32001L0059

21.8.2001. *EIROPAS KOPIENU OFICIĀLAIS VĒSTNESIS* L 225/1

KOMISIJAS DIREKTĪVA 2001/59/EK

(2001. gada 6. augusts),

ar ko divdesmit astoto reizi tehnikas attīstībai pielāgo Padomes Direktīvu 67/548/EEK par normatīvo un administratīvo aktu tuvināšanu attiecībā uz bīstamu vielu klasifikāciju, iepakošanu un marķēšanu

(dokuments attiecas uz EEZ)

EIROPAS KOPIENU KOMISIJA,

ņemot vērā Eiropas Kopienas dibināšanas līgumu,

ņemot vērā Padomes 1967. gada 27. jūnija Direktīvu 67/548/EEK par normatīvo un administratīvo aktu tuvināšanu attiecībā uz bīstamu vielu klasifikāciju, iesaiņojumu un marķēšanu [1], kurā jaunākie grozījumi izdarīti ar Komisijas Direktīvu 2000/33/EK [2], un īpaši tās 28. pantu,

tā kā:

(1) Direktīvas 67/548/EEK I pielikumā dots bīstamu vielu saraksts, kurā ir dati par katras tajā ietvertās vielas klasifikāciju un marķēšanu. Pašreizējās zinātnes un tehnikas atziņas liecina, ka šajā pielikumā iekļauto bīstamu vielu saraksts būtu jāpielāgo tehnikas attīstībai. Īpaši I pielikuma priekšvārda A un B tabulā ir jāiekļauj Somijas un Zviedrijas nomenklatūra. Direktīvas versijām dažās valodās ir vajadzīgas tehniskas korekcijas atsevišķās I pielikuma priekšvārda iedaļās. Ir lietderīgi publicēt atjauninātu un pārstrādātu I pielikuma ievada versiju. Turklāt pats saraksts būtu jāatjaunina, lai iekļautu pieteiktas jaunas vielas un papildu esošas vielas; lai atspoguļotu pieaugušās tehniskās zināšanas, būtu jāgroza dažu vielu apraksti, nomenklatūra, klasifikācija, marķējums un/vai koncentrāciju robežas; ieraksti par trim vielām no saraksta būtu jāsvītro, jo uz šīm vielām attiecas citi ieraksti.

(2) Direktīvas 67/548/EEK II pielikumā ir iekļauts bīstamu vielu un preparātu simbolu saraksts ar norādījumiem par bīstamību. Direktīvas 67/548/EEK III pielikumā ir apzīmējumu saraksts, ar kuriem norāda bīstamu vielu un preparātu konkrētā apdraudējuma veidu. Direktīvas 67/548/EEK IV pielikumā ir bīstamu vielu un preparātu apzīmējumu saraksts, kas norāda ieteikumus attiecībā uz drošību. II, III un IV pielikumā ir jāiekļauj formulējumi somu un zviedru valodā. Direktīvas tulkojumos dažās valodās vajadzīgi tehniski labojumi II, III un IV pielikuma atsevišķās iedaļās. Ir lietderīgi publicēt atjauninātu un pārstrādātu II, III un IV pielikuma versiju.

(3) Ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 1999/33/EK [3] Zviedrijai no 1999. gada 1. janvāra līdz 2000. gada 31. decembrim ir atļauts R frāzi R340, kas nav uzskaitīta III sarakstā, papildus izmantot vielām, kuras klasificētas kā kancerogēnas 3. kategorijā, R frāzes R40 vietā. Dalībvalsts eksperti ir piekrituši pārskatīt R frāzes R40 tekstu, lai tas attiektos uz koncerogēnām 3. kategorijas vielām. III pielikumā būtu jāpievieno jauna R frāze R68, kurā būtu iekļauts R frāzes R40 sākotnējais teksts par I pielikumā uzskaitīto 3. mutagēno vielu kategorijai piederīgo un bīstamu vielu klasifikāciju un marķēšanu. Klasifikācijas un marķēšanas un koncentrāciju robežu norādes I pielikumā, kas iekļauj R40, tādēļ būtu jāpārskata attiecībā uz šādām 3. mutagēno vielu kategorijas vielām un bīstamām vielām.

(4) Direktīvas 67/548/EEK V pielikumā izklāstītas vielu un preparātu fizikāli ķīmisko īpašību, toksicitātes un ekotoksicitātes noteikšanas metodes. Minētais pielikums ir jāpielāgo tehnikas attīstībai. Ir lietderīgi līdz minimumam samazināt eksperimentiem izmantojamo dzīvnieku skaitu saskaņā ar Padomes Direktīvu 86/609/EEK [4]. Tādēļ būtu jāsvītro B.1. nodaļa, jo ir pieejamas alternatīvas metodes, kurās izmanto mazāk dzīvnieku. Būtu pienācīgi jāņem vērā metodes, ko atzinušas un ieteikušas kompetentās starptautiskās organizācijas. Subhroniskās orālās toksicitātes metodes B.26. un B.27. nodaļā būtu attiecīgi jāpārskata, un C. 14. līdz C.20. nodaļa par vides toksicitāti būtu jāpievieno

[1] OV 196, 16.8.1967., 1. lpp.
[2] OV L 136, 8.6.2000., 90. lpp.
[3] OV L 199, 30.7.1999., 57. lpp.
[4] OV L 358, 18.12.1986., 1. lpp.

V pielikumam. Atsevišķu V pielikuma iedaļu versijām dažās valodās ir vajadzīgi tehniski labojumi.

(5) Direktīvas 67/548/EEK VI pielikumā ir iekļauti norādījumi attiecībā uz bīstamu vielu un preparātu klasifikāciju un marķēšanu. Minētais pielikums ir jāpielāgo tehnikas attīstībai. Direktīvas versijām dažās valodās vajadzīgi tehniski labojumi VI pielikuma atsevišķās iedaļās. Dažas iedaļas ir jāpublicē somu un zviedru valodā. Ir lietderīgi publicēt atjauninātu un pārstrādātu VI pielikuma versiju, iekļaujot norādi uz Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 1999/45/EK (1999. gada 31. maijs) par dalībvalstu normatīvo un administratīvo aktu tuvināšanu attiecībā uz bīstamu preparātu klasifikāciju, iepakošanu un marķēšanu ([1]).

(6) Saskaņā ar Direktīvas 67/548/EEK noteikumiem par ikvienu jaunu vielu, ko laiž tirgū, būtu jāpaziņo dalībvalstu kompetentajām iestādēm ar paziņojumu, kurā ir informācija, kas iekļauj tehnisko dokumentāciju. Jaunām vielām, ko piegādā un pēc tam patērē stingri kontrolējamā ķīmiskā reakcijā (starpprodukti ar ierobežotu iedarbību), ir tehniski pamatoti un lietderīgi noteikt saīsinātu testu programmu (STP). Pašreizējā tehnikas attīstība var garantēt minimālu iedarbību uz cilvēku un vidi, stingri norobežojot procesu.

(7) Tehniskajā dokumentācijā būtu jābūt starpproduktu ar ierobežotu iedarbību testu kopumam, kas sniegtu vajadzīgo informāciju paredzamā cilvēku un vides apdraudējuma novērtēšanai. VII pielikumā būtu jākonkretizē šīs tehniskās dokumentācijas saturs, un VIII pielikumā būtu sīki jānorāda papildu testi un pētījumi, kas varētu būt vajadzīgi lielos apjomos tirgojamiem starpproduktiem ar ierobežotu iedarbību.

(8) Kritēriji paziņošanai par starpproduktiem ar ierobežotu iedarbību var būt jāpārskata, ņemot vērā tehnikas attīstību un pieredzi, kas iegūta, izdarot šādus paziņojumus saskaņā ar jaunajām īpašajām prasībām, kuras izklāstītas šajā direktīvā.

(9) Šajā direktīvā paredzētie pasākumi saskan ar atzinumu, ko sniegusi Komiteja to direktīvu pielāgošanai tehnikas attīstībai, kuras attiecas uz tehnisko šķēršļu atcelšanu bīstamu vielu un preparātu tirdzniecībā,

IR PIEŅĒMUSI ŠO DIREKTĪVU.

1. pants

Ar šo Direktīvu 67/548/EEK groza šādi.

1. Šādus grozījumus izdara I pielikumā:

a) Direktīvas I pielikuma priekšvārda A un B tabulā iekļauj Somijas un Zviedrijas nomenklatūru. Direktīvas dažu valodu versiju ievada un A un B tabulas atsevišķās iedaļās iekļauj tehniskus labojumus. Ievadu, iekļaujot A un B tabulu, aizstāj ar šīs direktīvas 1. A pielikumu;

b) attiecīgos ierakstus aizstāj ar šīs direktīvas 1. B pielikuma ierakstiem;

c) iekļauj šīs direktīvas 1. C pielikuma ierakstus;

d) šīs direktīvas 1. D pielikuma ierakstus svītro;

e) šīs direktīvas 1. E pielikumā parādītos ierakstus groza, klasifikācijas norādes "*Muta. Cat.* 3; R40" aizstājot ar "*Muta. Cat.* 3; R68" un marķējuma norādes R40 aizstājot ar R68;

f) šīs direktīvas 1. F pielikumā parādītos ierakstus groza, klasifikācijas norādes "Xn; R40" aizstājot ar "Xn; R68" un marķējuma norādes R40 aizstājot ar R68;

g) šīs direktīvas 1. G pielikumā parādītos ierakstus groza, koncentrācijas robežu norādes "Xn; R40/20/21/22" aizstājot ar "Xn; R68/20/21/22";

h) šīs direktīvas 1. H pielikumā parādītos ierakstus groza, koncentrācijas robežu norādes "Xn; R20/20/21/22–40/20/21/22" aizstājot ar "Xn; R20/20/21/22–68/20/21/22";

i) šīs direktīvas 1. I pielikumā parādītos ierakstus groza, klasifikācijas norādes "*Muta. Cat.* 3; R40" aizstājot ar "*Muta. Cat.* 3; R68";

j) šīs direktīvas 1. J pielikumā parādītos ierakstus groza, klasifikācijas norādes "*Muta. Cat.* 3; R40" aizstājot ar "*Muta. Cat.* 3; R68" un pievienojot marķējumam R68.

2. Direktīvas II pielikumā iekļauj zviedru un somu versiju un dažu valodu versiju tehniskos labojumus. II pielikumu tāpēc aizstāj ar šīs direktīvas 2. pielikumu.

3. Direktīvas III pielikumā iekļauj zviedru un somu versiju un dažu valodu versiju tehniskos labojumus. III pielikumu tāpēc aizstāj ar šīs direktīvas 3. pielikumu.

4. Direktīvas IV pielikumā iekļauj zviedru un somu versiju un dažu valodu versiju tehniskos labojumus. IV pielikumu tāpēc aizstāj ar šīs direktīvas 4. pielikumu.

([1]) OV L 200, 30.7.1999., 1. lpp.

5. Direktīvas V pielikumu groza šādi:

   a) svītro B.1. nodaļu;

   b) B.13./14. nodaļas angļu versijas virsrakstu aizstāj ar tekstu 5. A pielikumā;

   c) franču versijas B.39. nodaļas 1.4.2.2. punkta pēdējo teikumu aizstāj ar tekstu, kas ir 5. B pielikumā;

   d) vienādojumu angļu versijas B.41. nodaļas 1.7.1.6. iedaļas pēdējā teikumā aizstāj ar tekstu, kas ir 5. C pielikumā;

   e) subhroniskās orālās toksicitātes testa metodi ar grauzējiem groza saskaņā ar šīs direktīvas 5. D pielikumu, kas aizstāj B.26. nodaļu;

   f) subhroniskās orālās toksicitātes testa metodi ar dzīvniekiem, kas nav grauzēji, groza saskaņā ar šīs direktīvas 5. E pielikumu, ar kuru aizstāj B.27. nodaļu;

   g) septiņas jaunas vides toksicitātes testu metodes, kas ir šīs direktīvas 5. F pielikumā, iekļauj C daļā.

6. Direktīvas VI pielikumā iekļauj zviedru un somu versiju un dažu valodu versiju tehniskos labojumus, un turpmākus sīki izstrādātus tehniskos jauninājumus. VI pielikumu tāpēc aizstāj ar šīs direktīvas 6. pielikumu.

7. Direktīvas VII A pielikumā iekļauj tehnisko dokumentāciju, kurā ir testu kopums starpproduktiem ar ierobežotu iedarbību un kurā ir sniegta informācija, kas vajadzīga, lai novērtētu paredzamo apdraudējumu cilvēkiem un videi. Šādi groza VII A pielikumu:

   a) šīs direktīvas 7. A pielikuma tekstu ievieto pirms VII A pielikuma 0. iedaļas;

   b) šīs direktīvas 7. B pielikuma tekstu ievieto VII A pielikuma beigās.

8. VIII pielikumā iekļauj papildu testus un pētījumus, kas var būt vajadzīgi lielos apjomos tirgojamiem starpproduktiem ar ierobežotu iedarbību. Šādi groza VIII pielikumu:

   a) šīs direktīvas 8. A pielikuma tekstu iekļauj VIII pielikumā starp "1. līmenis" un "Fizikāli ķīmiskie pētījumi";

   b) šīs direktīvas 8. B pielikuma tekstu iekļauj VIII pielikumā starp "2. līmenis" un "Toksikoloģiskie pētījumi".

2. pants

1. Dalībvalstis līdz 2002. gada 30. jūlijam pieņem un publicē normatīvus un administratīvus aktus, kas vajadzīgi, lai izpildītu šīs direktīvas prasības. Par to dalībvalstis tūlīt informē Komisiju.

2. Dalībvalstis piemēro 1. punktā minētos normatīvos un administratīvos aktus:

a) no 2002. gada 30. jūlija vai agrākas dienas bīstamām vielām;

b) no 2002. gada 30. jūlija preparātiem, uz ko neattiecas Padomes Direktīva 91/414/EEK [1] vai Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 98/8/EK [2];

c) no 2004. gada 30. jūlija preparātiem, uz ko attiecas Direktīva 91/414/EEK vai Direktīva 98/8/EK.

Par to dalībvalstis tūlīt informē Komisiju.

Kad dalībvalstis pieņem minētos noteikumus, tajos ietver atsauci uz šo direktīvu vai arī šādu atsauci pievieno to oficiālai publikācijai. Dalībvalstis nosaka, kā izdarāma šāda atsauce.

3. Dalībvalstis dara zināmus Komisijai galvenos savu tiesību aktu noteikumus, ko tās pieņēmušas jomā, uz kuru attiecas šī direktīva, un šās direktīvas un pieņemto valsts noteikumu korelācijas tabulu.

3. pants

Šī direktīva stājas spēkā trešajā dienā pēc tās publicēšanas *Eiropas Kopienu Oficiālajā Vēstnesī*.

4. pants

Šī direktīva ir adresēta dalībvalstīm.

Briselē, 2001. gada 6. augustā

Komisijas vārdā —

Komisijas locekle

Margot WALLSTRÖM

---

[1] OV L 230, 19.8.1991., 1. lpp

[2] OV L 123, 24.4.1998., 1. lpp.

1. A PIELIKUMS

I PIELIKUMA PRIEKŠVĀRDS

Ievads

I pielikumu veido to bīstamu vielu saraksts, kuru saskaņota klasifikācija un marķējums Kopienas līmenī pieņemts saskaņā ar šīs direktīvas 4. panta 3. punktā noteikto procedūru.

Ierakstu numerācija

Ieraksti I pielikumā ir sakārtoti pēc tā elementa atomnumura, kas nosaka vielas galvenās īpašības. Atomnumura pieaugšanas secībā sakārtotu ķīmisko elementu saraksts dots A tabulā. Organiskās vielas to lielās dažādības dēļ apvienotas vispārpieņemtajās klasēs, kā parādīts B tabulā.

Katrai vielai piešķirts indeksa numurs ciparu secībā ABC-RST-VW-Y, kur:

— ABC ir tā elementa atomnumurs, kas nosaka vielas svarīgākās īpašības, (šim skaitlim ciparu secības izveidošanai priekšā ir viena vai divas nulles) vai vispārpieņemtais organisko savienojumu klases numurs,

— RST ir vielas kārtas numurs sērijā ABC,

— VW apzīmē gatavo formu, kādā vielu ražo vai laiž tirgū,

— Y ir pārbaudes cipars, ko aprēķina pēc *ISBN (International Standard Book Number)* metodes.

Piemēram, nātrija hlorāta indeksa numurs ir 017–005–00–9.

Bīstamām vielām, kas ir Eiropas ķīmisko komercvielu sarakstā (*EINECS*) (OV C 146A, 15.6.1990.), iekļauts *EINECS* numurs. Šis numurs sastāv no septiņiem cipariem XXX-XXX-X un sākas ar 200–001–8.

Vielām, kas klasificētas kā bīstamas saskaņā ar šo direktīvu, iekļauts vielas numurs Eiropā reģistrēto ķīmisko vielu sarakstā (*ELINCS*). Šis numurs sastāv no septiņiem cipariem XXX-XXX-X un sākas ar 400–010–9.

Bīstamām vielām no "Depolimerizēto vielu" saraksta (Eiropas Kopienu Oficiālo publikāciju biroja dokuments, 1997. gads, *ISBN 92–827–8995–0*), iekļauts "depolimerizēto vielu" numurs. Šis numurs sastāv no septiņiem cipariem XXX-XXX-X un sākas ar 500–001–0.

Ieraksta vieglākai identificēšanai ietverts arī *Chemical Abstracts Service (CAS)* numurs. Jāatzīmē, ka *EINECS* numurs attiecas gan uz vielas hidratētajām, gan bezūdens formām, bet *CAS* numuri bezūdens vielām un to hidrātiem bieži vien ir atšķirīgi. Sarakstā iekļauti tikai bezūdens vielām piešķirtie *CAS* numuri, un tāpēc *CAS* numurs ne vienmēr vielu apraksta tikpat precīzi kā *EINECS* numurs.

EINECS, *ELINCS*, "depolimerizēto vielu" vai *CAS* numuri parasti nav norādīti tādu preparātu ierakstiem, kuru sastāvā ir vairāk par četrām atsevišķām vielām.

Nomenklatūra

Vienmēr, kad iespējams, vielas apzīmētas ar to *EINECS*, *ELINCS* vai "depolimerizēto vielu" nosaukumiem. Pārējās vielas, kuras nav uzskaitītas *EINECS*, *ELINCS*, vai "depolimerizēto vielu" sarakstā, apzīmētas ar starptautiski atzītu ķīmisko nosaukumu (piemēram, *ISO*, *IUPAC*). Atsevišķos gadījumos norādīts arī vielas parastais nosaukums.

Parasti nav norādīti piemaisījumi, piedevas un nelielā daudzumā esošās sastāvdaļas, izņemot gadījumus, kad tās būtiski ietekmē vielas klasifikāciju.

Dažas vielas aprakstītas kā A un B maisījums. Šie ieraksti attiecas uz vienu konkrētu maisījumu. Gadījumos, kad jāraksturo tirgū laistā viela, norādīts maisījuma galveno sastāvdaļu saturs.

Dažas vielas aprakstītas, norādot to īpašo, procentos izteikto tīrības pakāpi. Vielas ar augstāku aktīvās daļas saturu (piemēram, organisko peroksīdu saturu) nav iekļautas I pielikuma ierakstos, un tām var būt citas bīstamās īpašības (piemēram, sprādzienbīstamība). Gadījumos, kad norādītas noteiktas koncentrāciju robežas, tās attiecas uz ierakstā minēto vielu vai vielām. Jo īpaši ierakstos, kuros minētie vielu maisījumi vai vielas aprakstītas, norādot īpašu, procentos izteiktu tīrības pakāpi, koncentrāciju robežas attiecas nevis uz tīru vielu, bet uz I pielikumā aprakstīto vielu.

Direktīvas 23. panta 2. punkta a) apakšpunktā noteikts, ka I pielikumā iekļautajām vielām marķējumā jānorāda kāds no minētajā pielikumā minētajiem vielas nosaukumiem. Dažām vielām kvadrātiekavās dota tāda papildu informācija, kas atvieglo to identificēšanu. Šo papildu informāciju marķējumā var neiekļaut.

Dažos ierakstos norādīts arī piemaisījumu saturs. Piemēram, indeksa Nr. 607–190–00-X: metilakrilamidometoksiacetāts (ar ≥ 0,1 % akrilamīda piemaisījumu). Šādos gadījumos norāde iekavās ir uzskatāma par nosaukuma daļu, un tāpēc tā ir jāiekļauj marķējumā.

Daži ieraksti attiecas uz vielu grupām. Piemēram, indeksa Nr. 006–007–00–5: "ciānūdeņradis (… sāļi), izņemot kompleksos cianīdus, piemēram, ferocianīdus, fericianīdus un dzīvsudraba oksicianīdu". Individuālām vielām, uz ko attiecas šādi ieraksti, jāizmanto *EINECS* nosaukums vai cits starptautiski atzīts nosaukums.

Ierakstu formāts

Šīs direktīvas I pielikumā par katru vielu ir šāda informācija:

a) *klasifikācija:*

i) klasifikācijas procesā vielai piešķir vienu vai vairākas bīstamības kategorijas (saskaņā ar Direktīvas 92/32/EEK 2. panta 2. punktu (OV L 154, 5.6.1992., 1. lpp.)) un vienu vai vairākus brīdinājumus par risku. Klasifikācija attiecas ne tikai uz marķēšanu, bet arī uz citiem tiesību aktiem un reglamentējošiem pasākumiem attiecībā uz bīstamām vielām;

ii) bīstamības kategoriju parasti apzīmē ar saīsinājumu, kurā norādīta bīstamības kategorija kopā ar attiecīgo brīdinājumu vai brīdinājumiem par risku. Tomēr dažos gadījumos (t.i., viegli uzliesmojošām vielām, sensibilizējošām vielām un dažām vielām, kas klasificētas kā videi bīstamas), izmanto tikai brīdinājumu par risku;

iii) bīstamības kategorijas saīsināti apzīmē šādi:

— sprādzienbīstams: E

— spēcīgs oksidētājs: O

— īpaši viegli uzliesmojošs: F+

— viegli uzliesmojošs: F

— uzliesmojošs: R10

— ļoti toksisks: T+

— toksisks: T

— kaitīgs: Xn

— kodīgs: C

— kairinošs: Xi

— sensibilizējošs: R42 un/vai R43

— kancerogēns: *Carc. Cat.* (1)

— mutagēns: *Muta. Cat.* (1)

— reproduktīvajai funkcijai toksisks: *Repr. Cat.* (1)

— videi bīstams: N un/vai R52, R53, R59;

iv) papildu brīdinājumi par risku, kas paredzēti citu īpašību aprakstīšanai (sk. marķēšanas norādījumu 2.2.6. un 3.2.8. iedaļu) ir norādīti, lai gan formāli tie klasifikācijā neietilpst;

(1) Norāda attiecīgo kancerogēnās, mutagēnās vai reproduktīvajai funkcijai toksiskās iedarbības kategoriju (t.i., 1., 2. vai 3.).

b) *marķējums*, kurā ietilpst:

i) burts vielas apzīmēšanai saskaņā ar II pielikumu (sk. 23. panta 2. punkta c) apakšpunktu). Tas ir saīsinājums bīstamības simbolam un norādei (ja tiek piešķirta);

ii) brīdinājumi par risku, ko apzīmē ar burtu R, aiz kura ir cipari, ar kuriem norāda konkrētu riska faktoru, saskaņā ar III pielikumu (sk. 23. panta 2. punkta d) apakšpunktu). Ciparus atdala:

— vai nu ar defisi (-), lai apzīmētu atsevišķus paziņojumus par konkrētiem riska faktoriem (R), vai

— ar slīpsvītru (/), lai vienā teikumā atdalītu saliktu paziņojumu par konkrētiem riska faktoriem, kas norādīti III pielikumā;

iii) drošības frāzes, ko apzīmē ar burtu S, aiz kura ir cipari, ar kuriem norāda ieteicamos drošības pasākumus saskaņā ar IV pielikumu (sk. 23. panta 2. punkta e) apakšpunktu). Arī šajās frāzēs ciparus atdala ar defisi vai slīpsvītru; ieteicamo drošības uzrakstu nozīme dota IV pielikumā. Attiecīgās drošības frāzes attiecas tikai uz vielām; preparātiem frāzes izvēlas saskaņā ar parastajiem noteikumiem.

Jāievēro, ka dažām bīstamām vielām un preparātiem, ko brīvi pārdod iedzīvotājiem, konkrētas S frāzes ir obligātas.

S1, S2 un S45 ir obligātas visām ļoti toksiskajām, toksiskajām un kodīgajām vielām vai preparātiem, ko pārdod iedzīvotājiem.

S2 un S46 ir obligātas visām pārējām bīstamajām vielām un preparātiem, ko pārdod iedzīvotājiem, izņemot vielas un preparātus, kas klasificēti tikai kā videi bīstami.

Drošības frāzes S1 un S2 I pielikumā ir iekavās un var marķējumā nebūt tikai tad, ja attiecīgās vielas vai preparātus pārdod tikai ražošanas vajadzībām;

c) *koncentrāciju robežas* un ar tām saistītā klasifikācija, kura vajadzīga tādu bīstamu preparātu klasificēšanai, kas satur kādu vielu, saskaņā ar Direktīvu 1999/45/EK.

Ja nav norādīts citādi, koncentrāciju robežas izsaka kā vielas daļu masas procentos no preparāta kopējā masas.

Ja koncentrāciju robežas nav norādītas, tad, piemērojot parasto veselības apdraudējuma novērtēšanas metodi, ir jāizmanto Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 1999/45/EK (OV L 200, 30.7.1999., 1. lpp.) II pielikumā norādītas koncentrāciju robežas un, piemērojot parasto vides apdraudējuma novērtēšanas metodi, ir jāizmanto minētās direktīvas III pielikumā norādītās koncentrāciju robežas.

Vispārīgi paskaidrojumi

Vielu grupas

I pielikumā ir iekļauti vairāki grupu ieraksti. Šādos gadījumos klasifikācijas un marķēšanas prasības piemēro visām vielām, uz ko attiecas apraksts, ja tās laiž tirgū, ciktāl tās ir uzskaitītas *EINECS* vai *ELINCS*. Ja viela, uz ko attiecas grupas ieraksts, ir piemaisījums citā vielā, tad, marķējot vielu, ņem vērā grupas ierakstā aprakstītās klasifikācijas un marķēšanas prasības.

Dažos gadījumos ir klasifikācijas un marķēšanas prasības, kas attiecas uz grupas ierakstā iekļautām konkrētām vielām. Šādos gadījumos I pielikumā ir īpašs attiecīgās vielas ieraksts, bet grupas ierakstā ir piezīme "Izņemot vielas, kas šajā pielikumā minētas citur".

Dažkārt uz kādu konkrētu vielu var attiekties vairāku grupu ieraksti. Piemēram, svina oksalāts (*EINECS* Nr. 212–413–5) minēts gan pie svina savienojumiem (indeksa Nr. 082–001–00–6), gan arī pie skābeņskābes sāļiem (607–007–00–3). Šādos gadījumos vielas marķējumā ietver abu grupu marķējumam noteiktās prasības. Ja viens un tas pats apdraudējums ir klasificēts dažādi, vielas marķējumā norāda to apdraudējumu, saskaņā ar kuru tai piešķirama stingrāka klasifikācija (sk. iedaļu par A piezīmi turpmāk).

Ieraksti, kas I pielikumā attiecas uz sāļiem (ar jebkuru nosaukumu), ietver gan bezūdens, gan hidratētās formas, izņemot gadījumus, kad īpaši norādīts citādi.

Vielas ar ELINCS numuru

I pielikumā vielas ar *ELINCS* numuru ir reģistrētas saskaņā ar šīs direktīvas noteikumiem. Ražotājam vai importētājam, kas nav šīs vielas reģistrējis iepriekš, jāatsaucas uz šīs direktīvas noteikumiem, ja tas paredzējis šīs vielas laist tirgū.

Paskaidrojumi piezīmēm, kas attiecas uz vielu identifikāciju, klasifikāciju un marķēšanu

A piezīme:

Vielas nosaukumam marķējumā jābūt kādā no I pielikumā norādītajiem veidiem (sk. 23. panta 2. punkta a) apakšpunktu).

I pielikumā dažkārt izmanto vispārīgu aprakstu, piemēram, "… savienojumi" vai "… sāļi". Tādā gadījumā ražotājam vai citai personai, kas tādu vielu tirgo, uz marķējuma ir jānorāda precīzais nosaukums, pienācīgi ņemot vērā priekšvārda nodaļu "Nomenklatūra":

Piemērs: $BeCl_2$ (*EINECS* Nr. 232–116–4): berilija hlorīds.

Direktīvā (23. panta 2. punkta c), d) un e) apakšpunktā) noteikts arī, ka katrai vielai izmanto tos simbolus, bīstamības norādes, R un S frāzes, kas norādītas I pielikumā.

Vielām, kas pieder konkrētai vielu grupai, kura iekļauta I pielikumā, izmantojami tie simboli, bīstamības norādes, R un S frāzes, kas norādītas attiecīgajā ierakstā I pielikumā.

Vielām, kas pieder vairāk nekā vienai I pielikumā iekļauto vielu grupai, katrai vielai izmantojami tie simboli, bīstamības norādes, R un S frāzes, kas norādītas abos attiecīgajos ierakstos I pielikumā. Ja vienam un tam pašam apdraudējumam abos ierakstos ir dotas divas atšķirīgas klasifikācijas, izmanto klasifikāciju, kura atbilst lielākajai bīstamībai.

Piemērs:

Vielai AB I pielikumā nav atsevišķa ieraksta:

Grupas ieraksts I pielikumā savienojumiem A:

Repr. Cat. 1; R61 *Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R20/22 R33 N; R50–53

Grupas ieraksts I pielikumā savienojumiem B:

Carc. Cat. 1; R45 T; R23/25 N; R51–53

Vielas AB klasifikācija tātad ir:

Carc. Cat. 1; R45 *Repr. Cat.* 1; R61 *Repr. Cat.* 3; R62 T; R23/25 R33 N; R50–53.

B piezīme:

Dažas vielas (skābes, bāzes u.c.) laiž tirgū dažādas koncentrācijas ūdens šķīdumu veidā, un tāpēc šo šķīdumu marķējums ir atšķirīgs, jo to bīstamība mainās atkarībā no koncentrācijas.

I pielikumā ieraksti ar B piezīmi parasti ir šādā veidā: "… % slāpekļskābe".

Šādā gadījumā ražotājam vai citai personai, kas laiž tādu vielu tirgū ūdens šķīdumā, marķējumā jānorāda šķīduma procentuālā koncentrācija.

Piemērs: 45 % slāpekļskābe.

Ja nav norādīts citādi, pieņem, ka procentuālā koncentrācija aprēķināta pēc masas daļu attiecības.

Pieļaujams pievienot papildu informāciju (piemēram, blīvums, Bomē grādi) vai aprakstošas frāzes (piemēram, kūpošs vai ledus).

C piezīme:

Dažas organiskās vielas var laist tirgū atsevišķa izomēra vai izomēru maisījuma veidā.

I pielikumā dažkārt lieto šāda veida vispārīgus nosaukumus: "ksilenols".

Šādā gadījumā ražotājam vai citai personai, kas pārdod šādu vielu, marķējumā jānorāda, ka viela ir a) kāds konkrēts izomērs vai b) izomēru maisījums.

Piemērs: a) 2,4-dimetilfenols
b) ksilenols (izomēru maisījums).

D piezīme:

Vielas, kas spontāni polimerizējas vai sadalās, parasti laiž tirgū stabilizētā veidā. Šādā veidā tās ir uzskaitītas šīs direktīvas I pielikumā.

Tomēr dažkārt šādas vielas laiž tirgū arī nestabilizētā veidā. Šādā gadījumā ražotājam vai personai, kas šo vielu laiž tirgū, marķējumā jānorāda vielas nosaukums un aiz tā jāraksta vārds "nestabilizēts".

Piemērs: metakrilskābe (nestabilizēta).

E piezīme:

Uz vielām, kurām ir īpaša iedarbība uz cilvēka veselību (sk. VI pielikuma 4. nodaļu) un kas klasificētas kā 1. vai 2. kategorijas kancerogēnas, mutagēnas un/vai reproduktīvajai funkcijai toksiskas vielas, ir attiecināma E piezīme, ja tās klasificētas arī kā ļoti toksiskas (T+), toksiskas (T) vai kaitīgas (Xn). Šīm vielām pirms brīdinājumiem par risku R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R39, R68 (kaitīgs), R48 un R65 un visiem šo brīdinājumu par risku apvienojumiem raksta vārdu "arī".

Piemēri:	R45–23	"Var izraisīt vēzi. Arī toksisks ieelpojot"
	R46–27/28	"Var izraisīt pārmantojamu ģenētisku bojājumu. Arī ļoti toksisks, saskaroties ar ādu un norijot".

F piezīme:

Šādai vielai var būt pievienots stabilizators. Ja stabilizators maina vielas bīstamās īpašības, kas norādītas marķējumā saskaņā ar I pielikumu, viela jāmarķē, ievērojot bīstamu preparātu marķēšanas noteikumus.

G piezīme:

Šo vielu var laist tirgū sprādzienbīstamā veidā, bet šādā gadījumā ar attiecīgām testa metodēm jānovērtē vielas sprādzienbīstamība, kas jānorāda marķējumā.

H piezīme:

Šādas vielas klasifikācija un marķējums attiecas uz bīstamu(ām) īpašību(ām), kas norādīta(s) brīdinājumā(os) par risku kopā ar bīstamības kategoriju(ām). Šīs direktīvas 6. pantā noteiktās prasības tādas vielas ražotājiem izplatītājiem un importētājiem attiecas uz visiem pārējiem klasifikācijas un marķēšanas aspektiem. Gala marķējums atbilst šīs direktīvas VI pielikuma 7. iedaļā noteiktajām prasībām.

Šī piezīme attiecas uz dažām vielām, ko iegūst no naftas vai akmeņoglēm, kā arī uz dažiem vielu grupu ierakstiem I pielikumā.

J piezīme:

Vielu var neklasificēt kā kancerogēnu, ja var pierādīt, ka tajā ir mazāk par 0,1 masas % benzola (*EINECS* Nr. 200–753–7). Šī piezīme attiecas tikai uz dažām I pielikumā norādītām kompleksa sastāva vielām, kas iegūtas no naftas vai akmeņoglēm.

K piezīme:

Vielu var neklasificēt kā kancerogēnu, ja var pierādīt, ka tajā ir mazāk par 0,1 masas % 1,3-butadiēna (*EINECS* Nr. 203–450–8). Ja vielu neklasificē kā kancerogēnu, jālieto vismaz S frāzes (2-)9-16. Šī piezīme attiecas tikai uz dažām I pielikumā norādītām kompleksa sastāva vielām, kas iegūtas no naftas.

L piezīme:

Vielu var neklasificēt kā kancerogēnu, ja var pierādīt, ka tajā ir mazāk par 3 masas % dimetilsulfoksīda ekstrakta, mērot ar IP 346 metodi. Šī piezīme attiecas tikai uz dažām I pielikumā norādītām kompleksa sastāva vielām, kas iegūtas no naftas.

M piezīme:

Vielu var neklasificēt kā kancerogēnu, ja var pierādīt, ka tajā ir mazāk par 0,005 masas % benzo[a]pirēna (*EINECS* Nr. 200–028–5). Šī piezīme attiecas tikai uz dažām I pielikumā norādītām kompleksa sastāva vielām, kas iegūtas no akmeņoglēm.

N piezīme:

Vielu var nekvalificēt kā kancerogēnu, ja ir zināms viss tās attīrīšanas process un var pierādīt, ka viela, no kuras tā iegūta, nav kancerogēna. Šī piezīme attiecas tikai uz dažām I pielikumā norādītām kompleksa sastāva vielām, kas iegūtas no naftas.

P piezīme:

Vielu var neklasificēt kā kancerogēnu, ja var pierādīt, ka tajā ir mazāk par 0,1 masas % benzola (*EINECS* Nr. 200–753–7).

Ja viela ir klasificēta kā kancerogēna, piemēro arī E piezīmi.

Ja viela nav klasificēta kā kancerogēna, lieto vismaz S frāzes (2-)23–24–62.

Šī piezīme attiecas tikai uz dažām I pielikumā norādītām kompleksa sastāva vielām, kas iegūtas no naftas.

Q piezīme:

Vielu var neklasificēt kā kancerogēnu, ja var pierādīt, ka tā atbilst kādam no šādiem nosacījumiem:

— īslaicīgās bioloģiskās noturības inhalācijas testā noskaidrots, ka šķiedrām, kas garākas par 20 mikrometriem, vidējais svērtais pussabrukšanas periods ir mazāks nekā 10 dienas, vai

— īslaicīgās bioloģiskās noturības testā ar intratraheālo pilināšanu noskaidrots, ka šķiedrām, kas garākas par 20 mikrometriem, vidējais svērtais pussabrukšanas periods ir mazāks nekā 40 dienas, vai

— attiecīgs intraperitonālais tests neliecina par paaugstinātu kancerogenitāti, vai

— attiecīgā ilgstošas ieelpošanas testā nav konstatēta šāda veida patogēna iedarbība vai jaunveidojumu rašanās.

R piezīme:

Kā kancerogēnas neklasificē šķiedras, kuru vidējais svērtais ģeometriskais diametrs mīnus divas ģeometriskās standartkļūdas ir lielāks par 6 mikrometriem.

S piezīme:

Šai vielai nav vajadzīgs marķējums saskaņā ar 23. pantu (sk. VI pielikuma 8. iedaļu).

Paskaidrojumi par piezīmēm, kas attiecas uz preparātu marķēšanu

No koncentrāciju robežām pa labi doto piezīmju nozīme ir šāda:

1. piezīme:

Norādītā koncentrācija vai, gadījumos, kad koncentrācija nav norādīta, kopējā koncentrācija Direktīvā 1999/45/EK ir metālu masas procentuālā daļa no preparāta kopējās masas.

2. piezīme:

Izocianāta norādītā koncentrācija ir brīva monomēra masas procentuālā daļa no preparāta kopējās masas.

3. piezīme:

Norādītā koncentrācija ir ūdenī izšķīdušo hromāta jonu masas procentuālā daļa no preparāta kopējās masas.

4. piezīme:

Preparāti, kuros ir šīs vielas, jāklasificē kā kaitīgi ar R65, ja tie atbilst VI pielikuma 3.2.3. iedaļā noteiktajiem kritērijiem.

5. piezīme:

Gāzveida preparātu koncentrāciju robežas izteiktas tilpuma procentos.

6. piezīme:

Preparāti, kuros ir šīs vielas, jāmarķē ar R67 gadījumos, kad tie atbilst VI pielikuma 3.2.8. iedaļā noteiktajiem kritērijiem.

Šo piezīmi vairs nepiemēro no datuma, kad stājas spēkā kritēriji, kas R67 izmantošanai paredzēti Direktīvā 1999/45/EK.

TABLA A — TABEL A — TABELLE A — ΠΙΝΑΚΑΣ A — TABLE A — TABLEAU A — TABELLA A — TABEL A — TABELA A — TABELL A — TAULUKKO A

Lista de los elementos químicos clasificados por su número atómico (Z)
Liste over grundstoffer, ordnet efter deres atomvægt (Z)
Liste der chemischen Elemente, geordnet nach der Ordnungszahl (Z)
Κατάλογος χημικών στοιχείων ταξινομημένων σύμφωνα με τον ατομικό τους αριθμό (Z)
List of chemical elements listed according to their atomic number (Z)
Liste des éléments chimiques classés selon leur numéro atomique (Z)
Elenco degli elementi chimici ordinati secondo il loro numero atomico (Z)
Lijst van chemische elementen, gerangschikt naar atoomgewicht (Z)
Lista dos elementos químicos ordenados segundo o seu número atómico (Z)
Lista över grundämnen, ordnade efter deras atomnummer (Z)
Alkuaineiden luettelo järjestysluvun mukaan (Z)

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
1	H	Wasserstoff	Hydrogen (brint)	Υδρογόνο	Hydrogen	Hidrógeno	Hydrogène	Idrogeno	Waterstof	Hidrogénio	Väte	Vety
2	He	Helium	Helium	Ήλιο	Helium	Helio	Hélium	Elio	Helium	Hélio	Helium	Helium
3	Li	Lithium	Lithium	Λίθιο	Lithium	Litio	Lithium	Litio	Lithium	Lítio	Litium	Litium
4	Be	Beryllium	Beryllium	Βηρύλλιο	Beryllium	Berilio	Béryllium (Glucinium)	Berillio	Beryllium	Berílio	Beryllium	Beryllium
5	B	Bor	Bor	Βόριο	Boron	Boro	Bore	Boro	Boor	Boro	Bor	Boori
6	C	Kohlenstoff	Carbon (kulstof)	Άνθρακας	Carbon	Carbono	Carbone	Carbonio	Koolstof	Carbono	Kol	Hiili
7	N	Stickstoff	Nitrogen	Άζωτο	Nitrogen	Nitrógeno	Azote	Azoto	Stikstof	Azoto	Kväve	Typpi
8	O	Sauerstoff	Oxygen (ilt)	Όξυγόνο	Oxygen	Oxígeno	Oxygène	Ossigeno	Zuurstof	Oxigénio	Syre	Happi
9	F	Fluor	Fluor	Φθόριο	Fluorine	Flúor	Fluor	Fluoro	Fluor	Flúor	Fluor	Fluori
10	Ne	Neon	Neon	Νέον	Neon	Neón	Néon	Neon	Neon	Néon	Neon	Neon
11	Na	Natrium	Natrium	Νάτριο	Sodium	Sodio	Sodium	Sodio	Natrium	Sódio	Natrium	Natrium
12	Mg	Magnesium	Magnesium	Μαγνήσιο	Magnesium	Magnesio	Magnésium	Magnesio	Magnesium	Magnésio	Magnesium	Magnesium
13	Al	Aluminium	Aluminium	Αργίλιο	Aluminium	Aluminio	Aluminium	Alluminio	Aluminium	Alumínio	Aluminium	Alumiini
14	Si	Silicium	Silicium	Πυρίτιο	Silicon	Silicio	Silicium	Silicio	Silicium	Silício	Kisel	Pii
15	P	Phosphor	Phosphor	Φώσφορος	Phosphorus	Fósforo	Phosphore	Fosforo	Fosfor	Fósforo	Fosfor	Fosfori
16	S	Schwefel	Svovl	Θείο	Sulphur	Azufre	Soufre	Zolfo	Zwavel	Enxofre	Svavel	Rikki
17	Cl	Chlor	Chlor	Χλώριο	Chlorine	Cloro	Chlore	Cloro	Chloor	Cloro	Klor	Kloori
18	Ar	Argon	Argon	Αργό	Argon	Argón	Argon	Argon	Argon	Árgon	Argon	Argon
19	K	Kalium	Kalium	Κάλιο	Potassium	Potasio	Potassium	Potassio	Kalium	Potássio	Kalium	Kalium
20	Ca	Calcium	Calcium	Ασβέστιο	Calcium	Calcio	Calcium	Calcio	Calcium	Cálcio	Kalcium	Kalsium

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
21	Sc	Scandium	Scandium	Σκάνδιο	Scandium	Escandio	Scandium	Scandio	Scandium	Escândio	Skandium	Skandium
22	Ti	Titan	Titan	Τιτάνιο	Titanium	Titanio	Titane	Titanio	Titaan	Titânio	Titan	Titaani
23	V	Vanadium	Vanadium	Βανάδιο	Vanadium	Vanadio	Vanadium	Vanadio	Vanadium	Vanádio	Vanadin	Vanadiini
24	Cr	Chrom	Chrom	Χρώμιο	Chromium	Cromo	Chrome	Cromo	Chroom	Crómio	Krom	Kromi
25	Mn	Mangan	Mangan	Μαγγάνιο	Manganese	Manganeso	Manganèse	Manganese	Mangaan	Manganês	Mangan	Mangaani
26	Fe	Eisen	Jern	Σίδηρος	Iron	Hierro	Fer	Ferro	IJzer	Ferro	Järn	Rauta
27	Co	Kobalt	Cobalt	Κοβάλτιο	Cobalt	Cobalto	Cobalt	Cobalto	Kobalt	Cobalto	Kobolt	Koboltti
28	Ni	Nickel	Nikkel	Νικέλιο	Nickel	Níquel	Nickel	Nichel	Nikkel	Níquel	Nickel	Nikkeli
29	Cu	Kupfer	Kobber	Χαλκός	Copper	Cobre	Cuivre	Rame	Koper	Cobre	Koppar	Kupari
30	Zn	Zink	Zink	Ψευδάργυρος	Zinc	Cinc	Zinc	Zinco	Zink	Zinco	Zink	Sinkki
31	Ga	Gallium	Gallium	Γάλλιο	Gallium	Galio	Gallium	Gallio	Gallium	Gálio	Gallium	Gallium
32	Ge	Germanium	Germanium	Γερμάνιο	Germanium	Germanio	Germanium	Germanio	Germanium	Germânio	Germanium	Germanium
33	As	Arsen	Arsen	Αρσενικό	Arsenic	Arsénico	Arsenic	Arsenico	Arseen	Arsénio	Arsenik	Arseeni
34	Se	Selen	Selen	Σελήνιο	Selenium	Selenio	Sélénium	Selenio	Selenium	Selénio	Selen	Seleeni
35	Br	Brom	Brom	Βρώμιο	Bromine	Bromo	Brome	Bromo	Broom	Bromo	Brom	Bromi
36	Kr	Krypton	Krypton	Κρυπτό	Krypton	Criptón	Krypton	Krypton	Krypton	Krípton	Krypton	Krypton
37	Rb	Rubidium	Rubidium	Ρουβήδιο	Rubidium	Rubidio	Rubidium	Rubidio	Rubidium	Rubídio	Rubidium	Rubidium
38	Sr	Strontium	Strontium	Στρόντιο	Strontium	Estroncio	Strontium	Stronzio	Strontium	Estrôncio	Strontium	Strontium
39	Y	Yttrium	Yttrium	Ύττριο	Yttrium	Itrio	Yttrium	Ittrio	Yttrium	Ítrio	Yttrium	Yttrium
40	Zr	Zirkon	Zirconium	Ζιρκόνιο	Zirconium	Circonio	Zirconium	Zirconio	Zirkonium	Zircónio	Zirkonium	Zirkonium

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
41	Nb	Niob	Niobium	Νιόβιο	Niobium	Niobio	Niobium	Niobio	Niobium	Nióbio	Niob	Niobium
42	Mo	Molybdän	Molybden	Μολυβδένιο	Molybdenum	Molibdeno	Molybdène	Molibdeno	Molybdeen	Molibdénio	Molybden	Molybdeeni
43	Tc	Technetium	Technetium	Τεχνήτιο	Technetium	Tecnecio	Technetium	Tecnezio	Technetium	Tecnécio	Teknetium	Teknetium
44	Ru	Ruthenium	Ruthenium	Ρουθήνιο	Ruthenium	Rutenio	Ruthénium	Rutenio	Ruthernium	Ruténio	Rutenium	Rutenium
45	Rh	Rhodium	Rhodium	Ρόδιο	Rhodium	Rodio	Rhodium	Rodio	Rodium	Ródio	Rodium	Rodium
46	Pd	Palladium	Palladium	Παλλάδιο	Palladium	Paladio	Palladium	Palladio	Palladium	Paládio	Palladium	Palladium
47	Ag	Silber	Sølv	Άργυρος	Silver	Plata	Argent	Argento	Zilver	Prata	Silver	Hopea
48	Cd	Cadmium	Cadmium	Κάδμιο	Cadmium	Cadmio	Cadmium	Cadmio	Cadmium	Cádmio	Kadmium	Kadmium
49	In	Indium	Indium	Ίνδιο	Indium	Indio	Indium	Indio	Indium	Índio	Indium	Indium
50	Sn	Zinn	Tin	Κασσίτερος	Tin	Estaño	Étain	Stagno	Tin	Estanho	Tenn	Tina
51	Sb	Antimon	Antimon	Αντιμόνιο	Antimony	Antimonio	Antimoine	Antimonio	Antimoon	Antimónio	Antimon	Antimoni
52	Te	Tellur	Telur	Τελλούριο	Tellurium	Telurio	Tellure	Tellurio	Telluur	Telúrio	Tellur	Telluuri
53	I	Jod	Jod	Ιώδιο	Iodine	Yodo	Iode	Iodio	Jood	Iodo	Jod	Jodi
54	Xe	Xenon	Xenon	Ξένο	Xenon	Xenón	Xénon	Xenon	Xenon	Xénon	Xenon	Ksenon
55	Cs	Caesium	Cæsium	Καίσιο	Caesium	Cesio	Césium	Cesio	Cesium	Césio	Cesium	Cesium
56	Ba	Barium	Barium	Βάριο	Barium	Bario	Baryum	Bario	Barium	Bário	Barium	Barium
57	La	Lanthan	Lanthan	Λανθάνιο	Lanthanum	Lantano	Lanthane	Lantanio	Lanthaan	Lantânio	Lantan	Lantaani
58	Ce	Cer	Cerium	Δημήτριο	Cerium	Cerio	Cérium	Cerio	Cerium	Cério	Cerium	Cerium
59	Pr	Praseodym	Praseodym	Πρασεοδύμιο	Praseodymium	Praseodimio	Praséodyme	Praseodimio	Praseodymium	Praseodímio	Praseodym	Praseodyymi
60	Nd	Neodym	Neodym	Νεοδύμιο	Neodymium	Niodimio	Néodyme	Neodimio	Neodymium	Neodímio	Neodym	Neodyymi

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
61	Pm	Promethium	Promethium	Προμήθειο	Promethium	Prometio	Prométhium	Promezio	Promethium	Promécio	Prometium	Prometium
62	Sm	Samarium	Samarium	Σαμάριο	Samarium	Samario	Samarium	Samario	Samarium	Samário	Samarium	Samarium
63	Eu	Europium	Europium	Ευρώπιο	Europium	Europio	Europium	Europio	Europium	Európio	Europium	Europium
64	Gd	Gadolinium	Gadolinium	Γαδολίνιο	Gadolinium	Gadolinio	Gadolinium	Gadolinio	Gadolinium	Gadolínio	Gadolinium	Gadolinium
65	Tb	Terbium	Terbium	Τέρβιο	Terbium	Terbio	Terbium	Terbio	Terbium	Térbio	Terbium	Terbium
66	Dy	Dysprosium	Dysprosium	Δυσπρόσιο	Dysprosium	Disprosio	Dysprosium	Disprosio	Dysprosium	Disprósio	Dysprosium	Dysprosium
67	Ho	Holmium	Holmium	Όλμιο	Holmium	Holmio	Holmium	Olmio	Holmium	Hólmio	Holmium	Holmium
68	Er	Erbium	Erbium	Έρβιο	Erbium	Erbio	Erbium	Erbio	Erbium	Érbio	Erbium	Erbium
69	Tm	Thulium	Thulium	Θούλιο	Thulium	Tulio	Thulium	Tulio	Thulium	Túlio	Tulium	Tulium
70	Yb	Ytterbium	Ytterbium	Υττέρβιο	Ytterbium	Iterbio	Ytterbium	Itterbio	Ytterbium	Itérbio	Ytterbium	Ytterbium
71	Lu	Lutetium	Lutetium	Λουτήτιο	Lutetium	Lutecio	Lutécium	Lutezio	Lutetium	Lutécio	Lutetium	Lutetium
72	Hf	Hafnium	Hafnium	Άφνιο	Hafnium	Hafnio	Hafnium	Afnio	Hafnium	Háfnio	Hafnium	Hafnium
73	Ta	Tantal	Tantal	Ταντάλιο	Tantalum	Tántalo	Tantale	Tantalio	Tantaal	Tântalo	Tantal	Tantaali
74	W	Wolfram	Wolfram	Βολφράμιο (Τουγκοτένιο)	Tungsten	Volframio	Tungstène	Tungsteno	Wolfram	Tungsténio	Wolfram	Volframi
75	Re	Rhenium	Rhenium	Ρήνιο	Rhenium	Renio	Rhénium	Renio	Renium	Rénio	Rhenium	Renium
76	Os	Osmium	Osmium	Όσμιο	Osmium	Osmio	Osmium	Osmio	Osmium	Ósmio	Osmium	Osmium
77	Ir	Iridium	Iridium	Ιρίδιο	Iridium	Iridio	Iridium	Iridio	Iridium	Irídio	Iridium	Iridium
78	Pt	Platin	Platin	Λευκόχρυσος	Platinum	Platino	Platine	Platino	Platinum	Platina	Platina	Platina
79	Au	Gold	Guld	Χρυσός	Gold	Oro	Or	Oro	Goud	Ouro	Guld	Kulta
80	Hg	Quecksilber	Kviksølv	Υδράργυρος	Mercury	Mercurio	Mercure	Mercurio	Kwik	Mercúrio	Kvicksilver	Elohopea

Z	Symbol	DE	DA	EL	EN	ES	FR	IT	NL	PT	SV	FI
81	Tl	Thallium	Thalium	Θάλλιο	Thallium	Talio	Thallium	Tallio	Thallium	Tálio	Tallium	Tallium
82	Pb	Blei	Bly	Μόλυβδος	Lead	Plomo	Plomb	Piombo	Lood	Chumbo	Bly	Lyijy
83	Bi	Wismuth	Bismuth	Βισμούθιο	Bismuth	Bismuto	Bismuth	Bismuto	Bismuth	Bismuto	Vismut	Vismutti
84	Po	Polonium	Plonium	Πολώνιο	Polonium	Polonio	Polonium	Polonio	Polonium	Polónio	Polonium	Polonium
85	At	Astat	Astat	Αστάτιο	Astatine	Astato	Astate	Astato	Astaat	Astato	Astat	Astatiini
86	Rn	Radon	Radon	Ραδόνιο	Radon	Radón	Radon	Radon	Radon	Rádon	Radon	Radon
87	Fr	Francium	Francium	Φράγκιο	Francium	Francio	Francium	Francio	Francium	Frâncio	Francium	Frankium
88	Ra	Radium	Radium	Ράδιο	Radium	Radio	Radium	Radio	Radium	Rádio	Radium	Radium
89	Ac	Actinium	Actinium	Ακτίνιο	Actinium	Actinio	Actinium	Attinio	Actinium	Actínio	Aktinium	Aktinium
90	Th	Thorium	Thorium	Θόριο	Thorium	Torio	Thorium	Torio	Thorium	Tório	Torium	Torium
91	Pa	Protactinium	Protactinium	Πρωτακτίνιο	Protactinium	Protactinio	Protactinium	Protoattinio	Protactinium	Protactínio	Protaktinium	Protaktinium
92	U	Uran	Uran	Ουράνιο	Uranium	Uranio	Uranium	Uranio	Uranium	Urânio	Uran	Uraani
93	Np	Neptunium	Neptunium	Νεπτούνιο (Ποσειδώνιο)	Neptunium	Neptunio	Neptunium	Nettunio	Neptunium	Neptúnio	Neptunium	Neptunium
94	Pu	Plutonium	Plutonium	Πλουτώνιο	Plutonium	Plutonio	Plutonium	Plutonio	Plutonium	Plutónio	Plutonium	Plutonium
95	Am	Americium	Americium	Αμερίκιο	Americium	Americio	Américium	Americio	Americium	Amerício	Americium	Amerikium
96	Cm	Curium	Curium	Κιούριο	Curium	Curio	Curium	Curio	Curium	Cúrio	Curium	Curium
97	Bk	Berkelium	Berkelium	Μπερκέλιο	Berkelium	Berquelio	Berkélium	Berkelio	Berkelium	Berquélio	Berkelium	Berkelium
98	Cf	Californium	Californium	Καλιφόρνιο	Californium	Californio	Californium	Californio	Californium	Califórnio	Californium	Kalifornium
99	Es	Einsteinium	Einsteinium	Αϊνστάνιο	Einsteinium	Einstenio	Einsteinium	Einstenio	Einsteinium	Einsteinio	Einsteinium	Einsteinium
100	Fm	Fermium	Fermium	Φέρμιο	Fermium	Fermio	Fermium	Fermio	Fermium	Férmio	Fermium	Fermium
101	Md	Mendelevium	Mendelevium	Μεντελέβιο	Mendelevium	Mendelevio	Mendélévium	Mendelevio	Mendelevium	Mendelévio	Mendelevium	Mendelevium
102	No	Nobelium	Nobelium	Νομπέλιο	Nobelium	Nobelio	Nobélium	Nobelio	Nobelium	Nobélio	Nobelium	Nobelium
103	Lw	Lawrentium	Lawrentium	Λαυρένσιο	Lawrencium	Laurencio	Lawrencium	Lawrencio	Laurentium	Laurêncio	Lawrentium	Lawrensium

TABLA B — TABEL B — TABELLE B — ΠΙΝΑΚΑΣ B — TABLE B — TABLEAU B — TABELLA B — TABEL B — TABELA B — TABELL B — TAULUKKO B

Clasificación especial para las sustancias orgánicas
Særlig inddeling af organiske stoffer
Spezielle Anordnung für die organischen Stoffe
Ειδική ταξινόμηση των οργανικών ουσιών
Special classification for organic substances
Classification particulière aux substances organiques
Classificazione speciale per le sostanze organiche
Speciale indeling voor de organische stoffen
Classificação especial para as substâncias orgânicas
Särskild indelning av organiska ämnen
Erityisryhmät orgaanisille aineille

601
Hidrocarburos
Carbonhydrider (kulbrinter)
Kohlenwasserstoffe
Υδρογονάνθρακες
Hydrocarbons
Hydrocarbures
Idrocarburi
Koolwaterstoffen
Hidrocarbonetos
Kolväten
Hiilivedyt

602
Hidrocarburos halogenados
Halogensubstituerede carbonhydrider
Halogen-Kohlenwasserstoffe
Αλογονοπαράγωγα υδρογονανθράκων
Halogenated hydrocarbons
Dérivés halogénés des hydrocarbures
Derivati idrocarburi alogenati
Gehalogeneerde koolwaterstoffen
Hidrocarbonetos halogenados
Halogenerade kolväten
Halogenoidut hiilivedyt

603
Alcoholes y derivados
Alkoholer og deres derivater
Alkohole und ihre Derivate
Αλκοόλες και παράγωγά τους
Alcohols and their derivatives
Alcools et dérivés
Alcoli e derivati
Alcoholen en derivaten
Álcoois e derivados
Alkoholer och deras derivat
Alkoholit ja niiden johdannaiset

604
Fenoles y derivados
Phenoler og deres derivater
Phenole und ihre Derivate
Φαινόλες και παράγωγά τους
Phenols and their derivatives
Phénols et dérivés
Fenoli e derivati
Fenolen en derivaten
Fenóis e derivados
Fenoler och deras derivat
Fenolit ja niiden johdannaiset

605
Aldehídos y derivados
Aldehyder og deres derivater
Aldehyde und ihre Derivate
Αλδεΰδες και παράγωγά τους
Aldehydes and their derivatives
Aldéhydes et dérivés
Aldeidi e derivati
Aldehyden en derivaten
Aldeídos e derivados
Aldehyder och deras derivat
Aldehydit ja niiden johdannaiset

606
Cetonas y derivados
Ketoner og deres derivater
Ketone und ihre Derivate
Κετόνες και παράγωγά τους
Ketones and their derivatives
Cétones et dérivés
Chetoni e derivati
Ketonen en derivaten
Cetonas e derivados
Ketoner och deras derivat
Ketonit ja niiden johdannaiset

607
Ácidos orgánicos y derivados
Organiske syrer og deres derivater
Organische Säuren und ihre Derivate
Οργανικά οξέα και παράγωγά τους
Organic acids and their derivatives
Acides organiques et dérivés
Acidi organici e derivati
Organische zuren en derivaten
Ácidos orgânicos e derivados
Organiska syror och deras derivat
Orgaaniset hapot ja niiden johdannaiset

608
Nitrilos
Nitriler
Nitrile
Νιτρίλια
Nitriles
Nitriles
Nitrili
Nitrillen
Nitrilos
Nitriler
Nitriilit

609
Derivados nitrados
Nitroforbindelser
Nitroverbindungen
Νιτροενώσεις
Nitro compounds
Dérivés nitrés
Nitroderivati
Nitroverbindingen
Derivados nitrados
Kväveföreningar
Nitroyhdisteet

610
Derivados cloronitrados
Chlornitroforbindelser
Chlornitroverbindungen
Χλωρονιτροενώσεις
Chloronitro compounds
Dérivés chloronitrés
Cloronitro derivati
Chloornitroverbindingen
Derivados cloronitrados
Klornitroföreningar
Kloorinitroyhdisteet

611
Derivados azoicos y azoxi
Azoxy- og azoforbindelser
Azoxy- und Azoverbindungen
Αζωξυ- και αζω-ενώσεις
Azoxy- and azo compounds
Dérivés azoxy et azoïques
Azossi- e azoderivati
Azoxy- en azoverbindingen
Derivados azoxi e azóicos
Azoxi- och azoföreningar
Atsoksi- ja atsoyhdisteet

612
Derivados aminados
Aminer
Aminoverbindungen
Αμινοενώσεις
Amine compounds
Dérivés aminés
Aminoderivati
Aminoverbindingen
Derivados aminados
Aminer
Amiiniyhdisteet

613
Bases heterocíclicas y derivados
Heterocykliske baser og deres derivater
Heterocyclische Basen und ihre Derivate
Ετεροκυκλικές βάσεις και παράγωγά τους
Heterocyclic bases and their derivatives
Bases hétérocycliques et dérivés
Basi eterocicliche e derivati
Heterocyclische basen en hun derivaten
Bases heterocíclicas e derivados
Heterocykliska baser och deras derivat
Heterosykliset emäkset ja niiden johdannaiset

614
Glucósidos y alcaloides
Glycosider og alkaloider
Glycoside und Alkaloide
Γλυκοζίτες και αλκαλοειδή
Glycosides and alkaloids
Glucosides et alcaloïdes
Glucosidi e alcaloidi
Glycosiden en alkaloïden
Glicósidos e alcalóides
Glykosider och alkaloider
Glykosidit ja alkaloidit

615
Cianatos e isocianatos
Cyanater og isocyanater
Cyanate und Isocyanate
Κυανικές και ισοκυανικές ενώσεις
Cyanates and isocyanates
Cyanates et isocyanates
Cianati e isocianati
Cyanaten en isocyanaten
Cianatos e isocianatos
Cyanater och isocyanater
Syanaatit ja isosyanaatit

616
Amidas y derivados
Amider og deres derivater
Amide und ihre Derivate
Αμίδια και παράγωγά τους
Amides and their derivatives
Amides et dérivés
Ammidi e derivati
Amiden en derivaten
Amidas e derivados
Amider och deras derivat
Amidit ja niiden johdannaiset

617
Peróxidos orgánicos
Organiske peroxider
Organische Peroxide
Οργανικά υπεροξείδια
Organic peroxides
Peroxydes organiques
Perossidi organici
Organische peroxiden
Peróxidos orgânicos
Organiska peroxider
Orgaaniset peroksidit

647
Enzimas
Enzymer
Enzyme
Ένζυμα
Enzymes
Enzymes
Enzimi
Enzymen
Enzimas
Enzymer
Entsyymit

648
Sustancias complejas derivadas del carbón
Komplekse kulderivater
Aus Kohle abgeleitete komplexe Stoffe
Σύμπλοκες ουσίες παραγόμενες από άνθρακα
Complex substances derived from coal
Substances complexes dérivées du charbon
Sostanze complesse derivate dal carbone
Complexe steenkoolderivaten
Substâncias complexas derivadas do carvão
Komplexa kolderivat
Monimutkaiset hiilijohdannaiset

649
Sustancias complejas derivadas del petróleo
Komplekse oliederivater
Aus Erdöl abgeleitete komplexe Stoffe
Σύμπλοκες ουσίες παραγόμενες από πετρέλαιο
Complex substances derived from petroleum
Substances complexes dérivées du pétrole
Sostanze complesse derivate dal petrolio
Complexe aardoliederivaten
Substâncias complexas derivadas do petróleo
Komplexa oljederivat
Monimutkaiset öljyjohdannaisetgo 1

650 Sustancias diversas
Diverse stoffer
Verschiedene Stoffe
Διάφορες ουσίες
Miscellaneous substances
Substances diverses
Sostanze diverse
Diversen
Substâncias diversas
Diverse ämnen
Muut aineet

1. B PIELIKUMS

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
004–002–00–2	berilija savienojumi, izņemot alumīnija berilija silikātus un šajā pielikumā citur minētos savienojumus	A E	–	–	*Carc. Cat.* 2; R49 T+; R26 T; R25–48/23 Xi; R36/37/38 R43 N; R51–53	T+; N R: 49–25–26–36/37/38–43–48/23–51/53 S: 53–45–61		
006–015–00–9	diurons (*ISO*), 3-(3,4-dihlorfenil)- 1,1-dimetilurīnviela		206–354–4	330–54–1	*Carc. Cat.* 3; R40 Xn; R22–48/22 N; R50–53	Xn; N R: 22–40–48/22–50/53 S: (2-)13–22–23–37–46–60–61		
006–024–00–8	proksannātrijs (*ISO*), nātrija O-izopropilditiokarbonāts		205–443–5	140–93–2	Xn; R22 Xi; R38 N; R51–53	Xn; N R: 22–38–51/53 S: (2-)13-61		
006–032–00–1	monolinurons (*ISO*), 3-(4-hlorfenil)- 1-metoksi-1-metilurīnviela		217–129–5	1746–81–2	Xn; R22–48/22 N; R50–53	Xn; N R: 22–48/22–50/53 S: (2-)22–60–61		
006–041–00–0	dimetilkarbamoilhlorīds	E	201–208–6	79–44–7	*Carc. Cat.* 2; R45 T; R23 Xn; R22 Xi; R36/37/38	T R: 45–22–23–36/37/38 S: 53-45	C ≥ 25 %: T; R45–22–23–36/37/38 20 % ≤ C < 25 %: T; R45–20–36/37/38 3 % ≤ C < 20 %: T; R45–20 0,001 % ≤ C < 3 %: T; R45	
006–069–00–3	tiofanāt-metils (*ISO*), 1,2-di-(3-metoksikarbonil-2-tioureido)benzols		245–740–7	23564–05–8	*Muta. Cat.* 3; R68 Xn; R20 R43 N; R50–53	Xn; N R: 20–43–50/53–68 S: (2-)36/37–46–60–61		
007–015–00–1	O-etilhidroksilamīns		402–030–3	624–86–2	F; R11 T; R23/24/25–48/23 Xi; R36 R43 N; R50	F; T; N R: 11–23/24/25–36–43–48/23–50 S: (1/2-)16–26–36/37/39–45–60–61		
009–014–00–1	svina heksafluorsilikāts	E	247–278–1	25808–74–6	*Repr. Cat.* 1; R61 *Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R20/22 R33 N; R50–53	T; N R: 61–62–20/22–33–50/53 S: 53–45–60–61		1

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
013–002–00–1	alumīnija pulveris (stabilizēts)		231–072–3	–	F; R15 R10	F R: 10-15 S: (2-)7/8–43		
015–003–00–2	kalcija fosfīds, trikalcija difosfīds		215–142–0	1305–99–3	F; R15/29 T+; R28 N; R50	F; T+; N R: 15/29–28–50 S: (1/2-)22–43–45–61		
015–004–00–8	alumīnija fosfīds		244–088–0	20859–73–8	F; R15/29 T+; R28 R32 N; R50	F; T+; N R: 15/29–28–32–50 S: (1/2-)3/9/14–30–36/37–45–61		
015–005–00–3	magnija fosfīds, trimagnija difosfīds		235–023–7	12057–74–8	F; R15/29 T+; R28 N; R50	F; T+; N R: 15/29–28–50 S: (1/2-)22–43–45–61		
015–006–00–9	tricinka difosfīds, cinka fosfīds		215–244–5	1314–84–7	F; R15/29 T+; R28 R32 N; R50–53	F; T+; N R: 15/29–28–32–50/53 S: (1/2-)3/9/14–30–36/37–45– 60–61		
015–019–00-X	dihlorvoss (*ISO*), 2,2-dihlorvinildimetilfosfāts		200–547–7	62–73–7	T+; R26 T; R24/25 R43 N; R50	T+; N R: 24/25–26–43–50 S: (1/2-)28–36/37–45–61		
015–106–00–2	heksametilfosfortriamīds, heksametilfosforamīds		211–653–8	680–31–9	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 2; R46	T R: 45-46 S: 53-45	C ≥ 0,1 %: T; R45–46 0,01 % ≤ C < 0,1 %: T; R45	
015–121–00–4	edifenfoss (*ISO*), O-etil-S, S-difenilfosforditionāts		241–178–1	17109–49–8	T; R23/25 Xn; R21 R43 N; R50–53	T; N R: 21–23/25–43–50/53 S: (1/2-)36/37–45–60–61		
015–137–00–1	pirazofoss (*ISO*), O, O-dietil O-(6-etoksikarbonil-5-metilpirazolo[2,3-a] pirimidin-2-il)fosfortionāts		236–656–1	13457–18–6	Xn; R20/22 N; R50–53	Xn; N R: 20/22–50/53 S: (2-)36/37–46–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
015–156–00–5	metil 3-[(dimetoksifosfīntioil)oksi]metakrilāts [1] metakrifoss (*ISO*) [2], metil(E)-3-[(dimetoksifosfīntioil)oksi]metakrilāts [2]		250–366–2 [1] — [2]	30864–28–9 [1] 62610–77–9 [2]	Xn; R22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 22–43–50/53 S: (2-)36/37–60–61		
015–157–00–0	fosfonskābe [1] fosforpaskābe [2]		233–663–1 [1] 237–066–7 [2]	10294–56–1 [1] 13598–36–2 [2]	Xn; R22 C; R35	C R: 22-35 S: (1/2-)26–36/37/39–45		
016–002–00-X	bārija sulfīds		244–214–4	21109–95–5	R31 Xn; R20/22 N; R50	Xn; N R: 20/22–31–50 S: (2-)28-61		
016–003–00–5	bārija polisulfīdi		256–814–3	50864–67–0	R31 Xi; R36/37/38 N; R50	Xi; N R: 31–36/37/38–50 S: (2-)28-61		
016–004–00–0	kalcija sulfīds		243–873–5	20548–54–3	R31 Xi; R36/37/38 N; R50	Xi; N R: 31–36/37/38–50 S: (2-)28-61		
016–005–00–6	kalcija polisulfīdi		215–709–2	1344–81–6	R31 Xi; R36/37/38 N; R50	Xi; N R: 31–36/37/38–50 S: (2-)28-61		
016–011–00–9	sēra dioksīds		231–195–2	7446–09–5	T; R23 C; R34	T R: 23-34 S: (1/2-)9–26–36/37/39–45	C ≥ 20 %: T; R23–34 5 % ≤ C < 20 %: C; R20–34 0,5 % ≤ C < 5 %: Xi; R36/37/38	5
020–002–00–5	kalcija cianīds		209–740–0	592–01–8	T+; R28 R32 N; R50–53	T+; N R: 28–32–50/53 S: (1/2-)7/8–23–36/37–45–60–61		
027–001–00–9	kobalts		231–158–0	7440–48–4	R42/43 R53	Xn R: 42/43–53 S: (2-)22–24–37–61		
027–002–00–4	kobalta oksīds		215–154–6	1307–96–6	Xn; R22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 22–43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
027–003–00-X	kobalta sulfīds		215–273–3	1317–42–6	R43 N;R50–53	Xi; N R: 43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		
028–003–00–2	niķeļa monoksīds		215–215–7	1313–99–1	*Carc. Cat.* 1; R49 R43 R53	T R: 49–43–53 S: 53–45–61		
028–004–00–8	niķeļa dioksīds		234–823–3	12035–36–8	*Carc. Cat.* 1; R49 R43 R53	T R: 49–43–53 S: 53–45–61		
028–005–00–3	niķeļa(III) oksīds		215–217–8	1314–06–3	*Carc. Cat.* 1; R49 R43 R53	T R: 49–43–53 S: 53–45–61		
028–006–00–9	niķeļa sulfīds		240–841–2	16812–54–7	*Carc. Cat.* 1; R49 R43 N; R50–53	T; N R: 49–43–50/53 S: 53–45–60–61		
028–007–00–4	niķeļa subsulfīds niķeļa(III) sulfīds		234–829–6	12035–72–2	*Carc. Cat.* 1; R49 R43 N; R51–53	T; N R: 49–43–51/53 S: 53–45–61		
028–008–00-X	niķeļa dihidroksīds		235–008–5	12054–48–7	*Carc. Cat.* 3; R40 Xn; R20/22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 20/22–40–43–50/53 S: (2-)22–36–60–61		
034–001–00–2	selēns		231–957–4	7782–49–2	T; R23/25 R33 R53	T R: 23/25–33–53 S: (1/2-)20/21–28–45–61		
048–010–00–4	kadmija sulfīds		215–147–8	1306–23–6	*Carc. Cat.* 3; R40 T; R48/23/25 Xn; R22 R53	T R: 22–40–48/23/25–53 S: (1/2-)22–36/37–45–61	C ≥ 10 %: T; R22–40–48/23/25 1 % ≤ C < 10 %: Xn; R40–48/20/22 0,1 % ≤ C < 1 %: Xn; R48/20/22	1
050–003–00–6	fentinacetāts (*ISO*), trifenilalvas acetāts		212–984–0	900–95–8	*Carc. Cat.* 3; R40 3. kl. repr.; R63 T+; R26 T; R24/25–48/23 Xi; R37/38–41 N; R50–53	T+; N R: 24/25–26–37/38–40–41–48/23–50/53–63 S: (1/2-)26–28–36/37/39–45–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
050–004–00–1	fentinhidroksīds (*ISO*), trifenilalvas hidroksīds		200–990–6	76–87–9	*Carc. Cat.* 3; R40 *Repr. Cat.* 3; R63 T+; R26 T; R24/25–48/23 Xi; R37/38–41 N; R50–53	T+; N R: 24/25–26–37/38–40–41–48/23–50/53–63 S: (1/2-)26–28–36/37/39–45–60–61		
050–013–00–0	trioktilalvas savienojumi, izņemot citur šajā pielikumā minētos savienojumus	A	–	–	Xi; R36/37/38 R53	Xi R: 36/37/38–53 S: (2-)61	C ≥ 1 %: Xi; R36/37/38	1
078–001–00–0	tetrahlorplatināti, izņemot citur šajā pielikumā minētos savienojumus	A	–	–	T; R25 Xi; R41 R42/43	T R: 25–41–42/43 S: (2-)22–26–36/37/39–45		
078–005–00–2	heksahlorplatināti, izņemot citur šajā pielikumā minētos savienojumus	A	–	–	T; R25 Xi; R41 R42/43	T R: 25–41–42/43 S: (1/2-)22–26–36/37/39–45		
081–001–00–3	tallijs		231–138–1	7440–28–0	T+; R26/28 R33 R53	T+ R: 26/28–33–53 S: (1/2-)13–28–45–61		
092–001–00–8	urāns		231–170–6	7440–61–1	T+; R26/28 R33 R53	T+ R: 26/28–33–53 S: (1/2-)20/21–45–61		
601–004–01–8	butāns (kas satur ≥ 0,1 % butadiēna (203–450–8)) [1] izobutāns (kas satur ≥ 0,1 % butadiēna (203–450–8)) [2]	C S	203–448–7 [1] 200–857–2 [2]	106–97–8 [1] 75–28–5 [2]	F+; R12 *Carc. Cat.* 1; R45 *Muta. Cat.* 2; R46	F+; T R: 45–46–12 S: 53-45		
601–005–00–6	2,2-dimetilpropāns, neopentāns		207–343–7	463–82–1	F+; R12 N; R51–53	F+; N R: 12–51/53 S: (2-)9–16–33–61		
601–007–00–7	heksāns, izomēru maisījums (satur < 5 % *n*-heksāna (203–777–6))	C	–	–	F; R11 Xn; R65 Xi; R38 R67 N; R51–53	F; Xn; N R: 11–38–51/53–65–67 S: (2-)9–16–29–33–61–62		4 6

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
601–013–00-X	1,3-butadiēns, buta-1,3-diēns	D	203–450–8	106–99–0	F+; R12 *Carc. Cat.* 1; R45 *Muta. Cat.* 2; R46	F+; T R: 45–46–12 S: 53-45		
601–041–00–2	dibenz[a,h]antracēns		200–181–8	53–70–3	*Carc. Cat.* 2; R45 N; R50–53	T; N R: 45–50/53 S: 53–45–60–61	C ≥ 0,01 %: T; R45	
602–027–00–9	trihloretilēns, trihloretēns		201–167–4	79–01–6	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 R67 Xi; R36/38 R52–53	T R: 45–36/38–52/53–67 S: 53–45–61		6
602–037–00–3	α-hlorotoluols, benzilhlorids	E	202–853–6	100–44–7	*Carc. Cat.* 2; R45 T; R23 Xn; R22–48/22 Xi; R37/38–41	T R: 45–22–23–37/38–41–48/22 S: 53-45		
602–073–00-X	1,4-dihlorbut-2-ēns	E	212–121–8	764–41–0	*Carc. Cat.* 2; R45 T+; R26 T; R24/25 C; R34 N; R50–53	T+; N R: 45–24/25–26–34–50/53 S: 53–45–60–61	C ≥ 25 %: T+; R45–24/25–26–34 10 % ≤ C < 25 %: T+; R45–21/22–26–34 7 % ≤ C < 10 %: T+; R45–21/22–26–36/37/38 5 % ≤ C < 7 %: T; R45–21/22–23–36/37/38 3 % ≤ C < 5 %: T; R45–21/22–23 1 % ≤ C < 3 %: T; R45–23 0,1 % ≤ C < 1 %: T; R45–20 0,01 % ≤ C < 0,1 %: T; R45	
602–076–00–6	2,3,4-trihlorbut-1-ēns		219–397–9	2431–50–7	Carc. Cat 3; R40 T; R23 Xn; R22 Xi; R36/37/38 N; R50–53	T; N R: 22–23–36/37/38–40–50/53 S: (1/2-)36/37–45–60–61	C ≥ 25 %: T; R22–23–36/37/38–40 20 % ≤ C < 25 %: Xn; R20–36/37/38–40 3 % ≤ C < 20 %: Xn; R20–40 0,1 % ≤ C < 3 %: Xn; R40	
602–084–00-X	1,1-dihlor-1-fluoretāns		404–080–1	1717–00–6	R52–53 N; R59	N R: 52/53–59 S: 59-61		
603–014–00–0	2-butoksietanols, etilēnglikola monobutilēteris, butilcelosolvs		203–905–0	111–76–2	Xn; R20/21/22 Xi; R36/38	Xn R: 20/21/22–36/38 S: (2-)36/37–46		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
603–024–00–5	1,4-dioksāns	D	204–661–8	123–91–1	F; R11–19 *Carc. Cat.* 3; R40 Xi; R36/37 R66	F; Xn R: 11–19–36/37–40–66 S: (2-)9–16–36/37–46		
603–038–00–1	alilglicidilēteris, alil-2,3-epoksipropilēteris, prop-2-en-1-il-2,3-epoksipropilēteris		203–442–4	106–92–3	R10 *Carc. Cat.* 3; R40 *Muta. Cat.* 3; R68 *Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R20/22 Xi; R37/38–41 R43 R52–53	Xn R: 10–20/22–37/38–40–41–43–52/53–62–68 S: (2-)24/25–26–36/37/39–61		
603–039–00–7	butilglicidilēteris, butil-2,3-epoksipropilēteris		219–376–4	2426–08–6	R10 *Carc. Cat.* 3; R40 *Muta. Cat.* 3; R68 Xn; R20/22 Xi; R37 R43 R52–53	Xn R: 10–20/22–37–40–43–52/53–68 S: (2-)24/25–36/37–61		
603–044–00–4	dikofols (*ISO*), 2,2,2-trihlor-1,1-bis (4-hlorfenil)etanols		204–082–0	115–32–2	Xn; R21/22 Xi; R38 R43 N; R50–53	Xn; N R: 21/22–38–43–50/53 S: (2-)36/37–60–61		
603–046–00–5	bis (hlormetil)ēteris, oksibis(hlormetāns)	E	208–832–8	542–88–1	R10 *Carc. Cat.* 1; R45 T+; R26 T; R24 Xn; R22	T+ R: 45–10–22–24–26 S: 53-45	C ≥ 25 %: T+; - 22–24–26 7 % ≤ C < 25 %: T+; R45–21–26 3 % ≤ C < 7 %: T; R45–21–23 1 % ≤ C < 3 %: T; R45–23 0,1 % ≤ C < 1 %: T; R45–20 0,001 % ≤ C < 0,1 %: T; R45	
603–049–00–1	hlorfenetols (*ISO*), 1,1-bis (4-hlorfenil) etanols		201–246–3	80–06–8	Xn; R22 N; R51–53	Xn; N R: 22–51/53 S: (2-)36-61		
603–055–00–4	propilēnoksīds 1,2-epoksipropāns, metiloksirāns	E	200–879–2	75–56–9	F+; R12 *Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 2; R46 Xn; R20/21/22 Xi; R36/37/38	F+; T R: 45–46–12–20/21/22–36/37/38 S: 53-45		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
603–065–00–9	rezorcīns, diglicidilēteris, 1,3-bis(2,3-epoksipropoksi)benzols		202–987–5	101–90–6	*Carc. Cat.* 3; R40 *Muta. Cat.* 3; R68 Xn; R21/22 Xi; R36/38 R43 R52–53	Xn R: 21/22–36/38–40–43–52/53–68 S: (2-)23–36/37–61		
603–067–00-X	fenilglicidilēteris, 2,3-epoksipropilfenilēteris, 1,2-epoksi-3-fenoksipropāns	E	204–557–2	122–60–1	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 Xn; R20 Xi; R37/38 R43 R52–53	T R: 45–20–37/38–43–52/53 S: 53–45–61		
603–085–00–8	bronopols (*INN*), 2-brom-2-nitropropān-1,3-diols		200–143–0	52–51–7	Xn; R21/22 Xi; R37/38–41 N; R50	Xn; N R: 21/22–37/38–41–50 S: (2-)26–37/39–61		
603–091–00–0	ekso-1-metil-4-(1-metiletil)-7-oksabiciklo[2.2.1]heptan-2-ols		402–470–6	87172–89–2	Xn; R22 Xi; R41	Xn R: 22-41 S: (2-)26-39		
604–011–00–7	2,4-dihlorfenols		204–429–6	120–83–2	T; R24 Xn; R22 C; R34 N; R51–53	T; N R: 22–24–34–51/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–61		
604–021–00–1	nātrija 2-bifenilāts, 2-fenilfenola nātrija sāls		205–055–6	132–27–4	Xn; R22 Xi; R37/38–41 N; R50	Xn; N R: 22–37/38–41–50 S: (2-)22–26–61		
604–038–00–4	4-hlor-3,5-dimetilfenols [1], hlorksilenols [2]		201–793–8 [1] 215–316–6 [2]	88–04–0 [1] 1321–23–9 [2]	Xn; R22 Xi; R36/38 R43	Xn R: 22–36/38–43 S: (2-)24-37		
605–008–00–3	akrilaldehīds, akroleīnprop-2-enāls	D	203–453–4	107–02–8	F; R11 T+; R26 T; R24/25 C; R34 N; R50	F; T+; N R: 11–24/25–26–34–50 S: 23–26–28–36/37/39–45–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
605–009–00–9	krotonaldehīds [1] 2-butenāls [1], (E)- 2-butenāls [2], (E)-krotonaldehīds [2]		224–030–0 [1] 204–647–1 [2]	4170–30–3 [1] 123–73–9 [2]	F; R11 *Muta. Cat.* 3; R68 T+; R26 T; R24/25 Xn; R48/22 Xi; R37/38–41 N; R50	F; T+; N R: 11–24/25–26–37/38–41–48/22–50–68 S: (1/2-)26–28–36/37/39–45–61		
607–004–00–7	trihloretiķskābe		200–927–2	76–03–9	C; R35 N; R50–53	C; N R: 35–50/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–60–61	C ≥ 10 %: C; R35 5 % ≤ C < 10 %: C; R34 1 % ≤ C < 5 %: Xi; R36/37/38	
607–005–00–2	TCA-nātrijs (*ISO*), nātrija trihloracetāts		211–479–2	650–51–1	Xi; R37 N; R50–53	Xi; N R: 37–50/53 S: (2-)46–60–61		
607–035–00–6	metilmetakrilāts, metil-2-metilprop-2-enoāts, metil 2-metilpropenoāts	D	201–297–1	80–62–6	F; R11 Xi; R37/38 R43	F; Xi R: 11–37/38–43 S: (2-)24–37–46		
607–039–00–8	2,4-D (*ISO*), 2,4-dihlorfenoksietiķskābe		202–361–1	94–75–7	Xn; R22 Xi; R37–41 R43 R52–53	Xn R: 22–37–41–43–52/53 S: (2-)24/25–26–36/37/39–46–61		
607–040–00–3	2,4-D sāļi	A	–	–	Xn; R22 Xi; R41 R43 N; R51–53	Xn; N R: 22–41–43–51/53 S: (2-)24/25–26–36/37/39–46–61		
607–043–00-X	dikamba (*ISO*), 2,5-dihlor-6-metoksibenzoskābe, 3,6-dihlor-2-metoksibenzoskābe		217–635–6	1918–00–9	Xn; R22 Xi; R41 R52–53	Xn R: 22–41–52/53 S: (2-)26-61		
607–061–00–8	akrilskābe, prop-2-ēnskābe	D	201–177–9	79–10–7	R10 Xn; R20/21/22 C; R35 N; R50	C; N R: 10–20/21/22–35–50 S: (1/2-)26–36/37/39–45–61	C ≥ 25 %: C; R20/21/22–35 10 % ≤ C < 25 %: C; R35 5 % ≤ C < 10 %: C; R34 1 % ≤ C < 5 %: Xi; R36/37/38	
607–083–00–8	2,4-DB (*ISO*), 4-(2,4-dihlorfenoksi)sviestskābe		202–366–9	94–82–6	Xn; R22 N; R51–53	Xn; N R: 22–51/53 S: (2-)25–29–46–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
607–084–00–3	2,4-DB sāļi	A	–	–	Xn; R22 Xi; R41 N; R51–53	Xn; N R: 22–41–51/53 S: (2-)26–29–39–46–61		
607–088–00–5	metakrilskābe, 2-metilpropēnskābe	D	201–204–4	79–41–4	Xn; R21/22 C; R35	C R: 21/22–35 S: (1/2-)26–36/37/39–45	C ≥ 25 %: C; R21/22–35 10 % ≤ C < 25 %: C; R35 5 % ≤ C < 10 %: C; R34 1 % ≤ C < 5 %: Xi; R36/37/38	
607–133–00–9	akrilskābes monoalkil- vai monoaril-, vai monoalkilarilesteri, izņemot šajā pielikumā citur minētos	A	–	–	Xi; R36/37/38 N; R51–53	Xi; N R: 36/37/38–51/53 S: (2-)26–28–61	C ≥ 10 %: Xi; R36/37/38	
607–134–00–4	metakrilskābes monoalkil- vai monoaril-, vai monoalkilarilesteri, izņemot šajā pielikumā citur minētos	A	–	–	Xi; R36/37/38	Xi R: 36/37/38 S: (2-)26-28	C ≥ 10 %: Xi; R36/37/38	
607–288–00–2	tetranātrija(c-(3-(1-(3-(e-6-dihlor-5-ciānpirimidinil(metil)amino) propil)- 1,6-dihidro-2-hidroksi-4-metil-6-okso-3-piridilazo)-4-sulfonatofenilsulfamoil)ftalocianīn-a, b, d-trisulfonato(6-))nikelato II, kur attiecīgi a ir 1 vai 2, vai 3, vai 4, b ir 8 vai 9, vai 10, vai 11, c ir 15 vai 16, vai 17, vai 18, d ir 22 vai 23, vai 24, vai 25 un kur e un f kopā ir 2 un 4 vai 4 un 2		410–160–7	148732–74–5	Xi; R36 R43 R52–53	Xi R: 36–43–52/53 S: (2-)22–26–36/37–61		
607–300–00–6	trinātrija [2-(5-hlor-2,6-difluorpirimidin-4-ilamino)- 5-(b-sulfamoil-c, d-sulfonatoftalocianin- a-il- K4, N29, N30, N31, N32-sulfonilamino)benzoāto(5-)] kuprāts(II) kur a = 1,2,3,4 b = 8,9,10,11c = 15,16,17,18d = 22,23,24,25		411–430–7	–	Xi; R41 R43	Xi R: 41-43 S: (2-)26–36/37/39		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
608–001–00–3	acetonitrils, ciānmetāns		200–835–2	75–05–8	F; R11 Xn; R20/21/22 Xi; R36	F; Xn R: 11–20/21/22–36 S: (1/2-)16–36/37		
608–007–00–6	ioksinils (*ISO*), 4-hidroksi-3,5-dijodbenzonitrils		216–881–1	1689–83–4	*Repr. Cat* 3; R63 T; R25 Xn; R21 N; R50–53	T; N R: 21–25–50/53–63 S: (1/2-)36/37–45–60–61		
608–014–00–4	hlortalonils (*ISO*) tetrahlorizoftalonitrils		217–588–1	1897–45–6	*Carc. Cat*. 3; R40 N; R50–53	Xn; N R: 40–50/53 S: (2-)36/37–60–61		
608–015–00-X	dihlobenils (*ISO*), 2,6-dihlorbenzonitrils		214–787–5	1194–65–6	Xn; R21 N; R51–53	Xn; N R: 21–51/53 S: (2-)36/37–61		
608–017–00–0	bromoksiniloktanoāts (*ISO*), 2,6-dibrom-4-ciānfeniloktanoāts		216–885–3	1689–99–2	*Repr. Cat.* 3; R63 Xn; R21/22 N; R50–53	Xn; N R: 21/22–50/53–63 S: (2-)36/37–60–61		
608–018–00–6	ioksiniloktanoāts (*ISO*), 4-ciān-2,6-dijodfeniloktanoāts		223–375–4	3861–47–0	*Repr. Cat.* 3; R63 Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53–63 S: (2-)36/37–60–61		
609–016–00–8	dinitrofenols [1], 2,4(vai 2,6)-dinitrofenols [2]		247–096–2 [1] 275–732–9 [2]	25550–58–7 [1] 71629–74–8 [2]	T; R23/24/25 R33 N; R50–53	T; N R: 23/24/25–33–50/53 S: (1/2-)28–37–45–60–61		
609–021–00–5	DNOC nātrija sāls [1], nātrija 4,6-dinitro-*o*-krezolāts [1] DNOC kālija sāls [2] kālija 4,6-dinitro-*o*-krezolāts [2]		219–007–7 [1] — [2]	2312–76–7 [1] 5787–96–2 [2]	T; R23/24/25 R33 N; R50–53	T; N R: 23/24/25–33–50/53 S: (1/2-)13–45–60–61		
609–022–00–0	DNOC amonija sāls, amonija 4,6-dinitro-*o*-toliloksīds		221–037–0	2980–64–5	T+; R26/27/28 R33 N; R50–53	T+; N R: 26/27/28–33–50/53 S: (1/2-)13–28–45–60–61		
609–024–00–1	binapakrils (*ISO*), 2-*sek*-butil-4,6-dinitrofenil-3-metilkrotonāts	E	207–612–9	485–31–4	*Repr. Cat* 2; R61 Xn; R21/22 N; R50–53	T; N R: 61–21/22–50/53 S: 53–45–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
609–026–00–2	dinoseba sāļi un esteri, izņemot šajā pielikumā citur minētos	A E	–	–	R44 *Repr. Cat.* 2; R61 *Repr. Cat.* 3; R62 T; R24/25 Xi; R36 N; R50–53	T; N R: 61–62–24/25–36–44–50/53 S: 53–45–60–61		
609–027–00–8	dinoktona izomēru maisījums: metil-2-oktil-4,6-dinitrofenilkarbonāts un metil-4-oktil-2,6-dinitrofenilkarbonāts		–	63919–26–6	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)60-61		
609–028–00–3	dinekss, 2-cikloheksil-4,6-dinitrofenols		205–042–5	131–89–5	T; R23/24/25 N; R50–53	T; N R: 23/24/25–50/53 S: (1/2-)13–45–60–61		
609–029–00–9	dineksa sāļi un esteri	A	–	–	T; R23/24/25 N; R50–53	T; N R: 23/24/25–50/53 S: (1/2-)13–45–60–61		
609–032–00–5	bromfenoksīms (*ISO*), 3,5-dibrom-4-hidroksibenzaldehīda O-(2,4-dinitrofenil)-oksīms		236–129–6	13181–17–4	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)25–60–61		
609–033–00–0	dinosams, 2-(1-metilbutil)- 4,6-dinitrofenols		–	4097–36–3	T; R23/24/25 N; R50–53	T; N R: 23/24/25–50/53 S: (1/2-)13–45–60–61		
609–034–00–6	dinosama sāļi un esteri	A	–	–	T; R23/24/25 N; R50–53	T; N R: 23/24/25–50/53 S: (1/2-)13–45–60–61		
609–042–00-X	pendimetalīns (*ISO*), N-(1-etilpropil)- 2,6- dinitro-3,4-ksilidīns		254–938–2	40487–42–1	R43 N; R50–53	Xi; N R: 43–50/53 S: (2-)24–29–37–60–61		
609–045–00–6	4,6-dinitro-2-(3-oktil) fenilmetilkarbonāta un 4,6-dinitro-2-(4-oktil)fenilmetilkarbonāta maisījums, dinoktons-6		–	8069–76–9	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)60-61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
609–046–00–1	trifluralīns (*ISO*), (satur < 0,5 milj.d. NPDA), α, α, α-trifluor-2,6-dinitro-N, N-dipropil- *p* — toluidīns (satur < 0,5 milj.d. NPDA) , 2,6-dinitro-N, N-dipropil-4-trifluormetilanilīns (satur < 0,5 milj.d. NPDA), N, N-dipropil-2,6-dinitro-4-trifluoriometilanilīns (satur < 0,5 milj.d. NPDA)		216–428–8	1582–09–8	Xi; R36 R43 N; R50–53	Xi; N R: 36–43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		
609–053–00-X	trinitrometānhidrazīns	E	414–850–9	–	E; R3 O; R8 *Carc. Cat.* 2; R45 T; R23/25 R43	E; T R: 45–3–8–23/25–43 S: 53-45		
611–003–00–7	fenaminosulfs (*ISO*), nātrija 4-dimetilaminobenzoldiazosulfonāts		205–419–4	140–56–7	T; R25 Xn; R21 R52–53	T R: 21–25–52/53 S: (1/2-)36/37–45–61		
612–023–00–9	fenilhidrazīns [1] fenilhidrazīnija hlorīds [2] fenilhidrazīna hidrohlorīds [3] fenilhidrazīnija sulfāts (2:1) [4]	E	202–873–5 [1] 200–444–7 [2] 248–259–0 [3] 257–622–2 [4]	100–63–0 [1] 59–88–1 [2] 27140–08–5 [3] 52033–74–6 [4]	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 T; R23/24/25–48/23/24/25 Xi; R36/38 R43 N; R50	T; N R: 45–23/24/25–36/38–43–48/23/24/ 25-50 S: 53–45–61		
612–024–00–4	*m*-toluidīns, 3-aminotoluols		203–583–1	108–44–1	T; R23/24/25 R33 N; R50	T; N R: 23/24/25–33–50 S: (1/2-)28–36/37–45–61		
612–027–00–0	ksilidīni, izņemot citur šajā pielikumā minētos, dimetilanilīni, izņemot citur šajā pielikumā minētos	C	–	–	T; R23/24/25 R33 N; R51–53	T; N R: 23/24/25–33–51/53 S: (1/2-)28–36/37–45–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
612–077–00–3	dimetilnitrozamīns, N-nitrozodimetilamīns	E	200–549–8	62–75–9	*Carc. Cat.* 2; R45 T+; R26 T; R25–48/25 N; R51–53	T+; N R: 45–25–26–48/25–51/53 S: 53–45–61	C ≥ 25 %: T+; R45–25–26–48/25 10 % ≤ C < 25 %: T+; R45–22–26–48/25 7 % ≤ C < 10 %: T+; R45–22–26–48/22 3 % ≤ C < 7 %: T; R45–22–23–48/22 1 % < C < 3 %: T; R45–23–48/22 0,1 % ≤ C < 1 %: T; R45–20 0,001 % ≤ C < 0,1 %: T; R45	
612–083–00–6	1-metil-3-nitro-1-nitrozoguanidīns.	E	200–730–1	70–25–7	*Carc. Cat.* 2; R45 Xn; R20 Xi; R36/38 N; R51–53	T; N R: 45–20–36/38–51/53 S: 53–45–61	C ≥ 25 %: T+; R45–20–36/38 20 % < C < 25 %: T+; R45–36/38 0,01 % ≤ C < 20 %: T; R45	
612–088–00–3	simazīns (*ISO*), 6-hlor-N, N′-dietil-1,3,5- triazīn-2,4-diamīns		204–535–2	122–34–9	*Carc. Cat.* 3; R40 N; R50–53	Xn; N R: 40–50/53 S: (2-)36/37–46–60–61		
612–098–00–8	nitrozodipropilamīns	E	210–698–0	621–64–7	*Carc. Cat.* 2; R45 Xn; R22 N; R51–53	T; N R: 45–22–51/53 S: 53–45–61	C > 25 %: T+; R45–22 0,001 % < C < 25 %: T; R45	
613–025–00–2	cinerīns I, 3-(but-2-enil)- 2-metil-4-oksociklopent-2-enil-2,2-dimetil-3-(2-metilprop-1-enil)ciklopropānkarboksilāts		246–948–0	25402–06–6	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)60-61		
613–026–00–8	cinerīns II, 3-(but-2-enil)- 2-metil-4-oksociklopent-2-enil-2,2-dimetil-3-(3-metoksi-2-metil-3-oksoprop-1-enil)ciklopropānkarboksilāts		204–454–2	121–20–0	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)60-61		
613–033–00–6	2- metilaziridīns, propilēnimīns	E	200–878–7	75–55–8	F; R11 *Carc. Cat.* 2; R45 T+; R26/27/28 Xi; R41 N; R51–53	F; T+; N R: 45–11–26/27/28–41–51/53 S: 53–45–61	C ≥ 10 %: T+; R45–26/27/28–41 7 % ≤ C < 10 %: T+; R45–26/27/28–36 5 % ≤ C < 7 %: T; R45–23/24/25–36 1 % ≤ C < 5 %: T; R45–23/24/25 0,1 % ≤ C < 1 %: T; R45–20/21/22 0,01 % ≤ C < 0,1 %: T; R45	

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
613–042–00–5	imazalils (*ISO*), 1-[2-(aliloksi)- 2-(2,4-dihlorfenil)etil]-1H-imidazols		252–615–0	35554–44–0	Xn; R20/22 Xi; R41 N; R50–53	Xn; N R: 20/22–41–50/53 S: (2-)26–39–60–61		
613–044–00–6	kaptāns (*ISO*), 1,2,3,6-tetrahidro-N-(trihlormetiltio)ftalimīds		205–087–0	133–06–2	*Carc. Cat.* 3; R40 T; R23 Xi; R41 R43 N; R50	T; N R: 23–40–41–43–50 S: (1/2-)26–29–36/37/39–45–61		
613–045–00–1	folpets (*ISO*), N-(trihlormetiltio)ftalimīds		205–088–6	133–07–3	*Carc. Cat.* 3; R40 Xn; R20 Xi; R36 R43 N; R50	Xn; N R: 20–36–40–43–50 S: (2-)36/37–46–61		
613–068–00–7	atrazīns (*ISO*), 2-hlor-4-etilamino-6-izopropilamino-1,3,5-triazīns		217–617–8	1912–24–9	Xn; R48/22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 43–48/22–50/53 S: (2-)36/37–60–61		
613–070–00–8	propilēntiourīnviela		–	2122–19–2	*Repr. Cat.* 3; R63 Xn; R22 R52–53	Xn R: 22–52/53–63 S: (2-)36/37–46–61		
613–090–00–7	parakvatdihlorīds [1], 1,1-dimetil-4,4′-bipiridīnija dihlorīds [1], parakvatdimetilsulfāts [2], 1,1-dimetil-4,4′-bipiridīnija dimetilsulfāts [2]		217–615–7 [1] 218–196–3 [2]	1910–42–5 [1] 2074–50–2 [2]	T+; R26 T; R24/25–48/25 Xi; R36/37/38 N; R50–53	T+; N R: 24/25–26–36/37/38–48/25–50/53 S: (1/2-)22–28–36/37/39–45–60–61		
613–116–00–7	tolilfluanīds (*ISO*), dihlor-N-[(dimetilamino)sulfonil]fluor-N-(*p*-tolil)metānsulfenamīds		211–986–9	731–27–1	T; R23 Xn; R48/20 Xi; R36/37/38 R43 N; R50–53	T; N R: 23–36/37/38–43–48/20–50/53 S: (1/2-)24–26–37–38–45–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
615–005–00–9	4,4′-metilēndifenildiizocianāts [1] difenilmetān-4,4′-diizocianāts [1] 2,2′-metilēndifenildiizocianāts [2] difenilmetān-2,2′-diizocianāts [2] *o*-(*p*-izocianātbenzil)fenilizocianāts [3] difenilmetān-2,4′-izocianāts [3] metilēndifenildiizocianāts [4]	C	202–966–0 [1] 219–799–4 [2] 227–534–9 [3] 247–714–0 [4]	101–68–8 [1] 2536–05–2 [2] 5873–54–1 [3] 26447–40–5 [4]	Xn; R20 Xi; R36/37/38 R42/43	Xn R: 20–36/37/38–42/43 S: (1/2-)23–36/37–45	C ≥ 25 %: Xn; R20–36/37/38–42/43 5 % ≤ C < 25 %: Xn; R36/37/38–42/43 1 % ≤ C < 5 %: Xn; R42/43 0,1 % ≤ C < 1 %: Xn; R42	2
616–003–00–0	akrilamīds prop-2-ēnamīds	D E	201–173–7	79–06–1	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 2; R46 *Repr. Cat.* 3; R62 T; R25–48/23/24/25 Xn; R20/21 Xi; R36/38 R43	T R: 45–46–20/21–25–36/38–43–48/ 23/24/25–62 S: 53-45		
616–004–00–6	alidohlors (*ISO*), N, N-dialilhloracetamīds		202–270–7	93–71–0	Xn; R21/22 Xi; R36/38 N; R51–53	Xn; N R: 21/22–36/38–51/53 S: (2-)26–28–36/37/39–61		
616–007–00–2	difenamīds (*ISO*), N, N-dimetil-2,2-difenilacetamīds		213–482–4	957–51–7	Xn; R22 R52–53	Xn R: 22–52/53 S: (2-)61		
616–008–00–8	propahlors (*ISO*), 2-hlor-N-izopropilacetanilīds,a-hlor-N-izopropilacetanilīds		217–638–2	1918–16–7	Xn; R22 Xi; R36 R43 N; R50–53	Xn; N R: 22–36–43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		
616–009–00–3	propanils (*ISO*), 3′, 4′-dihlorpropionanilīds		211–914–6	709–98–8	Xn; R22 N; R50	Xn; N R: 22-50 S: (2-)22-61		
616–011–00–4	N, N-dimetilacetamīds	E	204–826–4	127–19–5	*Repr. Cat.* 2; R61 Xn; R20/21	T R: 61–20/21 S: 53-45	C ≥ 25 %: T; R61–20/21 5 % ≤ C < 25 %: T; R61	

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā uz pagatavošanu
616–014–00–0	2-butanona oksīms, etilmetilketoksīms, etilmetilketona oksīms		202–496–6	96–29–7	*Carc. Cat.* 3; R40 Xn; R21 Xi; R41 R43	Xn R: 21–40–41–43 S: (2-)13–23–26–36/37/39		
616–015–00–6	alahlors (*ISO*), 2-hlor-2′, 6′-dietil-N-(metoksimetil)acetanilīds		240–110–8	15972–60–8	*Carc. Cat.* 3; R40 Xn; R22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 22–40–43–50/53 S: (2-)36/37/39–60–61		
616–017–00–7	kartapa hidrohlorīds		239–309–2	15263–52–2	Xn; R21/22 N; R50–53	Xn; N R: 21/22–50/53 S: (2-)36/37–60–61		
616–018–00–2	N, N-dietil-*m* — toluamīds, dīts		205–149–7	134–62–3	Xn; R22 Xi; R36/38 R52–53	Xn R: 22–36/38–52/53 S: (2-)61		
616–020–00–3	tebutiurons (*ISO*), 1-(5-*terc* — butil-1,3,4-tiadiazol-2-il)- 1,3-dimetilurīnviela		251–793–7	34014–18–1	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)37–60–61		
616–021–00–9	tiazflurons (*ISO*), 1,3-dimetil-1-(5-trifluormetil-1,3,4-tiadiazol-2-il)urīnviela		246–901–4	25366–23–8	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)60-61		
616–025–00–0	valīnamīds		402–840–7	20108–78–5	*Repr. Cat.* 3; R62 Xi; R36 R43	Xn R: 36–43–62 S: (2-)26–36/37		
650–013–00–6	azbests	E	– – – – – – –	12001–28–4 132207–32–0 12172–73–5 77536–66–4 77536–68–6 77536–67–5 12001–29–5	*Carc. Cat.* 1; R45 T; R48/23	T R: 45–48/23 S: 53-45		

1. C PIELIKUMS

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
004–003–00–8	berilija oksīds	E	215–133–1	1304–56–9	*Carc. Cat.* 2; R49 T+; R26 T; R25–48/23 Xi; R36/37/38 R43	T+ R: 49–25–26–36/37/38–43–48/23 S: 53-45		
007–025–00–6	(4-hidrazinofenil)-N-metilmetānsulfonamīda hidrohlorīds		406–090–1	81880–96–8	*Muta. Cat.* 3; R68 T; R25–48/25 R43 N; R50–53	T; N R: 25–43–48/25–68–50/53 S: (1/2-)22–36/37/39–45–60–61		
007–026–00–1	okso-((2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)amino)karbonilacetohidrazīds		413–230–5	122035–71–6	Xi; R41 R43	Xi R: 41-43 S: (2-)8–22–24–26–30–37/39		
007–027–00–7	1,6-bis(3,3-bis((1-metilpentilidenimino) propil)ureido)heksāns		420–190–2	–	Xn; R21/22 C; R34 R43 N; R50–53	C; N R: 21/22–34–43–50/53 S: (1/2-)7–26–36/37/39–45–60–61		
013–008–00–4	di-*n*-oktilalumīnija jodīds		408–190–0	7585–14–0	R14 F; R17 C; R34 N; R50–53	F; C; N R: 14–17–34–50/53 S: (1/2-)6–16–26–36/37/39–43–45–60–61		
014–017–00–6	flusilazols (*ISO*), bis(4-fluorfenil)(metil)(1H-1,2,4-triazol-1-ilmetil)silāns	E	–	85509–19–9	*Carc. Cat.* 3; R40 *Repr. Cat.* 2; R61 Xn; R22 N; R51–53	T; N R: 61–22–40–51/53 S: 53–45–61		
014–018–00–1	oktametilciklotetrasiloksāns		209–136–7	556–67–2	*Repr. Cat.* 3; R62 R53	Xn R: 53-62 S: (2-)36/37–46–51–61		
014–019–00–7	4-[[bis-(4-fluorfenil)metilsilil]metil]-4H-1,2,4-triazola un 1-[[bis-(4-fluorfenil)metil-silil]metil]-1H-1,2,4-triazola maisījums	E	403–250–2	–	*Carc. Cat.* 3; R40 *Repr. Cat.* 2; R61 Xn; R22 N; R51–53	T; N R: 61–22–40–51/53 S: 53–45–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
014–020–00–2	bis(1,1-dimetil-2-propiniloksi)dimetilsilāns		414–960–7	53863–99–3	Xn; R20	Xn R: 20 S: (2)		
014–021–00–8	tris(izopropeniloksi)fenilsilāns		411–340–8	52301–18–5	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
014–022–00–3	(2-hidroksi-4-(3-propenoksi)benzofenona un trietoksisilāna) reakcijas produkts ar (silīcija dioksīda un metiltrimetoksisilāna hidrolīzes produktu)		401–530–9	–	F; R11 T; R39/23/24/25 Xn; R20/21/22	F; T R: 11–20/21/22–39/23/24/25 S: (1/2-)16–29–36/37–45		
014–023–00–9	α, ω-dihidroksipoli(heks-5-en-1-ilmetilsiloksans)		408–160–7	125613–45–8	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
014–024–00–4	1-((3-(3-hlor-4-fluorfenil)propil)dimetilsilanil)-4-etoksibenzols		412–620–2	121626–74–2	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
014–025–00-X	4-[3-(dietoksimetilsililpropoksi)- 2,2,6,6-tetrametil]piperidīns		411–400–3	102089–33–8	Xn; R22–48/21 Xi; R38–41 R52–53	Xn R: 22–38–41–48/21–52/53 S: (2-)26–36/37/39–61		
015–168–00–0	fostiazāts (*ISO*), (RS)-*S*-*sek*-butil-O-etil-2-okso-1,3-tiazolidin-3-ilfosfontioāts		–	98886–44–3	T; R23/25–39 Xn; R21 Xi; R41 R43 N; R50–53	T; N R: 21–23/25–39–41–43–50/53 S: (1/2-)53–45–25–26–39–60–61		
015–169–00–6	tributiltetradecilfosfonija tetrafluorborāts		413–520–1	–	Xn; R22–48/22 C; R34 R43 N; R50–53	C; N R: 22–34–43–48/22–50/53 S: (1/2-)26–28–36/37/39–45–60–61		
015–170–00–1	di-(1-oktān-N, N, N-trimetilammonija) oktilfosfāta, 1-oktān-N, N, N-trimetilammonija di-oktilfosfāta un 1-oktān-N, N, N-trimetilammonija oktilfosfāta maisījums		407–490–9	–	Xn; R21/22 C; R34	C R: 21/22–34 S: (1/2-)26–36/37/39–45		
015–171–00–7	O, O, O-tris(2(vai 4)-C_{9-10}-izoalkilfenil) fosfortioāts		406–940–1	–	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
015–172–00–2	bis(izotridecilamonija) mono(di-(4-metilpent-2-iloksi)tiofosfortionilizopropil)fosfāta un izotridecilamonija bis(di-(4-metilpent-2-iloksi)tiofosfortionilizopropil)fosfāta maisījums		406–240–6	–	R10 C; R34 N; R51–53	C; N R: 10–34–51/53 S: (1/2-)23–26–28–36/37/39–45–61		
015–173–00–8	metil-[2-(1,1-dimetiletil)-6-metoksipirimidin-4-il]etilfosfontioāts		414–080–3	117291–73–3	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)23–36–60–61		
015–174–00–3	1-hlor-N, N-dietil-1,1-difenil-1-(fenilmetil)fosforamīns		411–370–1	82857–68–9	T; R25 Xi; R41 N; R51–53	T; N R: 25–41–51/53 S: (1/2-)26–37/39–41–45–61		
015–175–00–9	*terc*-butil(trifenilfosforaniliden)acetāts		412–880–7	35000–38–5	T; R25 Xn; R48/22 Xi; R36 R43 N; R51–53	T; N R: 25–36–43–48/22–51/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–61		
015–176–00–4	P, P, P', P'-tetrakis-(*o*- metoksifenil)propān-1,3-difosfīns		413–430–2	116163–96–3	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
015–177–00-X	((4-fenilbutil)hidroksifosforil)etiķskābe		412–170–7	83623–61–4	Xn; R48/22 Xi; R41 R43	Xn R: 41–43–48/22 S: (2-)22–26–36/37/39		
015–178–00–5	(R)-α-feniletilamonija (-)-(1R, 2S)-(1,2-epoksipropil)fosfonata monohidrāts		418–570–8	25383–07–7	*Repr. Cat.* 3; R62 N; R51–53	Xn; N R: 62–51/53 S: (2-)22–36/37–61		
015–179–00–0	UVCB, tetrakis-hidroksimetilfosfonija hlorīda, urīnvielas un destilētu hidrogenētu C_{16-18} taleļļas alkilamīnu kondensācijas produkts		422–720–8	166242–53–1	*Muta. Cat.* 3; R68 Xn; R22–48/22 C; R34 R43 N; R50–53	C; N R: 22–34–43–48/22–68–50/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–60–61		
016–063–00–2	nātrija metabisulfīts		231–673–0	7681–57–4	Xn; R22 Xi; R41 R31	Xn R: 22–31–41 S: (2-)26–39–46		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
016–072–00–1	3-amino-4-hidroksi-N-(2-metoksietil)-benzolsulfonamīds		411–520–6	112195–27–4	Xi; R41 R43 N; R51–53	Xi; N R: 41–43–51/53 S: (2-)24–26–37/39–61		
016–073–00–7	tetrakis(fenilmetil)tioperoksi-di(karbotioamīds)		404–310–0	10591–85–2	R53	R: 53 S: 61		
016–074–00–2	6-fluor-2-metil-3-(4-metiltiobenzil)indēns		405–410–7	–	Xi; R38–41 R43 N; R51–53	Xi; N R: 38–41–43–51/53 S: (2-)26–36/37/39–61		
016–075–00–8	2,2'-dialil-4,4'-sulfonildifenols		411–570–9	41481–66–7	R43 N; R51–53	Xi; N R: 43–51/53 S: (2-)24–37–61		
016–076–00–3	2,3-bis((2-merkaptoetil)tio)- 1-propāntiols		411–290–7	131538–00–6	Xn; R22–48/22 N; R50–53	Xn; N R: 22–48/22–50/53 S: (2-)23–24/25–36–60–61		
016–077–00–9	2-hlor-*p*-toluolsulfohlorīds		412–890–1	42413–03–6	C; R34 R43 R52–53	C R: 34–43–52/53 S: (1/2-)23–26–36/37/39–45–61		
016–078–00–4	4-metil-N, N-bis(2-(((4-metilfenil)sulfonil)amino)etil)benzolsulfonamīds		413–300–5	56187–04–3	R53	R: 53 S: 61		
016–079–00-X	N, N-bis(2-(*p*-toluolsulfoniloksi)etil)-*p*-toluolsulfonamīds		412–920–3	16695–22–0	R43 R53	Xi R: 43-53 S: (2-)24–37–61		
016–080–00–5	nātrija 2-anilino-5-(2-nitro-4-(N-fenilsulfamoil))anilinobenzolsulfonāts		412–320–1	31361–99–6	Xi; R41 R52–53	Xi R: 41–52/53 S: (2-)26–39–61		
016–081–00–0	heksahidrociklopenta[c]pirol-1-(1H)-amonija N-etoksikarbonil-N-(*p*-tolilsulfonil)azanīds		418–350–1	–	*Muta. Cat.* 3; R68 Xn; R22 Xi; R36 R43 N; R51–53	Xn; N R: 22–36–43–68–51/53 S: (2-)26–36/37–61		
016–082–00–6	etoksisulfurons, 1-(4,6-dimetoksipirimidin-2-il)- 3-(2-etoksifenoksisulfonil)urīnviela		–	126801–58–9	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
016–083–00–1	acibenzolars, S-metilbenzo[1,2,3] tiadiazol-7-karbotioskābes S-metilesteris		420–050–0	135158–54–2	Xi; R36/37/38 R43 N; R50–53	Xi; N R: 36/37/38–43–50/53 S: (2-)24/25–37–46–59–60–61		
016–084–00–7	prosulfurons, 1-(4-metoksi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)-3-[2-(3,3,3-trifluorpropil)fenilsulfonil]urīnviela		–	94125–34–5	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)60-61		
016–085–00–2	flazasulfurons, 1-(4,6-dimetoksipirimidin-2-il)- 3-(3-trifluormetil-2-piridilsulfonil)urīnviela		–	104040–78–0	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
022–003–00–6	bis(η^5-ciklopentadienil)-bis(2,6-difluor-3-[pirol-1-il]-fenil)titāns		412–000–1	125051–32–3	F; R11 *Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R48/22 N; R51–53	F; Xn; N R: 11–48/22–62–51/53 S: (2-)7–22–33–36/37–61		
024–018–00–3	nātrija hromāts	E	231–889–5	7775–11–3	*Carc. Cat.* 2; R49 *Muta. Cat.* 2; R46 T+; R26 T; R25 Xn; R21 Xi; R37/38–41 R43 N; R50–53	T+; N R: 49–46–21–25–26–37/38–41–43–50/53 S: 53–45–60–61	C >≥ 7 %: T+; R49–46–21–25–26–37/38–41–43 0,5 % ≤ C < 7 %: T; R49–46–43 0,1 % ≤ C < 0,5 %: T; R49–46	3
025–004–00-X	bis(N, N′, N”-trimetil-1,4,7-triazaciklononān)-trioksodimangāna(IV) di(heksafluorfosfāta) monohidrāts		411–760–1	116633–53–5	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
026–001–00–6	(η-kumol)-(η-ciklopentadienil)dzelzs(II) heksafluorantimonats		407–840–0	100011–37–8	Xn; R22 Xi; R41 R52–53	Xn R: 22–41–52/53 S: (2-)22–26–39–61		
026–002–00–1	(η-kumol)-(η-ciklopentadienil)dzelzs(II) trifluormetansulfonāts		407–880–9	117549–13–0	Xn; R22 R52–53	Xn R: 22–52/53 S: (2-)26-61		
029–009–00–7	ftalocianīn-N-[3-(dietilamino)propil] sulfonamīda vara komplekss		413–650–9	93971–95–0	R52–53	R: 52/53 S: 61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
029–010–00–3	Savienojumu maisījums no (dodekakis(*p*-toliltio)ftalocianināt)vara(II) līdz (heksadekakis(*p*-toliltio)ftalocianināt)varam(II)		407–700–9	101408–30–4	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
029–011–00–9	nātrija [29H, 31H-ftalocianināt-(2-)-N29, N30, N31, N32]-((3-(N-metil-N-(2-hidroksietil)amino)propil)amino)sulfonilsulfonāta vara komplekss		412–730–0	150522–10–4	C; R34	C R: 34 S: (1/2-)22–26–36/37/39–45		
033–007–00–2	*terc*-butilarsīns		423–320–6	4262–43–5	F; R17 T+; R26	F; T+ R: 17-26 S: (1/2-)9–28–36/37–43–45		
035–004–00–1	2-hidroksietilamonija perbromīds		407–440–6	–	O; R8 Xn; R22 C; R35 R43 N; R50	O; C; N R: 8–22–35–43–50 S: (1/2-)3/7–14–26–36/37/39–45–60–61		
042–004–00–5	amonija molibdāta un C_{12}-C_{24}-dietoksilēta alkilamīna (1:5- 1:3) reakcijas produkts		412–780–3	–	Xi; R38 R43 N; R51–53	Xi; N R: 38–43–51/53 S: 24/25–37–61		
050–020–00–9	trioktilstannāns		413–320–4	869–59–0	T; R48/25 Xi; R38 R53	T R: 38–48/25–53 S: (1/2-)23–36/37–45–61		
072–001–00–4	hafnija tetra-*n*-butoksīds		411–740–2	22411–22–9	Xi; R41 R43	Xi R: 41-43 S: (2-)24/25–26–37/39		
074–001–00-X	heksanātrija dihidrogēndodekavolframāts		412–770–9	12141–67–2	Xn; R22 Xi; R41 R52–53	Xn R: 22–41–52/53 S: (2-)22–26–39–61		
074–002–00–5	volframa tetrahlorīda reakcijas produkts ar 2-metilpropanolu, nonilfenolu un pentān-2,4-dionu		408–250–6	–	F; R11 Xn; R20 C; R34 R43 N; R50–53	F; C; N R: 11–20–34–43–50/53 S: (1/2-)16–26–29–33–36/37/39–45–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
601–052–00–2	naftalīns		202–049–5	91–20–3	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)36/37–60–61		
601–053–00–8	nonilfenols [1] 4-nonilfenols, sazarots [2]		246–672–0 [1] 284–325–5 [2]	25154–52–3 [1] 84852–15–3 [2]	Xn; R22 C; R34 N; R50–53	C; N R: 22–34–50/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–60–61		
601–054–00–3	dibenzilbenzola, dibenzil(metil)benzola, dibenzil(dimetil)benzola un dibenzil(trimetil)benzola izomēru maisījums		405–570–8	–	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
601–055–00–9	mono-(2-tetradecil)naftalīnu, di-(2-tetradecil)naftalīnu un tri-(2-tetradecil)naftalīnu izomēru maisījums		410–190–0	132983–41–6	Xi; R36 R53	Xi R: 36-53 S: (2-)26-61		
602–085–00–5	2-brompropāns	E	200–855–1	75–26–3	F; R11 *Repr. Cat.* 1; R60 Xn; R48/20 R66	F; T R: 60–11–48/20–66 S: 16–53–45		
602–086–00–0	trifluorjodmetāns, trifluormetiljodīds		219–014–5	2314–97–8	*Muta. Cat.* 3; R68	Xn R: 68 S: (2-)36/37		
602–087–00–6	1,2,4-trihlorbenzols		204–428–0	120–82–1	Xn; R22 Xi; R38 N; R50–53	Xn; N R: 22–38–50/53 S: (2-)23–37/39–60–61		
602–088–00–1	2,3-dibrompropan-1-ols, 2,3-dibrom-1-propanols	E	202–480–9	96–13–9	*Carc. Cat.* 2; R45 *Repr. Cat.* 3; R62 T; R24 Xn; R20/22 R52–53	T R: 45–20/22–24–52/53–62 S: 53–45–61		
602–089–00–7	4-brom-2-hlorfluorbenzols		405–580–2	60811–21–4	Xn; R22 Xi; R38 N; R50–53	Xn; N R: 22–38–50/53 S: (2-)26–36/37–60–61		
602–090–00–2	1-alil-3-hlor-4-fluorbenzols		406–630–6	121626–73–1	Xi; R38 N; R51–53	Xi; N R: 38–51/53 S: (2-)23–37–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
602–091–00–8	1,3-dihlor-4-fluorbenzols		406–160–1	1435–48–9	Xn; R22–48/20/22 Xi; R38 N; R51–53	Xn; N R: 22–38–48/20/22–51/53 S: (2-)36/37–61		
602–092–00–3	1-brom-3,4,5-trifluorbenzols		418–480–9	138526–69–9	R10 *Carc. Cat.* 3; R40 Xi; R38–41 N; R51–53	Xn; N R: 10–38–40–41–51/53 S: (2-)23–26–36/37/39–61		
603–104–00-X	fenarimols (*ISO*), 2,4'-dihlor-a-(pirimidin-5-il)benzhidrilspirts		262–095–7	60168–88–9	*Repr. Cat.* 3; R62–63 R64 N; R51–53	Xn; N R: 51/53–62–63–64 S: (2-)36/37–61		
603–105–00–5	furāns	E	203–727–3	110–00–9	F+; R12 R19 *Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 Xn; R20/22–48/22 Xi; R38 R52–53	F+; T R: 45–12–19–20/22–38–48/ 22–52/53 S: 53–45–61		
603–139–00–0	bis(2-metoksietil)ēteris		203–924–4	111–96–6	R10 R19 *Repr. Cat.* 2; R60–61	T R: 60–61–10–19 S: 53-45		
603–140–00–6	2,2'-oksibisetanols, dietilēnglikols		203–872–2	111–46–6	Xn; R22	Xn R: 22 S: (2-)46		
603–141–00–1	dodeciloksi-1-metil-1-[oksi-poli-(2-hidroksimetiletānoksi)] pentadekāna un dodeciloksi-1-metil-1-[oksi-poli-(2-hidroksimetiletānoksi)] heptadekāna maisījums		413–780–6	–	R52–53	R: 52/53 S: 61		
603–142–00–7	2-(2-(2-hidroksietoksi)etil)- 2-aza-biciklo[2.2.1]heptāns		407–360–1	116230–20–7	Xn; R21/22–48/20 Xi; R38–41	Xn R: 21/22–38–41–48/20 S: (2-)26–36/37/39		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
603–143–00–2	R-2,3-epoksi-1-propanols	E	404–660–4	57044–25–4	E; R2 *Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 *Repr. Cat.* 2; R60 T; R23 Xn; R21/22 C; R34	E; T R: 45–60–2–21/22–23–34 S: 53-45		
603–144–00–8	2,6,9-trimetil-2,5,9-ciklododekatrien-1-ola un 6,9-dimetil-2-metilēn-5,9-ciklododekadien-1-ola maisījums		413–530–6	111850–00–1	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
603–145–00–3	2-izopropil-2-(1-metilbutil)- 1,3-dimetoksi-propāns		406–970–5	129228–11–1	Xi; R38 N; R51–53	Xi; N R: 38–51/53 S: (2-)36/37–61		
603–146–00–9	2-[(2-[2-(dimetilamino)etoksi]etil) metilamino]etanols		406–080–7	83016–70–0	Xn; R22 C; R34 R52–53	C R: 22–34–52/53 S: (1/2-)23–26–36/37/39–45–61		
603–147–00–4	(-)-*trans*- 4-(4'-fluorfenil)- 3-hidroksimetil-N-metilpiperidīns		406–030–4	105812–81–5	Xn; R22 Xi; R41 N; R51–53	Xn; N R: 22–41–51/53 S: (2-)22–24–26–37/39–61		
603–148–00-X	1,4-bis[(viniloksi)metil]cikloheksāns		413–370–7	17351–75–6	R43 N; R51–53	Xi; N R: 43–51/53 S: (2-)24–37–61		
603–149–00–5	1-(1-hidroksietil)- 4-(1-metiletil)cikloheksāna diastereoizomēru maisījums		407–640–3	63767–86–2	Xi; R36/38 N; R51–53	Xi; N R: 36/38–51/53 S: (2-)26–37–61		
603–150–00–0	(+/–) *trans*- 3,3-dimetil-5-(2,2,3-trimetil-ciklopent-3-en-1-il)-pent-4-en-2-ols		411–580–3	107898–54–4	Xi; R38 N; R50–53	Xi; N R: 38–50/53 S: (2-)24/25–37–60–61		
603–151–00–6	(+/–)- 2-(2,4-dihlorfenil)- 3-(1H-1,2,4-triazol-1-il)propan-1-ols		413–570–4	–	R52–53	R: 52/53 S: 61		
603–152–00–1	2-(4-*terc*-butilfenil)etanols		410–020–5	5406–86–0	*Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R48/22 Xi; R41 N; R51–53	Xn; N R: 41–48/22–62–51/53 S: (2-)26–36/37/39–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
603–153–00–7	3-((2-nitro-4-(trifluormetil)fenil) amino)propān-1,2-diols		410–010–0	104333–00–8	Xn; R22 R52–53	Xn R: 22–52/53 S: (2-)22-61		
603–154–00–2	1-[(2-*terc*-butil)cikloheksiloksi]- 2-butanols		412–300–2	139504–68–0	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
603–155–00–8	2-(4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazin-2-il)- 5-hidroksifenola reakcijas produkti ar ((C$_{10-16}$, kurā ir daudz C$_{12-13}$, alkiloksi)metil)oksirānu		410–560–1	–	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
603–156–00–3	2-(2,4-dihlorfenil)- 2-(2-propenil)oksirāns		411–210–0	89544–48–9	Xi; R38 R43 N; R50–53	Xi; N R: 38–43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		
603–157–00–9	6,9-bis(heksadeciloksimetil)-4,7-dioksanonān-1,2,9-triols		411–450–6	143747–72–2	R53	R: 53 S: 61		
603–158–00–4	2,7-dimetil-10-(1-metiletil)-1-oksaspiro[4.5]deka-3,6-diēna četru diastereoizomēru maisījums		412–460–3	–	Xi; R38 N; R51–53	Xi; N R: 38–51/53 S: (2-)37-61		
603–159–00-X	2-ciklododecilpropan-1-ols		411–410–8	118562–73–5	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
603–160–00–5	1,2-dietoksipropāns		412–180–1	10221–57–5	F; R11 R19	F R: 11-19 S: (2-)9–16–24–33		
603–161–00–0	1,3-dietoksipropāns		413–140–6	3459–83–4	R10	R: 10 S: (2-)9-24		
603–162–00–6	α[2-[[[(2-hidroksietil)metilamino]acetil]amino] propil]-γ-(nonilfenoksi)poli[okso(metil-1,2-etandiils)]		413–420–8	144736–29–8	C; R34 R43 N; R51–53	C; N R: 34–43–51/53 S: (1/2-)26–28–36/37/39–45–61		
603–163–00–1	2-fenil-1,3-propāndiols		411–810–2	1570–95–2	Xi; R41	Xi R: 41 S: (2-)26-39		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
603–164–00–7	2-butil-4-hlor-4,5-dihidro-5-hidroksimetil-1-[2′-(2-trifenilmetil-1,2,3,4- 2H-tetrazol-5-il)- 1,1¢-bifenil-4-metil]- 1H-imidazols		412–420–5	133909–99–6	R53	R: 53 S: 61		
603–165–00–2	4-alil-2,6-bis(2,3-epoksipropil)fenola, 4-alil-6-[3-[6-[3-[6-[3-(4-alil-2,6-bis(2,3-epoksipropil)fenoksi)- 2-hidroksipropil]- 4-alil-2-(2,3-epoksipropil)fenoksi]- 2-hidroksipropil]- 4-alil-2-(2,3-epoksipropil)fenola, 4-alil-6-[3-(4-alil-2,6-bis(2,3-epoksipropil)fenoksi)- 2-hidroksipropil]- 2-(2,3-epoksipropil)fenola un 4-alil-6-[3-[6-[3-(4-alil-2,6-bis(2,3-epoksipropil)fenoksi)- 2-hidroksipropil]- 4-alil-2-(2,3-epoksipropil)fenoksi]- 2-hidroksipropil]- 2-(2,3-epoksipropil)fenola maisījums		417–470–1	–	*Muta. Cat.* 3; R68 R43	Xn R: 43-68 S: (2-)36/37		
603–166–00–8	(R)- 1-hlor-2,3-epoksipropāns		424–280–2	51594–55–9	R10 *Carc. Cat.* 2; R45 T; R23/24/25 C; R34 R43	T R: 45–10–23/24/25–34–43 S: 53-45		
604–012–00–2	4-hlor-*o*-krezols 4-hlor-2-metilfenols		216–381–3	1570–64–5	T; R23 C; R35 N; R50	T; C; N R: 23–35–50 S: (1/2-)26–36/37/39–45–61	C ≥ 25 %: T; C; R23–35 10 % ≤ C < 25 %: C; R20–35 5 % ≤ C < 10 %: C; R20–34 3 % ≤ C < 5 %: Xn; R20–36/37/38 1 % ≤ C < 3 %: Xi; R36/37/38	
604–056–00–2	2-(2-hidroksi-3,5-dinitroanilino)etanols		412–520–9	99610–72–7	F; R11 *Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R22	F; Xn R: 11–22–62 S: (2-)22–33–36/37		
604–057–00–8	2-(2H-benzotriazol-2-il)- 4-metil-(n)-dodecilfenola izomēru, 2-(2H-benzotriazol-2-il)- 4-metil-(n)-tetrakozilfenola izomēru, 2-(2H-benzotriazol-2-il)- 4-metil-5,6-didodecil-fenola izomēru maisījums n = 5 vai 6		401–680–5	–	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
604–058–00–3	1,2-bis(3-metilfenoksi)etāns		402–730–9	54914–85–1	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
604–059–00–9	2-*n*-heksadecilhidrohinons		406–400–5	–	Xn; R48/22 Xi; R38 R43 R53	Xn R: 38–43–48/22–53 S: (2-)22–36/37–61		
604–060–00–4	9,9-bis(4-hidroksifenil)fluorēns		406–950–6	3236–71–3	Xi; R36–38 N; R50–53	Xi; N R: 36/38–50/53 S: (2-)26–37–60–61		
604–061–00-X	2-hlor-5-*sek*-tetradecilhidrohinonu maisījums, kur *sek*-tetradecil- = 1-metiltridecil-; 1-etildodecil-; 1-propilundecil-; 1-butildecil-; 1-pentilnonil-; 1-heksiloktil–		407–740–7	–	Xi; R38 R43 R52–53	Xi R: 38–43–52/53 S: (2-)24–37–61		
604–062–00–5	2,4-dimetil-6-(1-metilpentadecil)fenols		411–220–5	–	Xi; R38 R43 N; R50–53	Xi; N R: 38–43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		
604–063–00–0	5,6-dihidroksiindols		412–130–9	3131–52–0	Xn; R22 Xi; R41 N; R51–53	Xn; N R: 22–41–51/53 S: (2-)22–26–36/37/39–61		
604–064–00–6	2-(4,6-difenil-1,3,5-triazin-2-il)-5-((heksil)oksi)fenols		411–380–6	147315–50–2	R53	R: 53 S: 61		
605–028–00–2	β-metil-3-(1-metiletil)-benzolpropanāls		412–050–4	125109–85–5	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
605–029–00–8	2-cikloheksilpropanāls		412–270–0	2109–22–0	R43 N; R51–53	Xi; N R: 43–51/53 S: (2-)24–37–61		
605–030–00–3	1-(*p*-metoksifenil)acetaldoksīms		411–510–1	3353–51–3	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
606–053–00–1	flurtamons (*ISO*), (RS)- 5-metilamino-2-fenil-4-(a, a, a-trifluor-*m*-tolil)furan-3(2H)-ons		–	96525–23–4	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
606–054–00–7	izoksaflutols (*ISO*), 5-ciklopropil-1,2-oksazol-4-il-a, a, a-trifluor-2-mezil-*p*-tolilketons		–	141112–29–0	*Repr. Cat.* 3; R63 N; R50–53	Xn; N R: 50/53–63 S: (2-)36/37–60–61		
606–055–00–2	1-(2,3-dihidro-1,3,3,6-tetrametil-1-(1-metiletil)- 1H-inden-5-il)etanons		411–180–9	92836–10–7	Xn; R22–48/22 N; R51–53	Xn; N R: 22–48/22–51/53 S: (2-)24–36–61		
606–056–00–8	4-hlor-3′, 4′-dimetoksibenzofenons		404–610–1	116412–83–0	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
606–057–00–3	4-propilcikloheksanons		406–810–4	40649–36–3	Xi; R38 R52–53	Xi R: 38–52/53 S: (2-)25–37–61		
606–058–00–9	4'-fluor-2,2-dimetoksiacetofenons		407–500–1	21983–80–2	R43 R52–53	Xi R: 43–52/53 S: (2-)24–37–61		
606–059–00–4	2,4-difluor-a-(1H-1,2,4-triazol-1-il)acetofenona hidrohlorīds		412–390–3	86386–75–6	Xn; R22 Xi; R41 R43	Xn R: 22–41–43 S: (2-) 22–26–36/37/39		
606–060–00-X	*trans*- 2,4-dimetil-2-(5,6,7,8-tetrahidro-5,5,8,8-tetrametilnaftalin-2-il)- 1,3-dioksolāna un *cis*-2,4-dimetil-2-(5,6,7,8-tetrahidro-5,5,8,8-tetrametilnaftalin-2-il)- 1,3-dioksolāna maisījums		412–950–7	–	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
606–061–00–5	(3-hlorfenil)-(4-metoksi-3-nitrofenil)metanons		423–290–4	66938–41–8	*Muta. Cat.* 3; R68 N; R50–53	Xn; N R: 68–50/53 S: (2-)22–36/37–60–61		
607–232–00–7	piridāts (*ISO*), O-(6-hlor-3-fenilpiridazin-4-il)S-oktiltiokarbonāts		259–686–7	55512–33–9	Xi; R38 R43 N; R50–53	Xi; N R: 38–43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
607–246–00–3	alilmetakrilāts, 2-metil-2-propēnskābes 2-propenilesteris		202–473–0	96–05–9	R10 T; R23 Xn; R21/22 N; R50	T; N R: 10–21/22–23–50 S: (1/2-)36/37–45–61		
607–304–00–8	fluazifop-butils (*ISO*), butil-(RS)- 2-[4-(5-trifluormetil-2-piridiloksi)fenoksi]propionāts		274–125–6	69806–50–4	*Repr. Cat.* 2; R61 N; R50–53	T; N R: 61–50/53 S: 53–45–60–61		
607–305–00–3	fluazifop-P-butils (*ISO*), butil-(R)- 2-[4-(5-trifluormetil-2-piridiloksi)fenoksi]propionāts		–	79241–46–6	*Repr. Cat.* 3; R63 N; R50–53	Xn; N R: 50/53–63 S: (2-)29–36/37–46–60–61		
607–306–00–9	klozolināts (*ISO*), etil-(RS)- 3-(3,5-dihlorfenil)- 5-metil-2,4-diokso-oksazolidīn-5-karboksilāts		282–714–4	84332–86–5	*Carc. Cat.* 3; R40 N; R51–53	Xn; N R: 40–51/53 S: (2-)36/37–61		
607–307–00–4	vinklozolīns (*ISO*), N-3,5-dihlorfenil-5-metil-5-vinil-1,3-oksazolidīn-2,4-dions		256–599–6	50471–44–8	*Carc. Cat.* 3; R40 *Repr. Cat.* 2; R60–61 R43 N; R51–53	T; N R: 60–61–40–43–51/53 S: 53–45–61		
607–308–00-X	2,4-D esteri	A	–	–	Xn; R22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 22–43–50/53 S: (2-)26–29–36/37–46–60–61		
607–309–00–5	karfentrazonetils (*ISO*), etil-(RS)- 2-hlor-3-[2-hlor-4-fluor-5-[4-difluormetil-4,5-dihidro-3-metil-5-okso-1H-1,2,4-triazol-1-il]fenil]propionāts		–	128639–02–1	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
607–310–00–0	krezoksimmetils (*ISO*), metil-(E)- 2-metoksiimino-[2-(*o* — tolilok-simetil)fenil]acetāts		–	143390–89–0	*Carc. Cat.* 3; R40 N; R50–53	Xn; N R: 40–50/53 S: (2-)36/37–60–61		
607–311–00–6	benazolinetils, etil-4-hlor-2-okso-2H-benzotiazol-3-acetāts		246–591–0	25059–80–7	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
607–312–00–1	metoksietiķskābe	E	210–894–6	625–45–6	*Repr. Cat.* 2; R60–61 Xn; R22 C; R34	T R: 60–61–22–34 S: 53-45	C ≥ 25 %: T; R60–61–22–34 10 % ≤ C < 25 %: T; R60–61–34 5 % ≤ C < 10 %: T; R60–61–36/37/38 0,5 % ≤ C < 5 %: T; R60–61	
607–313–00–7	neodekanoilhlorīds		254–875–0	40292–82–8	T+; R26 Xn; R22 C; R34	T+ R: 22–26–34 S: (1/2-)26–28–36/37/39–45	C ≥ 25 %: T+; R22–26–34 10 % ≤ C < 25 %: T+; R26–34 7 % ≤ C < 10 %: T+; R26–36/37/38 5 % ≤ C < 7 %: T; R23–36/37/38 1 % ≤ C < 5 %: T; R23 0,1 % ≤ C < 1 %: Xn; R20	
607–314–00–2	etofumezāts (*ISO*), (+/–)- 2-etoksi-2,3-dihidro-3,3-dimetilbenzofuran-5-ilmetānsulfonāts		247–525–3	26225–79–6	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
607–315–00–8	glifosāts (*ISO*), N-(fosfonmetil)glicīns		213–997–4	1071–83–6	Xi; R41 N; R51–53	Xi; N R: 41–51/53 S: (2-)26–39–61		
607–316–00–3	glifosāt-trimezijs, glifosāt-trimetilsulfonijs		–	81591–81–3	Xn; R22 N; R51–53	Xn; N R: 22–51/53 S: (2-)36/37–46–61		
607–317–00–9	bis(2-etilheksil)ftalāts, di-(2-etilheksil)ftalāts, DEHP		204–211–0	117–81–7	*Repr. Cat.* 2; R60–61	T R: 60-61 S: 53-45		
607–318–00–4	dibutilftalāts DBP		201–557–4	84–74–2	*Repr. Cat.* 2; R61 *Repr. Cat.* 3; R62 N; R50	T; N R: 61–50–62 S: 53–45–61		
607–319–00-X	deltametrīns (*ISO*), (S)-a-ciān-3-fenoksibenzil(1R, 3R)- 3-(2,2-dibromvinil)- 2,2-dimetilciklopropānkarboksilāts		258–256–6	52918–63–5	T; R23/25 N; R50–53	T; N R: 23/25–50/53 S: (1/2-)24–28–36/37/39–38–45–60–61		
607–320–00–5	bis[4-(eteniloksi)butil]1,3-benzoldikarboksilāts		413–930–0	130066–57–8	R43 N; R50–53	Xi; N R: 43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
607–321–00–0	(S)-metil-2-hlorpropionāts		412–470–8	73246–45–4	R10 Xn; R48/22 Xi; R36	Xn R: 10–36–48/22 S: (2-)23–26–36		
607–322–00–6	4-(4,4-dimetil-3-okso-pirazolidin-1-il)benzoskābe		413–120–7	107144–30–9	Xn; R22 N; R51–53	Xn; N R: 22–51/53 S: (2-)22-61		
607–323–00–1	2-(1-(2-hidroksi-3,5-di-*terc*-pentilfenil)etil)-4,6-di-*terc*-pentilfenilakrilāts		413–850–6	123968–25–2	R53	R: 53 S: 61		
607–324–00–7	N, N-di(hidrogenētas alkil C_{14}-C_{18}) ftalamskābes un dihidrogenētu alkil (C_{14}-C_{18})amīnu maisījums		413–800–3	–	R53	R: 53 S: 61		
607–325–00–2	(S)- 2-hlorpropionskābe		411–150–5	29617–66–1	Xn; R21/22 C; R35	C R: 21/22–35 S: (1/2-) 23–26–28–36/37/39–45		
607–326–00–8	izobutilhidrogēn-2-(α - 2,4,6-trimetil-non-2-enilsukcināta un izobutilhidrogēn-2-(β - 2,4,6-trimetil-non-2-enilsukcināta maisījums		410–720–0	141847–13–4	Xi; R41 N; R51–53	Xi; N R: 41–51/53 S: (2-)26–39–61		
607–327–00–3	2-(2-jodetil)- 1,3-propāndioldiacetāts		411–780–0	127047–77–2	Xn; R22 N; R51–53	Xn; N R: 22–51/53 S: (2-)36-61		
607–328–00–9	metil-4-brommetil-3-metoksibenzoāts		410–310–1	70264–94–7	Xi; R38–41 R43 N; R50–53	Xi; N R: 38–41–43–50/53 S: (2-)26–36/37/39–60–61		
607–329–00–4	nātrija 2-(C_{12-18}-*n*-alkil) amino-1,4-butandioāta un nātrija 2-oktadecenilamino-1,4-butandioāta maisījums		411–250–9	–	R43	Xi R: 43 S: (2-)24–26–37/39		
607–330–00-X	(S)- 2,3-dihidro-1H-indol-2-karbonskābe		410–860–2	79815–20–6	*Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R48/22 R43	Xn R: 43–48/22–62 S: (2-)22–25–26–36/37		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
607–331–00–5	bis(2,2,6,6-tetrametil-1-oktiloksipiperidin-4-il)- 1,10-dekāndioāta un 1,8-bis[(2,2,6,6-tetrametil-4-((2,2,6,6-tetrametil-1-oktiloksipiperidin-4-il)-dekan-1,10-dioil)piperidin-1-il)oksi]oktāna maisījums		406–750–9	–	R53	R: 53 S: 23-61		
607–332–00–0	ciklopentilhloroformāts		411–460–0	50715–28–1	R10 T; R23 Xn; R22–48/22 Xi; R41 R43	T R: 10–22–23–41–43–48/22 S: (1/2-)26–36/37/39–45		
607–333–00–6	dodecil-N-(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-b-alanināta un tetradecil-N-(2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-il)-b-alanināta maisījums		405–670–1	–	Xn; R22–48/22 C; R34 N; R50–53	C; N R: 22–34–48/22–50/53 S: (1/2-) 26–36/37/39–45–60–61		
607–334–00–1	etil-1-etil-6,7,8-trifluor-1,4-dihidro-4-oksohinolīn-3-karboksilāts		405–880–3	100501–62–0	R43 R52–53	Xi R: 43–52/53 S: (2-)24–37–61		
607–335–00–7	metil-(R)- 2-(4-(3-hlor-5-trifluormetil-2-piridiloksi)fenoksi) propionāts		406–250–0	72619–32–0	Xn; R22 N; R50–53	Xn; N R: 22–50/53 S: (2-)60-61		
607–336–00–2	4-metil-8-metilēntriciklo[3,3,1.1^{3,7}]dec-2-ilacetāts		406–560–6	122760–85–4	Xi; R38 R43 N; R51–53	Xi; N R: 38–43–51/53 S: (2-)36/37–61		
607–337–00–8	di-*terc*-(C_{12-14})-alkilamonija 2-benzotiazoliltiosukcināts		406–052–4	125078–60–6	R10 Xn; R22 Xi; R38–41 N; R51–53	Xn; N R: 10–22–38–41–51/53 S: (2-)26–37/39–61		
607–338–00–3	2-metilpropil-2-hidroksi-2-metilbut-3-enoāts		406–235–9	72531–53–4	Xi; R36/38	Xi R: 36/38 S: (2-)26-37		
607–339–00–9	2,3,4,5-tetrahlorbenzoilhlorīds		406–760–3	42221–52–3	Xn; R22 C; R34 R43	C R: 22–34–43 S: (1/2-)26–36/37/39–45		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
607–340–00–4	1,3-bis(4-benzoil-3-hidroksifenoksi)prop-2-ilacetāts		406–990–4	–	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
607–341–00-X	(9S)- 9-amino-9-deoksieritromicīns		406–790–7	26116–56–3	Xi; R41 N; R50–53	Xi; N R: 41–50/53 S: (2-)26–39–60–61		
607–342–00–5	4-hlorbutilveratrāts		410–950–1	69788–75–6	R43 N; R51–53	Xi; N R: 43–51/53 S: (2-)24–37–61		
607–343–00–0	4,7-metānoktahidro-1H-indēndiildimetil-bis(2-karboksibenzoāts)		407–410–2	–	R53	R: 53 S: 61		
607–344–00–6	3-(N-(3-dimetilaminopropil)-(C_{4-8})perfluoralkilsulfonamido) propionskābes, N-[dimetil-3-(C_{4-8}-perfluoralkilsulfonamido) propilammonija propionāta un 3-(N-(3-dimetilpropilamonija)-(C_{4-8}) perfluoralkilsulfonamido)propionskābes propionāta maisījums		407–810–7	–	Xn; R48/22	Xn R: 48/22 S: (2-)21–22–36/37		
607–345–00–1	kālija 2-(2,4-dihlorfenoksi)-(R)-propionāts		413–580–9	113963–87–4	Xn; R22 Xi; R38–41 R43	Xn R: 22–38–41–43 S: (2-)24–26–37/39		
607–346–00–7	3-ikozil-4-henikoziliden-2-oksetanons		401–210–9	83708–14–9	R53	R: 53 S: 61		
607–347–00–2	nātrija (R)- 2-(2,4-dihlorfenoksi)-propionāts		413–340–3	119299–10–4	Xn; R22 Xi; R38–41 R43	Xn R: 22–38–41–43 S: (2-)22–26–36/37/39		
607–348–00–8	magnija bis((R)- 2-(2,4-dihlorfenoksi) propionāts		413–360–2	–	Xn; R22 Xi; R38–41 R43	Xn R: 22–38–41–43 S: (2-)22–26–36/37/39		
607–349–00–3	mono-(tetrapropilamonija) hidrogēn-2,2'-ditiobisbenzoāts		411–270–8	–	R52–53	R: 52/53 S: 61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
607–350–00–9	bis(4-(1,2-bis(etoksikarbonil)etilamino)-3-metilcikloheksil)metāns		412–060–9	136210–32–7	R43 R52–53	Xi R: 43–52/53 S: (2-)36/37–61		
607–351–00–4	metil-O-(4-amino-3,5-dihlor-6-fluorpiridin-2-iloksi)acetāts		407–550–4	69184–17–4	N; R51–53	N R: 51/53 S: 20/21–61		
607–352–00-X	4,4′-oksdiftalskābes anhidrīds		412–830–4	1823–59–2	R52–53	R: 52/53 S: 61		
607–353–00–5	etil-*ekso*-triciklo[5.2.1.$0^{2,6}$]dekān-*endo*-2-karboksilāta un etil-*endo*-triciklo[5.2.1.$0^{2,6}$]dekān-*ekso*-2-karboksilāta maisījums		407–520–0	80657–64–3	Xi; R38 N; R51–53	Xi; N R: 38–51/53 S: (2-)37-61		
607–354–00–0	etil-2-cikloheksilpropionāts		412–280–5	2511–00–4	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
607–355–00–6	*p*-tolil-4-hlorbenzoāts		411–530–0	15024–10–9	R43 N; R50–53	Xi; N R: 43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		
607–356–00–1	etil-*trans*-2,2,6-trimetilcikloheksānkarboksilāts		412–540–8	–	Xi; R38 N; R51–53	Xi; N R: 38–51/53 S: (2-)37-61		
607–357–00–7	*trans*- 4-acetoksi-4-metil-2-propil-tetrahidro-2H-pirāna un *cis*- 4-acetoksi-4-metil-2-propil-tetrahidro-2H-pirāna maisījums		412–450–9	131766–73–9	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
607–358–00–2	(1S, 3S, 5R, 6R)-(4-nitrofenilmetil)-1-diokso-6-fenilacetamido-penam-3-karboksilāts		412–670–5	54275–93–3	R42	Xn R: 42 S: (2-)22		
607–359–00–8	(1S, 4R, 6R, 7R)-(4-nitrofenilmetil)-3-metilēn-1-okso-7-fenilacetamido-cefam-4-karboksilāts		412–800–0	76109–32–5	R42	Xn R: 42 S: (2-)22		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
607–360–00–3	nātrija 3-acetoacetilamino-4-metoksitolil-6-sulfonāts		411–680–7	133167–77–8	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
607–361–00–9	metil(R)- 2-(4-hidroksifenoksi)propionāts		411–950–4	96562–58–2	Xi; R41 R52–53	Xi R: 41–52/53 S: (2-)26–39–61		
607–362–00–4	(3-metoksi)propilamonija/[tris-(2-hidroksietil)]amonija 2-(2-(bis(2-hidroksietil)amino)etoksikarbonilmetil)heksadec-4-enoāta, (3-metoksi)propilamonija/[tris-(2-hidroksietil)]amonija 2-(2-(bis(2-hidroksietil)amino)etoksikarbonilmetil) tetradec-4-enoāta, (3-metoksi) propilamonija/[tris-(2-hidroksietil)]amonija 2-(3 -(metoksipropilkarbamoilmetil)heksadec-4-enoāta un (3-metoksi)propilamonija/[tris-(2-hidroksietil)]amonija 2-(3-(metoksipropilkarbamoilmetil)tetradec-4-enoāta maisījums		413–500–2	–	Xi; R38–41 N; R51–53	Xi; N R: 38–41–51/53 S: (2-)26–37/39–61		
607–363–00-X	metil-3-metoksiakrilāts		412–900–4	5788–17–0	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
607–364–00–5	3-fenil-7-[4-(tetrahidrofurfuriloksi)fenil]-1,5-dioksa-*s*-indacēn-2,6-dions		413–330–9	134724–55–3	R53	R: 53 S: 61		
607–365–00–0	2-(2-amino-1,3-tiazol-4-il)-(Z)-2-metoksiiminoacetilhlorīda hidrohlorīds		410–620–7	119154–86–8	Xn; R22 C; R34 R43	C R: 22–34–43 S: (1/2-)22–26–36/37/39–45		
607–366–00–6	3,5-dimetilbenzoilhlorīds		413–010–9	6613–44–1	C; R34 R43	C R: 34-43 S: (1/2-)26–36/37/39–45		
607–367–00–1	kālija bis(N-karboksimetil)-N-metil-glicinato-(2-)N, O, O, N)-ferāta-(1-) monohidrāts		411–640–9	153352–59–1	Xn; R22	Xn R: 22 S: (2-)37		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
607–368–00–7	1-(N, N-dimetilkarbamoil)- 3-*terc*-butil-5-karbetoksimetiltio-1H-1,2,4-triazols		411–650–3	110895–43–7	T; R23/25 N; R50–53	T; N R: 23/25–50/53 S: (1/2-)37–38–45–60–61		
607–369–00–2	*trans*-(2R)- 5-acetoksi-1,3-oksatiolān-2-karbonskābes un *cis*-(2R)- 5-acetoksi-1,3-oksatiolān-2-karbonskābes maisījums		411–660–8	147027–04–1	Xn; R22 Xi; R38–41 R43	Xn R: 22–38–41–43 S: (2-)22–24–26–37/39		
607–370–00–8	2-[[2-(acetiloksi)- 3-(1,1-dimetil-etil)-5-metilfenil]metil]- 6-(1,1-dimetiletil)-4-metilfenols		412–210–3	41620–33–1	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
607–371–00–3	3-etil-5-metil-4-(2-hlorfenil)- 1,4-dihidro-2-[2-(1,3-dihidro-1,3-diokso-(2H)izoindol-2-il)-etoksimetil]- 6-metil-3,5-piridīndikarboksilāts		413–410–3	88150–62–3	R53	R: 53 S: 61		
607–372–00–9	etoksilēts bis fenola A di(norbornēnkarboksilāts)		412–410–0	–	R52–53	R: 52/53 S: 61		
607–373–00–4	(+/–) tetrahidrofurfuril-(R)- 2-[4-(6-hlorhinoksalin-2-iloksi)feniloksi]propionāts	E	414–200–4	119738–06–6	*Muta. Cat.* 3; R68 *Repr. Cat.* 2; R61 *Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R22–48/22 N; R50–53	T; N R: 61–22–48/22–62–68–50/53 S: 53–45–60–61		
607–374–00–X	5-amino-2,4,6-trijod-1,3-benzoldikarbonildihlorīds		417–220–1	37441–29–5	R43 N; R51–53	Xi; N R: 43–51/53 S: (2-)22–36/37–61		
607–375–00–5	*cis*- 4-hidroksi-3-(1,2,3,4-tetrahidro-3-(4-(4-trifluormetilbenziloksi)fenil)-1-naftil)kumarīna un *trans*- 4-hidroksi-3-(1,2,3,4-tetrahidro-3-(4-(4-trifluormetilbenziloksi)fenil)-1-naftil)kumarīna maisījums		421–960–0	90035–08–8	T+; R26/27/28 T; R48/23/24/25 N; R50–53	T+; N R: 26/27/28–48/23/24/25–50/53 S: (1/2-)28–36/37/39–45–60–61		
607–376–00–0	benzil-2,4-dibrombutanoāts		420–710–8	23085–60–1	*Repr. Cat.* 3; R62 Xi; R38 R43 N; R50–53	Xn; N R: 38–43–62–50/53 S: (2-)23–36/37–41–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
607–377–00–6	*trans*- 4-cikloheksil-L-prolīna monohidrohlorīds		419–160–1	90657–55–9	*Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R22 Xi; R38–41 R43	Xn R: 22–38–41–43–62 S: (2-)22–26–36/37/39		
607–378–00–1	amonija (Z)-*a*-metoksiimino-2-furilacetāts		405–990–1	97148–39–5	F; R11	F R: 11 S: (2-)22-43		
608–026–00-X	3-ciān-3,5,5-trimetilcikloheksanons		411–490–4	7027–11–4	Xn; R22–48/22 R43 R52–53	Xn R: 22–43–48/22–52/53 S: (2-)36/37–61		
608–027–00–5	3-(4-etilfenil)-2,2-dimetilpropānnitrila, 3-(2-etilfenil)- 2,2-dimetilpropānnitrila un 3-(3-etilfenil)-2,2-dimetilpropānnitrila maisījums		412–660–0	–	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
608–028–00–0	4-(2-ciān-3-fenilamino)-akriloiloksimetil-cikloheksilmetil-2-ciān-3-fenilamino)-akrilāts		413–510–7	147374–67–2	Xn; R48/20/21 R43 N; R51–53	Xn; N R: 43–48/20/21–51/53 S: (2-)36/37–61		
608–029–00–6	1,2-dihidro-6-hidroksi-4-metil-1-[3-(1-metiletoksi)propil]- 2-okso-3-piridīnkarbonitrils		411–990–2	68612–94–2	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
608–030–00–1	N-acetil-N-[5-ciān-3-(2-dibutilamino-4-feniltiazol-5-il-metilēn)- 4-metil-2,6-diokso-1,2,3,6-tetrahidropiridin-1-il]benzamīds		412–340–0	147741–93–3	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
609–041–00–4	2,4-dinitrofenols		200–087–7	51–28–5	T; R23/24/25 R33 N; R50	T; N R: 23/24/25–33–50 S: (1/2-)28–37–45–61		
609–050–00–3	2,3-dinitrofenols	E	210–013–5	602–01–7	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 *Repr. Cat.*3; R62 T; R23/24/25 Xn; R48/22 N; R50–53	T; N R: 45–23/24/25–48/22–50/53-62 S: 53–45–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
609–051–00–9	3,4-dinitrofenols	E	210–222–1	610–39–9	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 *Repr. Cat.* 3; R62 T; R23/24/25 Xn; R48/22 N; R51–53	T; N R: 45–23/24/25–48/22–51/53-62 S: 53–45–61		
609–052–00–4	3,5-dinitrofenols	E	210–566–2	618–85–9	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 *Repr. Cat.* 3; R62 T; R23/24/25 Xn; R48/22 R52–53	T R: 45–23/24/25–48/22–52/53-62 S: 53–45–61		
609–054–00–5	2,3-dinitrofenols [1] 2,5-dinitrofenols [2] 2,6-dinitrofenols [3] 3,4-dinitrofenols [4] dinitrofenola sāļi [5]		200–628–7 [1] 206–348–1 [2] 209–357–9 [3] 209–415–3 [4] — [5]	66–56–8 [1] 329–71–5 [2] 573–56–8 [3] 577–71–9 [4] — [5]	T; R23/24/25 R33 N; R51–53	T; N R: 23/24/25–33–51/53 S: (1/2-)28–37–45–61		
609–055–00–0	2,5-dinitrotoluols	E	210–581–4	619–15–8	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 *Repr. Cat.* 3; R62 T; R23/24/25 Xn; R48/22 N; R51–53	T; N R: 45–23/24/25–48/22–51/53-62 S: 53–45–61		
609–056–00–6	2,2-dibrom-2-nitroetanols		412–380–9	69094–18–4	E; R2 *Carc. Cat.* 3; R40 Xn; R22–48/22 C; R35 R43 N; R50–53	E; C; N R: 2–22–35–40–43–48/22–50/53 S: (1/2-)23–26–35–36/37/39–45–60–61	C ≥ 10 %: C; R22–35–40–43–48/22 5 % ≤ C < 10 %: C; R34–40–43 1 % ≤ C < 5 %: Xn; R36/37/38–40–43	
609–057–00–1	3-hlor-2,4-difluornitrobenzols		411–980–8	3847–58–3	Xn; R22 C; R34 R43 N; R50–53	C; N R: 22–34–43–50/53 S: (1/2-)22–26–28–36/37/39–45–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
609–058–00–7	2-nitro-2-fenil-1,3-propāndiols		410–360–4	5428–02–4	T; R39–48/25 Xn; R21/22 Xi; R41 R43 N; R51–53	T; N R: 21/22–39–41–43–48/25–51/53 S: 53–45–61		
609–059–00–2	2-hlor-6-(etilamino)- 4-nitrofenols		411–440–1	131657–78–8	Xn; R22 R43 N; R51–53	Xn; N R: 22–43–51/53 S: (2-)22–24–37/39–61		
609–060–00–8	4-[(3-hidroksipropil)amino]- 3-nitrofenols		406–305–9	92952–81–3	Xi; R38 N; R51–53	Xi; N R: 38–51/53 S: (2-)37-61		
609–061–00–3	(E, Z)- 4-hlorfenil(ciklopropil)ketona O-(4-nitrofenilmetil)oksīms		406–100–4	94097–88–8	R43 N; R50–53	Xi; N R: 43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		
609–062–00–9	2-brom-2-nitropropanols		407–030–7	24403–04–1	T; R24 Xn; R22–48/22 C; R34 R43 N; R50–53	T; N R: 22–24–34–43–48/22–50/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–60–61		
609–063–00–4	2-[(4-hlor-2-nitrofenil)amino]etanols		413–280–8	59320–13–7	Xn; R22 N; R51–53	Xn; N R: 22–51/53 S: (2-)22-61		
611–053–00-X	2,2′-azobis[2-metilpropionamidīna] dihidrohlorīds		221–070–0	2997–92–4	Xn; R22 R43	Xn R: 22-43 S: (2-)24-37		
611–055–00–0	*C. I. Disperse Yellow 3*, N-[4-[(2-hidroksi-5-metilfenil) azo]fenil] acetamīds		220–600–8	2832–40–8	*Carc. Cat.* 3; R40 R43	Xn R: 40-43 S: (2-)22–36/37–46		
611–056–00–6	*C. I. Solvent Yellow 14*, 1-fenilazo-2-naftols		212–668–2	842–07–9	*Carc. Cat.* 3; R40 *Muta. Cat.* 3; R68 R43 R53	Xn R: 40–43–53–68 S: (2-)22–36/37–46–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
611–057–00–1	6-hidroksi-1-(3-izopropoksipropil)-4-metil-2-okso-5-[4-(fenilazo)fenilazo]-1,2-dihidro-3-piridīnkarbonitrils		400–340–3	85136–74–9	*Carc. Cat.* 2; R45 R53	T R: 45-53 S: 53–45–61		
611–058–00–7	(6-(4-hidroksi-3-(2-metoksifenilazo)- 2-sulfonāt-7-naftilamino)-1,3,5-triazin-2,4-diil-)bis[(amino-1-metiletil)amonija] formiāts		402–060–7	108225–03–2	*Carc. Cat.* 2; R45 Xi; R41 N; R51–53	T; N R: 45–41–51/53 S: 53–45–61		
611–059–00–2	oktanātrija 2-(6-(4-hlor-6-(3-(N-metil-N-(4-hlor-6-(3,5-disulfonāt-2-naftilazo)- 1-hidroksi-6-naftilamino)-1,3,5-triazin-2-il)amino-metil)fenilamino)- 1,3,5-triazin-2-ilamino)-3,5-disulfonāt-1-hidroksi-2-naftilazo)naftalīn-1,5-disulfonāts		412–960–1	148878–21–1	Xi; R41 R43 R52–53	Xi R: 41–43–52/53 S: (2-)22–24–26–37/39–61		
611–060–00–8	nātrija 5-[8-[4-[4-[4-[7-(3,5-dikarboksilātfenilazo)- 8-hidroksi-3,6-disulfonātnaftalin-1-ilamino]- 6-hidroksi-1,3,5-triazin-2-il]- 2,5-dimetilpiperazin-1-il]- 6-hidroksi-1,3,5-triazin-2-ilamino]-1-hidroksi-3,6-disulfonātnaftalin-2-ilazo]-izoftalāta, amonija 5-[8-[4-[4-[4-[7-(3,5-dikarboksilātfenilazo)- 8-hidroksi-3,6-disulfonātnaftalin-1-ilamino]- 6-hidroksi-1,3,5-triazin-2-il]- 2,5-dimetilpiperazin-1-il]- 6-hidroksi-1,3,5-triazin-2-ilamino]-1-hidroksi-3,6-disulfonātnaftalin-2-ilazo]-izoftalāta un 5-[8-[4-[4-[4-[7-(3,5-dikarboksilātfenilazo)- 8-hidroksi-3,6-disulfonātnaftalin-1-ilamino]- 6-hidroksi-1,3,5-triazin-2-il]- 2,5-dimetilpiperazin-1-il]- 6-hidroksi-1,3,5-triazin-2-ilamino]-1-hidroksi-3,6-disulfonātnaftalin-2-ilazo]-izoftalskābes maisījums		413–180–4	–	Xi; R41 R43 R52–53	Xi R: 41–43–52/53 S: (2-)22–24–26–37/39–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
611–061–00–3	dinātrija 5-[5-[4-(5-hlor-2,6-difluorpirimidin-4-ilamino)benzamido]-2-sulfonātfenilazo]- 1-etil-6-hidroksi-4-metil-2-okso-3-piridilmetilsulfonāts		412–530–3	–	Xi; R41 R43	Xi R: 41-43 S: (2-)22–24–26–37/39		
611–062–00–9	oktanātrija 2-(8-(4-hlor-6-(3-((4-hlor-6-(3,6-disulfonāt-2-(1,5-disulfonātnaftalin-2-ilazo)- 1-hidroksinaftalin-8-ilamino)-1,3,5-triazin-2-il)aminometil)fenilamino)- 1,3,5-triazin-2-ilamino)- 3,6-disulfonāt-1-hidroksinaftalin-2-ilazo)naftalīn-1,5-disulfonāts		413–550–5	–	Xi; R38–41	Xi R: 38-41 S: (2-)22–26–37/39		
611–063–00–4	trinātrija [4′-(8-acetilamino-3,6-disulfonāt-2-naftilazo)- 4”-(6-benzoilamino-3-sulfonāt-2-naftilazo)-bifenil-1,3′, 3”, 1‴-tetraolāt-O, O′, O”, O‴]varš(II)		413–590–3	–	*Carc. Cat.* 2; R45	T R: 45 S: 53-45		
611–064–00-X	4-(3,4-dihlorfenilazo)-2,6-di-*sek*-butilfenols		410–600–8	124719–26–2	Xn; R48/22 Xi; R38 N; R50–53	Xn; N R: 38–48/22–50/53 S: (2-)23–25–36/37–60–61		
611–065–00–5	4-(4-nitrofenilazo)-2,6-di-*sek*-butilfenols		410–610–2	111850–24–9	Xn; R48/22 Xi; R36/38 R43 N; R50–53	Xn; N R: 36/38–43–48/22–50/53 S: (2-)23–26–36/37–60–61		
611–066–00–0	tetranātrija 5-[4-hlor-6-(N-etilanilino)-1,3,5-triazin-2-ilamino]- 4-hidroksi-3-(1,5-disulfonātnaftalin-2-ilazo)-naftalīn-2,7-disulfonāts		411–540–5	130201–57–9	Xi; R41 R43 N; R51–53	Xi; N R: 41–43–51/53 S: (2-)22–24–26–37/39–61		
611–067–00–6	bis(tris(2-(2-hidroksi(1-metil)etoksi) etil)amonija) 7-anilino-4-hidroksi-3-(2-metoksi-5-metil-4-(4-sulfonātfenilazo)fenilazo)naftalīn-2-sulfonāta un bis(tris(2-(2-hidroksi(2-metil)etoksi)etil)amonija) 7-anilino-4-hidroksi-3-(2-metoksi-5-metil-4-(4-sulfonātfenilazo)fenilazo)naftalīn-2-sulfonāta maisījums		406–910–8	–	Xn; R22 Xi; R41 R52–53	Xn R: 22–41–52/53 S: (2-)26–36/39–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
611–068–00–1	tetranātrija 4-amino-3,6-bis(5-[4-hlor-6-(2-hidroksietilamino)- 1,3,5-triazin-2-ilamino]- 2-sulfonātfenilazo)- 5-hidroksinaftalīn-2,7-disulfonāts		400–690–7	85665–98–1	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
611–069–00–7	N, N-di-[poli(oksietilēn)-kopoli(oksipropilēn)]- 4-[(3,5-diciān-4-metil-2-tienil)azo)]- 3-metilanilīns		413–380–1	–	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
611–070–00–2	dinātrija (6-(4-anizidīn)- 3-sulfonāt-2-(3,5-dinitro-2-oksidofenilazo)- 1-naftolāt)(1-(5-hlor-2-oksidofenilazo)-2-naftolāt)hromāta(1-) un trinātrija bis(5-(4-anizidīn)- 3-sulfonāt-2-(3,5-dinitro-2-oksidofenilazo)- 1-naftolāt)hromāta(1-) maisījums		405–665–4	–	R43 N; R50–53	Xi; N R: 43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		
611–071–00–8	tris(tetrametilamonija) 5-hidroksi-1-(4-sulfonātfenil)- 4-(4-sulfonātfenilazo)pirazol-3-karboksilāts		406–073–9	131013–81–5	T; R25 R52–53	T R: 25–52/53 S: (1/2-)37–45–61		
611–072–00–3	2,4-bis[2,2′-[2-(N, N-dimetilamino)etil-oksikarbonil]fenilazo]- 1,3-dihidroksibenzola dihidrohlorīds		407–010–8	118208–02–9	Xn; R22 Xi; R41 N; R51–53	Xn; N R: 22–41–51/53 S: (2-)26–39–61		
611–073–00–9	dimetil-3,3′-(N-(4-(4-brom-2,6-diciānfenilazo)- 3-hidroksifenil) imino)dipropionāts		407–310–9	122630–55–1	R53	R: 53 S: 61		
611–074–00–4	nātrija/kālija (3-(4-(5-(5-hlor-2,6-difluorpirimidin-4-ilamino)- 2-metoksi-3-sulfonātfenilazo)- 2-oksidofenilazo)-2,5,7-trisulfonāt-4-naftolāt)vara(II) un nātrija/kālija (3-(4-(5-(5-hlor-4,6-difluorpirimidin-2-ilamino)- 2-metoksi-3-sulfonātfenilazo)- 2-oksidofenilazo)-2,5,7-trisulfonāt-4-naftolāt)vara(II) maisījums		407–100–7	–	R43	Xi R: 43 S: (2-)22–24–37		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
611–075–00-X	2:1 maisījums, kas sastāv no tris(3,5,5-trimetilheksilamonija) 4-amino-3-(4-(4-(2-amino-4-hidroksifenilazo)anilīn)- 3-sulfonātfenilazo)- 5,6-dihidro-5-okso-6-fenilhidrazononaftalīn-2,7-disulfonāta un tris(3,5,5-trimetilheksilamonija) 4-amino-3-(4-(4-(4-amino-2-hidroksifenilazo)anilīn)-3-sulfonātfenilazo)- 5,6-dihidro-5-okso-6-fenilhidrazononaftalīn-2,7-disulfonāta		406–000–0	–	Xi; R41 N; R51–53	Xi; N R: 41–51/53 S: (2-)26–39–61		
611–076–00–5	3-(2,6-dihlor-4-nitrofenilazo)- 1-metil-2-fenilindols		406–280–4	117584–16–4	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
611–077–00–0	dinātrija dilitija (5,5′-diamino-(μ– 4,4′–dihidroksi-1:2-j-2, O4, O4, - 3,3′– [3,3 –dihidroksi-1:2-j-2-O3, O3– bifenil-4,4′ –ilen-bisazo-1:2-(N3, N4-η:N3′, N4 –η)]-dinaftalin-2,7-disulfonāt(8)))dikuprāts(2-)		407–230–4	126637–70–5	Xn; R22 R43	Xn R: 22-43 S: (2-)22–24–37		
611–078–00–6	2,2′– (3,3′ – dioksidobifenil-4,4′–diildiazo)bis(6-(4-(3-(dietilamino)propilamino)- 6-(3-(dietilammonio) propilamino)-1,3,5-triazin-2-ilamino)- 3-sulfonāt-1-naftolāt))divara(II) acetātlaktāts		407–240–9	159604–94–1	R43 N; R51–53	Xi; N R: 43–51/53 S: (2-)22–24–37–61		
611–079–00–1	dinātrija 7-[4-hlor-6-(N-etil-*o* – toluidīn)-1,3,5-triazin-2-ilamino]- 4-hidroksi-3-(4-metoksi-2-sulfonātfenilazo)-2-naftalīnsulfonāts		410–390–8	–	Xi; R41	Xi R: 41 S: (2-)22–26–39		
611–080–00–7	nātrija 3-(2-acetamido-4-(4-(2-hidroksibutoksi)fenilazo) fenilazo)benzolsulfonāts		410–150–2	147703–65–9	R43	Xi R: 43 S: (2-)22–24–37		
611–081–00–2	tetranātrija [7-(2,5-dihidroksi-KO2–7-sulfonāt-6-[4-(2,5,6-trihlor-pirimidin-4-ilamino)fenilazo]-(N1, N7-N)- 1-naftilazo)-8-hidroksi-KO8-naftalīn-1,3,5-trisulfonāt(6-)]kuprāts(II)		411–470–5	141048–13–7	R43 R52–53	Xi R: 43–52/53 S: (2-)22–24–37–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
611–082–00–8	pentanātrija bis(1-(3(vai 5)-(4-anilīn-3-sulfonātfenilazo)- 4-hidroksi-2-oksidofenilazo)- 6-nitro-4-sulfonāt-2-naftolāt)ferāta(1-) un pentanātrija [(1-(3-(4-anilīn-3-sulfonātfenilazo)-4-hidroksi-2-oksidofenilazo)- 6-nitro-4-sulfonāt-2-naftolāt)-(5-(4-anilīn-3-sulfonātfenilazo)- 4-hidroksi-2-oksidofenilazo)- 6-nitro-4-sulfonāt-2-naftolāt]ferāta(1-) maisījums		407–570–3	–	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
611–083–00–3	1:1 maisījums, kas sastāv no 2-[N-etil-4-[(5,6-dihlorbenzotiazol-2-il)azo]-*m*-toludīn]etilacetāta un 2-[N-etil-4-[(6,7-dihlorbenzotiazol-2-il)azo]-*m*-toludīn]etilacetāta		411–560–4	–	T; R48/25 R43 N; R51/53	T; N R: 43–48/25–51/53 S: (1/2-)22–36/37-R45–61		
611–084–00–9	N-(4-hlorfenil)- 4-(2,5-dihlor-4-(dimetilsulfamoil)fenilazo)- 3-hidroksi-2-naftalīnkarboksamīda un N-(4-hlorfenil)-4-(2,5-dihlor-4-(metilsulfamoil)fenilazo)-3-hidroksi-2-naftalīnkarboksamīda maisījums		412–550–2	–	R53	R: 53 S: 61		
611–085–00–4	3-ciān-5-(2-ciān-4-nitrofenilazo)- 2-(2-hidroksietilamino)- 4-metil-6-[3-(2-fenoksietoksi)propilamino]piridīna, 3-ciān-5-(2-ciān-4-nitrofenilazo)- 6-(2-hidroksietilamino)-4-metil-2-[3-(2-fenoksietoksi)propilamino]piridīna, 3-ciān-5-(2-ciān-4-nitrofenilazo)- 2-amino-4-metil-6-[3-(3-hidroksipropoksi)propilamino]piridīna un 3-ciān-5-(2-ciān-4-nitrofenilazo)- 6-amino-4-metil-2-[3-(3-metoksipropoksi)propilamino]piridīna maisījums		411–880–4	–	R43 N; R51–53	Xi; N R: 43–51/53 S: (2-)24–37–61		
611–086–00-X	monolitija 5-[[2,4-dihidroksi-5-[(2-hidroksi-3,5-dinitrofenil)azo]fenil]azo]-2-naftalīnsulfonāta] dzelzs kompleksa monohidrāts		411–360–7	–	R52–53	R: 52/53 S: 61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
611–087–00–5	3-((5-ciān-1,6-dihidro-1,4-dimetil-2-hidroksi-6-okso-3-piridinil)azo)-benzoiloksi-2-fenoksietāna un 3-((5-ciān-1,6-dihidro-1,4-dimetil-2-hidroksi-6-okso-3-piridinil)azo)-benzoiloksi-2-etoksi-2-etilfenola maisījums		411–710–9	–	R53	R: 53 S: 61		
611–088–00–0	trilitija 4-amino-3-((4-((4-((2-amino-4-hidroksifenil)azo)fenil)amino)-3-sulfofenil)azo)- 5-hidroksi-6-(fenilazo)naftalīn-2,7-disulfonāta un trilitija 4-amino-3-((4-((4-((4-amino-2-hidroksifenil)azo)fenil)amino)-3-sulfofenil)azo)- 5-hidroksi-6-(fenilazo)naftalīn-2,7-disulfonāta maisījums		411–890–9	–	Xn; R22 Xi; R41 R52–53	Xn R: 22–41–52/53 S: (2-)22–26–39–61		
611–089–00–6	2-((4-(etil-(2-hidroksietil)amino)-2-metilfenil)azo)- 6-metoksi-3-metil-benzotiazolija metilsulfāts		411–100–2	136213–73–5	Xn; R48/22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 43–48/22–50/53 S: (2-)22–36/37–60–61		
611–090–00–1	2,5-dibutoksi-4-(morfolin-4-il)benzoldiazonija 4-metilbenzolsulfonāts		413–290–2	93672–52–7	F; R11 Xn; R22 Xi; R41 R43 R52–53	F; Xn R: 11–22–41–43–52/53 S: (2-)12–22–24–26–37/39–47–61		
611–091–00–7	nātrija (1,0-1,95)/litija (0,05- 1) 5-((5-((5-hlor-6-fluorpirimidin-4-il)amino)- 2-sulfonātfenil)azo)- 1,2-dihidro-6-hidroksi-1,4-dimetil-2-okso-3-piridīnmetilsulfonāts		413–470–0	134595–59–8	R43	Xi R: 43 S: (2-)22–24/25–37		
611–092–00–2	*terc*-(dodecil/tetradecil)-amonija bis(3-(4-((5-(1,1-dimetil-propil)- 2-hidroksi-3-nitrofenil)azo)- 3-metil-5-hidroksi-(1H)pirazol-1-il) benzolsulfonamidāt)hromāts		413–210–6	–	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
611–093–00–8	nātrija 2-(4-(4-fluor-6-(2-sulfoetilamino)-[1,3,5]triazin-2-ilamino)- 2-ureīdfenilazo)-5-(4-sulfofenilazo)benzol-1-sulfonāts		410–770–3	146177–84–6	R43	Xi R: 43 S: (2-)22–24–37		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
611–094–00–3	50:50 maisījums, kas sastāv no 2-[2-acetilamino-4-[N, N-bis[2-etoksikarboniloksi)etil]amino]fenilazo]- 5,6-dihlor-1,3-benzotiazola un 2-[2-acetilamino-4-[N, N-bis[2-etoksikarboniloksi)etil]amino]fenilazo]- 6,7-dihlor-1,3-benzotiazola		411–600–0	143145–93–1	R53	R: 53 S: 61		
611–095–00–9	heksanātrija 1,1′-[(1-amino-8-hidroksi-3,6-disulfonāt-2,7-naftalīndiil)bis(azo(4-sulfonāt-1,3-fenil)imino[6-[(4-hlor-3-sulfonātfenil)amino]- 1,3,5-triazin-2,4-diil]]bis[3-karboksipiridīnija] dihidroksīds		412–240–7	89797–03–5	N; R51–53	N R: 51/53 S: 22-61		
611–096–00–4	metil N-[3-acetilamino)- 4-(2-ciān-4-nitrofenilazo)fenil]-N-[(1-metoksi)acetil]glicināts		413–040–2	149850–30–6	R43	Xi R: 43 S: (2-)22–24–37		
611–097–00-X	dzelzs kompleksu (1:2) izomēru maisījums, kas sastāv no 1,3-dihidroksi-4-[(5-fenilaminosulfonil)- 2-hidroksifenilazo]-n-(5-amino-sulfonil-2-hidroksifenilazo)benzola izomēriem (n = 2,5,6) un 1,3-dihidroksi-4-[(5-fenilaminosulfonil)- 2-hidroksifenilazo]-n-[4-(4-nitro-2-sulfenilamino)fenilazo]benzola izomēriem (n = 2,5,6)		414–150–3	–	R43 N; R51–53	Xi; N R: 43–51/53 S: (2-)22–24–37–61		
611–098–00–5	tetrakis(tetrametilamonija) 3,3′-(6-(2-hidroksietilamino)- 1,3,5-triazin-2,4-diil-bisimino(2-metil-4,1-fenilenazo))bisnaftalīn-1,5-disulfonāts		405–950–3	131013–83–7	T; R25 R52–53	T R: 25–52/53 S: (1/2-)37–45–61		
612–160–00–4	*p* - toluidīns [1] 4-aminotoluols [1] toluidīnija hlorīds [2] toluidīna sulfāts (1:1) [3]		203–403–1 [1] 208–740–8 [2] 208–741–3 [3]	106–49–0 [1] 540–23–8 [2] 540–25–0 [3]	*Carc. Cat.* 3; R40 T; R23/24/25 Xi; R36 R43 N; R50	T; N R: 23/24/25–36–40–43–50 S: (1/2-)28–36/37–45–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
612–161–00-X	2,6-ksilidīns, 2,6-dimetilanilīns		201–758–7	87–62–7	*Carc. Cat.* 3; R40 Xn; R20/21/22 Xi; R37/38 N; R51–53	Xn; N R: 20/21/22–37/38–40–51/53 S: (2-)23–25–36/37–61		
612–162–00–5	dimetildioktadecilamonija hlorīds, DODMAC		203–508–2	107–64–2	Xi; R41 N; R50–53	Xi; N R: 41–50/53 S: (2-)24–26–39–46–60–61		
612–163–00–0	metalaksils-M (*ISO*), mefenoksams, (R)- 2-[(2,6-dimetilfenil)-metoksiacetilamino]propionskābes metilesteris		–	70630–17–0	Xn; R22 Xi; R41	Xn R: 22-41 S: (2-)26–39–46		
612–164–00–6	2-butil-2-etil-1,5-diaminopentāns		412–700–7	137605–95–9	Xn; R21/22–48/22 C; R34 R43 R52–53	C R: 21/22–34–43–48/22–52/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–61		
612–165–00–1	N, N′-difenil-N, N-bis(3-metilfenil)-(1,1′-difenil)-4,4′-diamīns		413–810–8	65181–78–4	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
612–166–00–7	*cis*-(5-amonija-1,3,3-trimetil)-cikloheksānmetilamonija fosfāta (1:1) un *trans*-(5-amonija-1,3,3-trimetil)-cikloheksānmetilamonija fosfāta (1:1) maisījums		411–830–1	114765–88–7	Xi; R41 R43 R52–53	Xi R: 41–43–52/53 S: (2-)24–26–37/39–61		
612–167–00–2	5-acetil-3-amino-10,11-dihidro-5H-dibenz[b, f]azepīna hidrohlorīds		410–490–1	–	Xn; R22–48/22 Xi; R41 R43 N; R51–53	Xn; N R: 22–41–43–48/22–51/53 S: (2-)22–26–36/37/39–61		
612–168–00–8	3,5-dihlor-2,6-difluorpiridīn-4-amīns		220–630–1	2840–00–8	Xn; R21/22 N; R51–53	Xn; N R: 21/22–51/53 S: (2-)36/37–61		
612–170–00–9	4-hlorfenilciklopropilketona O-(4-aminobenzil)oksīms		405–260–2	–	Xn; R22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 22–43–50/53 S: (2-)24–37–60–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
612–171–00–4	N, N, N′, N′-tetraglicidil-4,4′-diamino-3,3′-dietildifenilmetāns		410–060–3	130728–76–6	*Muta. Cat.* 3; R68 R43 N; R51–53	Xn; N R: 43–68–51/53 S: (2-)36/37–61		
612–172–00-X	4,4′-metilēnbis(N, N′-dimetilcikloheksānamīns)		412–840–9	13474–64–1	Xn; R22–48/22 C; R35 R52–53	C R: 22–35–48/22–52/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–61		
612–173–00–5	litija 1-amino-4-(4-*terc*-butilanilīn)antrahinon-2-sulfonāts		411–140–0	125328–86–1	Xi; R41 R43 N; R51–53	Xi; N R: 41–43–51/53 S: (2-)22–26–36/37/39–61		
612–174–00–0	4,4-dimetoksibutilamīns		407–690–6	19060–15–2	Xn; R22 C; R34 R43 R52–53	C R: 22–34–43–52/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–61		
612–175–00–6	2-(O-aminooksi)etilamīna dihidrohlorīds		412–310–7	37866–45–8	R43 R52–53	Xi R: 43–52/53 S: (2-)24–37–61		
612–176–00–1	1,3-dibrompropāna un N, N-dietil-N′, N′-dimetil-1,3-propāndiamīna polimērs		410–570–6	143747–73–3	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
612–177–00–7	2-naftilamino-6-sulfometilamīds		412–120–4	–	Xn; R48/22 R43 N; R51–53	Xn; N R: 43–48/22–51/53 S: (2-)22–36/37–61		
612–178–00–2	1,4,7,10-tetraazaciklododekāndisulfāts		412–080–8	112193–77–8	Xn; R22 Xi; R37–41 R52–53	Xn R: 22–37–41–52/53 S: (2-)26–36/37/39–61		
612–179–00–8	1-(2-propenil)piridīnija hlorīds		412–740–5	25965–81–5	Xn; R22 R43	Xn R: 22-43 S: (2-)24-37		
612–180–00–3	3-aminobenzilamīns		412–230–2	4403–70–7	Xn; R22 C; R34 N; R51–53	C; N R: 22–34–51/53 S: (1/2-)22–26–36/37/39–45–61		
612–181–00–9	2-feniltioanilīns		413–030–8	1134–94–7	R43 N; R51–53	Xi; N R: 43–51/53 S: (2-)24–37–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
612–182–00–4	1-etil-1-metilmorfolīnija bromīds		418–210–1	65756–41–4	*Muta. Cat.* 3; R68	Xn R: 68 S: (2-)36/37		
612–183–00-X	1-etil-1-metilpirolidīnija bromīds		418–200–5	69227–51–6	*Muta. Cat.* 3; R68	Xn R: 68 S: (2-)36/37		
613–054–00–0	tiabendazols (*ISO*), 2-(tiazol-4-il)benzimidazols		205–725–8	148–79–8	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
613–163–00–3	azimsulfurons (*ISO*), l-(4,6-dimetoksipirimidin-2-il)- 3-[1-metil-4-(2-metil-2H-tetrazol-5-il)-pirazol-5-ilsulfonil]urīnviela		–	120162–55–2	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
613–164–00–9	flufenacets (*ISO*), N-(4-fluorfenil)-N-izopropil-2-(5-trifluormetil-[1,3,4]tiadiazol-2-iloksi)acetamīds		–	142459–58–3	Xn; R22–48/22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 22–43–48/22–50/53 S: (2-)13–24–37–60–61		
613–165–00–4	flupirsulfuron-metil-nātrijs (*ISO*), metil-2-[[(4,6-dimetoksipirimidin-2-ilkarbamoil)sulfamoil]-6-trifluormetil]nikotināta mononātrija sāls		–	144740–54–5	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
613–166–00-X	flumioksazīns (*ISO*), N-(7-fluor-3,4-dihidro-3-okso-4-prop-2-inil-2H-1,4-benzoksazin-6-il)cikloheks-1-ēn-1,2-dikarboksamīds		–	103361–09–7	*Repr. Cat.* 2; R61 N; R50–53	T; N R: 61–50/53 S: 53–45–60–61		
613–167–00–5	5-hlor-2-metil-2H-izotiazol-3-ona [EK Nr. 247–500–7] un 2-metil-2H-izotiazol-3-ona [EK Nr. 220–239–6] maisījums (3:1); 5-hlor-2-metil-4-izotiazolin-3-ona [EK Nr. 247–500–7] un 2-metil-4-izotiazolin-3-ona [EK Nr. 220–239–6] maisījums (3:1)		–	55965–84–9	T; R23/24/25 C; R34 R43 N; R50–53	T; N R: 23/24/25–34–43–50/53 S: (2-)26–28–36/37/39–45–60–61	C ≥ 25 %: T; R23/24/25–34–43 3 % ≤ C < 25 %: C; R20/21/22–34–43 0,6 % ≤ C < 3 %: C; R34–43 0,06 % ≤ C < 0.6 %: Xi; R36/38–43 0,0015 % ≤ C < 0.06 %: Xi; R43	

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
613–168–00–0	1-vinil-2-pirolidons	D	201–800–4	88–12–0	*Carc. Cat.* 3; R40 Xn; R20/21/22–48/20 Xi; R37–41	Xn R: 20/21/22–37–40–41–48/20 S: 26–36/37/39		
613–169–00–6	9-vinilkarbazols		216–055–0	1484–13–5	*Muta. Cat.* 3; R68 Xn; R21/22 Xi; R38 R43 N; R50–53	Xn; N R: 21/22–38–43–50/53–68 S: 22–23–36/37–60–61		
613–170–00–1	2,2-etilmetiltiazolidīns		404–500–3	694–64–4	Xn; R22 Xi; R41 R43 N; R51–53	Xn; N R: 22–41–43–51/53 S: (2-)24–26–37/39–61		
613–171–00–7	(RS)- 2-(2,4-dihlorfenil)- 1-(1H-1,2,4-triazol-1-il)heksan-2-ols		413–050–7	79983–71–4	Xn; R22 R43 N; R51–53	Xn; N R: 22–43–51/53 S: (2-)24–37–61		
613–172–00–2	5-hlor-1,3-dihidro-2H-indol-2-ons		412–200–9	17630–75–0	*Repr. Cat.* 3; R62 Xn; R22 R43 R52–53	Xn R: 22–43–62–52/53 S: (2-)22–36/37–61		
613–173–00–8	3-(2,4-dihlorfenil)- 6-fluor-(1H-1,2,4-triazol-1-il)hinazolin-4-(3H)-ons		411–960–9	136426–54–5	T; R23/25–48/25 Xn; R21 Xi; R38 N; R50–53	T; N R: 21–23/25–38–48/25–50/53 S: (1/2-)36/37/39–38–45–60–61		
613–174–00–3	(+/–) 2-(2,4-dihlorfenil)- 3-(1H-1,2,4-triazol-1-il)propil-1,1,2,2-tetrafluoretilēteris		407–760–7	112281–77–3	*Carc. Cat.* 3; R40 Xn; R20/22 N; R51–53	Xn; N R: 20/22–40–51/53 S: (2-)36/37–41–61		
613–175–00–9	(2RS, 3RS)- 3-(2-hlorfenil)- 2-(4-fluorfenil)-[(1H-1,2,4-triazol-1-il)metil]oksirāns		406–850–2	106325–08–0	*Carc. Cat.* 3; R40 *Repr. Cat.* 2; R61 *Repr. Cat.* 3; R62 N; R51–53	T; N R: 61–40–62–51/53 S: 53–45–61		
613–176–00–4	2-metil-2-azabiciklo[2.2.1]heptāns		404–810–9	4254–95–2	R10 Xn; R21/22–48/20 C; R34	C R: 10–21/22–34–48/20 S: (1/2-)16–26–36/37/39–45		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
613–177–00-X	8-amino-7-metilhinolīns		412–760–4	5470–82–6	Xn; R21/22 R43 N; R51/53	Xn; N R: 21/22–43–51/53 S: (2-)36/37–61		
613–178–00–5	4-etil-2-metil-2-izopentil-1,3-oksazolidīns		410–470–2	137796–06–6	C; R34 R43	C R: 34-43 S: (1/2-)7/8–26–36/37/39–45	C ≥ 10 %: C; R34–43 5 % ≤ C < 10 %: Xi; R36/37/38–43 1 % ≤ C < 5 %: R43	
613–179–00–0	litija 3-okso-1,2(2H)-benzizotiazol-2-īds		411–690–1	111337–53–2	Xn; R22 C; R34 R43 N; R51–53	C; N R: 22–34–43–51/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–61		
613–180–00–6	N-(1,1-dimetiletil)bis(2-benzotiazolsulfen) amīds		407–430–1	3741–80–8	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
615–024–00–2	2-feniletilizocianāts		413–080–0	1943–82–4	T; R23 Xn; R22 C; R35 R42/43 N; R51–53	T; C; N R: 22–23–35–42/43–51/53 S: (1/2-)23–26–36/37/39–43–45–61		
615–025–00–8	4,4′-etilidendifenildicianāts		405–740–1	47073–92–7	Xn; R20/22–48/22 Xi; R41 N; R50–53	Xn; N R: 20/22–41–48/22–50/53 S: (2-)26–36/37/39–60–61		
615–026–00–3	4,4′-metilēnbis(2,6-dimetilfenilcianāts)		405–790–4	101657–77–6	R43 R52–53	Xi R: 43–52/53 S: (2-)22–24–37–61		
615–028–00–4	etil-2-(izocianātsulfonil)benzoāts		410–220–2	77375–79–2	E; R2 R14 Xn; R22–48/22 Xi; R41 R42/43	E; Xn R: 2–14–22–41–42/43–48/22 S: (2-)8–23–26–30–35–36/37/39		
615–029–00-X	2,5-bis-izocianātmetil-biciklo[2.2.1]heptāns		411–280–2	–	T+; R26 Xn; R22 C; R34 R42/43 R52–53	T+ R: 22–26–34–42/43–52/53 S: (1/2-)23–26–28–36/37/ 39–45–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
616–052–00–8	formamīds		200–842–0	75–12–7	*Repr. Cat.* 2; R61	T R: 61 S: 53-45		
616–053–00–3	N-metilacetamīds		201–182–6	79–16–3	*Repr. Cat.* 2; R61	T R: 61 S: 53-45		
616–054–00–9	iprodions (*ISO*), 3-(3,5-dihlorfenil)- 2,4-diokso-N-izopropil-imidazolidīn-1-karboksamīds		253–178–9	36734–19–7	*Carc. Cat.* 3; R40 N; R50–53	Xn; N R: 40–50/53 S: (2-)36/37–60–61		
616–055–00–4	propizamīds (*ISO*), 3,5-dihlor-N-(1,1-dimetilprop-2-inil)benzamīds		245–951–4	23950–58–5	*Carc. Cat.* 3; R40 N; R50–53	Xn; N R: 40–50/53 S: (2-)36/37–60–61		
616–056–00-X	N-metilformamīds	E	204–624–6	123–39–7	*Repr. Cat.* 2; R61 Xn; R21	T R: 61-21 S: 53-45		
616–057–00–5	N-[3-hidroksi-2-(2-metilakriloilaminometoksi)propoksimetil]-2-metilakrilamīda, N-[2,3-bis(2-metilakriloilaminometoksi)propoksimetil]-2-metilakrilamīda, metakrilamīda, 2-metil-N-(2-metilakriloilaminometoksimetil)-akrilamīda un N-(2,3-dihidroksipropoksimetil)-2-metilakrilamīda maisījums		412–790–8	–	*Carc. Cat.* 2; R45 *Muta. Cat.* 3; R68 Xn; R48/22	T R: 45–48/22 S: 53-45		
616–058–00–0	1,3-bis(3-metil-2,5-diokso-1H-pirolinilmetil)benzols		412–570–1	119462–56–5	Xn; R48/22 Xi; R41 R43 N; R50–53	Xn; N R: 41–43–48/22–50/53 S: (2-)26–36/37/39–60–61		
616–059–00–6	4-((4-(dietilamino)- 2-etoksifenil)imino)-1,4-dihidro-1-okso-N-propil-2-naftalīnkarboksamīds		412–650–6	121487–83–0	R53	R: 53 S: 61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
616–060–00–1	3-(7-karboksihept-1-il)- 6-heksil-4-cikloheksēn-1,2-dikarbonskābes polimērs ar poliamīniem (galvenokārt ar aminoetilpiperazīnu un trietilēntetramīnu)		413–770–1	–	Xn; R22 C; R34 R43 N; R50–53	C; N R: 22–34–43–50/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–60–61		
616–061–00–7	N, N′- 1,6-heksāndiilbis(N-(2,2,6,6-tetrametil-piperidin-4-il)formamīds		413–610–0	124172–53–8	Xi; R36 R52–53	Xi R: 36–52/53 S: (2-)26-61		
616–062–00–2	N-[3-[(2-acetiloksi)etil](fenilmetil)amino]-4-metoksifenilacetamīds		411–590–8	70693–57–1	C; R34 R52–53	C R: 34–52/53 S: (1/2-)26–36/37/39–45–61		
616–063–00–8	3-dodecil-(1-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidin)-il)- 2,5-pirolidīndions		411–920–0	106917–30–0	T; R23 Xn; R22–48/22 C; R35 N; R50–53	T; C; N R: 22–23–35–48/22–50/53 S: (1/2-)26–28–36/37/39–45–60–61		
616–064–00–3	N-*terc*-butil-3-metilpikolīnamīds		406–720–5	32998–95–1	R52–53	R: 52/53 S: 61		
616–065–00–9	3′-(3-acetil-4-hidroksifenil)-1,1-dietilurīnviela		411–970–3	79881–89–3	Xn; R22–48/22	Xn R: 22–48/22 S: (2-)22-36		
616–066–00–4	5,6,12,13-tetrahlorantra(2,1,9-def:6,5,10-d'e'f')diizohinolīn-1,3,8,10(2H, 9H)-tetrons		405–100–1	115662–06–1	*Repr. Cat.* 3; R62	Xn R: 62 S: (2-)22–36/37		
616–067–00-X	dodecil-3-(2-(3-benzil-4-etoksi-2,5-dioksoimidazolidin-1-il)- 4,4-dimetil-3-oksovaleramido)- 4-hlorbenzoāts		407–300–4	92683–20–0	R53	R: 53 S: 61		
616–068–00–5	kālija 4-(11-metakrilamidoundekānamido)benzolsulfonāts		406–500–9	174393–75–0	R43	Xi R: 43 S: (2-)22–24–37		
616–069–00–0	1-hidroksi-5-(2-metilpropiloksikarbonilamino)-N-(3-dodeciloksipropil)- 2-naftoamīds		406–210–2	110560–22–0	R53	R: 53 S: 61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
616–070–00–6	3,3′-dicikloheksil-1,1-metilēnbis(4,1-fenilēn)diurīnvielas, 3-cikloheksil-1-(4-(4-(3-oktadecilureido)benzil)fenil)urīnvielas un 3,3′-dioktadecil-1,1′-metilēnbis(4,1-fenilen)diurīnvielas maisījums		406–530–2	–	R53	R: 53 S: 22-61		
616–071–00–1	maisījums (1:2:1), kas sastāv no bis(N-cikloheksil-N′-fenilenureido)metilēna, bis(N-oktadecil-N-fenilenureido)metilēna un bis(N-dicikloheksil-N′-fenilenureido)metilēna		406–550–1	–	R43 R53	Xi R: 43-53 S: (2-)22–24–37–61		
616–072–00–7	1-(2-deoksi-5-O-tritil-β-D-treopentofuranozil)timins		407–120–6	55612–11–8	R53	R: 53 S: 61		
616–073–00–2	4′-etoksi-2-benzimidazolanilīds		407–600–5	120187–29–3	*Muta. Cat.* 3; R68 R53	Xn R: 68-53 S: (2-)22–36/37–61		
616–074–00–8	N-butil-2-(4-morfolinilkarbonil)benzamīds		407–730–2	104958–67–0	Xi; R36 R43 R52–53	Xi R: 36–43–52/53 S: (2-)24–26–37–61		
616–075–00–3	D, L-(N, N-dietil-2-hidroksi-2-fenilacetamīds)		408–120–9	65197–96–8	Xn; R22 Xi; R41	Xn R: 22-41 S: (2-)26–39-(46-)		
616–076–00–9	N-*terc* - butil-N′- (4-etilbenzoil)-3,5-dimetilbenzohidrazīds		412–850–3	112410–23–8	N; R51–53	N R: 51/53 S: 61		
616–077–00–4	2-(9-metil-1,3,8,10-tetraokso-2,3,9,10-tetrahidro-(1H, 8H)-antra[2,1,9-def:6,5,10-d'e'f']diizohinolin-2-iletānsulfonskābes un kālija 2-(9-metil-1,3,8,10-tetraokso-2,3,9,10-tetrahidro-(1H, 8H)-antra[2,1,9-def:6,5,10-d'e'f']diizohinolin-2-iletānsulfāta maisījums		411–310–4	–	Xi; R41	Xi R: 41 S: (2-)26-39		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
616–078–00-X	2-[2,4-bis(1,1-dimetil-etil)fenoksi]-N-(2-hidroksi-5-metil-fenil)heksānamīds		411–330–3	104541–33–5	R53	R: 53 S: 61		
616–079–00–5	1,6-heksāndiil-bis(2-(2-(1-etilpentil)-3-oksazolidinil)etil)karbamāts		411–700–4	140921–24–0	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
616–080–00–0	4-(2-((3-etil-4-metil-2-okso-pirolin-1-il) karboksamido)etil)benzolsulfonamīds)		411–850–0	119018–29–0	R52–53	R: 52/53 S: 61		
616–081–00–6	5-brom-8-naftolaktāms		413–480–5	24856–00–6	Xn; R22 R43 N; R50–53	Xn; N R: 22–43–50/53 S: (2-)22–24–37–60–61		
616–082–00–1	N-(5-hlor-3-((4-(dietilamino)-2-metilfenil)imino-4-metil-6-okso-1,4-cikloheksadien-1-il)benzamīds		413–200–1	129604–78–0	R43	Xi R: 43 S: (2-)24-37		
616–083–00–7	[2-[(4-nitrofenil)amino]etil]urīnviela		410–700–1	27080–42–8	R43 R52–53	Xi R: 43–52/53 S: (2-)24–37–61		
616–084–00–2	2,4-bis[N′-(4-metilfenil)ureido]toluols		411–790–5	–	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
616–085–00–8	3-(2,4-dihlorfenil)- 6-fluorhinazolīn-2,4(1H, 3H)-dions		412–190–6	168900–02–5	N; R50–53	N R: 50/53 S: 60-61		
616–086–00–3	2-acetilamino-6-hlor-4-[(4-dietilamino)-2-metilfenilimino]- 5-metil-1-okso-2,5-cikloheksadiēns		412–250–1	102387–48–4	R53	R: 53 S: 61		
616–087–00–9	7,9,9-trimetil-3,14-dioksa-4,13-diokso-5,12-diazaheksadekān-1,16-diil-prop-2-enoāta un 7,7,9-trimetil-3,14-dioksa-4,13-diokso-5,12-diazaheksadekān-1,16-diil-prop-2-enoāta maisījums		412–260–6	52658–19–2	Xi; R36 R43 N; R51–53	Xi; N R: 36–43–51/53 S: (2-)26–36/37–61		

Indeksa Nr.	Ķīmiskais nosaukums	Piezīmes attiecībā uz vielām	EK Nr.	CAS Nr.	Klasifikācija	Marķējums	Koncentrāciju robežas	Piezīmes attiecībā pagatavošanu
616–088–00–4	2-aminosulfonil-N, N-dimetilnikotīnamīds		413–440–7	112006–75–4	R43 R52–53	Xi R: 43–52/53 S: (2-)24–37–61		
616–089–00-X	5-(2,4-diokso-1,2,3,4-tetrahidropirimidīn)-3-fluor-2-hidroksimetiltetrahidrofurāns		415–360–8	41107–56–6	*Muta. Cat.* 3; R68	Xn R: 68 S: (2-)22–36/37		
616–090–00–5	1-(1,4-benzodioksan-2-ilkarbonil)piperazīna hidrohlorīds		415–660–9	70918–74–0	T; R23/24/25 Xn; R48/22 N; R51–53	T; N R: 23/24/25–48/22–51/53 S: 53–45–61		
616–091–00–0	1,3,5-tris-[(2S un 2R)- 2,3-epoksipropil]-1,3,5-triazīn-2,4,6-(1H, 3H, 5H)-trions	E	423–400–0	59653–74–6	*Muta. Cat.* 2; R46 T; R23 Xn; R22–48/22 Xi; R41 R43	T R: 46–22–23–41–43–48/22 S: 53-45		
617–016–00–4	3-hidroksi-1,1-dimetilbutil-2-etil-2-metilheptānperoksoāts		413–910–1	–	O; R7 R10 Xi; R38 N; R50–53	O; Xi; N R: 7–10–38–50/53 S: (2-)7/47–14–36/37/39–60–61		
617–017–00-X	2,2′-bis(*terc*-pentilperoksi)-*p*-diizopropilbenzola un 2,2′-bis(*terc*-pentilperoksi)-*m*-diizopropilbenzola maisījums		412–140–3	32144–25–5	O; R7 R53	O R: 7-53 S: (2-)3/7–14–36/37/39–61		

1. D PIELIKUMS

Indeksa Nr.

601–050–00–1	609–017–00–3	613–006–00–9

1. E PIELIKUMS

Indeksa Nr.

006–005–00–4	602–079–00–2	612–111–00–7
006–012–00–2	603–056–00-X	612–128–00-X
015–022–00–6	604–009–00–6	612–147–00–3
015–048–00–8	604–042–00–6	612–148–00–9
015–072–00–9	604–055–00–7	613–048–00–8
023–001–00–8	605–016–00–7	613–049–00–3
024–012–00–0	609–020–00-X	613–140–00–8
602–002–00–2	612–033–00–3	615–023–00–7

1. F PIELIKUMS

Indeksa Nr.

048–003–00–6	048–007–00–8	603–066–00–4
048–004–00–1	602–025–00–8	
048–005–00–7	603–029–00–2	

1. G PIELIKUMS

Indeksa Nr.

015–015–00–8

1. H PIELIKUMS

Indeksa Nr.

603–001–00-X

1. I PIELIKUMS

Indeksa Nr.

016–023–00–4	605–020–00–9	611–001–00–6
601–048–00–0	609–007–00–9	612–035–00–4
603–063–00–8	609–049–00–8	612–051–00–1

1. J PIELIKUMS

Indeksa Nr.

604–005–00–4	612–145–00–2	612–146–00–8

2. PIELIKUMS

ANEXO II — BILAG II — ANHANG II — ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II — ANNEX II — ANNEXE II — ALLEGATO II — BIJLAGE II — ANEXO II — LIITE II — BILAGA II

ANEXO II

Símbolos e indicaciones de peligro de las sustancias y preparados peligrosos

BILAG II

Faresymboler og farebetegnelser for farlige stoffer og præparater

ANHANG II

Gefahrensymbole und -bezeichnungen für gefährliche Stoffe und Zubereitungen

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Σύμβολα και ενδείξεις κινδύνου για επικίνδυνες ουσίες και παρασκευάσματα

ANNEX II

Symbols and indications of danger for dangerous substances and preparations

ANNEXE II

Symboles et indications de danger des substances et préparations dangereuses

ALLEGATO II

Simboli e indicazioni di pericolo delle sostanze e preparati pericolosi

BIJLAGE II

Gevaarsymbolen en -aanduidingen van gevaarlijke stoffen en preparaten

ANEXO II

Símbolos e indicações de perigo das substâncias e preparações perigosas

LIITE II

Varoitusmerkit ja niiden nimet vaarallisille aineille ja valmisteille

BILAGA II

Farosymboler och farobeteckningar för farliga ämnen och beredningar

Nota: Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

Bemærkning: Bogstaverne E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi og N udgør ikke en del af symbolet.

Anmerkung: Die Buchstaben E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi und N sind nicht Bestandteil des Gefahrensymbols.

Σημείωση: Τα γράμματα E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi και N δεν αποτελούν μέρος του συμβόλου.

Note: The letters E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi and N do not form part of the symbol.

Remarque: Les lettres E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi et N ne font pas partie du symbole.

Nota: Le lettere E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi e N non fanno parte del simbolo.

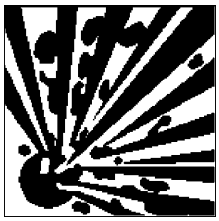
Opmerking: De letters E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi en N maken geen deel uit van het gevaarsymbool.

Nota: As letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi e N não fazem parte do símbolo.

Huomautus: Varoitusmerkkien kirjaintunnukset E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi ja N eivät ole osa varoitusmerkkiä.

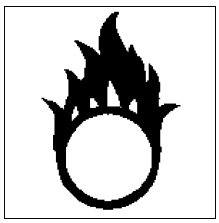
Anmärkning: Bokstäverna E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi och N utgör inte en del av symbolen.

E



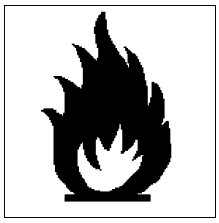
ES: Explosivo
DA: Eksplosiv
DE: Explosionsgefährlich
EL: Εκρηκτικό
EN: Explosive
FR: Explosif
IT: Esplosivo
NL: Ontplofbaar
PT: Explosivo
FI: Räjähtävä
SV: Explosivt

O



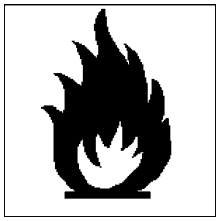
ES: Comburente
DA: Brandnærende
DE: Brandfördernd
EL: Οξειδωτικό
EN: Oxidising
FR: Comburant
IT: Comburente
NL: Oxiderend
PT: Comburente
FI: Hapettava
SV: Oxiderande

F



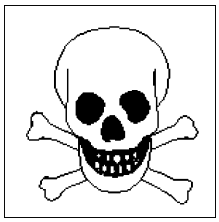
ES: Fácilmente inflamable
DA: Meget brandfarlig
DE: Leichtentzündlich
EL: Πολύ εύφλεκτο
EN: Highly flammable
FR: Facilement inflammable
IT: Facilmente infiammabile
NL: Licht ontvlambaar
PT: Facilmente inflamável
FI: Helposti syttyvä
SV: Mycket brandfarligt

F+



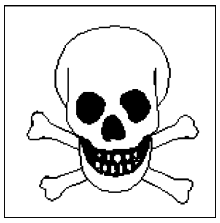
ES: Extremadamente inflamable
DA: Yderst brandfarlig
DE: Hochentzündlich
EL: Εξαιρετικά εύφλεκτο
EN: Extremely flammable
FR: Extrêmement inflammable
IT: Estremamente infiammabile
NL: Zeer licht ontvlambaar
PT: Extremamente inflamável
FI: Erittäin helposti syttyvä
SV: Extremt brandfarligt

T



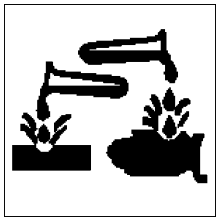
ES: Tóxico
DA: Giftig
DE: Giftig
EL: Τοξικό
EN: Toxic
FR: Toxique
IT: Tossico
NL: Vergiftig
PT: Tóxico
FI: Myrkyllinen
SV: Giftig

T+



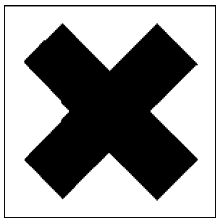
ES: Muy tóxico
DA: Meget giftig
DE: Sehr giftig
EL: Πολύ τοξικό
EN: Very toxic
FR: Très toxique
IT: Molto tossico
NL: Zeer vergiftig
PT: Muito tóxico
FI: Erittäin myrkyllinen
SV: Mycket giftig

C



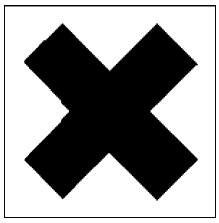
ES: Corrosivo
DA: Ætsende
DE: Ätzend
EL: Διαβρωτικό
EN: Corrosive
FR: Corrosif
IT: Corrosivo
NL: Bijtend
PT: Corrosivo
FI: Syövyttävä
SV: Frätande

Xn



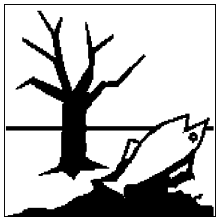
ES: Nocivo
DA: Sundhedsskadelig
DE: Gesundheitsschädlich
EL: Επιβλαβές
EN: Harmful
FR: Nocif
IT: Nocivo
NL: Schadelijk
PT: Nocivo
FI: Haitallinen
SV: Hälsoskadlig

Xi



ES: Irritante
DA: Lokalirriterende
DE: Reizend
EL: Ερεθιστικό
EN: Irritant
FR: Irritant
IT: Irritante
NL: Irriterend
PT: Irritante
FI: Ärsyttävä
SV: Irriterande

N



ES: Peligroso para el medio ambiente
DA: Miljøfarlig
DE: Umweltgefährlich
EL: Επικίνδυνο για το περιβάλλον
EN: Dangerous for the environment
FR: Dangereux pour l'environnement
IT: Pericoloso per l'ambiente
NL: Milieugevaarlijk
PT: Perigoso para o ambiente
FI: Ympäristölle vaarallinen
SV: Miljöfarlig

3. PIELIKUMS

ANEXO III — BILAG III — ANHANG III — ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III — ANNEX III — ANNEXE III — ALLEGATO III — BIJLAGE III — ANEXO III — LIITE III — BILAGA III

ANEXO III

Naturaleza de los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos

BILAG III

Arten af de særlige risici, der er forbundet med de farlige stoffer og præparater

ANHANG III

Bezeichnungen der besonderen Gefahren bei gefährlichen Stoffen und Zubereitungen

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III

Φύση των ειδικών κινδύνων που αφορούν επικίνδυνες ουσίες και παρασκευάσματα

ANNEX III

Nature of special risks attributed to dangerous substances and preparations

ANNEXE III

Nature des risques particuliers attribués aux substances et préparations dangereuses

ALLEGATO III

Natura dei rischi specifici attribuiti alle sostanze e preparati pericolosi

BIJLAGE III

Aard der bijzondere gevaren toegeschreven aan gevaarlijke stoffen en preparaten

ANEXO III

Natureza dos riscos específicos atribuídos às substâncias e preparações perigosas

LIITE III

Erityisten vaarojen luonne liittyen vaarallisiin aineisiin ja valmisteisiin

BILAGA III

Riskfraser som tilldelas farliga ämnen och beredningar

R1

ES: Explosivo en estado seco.
DA: Eksplosiv i tør tilstand.
DE: In trockenem Zustand explosionsgefährlich.
EL: Εκρηκτικό σε ξηρή κατάσταση.
EN: Explosive when dry.
FR: Explosif à l'état sec.
IT: Esplosivo allo stato secco.
NL: In droge toestand ontplofbaar.
PT: Explosivo no estado seco.
FI: Räjähtävää kuivana.
SV: Explosivt i torrt tillstånd.

R2

ES: Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
DA: Eksplosionsfarlig ved stød, gnidning, ild eller andre antændelseskilder.
DE: Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen explosionsgefährlich.
EL: Κίνδυνος εκρήξεως από κρούση, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές αναφλέξεως.
EN: Risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.
FR: Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.
IT: Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.
NL: Ontploffingsgevaar door schok, wrijving, vuur of andere ontstekingsoorzaken.
PT: Risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição.
FI: Räjähtävää iskun, hankauksen, avotulen tai muun sytytyslähteen vaikutuksesta.
SV: Explosivt vid stöt, friktion, eld eller annan antändningsorsak.

R3

ES: Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
DA: Meget eksplosionsfarlig ved stød, gnidning, ild eller andre antændelseskilder.
DE: Durch Schlag, Reibung, Feuer oder andere Zündquellen besonders explosionsgefährlich.
EL: Πολύ μεγάλος κίνδυνος εκρήξεως από κρούση, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές αναφλέξεως.
EN: Extreme risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.
FR: Grand risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.
IT: Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti d'ignizione.
NL: Ernstig ontploffingsgevaar door schok, wrijving, vuur of andere ontstekingsoorzaken.
PT: Grande risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição.
FI: Erittäin helposti räjähtävää iskun, hankauksen, avotulen tai muun sytytyslähteen vaikutuksesta.
SV: Mycket explosivt vid stöt, friktion, eld eller annan antändningsorsak.

R4

ES: Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
DA: Danner meget følsomme eksplosive metalforbindelser.
DE: Bildet hochempfindliche explosionsgefährliche Metallverbindungen.
EL: Σχηματίζει πολύ ευαίσθητες εκρηκτικές μεταλλικές ενώσεις.
EN: Forms very sensitive explosive metallic compounds.
FR: Forme des composés métalliques explosifs très sensibles.

IT: Forma composti metallici esplosivi molto sensibili.

NL: Vormt met metalen zeer gemakkelijk ontplofbare verbindingen.

PT: Forma compostos metálicos explosivos muito sensíveis.

FI: Muodostaa erittäin herkästi räjähtäviä metalliyhdisteitä.

SV: Bildar mycket känsliga explosiva metallföreningar.

R5

ES: Peligro de explosión en caso de calentamiento.

DA: Eksplosionsfarlig ved opvarmning.

DE: Beim Erwärmen explosionsfähig.

EL: Η θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη.

EN: Heating may cause an explosion.

FR: Danger d'explosion sous l'action de la chaleur.

IT: Pericolo di esplosione per riscaldamento.

NL: Ontploffingsgevaar door verwarming.

PT: Perigo de explosão sob a acção do calor.

FI: Räjähdysvaarallinen kuumennettaessa.

SV: Explosivt vid uppvärmning.

R6

ES: Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.

DA: Eksplosiv ved og uden kontakt med luft.

DE: Mit und ohne Luft explosionsfähig.

EL: Εκρηκτικό σε επαφή ή χωρίς επαφή με τον αέρα.

EN: Explosive with or without contact with air.

FR: Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air.

IT: Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.

NL: Ontplofbaar met en zonder lucht.

PT: Perigo de explosão com ou sem contacto com o ar.

FI: Räjähtävää sellaisenaan tai ilman kanssa.

SV: Explosivt vid kontakt och utan kontakt med luft.

R7

ES: Puede provocar incendios.

DA: Kan forårsage brand.

DE: Kann Brand verursachen.

EL: Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.

EN: May cause fire.

FR: Peut provoquer un incendie.

IT: Può provocare un incendio.

NL: Kan brand veroorzaken.

PT: Pode provocar incêndio.

FI: Aiheuttaa tulipalon vaaran.

SV: Kan orsaka brand.

R8

ES: Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
DA: Brandfarlig ved kontakt med brandbare stoffer.
DE: Feuergefahr bei Berührung mit brennbaren Stoffen.
EL: Η επαφή με καύσιμο υλικό μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.
EN: Contact with combustible material may cause fire.
FR: Favorise l'inflammation des matières combustibles.
IT: Può provocare l'accensione di materie combustibili.
NL: Bevordert de ontbranding van brandbare stoffen.
PT: Favorece a inflamação de matérias combustíveis.
FI: Aiheuttaa tulipalon vaaran palavien aineiden kanssa.
SV: Kontakt med brännbart material kan orsaka brand.

R9

ES: Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
DA: Eksplosionsfarlig ved blanding med brandbare stoffer.
DE: Explosionsgefahr bei Mischung mit brennbaren Stoffen.
EL: Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με καύσιμα υλικά.
EN: Explosive when mixed with combustible material.
FR: Peut exploser en mélange avec des matières combustibles.
IT: Esplosivo in miscela con materie combustibili.
NL: Ontploffingsgevaar bij menging met brandbare stoffen.
PT: Pode explodir quando misturado com matérias combustíveis.
FI: Räjähtävää sekoitettaessa palavien aineiden kanssa.
SV: Explosivt vid blandning med brännbart material.

R10

ES: Inflamable.
DA: Brandfarlig.
DE: Entzündlich.
EL: Εύφλεκτο.
EN: Flammable.
FR: Inflammable.
IT: Infiammabile.
NL: Ontvlambaar.
PT: Inflamável.
FI: Syttyvää.
SV: Brandfarligt.

R11

ES: Fácilmente inflamable.
DA: Meget brandfarlig.
DE: Leichtentzündlich.
EL: Πολύ εύφλεκτο.
EN: Highly flammable.
FR: Facilement inflammable.

IT: Facilmente infiammabile.

NL: Licht ontvlambaar.

PT: Facilmente inflamável.

FI: Helposti syttyvää.

SV: Mycket brandfarligt.

R12

ES: Extremadamente inflamable.

DA: Yderst brandfarlig.

DE: Hochentzündlich.

EL: Εξαιρετικά εύφλεκτο.

EN: Extremely flammable.

FR: Extrêmement inflammable.

IT: Estremamente infiammabile.

NL: Zeer licht ontvlambaar.

PT: Extremamente inflamável.

FI: Erittäin helposti syttyvää.

SV: Extremt brandfarligt.

R14

ES: Reacciona violentamente con el agua.

DA: Reagerer voldsomt med vand.

DE: Reagiert heftig mit Wasser.

EL: Αντιδρά βίαια με νερό.

EN: Reacts violently with water.

FR: Réagit violemment au contact de l'eau.

IT: Reagisce violentemente con l'acqua.

NL: Reageert heftig met water.

PT: Reage violentamente em contacto com a água.

FI: Reagoi voimakkaasti veden kanssa.

SV: Reagerar häftigt med vatten.

R15

ES: Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.

DA: Reagerer med vand under dannelse af yderst brandfarlige gasser.

DE: Reagiert mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.

EL: Σε επαφή με το νερό εκλύει εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια.

EN: Contact with water liberates extremely flammable gases.

FR: Au contact de l'eau, dégage des gaz extrêmement inflammables.

IT: A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili.

NL: Vormt zeer licht ontvlambaar gas in contact met water.

PT: Em contacto com a água liberta gases extremamente inflamáveis.

FI: Vapauttaa erittäin helposti syttyviä kaasuja veden kanssa.

SV: Vid kontakt med vatten bildas extremt brandfarliga gaser.

R16

ES: Puede explosionar en mezcla con substancias comburentes.
DA: Eksplosionsfarlig ved blanding med oxiderende stoffer.
DE: Explosionsgefährlich in Mischung mit brandfördernden Stoffen.
EL: Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με οξειδωτικές ουσίες.
EN: Explosive when mixed with oxidising substances.
FR: Peut exploser en mélange avec des substances comburantes.
IT: Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti.
NL: Ontploffingsgevaar bij menging met oxiderende stoffen.
PT: Explosivo quando misturado com substâncias comburentes.
FI: Räjähtävää hapettavien aineiden kanssa.
SV: Explosivt vid blandning med oxiderande ämnen.

R17

ES: Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
DA: Selvantændelig i luft.
DE: Selbstentzündlich an der Luft.
EL: Αυτοαναφλέγεται στον αέρα.
EN: Spontaneously flammable in air.
FR: Spontanément inflammable à l'air.
IT: Spontaneamente infiammabile all'aria.
NL: Spontaan ontvlambaar in lucht.
PT: Espontaneamente inflamável ao ar.
FI: Itsestään syttyvää ilmassa.
SV: Självantänder i luft.

R18

ES: Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
DA: Ved brug kan brandbare dampe/eksplosive damp-luftblandinger dannes.
DE: Bei Gebrauch Bildung explosionsfähiger/leichtentzündlicher Dampf/Luft-Gemische möglich.
EL: Κατά τη χρήση μπορεί να σχηματίσει εύφλεκτα/εκρηκτικά μείγματα ατμού-αέρος.
EN: In use, may form flammable/explosive vapour-air mixture.
FR: Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif.
IT: Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili.
NL: Kan bij gebruik een ontvlambaar/ontplofbaar damp-luchtmengsel vormen.
PT: Pode formar mistura vapor-ar explosiva/inflamável durante a utilização.
FI: Käytössä voi muodostua syttyvä/räjähtävä höyry-ilmaseos.
SV: Vid användning kan brännbara/explosiva ång-luftblandningar bildas.

R19

ES: Puede formar peróxidos explosivos.
DA: Kan danne eksplosive peroxider.
DE: Kann explosionsfähige Peroxide bilden.
EL: Μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικά υπεροξείδια.
EN: May form explosive peroxides.
FR: Peut former des peroxydes explosifs.

IT: Può formare perossidi esplosivi.

NL: Kan ontplofbare peroxiden vormen.

PT: Pode formar peróxidos explosivos.

FI: Saattaa muodostaa räjähtäviä peroksideja.

SV: Kan bilda explosiva peroxider.

R20

ES: Nocivo por inhalación.

DA: Farlig ved indånding.

DE: Gesundheitsschädlich beim Einatmen.

EL: Επιβλαβές όταν εισπνέεται.

EN: Harmful by inhalation.

FR: Nocif par inhalation.

IT: Nocivo per inalazione.

NL: Schadelijk bij inademing.

PT: Nocivo por inalação.

FI: Terveydelle haitallista hengitettynä.

SV: Farligt vid inandning.

R21

ES: Nocivo en contacto con la piel.

DA: Farlig ved hudkontakt.

DE: Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut.

EL: Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα.

EN: Harmful in contact with skin.

FR: Nocif par contact avec la peau.

IT: Nocivo a contatto con la pelle.

NL: Schadelijk bij aanraking met de huid.

PT: Nocivo em contacto com a pele.

FI: Terveydelle haitallista joutuessaan iholle.

SV: Farligt vid hudkontakt.

R22

ES: Nocivo por ingestión.

DA: Farlig ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich beim Verschlucken.

EL: Επιβλαβές σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful if swallowed.

FR: Nocif en cas d'ingestion.

IT: Nocivo per ingestione.

NL: Schadelijk bij opname door de mond.

PT: Nocivo por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista nieltynä.

SV: Farligt vid förtäring.

R23

ES: Tóxico por inhalación.
DA: Giftig ved indånding.
DE: Giftig beim Einatmen.
EL: Τοξικό όταν εισπνέεται.
EN: Toxic by inhalation.
FR: Toxique par inhalation.
IT: Tossico per inalazione.
NL: Vergiftig bij inademing.
PT: Tóxico por inalação.
FI: Myrkyllistä hengitettynä.
SV: Giftigt vid inandning.

R24

ES: Tóxico en contacto con la piel.
DA: Giftig ved hudkontakt.
DE: Giftig bei Berührung mit der Haut.
EL: Τοξικό σε επαφή με το δέρμα.
EN: Toxic in contact with skin.
FR: Toxique par contact avec la peau.
IT: Tossico a contatto con la pelle.
NL: Vergiftig bij aanraking met de huid.
PT: Tóxico em contacto com a pele.
FI: Myrkyllistä joutuessaan iholle.
SV: Giftigt vid hudkontakt.

R25

ES: Tóxico por ingestión.
DA: Giftig ved indtagelse.
DE: Giftig beim Verschlucken.
EL: Τοξικό σε περίπτωση καταπόσεως.
EN: Toxic if swallowed.
FR: Toxique en cas d'ingestion.
IT: Tossico per ingestione.
NL: Vergiftig bij opname door de mond.
PT: Tóxico por ingestão.
FI: Myrkyllistä nieltynä.
SV: Giftigt vid förtäring.

R26

ES: Muy tóxico por inhalación.
DA: Meget giftig ved indånding.
DE: Sehr giftig beim Einatmen.
EL: Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται.
EN: Very toxic by inhalation.
FR: Très toxique par inhalation.

IT: Molto tossico per inalazione.

NL: Zeer vergiftig bij inademing.

PT: Muito tóxico por inalação.

FI: Erittäin myrkyllistä hengitettynä.

SV: Mycket giftigt vid inandning.

R27

ES: Muy tóxico en contacto con la piel.

DA: Meget giftig ved hudkontakt.

DE: Sehr giftig bei Berührung mit der Haut.

EL: Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα.

EN: Very toxic in contact with skin.

FR: Très toxique par contact avec la peau.

IT: Molto tossico a contatto con la pelle.

NL: Zeer vergiftig bij aanraking met de huid.

PT: Muito tóxico em contacto com a pele.

FI: Erittäin myrkyllistä joutuessaan iholle.

SV: Mycket giftigt vid hudkontakt.

R28

ES: Muy tóxico por ingestión.

DA: Meget giftig ved indtagelse.

DE: Sehr giftig beim Verschlucken.

EL: Πολύ τοξικό σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Very toxic if swallowed.

FR: Très toxique en cas d'ingestion.

IT: Molto tossico per ingestione.

NL: Zeer vergiftig bij opname door de mond.

PT: Muito tóxico por ingestão.

FI: Erittäin myrkyllistä nieltynä.

SV: Mycket giftigt vid förtäring.

R29

ES: En contacto con agua libera gases tóxicos.

DA: Udvikler giftig gas ved kontakt med vand.

DE: Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.

EL: Σε επαφή με το νερό ελευθερώνονται τοξικά αέρια.

EN: Contact with water liberates toxic gas.

FR: Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques.

IT: A contatto con l'acqua libera gas tossici.

NL: Vormt vergiftig gas in contact met water.

PT: Em contacto com a água liberta gases tóxicos.

FI: Kehittää myrkyllistä kaasua veden kanssa.

SV: Utvecklar giftig gas vid kontakt med vatten.

R30

ES: Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
DA: Kan blive meget brandfarlig under brug.
DE: Kann bei Gebrauch leicht entzündlich werden.
EL: Κατά τη χρήση γίνεται πολύ εύφλεκτο.
EN: Can become highly flammable in use.
FR: Peut devenir facilement inflammable pendant l'utilisation.
IT: Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso.
NL: Kan bij gebruik licht ontvlambaar worden.
PT: Pode tornar-se facilmente inflamável durante o uso.
FI: Käytettäessä voi muuttua helposti syttyväksi.
SV: Kan bli mycket brandfarligt vid användning.

R31

ES: En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
DA: Udvikler giftig gas ved kontakt med syre.
DE: Entwickelt bei Berührung mit Säure giftige Gase.
EL: Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται τοξικά αέρια.
EN: Contact with acids liberates toxic gas.
FR: Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.
IT: A contatto con acidi libera gas tossico.
NL: Vormt vergiftige gassen in contact met zuren.
PT: Em contacto com ácidos liberta gases tóxicos.
FI: Kehittää myrkyllistä kaasua hapon kanssa.
SV: Utvecklar giftig gas vid kontakt med syra.

R32

ES: En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
DA: Udvikler meget giftig gas ved kontakt med syre.
DE: Entwickelt bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase.
EL: Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται πολύ τοξικά αέρια.
EN: Contact with acids liberates very toxic gas.
FR: Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique.
IT: A contatto con acidi libera gas molto tossico.
NL: Vormt zeer vergiftige gassen in contact met zuren.
PT: Em contacto com ácidos liberta gases muito tóxicos.
FI: Kehittää erittäin myrkyllistä kaasua hapon kanssa.
SV: Utvecklar mycket giftig gas vid kontakt med syra.

R33

ES: Peligro de efectos acumulativos.
DA: Kan ophobes i kroppen efter gentagen brug.
DE: Gefahr kumulativer Wirkungen.
EL: Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων.
EN: Danger of cumulative effects.
FR: Danger d'effets cumulatifs.

IT: Pericolo di effetti cumulativi.

NL: Gevaar voor cumulatieve effecten.

PT: Perigo de efeitos cumulativos.

FI: Terveydellisten haittojen vaara pitkäaikaisessa altistuksessa.

SV: Kan ansamlas i kroppen och ge skador.

R34

ES: Provoca quemaduras.

DA: Ætsningsfare.

DE: Verursacht Verätzungen.

EL: Προκαλεί εγκαύματα.

EN: Causes burns.

FR: Provoque des brûlures.

IT: Provoca ustioni.

NL: Veroorzaakt brandwonden.

PT: Provoca queimaduras.

FI: Syövyttävää.

SV: Frätande.

R35

ES: Provoca quemaduras graves.

DA: Alvorlig ætsningsfare.

DE: Verursacht schwere Verätzungen.

EL: Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα.

EN: Causes severe burns.

FR: Provoque de graves brûlures.

IT: Provoca gravi ustioni.

NL: Veroorzaakt ernstige brandwonden.

PT: Provoca queimaduras graves.

FI: Voimakkaasti syövyttävää.

SV: Starkt frätande.

R36

ES: Irrita los ojos.

DA: Irriterer øjnene.

DE: Reizt die Augen.

EL: Ερεθίζει τα μάτια.

EN: Irritating to eyes.

FR: Irritant pour les yeux.

IT: Irritante per gli occhi.

NL: Irriterend voor de ogen.

PT: Irritante para os olhos.

FI: Ärsyttää silmiä.

SV: Irriterar ögonen.

R37

ES: Irrita las vías respiratorias.
DA: Irriterer åndedrætsorganerne.
DE: Reizt die Atmungsorgane.
EL: Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα.
EN: Irritating to respiratory system.
FR: Irritant pour les voies respiratoires.
IT: Irritante per le vie respiratorie.
NL: Irriterend voor de ademhalingswegen.
PT: Irritante para as vias respiratórias.
FI: Ärsyttää hengityselimiä.
SV: Irriterar andningsorganen.

R38

ES: Irrita la piel.
DA: Irriterer huden.
DE: Reizt die Haut.
EL: Ερεθίζει το δέρμα.
EN: Irritating to skin.
FR: Irritant pour la peau.
IT: Irritante per la pelle.
NL: Irriterend voor de huid.
PT: Irritante para a pele.
FI: Ärsyttää ihoa.
SV: Irriterar huden.

R39

ES: Peligro de efectos irreversibles muy graves.
DA: Fare for varig alvorlig skade på helbred.
DE: Ernste Gefahr irreversiblen Schadens.
EL: Κίνδυνος πολύ σοβαρών μονίμων επιδράσεων.
EN: Danger of very serious irreversible effects.
FR: Danger d'effets irréversibles très graves.
IT: Pericolo di effetti irreversibili molto gravi.
NL: Gevaar voor ernstige onherstelbare effecten.
PT: Perigo de efeitos irreversíveis muito graves.
FI: Erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara.
SV: Risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador.

R40

ES: Posibles efectos cancerígenos.
DA: Mulighed for kræftfremkaldende effekt.
DE: Verdacht auf krebserzeugende Wirkung.
EL: Ύποπτο καρκινογένεσης.
EN: Limited evidence of a carcinogenic effect.
FR: Effet cancérogène suspecté — preuves insuffisantes.

IT: Possibilità di effetti cancerogeni — prove insufficienti.

NL: Carcinogene effecten zijn niet uitgesloten.

PT: Possibilidade de efeitos cancerígenos.

FI: Epäillään aiheuttavan syöpäsairauden vaaraa.

SV: Misstänks kunna ge cancer.

R41

ES: Riesgo de lesiones oculares graves.

DA: Risiko for alvorlig øjenskade.

DE: Gefahr ernster Augenschäden.

EL: Κίνδυνος σοβαρών οφθαλμικών βλαβών.

EN: Risk of serious damage to eyes.

FR: Risque de lésions oculaires graves.

IT: Rischio di gravi lesioni oculari.

NL: Gevaar voor ernstig oogletsel.

PT: Risco de lesões oculares graves.

FI: Vakavan silmävaurion vaara.

SV: Risk för allvarliga ögonskador.

R42

ES: Posibilidad de sensibilización por inhalación.

DA: Kan give overfølsomhed ved indånding.

DE: Sensibilisierung durch Einatmen möglich.

EL: Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται.

EN: May cause sensitisation by inhalation.

FR: Peut entraîner une sensibilisation par inhalation.

IT: Può provocare sensibilizzazione per inalazione.

NL: Kan overgevoeligheid veroorzaken bij inademing.

PT: Pode causar sensibilização por inalação.

FI: Altistuminen hengitysteitse voi aiheuttaa herkistymistä.

SV: Kan ge allergi vid inandning

R43

ES: Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

DA: Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.

DE: Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich.

EL: Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση σε επαφή με το δέρμα.

EN: May cause sensitisation by skin contact.

FR: Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau.

IT: Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle.

NL: Kan overgevoeligheid veroorzaken bij contact met de huid.

PT: Pode causar sensibilização em contacto com a pele.

FI: Ihokosketus voi aiheuttaa herkistymistä.

SV: Kan ge allergi vid hudkontakt.

R44

ES: Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
DA: Eksplosionsfarlig ved opvarmning under indeslutning.
DE: Explosionsgefahr bei Erhitzen unter Einschluss.
EL: Κίνδυνος εκρήξεως εάν θερμανθεί υπό περιορισμό.
EN: Risk of explosion if heated under confinement.
FR: Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée.
IT: Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.
NL: Ontploffingsgevaar bij verwarming in afgesloten toestand.
PT: Risco de explosão se aquecido em ambiente fechado.
FI: Räjähdysvaara kuumennettaessa suljetussa astiassa.
SV: Explosionsrisk vid uppvärmning i sluten behållare.

R45

ES: Puede causar cáncer.
DA: Kan fremkalde kræft.
DE: Kann Krebs erzeugen.
EL: Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο.
EN: May cause cancer.
FR: Peut provoquer le cancer.
IT: Può provocare il cancro.
NL: Kan kanker veroorzaken.
PT: Pode causar cancro.
FI: Aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa.
SV: Kan ge cancer.

R46

ES: Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
DA: Kan forårsage arvelige genetiske skader.
DE: Kann vererbbare Schäden verursachen.
EL: Μπορεί να προκαλέσει κληρονομικές γενετικές βλάβες.
EN: May cause heritable genetic damage.
FR: Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires.
IT: Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
NL: Kan erfelijke genetische schade veroorzaken.
PT: Pode causar alterações genéticas hereditárias.
FI: Saattaa aiheuttaa periytyviä perimävaurioita.
SV: Kan ge ärftliga genetiska skador.

R48

ES: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
DA: Alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning.
DE: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition.
EL: Κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα απο παρατεταμένη έκθεση.
EN: Danger of serious damage to health by prolonged exposure.
FR: Risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée.

IT: Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata.

NL: Gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling.

PT: Risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada.

FI: Pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle.

SV: Risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering.

R49

ES: Puede causar cáncer por inhalación.

DA: Kan fremkalde kræft ved indånding.

DE: Kann Krebs erzeugen beim Einatmen.

EL: Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται.

EN: May cause cancer by inhalation.

FR: Peut provoquer le cancer par inhalation.

IT: Può provocare il cancro per inalazione.

NL: Kan kanker veroorzaken bij inademing.

PT: Pode causar cancro por inalação.

FI: Aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa hengitettynä.

SV: Kan ge cancer vid inandning.

R50

ES: Muy tóxico para los organismos acuáticos.

DA: Meget giftig for organismer, der lever i vand.

DE: Sehr giftig für Wasserorganismen.

EL: Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.

EN: Very toxic to aquatic organisms.

FR: Très toxique pour les organismes aquatiques.

IT: Altamente tossico per gli organismi acquatici.

NL: Zeer vergiftig voor in het water levende organismen.

PT: Muito tóxico para os organismos aquáticos.

FI: Erittäin myrkyllistä vesieliöille.

SV: Mycket giftigt för vattenlevande organismer.

R51

ES: Tóxico para los organismos acuáticos.

DA: Giftig for organismer, der lever i vand.

DE: Giftig für Wasserorganismen.

EL: Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.

EN: Toxic to aquatic organisms.

FR: Toxique pour les organismes aquatiques.

IT: Tossico per gli organismi acquatici.

NL: Vergiftig voor in het water levende organismen.

PT: Tóxico para os organismos aquáticos.

FI: Myrkyllistä vesieliöille.

SV: Giftigt för vattenlevande organismer.

R52

ES: Nocivo para los organismos acuáticos.
DA: Skadelig for organismer, der lever i vand.
DE: Schädlich für Wasserorganismen.
EL: Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς.
EN: Harmful to aquatic organisms.
FR: Nocif pour les organismes aquatiques.
IT: Nocivo per gli organismi acquatici.
NL: Schadelijk voor in het water levende organismen.
PT: Nocivo para os organismos aquáticos.
FI: Haitallista vesieliöille.
SV: Skadligt för vattenlevande organismer.

R53

ES: Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
DA: Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.
DE: Kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.
EL: Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.
EN: May cause long-term adverse effects in the aquatic environment.
FR: Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
IT: Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
NL: Kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.
PT: Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.
FI: Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.
SV: Kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

R54

ES: Tóxico para la flora.
DA: Giftig for planter.
DE: Giftig für Pflanzen.
EL: Τοξικό για τη χλωρίδα.
EN: Toxic to flora.
FR: Toxique pour la flore.
IT: Tossico per la flora.
NL: Vergiftig voor planten.
PT: Tóxico para a flora.
FI: Myrkyllistä kasveille.
SV: Giftigt för växter.

R55

ES: Tóxico para la fauna.
DA: Giftig for dyr.
DE: Giftig für Tiere.
EL: Τοξικό για την πανίδα.
EN: Toxic to fauna.
FR: Toxique pour la faune.

IT: Tossico per la fauna.

NL: Vergiftig voor dieren.

PT: Tóxico para a fauna.

FI: Myrkyllistä eläimille.

SV: Giftigt för djur.

R56

ES: Tóxico para los organismos del suelo.

DA: Giftig for organismer i jordbunden.

DE: Giftig für Bodenorganismen.

EL: Τοξικό για τους οργανισμούς του εδάφους.

EN: Toxic to soil organisms.

FR: Toxique pour les organismes du sol.

IT: Tossico per gli organismi del terreno.

NL: Vergiftig voor bodemorganismen.

PT: Tóxico para os organismos do solo.

FI: Myrkyllistä maaperäeliöille.

SV: Giftigt för marklevande organismer.

R57

ES: Tóxico para las abejas.

DA: Giftig for bier.

DE: Giftig für Bienen.

EL: Τοξικό για τις μέλισσες.

EN: Toxic to bees.

FR: Toxique pour les abeilles.

IT: Tossico per le api.

NL: Vergiftig voor bijen.

PT: Tóxico para as abelhas.

FI: Myrkyllistä mehiläisille.

SV: Giftigt för bin.

R58

ES: Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.

DA: Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i miljøet.

DE: Kann längerfristig schädliche Wirkungen auf die Umwelt haben.

EL: Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.

EN: May cause long-term adverse effects in the environment.

FR: Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement.

IT: Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente.

NL: Kan in het milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.

PT: Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente.

FI: Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia ympäristössä.

SV: Kan orsaka skadliga långtidseffekter i miljön.

R59

ES: Peligroso para la capa de ozono.
DA: Farlig for ozonlaget.
DE: Gefährlich für die Ozonschicht.
EL: Επικίνδυνο για τη στιβάδα του όζοντος.
EN: Dangerous for the ozone layer.
FR: Dangereux pour la couche d'ozone.
IT: Pericoloso per lo strato di ozono.
NL: Gevaarlijk voor de ozonlaag.
PT: Perigoso para a camada de ozono.
FI: Vaarallista otsonikerrokselle.
SV: Farligt för ozonskiktet.

R60

ES: Puede perjudicar la fertilidad.
DA: Kan skade forplantningsevnen.
DE: Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.
EL: Μπορεί να εξασθενίσει τη γονιμότητα.
EN: May impair fertility.
FR: Peut altérer la fertilité.
IT: Può ridurre la fertilità.
NL: Kan de vruchtbaarheid schaden.
PT: Pode comprometer a fertilidade.
FI: Voi heikentää hedelmällisyyttä.
SV: Kan ge nedsatt fortplantningsförmåga.

R61

ES: Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
DA: Kan skade barnet under graviditeten.
DE: Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
EL: Μπορεί να βλάψει το έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης.
EN: May cause harm to the unborn child.
FR: Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
IT: Può danneggiare i bambini non ancora nati.
NL: Kan het ongeboren kind schaden.
PT: Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.
FI: Vaarallista sikiölle.
SV: Kan ge fosterskador.

R62

ES: Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
DA: Mulighed for skade på forplantningsevnen.
DE: Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.
EL: Πιθανός κίνδυνος για εξασθένηση της γονιμότητας.
EN: Possible risk of impaired fertility.
FR: Risque possible d'altération de la fertilité.

IT: Possibile rischio di ridotta fertilità.

NL: Mogelijk gevaar voor verminderde vruchtbaarheid.

PT: Possíveis riscos de comprometer a fertilidade.

FI: Voi mahdollisesti heikentää hedelmällisyyttä.

SV: Möjlig risk för nedsatt fortplantningsförmåga.

R63

ES: Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.

DA: Mulighed for skade på barnet under graviditeten.

DE: Kann das Kind im Mutterleib möglicherweise schädigen.

EL: Πιθανός κίνδυνος δυσμενών επιδράσεων στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης.

EN: Possible risk of harm to the unborn child.

FR: Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.

IT: Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati.

NL: Mogelijk gevaar voor beschadiging van het ongeboren kind.

PT: Possíveis riscos durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.

FI: Voi olla vaarallista sikiölle.

SV: Möjlig risk för fosterskador.

R64

ES: Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.

DA: Kan skade børn i ammeperioden.

DE: Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.

EL: Μπορεί να βλάψει τα βρέφη που τρέφονται με μητρικό γάλα.

EN: May cause harm to breastfed babies.

FR: Risque possible pour les bébés nourris au lait maternel.

IT: Possibile rischio per i bambini allattati al seno.

NL: Kan schadelijk zijn via de borstvoeding.

PT: Pode causar danos às crianças alimentadas com leite materno.

FI: Saattaa aiheuttaa haittaa rintaruokinnassa oleville lapsille.

SV: Kan skada spädbarn under amningsperioden.

R65

ES: Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.

DA: Farlig: kan give lungeskade ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: kann beim Verschlucken Lungenschäden verursachen.

EL: Επιβλαβές: μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες σε περίπτωση κατάποσης.

EN: Harmful: may cause lung damage if swallowed.

FR: Nocif: peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion.

IT: Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso di ingestione.

NL: Schadelijk: kan longschade veroorzaken na verslikken.

PT: Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido.

FI: Haitallista: voi aiheuttaa keuhkovaurion nieltäessä.

SV: Farligt: kan ge lungskador vid förtäring.

R66

ES: La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

DA: Gentagen udsættelse kan give tør eller revnet hud.

DE: Wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen.

EL: Η παρατεταμένη έκθεση μπορεί να προκαλέσει ξηρότητα δέρματος ή σκάσιμο.

EN: Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.

FR: L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.

IT: L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle.

NL: Herhaalde blootstelling kan een droge of een gebarsten huid veroorzaken.

PT: Pode provocar secura da pele ou fissuras, por exposição repetida.

FI: Toistuva altistus voi aiheuttaa ihon kuivumista tai halkeilua.

SV: Upprepad kontakt kan ge torr hud eller hudsprickor.

R67

ES: La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.

DA: Dampe kan give sløvhed og svimmelhed.

DE: Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.

EL: Η εισπνοή ατμών μπορεί να προκαλέσει υπνηλία και ζάλη.

EN: Vapours may cause drowsiness and dizziness.

FR: L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges.

IT: L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.

NL: Dampen kunnen slaperigheid en duizeligheid veroorzaken.

PT: Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação dos vapores.

FI: Höyryt voivat aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta.

SV: Ångor kan göra att man blir dåsig och omtöcknad.

R68

ES: Posibilidad de efectos irreversibles.

DA: Mulighed for varig skade på helbred.

DE: Irreversibler Schaden möglich.

EL: Πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων.

EN: Possible risk of irreversible effects.

FR: Possibilité d'effets irréversibles.

IT: Possibilità di effetti irreversibili.

NL: Onherstelbare effecten zijn niet uitgesloten.

PT: Possibilidade de efeitos irreversíveis.

FI: Pysyvien vaurioiden vaara.

SV: Möjlig risk för bestående hälsoskador.

Combinación de frases-R

Kombination af R-sætninger

Kombination der R-Sätze

Συνδυασμός των P-φράσεων

Combination of R-phrases

Combinaison des phrases R

Combinazioni delle frasi R

Combinatie van R-zinnen

Combinação das frases R

Yhdistetyt R-lausekkeet

Sammansatta R-fraser

R14/15

ES: Reacciona violentamente con el agua, liberando gases extremadamente inflamables.

DA: Reagerer voldsomt med vand under dannelse af yderst brandfarlige gasser.

DE: Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung hochentzündlicher Gase.

EL: Αντιδρά βίαια σε επαφή με νερό εκλύοντας αέρια εξόχως εύφλεκτα.

EN: Reacts violently with water, liberating extremely flammable gases.

FR: Réagit violemment au contact de l'eau en dégageant des gaz extrêmement inflammables.

IT: Reagisce violentemente con l'acqua liberando gas estremamente infiammabili.

NL: Reageert heftig met water en vormt daarbij zeer ontvlambaar gas.

PT: Reage violentamente com a água libertando gases extremamente inflamáveis.

FI: Reagoi voimakkaasti veden kanssa vapauttaen helposti syttyviä kaasuja.

SV: Reagerar häftigt med vatten varvid extremt brandfarliga gaser bildas.

R15/29

ES: En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables.

DA: Reagerer med vand under dannelse af giftige og yderst brandfarlige gasser.

DE: Reagiert mit Wasser unter Bildung giftiger und hochentzündlicher Gase.

EL: Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται τοξικά, εξόχως εύφλεκτα αέρια.

EN: Contact with water liberates toxic, extremely flammable gas.

FR: Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques et extrêmement inflammables.

IT: A contatto con acqua libera gas tossici ed estremamente infiammabili.

NL: Vormt vergiftig en zeer ontvlambaar gas in contact met water.

PT: Em contacto com a água liberta gases tóxicos e extremamente inflamáveis.

FI: Vapauttaa myrkyllisiä, helposti syttyviä kaasuja veden kanssa.

SV: Utvecklar giftig och extremt brandfarlig gas vid kontakt med vatten.

R20/21

ES: Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.

DA: Farlig ved indånding og ved hudkontakt.

DE: Gesundheitsschädlich beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.

EL: Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Harmful by inhalation and in contact with skin.

FR: Nocif par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Nocivo per inalazione e contatto con la pelle.

NL: Schadelijk bij inademing en bij aanraking met de huid.

PT: Nocivo por inalação e em contacto com a pele.

FI: Terveydelle haitallista hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Farligt vid inandning och hudkontakt.

R20/22

ES: Nocivo por inhalación y por ingestión.

DA: Farlig ved indånding og ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken.

EL: Επιβλαβές όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful by inhalation and if swallowed.

FR: Nocif par inhalation et par ingestion.

IT: Nocivo per inalazione e ingestione.

NL: Schadelijk bij inademing en opname door de mond.

PT: Nocivo por inalação e ingestão.

FI: Terveydelle haitallista hengitettynä ja nieltynä.

SV: Farligt vid inandning och förtäring.

R20/21/22

ES: Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.

DA: Farlig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.

EL: Επιβλαβές όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful by inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk bij inademing, opname door de mond en aanraking met de huid.

PT: Nocivo por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R21/22

ES: Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.

DA: Farlig ved hudkontakt og ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.

EL: Επιβλαβές σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk bij aanraking met de huid en bij opname door de mond.

PT: Nocivo em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt vid hudkontakt och förtäring.

R23/24

ES: Tóxico por inhalación y en contacto con la piel.

DA: Giftig ved indånding og ved hudkontakt.

DE: Giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.

EL: Τοξικό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Toxic by inhalation and in contact with skin.

FR: Toxique par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Tossico per inalazione e contatto con la pelle.

NL: Vergiftig bij inademing en bij aanraking met de huid.

PT: Tóxico por inalação e em contacto com a pele.

FI: Myrkyllistä hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Giftigt vid inandning och hudkontakt.

R23/25

ES: Tóxico por inhalación y por ingestión.

DA: Giftig ved indånding og ved indtagelse.

DE: Giftig beim Einatmen und Verschlucken.

EL: Τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic by inhalation and if swallowed.

FR: Toxique par inhalation et par ingestion.

IT: Tossico per inalazione e ingestione.

NL: Vergiftig bij inademing en opname door de mond.

PT: Tóxico por inalação e ingestão.

FI: Myrkyllistä hengitettynä ja nieltynä.

SV: Giftigt vid inandning och förtäring.

R23/24/25

ES: Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.

DA: Giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse.

DE: Giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.

EL: Τοξικό όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Vergiftig bij inademing, opname door de mond en aanraking met de huid.

PT: Tóxico por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Myrkyllistä hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Giftigt vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R24/25

ES: Tóxico en contacto con la piel y por ingestión.

DA: Giftig ved hudkontakt og ved indtagelse.

DE: Giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.

EL: Τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic in contact with skin and if swallowed.

FR: Toxique par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Tossico a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Vergiftig bij aanraking met de huid en bij opname door de mond.

PT: Tóxico em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Myrkyllistä joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Giftigt vid hudkontakt och förtäring.

R26/27

ES: Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel.

DA: Meget giftig ved indånding og ved hudkontakt.

DE: Sehr giftig beim Einatmen und bei Berührung mit der Haut.

EL: Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Very toxic by inhalation and in contact with skin.

FR: Très toxique par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Molto tossico per inalazione e contatto con la pelle.

NL: Zeer vergiftig bij inademing en bij aanraking met de huid.

PT: Muito tóxico por inalação e em contacto com a pele.

FI: Erittäin myrkyllistä hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Mycket giftigt vid inandning och hudkontakt.

R26/28

ES: Muy tóxico por inhalación y por ingestión.

DA: Meget giftig ved indånding og ved indtagelse.

DE: Sehr giftig beim Einatmen und Verschlucken.

EL: Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Very toxic by inhalation and if swallowed.

FR: Très toxique par inhalation et par ingestion.

IT: Molto tossico per inalazione e per ingestione.

NL: Zeer vergiftig bij inademing en opname door de mond.

PT: Muito tóxico por inalação e ingestão.

FI: Erittäin myrkyllistä hengitettynä ja nieltynä.

SV: Mycket giftigt vid inandning och förtäring.

R26/27/28

ES: Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel.

DA: Meget giftig ved indånding, ved hudkontakt og ved indtagelse.

DE: Sehr giftig beim Einatmen, Verschlucken und Berührung mit der Haut.

EL: Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Very toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Molto tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Zeer vergiftig bij inademing, opname door de mond en aanraking met de huid.

PT: Muito tóxico por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Erittäin myrkyllistä hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Mycket giftigt vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R27/28

ES: Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión.

DA: Meget giftig ved hudkontakt og ved indtagelse.

DE: Sehr giftig bei Berührung mit der Haut und beim Verschlucken.

EL: Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Very toxic in contact with skin and if swallowed.

FR: Très toxique par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Molto tossico a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Zeer vergiftig bij aanraking met de huid en bij opname door de mond.

PT: Muito tóxico em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Erittäin myrkyllistä joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Mycket giftigt vid hudkontakt och förtäring.

R36/37

ES: Irrita los ojos y las vías respiratorias.

DA: Irriterer øjnene og åndedrætsorganerne.

DE: Reizt die Augen und die Atmungsorgane.

EL: Ερεθίζει τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα.

EN: Irritating to eyes and respiratory system.

FR: Irritant pour les yeux et les voies respiratoires.

IT: Irritante per gli occhi e le vie respiratorie.

NL: Irriterend voor de ogen en de ademhalingswegen.

PT: Irritante para os olhos e vias respiratórias.

FI: Ärsyttää silmiä ja hengityselimiä.

SV: Irriterar ögonen och andningsorganen.

R36/38

ES: Irrita los ojos y la piel.

DA: Irriterer øjnene og huden.

DE: Reizt die Augen und die Haut.

EL: Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα.

EN: Irritating to eyes and skin.

FR: Irritant pour les yeux et la peau.

IT: Irritante per gli occhi e la pelle.

NL: Irriterend voor de ogen en de huid.

PT: Irritante para os olhos e pele.

FI: Ärsyttää silmiä ja ihoa.

SV: Irriterar ögonen och huden.

R36/37/38

ES: Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

DA: Irriterer øjnene, åndedrætsorganerne og huden.

DE: Reizt die Augen, die Atmungsorgane und die Haut.

EL: Ερεθίζει τα μάτια, το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα.

EN: Irritating to eyes, respiratory system and skin.

FR: Irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau.

IT: Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle.

NL: Irriterend voor de ogen, de ademhalingswegen en de huid.

PT: Irritante para os olhos, vias respiratórias e pele.

FI: Ärsyttää silmiä, hengityselimiä ja ihoa.

SV: Irriterar ögonen, andningsorganen och huden.

R37/38

ES: Irrita las vías respiratorias y la piel.

DA: Irriterer åndedrætsorganerne og huden.

DE: Reizt die Atmungsorgane und die Haut.

EL: Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα.

EN: Irritating to respiratory system and skin.

FR: Irritant pour les voies respiratoires et la peau.

IT: Irritante per le vie respiratorie e la pelle.

NL: Irriterend voor de ademhalingswegen en de huid.

PT: Irritante para as vias respiratórias e pele.

FI: Ärsyttää hengityselimiä ja ihoa.

SV: Irriterar andningsorganen och huden.

R39/23

ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.

DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding.

DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen.

EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.

EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.

FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.

IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing.

PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.

FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä.

SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning.

R39/24

ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.

DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved hudkontakt.

DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.

EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα.

EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.

FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.

IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij aanraking met de huid.

PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele.

FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle.

SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid hudkontakt.

R39/25

ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.

DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indtagelse.

DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.

FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij opname door de mond.

PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão.

FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara nieltynä.

SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid förtäring.

R39/23/24

ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.

DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding og hudkontakt.

DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.

EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.

FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing en aanraking met de huid.

PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contacto com a pele.

FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning och hudkontakt.

R39/23/25

ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.

DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding og indtagelse.

DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.

FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing en opname door de mond.

PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão.

FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja nieltynä.

SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning och förtäring.

R39/24/25

ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.

DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved hudkontakt og indtagelse.

DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.

FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid hudkontakt och förtäring.

R39/23/24/25

ES: Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

DA: Giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding, hudkontakt og indtagelse.

DE: Giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R39/26

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.

DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding.

DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen.

EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.

EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.

FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.

IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione.

NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing.

PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.

FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä.

SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning.

R39/27

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.

DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved hudkontakt.

DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.

EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα.

EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.

FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.

IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle.

NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij aanraking met de huid.

PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele.

FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle.

SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid hudkontakt.

R39/28

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.

DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indtagelse.

DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Verschlucken.

EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.

FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.

IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per ingestione.

NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij opname door de mond.

PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão.

FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara nieltynä.

SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid förtäring.

R39/26/27

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.

DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding og hudkontakt.

DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.

EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.

FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e a contatto con la pelle.

NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing en aanraking met de huid.

PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contacto com a pele.

FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning och hudkontakt.

R39/26/28

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.

DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding og indtagelse.

DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.

EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.

FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.

IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione e ingestione.

NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing en opname door de mond.

PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão.

FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja nieltynä.

SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning och förtäring.

R39/27/28

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.

DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved hudkontakt og indtagelse.

DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.

FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid hudkontakt och förtäring.

R39/26/27/28

ES: Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

DA: Meget giftig: fare for varig alvorlig skade på helbred ved indånding, hudkontakt og indtagelse.

DE: Sehr giftig: ernste Gefahr irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Molto tossico: pericolo di effetti irreversibili molto gravi per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Zeer vergiftig: gevaar voor ernstige onherstelbare effecten bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Erittäin myrkyllistä: erittäin vakavien pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Mycket giftigt: risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning, hudkontakt och förtäring.

R42/43

ES: Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.

DA: Kan give overfølsomhed ved indånding og ved kontakt med huden.

DE: Sensibilisierung durch Einatmen und Hautkontakt möglich.

EL: Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: May cause sensitisation by inhalation and skin contact.

FR: Peut entraîner une sensibilisation par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle.

NL: Kan overgevoeligheid veroorzaken bij inademing of contact met de huid.

PT: Pode causar sensibilização por inalação e em contacto com a pele.

FI: Altistuminen hengitysteitse ja ihokosketus voi aiheuttaa herkistymistä.

SV: Kan ge allergi vid inandning och hudkontakt.

R48/20

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.

FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.

IT: Nocivo: pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata per inalazione.

NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning.

R48/21

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved hudkontakt.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.

FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.

IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle.

NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij aanraking met de huid.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle joutuessaan iholle.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom hudkontakt.

R48/22

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.

FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.

IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione.

NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij opname door de mond.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle nieltynä.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom förtäring.

R48/20/21

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og hudkontakt.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.

FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle.

NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing en aanraking met de huid.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contacto com a pele.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning och hudkontakt.

R48/20/22

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.

FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.

IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e ingestione.

NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing en opname door de mond.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä ja nieltynä.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning och förtäring.

R48/21/22

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved hudkontakt og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom hudkontakt och förtäring.

R48/20/21/22

ES: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

DA: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding, hudkontakt og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning, hudkontakt och förtäring.

R48/23

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning.

R48/24

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved hudkontakt.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij aanraking met de huid.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle joutuessaan iholle.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom hudkontakt.

R48/25

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indtagelse.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij opname door de mond.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle nieltynä.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom förtäring.

R48/23/24

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og hudkontakt.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Berührung mit der Haut.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione e a contatto con la pelle.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing en aanraking met de huid.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contacto com a pele.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning och hudkontakt.

R48/23/25

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og indtagelse.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen und durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione ed ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing en opname door de mond.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä ja nieltynä.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning och förtäring.

R48/24/25

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved hudkontakt og indtagelse.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom hudkontakt och förtäring.

R48/23/24/25

ES: Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

DA: Giftig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding, hudkontakt og indtagelse.

DE: Giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Tossico: pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Vergiftig: gevaar voor ernstige schade aan de gezondheid bij langdurige blootstelling bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond.

PT: Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Myrkyllistä: pitkäaikainen altistus voi aiheuttaa vakavaa haittaa terveydelle hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Giftigt: risk för allvarliga hälsoskador vid långvarig exponering genom inandning, hudkontakt och förtäring.

R50/53

ES: Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

DA: Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

DE: Sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.

EL: Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.

EN: Very toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

FR: Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

IT: Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

NL: Zeer vergiftig voor in het water levende organismen; kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.

PT: Muito tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

FI: Erittäin myrkyllistä vesieliöille, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.

SV: Mycket giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

R51/53

ES: Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

DA: Giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

DE: Giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.

EL: Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.

EN: Toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

FR: Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

IT: Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

NL: Vergiftig voor in het water levende organismen; kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.

PT: Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

FI: Myrkyllistä vesieliöille, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.

SV: Giftigt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

R52/53

ES: Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

DA: Skadelig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.

DE: Schädlich für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkungen haben.

EL: Επιβλαβές για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.

EN: Harmful to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

FR: Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

IT: Nocivo per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

NL: Schadelijk voor in het water levende organismen; kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.

PT: Nocivo para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

FI: Haitallista vesieliöille, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.

SV: Skadligt för vattenlevande organismer, kan orsaka skadliga långtidseffekter i vattenmiljön.

R68/20

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.

DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indånding.

DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen.

EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.

EN: Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation.

FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione.

NL: Schadelijk: bij inademing zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.

PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação.

FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä.

SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid inandning.

R68/21

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel

DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved hudkontakt.

DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut.

EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα.

EN: Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin.

FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle.

NL: Schadelijk: bij aanraking met de huid zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.

PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele.

FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle.

SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid hudkontakt.

R68/22

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.

DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: possible risk of irreversible effects if swallowed.

FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par ingestion.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per ingestione.

NL: Schadelijk: bij opname door de mond zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.

PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara nieltynä.

SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid förtäring.

R68/20/21

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.

DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indånding og hudkontakt.

DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und bei Berührung mit der Haut.

EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.

EN: Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and in contact with skin.

FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par contact avec la peau.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e a contatto con la pelle.

NL: Schadelijk: bij inademing en aanraking met de huid zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.

PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e em contacto com a pele.

FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja joutuessaan iholle.

SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid inandning och hudkontakt.

R68/20/22

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.

DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indånding og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and if swallowed.

FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par ingestion.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione e ingestione.

NL: Schadelijk: bij inademing en opname door de mond zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.

PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä ja nieltynä.

SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid inandning och förtäring.

R68/21/22

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel e ingestión.

DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved hudkontakt og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens bei Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk: bij aanraking met de huid en opname door de mond zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.

PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid hudkontakt och förtäring.

R68/20/21/22

ES: Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.

DA: Farlig: mulighed for varig skade på helbred ved indånding, hudkontakt og indtagelse.

DE: Gesundheitsschädlich: Möglichkeit irreversiblen Schadens durch Einatmen, Berührung mit der Haut und durch Verschlucken.

EL: Επιβλαβές: πιθανοί κίνδυνοι μονίμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

EN: Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

FR: Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

IT: Nocivo: possibilità di effetti irreversibili per inalazione, a contatto con la pelle e per ingestione.

NL: Schadelijk: bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond zijn onherstelbare effecten niet uitgesloten.

PT: Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

FI: Terveydelle haitallista: pysyvien vaurioiden vaara hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä.

SV: Farligt: möjlig risk för bestående hälsoskador vid inandning, hudkontakt och förtäring.

4. PIELIKUMS

ANEXO IV — BILAG IV — ANHANG IV — ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV — ANNEX IV — ANNEXE IV — ALLEGATO IV — BIJLAGE IV — ANEXO IV — LIITE IV — BILAGA IV

ANEXO IV

Consejos de prudencia relativos a las sustancias y preparados peligrosos

BILAG IV

Forsigtighedsregler for farlige stoffer og præparater

ANHANG IV

Sicherheitsratschläge für gefährliche Stoffe und Zubereitungen

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Οδηγίες ασφαλούς χρήσης που αφορούν επικίνδυνες χημικές ουσίες και παρασκευάσματα

ANNEX IV

Safety advice concerning dangerous substances and preparations

ANNEXE IV

Conseils de prudence concernant les substances et préparations dangereuses

ALLEGATO IV

Consigli di prudenza riguardanti le sostanze e preparati pericolosi

BIJLAGE IV

Veiligheidsaanbevelingen met betrekking tot gevaarlijke stoffen en preparaten

ANEXO IV

Conselhos de prudência relativos a substâncias e preparações perigosas

LIITE IV

Vaarallisten aineiden ja valmisteiden turvallisuusohjeet

BILAGA IV

Skyddsfraser för farliga ämnen och beredningar

S1

ES: Consérvese bajo llave.

DA: Opbevares under lås.

DE: Unter Verschluss aufbewahren.

EL: Να φυλάσσεται κλειδωμένο.

EN: Keep locked up.

FR: Conserver sous clé.

IT: Conservare sotto chiave.

NL: Achter slot bewaren.

PT: Guardar fechado à chave.

FI: Säilytettävä lukitussa tilassa.

SV: Förvaras i låst utrymme.

S2

ES: Manténgase fuera del alcance de los niños.

DA: Opbevares utilgængeligt for børn.

DE: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.

EL: Μακρυά από παιδιά.

EN: Keep out of the reach of children.

FR: Conserver hors de portée des enfants.

IT: Conservare fuori della portata dei bambini.

NL: Buiten bereik van kinderen bewaren.

PT: Manter fora do alcance das crianças.

FI: Säilytettävä lasten ulottumattomissa.

SV: Förvaras oåtkomligt för barn.

S3

ES: Consérvese en lugar fresco.

DA: Opbevares køligt.

DE: Kühl aufbewahren.

EL: Να φυλάσσεται σε δροσερό μέρος.

EN: Keep in a cool place.

FR: Conserver dans un endroit frais.

IT: Conservare in luogo fresco.

NL: Op een koele plaats bewaren.

PT: Guardar em lugar fresco.

FI: Säilytettävä viileässä.

SV: Förvaras svalt.

S4

ES: Manténgase lejos de locales habitados.

DA: Må ikke opbevares i nærheden af beboelse.

DE: Von Wohnplätzen fernhalten.

EL: Μακρυά από κατοικημένους χώρους.

EN: Keep away from living quarters.

FR: Conserver à l'écart de tout local d'habitation.

IT: Conservare lontano da locali di abitazione.

NL: Verwijderd van woonruimten opbergen.

PT: Manter fora de qualquer zona de habitação.

FI: Ei saa säilyttää asuintiloissa.

SV: Förvaras avskilt från bostadsutrymmen.

S5

ES: Consérvese en … (*líquido apropiado a especificar por el fabricante*).

DA: Opbevares under … (*en egnet væske, som angives af fabrikanten*).

DE: Unter … aufbewahren (*geeignete Flüssigkeit vom Hersteller anzugeben*).

EL: Να διατηρείται το περιεχόμενο μέσα σε … (*το είδος του κατάλληλου υγρού καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: Keep contents under … (*appropriate liquid to be specified by the manufacturer*).

FR: Conserver sous … (*liquide approprié à spécifier par le fabricant*).

IT: Conservare sotto … (*liquido appropriato da indicarsi da parte del fabbricante*).

NL: Onder … houden (*geschikte vloeistof aan te geven door fabrikant*).

PT: Manter sob … (*líquido apropriado a especificar pelo produtor*).

FI: Sisältö säilytettävä … (*tarkoitukseen soveltuvan nesteen ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).

SV: Förvara innehållet i … (*lämplig vätska anges av tillverkaren*).

S6

ES: Consérvese en … (*gas inerte a especificar por el fabricante*).

DA: Opbevares under … (*en inaktiv gas, som angives af fabrikanten*).

DE: Unter … aufbewahren (*inertes Gas vom Hersteller anzugeben*).

EL: Να διατηρείται σε ατμόσφαιρα … (*το είδος του αδρανούς αερίου καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: Keep under … (*inert gas to be specified by the manufacturer*).

FR: Conserver sous … (*gaz inerte à spécifier par le fabricant*).

IT: Conservare sotto … (*gas inerte da indicarsi da parte del fabbricante*).

NL: Onder … houden (*inert gas aan te geven door fabrikant*).

PT: Manter sob … (*gás inerte a especificar pelo produtor*).

FI: Säilytettävä … (*inertin kaasun ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).

SV: Förvaras i … (*inert gas anges av tillverkaren*).

S7

ES: Manténgase el recipiente bien cerrado.

DA: Emballagen skal holdes tæt lukket.

DE: Behälter dicht geschlossen halten.

EL: Το δοχείο να διατηρείται ερμητικά κλεισμένο.

EN: Keep container tightly closed.

FR: Conserver le récipient bien fermé.

IT: Conservare il recipiente ben chiuso.

NL: In goed gesloten verpakking bewaren.

PT: Manter o recipiente bem fechado.

FI: Säilytettävä tiiviisti suljettuna.

SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten.

S8

ES: Manténgase el recipiente en lugar seco.

DA: Emballagen skal opbevares tørt.

DE: Behälter trocken halten.

EL: Το δοχείο να προστατεύεται από την υγρασία.

EN: Keep container dry.

FR: Conserver le récipient à l'abri de l'humidité.

IT: Conservare al riparo dall'umidità.

NL: Verpakking droog houden.

PT: Manter o recipiente ao abrigo da humidade.

FI: Säilytettävä kuivana.

SV: Förpackningen förvaras torrt.

S9

ES: Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.

DA: Emballagen skal opbevares på et godt ventileret sted.

DE: Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.

EL: Το δοχείο να διατηρείται σε καλά αεριζόμενο μέρος.

EN: Keep container in a well-ventilated place.

FR: Conserver le récipient dans un endroit bien ventilé.

IT: Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.

NL: Op een goed geventileerde plaats bewaren.

PT: Manter o recipiente num local bem ventilado.

FI: Säilytettävä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

SV: Förpackningen förvaras på väl ventilerad plats.

S12

ES: No cerrar el recipiente herméticamente.

DA: Emballagen må ikke lukkes tæt.

DE: Behälter nicht gasdicht verschließen.

EL: Μη διατηρείτε το δοχείο ερμητικά κλεισμένο.

EN: Do not keep the container sealed.

FR: Ne pas fermer hermétiquement le récipient.

IT: Non chiudere ermeticamente il recipiente.

NL: De verpakking niet hermetisch sluiten.

PT: Não fechar o recipiente hermeticamente.

FI: Pakkausta ei saa sulkea ilmatiiviisti.

SV: Förpackningen får inte tillslutas lufttätt.

S13

ES: Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.

DA: Må ikke opbevares sammen med fødevarer, drikkevarer og foderstoffer.

DE: Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.

EL: Μακρυά από τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές.

EN: Keep away from food, drink and animal feedingstuffs.

FR: Conserver à l'écart des aliments et boissons, y compris ceux pour animaux.

IT: Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande.

NL: Verwijderd houden van eet- en drinkwaren en van diervoeder.

PT: Manter afastado de alimentos e bebidas, incluindo os dos animais.

FI: Ei saa säilyttää yhdessä elintarvikkeiden eikä eläinravinnon kanssa.

SV: Förvaras åtskilt från livsmedel och djurfoder.

S14

ES: Consérvese lejos de … (*materiales incompatibles a especificar por el fabricante*).

DA: Opbevares adskilt fra … (*uforligelige stoffer, som angives af fabrikanten*).

DE: Von … fernhalten (*inkompatible Substanzen sind vom Hersteller anzugeben*).

EL: Μακρυά από … (*ασύμβατες ουσίες καθορίζονται από τον παραγωγό*).

EN: Keep away from … (*incompatible materials to be indicated by the manufacturer*).

FR: Conserver à l'écart des … (*matières incompatibles à indiquer par le fabricant*).

IT: Conservare lontano da … (*sostanze incompatibili da precisare da parte del produttore*).

NL: Verwijderd houden van … (*stoffen waarmee contact vermeden dient te worden aan te geven door de fabrikant*).

PT: Manter afastado de … (*matérias incompatíveis a indicar pelo produtor*).

FI: Säilytettävä erillään … (*yhteensopimattomat aineet ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).

SV: Förvaras åtskilt från … (*oförenliga ämnen anges av tillverkaren*).

S15

ES: Conservar alejado del calor.

DA: Må ikke udsættes for varme.

DE: Vor Hitze schützen.

EL: Μακρυά από θερμότητα.

EN: Keep away from heat.

FR: Conserver à l'écart de la chaleur.

IT: Conservare lontano dal calore.

NL: Verwijderd houden van warmte.

PT: Manter afastado do calor.

FI: Suojattava lämmöltä.

SV: Får inte utsättas för värme.

S16

ES: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas — No fumar.

DA: Holdes væk fra antændelseskilder — Rygning forbudt.

DE: Von Zündquellen fernhalten — Nicht rauchen.

EL: Μακρυά από πηγές ανάφλεξης — Απαγορεύεται το κάπνισμα.

EN: Keep away from sources of ignition — No smoking.

FR: Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles — Ne pas fumer.

IT: Conservare lontano da fiamme e scintille — Non fumare.

NL: Verwijderd houden van ontstekingsbronnen — Niet roken.

PT: Manter afastado de qualquer chama ou fonte de ignição — Não fumar.

FI: Eristettävä sytytyslähteistä — Tupakointi kielletty.

SV: Förvaras åtskilt från antändningskällor — Rökning förbjuden.

S17

ES: Manténgase lejos de materias combustibles.

DA: Holdes væk fra brandbare stoffer.

DE: Von brennbaren Stoffen fernhalten.

EL: Μακρυά από καύσιμα υλικά.

EN: Keep away from combustible material.

FR: Tenir à l'écart des matières combustibles.

IT: Tenere lontano da sostanze combustibili.

NL: Verwijderd houden van brandbare stoffen.

PT: Manter afastado de matérias combustíveis.

FI: Säilytettävä erillään syttyvistä kemikaaleista.

SV: Förvaras åtskilt från brandfarliga ämnen.

S18

ES: Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.

DA: Emballagen skal behandles og åbnes med forsigtighed.

DE: Behälter mit Vorsicht öffnen und handhaben.

EL: Χειριστείτε και ανοίξτε το δοχείο προσεκτικά.

EN: Handle and open container with care.

FR: Manipuler et ouvrir le récipient avec prudence.

IT: Manipolare ed aprire il recipiente con cautela.

NL: Verpakking voorzichtig behandelen en openen.

PT: Manipular e abrir o recipiente com prudência.

FI: Pakkauksen käsittelyssä ja avaamisessa on noudatettava varovaisuutta.

SV: Förpackningen hanteras och öppnas försiktigt.

S20

ES: No comer ni beber durante su utilización.

DA: Der må ikke spises eller drikkes under brugen.

DE: Bei der Arbeit nicht essen und trinken.

EL: Μην τρώτε ή πίνετε όταν το χρησιμοποιείτε.

EN: When using do not eat or drink.

FR: Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation.

IT: Non mangiare né bere durante l'impiego.

NL: Niet eten of drinken tijdens gebruik.

PT: Não comer nem beber durante a utilização.

FI: Syöminen ja juominen kielletty kemikaalia käsiteltäessä.

SV: Ät inte eller drick inte under hanteringen

S21

ES: No fumar durante su utilización.

DA: Der må ikke ryges under brugen.

DE: Bei der Arbeit nicht rauchen.

EL: Μην καπνίζετε όταν το χρησιμοποιείτε.

EN: When using do not smoke.

FR: Ne pas fumer pendant l'utilisation.

IT: Non fumare durante l'impiego.

NL: Niet roken tijdens gebruik.

PT: Não fumar durante a utilização.

FI: Tupakointi kielletty kemikaalia käytettäessä.

SV: Rök inte under hanteringen.

S22

ES: No respirar el polvo.

DA: Undgå indånding af støv.

DE: Staub nicht einatmen.

EL: Μην αναπνέετε την σκόνη.

EN: Do not breathe dust.

FR: Ne pas respirer les poussières.

IT: Non respirare le polveri.

NL: Stof niet inademen.

PT: Não respirar as poeiras.

FI: Vältettävä pölyn hengittämistä.

SV: Undvik inandning av damm.

S23

ES: No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [*denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante*].

DA: Undgå indånding af gas/røg/dampe/aerosol-tåger (*den eller de pågældende betegnelser angives af fabrikanten*).

DE: Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen (*geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben*).

EL: Μην αναπνέετε αέρια/αναθυμιάσεις/ατμούς/εκνεφώματα (*η κατάλληλη διατύπωση καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: Do not breathe gas/fumes/vapour/spray (*appropriate wording to be specified by the manufacturer*).

FR: Ne pas respirer les gaz/fumées/vapeurs/aérosols [*terme(s) approprié(s) à indiquer par le fabricant*].

IT: Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosoli [*termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore*].

NL: Gas/rook/damp/spuitnevel niet inademen (*toepasselijke term(en) aan te geven door de fabrikant*).

PT: Não respirar os gases/vapores/fumos/aerossóis [*termo(s) apropriado(s) a indicar pelo produtor*].

FI: Vältettävä kaasun/huurun/höyryn/sumun hengittämistä (*oikean sanamuodon valitsee valmistaja/maahantuoja*).

SV: Undvik inandning av gas/rök/ånga/dimma (*lämplig formulering anges av tillverkaren*).

S24

ES: Evítese el contacto con la piel.

DA: Undgå kontakt med huden.

DE: Berührung mit der Haut vermeiden.

EL: Αποφεύγετε την επαφή με το δέρμα.

EN: Avoid contact with skin.

FR: Éviter le contact avec la peau.

IT: Evitare il contatto con la pelle.

NL: Aanraking met de huid vermijden.

PT: Evitar o contacto com a pele.

FI: Varottava kemikaalin joutumista iholle.

SV: Undvik kontakt med huden.

S25

ES: Evítese el contacto con los ojos.

DA: Undgå kontakt med øjnene.

DE: Berührung mit den Augen vermeiden.

EL: Αποφεύγετε την επαφή με τα μάτια.

EN: Avoid contact with eyes.

FR: Éviter le contact avec les yeux.

IT: Evitare il contatto con gli occhi.

NL: Aanraking met de ogen vermijden.

PT: Evitar o contacto com os olhos.

FI: Varottava kemikaalin joutumista silmiin.

SV: Undvik kontakt med ögonen.

S26

ES: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

DA: Kommer stoffet i øjnene, skylles straks grundigt med vand og læge kontaktes.

DE: Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren.

EL: Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια πλύνετέ τα αμέσως με άφθονο νερό και ζητήστε ιατρική συμβουλή.

EN: In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.

FR: En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.

IT: In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.

NL: Bij aanraking met de ogen onmiddellijk met overvloedig water afspoelen en deskundig medisch advies inwinnen.

PT: Em caso de contacto com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista.

FI: Roiskeet silmistä huuhdeltava välittömästi runsaalla vedellä ja mentävä lääkäriin.

SV: Vid kontakt med ögonen, spola genast med mycket vatten och kontakta läkare.

S27

ES: Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.

DA: Tilsmudset tøj tages straks af.

DE: Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.

EL: Αφαιρέστε αμέσως όλα τα ενδύματα που έχουν μολυνθεί.

EN: Take off immediately all contaminated clothing.

FR: Enlever immédiatement tout vêtement souillé ou éclaboussé.

IT: Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati.

NL: Verontreinigde kleding onmiddellijk uittrekken.

PT: Retirar imediatamente todo o vestuário contaminado.

FI: Riisuttava välittömästi saastunut vaatetus.

SV: Tag genast av alla nedstänkta kläder.

S28

ES: En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con … (*productos a especificar por el fabricante*).

DA: Kommer stof på huden vaskes straks med store mængder … (*angives af fabrikanten*).

DE: Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel … (*vom Hersteller anzugeben*).

EL: Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα, πλυθείτε αμέσως με άφθονο … (*το είδος του υγρού καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: After contact with skin, wash immediately with plenty of … (*to be specified by the manufacturer*).

FR: Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec … (*produits appropriés à indiquer par le fabricant*).

IT: In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente ed abbondantemente con … (*prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante*).

NL: Na aanraking met de huid onmiddellijk wassen met veel … (*aan te geven door de fabrikant*).

PT: Após contacto com a pele, lavar imediata e abundantemente com … (*produtos adequados a indicar pelo produtor*).

FI: Roiskeet iholta huuhdeltava välittömästi runsaalla määrällä … (*aineen ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).

SV: Vid kontakt med huden tvätta genast med mycket … (*anges av tillverkaren*).

S29

ES: No tirar los residuos por el desagüe.

DA: Må ikke tømmes i kloakafløb.

DE: Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.

EL: Μην αδειάζετε το υπόλοιπο του περιεχομένου στην αποχέτευση.

EN: Do not empty into drains.

FR: Ne pas jeter les résidus à l'égout.

IT: Non gettare i residui nelle fognature.

NL: Afval niet in de gootsteen werpen.

PT: Não deitar os resíduos no esgoto.

FI: Ei saa tyhjentää viemäriin.

SV: Töm ej i avloppet.

S30

ES: No echar jamás agua a este producto.

DA: Hæld aldrig vand på eller i produktet.

DE: Niemals Wasser hinzugießen.

EL: Ποτέ μην προσθέτετε νερό στο προϊόν αυτό.

EN: Never add water to this product.

FR: Ne jamais verser de l'eau dans ce produit.

IT: Non versare acqua sul prodotto.

NL: Nooit water op deze stof gieten.

PT: Nunca adicionar água a este produto.

FI: Tuotteeseen ei saa lisätä vettä.

SV: Häll aldrig vatten på eller i produkten.

S33

ES: Evítese la acumulación de cargas electroestáticas.

DA: Træf foranstaltninger mod statisk elektricitet.

DE: Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen treffen.

EL: Λάβετε προστατευτικά μέτρα έναντι ηλεκτροστατικών εκκενώσεων.

EN: Take precautionary measures against static discharges.

FR: Éviter l'accumulation de charges électrostatiques.

IT: Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.

NL: Maatregelen treffen tegen ontladingen van statische elektriciteit.

PT: Evitar acumulação de cargas electrostáticas.

FI: Estettävä staattisen sähkön aiheuttama kipinöinti.

SV: Vidtag åtgärder mot statisk elektricitet.

S35

ES: Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.

DA: Materialet og dets beholder skal bortskaffes på en sikker måde.

DE: Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden.

EL: Το υλικό και ο περιέκτης του πρέπει να διατεθεί με ασφαλή τρόπο.

EN: This material and its container must be disposed of in a safe way.

FR: Ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toutes les précautions d'usage.

IT: Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni.

NL: Deze stof en de verpakking op veilige wijze afvoeren.

PT: Não se desfazer deste produto e do seu recipiente sem tomar as precauções de segurança devidas.

FI: Tämä aine ja sen pakkaus on hävitettävä turvallisesti.

SV: Produkt och förpackning skall oskadliggöras på säkert sätt.

S36

ES: Úsese indumentaria protectora adecuada.

DA: Brug særligt arbejdstøj.

DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen.

EL: Να φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία.

EN: Wear suitable protective clothing.

FR: Porter un vêtement de protection approprié.

IT: Usare indumenti protettivi adatti.

NL: Draag geschikte beschermende kleding.

PT: Usar vestuário de protecção adequado.

FI: Käytettävä sopivaa suojavaatetusta.

SV: Använd lämpliga skyddskläder.

S37

ES: Úsense guantes adecuados.

DA: Brug egnede beskyttelseshandsker under arbejdet.

DE: Geeignete Schutzhandschuhe tragen.

EL: Να φοράτε κατάλληλα γάντια.

EN: Wear suitable gloves.

FR: Porter des gants appropriés.

IT: Usare guanti adatti.

NL: Draag geschikte handschoenen.

PT: Usar luvas adequadas.

FI: Käytettävä sopivia suojakäsineitä.

SV: Använd lämpliga skyddshandskar.

S38

ES: En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.

DA: Brug egnet åndedrætsværn, hvis effektiv ventilation ikke er mulig.

DE: Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.

EL: Σε περίπτωση ανεπαρκούς αερισμού, χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή.

EN: In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment.

FR: En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié.

IT: In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratorio adatto.

NL: Bij ontoereikende ventilatie een geschikte adembescherming dragen.

PT: Em caso de ventilação insuficiente, usar equipamento respiratório adequado.

FI: Kemikaalin käyttö edellyttää tehokasta ilmanvaihtoa tai sopivaa hengityksensuojainta.

SV: Använd lämpligt andningsskydd vid otillräcklig ventilation.

S39

ES: Úsese protección para los ojos/la cara.

DA: Brug beskyttelsesbriller/ansigtsskærm under arbejdet.

DE: Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

EL: Χρησιμοποιείτε συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου.

EN: Wear eye/face protection.

FR: Porter un appareil de protection des yeux/du visage.

IT: Proteggersi gli occhi/la faccia.

NL: Een bescherming voor de ogen/voor het gezicht dragen.

PT: Usar um equipamento protector para os olhos/face.

FI: Käytettävä silmien- tai kasvonsuojainta.

SV: Använd skyddsglasögon eller ansiktsskydd.

S40

ES: Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese … (*a especificar por el fabricante*).

DA: Gulvet og tilsmudsede genstande renses med … (*midlerne angives af fabrikanten*).

DE: Fußboden und verunreinigte Gegenstände mit … reinigen (*Material vom Hersteller anzugeben*).

EL: Για τον καθαρισμό του δαπέδου και όλων των αντικειμένων που έχουν μολυνθεί από το υλικό αυτό χρησιμοποιείτε … (*το είδος καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: To clean the floor and all objects contaminated by this material, use … (*to be specified by the manufacturer*).

FR: Pour nettoyer le sol ou les objets souillés par ce produit, utiliser … (*à préciser par le fabricant*).

IT: Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati da questo prodotto, usare … (*da precisare da parte del produttore*).

NL: Voor de reiniging van de vloer en alle voorwerpen verontreinigd met dit materiaal, … gebruiken (*aan te geven door de fabrikant*).

PT: Para limpeza do chão e objectos contaminados por este produto, utilizar … (*a especificar pelo produtor*).

FI: Kemikaali puhdistettava pinnoilta käyttäen … (*kemikaalin ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).

SV: Golv och förorenade föremål tvättas med … (*anges av tillverkaren*).

S41

ES: En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos.

DA: Undgå at indånde røgen ved brand eller eksplosion.

DE: Explosions- und Brandgase nicht einatmen.

EL: Σε περίπτωση πυρκαγιάς ή/και εκρήξεως μην αναπνέετε τους καπνούς.

EN: In case of fire and/or explosion do not breathe fumes.

FR: En cas d'incendie et/ou d'explosion, ne pas respirer les fumées.

IT: In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi.

NL: In geval van brand en/of explosie inademen van rook vermijden.

PT: Em caso de incêndio e/ou explosão não respirar os fumos.

FI: Vältettävä palamisessa tai räjähdyksessä muodostuvan savun hengittämistä.

SV: Undvik inandning av rök vid brand eller explosion.

S42

ES: Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado [*denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante*].

DA: Brug egnet åndedrætsværn ved rygning/sprøjtning (*den eller de pågældende betegnelser angives af fabrikanten*).

DE: Beim Räuchern/Versprühen geeignetes Atemschutzgerät anlegen (*geeignete Bezeichnung(en) vom Hersteller anzugeben*).

EL: Κατά τη διάρκεια υποκαπνισμού/ψεκάσματος χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή (*η κατάλληλη διατύπωση καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: During fumigation/spraying wear suitable respiratory equipment (*appropriate wording to be specified by the manufacturer*).

FR: Pendant les fumigations/pulvérisations, porter un appareil respiratoire approprié [*terme(s) approprié(s) à indiquer par le fabricant*].

IT: Durante le fumigazioni/polimerizzazioni usare un apparecchio respiratorio adatto [*termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore*].

NL: Tijdens de ontsmetting/bespuiting een geschikte adembescherming dragen (*geschikte term(en) door de fabrikant aan te geven*).

PT: Durante as fumigações/pulverizações usar equipamento respiratório adequado [*termo(s) adequado(s) a indicar pelo produtor*].

FI: Kaasutuksen/ruiskutuksen aikana käytettävä sopivaa hengityksensuojainta (*oikean sanamuodon valitsee valmistaja/maahantuoja*).

SV: Använd lämpligt andningsskydd vid gasning/sprutning (*specificeras av tillverkaren*).

S43

ES: En caso de incendio, utilizar … (*los medios de extinción los debe especificar el fabricante*). (*Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: "No usar nunca agua"*).

DA: Brug … ved brandslukning (*den nøjagtige type brandslukningsudstyr angives af fabrikanten. Såfremt vand ikke må bruges tilføjes: "Brug ikke vand"*).

DE: Zum Löschen … (*vom Hersteller anzugeben*) verwenden. (*Wenn Wasser die Gefahr erhöht, anfügen: "Kein Wasser verwenden".*).

EL: Σε περίπτωση πυρκαγιάς χρησιμοποιείτε … (*Αναφέρεται το ακριβές είδος μέσων πυρόσβεσης. Εάν το νερό αυξάνει τον κίνδυνο, προστίθεται: "Μη χρησιμοποιείτε ποτέ νερό"*).

EN: In case of fire, use … (*indicate in the space the precise type of fire-fighting equipment. If water increases risk, add "Never use water"*).

FR: En cas d'incendie, utiliser … (*moyens d'extinction à préciser par le fabricant. Si l'eau augmente les risques, ajouter: "Ne jamais utiliser d'eau"*).

IT: In caso di incendio usare … (*mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua"*).

NL: In geval van brand … gebruiken (*blusmiddelen aan te duiden door de fabrikant. Indien water het risico vergroot toevoegen: "Nooit water gebruiken."*).

PT: Em caso de incêndio, utilizar … (*meios de extinção a especificar pelo produtor. Se a água aumentar os riscos, acrescentar "Nunca utilizar água"*).

FI: Sammutukseen käytettävä … (*ilmoitettava sopiva sammutusmenetelmä. Jos vesi lisää vaaraa, lisättävä sanat: Sammutukseen ei saa käyttää vettä*).

SV: Vid brandsläckning använd … (*ange lämplig metod. Om vatten ökar riskerna, lägg till: "Använd aldrig vatten"*).

S45

ES: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).

DA: Ved ulykkestilfælde eller ved ildebefindende er omgående lægebehandling nødvendig; vis etiketten, hvis det er muligt.

DE: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt zuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen).

EL: Σε περίπτωση ατυχήματος ή αν αισθανθείτε αδιαθεσία ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή (δείξτε την ετικέττα αν είναι δυνατό).

EN: In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible).

FR: En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, lui montrer l'étiquette).

IT: In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta).

NL: Bij een ongeval of indien men zich onwel voelt, onmiddellijk een arts raadplegen (indien mogelijk hem dit etiket tonen).

PT: Em caso de acidente ou de indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar-lhe o rótulo).

FI: Onnettomuuden sattuessa tai tunnettaessa pahoinvointia hakeuduttava heti lääkärin hoitoon (näytettävä tätä etikettiä, mikäli mahdollista).

SV: Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten.

S46

ES: En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.

DA: Ved indtagelse, kontakt omgående læge og vis denne beholder eller etiket.

DE: Bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikett vorzeigen.

EL: Σε περίπτωση κατάποσης ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε αυτό το δοχείο ή την ετικέττα.

EN: If swallowed, seek medical advice immediately and show this container or label.

FR: En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.

IT: In caso d'ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.

NL: In geval van inslikken onmiddellijk een arts raadplegen en verpakking of etiket tonen.

PT: Em caso de ingestão, consultar imediatamente o médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo.

FI: Jos ainetta on nielty, hakeuduttava heti lääkärin hoitoon ja näytettävä tämä pakkaus tai etiketti.

SV: Vid förtäring kontakta genast läkare och visa denna förpackning eller etiketten.

S47

ES: Consérvese a una temperatura no superior a … °C (*a especificar por el fabricante*).

DA: Må ikke opbevares ved temperaturer på over … °C (*angives af fabrikanten*).

DE: Nicht bei Temperaturen über … °C aufbewahren (*vom Hersteller anzugeben*).

EL: Να διατηρείται σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους … °C (*καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: Keep at temperature not exceeding … °C (*to be specified by the manufacturer*).

FR: Conserver à une température ne dépassant pas … °C (*à préciser par le fabricant*).

IT: Conservare a temperatura non superiore a … °C (*da precisare da parte del fabbricante*).

NL: Bewaren bij een temperatuur beneden … °C (*aan te geven door de fabrikant*).

PT: Conservar a uma temperatura que não exceda … °C (*a especificar pelo produtor*).

FI: Säilytettävä alle … °C:n lämpötilassa (*valmistaja/maahantuoja ilmoittaa lämpötilan*).

SV: Förvaras vid en temperatur som inte överstiger … °C (*anges av tillverkaren*).

S48

ES: Consérvese húmedo con … (*medio apropiado a especificar por el fabricante*).

DA: Holdes befugtet med … (*passende middel angives af fabrikanten*).

DE: Feucht halten mit … (*geeignetes Mittel vom Hersteller anzugeben*).

EL: Να διατηρείται υγρό με … (*το κατάλληλο υλικό καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: Keep wet with … (*appropriate material to be specified by the manufacturer*).

FR: Maintenir humide avec … (*moyen approprié à préciser par le fabricant*).

IT: Mantenere umido con … (*mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante*).

NL: Inhoud vochtig houden met … (*middel aan te geven door de fabrikant*).

PT: Manter húmido com … (*material adequado a especificar pelo produtor*).

FI: Säilytettävä kosteana … (*valmistaja/maahantuoja ilmoittaa sopivan aineen*).

SV: Innehållet skall hållas fuktigt med … (*lämpligt material anges av tillverkaren*).

S49

ES: Consérvese únicamente en el recipiente de origen.

DA: Må kun opbevares i den originale emballage.

DE: Nur im Originalbehälter aufbewahren.

EL: Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο.

EN: Keep only in the original container.

FR: Conserver uniquement dans le récipient d'origine.

IT: Conservare soltanto nel recipiente originale.

NL: Uitsluitend in de oorspronkelijke verpakking bewaren.

PT: Conservar unicamente no recipiente de origem.

FI: Säilytettävä vain alkuperäispakkauksessa.

SV: Förvaras endast i originalförpackningen.

S50

ES: No mezclar con … (*a especificar por el fabricante*).

DA: Må ikke blandes med … (*angives af fabrikanten*).

DE: Nicht mischen mit … (*vom Hersteller anzugeben*).

EL: Να μην αναμειχθεί με … (*καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: Do not mix with … (*to be specified by the manufacturer*).

FR: Ne pas mélanger avec … (*à spécifier par le fabricant*).

IT: Non mescolare con … (*da specificare da parte del fabbricante*).

NL: Niet vermengen met … (*aan te geven door de fabrikant*).

PT: Não misturar com … (*a especificar pelo produtor*).

FI: Ei saa sekoittaa … (*valmistaja/maahantuoja ilmoittaa aineen) kanssa.*

SV: Blanda inte med … (*anges av tillverkaren*).

S51

ES: Úsese únicamente en lugares bien ventilados.

DA: Må kun bruges på steder med god ventilation.

DE: Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.

EL: Να χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενο χώρο.

EN: Use only in well-ventilated areas.

FR: Utiliser seulement dans des zones bien ventilées.

IT: Usare soltanto in luogo ben ventilato.

NL: Uitsluitend op goed geventileerde plaatsen gebruiken.

PT: Utilizar somente em locais bem ventilados.

FI: Huolehdittava hyvästä ilmanvaihdosta.

SV: Sörj för god ventilation.

S52

ES: No usar sobre grandes superficies en locales habitados.

DA: Bør ikke anvendes til større flader i beboelses- eller opholdsrum.

DE: Nicht großflächig für Wohn- und Aufenthaltsräume zu verwenden.

EL: Δεν συνιστάται η χρήση σε ευρείες επιφάνειες σε εσωτερικούς χώρους.

EN: Not recommended for interior use on large surface areas.

FR: Ne pas utiliser sur de grandes surfaces dans les locaux habités.

IT: Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati.

NL: Niet voor gebruik op grote oppervlakken in woon- en verblijfruimten.

PT: Não utilizar em grandes superfícies nos locais habitados.

FI: Ei suositella sisäkäyttöön laajoilla pinnoilla.

SV: Olämpligt för användning inomhus vid behandling av stora ytor.

S53

ES: Evítese la exposición — recábense instrucciones especiales antes del uso.

DA: Undgå enhver kontakt — indhent særlige anvisninger før brug.

DE: Exposition vermeiden — vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.

EL: Αποφεύγετε την έκθεση — εφοδιαστείτε με τις ειδικές οδηγίες πριν από τη χρήση.

EN: Avoid exposure — obtain special instructions before use.

FR: Éviter l'exposition — se procurer des instructions spéciales avant l'utilisation.

IT: Evitare l'esposizione — procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso.

NL: Blootstelling vermijden — vóór gebruik speciale aanwijzingen raadplegen.

PT: Evitar a exposição — obter instruções específicas antes da utilização.

FI: Vältettävä altistumista — ohjeet luettava ennen käyttöä.

SV: Undvik exponering — Begär specialinstruktioner före användning.

S56

ES: Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.

DA: Aflever dette materiale og dets beholder til et indsamlingssted for farligt affald og problemaffald.

DE: Dieses Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen.

EL: Το υλικό αυτό και ο περιέκτης του να εναποτεθούν σε χώρο συλλογής επικινδύνων ή ειδικών αποβλήτων.

EN: Dispose of this material and its container to hazardous or special waste collection point.

FR: Éliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux.

IT: Smaltire questo materiale e i relativi contenitori in un punto di raccolta rifiuti pericolosi o speciali.

NL: Deze stof en de verpakking naar inzamelpunt voor gevaarlijk of bijzonder afval brengen.

PT: Eliminar este produto e o seu recipiente, enviando-os para local autorizado para a recolha de resíduos perigosos ou especiais.

FI: Tämä aine ja sen pakkaus on toimitettava ongelmajätteen vastaanottopaikkaan.

SV: Lämna detta material och dess behållare till insamlingsställe för farligt avfall.

S57

ES: Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

DA: Skal indesluttes forsvarligt for at undgå miljøforurening.

DE: Zur Vermeidung einer Kontamination der Umwelt geeigneten Behälter verwenden.

EL: Να χρησιμοποιηθεί ο κατάλληλος περιέκτης για να αποφευχθεί μόλυνση του περιβάλλοντος.

EN: Use appropriate container to avoid environmental contamination.

FR: Utiliser un récipient approprié pour éviter toute contamination du milieu ambiant.

IT: Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale.

NL: Neem passende maatregelen om verspreiding in het milieu te voorkomen.

PT: Utilizar um recipiente adequado para evitar a contaminação do ambiente.

FI: Käytettävä sopivaa säilytystapaa ympäristön likaantumisen ehkäisemiseksi.

SV: Förvaras på lämpligt sätt för att undvika miljöförorening.

S59

ES: Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.

DA: Indhent oplysninger om genvinding/genanvendelse hos producenten/leverandøren.

DE: Informationen zur Wiederverwendung/Wiederverwertung beim Hersteller/Lieferanten erfragen.

EL: Ζητήστε πληροφορίες από τον παραγωγό/προμηθευτή για ανάκτηση/ανακύκλωση.

EN: Refer to manufacturer/supplier for information on recovery/recycling.

FR: Consulter le fabricant/fournisseur pour des informations relatives à la récupération/au recyclage.

IT: Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/riciclaggio.

NL: Raadpleeg fabrikant/leverancier voor informatie over terugwinning/recycling.

PT: Solicitar ao produtor/fornecedor informações relativas à sua recuperação/reciclagem.

FI: Hanki valmistajalta/luovuttajalta tietoja uudelleenkäytöstä/kierrätyksestä.

SV: Rådfråga tillverkare/leverantör om återvinning/återanvändning.

S60

ES: Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.

DA: Dette materiale og dets beholder skal bortskaffes som farligt affald.

DE: Dieses Produkt und sein Behälter sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

EL: Το υλικό και ο περιέκτης του να θεωρηθούν κατά τη διάθεση τους επικίνδυνα απόβλητα.

EN: This material and its container must be disposed of as hazardous waste.

FR: Éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux.

IT: Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi.

NL: Deze stof en de verpakking als gevaarlijk afval afvoeren.

PT: Este produto e o seu recipiente devem ser eliminados como resíduos perigosos.

FI: Tämä aine ja sen pakkaus on käsiteltävä ongelmajätteenä.

SV: Detta material och dess behållare skall tas om hand som farligt avfall.

S61

ES: Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

DA: Undgå udledning til miljøet. Se særlig vejledning/leverandørbrugsanvisning.

DE: Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.

EL: Αποφύγετε την ελευθέρωσή του στο περιβάλλον. Αναφερθείτε σε ειδικές οδηγίες/δελτίο δεδομένων ασφαλείας.

EN: Avoid release to the environment. Refer to special instructions/safety data sheets.

FR: Éviter le rejet dans l'environnement. Consulter les instructions spéciales/la fiche de données de sécurité.

IT: Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/ schede informative in materia di sicurezza.

NL: Voorkom lozing in het milieu. Vraag om speciale instructies/veiligheidskaart.

PT: Evitar a libertação para o ambiente. Obter instruções específicas/fichas de segurança.

FI: Vältettävä päästämistä ympäristöön. Lue erityisohjeet/käyttöturvallisuustiedote.

SV: Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/varuinformationsblad.

S62

ES: En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.

DA: Ved indtagelse, undgå at fremprovokere opkastning: kontakt omgående læge og vis denne beholder eller etiket.

DE: Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen. Sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder dieses Etikett vorzeigen.

EL: Σε περίπτωση κατάποσης να μην προκληθεί εμετός: ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε αυτό το δοχείο ή την ετικέττα του.

EN: If swallowed, do not induce vomiting: seek medical advice immediately and show this container or label.

FR: En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.

IT: In caso di ingestione non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.

NL: Bij inslikken niet het braken opwekken; direct een arts raadplegen en de verpakking of het etiket tonen.

PT: Em caso de ingestão, não provocar o vómito. Consultar imediatamente um médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo.

FI: Jos kemikaalia on nielty, ei saa oksennuttaa: hakeuduttava välittömästi lääkärin hoitoon ja näytettävä tämä pakkaus tai etiketti.

SV: Vid förtäring, framkalla ej kräkning. Kontakta genast läkare och visa denna förpackning eller etiketten.

S63

ES: En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima de la zona contaminada y mantenerla en reposo.

DA: Ved ulykkestilfælde ved indånding bringes tilskadekomne ud i frisk luft og holdes i ro.

DE: Bei Unfall durch Einatmen: Verunfallten an die frische Luft bringen und ruhigstellen.

EL: Σε περίπτωση ατυχήματος λόγω εισπονής: απομακρύνετε το θύμα από το μολυσμένο χώρο και αφήστε το να ηρεμήσει.

EN: In case of accident by inhalation: remove casualty to fresh air and keep at rest.

FR: En cas d'accident par inhalation, transporter la victime hors de la zone contaminée et la garder au repos.

IT: In caso di incidente per inalazione, allontanare l'infortunato dalla zona contaminata e mantenerlo a riposo.

NL: Bij een ongeval door inademing: slachtoffer in de frisse lucht brengen en laten rusten.

PT: Em caso de inalação acidental, remover a vítima da zona contaminada e mantê-la em repouso.

FI: Jos ainetta on onnettomuuden sattuessa hengitetty: siirrä henkilö raittiiseen ilmaan ja pidä hänet levossa.

SV: Vid olycksfall via inandning, flytta den drabbade till frisk luft och låt vila.

S64

ES: En caso de ingestión, enjuáguese la boca con agua (solamente si la persona está consciente).

DA: Ved indtagelse, skyl munden med vand (kun hvis personen er ved bevidsthed).

DE: Bei Verschlucken Mund mit Wasser ausspülen (nur wenn Verunfallter bei Bewusstsein ist).

EL: Σε περίπτωση κατάποσης, ξεπλύνετε το στόμα με νερό (μόνο εφόσον το θύμα διατηρεί τις αισθήσεις του).

EN: If swallowed, rinse mouth with water (only if the person is conscious).

FR: En cas d'ingestion, rincer la bouche avec de l'eau (seulement si la personne est consciente).

IT: In caso di ingestione, sciacquare la bocca con acqua (solamente se l'infortunato è cosciente).

NL: Bij inslikken, mond met water spoelen (alleen als de persoon bij bewustzijn is).

PT: Em caso de ingestão, lavar repetidamente a boca com água (apenas se a vítima estiver consciente).

FI: Jos ainetta on nielty, huuhtele suu vedellä (vain jos henkilö on tajuissaan).

SV: Vid förtäring, skölj munnen med vatten (endast om personen är vid medvetande)

Combinación de frases-S

Kombination af S-sætninger

Kombination der S-Sätze

Συνδυασμός των S-φράσεων

Combination of S-phrases

Combinaison des phrases S

Combinazioni delle frasi S

Combinatie van S-zinnen

Combinação das frases S

Yhdistetyt S-lausekkeet

Sammansatta S-fraser

S1/2

ES: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.

DA: Opbevares under lås og utilgængeligt for børn.

DE: Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufbewahren.

EL: Φυλάξτε το κλειδωμένο και μακρυά από παιδιά.

EN: Keep locked up and out of the reach of children.

FR: Conserver sous clef et hors de portée des enfants.

IT: Conservare sotto chiave e fuori della portata dei bambini.

NL: Achter slot en buiten bereik van kinderen bewaren.

PT: Guardar fechado à chave e fora do alcance das crianças.

FI: Säilytettävä lukitussa tilassa ja lasten ulottumattomissa.

SV: Förvaras i låst utrymme och oåtkomligt för barn.

S3/7

ES: Consérvese el recipiente bien cerrado y en lugar fresco.

DA: Emballagen opbevares tæt lukket på et køligt sted.

DE: Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen Ort aufbewahren.

EL: Διατηρείστε το δοχείο ερμητικά κλεισμένο σε δροσερό μέρος.

EN: Keep container tightly closed in a cool place.

FR: Conserver le récipient bien fermé dans un endroit frais.

IT: Tenere il recipiente ben chiuso in luogo fresco.

NL: Gesloten verpakking op een koele plaats bewaren.

PT: Conservar em recipiente bem fechado em lugar fresco.

FI: Säilytettävä tiiviisti suljettuna viileässä paikassa.

SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten och svalt.

S3/9/14

ES: Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de … (*materiales incompatibles, a especificar por el fabricante*).

DA: Opbevares køligt, godt ventileret og adskilt fra … (*uforligelige stoffer angives af fabrikanten*).

DE: An einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von … aufbewahren (*die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben*).

EL: Διατηρείται σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος μακρυά από … (*ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον παραγωγό*).

EN: Keep in a cool, well-ventilated place away from … (*incompatible materials to be indicated by the manufacturer*).

FR: Conserver dans un endroit frais et bien ventilé à l'écart des … (*matières incompatibles à indiquer par le fabricant*).

IT: Conservare in luogo fresco e ben ventilato lontano da … (*materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante*).

NL: Bewaren op een koele, goed geventileerde plaats verwijderd van … (*stoffen waarmee contact vermeden dient te worden, aan te geven door de fabrikant*).

PT: Conservar em lugar fresco e bem ventilado ao abrigo de … (*matérias incompatíveis a indicar pelo produtor*).

FI: Säilytettävä erillään … (*yhteensopimattomat aineet ilmoittaa valmistaja/maahantuoja) viileässä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto*.

SV: Förvaras svalt, på väl ventilerad plats åtskilt från … (*oförenliga ämnen anges av tillverkaren*).

S3/9/14/49

ES: Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de … (*materiales incompatibles, a especificar por el fabricante*).

DA: Må kun opbevares i originalemballagen på et køligt, godt ventileret sted og adskilt fra … (*uforligelige stoffer angives af fabrikanten*).

DE: Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort, entfernt von … aufbewahren (*die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben*).

EL: Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος μακρυά από … (*ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον παραγωγό*).

EN: Keep only in the original container in a cool, well-ventilated place away from … (*incompatible materials to be indicated by the manufacturer*).

FR: Conserver uniquement dans le récipient d'origine dans un endroit frais et bien ventilé à l'écart de … (*matières incompatibles à indiquer par le fabricant*).

IT: Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato lontano da … (*materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante*).

NL: Uitsluitend in de oorspronkelijke verpakking bewaren op een koele, goed geventileerde plaats verwijderd van … (*stoffen waarmee contact vermeden dient te worden, aan te geven door de fabrikant*).

PT: Conservar unicamente no recipiente de origem, em lugar fresco e bem ventilado ao abrigo de … (*matérias incompatíveis a indicar pelo produtor*).

FI: Säilytettävä alkuperäispakkauksessa viileässä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto erillään … (*yhteensopimattomat aineet ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).

SV: Förvaras endast i originalförpackningen på sval, väl ventilerad plats åtskilt från … (*oförenliga ämnen anges av tillverkaren*).

S3/9/49

ES: Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado.

DA: Må kun opbevares i originalemballagen på et køligt, godt ventileret sted.

DE: Nur im Originalbehälter an einem kühlen, gut gelüfteten Ort aufbewahren.

EL: Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος.

EN: Keep only in the original container in a cool, well-ventilated place.

FR: Conserver uniquement dans le récipient d'origine dans un endroit frais et bien ventilé.

IT: Conservare soltanto nel contenitore originale in luogo fresco e ben ventilato.

NL: Uitsluitend in de oorspronkelijke verpakking bewaren op een koele, goed geventileerde plaats.

PT: Conservar unicamente no recipiente de origem, em lugar fresco e bem ventilado.

FI: Säilytettävä alkuperäispakkauksessa viileässä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

SV: Förvaras endast i originalförpackningen på sval, väl ventilerad plats.

S3/14

ES: Consérvese en lugar fresco y lejos de … (*materiales incompatibles, a especificar por el fabricante*).

DA: Opbevares køligt og adskilt fra … (*uforligelige stoffer angives af fabrikanten*).

DE: An einem kühlen, von … entfernten Ort aufbewahren (*die Stoffe, mit denen Kontakt vermieden werden muss, sind vom Hersteller anzugeben*).

EL: Διατηρείται σε δροσερό μέρος μακρυά από … (*ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον παραγωγό*).

EN: Keep in a cool place away from … (*incompatible materials to be indicated by the manufacturer*).

FR: Conserver dans un endroit frais à l'écart des … (*matières incompatibles à indiquer par le fabricant*).

IT: Conservare in luogo fresco lontano da … (*materiali incompatibili da precisare da parte del fabbricante*).

NL: Bewaren op een koele plaats verwijderd van … (*stoffen waarmee contact vermeden dient te worden, aan te geven door de fabrikant*).

PT: Conservar em lugar fresco ao abrigo de … (*matérias incompatíveis a indicar pelo produtor*).

FI: Säilytettävä viileässä erillään … (*yhteensopimattomat aineet ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).

SV: Förvaras svalt och åtskilt från … (*oförenliga ämnen anges av tillverkaren*).

S7/8

ES: Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco.

DA: Emballagen skal holdes tæt lukket og opbevares tørt.

DE: Behälter trocken und dicht geschlossen halten.

EL: Το δοχείο να διατηρείται ερμητικά κλεισμένο και να προστατεύεται από την υγρασία.

EN: Keep container tightly closed and dry.

FR: Conserver le récipient bien fermé et à l'abri de l'humidité.

IT: Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dall'umidità.

NL: Droog houden en in een goed gesloten verpakking bewaren.

PT: Conservar o recipiente bem fechado e ao abrigo da humidade.

FI: Säilytettävä kuivana ja tiiviisti suljettuna.

SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten och torrt.

S7/9

ES: Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado.

DA: Emballagen skal holdes tæt lukket og opbevares på et godt ventileret sted.

DE: Behälter dicht geschlossen an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.

EL: Το δοχείο να διατηρείται ερμητικά κλεισμένο και σε καλά αεριζόμενο μέρος.

EN: Keep container tightly closed and in a well-ventilated place.

FR: Conserver le récipient bien fermé et dans un endroit bien ventilé.

IT: Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.

NL: Gesloten verpakking op een goed geventileerde plaats bewaren.

PT: Manter o recipiente bem fechado em local bem ventilado.

FI: Säilytettävä tiiviisti suljettuna paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten på väl ventilerad plats.

S7/47

ES: Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese a una temperatura no superior a … °C (*a especificar por el fabricante*).

DA: Emballagen skal holdes tæt lukket og opbevares ved temperaturer på ikke over … °C (*angives af fabrikanten*).

DE: Behälter dicht geschlossen und nicht bei Temperaturen über … °C aufbewahren (*vom Hersteller anzugeben*).

EL: Διατηρείστε το δοχείο καλά κλεισμένο σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους … °C (*να καθοριστεί από τον παραγωγό*).

EN: Keep container tightly closed and at a temperature not exceeding … °C (*to be specified by the manufacturer*).

FR: Conserver le récipient bien fermé et à une température ne dépassant pas … °C (*à préciser par le fabricant*).

IT: Tenere il recipiente ben chiuso e a temperatura non superiore a … °C (*da precisare da parte del fabbricante*).

NL: Gesloten verpakking bewaren bij een temperatuur beneden … °C (*aan te geven door de fabrikant*).

PT: Manter o recipiente bem fechado e conservar a uma temperatura que não exceda … °C (*a especificar pelo produtor*).

FI: Säilytettävä tiiviisti suljettuna ja alle … °C:n lämpötilassa (*valmistaja/maahantuoja ilmoittaa lämpötilan*).

SV: Förpackningen förvaras väl tillsluten vid en temperatur som inte överstiger … °C (*anges av tillverkaren*).

S20/21

ES: No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.

DA: Der må ikke spises, drikkes eller ryges under brugen.

DE: Bei der Arbeit nicht essen, trinken oder rauchen.

EL: Όταν το χρησιμοποιείτε μην τρώτε, μην πίνετε, μην καπνίζετε.

EN: When using do not eat, drink or smoke.

FR: Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation.

IT: Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego.

NL: Niet eten, drinken of roken tijdens gebruik.

PT: Não comer, beber ou fumar durante a utilização.

FI: Syöminen, juominen ja tupakointi kielletty kemikaalia käytettäessä.

SV: Ät inte, drick inte eller rök inte under hanteringen.

S24/25

ES: Evítese el contacto con los ojos y la piel.

DA: Undgå kontakt med huden og øjnene.

DE: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

EL: Αποφεύγετε επαφή με το δέρμα και τα μάτια.

EN: Avoid contact with skin and eyes.

FR: Éviter le contact avec la peau et les yeux.

IT: Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle.

NL: Aanraking met de ogen en de huid vermijden.

PT: Evitar o contacto com a pele e os olhos.

FI: Varottava kemikaalin joutumista iholle ja silmiin.

SV: Undvik kontakt med huden och ögonen.

S27/28

ES: Después del contacto con la piel, quítese inmediatamente toda la ropa manchada o salpicada y lávese inmediata y abundantemente con … (*productos a especificar por el fabricante*).

DA: Kommer stof på huden, tages tilsmudset tøj straks af og der vaskes med store mængder … (*angives af fabrikanten*).

DE: Bei Berührung mit der Haut beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen und Haut sofort abwaschen mit viel … (*vom Hersteller anzugeben*).

EL: Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα, αφαιρέστε αμέσως όλα τα μολυσμένα ρούχα και πλύνετε αμέσως με άφθονο … (*το είδος του υγρού καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: After contact with skin, take off immediately all contaminated clothing, and wash immediately with plenty of … (*to be specified by the manufacturer*).

FR: Après contact avec la peau, enlever immédiatement tout vêtement souillé ou éclaboussé et se laver immédiatement et abondamment avec … (*produits appropriés à indiquer par le fabricant*).

IT: In caso di contatto con la pelle, togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati e lavarsi immediatamente e abbondantemente con … (*prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante*).

NL: Na contact met de huid, alle besmette kleding onmiddellijk uittrekken en de huid onmiddellijk wassen met veel … (*aan te geven door de fabrikant*).

PT: Em caso de contacto com a pele, retirar imediatamente toda a roupa contaminada e lavar imediata e abundantemente com … (*produto adequado a indicar pelo produtor*).

FI: Ihokosketuksen jälkeen, saastunut vaatetus on riisuttava välittömästi ja roiskeet huuhdeltava välittömästi runsaalla määrällä … (*aineen ilmoittaa valmistaja/maahantuoja*).

SV: Vid kontakt med huden, tag genast av alla nedstänkta kläder och tvätta genast med mycket … (*anges av tillverkaren*).

S29/35

ES: No tirar los residuos por el desagüe; elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.

DA: Må ikke tømmes i kloakafløb; materialet og dets beholder skal bortskaffes på en sikker måde.

DE: Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden.

EL: Μην αδειάζετε το υπόλοιπο τουπεριεχομένου στην αποχέτευση, διαθέστε αυτό το υλικό και τον περιέκτη του κατά ασφαλή τρόπο.

EN: Do not empty into drains; dispose of this material and its container in a safe way.

FR: Ne pas jeter les résidus à l'égout; ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toutes les précautions d'usage.

IT: Non gettare i residui nelle fognature; non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni.

NL: Afval niet in de gootsteen werpen; stof en verpakking op veilige wijze afvoeren.

PT: Não deitar os resíduos no esgoto; não eliminar o produto e o seu recipiente sem tomar as precauções de segurança devidas.

FI: Ei saa tyhjentää viemäriin; tämä aine ja sen pakkaus on hävitettävä turvallisesti.

SV: Töm ej i avloppet, oskadliggör produkt och förpackning på säkert sätt.

S29/56

ES: No tirar los residuos por el desagüe; elimínese esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.

DA: Må ikke tømmes i kloakafløb, aflever dette materiale og dets beholder til et indsamlingssted for farligt affald og problemaffald.

DE: Nicht in die Kanalisation gelangen lassen; dieses Produkt und seinen Behälter der Problemabfallentsorgung zuführen.

EL: Μην αδειάζετε το υπόλοιπο του περιεχομένου στην αποχέτευση. Το υλικό αυτό και ο περιέκτης του να εναποτεθούν σε δημόσιο χώρο συλλογής επικινδύνων ή ειδικών αποβλήτων.

EN: Do not empty into drains, dispose of this material and its container at hazardous or special waste collection point.

FR: Ne pas jeter les résidus à l'égout, éliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux.

IT: Non gettare i residui nelle fognature; smaltire questo materiale e i relativi contenitori in un punto di raccolta rifiuti pericolosi o speciali.

NL: Afval niet in de gootsteen werpen; deze stof en de verpakking naar een inzamelpunt voor gevaarlijk of bijzonder afval brengen.

PT: Não deitar os resíduos no esgoto; eliminar este produto e o seu recipiente enviando-os para local autorizado para a recolha de resíduos perigosos ou especiais.

FI: Ei saa tyhjentää viemäriin; tämä aine ja sen pakkaus on toimitettava ongelmajätteen vastaanottopaikkaan.

SV: Töm ej i avloppet, lämna detta material och dess behållare till insamlingsställe för farligt avfall.

S36/37

ES: Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados.

DA: Brug særligt arbejdstøj og egnede beskyttelseshandsker.

DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen.

EL: Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και γάντια.

EN: Wear suitable protective clothing and gloves.

FR: Porter un vêtement de protection et des gants appropriés.

IT: Usare indumenti protettivi e guanti adatti.

NL: Draag geschikte handschoenen en beschermende kleding.

PT: Usar vestuário de protecção e luvas adequadas.

FI: Käytettävä sopivaa suojavaatetusta ja suojakäsineitä.

SV: Använd lämpliga skyddskläder och skyddshandskar.

S36/37/39

ES: Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

DA: Brug særligt arbejdstøj, egnede beskyttelseshandsker og -briller/ansigtsskærm.

DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

EL: Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία, γάντια και συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου.

EN: Wear suitable protective clothing, gloves and eye/face protection.

FR: Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.

IT: Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.

NL: Draag geschikte beschermende kleding, handschoenen en een beschermingsmiddel voor de ogen/het gezicht.

PT: Usar vestuário de protecção, luvas e equipamento protector para os olhos/face adequados.

FI: Käytettävä sopivaa suojavaatetusta, suojakäsineitä ja silmien- tai kasvonsuojainta.

SV: Använd lämpliga skyddskläder, skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd.

S36/39

ES: Úsense indumentaria adecuada y protección para los ojos/la cara.

DA: Brug særligt arbejdstøj og egnede beskyttelsesbriller/ansigtsskærm.

DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

EL: Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου.

EN: Wear suitable protective clothing and eye/face protection.

FR: Porter un vêtement de protection approprié et un appareil de protection des yeux/du visage.

IT: Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.

NL: Draag geschikte beschermende kleding en een beschermingsmiddel voor de ogen/het gezicht.

PT: Usar vestuário de protecção e equipamento protector para os olhos/face adequados.

FI: Käytettävä sopivaa suojavaatetusta ja silmien- tai kasvonsuojainta.

SV: Använd lämpliga skyddskläder samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd.

S37/39

ES: Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

DA: Brug egnede beskyttelseshandsker og -briller/ansigtsskærm under arbejdet.

DE: Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

EL: Φοράτε κατάλληλα γάντια και συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου.

EN: Wear suitable gloves and eye/face protection.

FR: Porter des gants appropriés et un appareil de protection des yeux/du visage.

IT: Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi/la faccia.

NL: Draag geschikte handschoenen en een beschermingsmiddel voor de ogen/het gezicht.

PT: Usar luvas e equipamento protector para os olhos/face adequados.

FI: Käytettävä sopivia suojakäsineitä ja silmien- tai kasvonsuojainta.

SV: Använd lämpliga skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd.

S47/49

ES: Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a … °C (*a especificar por el fabricante*).

DA: Må kun opbevares i originalemballagen ved en temperatur på ikke over … °C (*angives af fabrikanten*).

DE: Nur im Originalbehälter bei einer Temperatur von nicht über … °C (*vom Hersteller anzugeben) aufbewahren.*

EL: Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε θερμοκρασία που δέν υπερβαίνει τους … °C (*καθορίζεται από τον παραγωγό*).

EN: Keep only in the original container at a temperature not exceeding … °C (*to be specified by the manufacturer*).

FR: Conserver uniquement dans le récipient d'origine à une température ne dépassant pas … °C (*à préciser par le fabricant*).

IT: Conservare soltanto nel contenitore originale a temperatura non superiore a … °C (*da precisare da parte del fabbricante*).

NL: Uitsluitend in de oorspronkelijke verpakking bewaren bij een temperatuur beneden … °C (*aan te geven door de fabrikant*).

PT: Conservar unicamente no recipiente de origem a temperatura que não exceda … °C (*a especificar pelo produtor*).

FI: Säilytettävä alkuperäispakkauksessa alle … °C:n lämpötilassa (*valmistaja/maahantuoja ilmoittaa lämpötilan*).

SV: Förvaras endast i originalförpackningen vid en temperatur som inte överstiger … °C (*anges av tillverkaren*).

5. A PIELIKUMS

EN: B.13/14. Mutagenicity — reverse mutation test using bacteria.

(Neattiecas uz tekstu spāņu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu dāņu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu vācu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu grieķu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu franču valodā.)

(Neattiecas uz tekstu itāļu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu holandiešu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu portugāļu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu somu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu zviedru valodā.)

5. B PIELIKUMS

FR: L'administration du témoin positif par une voie différente de celle utilisée pour la substance d'essai est acceptable.

(Neattiecas uz tekstu spāņu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu dāņu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu vācu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu grieķu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu franču valodā.)

(Neattiecas uz tekstu itāļu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu holandiešu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu portugāļu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu somu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu zviedru valodā.)

5. C PIELIKUMS

EN: $t(\text{min}) = \frac{\text{Irradiation dose } (\text{J/cm}^2 \times 1000)}{\text{Irradiance } (\text{mW/cm}^2 \times 60)} (1\ \text{J} = 1\ \text{W sec})$

(Neattiecas uz tekstu spāņu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu dāņu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu vācu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu grieķu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu franču valodā.)

(Neattiecas uz tekstu itāļu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu holandiešu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu portugāļu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu somu valodā.)

(Neattiecas uz tekstu zviedru valodā.)

5. D PIELIKUMS

B.26. SUBHRONISKĀS ORĀLĀS TOKSICITĀTES TESTS

ATKĀRTOTO DEVU 90 DIENU ORĀLĀS TOKSICITĀTES PĒTĪJUMS AR GRAUZĒJIEM

1. METODE

Šī subhroniskās orālās toksicitātes testa metode ir ESAO TG 408 (1998) kopija.

1.1. IEVADS

Pārbaudot un novērtējot ķimikālijas toksiskās īpašības, subhroniskās orālās toksicitātes noteikšanu, izmantojot atkārtotas devas, var izdarīt pēc tam, kad no akūtās vai atkārtotās devas 28 dienu toksicitātes testiem ir iegūta sākotnējā informācija. 90 dienu pētījums sniedz informāciju par iespējamo veselības apdraudējumu, kas varētu rasties no atkārtotas iedarbības ilgākā laika posmā, ietverot laiku pēc zīdīšanas pārtraukšanas līdz pieauguša dzīvnieka vecuma sasniegšanai. Pētījums sniegs informāciju par lielākajām toksiskajām ietekmēm, norādīs mērķa orgānus un akumulācijas iespēju, un tas var aptuveni novērtēt iedarbības līmeni, pie kura nav novērojama negatīva ietekme un kurš būtu izmantojams, izvēloties devu līmeņus hroniskās iedarbības pētījumiem un nosakot drošības kritērijus iedarbībai uz cilvēkiem.

Šī metode turklāt pievērš uzmanību neiroloģiskajiem galapunktiem un norāda uz imunoloģisko ietekmi un ietekmi uz reproduktīvo funkciju. Ir uzsvērta arī vajadzība izdarīt rūpīgus dzīvnieku klīniskos novērojumus, lai iegūtu iespējami vairāk informācijas. Šajā pētījumā būtu jāidentificē ķīmiskās vielas, kuras varētu izraisīt uz orgāniem neirotoksisku, imunoloģisku ietekmi vai ietekmi uz reproduktīvajiem orgāniem, kas varētu pamatot turpmākus padziļinātus pētījumus.

Skatīt arī Vispārīgā ievada B daļu.

1.2. DEFINĪCIJAS

Deva: ievadītais testa vielas daudzums. Devu izsaka kā svaru (g, mg) vai kā testa vielas svaru uz izmēģinājuma dzīvnieka svara vienību (piem., mg/kg), vai kā nemainīgu koncentrāciju barībā (milj. daļas).

Dozēšana: vispārējs termins, kas ietver devu, tās biežumu un došanas ilgumu.

NOAEL: saīsinājums devai, pie kuras nav novērojama negatīva ietekme, un tas ir lielākais devas līmenis, pie kura nav novērojami ar iedarbību saistīti negatīvi rezultāti.

1.3. TESTA METODES PRINCIPS

Testa vielu dažādu līmeņu devās katru dienu perorāli ievada vairākām eksperimenta dzīvnieku grupām, vienu devas līmeni katrai grupai 90 dienu ilgā laika posmā. Vielas ievadīšanas laikā rūpīgi novēro, vai dzīvniekiem neparādās toksicitātes pazīmes. Dzīvniekiem, kas testa laikā nobeidzas vai tiek nogalināti, izdara autopsiju, un testa beigās izdzīvojušos dzīvniekus arī nogalina un tiem izdara autopsiju.

1.4. TESTA METODES APRAKSTS

1.4.1. **Dzīvnieku sagatavošana**

Būtu jāizmanto veseli dzīvnieki, kas ir aklimatizēti laboratorijas apstākļos vismaz piecas dienas un kas nav iepriekš pakļauti eksperimenta procedūrām. Būtu jāapraksta testa dzīvnieku suga, šķirne, izcelsme, dzimums, svars un/vai vecums. Dzīvnieki būtu jāiedala kontroles un vielas saņemšanas grupās pēc nejaušās izvēles. Būrus izvieto tā, lai iespējami samazinātu būru novietojuma varbūtējo ietekmi. Katram dzīvniekam piešķir individuālu identifikācijas numuru.

1.4.2. **Devu sagatavošana**

Testa vielu ievada, dzīvnieku mākslīgi barojot vai ar barību, vai ar dzeramo ūdeni. Perorālās ievadīšanas metode ir atkarīga no pētījuma mērķa un testa materiāla fizikālajām/ķīmiskajām īpašībām.

Vajadzības gadījumā testa vielu šķīdina vai suspendē piemērotā nesējā. Ir ieteicams, ja vien iespējams, vispirms apsvērt ūdens šķīduma/suspensijas izmantošanu, pēc tam eļļas (piem., kukurūzas eļļas) šķīduma/suspensijas izmantošanu un pēc tam iespējamu šķīdināšanu citos nesējos. Ja nesējs nav ūdens, ir jāzina šā nesēja toksiskās īpašības. Jānosaka testa vielas stabilitāte ievadīšanas apstākļos.

1.4.3. **Testa apstākļi**

1.4.3.1. *Izmēģinājuma dzīvnieki*

Testos galvenokārt izmanto žurkas, lai gan izmantot var arī citas grauzēju sugas, piemēram, peles. Jāizmanto jauni, veseli, pieauguši parasti laboratorijās izmantojamu līniju dzīvnieki. Mātītēm jābūt nedzemdējušām un negrūsnām. Devu došana jāsāk iespējami ātrāk tūlīt pēc zīdīšanas izbeigšanas un katrā ziņā, pirms dzīvnieki sasniedz deviņu nedēļu vecumu. Pētījuma sākumā dzīvnieku masas atšķirībām jābūt minimālām, un tās nedrīkstētu pārsniegt ± 20 % no vidējās masas, kas noteikta katram dzimumam atsevišķi. Ja pētījumu veic kā ilgtermiņa hroniskās toksicitātes pētījuma iepriekšēju pētījumu, abos pētījumos jāizmanto vienas līnijas un izcelsmes dzīvnieki.

1.4.3.2. *Skaits un dzimums*

Katrā devu līmenī jāizmanto vismaz 20 dzīvnieku (10 mātītes un 10 tēviņi). Ja ir plānota dzīvnieku nogalināšana testa laikā, kopējais dzīvnieku skaits ir jāpalielina par dzīvnieku skaitu, ko paredzēts nogalināt pirms pētījuma pabeigšanas. Pamatojoties uz iepriekšējām zināšanām par ķīmisko vielu vai tās tuvu analogu, būtu jāapsver papildu 10 dzīvnieku grupas (pa pieciem no katra dzimuma) iekļaušana kontroles grupā un vislielākās devas grupā toksisko ietekmju atgriezeniskuma vai noturības novērošanai pēc testa vielas saņemšanas laika posma. Šā novērošanas laika posma ilgums jānosaka atbilstīgi novērotajām ietekmēm.

1.4.3.3. *Devu lielums*

Izmanto vismaz trīs devu līmeņus un veic vienlaicīgu kontroles eksperimentu, izņemot gadījumu, kad veic pieļaujamā daudzuma testu (sk. 1.4.3.4.). Devu līmeņus var noteikt, pamatojoties uz atkārtotās devas vai diapazona atrašanas pētījumiem un ņemot vērā visus esošos toksikoloģiskos un toksikokinētiskos datus, kas ir pieejami par testa vielu vai radniecīgiem materiāliem. Ja vien lielāko devas līmeni neierobežo testa vielas fizikāli ķīmiskās īpašības vai bioloģiskā ietekme, šis līmenis jāizvēlas ar mērķi izraisīt toksicitāti, bet ne nāvi vai smagas ciešanas. Devu līmeņi samazināšanās secībā jāizvēlas tā, lai parādītu atbildes reakcijas atkarību no devu lieluma un lai mazākais līmenis būtu līmenis, pie kura nav novērojama negatīva ietekme (*NOAEL*). Lai noteiktu intervālus starp devu līmeņiem samazināšanās secībā, bieži optimāli ir izmantot koeficientu 2 līdz 4, un bieži ir labāk pievienot ceturto testa grupu nekā izmantot starp devu līmeņiem ļoti lielus intervālus (piem., koeficientu, kas lielāks par 6-10).

Kontroles grupa ir grupa, kas nesaņem testa vielu, vai grupa, kas saņem nesēju, ja testa vielas ievadīšanā izmanto nesēju. Izņemot testa vielas došanu, ar kontroles grupu dzīvniekiem rīkojas tieši tāpat kā ar testa vielu saņēmēju grupu dzīvniekiem. Ja izmanto nesēju, kontroles grupa saņem nesēju lielākajā izmantotajā tilpumā. Ja testa vielu ievada ar barību un viela izraisa samazinātu barības uzņemšanu, tad var būt nederīgas kontroles grupas, ko baro pa pāriem, lai izšķirtu, vai samazinājums ir saistīts ar garšas īpašībām vai ar toksikoloģiskajām pārmaiņām testa modelī.

Vērība būtu jāvelta šādām nesēja un attiecīgi citu piedevu īpašībām: ietekmēm uz uzsūkšanos, sadalījumu, vielmaiņu vai testa vielas aizturi; ietekmēm uz testa vielas ķīmiskajām īpašībām, kuras var mainīt tās toksiskās īpašības; un ietekmei uz barības un ūdens patēriņu vai dzīvnieku barojumu.

1.4.3.4. *Pieļaujamā daudzuma tests*

Ja testā ar vienu vielas devas līmeni, kas ir vismaz 1 000 mg/kg ķermeņa svara dienā, izmantojot šim pētījumam aprakstīto procedūru, nav novērota negatīva ietekme un ja, pamatojoties uz datiem par struktūras ziņā līdzīgām vielām, var pamatoti uzskatīt, ka viela nav toksiska, pilnu pētījumu ar trim devu līmeņiem var uzskatīt par nevajadzīgu. Pieļaujamā daudzuma tests ir izmantojams, izņemot gadījumus, kad vielas iedarbība uz cilvēku norāda, ka jālieto lielāks devas līmenis.

1.5. PROCEDŪRA

1.5.1. **Devu ievadīšana**

Dzīvniekiem testa vielu dod ik dienu, septiņas dienas nedēļā 90 dienu ilgā laika posmā. Jebkuram citam devu došanas režīmam, piemēram, piecas dienas nedēļā, jābūt pamatotam. Ja testa vielu ievada ar barošanas zondi, tā ar kuņģa zondi vai piemērotu intubācijas cauruli dzīvniekiem jāievada vienā devā. Maksimālais šķidruma tilpums, ko vienā paņēmienā var ievadīt, ir atkarīgs no izmēģinājumu dzīvnieka lieluma. Šķīduma tilpumam nevajadzētu pārsniegt 1 ml uz 100 g ķermeņa svara, izņemot ūdens šķīduma gadījumus, kad var lietot 2 ml uz 100 g ķermeņa svara. Izņemot kairinošas un kodīgas vielas, kuru iedarbība lielākās koncentrācijās parasti ir izteiktāka, testa tilpuma mainība būtu jāsamazina līdz minimumam, pielāgojot koncentrāciju tā, lai pie visiem devu līmeņiem tilpums būtu vienāds.

Ir svarīgi nodrošināt, lai vielām, kuras ievada arbarību vai dzeramo ūdeni, testā iesaistītās vielas īpašības neizjauktu parasto barības vai ūdens līdzsvaru. Ja testa vielu ievada ar barību, var izmantot nemainīgu koncentrāciju barībā (milj. daļas) vai nemainīgu devas līmeni, ņemot vērā dzīvnieka ķermeņa svaru; ir jānorāda, kuru alternatīvu izmanto. Vielām, kuras ievada ar barošanas zondi, devas jādod vienā laikā katru dienu un pēc vajadzības jāpielāgo, lai saglabātu nemainīgu devas līmeni, ņemot vērā dzīvnieka ķermeņa svaru. Ja 90 dienu pētījumu veic kā iepriekšēju pētījumu ilgtermiņa hroniskās toksicitātes pētījumam, tad tāda pati barība būtu jāizmanto abos pētījumos.

1.5.2. **Novērojumi**

Novērošanas laika posmam būtu jābūt vismaz 90 dienu ilgam. Papildu grupas dzīvniekus, kuri paredzēti tālākai novērošanai, noteiktu laika posmu vajadzētu turēt bez vielas saņemšanas, lai noteiktu toksisko ietekmju noturību vai atveseļošanos no tām.

Jāizdara vispārēji klīniskie novērojumi vismaz reizi dienā, vēlams vienā(os) laikā(os) katru dienu, ņemot vērā gaidāmo ietekmju maksimuma laika posmu pēc došanas. Jāprotokolē dzīvnieku klīniskais stāvoklis. Vismaz divas reizes dienā, parasti dienas sākumā un beigās, ir jāpārbauda, vai dzīvniekiem neparādās nāves tuvošanās un nāves pazīmes.

Vismaz vienu reizi pirms pirmās pakļaušanas iedarbībai (lai varētu izdarīt salīdzināšanu vienam un tam pašam dzīvniekam) un pēc tam vienu reizi nedēļā jāveic detalizēti klīniskie novērojami visiem dzīvniekiem. Šie novērojumi būtu jāveic ārpus dzīvnieka turēšanas krātiņa, ieteicams standartnožogojumā katru reizi vienā un tajā pašā laikā. Novērojumi rūpīgi jāprotokolē, vēlams izmantot vērtēšanas sistēmu, ko skaidri noteikusi testēšanas laboratorija. Ir jācenšas nodrošināt, lai pārmaiņas novērošanas apstākļos būtu minimālas. Protokolējamās pazīmēs būtu jāiekļauj pārmaiņas ādā, apmatojumā, acīs, gļotādā, sekrēcijas izdalīšanās un veģetatīvā aktivitāte (piem. asarošana, piloarekcija, acs zīlītes diametrs un nerakstūrīga elpošana), bet ar to nebūtu jāaprobežojas. Būtu jāprotokolē arī pārmaiņas gaitā, stājā un atbildes reakcijās uz manipulācijām, kā arī klonisko un tonisko kustību klātesamība, pārmaiņas stereotipos (piem., pārmērīga kopšanās, atkārtota riņķošana) vai savāda uzvedība (piem., sakropļošanās, staigāšana atmuguriski) [1].

Oftalmoloģiskā apskate, izmantojot oftalmoskopu vai līdzīgu piemērotu ierīci, jāveic pirms testa vielas ievadīšanas un pētījuma beigās, vēlams visiem dzīvniekiem, bet vismaz lielākās devas grupas un kontroles grupas dzīvniekiem. Ja atklāj pārmaiņas acīs, jāpārbauda visi dzīvnieki.

Uz iedarbības laika posma beigām un katrā ziņā ne vēlāk kā 11. nedēļā, ir jāpārbauda sensorās reakcijas uz dažādu veidu kairinātājiem [1] (piem., uz dzirdes, redzes un proprioceptīvajiem kairinātājiem) [2,3,4], kā arī jānovērtē tvēriena stiprums [5] un motoriskā aktivitāte [6]. Sīkāki dati par procedūrām, kuras var ieviest, ir doti attiecīgajās norādēs. Tomēr var izmantot arī alternatīvas procedūras, ne tikai tās, kuras minētas norādēs.

Funkcionālos novērojumus, kurus veic uz pētījuma beigām, var neveikt, ja funkcionālo novērojumu dati ir pieejami no citiem pētījumiem, un katras dienas klīniskajos novērojumos nav atklāti nekādi funkcionāli trūkumi.

Izņēmuma gadījumos funkcionālos novērojumus var arī neveikt tām dzīvnieku grupām, kurām citādi atklātas toksicitātes pazīmes tādā mērā, kas ievērojami traucētu funkcionālā testa norisi.

1.5.2.1. *Ķermeņa svars un barības/ūdens patēriņš*

Visi dzīvnieki jānosver vismaz vienu reizi nedēļā. Barības patēriņa noteikšana jāizdara vismaz ik nedēļu. Ja testa vielu ievada ar dzeramo ūdeni, ūdens patēriņš arī jānosaka vismaz ik nedēļu. Ūdens patēriņu var ņemt vērā arī barošanas vai mākslīgās barošanas pētījumos, kuru laikā dzeršanas intensitāte var mainīties.

1.5.2.2. *Hematoloģija un klīniskā bioķīmija*

Asins paraugi jāņem no noteiktas vietas un vajadzības gadījumā jāglabā piemērotos apstākļos. Testa laika posma beigās paraugus noņem tieši pirms dzīvnieku nogalināšanas procedūras vai kā daļu no tās.

Testa laika posma beigās un tad, kad asins paraugus ņem testa laika posma vidū, jāizdara šādas hematoloģiskās analīzes: hematokrītu, hemoglobīna koncentrācijas, eritrocītu skaita, leikocītu skaita un leikocitārās formulas, trombocītu skaita un asins recēšanas laika/spējas noteikšana.

Klīniskās bioķīmijas noteikšana, lai izpētītu galvenās toksiskās ietekmes audos un jo īpaši ietekmes uz nierēm un aknām, jāveic ar tiem asins paraugiem, kuri paņemti no katra dzīvnieka tieši pirms dzīvnieku nogalināšanas procedūras vai kā daļa no tās (tas neattiecas uz dzīvniekiem, kuri atrasti mirstoši un/vai nogalināti pētījuma vidū). Līdzīgi kā hematoloģiskos pētījumos paraugus klīniskajiem bioķīmijas testiem var ņemt arī testa laika posma vidū. Ir ieteicams nedot dzīvniekiem barību uz nakti pirms asins analīžu ņemšanas [1]. Plazmā vai serumā jānosaka nātrijs, kālijs, glikoze, kopējais holesterīns, urīnviela, urīnvielas slāpeklis asinīs, kreatīns, kopējās olbaltumvielas un albumīns un vairāk par diviem fermentiem, kas norāda uz hepatocelulārajām ietekmēm (piemēram, alanīna aminotransferāze, aspartāta aminotransferāze, alkalīnfosfatāze, gamma glutamiltranspeptidāze un sorbīta dehidrogenāze). Var iekļaut arī papildu fermentu (aknu vai citas izcelsmes) un žultsskābju noteikšanu, kas varētu sniegt noderīgu informāciju pie dažiem nosacījumiem.

Pēc izvēles pēdējās pētījuma nedēļas laikā, izmantojot urīna tilpuma savākšanu noteiktā laikā, var veikt šādas urīna analīzes: izskata, daudzuma, osmolaritātes vai īpatnējā svara, pH, olbaltumvielu, glikozes un asins/asins šūnu analīzes.

Turklāt būtu jāapsver iespēja veikt vispārēju audu bojājumu seruma marķieru izpēti. Citas noteikšanas, kuras būtu jāveic, ja testa vielas zināmās īpašības ietekmē attiecīgās metaboliskās īpašības vai ja ir aizdomas par tādu ietekmi, iekļauj kalciju, fosforu, tukšas dūšas triglicerīdus, specifiskus hormonus, methemoglobīnu un holīnesterāzi. Šīs noteikšanas ir jāizdara, ja ķīmiskās vielas pieder dažām klasēm, vai atkarībā no konkrētā gadījuma.

Visumā ir vajadzīga elastīga pieeja atkarībā no sugām un novērotām un/vai paredzamām attiecīgās vielas ietekmēm.

Ja vēsturiskie dati par normas robežām ir nepietiekami, būtu jāapsver, vai pirms pētījuma sākšanas nebūtu jānosaka hematoloģiskie un klīniskās bioķīmijas mainīgie lielumi; vispār šos datus iegūt pirms devu došanas nav ieteicams [7].

1.5.2.3. *Autopsija*

Pētījumā visus dzīvniekus pakļauj pilnai detalizētai autopsijai, kas iekļauj ķermeņa ārējās virsmas, visu atveru un galvaskausa dobuma, torakālā dobuma un vēdera dobuma un šo dobumu satura rūpīgu apskati. Visu dzīvnieku (tas neattiecas uz dzīvniekiem, kas atrasti mirstoši un/vai nogalināti pētījuma laikā) aknas, nieres, virsnieru dziedzeri, sēklinieki, dzemde, olnīcas, aizkrūts dziedzeris, liesa, smadzenes un sirds jāatbrīvo no attiecīgajiem apkārtējiem audiem un iespējami drīz pēc secēšanas jānosver, lai izvairītos no izžūšanas.

---

[1] Dažiem mērījumiem serumā un plazmā, jo īpaši glikozes mērījumiem, ir vēlams dzīvniekiem pirms asins ņemšanas uz nakti nedot barību. Tas ir vēlams galvenokārt tāpēc, ka barības uzņemšana neizbēgami izraisītu palielinātu datu izkliedi, kam būtu tendence maskēt smalkas ietekmes un kas padarītu interpretāciju grūtu. No otras puses, barības nedošana uz nakti var traucēt dzīvnieku vispārējo vielmaiņu un, jo īpaši barošanas pētījumos, var izjaukt testa vielas ikdienas iedarbību. Ja ir pieņemta barības nedošana uz nakti, klīniskie bioķīmiskie mērījumi jāveic pēc pētījuma funkcionālo novērojumu izdarīšanas.

Šādi audi jāglabā vispiemērotākajā fiksācijas vidē audu veida izmeklēšanai un paredzētai vēlākai histopatoloģiskai izmeklēšanai: visi audi ar makroskopiskiem bojājumiem, smadzenes (reprezentatīvi apgabali, iekļaujot lielās smadzenes, smadzenītes un iegarenās smadzenes/smadzeņu tiltu), muguras smadzenes (trijos līmeņos: kakla daļā, torakālajā vidusdaļā un jostasvietas daļā), hipofīze, vairogdziedzeris, epitēlijķermenīši, aizkrūts dziedzeris, barības vads, siekalu dziedzeri, kuņģis, tievās un resnās zarnas (iekļaujot kopu limfātiskos jeb Peijera mezgliņus), aknas, aizkuņģa dziedzeris, nieres, virsnieru dziedzeri, liesa, sirds, traheja un plaušas (konservētas, piepūšot ar fiksatoru un pēc tam iegremdējot), aorta, dzimumdziedzeri, dzemde, akcesorie dzimumorgāni, piena dziedzeri, prostata, urīnpūslis, žultspūslis (pelēm), limfmezgli (vēlams, viens limfmezgls, kas ir uz ievadīšanas ceļa, un otrs, kas ir attālu no ievadīšanas ceļa, lai konstatētu sistēmiskās ietekmes), perifēriskais nervs (sēžas nervs vai tibiālais nervs), vēlams, tiešā muskuļa tuvumā, kaulu smadzeņu izgriezums (un/vai svaigs kaulu smadzeņu aspirāts), āda un acis (ja oftalmoloģiskās apskates laikā novērotas pārmaiņas). No klīniskajiem un citiem novērojumiem var rasties doma papildus izmeklēt citus audus. Jākonservē arī orgāni, ko uzskata par iespējamiem mērķa orgāniem, pamatojoties uz zināmām testa vielas īpašībām.

1.5.2.4. *Histopatoloģija*

Visu kontroles grupas un lielākās devas grupas dzīvnieku konservētajiem orgāniem un audiem jāizdara pilna histopatoloģiskā izmeklēšana. Ja lielākās devas grupā ir novērotas ar vielas saņemšanu saistītas pārmaiņas, minētā izmeklēšana jāpaplašina uz visu citu devu grupu dzīvniekiem.

Jāizmeklē visi makroskopiskie bojājumi.

Ja izmanto papildu grupu, histopatoloģiskā izmeklēšana jāizdara audiem un orgāniem, kuros ietekmes konstatētas vielu saņēmušajām grupām.

2. DATI UN TO NOFORMĒŠANA

2.1. DATI

Būtu jāsniedz dati par katru atsevišķu dzīvnieku. Turklāt visi dati jāapkopo tabulā, katrai testa grupai parādot dzīvnieku skaitu testa sākumā, dzīvnieku skaitu, kas testa laikā ir nobeigušies vai humānu apsvērumu dēļ nogalināti, un katras nobeigšanās vai humānas nogalināšanas laiku, dzīvnieku skaitu, kam novērotas toksicitātes pazīmes, novēroto toksicitātes pazīmju aprakstu, iekļaujot toksisko ietekmju sākuma laiku, ilgumu un smagumu, dzīvnieku skaitu, kam novēroti audu bojājumi, bojājumu veidus un to dzīvnieku procentuālo daudzumu, kuriem parādījušies katra tipa bojājumi.

Attiecīgā gadījumā skaitliskie rezultāti būtu jānovērtē ar piemērotu un vispārpieņemtu statistisko metodi. Statistiskās metodes un analizējamie dati būtu jāizvēlas, plānojot pētījumu.

2.2. TESTA ZIŅOJUMS

Testa ziņojumā jābūt šādai informācijai:

2.2.1. **Testa viela:**

— fizikālais stāvoklis, tīrība un fizikāli ķīmiskās īpašības,

— identificēšanas dati,

— nesējs (attiecīgā gadījumā): nesēja izvēles pamatojums, ja nesējs nav ūdens.

2.2.2. **Testa suga:**

— izmantotā suga un līnija,

— dzīvnieku skaits, vecums un dzimums,

— izcelsme, turēšanas apstākļi, barība utt.,

— atsevišķo dzīvnieku svars testa sākumā.

2.2.3. **Testa apstākļi:**

— devu izvēles pamatojums,

— sīki izstrādāts apraksts par testa vielas sagatavošanu/pievienošanu barībai, iegūto sagatavotā maisījuma koncentrāciju, stabilitāti un homogenitāti,

— sīki izstrādāts testa vielas ievadīšanas apraksts,

— testa vielas faktiskās devas (mg/kg ķermeņa masas dienā) un — attiecīgā gadījumā — koeficients, lai testa vielas koncentrāciju (milj. daļās) barībā/dzeramajā ūdenī pārrēķinātu faktiskajās devās,

— sīki izstrādāts barības un ūdens kvalitātes apraksts.

2.2.4. **Rezultāti:**

— ķermeņa svars un ķermeņa svara pārmaiņas,

— attiecīgā gadījumā — barības patēriņš un ūdens patēriņš,

— dati par jutību pret toksicitāti pēc dzimuma un devu līmeņa, iekļaujot toksicitātes pazīmes,

— klīnisko novērojumu būtība, smagums un ilgums (vai tie ir vai nav atgriezeniski),

— oftalmoloģiskās apskates rezultāti,

— sensorās aktivitātes, tvēriena stipruma un motoriskās aktivitātes novērtējums (attiecīgā gadījumā),

— hematoloģisko testu dati ar attiecīgajām normas robežām,

— klīniskās bioķīmijas testu dati ar attiecīgajām normas robežām,

— ķermeņa beigu svars, orgānu svars un orgānu/ķermeņa svara attiecība,

— autopsijas rezultāti,

— sīki izstrādāts visu histopatoloģijas rezultātu apraksts,

— absorbcijas dati, ja ir pieejami,

— attiecīgā gadījumā — statistiskās apstrādes rezultāti.

Rezultātu izvērtējums.

Secinājumi.

3. **NORĀDES**

[1] *IPCS (1986). Principles and Methods for the Assessment of Neurotoxicity Associated with Exposure to Chemicals. Environmental Health Criteria Document No 60.*

[2] *Tupper, D. E., Wallace, R. B. (1980). Utility of the Neurologic Examination in Rats. Acta Neurobiol. Exp., 40, pp. 999-1003.*

[3] *Gad, S. C. (1982). A Neuromuscular Screen for Use in Industrial Toxicology. J. Toxicol. Environ. Health, 9, pp. 691-704.*

[4] *Moser, V. C., Mc Daniel, K. M., Phillips, P. M. (1991). Rat Strain and Stock Comparisons Using a Functional Observational Battery: Baseline Values and Effects of Amitraz. Toxicol. Appl. Pharmacol., 108, pp. 267-283.*

[5] *Meyer O. A., Tilson H. A., Byrd W. C., Riley M. T. (1979). A Method for the Routine Assessment of Fore- and Hind- limb grip Strength of Rats and Mice. Neurobehav. Toxivol., 1, pp. 233-236.*

[6] *Crofton K. M., Howard J. L., Moser V. C., Gill M. W., Reiter L. W., Tilson H. A., MacPhail R. C. (1991). Interlaboratory Comparison of Motor Activity Experiments: Implication for Neurotoxicological Assessments. Neurotoxicol. Teratol., 13, pp. 599-609.*

[7] *Weingand K., Brown G., Hall R. et al. (1996). "Harmonisation of Animal Clinic Pathology Testing in Toxicity and Safety Studies", Fundam. & Appl. Toxicol., 29, pp. 198-201.*

5. E PIELIKUMS

B.27. SUBHRONISKĀS ORĀLĀS TOKSICITĀTES TESTS

ATKĀRTOTO DEVU 90 DIENU ORĀLĀS TOKSICITĀTES PĒTĪJUMS AR DZĪVNIEKIEM, KAS NAV GRAUZĒJI

1. **METODE**

Šī subhroniskās orālās toksicitātes testa metode ir ESAO TG 409 (1998) kopija.

1.1. IEVADS

Pārbaudot un novērtējot ķimikālijas toksiskās īpašības, subhroniskās orālās toksicitātes noteikšanu, izmantojot atkārtotas devas, var izdarīt pēc tam, kad no akūtās vai atkārtotās devas 28 dienu toksicitātes testiem ir iegūta sākotnējā informācija. 90 dienu pētījums sniedz informāciju par iespējamo veselības apdraudējumu, kas varētu rasties no atkārtotas iedarbības straujas augšanas laika posmā līdz jauna pieauguša dzīvnieka attīstības posma sasniegšanai. pētījums sniegs informāciju par lielākajām toksiskajām ietekmēm, norādīs mērķa orgānus un akumulācijas iespēju, un tas var aptuveni novērtēt iedarbības līmeni, pie kura nav novērojama negatīva ietekme un kurš būtu izmantojams, izvēloties devu līmeņus hroniskās iedarbības pētījumiem un nosakot drošības kritērijus iedarbībai uz cilvēkiem.

Testa metode ļauj identificēt ķīmiskās iedarbības negatīvās ietekmes uz dzīvniekiem, kas nav grauzēji, un tā būtu jāizmanto vienīgi:

— ja citos pētījumos novērotās ietekmes norāda uz vajadzību tās noskaidrot/raksturot, izmantojot citu sugu, kas nav grauzēji, vai

— ja toksikokinētiskie pētījumi rāda, ka tādas sugas izmantošana, kas nav grauzēji, ir vispiemērotākā laboratorijas dzīvnieku izvēle, vai

— ja citi īpaši iemesli pamato tādas sugas izmantošanu, kas nav grauzēji.

Skatīt arī Vispārīgā ievada B daļu.

1.2. DEFINĪCIJAS

Deva: ievadītais testa vielas daudzums. Devu izsaka kā svaru (g, mg) vai kā testa vielas svaru uz izmēģinājuma dzīvnieka svara vienību (piem., mg/kg) vai kā nemainīgu koncentrāciju barībā (milj. daļas).

Dozēšana: vispārējs termins, kas ietver devu, tās biežumu un došanas ilgumu.

NOAEL: saīsinājums devai, pie kuras nav novērojama negatīva ietekme, un tas ir lielākais devas līmenis, pie kura nav novērojami negatīvi ar iedarbību saistīti rezultāti.

1.3. TESTA METODES PRINCIPS

Testa vielu dažādu līmeņu devās katru dienu perorāli ievada vairākām eksperimenta dzīvnieku grupām, vienu devas līmeni katrai grupai 90 dienu ilgā laikā. Vielas ievadīšanas laikā rūpīgi novēro, vai dzīvniekiem neparādās toksicitātes pazīmes. Dzīvniekiem, kas testa laikā nobeidzas vai tiek nogalināti, izdara autopsiju un, testu nobeidzot, izdzīvojušos dzīvniekus arī nogalina, un tiem izdara autopsiju.

1.4. TESTA METODES APRAKSTS

1.4.1. **Dzīvnieku sugu izvēle**

Parasti izmantojamā tādu dzīvnieku suga, kas nav grauzēji, ir suņi, kam būtu jābūt noteiktas šķirnes; bieži izmanto bīglus. Var izmanto arī citas sugas, piemēram, cūkas, pundurcūkas. Izmantot primātus nav ieteicams, un to izmantošana būtu jāpamato. Jāizmanto jauni, veseli dzīvnieki, un suņu gadījumā devu došanu būtu vēlams sākt 4-6 mēnešu vecumā un ne vēlāk kā deviņu mēnešu vecumā. Ja pētījumu veic kā

ilgtermiņa hroniskās toksicitātes pētījuma iepriekšēju pētījumu, abos pētījumos jāizmanto viena un tā pati suga/šķirne.

1.4.2. **Dzīvnieku sagatavošana**

Izmanto veselus, jaunus dzīvniekus, kas ir aklimatizēti laboratorijas apstākļos un kas nav iepriekš pakļauti eksperimenta procedūrām. Aklimatizācijas ilgums ir atkarīgs no izraudzītās testa sugas un dzīvnieku izcelsmes. Tas suņiem vai šim nolūkam audzētām cūkām no vietējas audzētavas ir ieteicams vismaz piecas dienas un šiem dzīvniekiem ar ārēju izcelsmi — vismaz divas nedēļas. Jāapraksta testa dzīvnieku suga, šķirne, izcelsme, dzimums, svars un/vai vecums. Dzīvnieki jāiedala kontroles un testa grupās pēc nejaušās izvēles. Būri jāizvieto tā, lai būru novietojuma varbūtējo ietekmi iespējami samazinātu. Katram dzīvniekam jāpiešķir individuāls identifikācijas numurs.

1.4.3. **Devu sagatavošana**

Testa vielu var ievadīt ar barību vai ar dzeramo ūdeni, caur kuņģa zondi vai kapsulās. Perorālās ievadīšanas metode ir atkarīga no pētījuma nolūka un testa materiāla fizikāli ķīmiskajām īpašībām.

Vajadzības gadījumā testa vielu šķīdina vai suspendē piemērotā nesējā. Ir ieteicams, ja vien iespējams, vispirms apsvērt ūdens šķīduma/suspensijas izmantošanu, pēc tam eļļas (piem., kukurūzas eļļas) šķīduma/suspensijas izmantošanu un pēc tam iespējamu šķīdināšanu citos nesējos. Ja nesējs nav ūdens, ir jāzina šā nesēja toksiskās īpašības. Jānosaka testa vielas stabilitāte ievadīšanas apstākļos.

1.5. PROCEDŪRA

1.5.1. **Dzīvnieku skaits un dzimums**

Katrā devu līmenī jāizmanto vismaz astoņi dzīvnieki (četras mātītes un četri tēviņi). Ja ir plānota dzīvnieku nogalināšana eksperimenta laikā, skaits jāpalielina par dzīvnieku skaitu, ko paredzēts nogalināt pirms pētījuma pabeigšanas. Dzīvnieku skaitam pētījuma beigās jābūt pietiekamam, lai statistiski nozīmīgi novērtētu toksiskās ietekmes. Pamatojoties uz iepriekšējām zināšanām par vielu vai tās tuvu analogu, būtu jāapsver papildu astoņu dzīvnieku grupas (pa četriem no katra dzimuma) iekļaušana kontroles un vislielākās devas grupā toksisko ietekmju atgriezeniskuma vai noturības novērošanai laika posmā pēc testa vielas saņemšanas. Šā novērošanas laika posma ilgumu nosaka atbilstīgi novērotajām ietekmēm.

1.5.2. **Dozēšana**

Izmanto vismaz trīs devu līmeņus un veic vienlaicīgu kontroles eksperimentu, izņemot gadījumu, kad veic pieļaujamā daudzuma testu (sk. 1.5.3). Devu līmeņus var noteikt, pamatojoties uz atkārtotās devas vai diapazona atrašanas pētījumiem un ņemot vērā visus esošos toksikoloģiskos un toksikokinētiskos datus, kas ir pieejami par testa vielu vai radniecīgiem materiāliem. Ja vien lielāko devas līmeni neierobežo testa vielas fizikāli ķīmiskās īpašības vai bioloģiskā ietekme, šis līmenis jāizvēlas ar mērķi izraisīt toksicitāti, bet ne nāvi vai smagas ciešanas. Devu līmeņi samazināšanās secībā jāizvēlas tā, lai parādītu atbildes reakcijas atkarību no devu lielumiem un lai mazākais devas līmenis būtu līmenis, pie kura nav novērojama negatīva ietekme (*NOAEL*). Lai noteiktu intervālus starp devu līmeņiem samazināšanās secībā, bieži optimāli ir izmantot koeficientu 2 līdz 4, un bieži ir labāk pievienot ceturto testa grupu nekā izmantot starp devām ļoti lielus intervālus (piem., koeficientu, kas lielāks par 6-10).

Kontroles grupa ir grupa, kas nesaņem testa vielu, vai grupa, kas saņem nesēju, ja testa vielas ievadīšanā izmanto nesēju. Izņemot testa vielu došanu, ar kontroles grupas dzīvniekiem jārīkojas tieši tāpat kā ar testa grupu dzīvniekiem. Ja izmanto nesēju, kontroles grupa saņem lielāko izmantoto nesēja tilpumu. Ja testa vielu ievada ar barību un viela izraisa samazinātu barības uzņemšanu, tad var būt noderīgas kontroles grupas, ko baro pa pāriem, lai izšķirtu, vai samazinājums ir saistīts ar garšas īpašībām vai ar toksikoloģiskajām pārmaiņām testa modelī.

Jāņem vērā šādas nesēja un attiecīgi citu piedevu īpašības: ietekmes uz uzsūkšanos, sadalījumu, vielmaiņu vai testa vielas aizturi; ietekmes uz testa vielas ķīmiskajām īpašībām, kuras var mainīt tās toksiskās īpašības; un ietekme uz barības un ūdens patēriņu vai dzīvnieku barojumu.

1.5.3. **Pieļaujamā daudzuma tests**

Ja testā ar vienu vielas devas līmeni, kas ir vismaz 1 000 mg/kg ķermeņa svara dienā, izmantojot šim pētījumam aprakstīto procedūru, nav novērota negatīva ietekme un ja, pamatojoties uz datiem par struktūras ziņā līdzīgām vielām var pamatoti uzskatīt, ka viela nav toksiska, pilnu pētījumu ar trim devu līmeņiem var uzskatīt par nevajadzīgu. Pieļaujamā daudzuma tests ir izmantojams, izņemot gadījumus, kad vielas iedarbība uz cilvēku norāda, ka jālieto lielāks devas līmenis.

1.5.4. **Devu ievadīšana**

Dzīvniekiem testa vielu dod ik dienu, septiņas dienas nedēļā 90 dienu ilgā laika posmā. Jebkuram citam devu došanas režīmam, piemēram, piecas dienas nedēļā, jābūt pamatotam. Ja testa vielu ievada ar zondi, viela ar kuņģa zondi vai piemērotu intubācijas cauruli dzīvniekiem jāievada vienā devā. Maksimālais šķidruma tilpums, ko vienā paņēmienā var ievadīt, ir atkarīgs no izmēģinājumu dzīvnieka lieluma. Parasti tilpumam būtu jābūt iespējami mazam. Izņemot kairinošas un kodīgas vielas, kuru iedarbība lielākās koncentrācijās parasti ir izteiktāka, testos lietotā tilpuma mainības ietekmi samazina, koriģējot tilpumu tā, lai pie visām devām tas būtu vienāds.

Ir svarīgi nodrošināt, lai vielām, kuras ievada arbarību vai dzeramo ūdeni, testā iesaistītās vielas īpašības neizjauktu parasto barības vai ūdens līdzsvaru. Ja testa vielu ievada ar barību, var izmantot nemainīgu koncentrāciju barībā (milj. daļas) vai nemainīgu devas līmeni, ņemot vērā dzīvnieka ķermeņa svaru; ir jānorāda, kuru alternatīvu izmanto. Vielām, kuras ievada ar zondi vai ar kapsulu, devas jādod vienā laikā katru dienu un pēc vajadzības jāpielāgo, lai saglabātu nemainīgu devas līmeni, ņemot vērā dzīvnieka ķermeņa svaru. Ja 90 dienu pētījumu veic kā iepriekšēju pētījumu ilgtermiņa hroniskās toksicitātes pētījumam, tad tāda pati barība jāizmanto abos pētījumos.

1.5.5. **Novērojumi**

Novērošanas laika posmam būtu jābūt vismaz 90 dienu ilgam. Papildu grupas dzīvnieki, kuri paredzēti tālākai novērošanai, noteiktu laika posmu jātur bez vielas saņemšanas, lai noteiktu toksisko ietekmju noturību vai atveseļošanos no tām.

Jāizdara vispārēji klīniski novērojumi vismaz reizi dienā, vēlams vienā(os) laikā(os) katru dienu, ņemot vērā gaidāmo ietekmju maksimuma laika posmu pēc vielas došanas . Jāprotokolē dzīvnieku klīniskais stāvoklis. Vismaz divas reizes dienā, parasti dienas sākumā un beigās, ir jāpārbauda, vai dzīvniekiem neparādās nāves tuvošanās un nāves pazīmes.

Vismaz vienu reizi pirms pirmās pakļaušanas iedarbībai (lai varētu izdarīt salīdzināšanu vienam un tam pašam dzīvniekam) un pēc tam vienu reizi nedēļā jāveic detalizēti klīniskie novērojami visiem dzīvniekiem. Šie novērojumi, ja tas ir praktiski izdarāms, būtu jāveic ārpus dzīvnieka turēšanas krātiņa standartnožogojumā, un, vēlams, katru reizi vienā un tajā pašā laikā. Ir jācenšas nodrošināt, lai pārmaiņas novērošanas apstākļos būtu minimālas. Toksicitātes pazīmes rūpīgi jāprotokolē, iekļaujot sākšanās laiku, smagumu un ilgumu. Novērojumos jāiekļauj pārmaiņas ādā, apmatojumā, acīs un gļotādās, sekrēcijas izdalīšanās un veģetatīvā aktivitāte (piem., asarošana, piloarekcija, acs zīlītes diametrs un neraksturīga elpošana), bet ar to nebūtu jāaprobežojas. Būtu jāprotokolē arī pārmaiņas gaitā, stājā un atbildes reakcijās uz rīkošanos, kā arī klonisko un tonisko kustību klātesamība, pārmaiņas stereotipos (piem., pārmērīga kopšanās, atkārtota riņķošana) vai savāda uzvedība.

Oftalmoloģiskā apskate, izmantojot oftalmoskopu vai līdzīgu piemērotu ierīci, jāveic pirms testējamās vielas ievadīšanas un pētījuma beigās, vēlams, visiem dzīvniekiem, bet vismaz lielākās devas grupas un kontroles grupas dzīvniekiem. Ja atklāj ar vielas saņemšanu saistītas pārmaiņas acīs, jāpārbauda visi dzīvnieki.

1.5.5.1. *Ķermeņa svars un barības/ūdens patēriņš*

Visi dzīvnieki jānosver vismaz vienu reizi nedēļā. Barības patēriņa mērījumi jāizdara vismaz ik nedēļu. Ja testa vielu ievada ar dzeramo ūdeni, ūdens patēriņš arī jāmēra vismaz ik nedēļu. Ūdens patēriņu var ņemt vērā arī barošanas vai mākslīgās barošanas pētījumos, kuru laikā dzeršanas aktivitāte var mainīties.

1.5.5.2. *Hematoloģija un klīniskā bioķīmija*

Asins paraugi būtu jāņem no noteiktas vietas un vajadzības gadījumā jāglabā piemērotos apstākļos. Testa laika posma beigās paraugus noņem tieši pirms dzīvnieku nogalināšanas procedūras vai kā daļu no tās.

Hematoloģiskās analīzes, iekļaujot hematokrītu, hemoglobīna koncentrācijas, eritrocītu skaita, leikocītu skaita un leikocitārās formulas, trombocītu skaita un asins recēšanas spējas, piemēram, recēšanas laika, protrombīna laika vai tromboplastīna laika noteikšanu, jāizdara pētījuma sākumā un pēc tam reizi mēnesī vai testa laika posma vidū un, beidzot, testa laika posma beigās.

Klīniskās bioķīmijas analīzes, lai izpētītu galvenās toksiskās ietekmes audos un jo īpaši ietekmes uz nierēm un aknām, jāizdara asins paraugiem, kas iegūti no visiem dzīvniekiem, testa sākumā un pēc tam reizi mēnesī vai testa laika posma vidū un, beidzot, testa laika posma beigās. Testa jomas, kas būtu jāņem vērā, ir elektrolītu līdzsvars, ogļhidrātu vielmaiņa un aknu un nieru darbība. Konkrēto testu izvēli ietekmēs novērojumi par testa vielas iedarbības veidu. Pirms asins paraugu ņemšanas sugai atbilstīgā laika posmā dzīvniekiem nav jādod barība. Ieteicamās noteikšanas iekļauj kalcija, fosfora, hlorīda jonu, nātrija, kālija, glikozes tukšā dūšā, alanīna aminotransferāzes, aspartāta aminotransferāzes, ornitīna dekarboksilāzes, gamma glutamiltranspeptidāzes, urīnvielas slāpekļa, albumīna, asins kreatinīna, kopējā bilirubīna un kopējo serumolbaltumvielu mērījumus.

Urīna analīzes jāizdara vismaz testa sākumā, pēc tam testa laika posma vidū un, beidzot, testa laika posma beigās, savācot urīnu noteiktā laikā. Urīna analīze iekļauj izskata, tilpuma, osmolalitātes vai īpatnējā svara, pH, olbaltumvielu, glikozes un asins/asins šūnu noteikšanu. Vajadzības gadījumā, lai paplašinātu novēroto ietekmju izpēti, var izmantot papildu parametrus.

Turklāt, būtu jāapsver iespēja veikt pētījumu, kurā izpētītu vispārēju audu bojājumu seruma marķierus. Citas noteikšanas, kas var būt vajadzīgas adekvātai toksikoloģiskai novērtēšanai, iekļauj tauku, hormonu, skābju/bāzu līdzsvara, methemoglobīna un holīnesterāzes inhibēšanas analīzes. Vajadzības gadījumā, lai paplašinātu novēroto ietekmju izpēti, var izmantot papildu klīniskās bioķīmijas analīzes. Šīs noteikšanas ir jāizdara, ja ķīmiskās vielas pieder dažām klasēm, vai katrā konkrētā gadījumā.

Visumā ir vajadzīga elastīga pieeja atkarībā no sugām un novērotām un/vai paredzamām attiecīgās vielas ietekmēm.

1.5.5.3. *Autopsija*

Pētījumā visus dzīvniekus pakļauj pilnai detalizētai autopsijai, kas iekļauj ķermeņa ārējās virsmas, visu atveru un galvaskausa dobuma, torakālā dobuma, vēdera dobuma un šo dobumu satura rūpīgu apskati. Visu dzīvnieku (tas neattiecas uz dzīvniekiem, kas atrasti mirstoši un/vai nogalināti pētījuma laikā) aknas ar žultspūsli, nieres, virsnieru dziedzeri, sēklinieki, dzemde, olnīcas, vairogdziedzeris (ar epitēlijķermenīšiem), aizkrūts dziedzeris, liesa, smadzenes un sirds jāatbrīvo no attiecīgajiem apkārtējiem audiem un iespējami drīz pēc secēšanas jānosver, lai izvairītos no izžūšanas.

Šādi audi jāglabā vispiemērotākajā fiksācijas vidē audu veida izmeklēšanai un paredzētai vēlākai histopatoloģiskai izmeklēšanai: visi audi ar makroskopiskiem bojājumiem, smadzenes (reprezentatīvi apgabali, iekļaujot lielās smadzenes, smadzenītes un iegarenās smadzenes/smadzeņu tiltu), muguras smadzenes (trijos līmeņos: kakla daļā, torakālajā vidusdaļā un jostasvietas daļā), hipofīze, acis, vairogdziedzeris, epitēlijķermenīši, aizkrūts dziedzeris, barības vads, siekalu dziedzeri, kuņģis, tievās un resnās zarnas (iekļaujot kopu limfātiskos jeb Peijera mezgliņus), aknas, žultspūslis, aizkuņģa dziedzeris, nieres, virsnieru dziedzeri, liesa, sirds, traheja un plaušas, aorta, dzimumdziedzeri, dzemde, akcesorie dzimumorgāni, piena dziedzeri,

prostata, urīnpūslis, limfmezgli (vēlams, viens limfmezgls, kas ir uz ievadīšanas ceļa, un otrs, kas ir attālu no ievadīšanas ceļa, lai konstatētu sistēmiskās ietekmes), perifērais nervs (sēžas nervs vai tibiālais nervs), vēlams, tiešā muskuļa tuvumā, kaulu smadzeņu izgriezums (un/vai svaigu kaulu smadzeņu aspirāts) un āda. Klīnisko un citu novērojumu dēļ var rasties doma papildus izmeklēt citus audus. Jāsaglabā arī orgāni, ko uzskata par iespējamiem mērķa orgāniem, pamatojoties uz zināmām testa vielas īpašībām.

1.5.5.4. *Histopatoloģija*

Vismaz visu kontroles grupas un lielākās devas grupas dzīvnieku konservētajiem orgāniem un audiem jāizdara pilna histopatoloģiska izmeklēšana. Ja lielākās devas grupā ir novērotas ar vielas saņemšanu saistītas pārmaiņas, minētās izmeklēšanas jāpaplašina uz visu citu dozēšanas grupu dzīvniekiem.

Jāizmeklē visi makroskopiskie bojājumi.

Ja izmanto papildu grupu, histopatoloģiskā izmeklēšana jāizdara audiem un orgāniem, kuros ietekmes konstatētas vielu saņēmušajām grupām.

2. DATI UN TO NOFORMĒŠANA

2.1. DATI

Jāsniedz dati par katru atsevišķu dzīvnieku. turklāt visi dati jāapkopo tabulā, katrai testa grupai parādot dzīvnieku skaitu testa sākumā, dzīvnieku skaitu, kas testa laikā ir nobeigušies vai humānu apsvērumu dēļ nogalināti, un katras nobeigšanās vai humānas nogalināšanas laiku, dzīvnieku skaitu, kam novērotas toksicitātes pazīmes, novēroto toksicitātes pazīmju aprakstu, iekļaujot toksisko ietekmju sākuma laiku, ilgumu un smagumu, dzīvnieku skaitu, kam novēroti audu bojājumi, bojājumu veidus un to dzīvnieku procentuālo daudzumu, kuriem parādījušies katra tipa bojājumi.

Attiecīgā gadījumā skaitliskie rezultāti būtu jānovērtē ar piemērotu un vispārpieņemtu statistisko metodi. Statistiskās metodes un analizējamie dati būtu jāizvēlas, plānojot pētījumu.

2.2. TESTA ZIŅOJUMS

Testa ziņojumā jābūt šādai informācijai:

2.2.1. **Testa viela:**

— fizikālais stāvoklis, tīrība un fizikāli ķīmiskās īpašības,

— identificēšanas dati,

— nesējs (attiecīgā gadījumā): nesēja izvēles pamatojums, ja nesējs nav ūdens.

2.2.2. **Testa suga:**

— izmantotā suga un līnija,

— dzīvnieku skaits, vecums un dzimums,

— izcelsme, turēšanas apstākļi, barība u.c.,

— atsevišķo dzīvnieku svars testa sākumā.

2.2.3. **Testa apstākļi:**

— devu izvēles pamatojums,

— sīks apraksts par testa vielas sagatavošanu/pievienošanu barībai, iegūto sagatavotā maisījuma koncentrāciju, stabilitāti un homogenitāti,

— sīks testa vielas ievadīšanas apraksts,

— testa vielas faktiskās devas (mg/kg ķermeņa masas dienā) un — attiecīgā gadījumā — koeficients, lai testa vielas koncentrāciju (milj. daļās) barībā/dzeramajā ūdenī pārrēķinātu faktiskajās devās,

— sīkas ziņas par barības un ūdens kvalitāti.

2.2.4. **Rezultāti**

— ķermeņa svars/ķermeņa svara pārmaiņas,

— attiecīgā gadījumā barības patēriņš un ūdens patēriņš,

— dati par toksisko iedarbību pēc dzimuma un devu līmeņa, iekļaujot toksicitātes pazīmes,

— klīnisko novērojumu būtība, smagums un ilgums (vai tie ir vai nav atgriezeniski),

— oftalmoloģiskās izmeklēšanas dati,

— hematoloģisko testu dati ar attiecīgajiem normas robežu lielumiem,

— klīniskās bioķīmijas testu dati ar attiecīgajiem normas robežu lielumiem,

— ķermeņa beigu svars, orgānu svars un orgānu/ķermeņa svara attiecība,

— autopsijas rezultāti,

— sīki izstrādāts visu histopatoloģijas rezultātu apraksts,

— attiecīgā gadījumā — statistiskās apstrādes rezultāti.

Rezultātu izvērtējums.

Secinājumi.

5. F PIELIKUMS

C.14. ZIVJU MAZUĻU AUGŠANAS TESTS

1. METODE

Šī augšanas toksicitātes testa metode ir ESAO TG 215 (2000) kopija.

1.1. IEVADS

Šis tests ir paredzēts, lai novērtētu ilgstošas ķimikāliju iedarbības ietekmi uz zivju mazuļu augšanu. Tas pamatojas uz metodi, kas izveidota un kam izdarīts gredzena tests [1,3] Eiropas Savienībā un kas paredzēta ķimikāliju ietekmes novērtēšanai uz varavīksnes foreļu (*Oncorynchus mykiss*) mazuļu augšanu caurplūdes apstākļos. Var izmantot citas labi dokumentētas sugas. Piemēram, pieredze ir iegūta zebras zivs (*Danio rerio*) [2,4,5] un rīsa zivs (medaka, *Oryzias latipes*) [6,7,8] augšanas testos.

Skatīt arī Vispārīgā ievada C daļu.

1.2. DEFINĪCIJAS

Mazākās novērojamās ietekmes koncentrācija (*LOEC*): ir testa vielas mazākā testētā koncentrācija, pie kuras ir novērots, ka vielai ir nozīmīga ietekme (pie $p < 0,05$), salīdzinot ar kontroli. Tomēr pie visām testa koncentrācijām, kas lielākas par *LOEC*, ir jābūt negatīvai ietekmei, kas ir vienāda ar vai lielāka par negatīvo ietekmi, kas novērota pie *LOEC*.

Nenovērojamas ietekmes koncentrācija (*NOEC*): ir testa koncentrācija tieši zem *LOEC*.

EC_x: šajā testa metodē tā ir testa vielas koncentrācija, kas izraisa x % pārmaiņas zivju augšanas ātrumā, salīdzinot ar kontroli.

Noslogojums: ir zivju mitrais svars ūdens tilpuma vienībā.

Apdzīvotības blīvums: ir zivju skaits ūdens tilpuma vienībā.

Atsevišķas zivs īpatnējais augšanas ātrums: izsaka viena īpatņa augšanas ātrumu, pamatojoties uz tā sākotnējo svaru.

Vidējais īpatnējais augšanas ātrums tvertnē: izsaka tvertnes īpatņu kopskaita vidējo augšanas ātrumu vienā koncentrācijā.

Pseidoīpatnējais augšanas ātrums: izsaka individuālo augšanas ātrumu salīdzinājumā ar tvertnes īpatņu kopskaita vidējo sākuma svaru.

1.3. TESTA METODES PRINCIPS

Zivju mazuļus eksponenciālajā augšanas fāzē pēc nosvēršanas ievieto testa tvertnēs un pakļauj ūdenī izšķīdinātas testa vielas iedarbībai subletālu koncentrāciju diapazonā, vēlams, caurplūdes apstākļos vai, ja tas nav iespējams, piemērotos pusstatiskos (statiskos ar atjaunošanu) apstākļos. Testa ilgums ir 28 dienas. Zivis baro katru dienu. Barības deva pamatojas uz zivju sākotnējiem svariem, un to var pārrēķināt pēc 14 dienām. Testa beigās zivis vēlreiz nosver. Ietekmi uz augšanas ātrumu analizē, izmantojot regresijas modeli, lai novērtētu koncentrāciju, kas izraisa augšanas ātruma pārmaiņu par x %, t.i., EC_x (piem., EC_{10}, EC_{20}, vai EC_{30}). Alternatīvi datus var salīdzināt ar kontroles lielumiem, lai noteiktu mazākās novērojamās ietekmes koncentrāciju (*LOEC*) un no tās — nenovērojamas ietekmes koncentrāciju (*NOEC*).

1.4. INFORMĀCIJA PAR TESTA VIELU

Būtu jābūt pieejamiem akūtās toksicitātes testa (sk. C.1. testa metodi) rezultātiem, kas, vēlams, iegūti ar šim testam izraudzīto sugu. Tas nozīmē, ka testa vielas šķīdība ūdenī un tvaika spiediens ir zināms un ka vielas daudzuma kvantitatīvai noteikšanai testa šķīdumos ir pieejama droša analītiska metode ar zināmu precizitāti un atklāšanas robežu.

Noderīga informācija iekļauj struktūras formulu, vielas tīrības pakāpi, stabilitāti ūdenī un gaismā, pK_a, P_{ow} un vieglas bionoārdīšanās testa rezultātus (sk. testa metodi C.4).

1.5. TESTA DERĪGUMS

Lai tests būtu derīgs, piemēro šādus nosacījumus:

— kontroles grupā kopējā dzīvnieku mirstība testa beigās nedrīkst pārsniegt 10 %,

— kontroles grupā zivju vidējā svara palielinājumam jābūt pietiekami lielam, lai varētu noteikt vismazākās augšanas ātruma pārmaiņas, ko uzskata par nozīmīgām. Gredzena tests [3] ir parādījis, ka varavīksnes forelei kontroles grupā vidējam svaram 28 dienās ir jāpalielinās vismaz uz pusi (t.i., par 50 %); piemēram, sākotnējais svars: 1 g uz zivi (≥ 100 %), beigu svars pēc 28 dienām: = 1,5 g uz zivi (≥ 150 %),

— izšķīdušā skābekļa koncentrācijai visā testa laikā jābūt vismaz 60 % no piesātināšanas ar gaisu lieluma,

— ūdens temperatūra jebkurā testa laika mirklī nedrīkst starp testa tvertnēm atšķirties vairāk par ± 1 °C, un tā būtu jāuztur 2 °C diapazonā temperatūru intervālos, kas norādīti testa sugām (1. papildinājums).

1.6. TESTA METODES APRAKSTS

1.6.1. **Iekārta**

Parastais laboratorijas aprīkojums un jo īpaši:

a) skābekļa mērīšanas iekārtas un pHmetri;

b) aprīkojums ūdens cietības un sārmainības noteikšanai;

c) atbilstīga aparatūra temperatūras regulēšanai un, vēlams, nepārtrauktai uzraudzībai;

d) ķīmiski inerta materiāla tvertnes ar piemērotu ietilpību attiecībā pret ieteicamo noslogojumu un apdzīvotības blīvumu (sk. 1.8.5. iedaļu un 1. papildinājumu);

e) pietiekami precīzi svari (t.i. ar precizitāti ± 0, 5 %).

1.6.2. **Ūdens**

Par testa ūdeni var izmantot jebkādu ūdeni, kurā testa sugas uzrāda pietiekamu ilgtermiņa izdzīvotību un augšanu. Tā kvalitātei testa laika posmā jābūt nemainīgai. Ūdens pH jābūt diapazonā no 6,5 līdz 8,5, bet konkrētā testā tam jābūt ± 0, 5 pH vienību diapazonā. Cietība ir ieteicama lielāka par 140 mg/l (rēķinot uz $CaCO_3$). Lai nodrošinātu, ka atšķaidīšanas ūdens pārāk neietekmē testa rezultātu (piemēram, veidojot kompleksus ar testa vielu), noteiktos intervālos jāņem paraugi analīzei. Smago metālu (piem., Cu, Pb, Zn, Hg, Cd un Ni), galveno anjonu un katjonu (piem., Ca, Mg, Na, K, Cl un SO_4), pesticīdu (piem., kopējo fosfororganisko pesticīdu un kopējo hlororganisko pesticīdu), kopējā organiskā oglekļa un suspendētu cietu vielu mērījumus, piemēram, jāveic reizi trijos mēnešos, ja ir zināms, ka atšķaidīšanas ūdens kvalitāte ir relatīvi nemainīga. Ja ir parādīts, ka ūdens kvalitāte ir nemainīga vismaz viena gada laikā, mērījumus var būt retākas, un intervāli var būt garāki (piem., reizi sešos mēnešos). Daži pieņemama atšķaidīšanas ūdens ķīmiskie parametri ir uzskaitīti 2. papildinājumā.

1.6.3. **Testa šķīdumi**

Izraudzītās koncentrācijas testa šķīdumus parasti gatavo, atšķaidot izejas šķīdumu.

Izejas šķīdumu vēlams pagatavot, vienkārši maisot vai kratot testa vielu ar atšķaidīšanas ūdeni, izmantojot mehāniskus līdzekļus (piem., kratītāju vai ultraskaņu). Piemērota koncentrēta izejas šķīduma iegūšanai var izmantot piesātināšanas kolonnas (šķīdības kolonnas).

Dažos gadījumos, lai iegūtu piemērotas koncentrācijas izejas šķīdumu, var būt jālieto šķīdinātāji vai disperģējošas vielas (šķīdību veicinošas vielas). Piemērotu šķīdinātāju piemēri ir acetons, etilspirts, metilspirts, dimetilsulfoksīds, dimetilformamīds un trietilēnglikols. Piemērotu disperģējošu vielu piemēri ir

Cremophor RH40, *Tween* 80, 0,01 % metilceluloze un HCO-40. Ir jābūt uzmanīgam, lietojot viegli bionoārdāmas vielas (piem., acetonu) un/vai viegli gaistošus savienojumus, jo tie var radīt problēmas ar baktēriju augšanu caurplūdes testos. Ja lieto šķīdību veicinošu vielu, tā nedrīkst jūtami ietekmēt zivju augšanu un redzami negatīvi ietekmēt mazuļus, ko var novērot kontroles mēģinājumā, kuru izdara ar šķīdinātāju vien.

Caurplūdes testos ir vajadzīga sistēma, kas nepārtraukti piegādā un atšķaida testa vielas izejas šķīdumu (piem., dozējošais sūknis, proporcionālais atšķaidītājs, piesātināšanas sistēma), lai testa tvertnēm piegādātu virkni koncentrāciju. Izejas šķīdumu un atšķaidīšanas ūdens plūsmas ātrumi testa laikā jāpārbauda noteiktos intervālos, vēlams reizi dienā, un tie testa laikā nedrīkst mainīties vairāk kā par 10 %. Gredzena testā [3] ir parādīts, ka testa laikā varavīksnes forelēm ūdens aizvadīšana 6 litri uz zivs gramu dienā ir pieņemams daudzums (sk. 1.8.2.2. iedaļu).

Pusstatiskajiem (atjaunošanas) testiem vides atjaunošanas biežums ir atkarīgs no testa vielas stabilitātes, bet ir ieteicams ūdeni atjaunot katru dienu. Ja no iepriekšējiem stabilitātes testiem (sk. 1.4. iedaļu) ir zināms, ka testa vielas koncentrācija nav stabila (t.i., ārpus 80-120 % diapazona no nominālās koncentrācijas vai mazāka par 80 % no izmērītās sākotnējās koncentrācijas) atjaunošanas laika posmā, tad jāapsver caurplūdes testa izmantošana.

1.6.4. **Sugu izvēle**

Šim testam ieteicama suga ir varavīksnes forele (*Oncorhynchus mykiss*), jo pieredzes lielākā daļa ir iegūta gredzena testā ar šo sugu [1,3]. Tomēr var izmantot citas labi dokumentētas sugas, bet var būt vajadzīga testa procedūras pielāgošana, lai nodrošinātu piemērotus testa apstākļus. Piemēram, pieredze ir pieejama arī ar zebras zivi (*Danio rerio*) [4,5] un rīsu zivi (medaka, *Oryzias latipes*) [6,7,8]. Tādā gadījumā ir jāprotokolē sugas izvēles pamatojums un eksperimenta metode.

1.6.5. **Zivju turēšana**

Testa zivis izvēlas no viena bara populācijas, vēlams no viena un tā paša nārsta, kas vismaz divas nedēļas pirms testa ir turēts ūdens kvalitātes un apgaismojuma apstākļos, kuri līdzīgi testa apstākļiem. Tās jābaro ar barības devu, mazākais, 2 % no ķermeņa svara dienā un, vēlams, 4 % no ķermeņa svara dienā visā turēšanas laika posmā un testa laikā.

Pēc 48 stundu ievietošanas laika posma reģistrē mirstību un piemēro šādus kritērijus:

— mirstība septiņās dienās ir lielāka par 10 % no populācijas: izbrāķē visu partiju,

— mirstība starp 5 % un 10 % no populācijas: aklimatizācija septiņu papildu dienu laikā; ja mirstība otru septiņu dienu laikā ir lielāka par 5 %, izbrāķē visu partiju,

— mirstība septiņās dienās ir mazāka par 5 % no populācijas: partiju pieņem.

Zivis nevajadzētu ārstēt no slimībām divu nedēļu laikā pirms testa vai testa laikā.

1.7. TESTA PLĀNS

Testa plāns attiecas uz testa koncentrāciju skaita un intervālu izvēli, tvertņu skaitu katram koncentrācijas līmenim un zivju skaitu tvertnē. Ideālā gadījumā testa plāns būtu jāizvēlas, ņemot vērā:

a) pētījuma mērķi;

b) statistiskās analīzes metodi, ko izmantos;

c) eksperimenta resursu pieejamību un izmaksas.

Mērķu izklāstā, ja iespējams, būtu jākonkretizē statistiskā selektivitāte, kas vajadzīga, lai noteiktu attiecīgo atšķirības lielumu (piem., augšanas ātruma atšķirību) vai, alternatīvi, precizitāte, ar kuru ir jānovērtē EC_x (piem., x = 10, 20, vai 30 un, vēlams, ne mazāk par 10). Bez tā nav iespējams dot stingru priekšrakstu par pētījuma lielumu.

Ir svarīgi saprast, ka plāns, kas ir optimāls (vislabākā veidā izmanto resursus) lietošanai ar vienu statistiskās analīzes metodi, nav katrā ziņā optimāls ar citu metodi. Ieteicamais plāns *LOEC/NOEC* novērtēšanai tātad nav tas pats, kas ieteicams regresijas analīzei.

Lielākajā daļā gadījumu regresijas analīze ir jāuzskata par labāku nekā dispersiju analīze Stefena un Rodžersa apspriesto iemeslu dēļ[9]. Tomēr, ja nav atrasts piemērots regresijas modelis ($r^2 < 0,9$), būtu jāizmanto *NOEC/LOEC*.

1.7.1. **Regresijas analīzes plāns**

Ar regresiju analizējama testa plānā ir svarīgi ņemt vērā:

a) testā izmantotajām koncentrācijām noteikti ir jāaptver efektīvā koncentrācija (piem., $EC_{10,20,30}$) un koncentrāciju diapazons, kurā ir interese par testa vielas ietekmi. Precizitāte, ar kuru var novērtēt efektīvās koncentrācijas, ir vislielākā, ja efektīvā koncentrācija ir testēto koncentrāciju diapazona vidū. Izraugoties piemērotas testa koncentrācijas, noderīgs var būt diapazona atrašanas priekšmēģinājums;

b) lai nodrošinātu apmierinošu statistisko modelēšanu, testā būtu jāiekļauj vismaz viena kontroles tvertne un piecas papildu tvertnes ar dažādām koncentrācijām. Attiecīgā gadījumā, ja lieto šķīdību veicinošu vielu, papildus testa rindai būtu jāizdara kontroles mēģinājums, kas satur šķīdību veicinošo vielu augstākajā testētajā koncentrācijā (sk. 1.8.3. un 1.8.4. iedaļu);

c) var izmantot piemērotu ģeometrisko rindu vai logaritmisko rindu[10] (sk. 3. papildinājumu). Priekšroka ir jādod testa koncentrāciju logaritmiskiem intervāliem;

d) ja ir pieejamas vairāk nekā sešas tvertnes, papildu tvertnes būtu jāizmanto paralēliem mēģinājumiem vai arī jāizdala pa koncentrāciju diapazonu, lai nodrošinātu mazākus intervālus starp līmeņiem. Abi šie pasākumi ir vienlīdz vēlami.

1.7.2. **NOEC/LOEC novērtēšanas plāns, izmantojot dispersiju analīzi (*ANOVA*)**

Vēlams, lai katrai koncentrācijai būtu paralēlo mēģinājumu tvertnes un statistisko analīzi izdarītu atsevišķām tvertnēm [11]. Bez paralēlo mēģinājumu tvertnēm nav iespējams ņemt vērā mainīgumu starp tvertnēm, ārpus tā, kas pastāv starp atsevišķām zivīm. Tomēr pieredze ir parādījusi [12], ka aplūkotajā gadījumā mainīgums starp tvertnēm ir ļoti mazs, salīdzinot ar mainīgumu tvertnē (t.i., starp zivīm). Tādēļ relatīvi pieņemama alternatīva ir izdarīt statistisko analīzi atsevišķu zivju līmenī.

Parasti izmanto vismaz piecas testa koncentrācijas ģeometriskā rindā ar koeficientu, kas, vēlams, nav lielāks par 3,2.

Parasti, ja testus izdara ar paralēlo mēģinājumu tvertnēm, paralēlo mēģinājumu kontroles tvertņu skaitam un tātad arī zivju skaitam būtu jābūt divreiz lielākam par skaitu katrā testa koncentrācijā, kurās zivju skaitam vienmēr būtu jābūt vienādam [13,14,15]. Pretēji, ja nav paralēlo mēģinājumu tvertņu, zivju skaitam kontroles grupā būtu jābūt tādam pašam kā zivju skaitam katrā testa koncentrācijā.

Ja *ANOVA* pamatojas uz tvertnēm, nevis uz atsevišķām zivīm (kam būtu vajadzīgs individuāli marķēt zivis vai izmantot "pseidoīpatnējos" augšanas ātrumus (sk. 2.1.2. iedaļu)), ir vajadzīgas pietiekami daudzas paralēlo mēģinājumu tvertnes, lai varētu noteikt standarta novirzes "tvertnēm ar vienu koncentrāciju". Tas nozīmē, ka kļūdas brīvības pakāpēm dispersiju analīzē būtu jābūt vismaz 5 [11]. Ja paralēlos mēģinājumus izdara tikai kontroles mēģinājumiem, pastāv risks, ka kļūdas mainīgums būs neobjektīvs, jo tas var palielināties ar attiecīgā augšanas ātruma vidējo lielumu. Tā kā, palielinoties koncentrācijai, augšanas ātrums, sagaidāms, samazināsies, radīsies tendence mainīgumu novērtēt par augstu.

1.8. PROCEDŪRA

1.8.1. **Testa zivju izvēle un svēršana**

Ir svarīgi testa sākumā līdz minimumam samazināt zivju svara atšķirības. Piemērots lielumu diapazons dažādām sugām, kas ir ieteicamas izmantošanai šajā testā, ir norādīts 1. papildinājumā. Visai testā izmantotajai zivju partijai atsevišķo eksemplāru svaru diapazonam ideālā gadījumā būtu jābūt ± 10 %

no aritmētiskā vidējā svara, un katrā ziņā tam nevajadzētu pārsniegt 25 %. Ir ieteicams pirms testa nosvērt zivju kopējā parauga daļu, lai novērtētu vidējo svaru.

Pirms testa sākuma bara populāciju 24 stundas nedrīkstētu barot. Pēc tam zivis jāizvēlas pēc nejaušās izvēles. Lietojot vispārējas anestēzijas līdzekli (piem., 100 mg/l trikaīna metānsulfonāta (MS 222) ūdens šķīdumu, kas neitralizēts, pievienojot divas daļas nātrija bikarbonāta uz vienu daļu MS 222), zivis būtu atsevišķi mitras (nosusinātas) jānosver ar 1. papildinājumā norādīto precizitāti. Tās zivis, kuru svars ir paredzētajā intervālā, būtu jāpatur un pēc nejaušās izvēles jāizvieto pa testa traukiem. Kopējais zivju mitrais svars katrā testa traukā būtu jāprotokolē. Anestēzijas līdzekļu lietošana, tāpat kā rīkošanās ar zivīm (iekļaujot susināšanu un svēršanu) var zivju mazuļiem radīt stresu un savainojumus, jo īpaši maza lieluma sugām. Tādēļ ar zivju mazuļiem ir jārīkojas ar vislielāko rūpību, lai testa dzīvniekiem neradītu stresu un tos neievainotu.

Zivis vēlreiz nosver testa 28. dienā (sk. 1.8.6. iedaļu). Tomēr, ja uzskata par vajadzīgu pārrēķināt barības devu, zivis var nosvērt vēlreiz testa 14. dienā (sk. 1.8.2.3. iedaļu). Lai noteiktu zivju lieluma pārmaiņas, uz kurām pamatojoties var pielāgot barības devas, var izmantot citu metodi, piemēram, fotogrāfisko metodi.

1.8.2. **Iedarbības apstākļi**

1.8.2.1. *Ilgums*

Testa ilgums ir 28 dienas.

1.8.2.2. *Noslogojums un apdzīvotības blīvums*

Ir svarīgi, lai noslogojums un apdzīvotības blīvums būtu piemērots izmantojamai testa sugai (sk. 1. papildinājumu). Ja apdzīvotības blīvums ir pārāk liels, tad rodas pārapdzīvotības stress, kas izraisa augšanas ātruma samazinājumu un, iespējams, slimību. Ja tas ir pārāk mazs, tas var ierosināt tādu teritoriālu uzvedību, kas arī var ietekmēt augšanu. Katrā ziņā noslogojumam jābūt pietiekami mazam, lai bez aerācijas varētu uzturēt izšķīdušā skābekļa koncentrāciju vismaz 60 % no piesātinājuma lieluma. Gredzena testā[3] ir parādīts, ka varavīksnes forelēm ir pieņemams noslogojums 16 foreles ar svaru 3-5 g 40 litru tilpumā. Ir ieteicams testa laikā nomainīt 6 litrus ūdens uz gramu zivs dienā.

1.8.2.3. *Barošana*

Zivis jābaro ar piemērotu barību (1. papildinājums) pietiekamā daudzumā, lai izraisītu pieņemamu augšanas ātrumu. Jāpievērš vērība, lai izvairītos no mikrobu augšanas un ūdens duļķainības. Varavīksnes forelēm barības daudzums 4 % no ķermeņa svara dienā varētu atbilst šiem nosacījumiem [3,16,17,18]. Dienas devu var sadalīt divās vienādās daļās un dienā dot zivīm divās barošanas reizēs, ko atdala vismaz piecas stundas. Deva pamatojas uz zivju sākotnējo svaru katrā testa traukā. Ja zivis vēlreiz sver 14. dienā, devu pēc tam pārrēķina. Zivīm nedod barību 24 stundas pirms svēršanas.

Neapēstā barība un fekālais materiāls no testa traukiem jāaizvāc katru dienu, ar atsūkšanu rūpīgi iztīrot katras tvertnes dibenu.

1.8.2.4. *Gaisma un temperatūra*

Fotoperiods un ūdens temperatūra jāpiemēro testa sugai (1. papildinājums).

1.8.3. **Testa koncentrācijas**

Parasti ir vajadzīgas piecas testa vielas koncentrācijas neatkarīgi no testa plāna (sk. 1.7.2. iedaļu). Priekšzināšanas par testa vielas toksicitāti (piem., no akūtās toksicitātes testa un/vai no diapazona atrašanas pētījuma) būtu noderīgas piemērotu testa apstākļu izvēlei. Ja izmanto mazāk par piecām koncentrācijām, tas jāpamato. Lielākā testētā koncentrācija nedrīkstētu pārsniegt vielas šķīdības robežu ūdenī.

Ja izejas šķīduma pagatavošanā izmanto šķīdību veicinošu vielu, tās gala koncentrācijai nevajadzētu būt lielākai par 0,1 ml/l un tai, vēlams, būtu jābūt vienādai visos testa traukos (sk. 1.6.3. iedaļu). Tomēr jāpieliek visas pūles, lai izvairītos no šādu vielu lietošanas.

1.8.4. **Kontroles mēģinājumi**

Atšķaidīšanas ūdens kontroles mēģinājumu skaits ir atkarīgs no testa plāna (sk. 1.7. līdz 1.7.2. iedaļu). Ja izmanto šķīdību veicinošu vielu, tad arī šķīdību veicinošai vielai jāiekļauj tāds pats kontroles mēģinājumu skaits kā atšķaidīšanas ūdenim.

1.8.5. **Analītisko noteikšanu un mērījumu biežums**

Testa laikā testa vielas koncentrācijas nosaka regulāros intervālos (sk. turpmāk).

Caurplūdes testos atšķaidīšanas ūdens un toksiskā izejas šķīduma plūsmas ātrums jāpārbauda regulāros intervālos, vēlams, ik dienas, un tas testa laikā nedrīkst mainīties vairāk kā par 10 %. Ja ir sagaidāms, ka testa vielas koncentrācijas būs ± 20 % no nominālajiem lielumiem (t.i., 80-120 % diapazonā, sk. 1.6.2 un 1.6.3 iedaļu), ir ieteicams vismaz lielāko un mazāko testa koncentrāciju analizēt testa sākumā un reizi nedēļā pēc tam. Ja ir sagaidāms, ka testa vielas koncentrācija testā nesaglabāsies ± 20 % no nominālā lieluma (pamatojoties uz testa vielas stabilitātes datiem), ir jāanalizē visas testa koncentrācijas, bet jāievēro tas pats režīms.

Pusstatiskajos (atjaunošanas) testos, ja ir sagaidāms, ka testa vielas koncentrācija saglabāsies ± 20 % no nominālā lieluma, ir ieteicams vismaz lielāko un mazāko testa koncentrāciju analizēt svaigi pagatavotu un tieši pirms atjaunošanas pētījuma sākumā un pēc tam katru nedēļu. Ja ir sagaidāms, ka testa vielas koncentrācija testā nesaglabāsies ± 20 % no nominālā lieluma, visas testa koncentrācijas ir jāanalizē, ievērojot to pašu režīmu, kāds ir stabilākām vielām.

Ir ieteicams rezultātu aprēķinā pamatoties uz izmērītajām koncentrācijām. Tomēr, ja ir pieejami dati, kas rāda, ka testa vielas koncentrācija šķīdumā visā testa laikā ir apmierinoši saglabājusies ± 20 % no nominālā lieluma vai no izmērītās sākuma koncentrācijas, tad rezultātu aprēķins var pamatoties uz nominālajiem vai izmērītajiem lielumiem.

Paraugi var būt jāfiltrē (piem., izmantojot 0,45 μm poru lielumu) vai jācentrifugē. Ieteicamā procedūra ir centrifugēšana. Tomēr arī filtrēšana var būt pieņemama, ja testa materiāls neadsorbējas uz filtra.

Testa laikā visos testa traukos ir jāmēra izšķīdušais skābeklis, pH un temperatūra. Kopējā cietība, sārmainība un sāļums (attiecīgā gadījumā) jāmēra kontroles mēģinājumos un vienā traukā ar lielāko koncentrāciju. Izšķīdušais skābeklis un sāļums (attiecīgā gadījumā) jāmēra trīs reizes (testa sākumā, vidū un beigās). Pusstatiskajos testos ir ieteicams izšķīdušo skābekli mērīt biežāk, vēlams, pirms katras ūdens atjaunošanas un pēc tās vai vismaz reizi nedēļā. pH jāmēra katras ūdens atjaunošanas sākumā un beigās statiskajos atjaunošanas testos un vismaz reizi nedēļā caurplūdes testos. Cietība un sārmainība jāmēra katrā testā vienu reizi. Temperatūru vēlams uzraudzīt nepārtraukti vismaz vienā testa traukā.

1.8.6. **Novērojumi**

Svars: testa beigās visas izdzīvojušās zivis ir jānosver mitras (nosusinātas) vai nu grupās atbilstīgi testa traukam, vai atsevišķi. Dzīvnieku svēršanai atbilstīgi testa traukam ir priekšroka pret individuālu svēršanu, kurai zivis ir individuāli jāmarķē. Individuālas svēršanas gadījumā, lai noteiktu atsevišķu zivju īpatnējo augšanas ātrumu, izvēlētajai marķēšanas tehnikai būtu jāizvairās radīt dzīvniekiem stresu (piemērotas būtu alternatīvas marķēšanai ar saldēšanu, piem., krāsainas smalkas makšķerauklas lietošana).

Zivis testa laika posmā jāapskata katru dienu un jāatzīmē visas ārējās anomālijas (piemēram, asiņošana, krāsas zudums) un anomāla izturēšanās. Jāreģistrē mirstība un nedzīvās zivis jāaizvāc iespējami drīz. Nedzīvās zivis neaizstāj, noslogojums ir pietiekams, lai izvairītos no ietekmes uz augšanu, ko rada zivju skaita maiņa tvertnē. Tomēr ir jāpielāgo barības daudzums.

2. DATI UN TO NOFORMĒŠANA

2.1. REZULTĀTU APSTRĀDE

Ir ieteicams testa plānošanā un analīzē iesaistīt statistiķi, jo testa metode ļauj ievērojami mainīt eksperimenta plānu, piemēram, testa trauku skaitu, testa koncentrāciju skaitu, zivju skaitu utt. Ņemot vērā testa plānā pieejamās izvēles iespējas, šeit nav doti konkrēti norādījumi par statistisko procedūru.

Augšanas ātrumi nav jāaprēķina testa traukiem, kuros mirstība pārsniedz 10 %. Tomēr mirstība jānorāda visām testa koncentrācijām.

Neatkarīgi no tā, kādu metodi izmanto datu analīzē, centrālais jēdziens ir īpatnējais augšanas ātrums r starp momentu t_1 un momentu t_2. To var definēt vairākos veidos atkarībā no tā, vai zivis ir vai nav individuāli marķētas un vai ir jāizmanto vidējais lielums tvertnē.

$$r_1 = \frac{\log_e w_2 - \log_e w_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

$$r_2 = \frac{\overline{\log_e w_2} - \overline{\log_e w_1}}{t_2 - t_1} \times 100$$

$$r_3 = \frac{\log_e w_2 - \overline{\log_e w_1}}{t_2 - t_1} \times 100$$

kur

r_1 = atsevišķas zivs īpatnējais augšanas ātrums

r_2 = vidējais īpatnējais augšanas ātrums tvertnē

r_3 = "pseidoīpatnējais" augšanas ātrums

w_1, w_2 = konkrētas zivs svars attiecīgi laika punktā t_1 un t_2

$\log_e w_1$ = atsevišķas zivs svara logaritms pētījuma laika posma sākumā

$\log_e w_2$ = atsevišķas zivs svara logaritms pētījuma laika posma beigās

$\overline{\log_e w_1}$ = lielumu w_1 logaritmu vidējais lielums zivīm tvertnē pētījuma laika posma sākumā

$\overline{\log_e w_2}$ = lielumu w_2 logaritmu vidējais lielums zivīm tvertnē pētījuma laika posma beigās

t_1, t_2 = laiks (dienās) pētījuma laika posma sākumā un beigās

r_1, r_2, r_3 var aprēķināt 0-28 dienu laika posmam un attiecīgā gadījumā (t.i., ja ir izdarīti mērījumi 14. dienā) 0–14 un 14–28 dienu laika posmiem.

2.1.1. **Rezultātu analīze ar regresiju (koncentrācijas–iedarbības modelēšanu)**

Šī analīzes metode pielāgo piemērotu matemātisku sakarību starp īpatnējo augšanas ātrumu un koncentrāciju un no šīs sakarības dod iespēju novērtēt EC_x, t.i., jebkuru vajadzīgo EC lielumu. Izmantojot šo metodi, r aprēķins atsevišķām zivīm (r_1) nav vajadzīgs, un tā vietā analīze var balstīties uz tvertnei vidējo r lielumu (r_2). Šī pēdējā metode ir atzīstama par labāku. Tā ir arī piemērotāka ļoti mazu zivju izmantošanas gadījumā.

Lai aplūkotu koncentrācijas sakarību ar iedarbību, tvertnei vidējie īpatnējie augšanas ātrumi (r_2) būtu grafiski jāatliek pret koncentrāciju.

Lai izteiktu sakarību starp r_2 un koncentrāciju, jāizvēlas piemērots modelis, un tā izvēle ir attiecīgi jāpamato.

Ja katrā tvertnē izdzīvojušo zivju skaits nav vienāds, tad, neatkarīgi no tā, vai modelis ir vienkāršs vai nelineārs, modeļa pielāgošanas procesā jānosaka svērtie lielumi, lai ņemtu vērā grupu nevienādos lielumus.

Modeļa pielāgošanas metodei ir jānodrošina, piemēram, EC_{20} un tās izkliedes novērtējums (standarta kļūda vai ticamības intervāls). Pielāgotā modeļa grafiskais attēls jāparāda attiecībā uz datiem, tā lai būtu redzama modeļa pielāgošanas atbilstība [9, 19,20,21].

2.1.2. ***LOEC* novērtēšanas rezultātu analīze**

Ja testā ir iekļautas paralēlo mēģinājumu tvertnes visiem koncentrāciju līmeņiem, *LOEC* novērtēšana var pamatoties uz tvertnei vidējā īpatnējā augšanas ātruma dispersiju analīzi (*ANOVA*) (sk. 2.1. iedaļu), pēc tam izmantojot piemērotu metodi (piem., Daneta vai Viljamsa testu [13,14,15,22]) katras koncentrācijas vidējā r salīdzināšanai ar kontroles mēģinājuma vidējo r, lai noskaidrotu mazāko koncentrāciju, kurai atšķirība ir nozīmīga 0,05 varbūtības līmenī. Ja parametriskajām metodēm vajadzīgie pieņēmumi nav atbilstoši — nenormāls sadalījums (piem., Šapiro-Vilksa tests) vai heterogēnas dispersijas (Bartleta tests), tad dispersiju homogenizēšanai būtu jāapsver datu pārveidošana pirms *ANOVA* izdarīšanas vai jāizdara svērta *ANOVA*.

Ja paralēlo mēģinājumu tvertnes katrai koncentrācijai testā nav iekļautas, *ANOVA*, kas pamatojas uz tvertnēm, būs bez jēgas vai neiespējama. Šajā gadījumā pieņemams kompromiss ir *ANOVA* izdarīšana, balstoties uz atsevišķu zivju "pseidoīpatnējo" augšanas ātrumu r_3.

Katras testa koncentrācijas vidējo r_3 pēc tam var salīdzināt ar kontroles grupas vidējo r_3. Pēc tam tāpat kā iepriekš var noskaidrot *LOEC*. Ir jāievēro, ka šī metode neņem vērā mainīgumu starp tvertnēm vairāk, nekā tā ievēro mainīgumu starp atsevišķām zivīm, un šajā ziņā nedod nekādu aizsardzību. Tomēr pieredze ir parādījusi, ka mainīgums starp tvertnēm ir ļoti mazs, salīdzinot ar mainīgumu tvertnē (t.i., starp zivīm). Ja analīzē atsevišķas zivis neiekļauj, ir jāparedz nejaušo kļūdu identifikācijas metode un tās izmantošanas pamatojums.

2.2. REZULTĀTU INTERPRETĀCIJA

Rezultāti būtu jāinterpretē piesardzīgi, ja izmērītās toksiskās vielas koncentrāciju līmeņi testa šķīdumos ir tuvi analītiskās metodes atklāšanas robežai vai ja pusstatiskajos testos testa vielas koncentrācija samazinās starp brīdi, kad šķīdums ir svaigi pagatavots, un brīdi pirms atjaunošanas.

2.3. TESTA ZIŅOJUMS

Testa ziņojumā jābūt šādai informācijai:

2.3.1. **Testa viela:**

— fizikālais stāvoklis un attiecīgās fizikāli ķīmiskās īpašības,

— ķīmiskās identificēšanas dati, iekļaujot tīrību un attiecīgā gadījumā testa vielas kvantitatīvās noteikšanas analītisko metodi.

2.3.2. **Testa suga:**

— zinātniskais nosaukums, ja iespējams,

— līnija, lielums, piegādātājs, iepriekšēja apstrāde utt.

2.3.3. **Testa apstākļi:**

— izmantotā testa procedūra (piem., pusstatiskā/atjaunošanas, caurplūdes, noslogojums, apdzīvotības blīvums utt.),

— testa plāns (piem., testa trauku skaits, testa koncentrācijas un paralēlie testi, zivju skaits uz trauku),

— izejas šķīduma pagatavošanas metode un atjaunošanas biežums (ir jānorāda šķīšanu veicinošā viela, ja to lieto, un tās koncentrācija),

— nominālās testa koncentrācijas, izmērīto lielumu vidējie lielumi un to standartnovirzes testa traukos un metode, ar kādu novirzes iegūtas, un pierādījumi, ka mērījumi attiecas uz testa vielas koncentrācijām īstā šķīdumā,

— atšķaidīšanas ūdens parametri: testa vides pH, cietība, sārmainība, temperatūra, izšķīdušā skābekļa koncentrācija, atlikumu hlora līmeņi (ja mērīti), kopējais organiskais ogleklis, suspendētās cietās daļiņas, sāļums (ja mērīts) un citi izdarītie mērījumi,

— ūdens kvalitāte testa traukos: pH, cietība, temperatūra un izšķīdušā skābekļa koncentrācija,

— sīka informācija par barošanu (piem., barības veids(i), avots, dotais daudzums un biežums).

2.3.4. **Rezultāti:**

— pierādījumi, ka kontroles grupa atbilst derīguma kritērijiem attiecībā uz izdzīvotību, un dati par mirstību katrā no testa koncentrācijām,

— izmantotā statistiskās analīzes metode, statistika, kas pamatojas uz paralēlajiem mēģinājumiem vai atsevišķām zivīm, datu apstrāde un lietotās metodes pamatojums,

— tabulas dati par atsevišķo zivju svaru un zivju vidējo svaru 0., 14. (ja ir izdarīti mērījumi) un 28. dienā, tvertnei vidējie īpatnējie augšanas ātrumi vai pseidoīpatnējie augšanas ātrumi (attiecīgā gadījumā) 0-28 dienu laika posmā vai, iespējams, 0-14 un 14-28 dienu laika posmā,

— statistiskās analīzes rezultāti (t.i., regresijas analīze vai *ANOVA*), vēlams tabulas vai grafikas veidā, un *LOEC* (p = 0,05) un *NOEC* vai EC_x, attiecīgā gadījumā, ja iespējams, standarta kļūdas,

— zivju neparastu reakciju biežums un testa vielas radītā redzamā ietekme.

3. **NORĀDES**

[1] *Solbe J. F. de LG (1987). Environmental Effects of Chemicals (CFM 9350 SLD). Report on a UK Ring Test of a Method for Studying the Effects of Chemicals on the Growth Rate of Fish. WRc Report No PRD 1388-M/2.*

[2] *Meyer, A., Bierman, C. H. and Orti, G. (1993). The phylogenetic position of the zebrafish (Danio rerio), a model system in developmental biology: an invitation to the comparative method. Proc. R. Soc. Lond. B. 252, pp. 231-236.*

[3] *Ashley S., Mallett M. J. and Grandy N. J. (1990). EEK Ring Test of a Method for Determining the Effects of Chemicals on the Growth Rate of Fish. Final Report to the Commission of the European Communities. WRc Report No EEK 2600-M.*

[4] *Crossland N. O. (1985). A method to evaluate effects of toxic chemicals on fish growth. Chemosphere, 14, pp. 1855-1870.*

[5] *Nagel R., Bresh H., Caspers N., Hansen P. D., Market M., Munk R., Scholz N. and H fte B. B. (1991). Effect of 3,4-dichloroaniline on the early life stages of the Zebrafish (Brachydanio rerio): results of a comparative laboratory study. Ecotox. Environ. Safety, 21, pp. 157-164.*

[6] *Yamamoto, Tokio. (1975). Series of stock cultures in biological field. Medaka (killifish) biology and strains. Keigaku Publish. Tokio, Japan.*

[7] *Holcombe, G. W., Benoit D. A., Hammermeister, D. E., Leonard, E. N. and Johnson, R. D. (1995). Acute and long-term effects of nine chemicals on the Japanese medaka (Oryzias latipes). Arch. Environ. Conta. Toxicol. 28, pp. 287-297.*

[8] *Benoit, D. A., Holcombe, G. W. and Spehar, R. L. (1991). Guidelines for conducting early life toxicity tests with Japanese medaka (Oryzias latipes). Ecological Research Series EPA-600/3–91–063. US Environmental Protection Agency, Duluth, Minnesota.*

[9] *Stephan C. E. and Rogers J. W. (1985). Advantages of using regression analysis to calculate results of chronic toxicity tests. Aquatic Toxicology and Hazard Assessment: Eighth Symposium, ASTM STP 891, R. C. Bahner and D. J. Hansen, eds., American Society for Testing and Materials, Philadelphia, pp. 328-338.*

[10] *Environment Canada (1992). Biological test method: toxicity tests using early life stages of salmonid fish (rainbow trout, coho salmon, or atlantic salmon). Conservation and Protection, Ontario, Report EPS 1/RM/28, 81 pp.*

[11] *Cox D. R. (1958). Planning of experiments. Wiley Edt.*

[12] *Pack S. (1991). Statistical issues concerning the design of tests for determining the effects of chemicals on the growth rate of fish. Room Document 4, OECD Ad Hoc Meeting of Experts on Aquatic Toxicology, WRc Medmenham, UK, 10-12 December 1991.*

[13] *Dunnett C. W. (1955). A Multiple Comparisons Procedure for Comparing Several Treatments with a Control, J. Amer. Statist. Assoc., 50, pp. 1096-1121.*

[14] *Dunnett C. W. (1964). New tables for multiple comparisons with a control. Biometrics, 20, pp. 482-491.*

[15] *Williams D. A. (1971). A test for differences between treatment means when several dose levels are compared with a zero dose control. Biometrics 27, pp. 103-117.*

[16] *Johnston, W. L., Atkinson, J. L., Glanville N. T. (1994). A technique using sequential feedings of different coloured food to determine food intake by individual rainbow trout, Oncorhynchus mykiss: effect of feeding level. Aquaculture 120, pp. 123-133.*

[17] *Quinton, J. C. and Blake, R. W. (1990). The effect of feed cycling and ration level on the compensatory growth response in rainbow trout, Oncorhynchus mykiss. Journal of Fish Biology, 37, pp. 33-41.*

[18] *Post, G. (1987). Nutrition and Nutritional Diseases of Fish. Chapter IX in Testbook of Fish Health. T. F. H. Publications, Inc. Neptune City, New Jersey, USA. 288 pp.*

[19] *Bruce, R. D. and Versteeg D. J. (1992). A statistical procedure for modelling continuous toxicity data. Environ. Toxicol. Chem. 11, pp. 1485-1494.*

[20] *DeGraeve, G. M., Cooney, J. M., Pollock, T. L., Reichenbach, J. H., Dean, Marcus, M. D. and McIntyre, D. O. (1989). Precision of EPA seven-day fathead minnow larval survival and growth test; intra and interlaboratory study. Report EA-6189 (American Petroleum Institute Publication, No 4468). Electric Power Research Institute, Palo Alto, CA.*

[21] *Norbert-King T. J. (1988). An interpolation estimate for chronic toxicity: the ICp approach. US Environmental Protection Agency. Environmental Research Lab., Duluth, Minnesota. Tech. Rep. No 05-88 of National Effluent Toxicity Assesment Center. Sept. 1988. 12 pp.*

[22] *Williams D. A. (1972). The comparison of several dose levels with a zero dose control. Biometrics 28, pp. 510-531.*

1. PAPILDINĀJUMS

TESTĒŠANAI IETEICAMĀS ZIVJU SUGAS UN PIEMĒROTIE TESTA APSTĀKĻI

Sugas	Ieteicamais testa temperatūru diapazons (°C)	Fotoperiods (stundas)	Ieteicamais zivju sākotnējā svara diapazons (g)	Vajadzīgā mērījumu precizitāte	Noslogojums (g/l)	Apdzīvotības blīvums (litrā)	Barība	Testa ilgums (dienas)
Ieteicamās sugas:								
Oncorhynchus mykiss Varavīksnes forele	12,5–16,0	12–16	1–5	Līdz tuvākajiem 100 mg	1,2–2,0	4	Sausā patentētā lašu dzimtas zivju mazuļu barība	≥ 28
Citas labi dokumentētas sugas:								
Danio rerio Zebras zivs	21–25	12–16	0,050–0,100	Līdz tuvākajam 1 mg	0,2–1,0	5–10	Dzīva barība *(Brachionus Artemia)*	≥ 28
Oryzias latipes Rīsa zivs, medaka	21–25	12–16	0,050–0,100	Līdz tuvākajam 1 mg	0,2–1,0	5–20	Dzīva barība *(Brachionus Artemia)*	≥ 28

2. PAPILDINĀJUMS

DAŽAS PIEŅEMAMA ATŠĶAIDĪŠANAS ŪDENS ĶĪMISKĀS ĪPAŠĪBAS

Viela	Koncentrācijas
Daļiņas	< 20 mg/l
Kopējais organiskais ogleklis	< 2 mg/l
Nejonizēts amonjaks	< 1 µg/l
Atlikumu hlors	< 10 µg/l
Kopējie fosfororganiskie pesticīdi	< 50 ng/l
Kopējie hlororganiskie pesticīdi un polihlorbifenīli	< 50 ng/l
Kopējais organiskais hlors	< 25 ng/l

3. PAPILDINĀJUMS

KONCENTRĀCIJU LOGARITMISKĀS RINDAS, KAS PIEMĒROTAS TOKSICITĀTES TESTAM (9)

Aile (koncentrāciju skaits starp 100 un 10 vai starp 10 un 1) (1)						
1	2	3	4	5	6	7
100	100	100	100	100	100	100
32	46	56	63	68	72	75
10	22	32	40	46	52	56
3,2	10	18	25	32	37	42
1,0	4,6	10	16	22	27	32
	2,2	5,6	10	15	19	24
	1,0	3,2	6,3	10	14	18
		1,8	4,0	6,8	10	13
		1,0	2,5	4,6	7,2	10
			1,6	3,2	5,2	7,5
			1,0	2,2	3,7	5,6
				1,5	2,7	4,2
				1,0	1,9	3,2
					1,4	2,4
					1,0	1,8
						1,3
						1,0

(1) No ailes var izvēlēties piecu (vai vairāku) secīgu koncentrāciju rindu. Viduspunkti starp koncentrācijām ailē x ir atrodami ailē 2x+1. Uzskaitītie lielumi var pārstāvēt koncentrācijas, kas izteiktas tilpuma vai svara procentos (mg/l vai µg/l). Lielumus attiecīgā gadījumā var reizināt vai dalīt ar jebkuru skaitļa 10 pakāpi. 1. aili var izmantot, ja ir ievērojama nenoteiktība par toksicitātes līmeni.

C.15. ĪSTERMIŅA TOKSICITĀTES TESTS ZIVĪM EMBRIJA UN DZELTENUMMAISA ATTĪSTĪBAS POSMOS

1. METODE

Šī akūtās toksicitātes testa metode ir ESAO TG 212 (1998) kopija.

1.1. IEVADS

Šis īstermiņa toksicitātes tests zivīm embrija un dzeltenummaisa attīstības posmos ir īstermiņa tests, kurā tās pakļauj iedarbībai dzīves posmos no tikko apaugļotas oliņas līdz dzeltenummaisa posma beigām. Embrija un dzeltenummaisa posma testā barošana nav paredzēta un tātad tests būtu jāpabeidz, kamēr zivju mazuļi dzeltenummaisa attīstības posmā vēl barojas no dzeltenummaisa.

Tests ir paredzēts, lai noteiktu ķimikāliju letālo un, ierobežotā mērā, subletālo ietekmi uz testētajām konkrētajām attīstības stadijām un sugām. Testam būtu jāsniedz noderīga informācija, kas varētu a) veidot tiltu starp letāliem un subletāliem testiem, b) tikt izmantota kā skrīninga tests pilnīgam dzīves sākumposmu testam vai hroniskās toksicitātes testam un c) tikt izmantota sugu testēšanai, ja audzēšanas metodes nav pietiekami pavirzījušās, lai ietvertu pārejas laika posmu no endogēnas barošanas uz eksogēnu.

Būtu jāpatur prātā, ka tikai testi, kas iekļauj visus zivju dzīves cikla posmus, parasti var sniegt precīzu vērtējumu par ķimikāliju hronisko toksicitāti zivīm un ka jebkura samazināta iedarbība attiecībā uz dzīves posmiem var samazināt jutību un tādā veidā hroniskā toksicitāte var tikt novērtēta par zemu. Tādēļ ir sagaidāms, ka embrija un dzeltenummaisa posma tests būs mazāk jutīgs nekā pilns dzīves sākumposmu tests, jo īpaši attiecībā uz ļoti lipofīlām ķimikālijām (log P_{ow} > 4) un ķimikālijām ar specifisku toksiskās iedarbības veidu. Tomēr mazākas atšķirības jutībā starp diviem testiem būtu sagaidāmas ķimikālijām ar nespecifisku narkotisku darbības veidu[1].

Pirms šā testa publicēšanas lielākā daļa pieredzes ar šo embrija un dzeltenummaisa testu ir bijusi iegūta ar saldūdens zivi *Danio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae* ar parasto nosaukumu zebras zivs). Tādēļ sīkāk izstrādāti norādījumi par testa izdarīšanu ar šīm sugām ir sniegti 1. papildinājumā. Tas neizslēdz iespēju izmantot citas sugas, par kurām arī ir pieejama pieredze (I A un I B tabula).

1.2. DEFINĪCIJAS

Mazākā novērojamas ietekmes koncentrācija (*LOEC*): ir testa vielas mazākā testētā koncentrācija, pie kuras ir novērots, ka vielai ir nozīmīga ietekme (pie $p < 0,05$), salīdzinot ar kontroles testu. Tomēr pie visām testa koncentrācijām, kas lielākas par *LOEC*, ir jābūt negatīvai ietekmei, kura ir vienāda vai lielāka par negatīvo ietekmi, kas novērota pie *LOEC*.

Nenovērojamas ietekmes koncentrācija (*NOEC*): ir testa koncentrācija tieši zem *LOEC*.

1.3. TESTA PRINCIPS

Zivis embrija un dzeltenummaisa attīstības posmos pakļauj ūdenī izšķīdinātai testa vielai koncentrāciju diapazonā. Atbilstīgi ziņojumam ir iespējams izvēlēties starp pusstatisko un caurplūdes procedūru. Izvēle ir atkarīga no testa vielas īpašībām. Testu sāk, ievietojot apaugļotas oliņas testa tvertnēs, un beidz tieši pirms tam, kad kāda kāpura dzeltenummaiss jebkurā no testa tvertnēm ir pilnīgi uzsūcies, vai pirms kontroles grupā sākas mirstība bada dēļ. Letālo un subletālo ietekmi novērtē un salīdzina ar lielumiem kontroles grupā, lai noteiktu mazākās novērojamās ietekmes koncentrāciju un no tās noteiktu nenovērojamas ietekmes koncentrāciju. Alternatīvi šīs ietekmes var analizēt, izmantojot regresijas modeli, lai novērtētu koncentrāciju, kas izraisa doto procentuālo ietekmi (t.i., LC/EC_x, kur x ir noteikta ietekme procentos).

1.4. INFORMĀCIJA PAR TESTA VIELU

Būtu jābūt pieejamiem akūtās toksicitātes testa (sk. C.1. metodi) rezultātiem, kas, vēlams, iegūti ar šim testam izraudzīto sugu. Rezultāti var būt noderīgi, izvēloties dzīves sākumposmu testiem piemērotu koncentrāciju diapazonu. Jāzina testa vielas šķīdība ūdenī (iekļaujot šķīdību testā izmantojamā ūdenī) un tvaika spiediens. Jābūt pieejamai ticamai analītiskai metodei vielas kvantitatīvai noteikšanai testa šķīdumos, kuras precizitāte un atklāšanas robeža ir zināma un norādīta ziņojumā.

Informācija, kas var būt noderīga, izstrādājot testa apstākļus, iekļauj testa vielas struktūrformulu, tīrību, stabilitāti gaismas ietekmē, stabilitāti testa apstākļos, pKa, P_{ow} un vieglas bionoārdīšanās testa rezultātus (sk. C.4. metodi).

1.5. TESTA DERĪGUMS

Lai tests būtu derīgs, piemēro šādus nosacījumus:

— apaugļoto oliņu kopējai izdzīvotībai kontroles grupā un attiecīgā gadījumā traukos, kuros ir tikai šķīdinātājs, ir jābūt lielākai vai vienādai ar 2. un 3. papildinājumā norādītajiem robežlielumiem,

— izšķīdušā skābekļa koncentrācijai visā testa laikā jābūt starp 60 un 100 % no piesātināšanas ar gaisu lieluma,

— ūdens temperatūra nedrīkst vairāk par ± 1, 5 °C atšķirties starp testa tvertnēm vai starp secīgām dienām jebkurā brīdī testa laikā, un tai jābūt temperatūru intervālā, kas norādīts attiecīgajai testa sugai (2. un 3. papildinājums).

1.6. TESTA METODES APRAKSTS

1.6.1. **Testa tvertnes**

Var izmantot jebkurus stikla vai cita ķīmiski inerta materiāla traukus. Trauku izmēriem jābūt pietiekami lieliem, lai tie atbilstu noslogojumam (sk. 1.7.1.2. iedaļu). Ir ieteicams testa tvertnes izvietot testa izpildes vietā pēc nejaušās izvēles. Pēc nejaušas izvēles izvietotu bloku plāns, kur katrā blokā ir pārstāvēta katra veida apstrāde, ir vēlamāks par pilnīgi nejaušas izvēles izvietojuma plānu, ja laboratorijā ir sistemātiskas ietekmes, ko var kontrolēt, izmantojot izvietojumu pa blokiem. Izvietošana pa blokiem, ja to lieto, jāņem vērā turpmākajā datu analīzē. Testa tvertnes jāaizsargā no nevēlamiem traucējumiem.

1.6.2. **Zivju sugu izvēle**

Ieteicamās zivju sugas ir norādītas 1. A tabulā. Tas neizslēdz citu sugu izmantošanu (piemēri ir 1. B tabulā), bet testa procedūra var būt jāpielāgo, lai nodrošinātu piemērotus testa apstākļus. Tādā gadījumā jāprotokolē sugas izvēles pamatojums un eksperimenta metode.

1.6.3. **Vaislas zivju turēšana**

Dati par vaislas zivju turēšanu piemērotos apstākļos ir atrodami ESAO TG 210 [1] un norādēs [2,3,4,5,6].

1.6.4. **Rīkošanās ar embrijiem un kāpuriem**

Embrijus un kāpurus galvenās tvertnes iekšpusē var pakļaut iedarbībai, ievietotus mazākos traukos, kuru sāni vai gali veidoti no sieta, lai testa šķīdums varētu plūst cauri traukiem. Neturbulentu plūsmu caur šiem mazajiem traukiem var izraisīt, tos piekarot turētājam, kas tos kustina augšup un lejup, tā lai organismi visu laiku būtu iegremdēti. Var izmantot arī sifona skalošanas sistēmu. Lašu dzimtas zivju apaugļotas oliņas var balstīties uz paliktņiem vai sietiem ar pietiekami lielām atverēm, lai kāpuri pēc izšķilšanās varētu tām izkrist cauri. Lai pusstatiskajos testos ar pilnīgu atjaunošanu ik dienas embrijus un kāpurus izņemtu, ir piemēroti lietot Pastēra pipetes (sk. 1.6.6. punktu).

Ja oliņu turēšanai galvenajā testa traukā ir izmantoti oliņu turētāji, režģi vai sieti, šie šķēršļi pēc kāpuru izšķilšanās [1] jāaizvāc, izņemot gadījumu, ja sieti jāsaglabā, lai novērstu zivju izkļūšanu. Ja kāpuri ir jāpārvieto, tos nedrīkstētu pakļaut gaisa iedarbībai un zivju izņemšanai no oliņu traukiem nedrīkst izmantot tīkliņus (tādu piesardzību var neievērot ar dažām mazāk vārīgām sugām, piem., karpām). Šo pārvietošanu grafiks mainās atkarībā no sugas, un pārvietošana var nebūt vienmēr vajadzīga. Pusstatiskajai metodei var izmantot vārglāzes vai seklus traukus un vajadzības gadījumā tos aprīkot ar sietu, kas nedaudz pacelts virs vārglāzes dibena. Ja šo trauku tilpums ir pietiekams, lai atbilstu noslogojuma prasībām, (sk. 1.7.1.2) embriju vai kāpuru pārnešana var nebūt vajadzīga.

[1] *OECD, Paris, 1992, Test Guideline 210, Fish, Early-life Stage Toxicity Test.*

1.6.5. **Ūdens**

Jebkurš ūdens, kas atbilst 4. papildinājumā uzskaitītajām pieņemama atšķaidīšanas ūdens ķīmiskajām īpašībām un kurā testa suga kontroles mēģinājumā uzrāda izdzīvotību, kas ir vismaz tikpat laba kā 2. un 3. papildinājumā aprakstītā, ir piemērots testa ūdens. Tā kvalitātei testa laika posmā jābūt nemainīgai. pH būtu jābūt nemainīgam ± 0, 5 pH vienību diapazonā. Lai nodrošinātu, ka atšķaidīšanas ūdens pārāk neietekmē testa rezultātu (piemēram, veidojot kompleksus ar testa vielu), vai negatīvi neietekmē vaislas zivju darbību, noteiktos intervālos jāņem paraugi analīzei. Smago metālu (piem., Cu, Pb, Zn, Hg, Cd un Ni), galveno anjonu un katjonu (piem., Ca, Mg, Na, K, Cl un SO_4), pesticīdu (piem., kopējo fosfororganisko pesticīdu un kopējo hlororganisko pesticīdu), kopējā organiskā oglekļa un suspendētu cietu vielu mērījumi, piemēram, būtu jāveic reizi trijos mēnešos, ja ir zināms, ka atšķaidīšanas ūdens kvalitāte ir relatīvi nemainīga. Ja ir parādīts, ka ūdens kvalitāte ir nemainīga vismaz viena gada laikā, noteikšanas var būt retākas un intervāli var būt garāki (piem., reizi sešos mēnešos).

1.6.6. **Testa šķīdumi**

Izraudzītās koncentrācijas testa šķīdumus parasti gatavo, atšķaidot izejas šķīdumu.

Izejas šķīdumu vēlams pagatavot, vienkārši maisot vai kratot testa vielu ar atšķaidīšanas ūdeni, izmantojot mehāniskus līdzekļus (piem., kratītāju vai ultraskaņu). Piemērota koncentrēta izejas šķīduma iegūšanai var izmantot piesātināšanas kolonnas (šķīdības kolonnas). Cik vien iespējams, būtu jāizvairās izmantot šķīdinātājus vai disperģējošas vielas (šķīdību veicinošas vielas); tomēr dažos gadījumos šādi savienojumi var būt vajadzīgi, lai iegūtu piemērotas koncentrācijas izejas šķīdumu. Piemērotu šķīdinātāju piemēri ir acetons, etilspirts, metilspirts, dimetilformamīds un trietilēnglikols. Piemērotu disperģējošu vielu piemēri ir *Cremophor* RH40, *Tween* 80, 0,01 % metilceluloze un HCO-40. Ir jābūt uzmanīgam, lietojot viegli bionoārdāmas vielas (piem., acetonu) un/vai viegli gaistošus savienojumus, jo tie var radīt problēmas ar baktēriju augšanu caurplūdes testos. Ja lieto šķīdību veicinošu vielu, tā nedrīkst jūtami ietekmēt izdzīvotību vai redzami negatīvi ietekmēt attīstības sākumstadijas, ko var atklāt kontroles mēģinājumā, kuru izdara ar šķīdinātāju vien. Tomēr būtu jāpieliek visas pūles, lai izvairītos no šādu vielu lietošanas.

Lietojot pusstatisko metodi, var izmantot divas atšķirīgas atjaunošanas procedūras: i) tīros traukos sagatavo jaunus testa šķīdumus un izdzīvojušās oliņas un kāpurus uzmanīgi pārnes jaunajos traukos nelielā vecā šķīduma tilpumā, izvairoties pakļaut gaisa iedarbībai vai ii) testa organismus atstāj traukos, kamēr apmaina daļu (vismaz trīs ceturtdaļas) no testa ūdens. Vides atjaunošanas biežums ir atkarīgs no testa vielas stabilitātes, bet ir ieteicams ūdeni atjaunot katru dienu. Ja no iepriekšējiem stabilitātes testiem (sk. 1.4. iedaļu) ir zināms, ka testa vielas koncentrācija atjaunošanas laika posmā nav stabila (t.i., ārpus 80-120 % diapazona no nominālās koncentrācijas vai zem 80 % no izmērītās sākotnējās koncentrācijas), tad jāapsver caurplūdes testa izmantošana. Katrā ziņā jārūpējas, lai izvairītos no stresa radīšanas kāpuriem ūdens atjaunošanas laikā.

Lai piegādātu testa tvertnēm rindu koncentrāciju, caurplūdes testos ir vajadzīga sistēma, kas nepārtraukti piegādā un atšķaida testa vielas izejas šķīdumu (piem., dozējošais sūknis, proporcionālas atšķaidīšanas ierīce, piesātinātāja sistēma). Izejas šķīdumu un atšķaidīšanas ūdens plūsmas ātrumi testa laikā jāpārbauda noteiktos intervālos, vēlams, reizi dienā, un tie testa laikā nedrīkst mainīties vairāk nekā par 10 %. Par piemērotu ir atzīts plūsmas ātrums, kas līdzvērtīgs vismaz pieciem testa tvertnes tilpumiem 24 stundās[2]

1.7. PROCEDŪRA

Noderīga informācija par zivju embriju un dzeltenummaisa attīstības posma toksicitātes testu izdarīšanu ir pieejama literatūrā, kuras daži piemēri ir iekļauti šā teksta literatūras sarakstā [7,8,9].

1.7.1. **Iedarbības apstākļi**

1.7.1.1. *Ilgums*

Testu vēlams sākt 30 minūšu laikā pēc oliņu apaugļošanas. Embrijus iegremdē testa šķīdumā pirms blastodiska dalīšanās stadijas sākuma vai iespējami drīz pēc tam un katrā ziņā pirms gastrulas stadijas sākuma. Oliņām, kas iegūtas no komercpiegādātāja, var nebūt iespējams testu sākt tieši pēc apaugļošanas. Tā kā testa jutību var ievērojami ietekmēt testa sākuma aizkavēšanās, tests būtu jāsāk astoņu stundu laikā pēc apaugļošanas. Tā kā vielas iedarbības laika posmā kāpurus nebaro, tests būtu jābeidz, tieši pirms kāda kāpura

dzeltenummaiss jebkurā testa traukā ir pilnīgi uzsūcies vai pirms kontroles grupā sākas mirstība bada dēļ. Ilgums būs atkarīgs no izmantotās sugas. Daži ieteicamie ilgumi ir 2. un 3. papildinājumā.

1.7.1.2. *Noslogojums*

Apaugļoto oliņu skaitam testa sākumā būtu jābūt pietiekamam, lai atbilstu statistikas prasībām. Oliņas jāsadala starp apstrādes veidiem pēc nejaušās izvēles un katrai koncentrācijai jāizmanto vismaz 30 apaugļotas oliņas, sadalot vienādi (vai iespējami vienādi, jo, izmantojot dažas sugas, var būt grūti iegūt vienādas partijas) starp vismaz trim paralēlo testu traukiem. Noslogojumam (biomasai testa šķīduma tilpuma vienībā) jābūt pietiekami mazam, lai bez aerācijas varētu uzturēt izšķīdušā skābekļa koncentrāciju vismaz 60 % no piesātinājuma lieluma. Caurplūdes testiem ir ieteikts noslogojums, kas nav lielāks par 0,5 g/l 24 stundās un nav lielāks par 5 g/l šķīduma jebkurā laikā[2]

1.7.1.3. *Gaisma un temperatūra*

Fotoperiods un ūdens temperatūra jāpiemēro testa sugai (2. un 3. papildinājums). Temperatūras uzraudzības nolūkiem var būt lietderīgi izmantot papildu testa trauku.

1.7.2. **Testa koncentrācijas**

Parasti ir vajadzīgas piecas testa vielas koncentrācijas, kas atšķiras ar nemainīgu koeficientu, ne lielāku par 3,2. Izvēloties testa koncentrāciju diapazonu, būtu jāņem vērā līkne, kas attēlo LC_{50} atkarību no iedarbības laika akūtās toksicitātes pētījumā. Dažos gadījumos var būt lietderīgi izmantot mazāk nekā piecas koncentrācijas, piemēram, pieļaujamā daudzuma testos, un šaurāku koncentrāciju intervālu. Ja izmanto mazāk par piecām koncentrācijām, tas būtu jāpamato. Vielas koncentrācijas, kas lielākas par 96 stundu LC_{50} vai 100 mg/l, izvēloties no abiem mazāko lielumu, nav jātestē. Vielas nebūtu jātestē virs to šķīdības robežas testa ūdenī.

Ja izmanto šķīdību veicinošu vielu, lai vieglāk pagatavotu testa šķīdumus (sk. 1.6.6. iedaļu), tās gala koncentrācija testa traukos nedrīkst būt lielāka par 0,1 ml/l, un tai jābūt vienādai visos testa traukos.

1.7.3. **Kontroles mēģinājumi**

Papildus testa sērijai vajadzētu izdarīt vienu kontroles mēģinājumu ar atšķaidīšanas ūdeni (attiecīgā gadījumā izdarot paralēlos mēģinājumus) un arī attiecīgā gadījumā vienu kontroles mēģinājumu ar šķīdību veicinošo vielu (attiecīgā gadījumā izdarot paralēlos mēģinājumus).

1.7.4. **Analītisko noteikšanu un mērījumu biežums**

Testa laikā testa vielas koncentrācijas nosaka regulāros intervālos.

Pusstatiskajos testos, ja testa vielas koncentrācija, sagaidāms, paliks ± 20 % no nominālās (t.i., 80-120 % diapazonā; sk. 1.4. un 1.6.6. iedaļu) ir ieteicams vismaz lielāko un mazāko testa koncentrāciju analizēt svaigi pagatavotu un tieši pirms atjaunošanas vismaz trijos laika punktos, kas vienmērīgi izvietoti testa laikā (t.i., analīzes būtu jāveic tā paša šķīduma paraugam, kas ir svaigi pagatavots un pie atjaunošanas),

Ja nav sagaidāms, ka testa vielas koncentrācija testā saglabāsies ± 20 % no nominālā lieluma (pamatojoties uz testa vielas stabilitātes datiem), ir jāanalizē visas testa koncentrācijas, svaigi pagatavotas un pie atjaunošanas, bet jāievēro tas pats režīms (t.i., vismaz trijos laika punktos, kas vienmērīgi izvietoti testa laikā). Testa vielas koncentrāciju noteikšana pirms atjaunošanas ir jāizdara tikai vienā paralēlā mēģinājuma traukā katrai testa koncentrācijai. Noteikšanas jāizdara ne retāk par septiņām dienām. Ir ieteicams rezultātu aprēķinā pamatoties uz izmērītajām koncentrācijām. Tomēr, ja ir pieejami dati, kas rāda, ka testa vielas koncentrācija šķīdumā visā testa laikā ir apmierinoši saglabājusies ± 20 % no nominālā lieluma vai no izmērītās sākuma koncentrācijas, tad rezultātu aprēķins var pamatoties uz nominālajiem vai izmērītajiem sākotnējiem lielumiem.

Ja izmanto caurplūdes testu, ir piemērots paraugu ņemšanas režīms, kas ir līdzīgs režīmam, kurš aprakstīts pusstatiskajiem testiem (bet šajā gadījumā nav piemērojama "veco" šķīdumu mērīšana). Tomēr, ja testa ilgums ir lielāks par septiņām dienām, var būt ieteicams pirmajā nedēļā palielināt paraugu ņemšanas reižu skaitu (piem., trīs mērījumu komplekti), lai nodrošinātu, ka testa koncentrācijas paliek stabilas.

Paraugi var būt jāfiltrē (piem., izmantojot 0,45 μm poru lielumu) vai jācentrifugē. Tomēr, tā kā ne centrifugēšana, ne filtrēšana vienmēr neatdala testa vielas bionepieejamo frakciju no tās, kas ir biopieejama, paraugus minētajai apstrādei var nepakļaut.

Testa laikā visos testa traukos jāmēra izšķīdušais skābeklis, pH un temperatūra. Kopējā cietība un sāļums (attiecīgā gadījumā) jāmēra kontroles mēģinājumos un vienā traukā ar lielāko koncentrāciju. Izšķīdušais skābeklis un sāļums (attiecīgā gadījumā) būtu jāmēra vismaz trīs reizes (testa sākumā, vidū un beigās). Pusstatiskajos testos ir ieteicams izšķīdušo skābekli mērīt biežāk, vēlams, pirms katras ūdens atjaunošanas un pēc tās vai vismaz vienreiz nedēļā. pH jāmēra katras ūdens atjaunošanas sākumā un beigās pusstatiskajos testos un vismaz reizi nedēļā caurplūdes testos. Cietība jāmēra katrā testā vienu reizi. Temperatūra jāmēra katru dienu, un to būtu vēlams nepārtraukti uzraudzīt vismaz vienā testa traukā.

1.7.5. **Novērojumi**

1.7.5.1. *Embrionālās attīstības stadijas*

Embrionālā stadija (t.i., gastrulas stadija) testa vielas iedarbības sākumā jāpārbauda iespējami precīzi. To var izdarīt, izmantojot pienācīgi saglabātu un notīrītu oliņu raksturīgu paraugu. Embrionālās attīstības stadiju apraksts un ilustrācijas ir atrodamas arī literatūrā [2,5,10,11].

1.7.5.2. *Izšķilšanās un izdzīvotība*

Novērojumi par izšķilšanos un izdzīvotību jāizdara vismaz reizi dienā un skaits jāprotokolē. Var būt vēlams testa sākumā izdarīt biežākus novērojumus (piem., reizi 30 minūtēs pirmo trīs stundu laikā) jo dažos gadījumos izdzīvotības laiki var būt nozīmīgāki nekā nāves gadījumu skaits vien (piem., ja ir akūta toksiska ietekme). Nedzīvie embriji un kāpuri būtu jāizņem, tikko tie pamanīti, jo tie var strauji sadalīties. Nedzīvos īpatņus izņemot, būtu ārkārtīgi jāuzmanās, lai nepiedurtos tuvu esošajām oliņām/kāpuriem vai tos fiziski netraumētu, jo tie ir ārkārtīgi vārīgi un jutīgi. Nāves kritēriji atšķiras atkarībā no dzīves posma:

— **oliņām:** jo īpaši agrīnās stadijās, izteikts gaismas caurlaidības zudums un krāsas maiņa, ko rada olbaltumvielu koagulācija un/vai izgulsnēšanās, kas ir balta necaurredzama izskata cēlonis,

— **embrijiem:** ķermeņa kustību trūkums un/vai sirds pulsāciju trūkums, un/vai bezkrāsas blāvums sugām, kuru embriji parasti ir gaismu caurlaidīgi,

— **kāpuriem:** nekustīgums un/vai elpošanas kustību trūkums, un/vai sirds pulsāciju trūkums, un/vai centrālās nervu sistēmas balti blāvs krāsojums, un/vai atbildes reakcijas trūkums uz mehānisku kairinājumu.

1.7.5.3. *Nenormāls izskats*

Kāpuru skaits, kam ir nenormāla ķermeņa forma un/vai pigmentācija, un dzeltenummaisa uzsūkšanās stadija, būtu jāprotokolē adekvātos intervālos atkarībā no testa ilguma un aprakstītās nenormālības rakstura. Jāņem vērā, ka nenormāli embriji un kāpuri ir sastopami dabā un dažām sugām kontroles grupā(s) to kārtas lielums var būt daži procenti. Nenormālie dzīvnieki no testa traukiem jāizņem tikai tad, kad tie ir nobeigušies.

1.7.5.4. *Nenormāla uzvedība*

Nenormālības, piemēram, hiperventilācija, nekoordinēta peldēšana un netipisks miera stāvoklis jāprotokolē atbilstošos intervālos atkarībā no testa ilguma. Šīs ietekmes, kaut arī grūti izsakāmas kvantitatīvi, var, ja tās novērotas, palīdzēt interpretēt mirstības datus, t.i., sniegt informāciju par vielas toksiskās darbības veidu.

1.7.5.5. *Garums*

Testa beigās ir ieteicams izmērīt individuālos garumus; var izmantot standarta garumu, garumu pēc Smita vai kopējo garumu. Tomēr, ja astes spura pūst vai spura erodē, jāizmanto standarta garumi. Parasti labi izdarītā testā garumu variācijas koeficientam starp paralēlajiem mēģinājumiem kontroles grupās jābūt ≤ 20 %.

1.7.5.6. *Svars*

Testa beigās var nosvērt atsevišķos dzīvniekus; sausais svars (24 stundas pie 60 °C) ir vēlamāks par mitro svaru (zivis nosusinātas sausas). Parasti labi izdarītā testā svara variācijas koeficientam starp paralēlajiem mēģinājumiem kontroles grupās jābūt ≤ 20 %.

Šo novērojumu rezultātā statistiskajai analīzei būs pieejami šādi dati vai daļa no tiem:

— kumulatīvā mirstība,

— veselu kāpuru skaits testa beigās,

— šķilšanās sākuma laiks un beigu laiks (t.i., 90 % izšķilšanās katrā paralēlajā mēģinājumā),

— katru dienu izšķīlušos kāpuru skaits,

— testa beigās izdzīvojušo dzīvnieku garums (un svars),

— kāpuru skaits, kas ir deformēti vai kam ir nenormāls izskats,

— kāpuru skaits, kam ir nenormāla uzvedība.

2. DATI UN TO NOFORMĒŠANA

2.1. REZULTĀTU APSTRĀDE

Ir ieteicams gan testa plānošanā, gan analīzē iekļaut statistiķi, jo metode ļauj ievērojami mainīt eksperimenta plānu, piemēram, testa tvertņu skaitu, testa koncentrāciju skaitu, apaugļoto oliņu sākuma skaitu un mērāmos parametrus. Ņemot vērā testa plānā pieejamās izvēles iespējas, konkrēti norādījumi par statistisko procedūru šeit nav doti.

Ja ir jānovērtē *LOEC/NOEC*, ir jāanalizē variācijas katrā paralēlo mēģinājumu kopā, izmantojot dispersiju analīzi (*ANOVA*) vai saistību tabulas procedūru. Lai vairākkārtīgi salīdzinātu atsevišķām koncentrācijām iegūtos rezultātus ar kontroles mēģinājumu rezultātiem, noderīga var būt Daneta metode [12,13]. Ir pieejami arī citi noderīgi piemēri [14,15]. Būtu jāaprēķina un jāprotokolē ietekmes lielums, kas ir nosakāms, izmantojot ANOVA vai citas procedūras, (t.i., testa iespējas). Būtu jāatzīmē, ka ne visi 1.7.5.6. iedaļā uzskaitītie novērojumi ir piemēroti statistiskai analīzei, izmantojot ANOVA. Piemēram, kumulatīvo mirstību un veselīgu kāpuru skaitu testa beigās varētu analizēt, izmantojot varbūtības vienības metodes.

Ja ir jānovērtē LC/EC_x, interesējošajiem datiem jāpielāgo piemērota(s) līkne(s), piemēram, loģistiskā līkne, izmantojot tādu statistisko metodi kā mazāko kvadrātu metode vai nelineāro mazāko kvadrātu metode. Līkne(s) jāparametrizē tā, lai interesējošo LC/EC_x un tās standartkļūdu varētu noteikt tieši. Tas ļoti atvieglo ticamības robežu aprēķinu ap LC/EC_x. Ja vien nav laba pamatojuma dot priekšroku atšķirīgiem ticamības līmeņiem, būtu jāizvēlas 95 % divpusējas ticamības robežas. Pielāgošanas procedūrai, vēlams, būtu jādod līdzeklis novērtēt, cik nozīmīgs ir pielāgotības trūkums. Līkņu pielāgošanai var izmantot grafiskās metodes. Regresijas analīze ir piemērota visiem novērojumiem, kas uzskaitīti 1.7.5.6. iedaļā.

2.2. REZULTĀTU INTERPRETĀCIJA

Ja izmērītās toksisko vielu koncentrācijas testa šķīdumos ir tuvas analītiskās metodes atklāšanas robežai, tad rezultāti būtu jāinterpretē piesardzīgi. Rezultātu interpretācija koncentrācijām, kas lielākas par vielas šķīdību ūdenī, arī būtu jāizdara piesardzīgi.

2.3. TESTA ZIŅOJUMS

Testa ziņojumā jābūt šādai informācijai:

2.3.1. **Testa viela:**

— fizikālais stāvoklis un attiecīgās fizikāli ķīmiskās īpašības,

— ķīmiskās identificēšanas dati, iekļaujot tīrību un attiecīgā gadījumā testa vielas kvantitatīvās noteikšanas analītisko metodi.

2.3.2. **Testa suga:**

— vaislas zivju zinātniskais nosaukums, līnija, skaits (t.i., cik mātīšu ir izmantots vajadzīgā oliņu skaita nodrošināšanai testā), izcelsme un apaugļoto oliņu savākšanas metode un turpmāka rīkošanās ar tām.

2.3.3. **Testa apstākļi:**

— izmantotā testa procedūra (piem., pusstatiskā vai caurplūdes, laika posms no apaugļošanas līdz testa sākumam, noslogojums utt.),

— fotoperiods(i),

— testa plāns (piem., testa tvertņu un paralēlo mēģinājumu skaits, embriju skaits uz paralēlo mēģinājumu),

— izejas šķīduma pagatavošanas metode un atjaunošanas biežums (ir jānorāda šķīšanu veicinošā viela, ja to lieto, un tās koncentrācija),

— nominālās testa koncentrācijas, izmērītie lielumi, to vidējās novirzes un standartnovirzes testa traukos un metode, ar ko šie dati iegūti, un, ja testa viela šķīst ūdenī koncentrācijās, kas ir mazākas par testētajām, būtu jāsniedz pierādījumi, ka mērījumi attiecas uz testa vielas koncentrācijām šķīdumā,

— atšķaidīšanas ūdens raksturlielumi: testa vides pH, cietība, temperatūra, izšķīdušā skābekļa koncentrācija, atlikumu hlora līmeņi (ja mērīti), kopējais organiskais ogleklis, suspendētās cietās daļiņas, sāļums (ja mērīts) un citi izdarītie mērījumi,

— ūdens kvalitāte testa traukos: pH, cietība, temperatūra un izšķīdušā skābekļa koncentrācija.

2.3.4. **Rezultāti:**

— priekšmēģinājumu rezultāti par testa vielas stabilitāti,

— pierādījumi, ka kontroles grupa atbilst testa sugas vispārējam izdzīvotības pieņemamības standartam (2. un 3. papildinājums),

— dati par mirstību/izdzīvotību embrija un kāpura stadijās un vispārējo mirstību/izdzīvotību,

— izšķilšanās dienas un izšķīlušos kāpuru skaits,

— dati par garumu (un svaru),

— morfoloģisko anomāliju biežums un apraksts, ja tādas ir,

— ietekmju uz izturēšanos biežums un apraksts, ja tādas ir,

— datu statistiskā analīze un apstrāde

— testiem, kas analizēti, izmantojot *ANOVA*, mazākās novērojamās ietekmes koncentrācija *(LOEC)* pie p = 0,05 un nenovērojamās ietekmes koncentrācija *(NOEC)* katrai novērtētajai atbildes reakcijai, iekļaujot izmantoto statistisko procedūru aprakstu un norādi, kāda lieluma ietekmi var noteikt,

— testiem, kas analizēti, izmantojot regresijas metodi, LC/EC_x un ticamības intervāli un tās aprēķinā izmantotā pielāgotā modeļa grafika,

— paskaidrojums par atkāpēm no šīs testa metodes.

3. **NORĀDES**

[1] *Kristensen P. (1990). Evaluation of the Sensitivity of Short Term Fish Early Life Stage Tests in Relation to other FELS Test Methods. Final report to the Commission of the European Communities, 60 pp. June 1990.*

[2] *ASTM (1988). Standard Guide for Conducting Early Life-Stage Toxicity Tests with Fishes. American Society for Testing and Materials. E 1241-88. 26 pp.*

[3] *Brauhn J. L. and Schoettger R. A. (1975). Acquisition and Culture of Research Fish: Rainbow trout, Fathead minnows, Channel Catfish and Bluegills. p. 54, Ecological Research Series, EPA-660/3–75–011, Duluth, Minnesota.*

[4] *Brungs W. A. and Jones B. R. (1977). Temperature Criteria for Freshwater Fish: Protocol and Procedures. p. 128, Ecological Research Series EPA-600/3–77–061, Duluth, Minnesota.*

[5] *Laale H. W. (1977). The Biology and Use of the Zebrafish (Brachydanio rerio) in Fisheries Research. A Literature Review. J. Biol. 10, pp. 121-173.*

[6] *Legault R. (1958). A Technique for Controlling the Time of Daily Spawning and Collecting Eggs of the Zebrafish, Brachydanio rerio (Hamilton-Buchanan) Copeia, 4, pp. 328-330.*

[7] *Dave G., Damgaard B., Grande M., Martelin J. E., Rosander B. and Viktor T. (1987). Ring Test of an Embryo-larval Toxicity Test with Zebrafish (Brachydanio rerio) Using Chromium and Zinc as Toxicants. Environmental Toxicology and Chemistry, 6, pp. 61-71.*

[8] *Birge J. W., Black J. A. and Westerman A. G. (1985). Short-term Fish and Amphibian Embryo-larval Tests for Determining the Effects of Toxicant Stress on Early Life Stages and Estimating Chronic Values for Single Compounds and Complex Effluents. Environmental Toxicology and Chemistry 4, pp. 807-821.*

[9] *Van Leeuwen C. J., Espeldoorn A. and Mol F. (1986). Aquatic Toxicological Aspects of Dithiocarbamates and Related Compounds. III. Embryolarval Studies with Rainbow Trout (Salmo gairdneri). J. Aquatic Toxicology, 9, pp. 129-145.*

[10] *Kirchen R. V. and W. R. West (1969). Teleostean Development. Carolina Tips 32(4): 1-4. Carolina Biological Supply Company.*

[11] *Kirchen R. V. and W. R. West (1976). The Japanese Medaka. Its care and Development. Carolina Biological Supply Company, North Carolina. 36 pp.*

[12] *Dunnett C. W. (1955). A Multiple Comparisons Procedure for Comparing Several Treatments with Control. J. Amer. Statist. Assoc., 50, pp. 1096-1121.*

[13] *Dunnett C. W. (1964). New Tables for Multiple Comparisons with a Control. Biometrics, 20, pp. 482-491.*

[14] *Mc Clave J. T., Sullivan J. H. and Pearson J. G. (1980). Statistical Analysis of Fish Chronic Toxicity Test Data. Proceedings of 4th Aquatic Toxicology Symposium, ASTM, Philadelphia.*

[15] *Van Leeuwen C. J., Adema D. M. M. and Hermes J. (1990). Quantitative Structure-Activity Relationships for Fish Early Life Stage Toxicity. Aquatic Toxicology, 16, pp. 321-334.*

[16] *Environment Canada. (1992). Toxicity Tests Using Early Life Stages of Salmonid Fish (Rainbow Trout, Coho Salmon or Atlantic Salmon). Biological Test Method Series. Report EPS 1/RM/28, December 1992, 81 pp.*

[17] *Dave G. and Xiu R. (1991). Toxicity of Mercury, Nickel, Lead and Cobalt to Embryos and Larvae of Zebrafish, Brachydanio rerio. Arch. of Environmental Contamination and Toxicology, 21, pp. 126-134.*

[18] *Meyer A., Bierman C. H. and Orti G. (1993). The phylogenetic position of the Zebrafish (Danio rerio), a model system in developmental biology ó an invitation to the comperative methods. Proc. Royal Society of London, Series B, 252: pp. 231-236.*

[19] *Ghillebaert F., Chaillou C., Deschamps F. and Roubaud P. (1995). Toxic Effects, at Three pH Levels, of Two Reference Molecules on Common Carp Embryo. Ecotoxicology and Environmental Safety 32, pp. 19-28.*

[20] *US EPA, (1991). Guidelines for Culturing the Japanese Medaka, Oryzias latipes. EPA report EPA/600/3–91/064, Dec. 1991, EPA, Duluth.*

[21] *US EPA, (1991). Guidelines for Conducting Early Life Stage Toxicity Tests with Japanese Medaka, (Oryzias latipes). EPA report EPA/600/3–91/063, Dec. 1991, EPA, Duluth.*

[22] *De Graeve G. M., Cooney J. D., McIntyre D. O., Poccocic T. L., Reichenbach N. G., Dean J. H. and Marcus M. D. (1991). Validity in the performance of the seven-day Fathead minnow (Pimephales promelas) larval survival and growth test: an intra- and interlaboratory study. Environ. Tox. Chem. 10, pp. 1189-1203.*

[23] *Calow P. (1993). Handbook of Ecotoxicology, Blackwells, Oxford. Vol. 1, Chapter 10: Methods for spawning, culturing and conducting toxicity tests with Early Life stages of Estuarine and Marine fish.*

[24] *Balon E. K. (1985). Early life history of fishes: New developmental, ecological and evolutionary perspectives, Junk Publ., Dordrecht, 280 pp.*

[25] *Blaxter J. H. S. (1988). Pattern and variety in development, in: W. S. Hoar and D. J. Randall eds., Fish Physiology, Vol. XIA, Academic press, pp. 1-58.*

1. A TABULA: Testēšanai ieteicamās zivju sugas

Saldūdens
Oncorhynchus mykiss Varavīksnes forele [9,16]
Danio rerio Zebras zivs [7,17,18]
Cyprinus caprio Karpa [8,19]
Oryzias latipes Rīsa zivs/medaka [20,21]
Pimephales promelas Resngalvas mailīte [8,22]

1. B TABULA: Citu labi dokumentēto sugu piemēri, ko var izmantot

Saldūdens	Sālsūdens
Carassius auratus Sudrabainā karsa [8]	*Menidia peninsulae* Aterīnveidīgo zivju suga [23,24,25]
Lepomis macrochirus Asarveidīgo zivju suga [8]	*Clupea harengus* Atlantijas siļķe [24,25]
	Gadus morhua Menca [24,25]
	Cyprinodon variegatus Karpzobveidīgo zivju suga [23,24,25]

1. PAPILDINĀJUMS

NORĀDĪJUMI PAR TOKSICITĀTES TESTA IZDARĪŠANU AR ZEBRAS ZIVS (*BRACHYDANIO RERIO*) EMBRIJIEM UN MAZUĻIEM DZELTENUMMAISA ATTĪSTĪBAS STADIJĀ

IEVADS

Zebras zivs izcelsme ir Indijas Koromandelas piekrastē, kur tā dzīvo strauji tekošās straumēs. Tā ir parasta karpu dzimtas akvārija zivs, un informācija par tās kopšanu un audzēšanu ir atrodama standarta rokasgrāmatās par tropu zivīm. Tās bioloģiju un izmantošanu ar zvejniecību saistītos pētījumos ir apskatījis Lāle[1].

Šī zivs reti ir garāka par 45 mm. Ķermenis ir cilindrisks ar 7-9 tumši zilām horizontālām sudrabotām svītrām. Svītras iesniedzas astes spurā un anālajā spurā. Mugura ir olīvzaļa. Tēviņi ir slaidāki par mātītēm. Mātītes ir sudrabainākas, un vēderiņš ir izpleties, jo īpaši pirms nārstošanas.

Pieaugušas zivis spēj paciest lielas ūdens temperatūras, pH un cietības svārstības. Tomēr, lai iegūtu veselīgas zivis, kas rada labas kvalitātes oliņas, jānodrošina optimāli apstākļi.

Nārsta laikā tēviņš seko mātītei un to grūsta ar galvu un, kad oliņas ir izstumtas, tās apaugļo. Oliņas, kas ir caurspīdīgas un nelīpošas, nokrīt dibenā, kur tās var apēst vecāki. Nārstošanu ietekmē apgaismojums. Ja rīta gaisma ir atbilstoša, zivs parasti nārsto agrīnās stundās pēc rītausmas.

Mātīte var radīt vairāku simtu oliņu partijas nedēļas intervālos.

VAISLAS ZIVJU VAIROŠANĀS UN DZĪVES SĀKUMSTADIJU APSTĀKĻI

Izvēlas piemērotu skaitu veselu zivju un tās tur piemērotā ūdenī (sk., piem., 4. papildinājumu) vismaz divas nedēļas pirms paredzētā nārsta. Zivju grupai jāļauj vairoties vismaz vienu reizi pirms oliņu partijas veidošanas, ko izmanto testā. Zivju blīvums minētajā laika posmā nedrīkstētu pārsniegt 1 gramu zivju litrā. Regulāra ūdens maiņa vai tīrīšanas sistēmu izmantošana ļauj blīvumu palielināt. Temperatūrai turēšanas tvertnēs jābūt 25 ± 2 °C. Zivīm jānodrošina dažāda barība, kas var sastāvēt, piemēram, no atbilstošas pārdodamas sausās barības, dzīviem, tikko noķertiem bezčaulvēžiem, trīsuļodiem, dafnijām, sīksliekām (*Enchytraeids*).

Turpmāk ir galvenajos vilcienos aprakstītas divas procedūras, kas praksē ir ļāvušas iegūt pietiekami lielu partiju veselīgu apaugļotu oliņu veicamajam testam:

i) Astoņas mātītes un 16 tēviņus ievieto tvertnē, kas satur 50 litrus atšķaidīšanas ūdens un kas aizsargāta no tiešas gaismas, un atstāj, iespējami maz traucējot, vismaz 48 stundas. Pēcpusdienā pirms testa sākšanas akvārija dibenā novieto nārstošanas paplāti. Nārstošanas paplāte sastāv no 5-7 cm augsta rāmja (organiskā stikla vai cita piemērota materiāla), kam virspusē piestiprināts rupjš tīkls ar 2-5 mm acīm, bet apakšā smalks tīkls ar 10-30 μm acīm. Rāmja rupjajam tīklam ir piestiprināta rinda "nārsta koku", kas sastāv no nešķetinātām neilona auklām. Pēc tam, kad zivis ir atstātas tumsā 12 stundas, ieslēdz vāju apgaismojumu, kurš ierosina nārstošanu. Divas līdz četras stundas pēc nārstošanas paplāti izņem un oliņas savāc. Nārstošanas paplāte neļauj oliņas apēst zivīm un vienlaikus ļauj viegli savākt oliņas. Zivju grupai jābūt nārstojušai vismaz vienreiz pirms nārsta, no kura oliņas izmanto testā.

ii) Piecus līdz 10 zivju tēviņus un mātītes tur atsevišķi vismaz divas nedēļas pirms paredzētā nārsta. Pēc 5-10 dienām mātīšu vēderiņi izstiepsies un kļūs redzamas ģenitālās kārpiņas. Zivju tēviņiem kārpiņu nav. Nārstošanu izdara nārstošanas tvertnēs, kas aprīkotas ar neīstu tīkla dibenu (kā aprakstīts iepriekš). Tvertne ir piepildīta ar atšķaidīšanas ūdeni, tā lai ūdens līmenis virs tīkla būtu 5-10 cm. Dienu pirms paredzētā nārsta vienu mātīti un divus tēviņus ievieto tvertnē. Ūdens temperatūru pakāpeniski paceļ vienu grādu augstāk par aklimatizācijas temperatūru. Gaismu izslēdz un tvertni atstāj, cik iespējams, netraucējot. No rīta ieslēdz vāju apgaismojumu, kas ierosina nārstošanu. Pēc 2-4 stundām zivis izņem un savāc oliņas. Ja vajadzīgas lielākas oliņu partijas, nekā var iegūt no vienas mātītes, tad paralēli var iekārtot pietiekami lielu nārstošanas tvertņu skaitu. Ja protokolē atsevišķu mātīšu vairošanās rezultātus pirms testa (partijas lielumu un kvalitāti), tad pavairošanai var izvēlēties mātītes ar labākajiem vairošanās rezultātiem.

Oliņas jāpārvieto testa traukos, izmantojot stikla caurulītes (iekšējais diametrs nav mazāks par 4 mm), kas aprīkotas ar lokanu sūkšanas baloniņu. Ūdens daudzumam, kas ir kopā ar oliņām, tās pārvietojot, jābūt iespējami mazam. Oliņas ir smagākas par ūdeni, un tās izplūst no caurulītes. Jāpievērš vērība, lai oliņas (un kāpuri) nesaskartos ar gaisu. Jāizdara partijas(u) parauga(u) apskate mikroskopā, lai pārliecinātos, ka pirmās attīstības stadijas norit normāli. Oliņu dezinfekcija nav atļauta.

Oliņu mirstība visaugstākā ir 24 pirmajās stundās pēc apaugļošanas. Minētajā laika posmā bieži ir novērojama 5-40 % mirstība. Oliņas deģenerējas neveiksmīgas apaugļošanas vai attīstības traucējumu dēļ. Šķiet, ka oliņu partijas kvalitāte ir atkarīga no mātītes, jo dažas mātītes pastāvīgi rada labas kvalitātes oliņas, bet citas nekad nerada. Arī attīstības un šķilšanās ātrums mainās no vienas partijas uz citu. Veiksmīgi apaugļotas oliņas un kāpuri dzeltenummaisa stadijā izdzīvo labi, parasti ap 90 %. 25 °C temperatūrā oliņas izšķilsies 3-5 dienas pēc apaugļošanas un dzeltenummaiss uzsūksies aptuveni 13 dienas pēc apaugļošanas.

Embrionālo attīstību labi ir raksturojis Hisaoka un Betls[2].Oliņu un izšķīlušos kāpuru caurspīdīguma dēļ var sekot zivju attīstībai un konstatēt attīstības defektus. Aptuveni četras stundas pēc nārsta neapaugļotās oliņas var atšķirt no apaugļotajām[3]. Lai izdarītu šo apskati, oliņas un kāpurus ievieto maza tilpuma testa traukos un aplūko mikroskopā.

Testa apstākļi, kas izmantojami attīstības sākumstadijās, ir uzskaitīti 2. papildinājumā. Optimālie pH un atšķaidīšanas ūdens cietības lielumi attiecīgi ir 7,8 un 250 mg $CaCO_3$/l.

APRĒĶINI UN STATISTIKA

Tiek piedāvāta divpakāpju pieeja. Vispirms statistiski analizē datus par mirstību, anomālu attīstību un izšķilšanās laiku. Pēc tam koncentrācijām, kurās nav konstatēta negatīva ietekme uz kādu no minētajiem parametriem, statistiski novērtē ķermeņa garumu. Šī pieeja ir ieteicama, jo toksiskā viela var selektīvi nogalināt mazākas zivis, aizkavēt šķilšanās laiku un izraisīt attīstības defektus, tā radot neobjektīvus garuma mērījumus. Turklāt būs aptuveni tas pats mērāmo zivju skaits uz vienu apstrādi, kas nodrošinās testa statistisko derīgumu.

LC_{50} UN EC_{50} NOTEIKŠANA

Tiek piedāvāta divpakāpju pieeja. Vispirms statistiski uz kontroles mēģinājuma mirstību saskaņā ar Ebota formulu[4]

$$P = 100 - \left(\frac{C - P'}{C} \times 100 \right)$$

kur

P = koriģētais izdzīvotības %,

P' = testa koncentrācijā novērotais izdzīvotības %,

C = izdzīvotības % kontroles mēģinājumā.

Ja iespējams, LC_{50} ar piemērotu metodi nosaka testa beigās.

Ja ir vēlams EC_{50} statistikā iekļaut morfoloģiskās anomālijas, norādījumus skatīt[5].

***LOEC* UN *NOEC* NOVĒRTĒŠANA**

Oliņu un dzeltenummaisa stadijas testa mērķis ir salīdzināt koncentrācijas, kas nav nulles koncentrācijas, ar kontroli, t.i., noteikt *LOEC*. Tādēļ būtu jāizmanto vairākkārtīgas salīdzināšanas procedūras [6,7,8,9,10].

NORĀDES

1 *Laale H. W. (1977). The Biology and Use of the Zebrafish (Brachydanio rerio) in Fisheries Research. A Literature Review. J. Fish Biol. 10, pp. 121-173.*

2 *Hisaoka K. K. and Battle H. I. (1958). The Normal Development Stages of the Zebrafish Brachydanio rerio (Hamilton-Buchanan) J. Morph., 102, 311 pp.*

[3] *Nagel R. (1986). Untersuchungen zur Eiproduktion beim Zebrab rbling (Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan). Journal of Applied Ichthyology, 2, pp. 173-181.*

[4] *Finney D. J. (1971). Probit Analysis, 3rd ed., Cambridge University Press, Great Britain, pp. 1-333.*

[5] *Stephan C. E. (1982). Increasing the Usefulness of Acute Toxicity Tests. Aquatic Toxicology and Hazard Assessment: Fifth Conference, ASTM STP 766, J. G. Pearson, R. B. Foster and W. E. Bishop, Eds., American Society for Testing and Materials, pp. 69-81.*

[6] *Dunnett C. W. (1955). A Multiple Comparisons Procedure for Comparing Several Treatments with a Control. J. Amer. Statist. Assoc., 50, pp. 1096-1121.*

[7] *Dunnett C. W. (1964). New Tables for Multiple Comparisons with a Control. Biometrics, 20, pp. 482-491.*

[8] *Williams D. A. (1971). A Test for Differences Between Treatment Means when Several Dose Levels are Compared with a Zero Dose Control. Biometrics, 27, pp. 103-117.*

[9] *Williams D. A. (1972). The Comparison of Several Dose Levels with a Zero Dose Control. Biometrics 28, pp. 519-531.*

[10] *Sokal R. R. and Rohlf F. J. (1981). Biometry, the Principles and Practice of Statistics in Biological Research, W. H. Freeman and Co., San Francisco.*

2. PAPILDINĀJUMS

TESTA APSTĀKĻI, ILGUMS UN IZDZĪVOTĪBAS KRITĒRIJI IETEICAMAJĀM SUGĀM

Sugas	Temperatūra (°C)	Sāļums (0/00)	Fotoperiods (stundas)	Stadiju ilgums (dienas)		Parastais testa ilgums	Kontroles grupas izdzīvotība (minimālie %)	
				Embrija	Dzeltenummaisa		Izšķilšanās rezultāts	Pēc izšķilšanās
SALDŪDENS								
Brachydanio rerio Zebras zivs	25 ± 1	—	12–16	3–5	8–10	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 5 dienām pēc izšķilšanās (8-10 dienas)	80	90
Oncorhynchus mykiss Varavīksnes forele	10 ± 1 (1) 12 ± 1 (2)	—	0	30–35	25–30	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 20 dienām pēc izšķilšanās (50-55 dienas)	66	70
Cyprinus caprio Karpa	21–25	—	12–16	5	> 4	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 4 dienām pēc izšķilšanās (8-9 dienas)	80	75
Oryzias latipes Rīsa zivs/medaka	24 ± 1 (1) 23 ± 1 (2)	—	12–16	8–11	4–8	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 5 dienām pēc izšķilšanās (13-16 dienas)	80	80
Pimephales promelas Resngalvas mailīte	25 ± 2	—	16	4–5	5	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 4 dienām pēc izšķilšanās (8-9 dienas)	60	70

(1) Embrijiem.

(2) Kāpuriem.

(3) Tumsa embrijiem un kāpuriem līdz vienai nedēļai pēc izšķilšanās, izņemot laiku, kad tos apskata. Pēc tam vājš apgaismojums visā testa laikā.

3. PAPILDINĀJUMS

TESTA APSTĀKĻI, ILGUMS UN IZDZĪVOTĪBAS KRITĒRIJI CITĀM LABI DOKUMENTĒTĀM SUGĀM

Sugas	Temperatūra (°C)	Sāļums (0/00)	Fotoperiods (stundas)	Stadiju ilgums (dienas)		Parastais testa ilgums	Kontroles grupas izdzīvotība (minimālie %)	
				Embrija	Dzeltenummaisa		Šķilšanās rezultāts	Pēc izšķilšanās
SALDŪDENS								
Carassius auratus Sudrabainā karūsa	24 ± 1	—	—	3–4	> 4	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 4 dienām pēc izšķilšanās (7 dienas)	—	80
Lepomis macrochirus Asarveidīgo zivju suga	24 ± 1	—	16	3	> 4	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 4 dienām pēc izšķilšanās (7 dienas)	—	75
SĀĻŪDENS								
Menidia peninsulae Aterīnveidīgo zivju suga	22–25	15–22	12	1,5	10	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 5 dienām pēc izšķilšanās (6-7 dienas)	80	60
Clupea harengus Atlantijas siļķe	10 ± 1	8–15	12	20–25	3–5	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 3 dienām pēc izšķilšanās (23-27 dienas)	60	80
Gadus morhua Menca	5 ± 1	5–30	12	14–16	3–5	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 3 dienām pēc izšķilšanās (18 dienas)	60	80
Cyprinodon variegatus Karpzobveidīgo zivju suga	25 ± 1	15–30	12	—	—	Iespējami drīz pēc apaugļošanas (gastrulas stadijas sākumā) līdz 4/7 dienām pēc izšķilšanās (28 dienas)	> 75	80

4. PAPILDINĀJUMS

PIEŅEMAMA ATŠĶAIDĪŠANAS ŪDENS DAŽAS ĶĪMISKĀS ĪPAŠĪBAS

Viela	Koncentrācijas
Daļiņas	< 20 mg/l
Kopējais organiskais ogleklis	< 2 mg/l
Nejonizēts amonjaks	< 1 µg/l
Atlikumu hlors	< 10 µg/l
Kopējie fosfororganiskie pesticīdi	< 50 ng/l
Kopējie hlororganiskie pesticīdi un polihlorbifenili	< 50 ng/l
Kopējais organiskais hlors	< 25 ng/l

C.16. MĀJAS BITES — AKŪTAS ORĀLĀS TOKSICITĀTES TESTS

1. METODE

Šis akūtās toksicitātes tests ir ESAO TG 213 (1998) kopija.

1.1. IEVADS

Šis toksicitātes tests ir laboratorijas metode, kas paredzēta augu aizsardzības līdzekļu un citu ķimikāliju orālās akūtās toksicitātes novērtēšanai pieaugušām darba mājas bitēm.

Vielu toksisko īpašību pārbaudei un novērtēšanai var būt vajadzīga akūtās orālās toksicitātes noteikšana mājas bitēm, piemēram, ja ir sagaidāma attiecīgās ķimikālijas iedarbība uz bitēm. Akūtās orālās toksicitātes testu izdara, lai noteiktu pesticīdu un citu ķimikāliju raksturīgo toksicitāti bitēm. Šā testa rezultāti būtu jāizmanto, lai noskaidrotu turpmākas izvērtēšanas vajadzību. Jo īpaši šo metodi var izmantot pakāpeniskās programmās, lai novērtētu pesticīdu apdraudējumu bitēm, pamatojoties uz secīgu virzību no toksicitātes testiem laboratorijā uz eksperimentiem daļējos lauka apstākļos un lauka apstākļos[1]. Pesticīdus var testēt kā aktīvās vielas (a.v.) vai kā preparātus.

Lai pārbaudītu bišu jutību un testa procedūras precizitāti, jālieto toksicitātes standarts.

1.2. DEFINĪCIJAS

Akūtā orālā toksicitāte: negatīvās ietekmes, kas rodas, ilgākais, 96 stundu (h) laika posmā pēc testa vielas vienas devas perorālas ievadīšanas.

Deva: testa vielas patērētais daudzums. Devu izsaka kā testa vielas masu (μg) uz testa dzīvnieku (μg uz biti). Reālo devu katrai bitei nevar aprēķināt, jo bites baro kolektīvi, bet vidējo devu var novērtēt (kopā patērētā testa viela/testa bišu skaits vienā sprostā).

LD_{50} (vidējā letālā deva), orālā: statistiski aprēķināta vienreizēja vielas deva, kas, perorāli ievadot, var izraisīt 50 % dzīvnieku nāvi. LD_{50} lielumu izsaka testa vielas μg uz biti. Pesticīdiem testa viela var būt aktīvā viela (a.v.) vai preparāts, kas satur vienu vai vairākas aktīvās vielas.

Mirstība: dzīvnieku reģistrē kā mirušu, ja tas ir pilnīgi nekustīgs.

1.3. TESTA METODES PRINCIPS

Pieaugušas darba mājas bites (*Apis mellifera*) pakļauj saharozes šķīdumā disperģētas testa vielas devām noteiktā diapazonā. Pēc tam bites baro ar to pašu barību, kurā testa vielas nav. Mirstību protokolē reizi dienā vismaz 48 stundu laikā un salīdzina ar kontroles lielumiem. Ja mirstība starp 24. stundu un 48. stundu palielinās, bet kontroles grupā mirstība paliek pieņemamā līmenī, t.i., ≤ 10 %, ir lietderīgi pagarināt testa ilgumu maksimāli līdz 96 stundām. Rezultātus analizē, lai aprēķinātu LD_{50} 24 stundās un 48 stundās un, ja pētījumu pagarina, 72 stundās un 96 stundās.

1.4. TESTA DERĪGUMS

Lai tests būtu derīgs, piemēro šādus nosacījumus:

— kontroles mēģinājuma kopējā dzīvnieku skaita vidējā mirstība testa beigās nedrīkst pārsniegt 10 %,

— toksicitātes standarta LD_{50} iekļaujas noteiktajā diapazonā.

1.5. TESTA METODES APRAKSTS

1.5.1. **Bišu savākšana**

Būtu jāizmanto jaunas, pieaugušas vienas rases darba bites, t.i., viena vecuma, vienāda barojuma utt. bites. Bites būtu jāiegūst no atbilstīgi barotas, veselīgas, iespējami brīvas no slimībām saimes, kurā ir bišu māte un kuras vēsture un fizioloģiskais stāvoklis ir zināms. Bites var savākt izmantošanas rītā vai pirmstesta vakarā un turēt testa apstākļos līdz nākamai dienai. Bites, kas savāktas no rāmīšiem bez periem, ir

piemērotas. Būtu jāizvairās bites vākt agrā pavasarī vai vēlā rudenī, jo tajā laikā bišu fizioloģija ir mainījusies. Ja testi ir jāizdara agrā pavasarī vai vēlā rudenī, bites var izperināt inkubatorā un vienu nedēļu audzēt ar "bišu maizi" (ziedputekšņiem, kas savākti no kārēm) un saharozes šķīdumu. Bites, kas apstrādātas ar ķīmiskām vielām, piemēram, antibiotikām, pretvarozes preparātiem utt., nedrīkstētu izmantot toksicitātes testā četras nedēļas pēc pēdējās apstrādes beigām.

1.5.2. **Turēšanas un barošanas apstākļi**

Izmanto viegli tīrāmus un labi vēdināmus sprostus. Var izmantot jebkuru piemērotu materiālu, piemēram, nerūsējošo tēraudu, stiepļu sietu, plastmasas vai iznīcināmus koka sprostus utt. Vēlamas ir grupas pa 10 bitēm sprostā. Testa sprostu lielums būtu jāpiemēro bišu skaitam, t.i., jānodrošina pietiekami daudz vietas.

Bites eksperimenta telpā būtu jātur tumsā 25 ± 2 °C temperatūrā. Visā testa laikā būtu jāprotokolē relatīvais mitrums, normāli tas ir ap 50-70 %. Darbības ar bitēm, iekļaujot apstrādi un novērošanu, var izdarīt (dienas) gaismā. Barībai izmanto saharozes šķīdumu ūdenī ar galīgo koncentrāciju 500 g/l (50 % svars/tilpums). Pēc testa devu iedošanas barība būtu jāsniedz *ad libitum*. Barošanas sistēmai būtu jārada iespēja protokolēt barības patēriņu katrā sprostā (sk. 1.6.3.1. iedaļu). Var izmantot stikla caurulīti (aptuveni 50 mm garu un 10 mm platu, kam vaļējais gals sašaurināts līdz apmēram 2 mm diametram).

1.5.3. **Bišu sagatavošana**

Savāktās bites pēc nejaušās izvēles izvieto testa sprostos, ko pēc nejaušās izvēles novieto eksperimenta telpā.

Pirms testa uzsākšanas bitēm var nedot barību līdz 2 stundām. Ir ieteicams pirms vielas došanas bitēm nedot barību, lai testa sākumā visas bites būtu vienādas zarnu satura ziņā. Mirstošas bites pirms testa uzsākšanas būtu jābrāķē un jāaizstāj ar veselām.

1.5.4. **Devu sagatavošana**

Ja testa viela jaucas ar ūdeni, to var tieši izšķīdināt 50 % saharozes šķīdumā. Tehniskiem produktiem un vielām, kas slikti šķīst ūdenī, var izmanto tādus nesējus kā organisks šķīdinātājs, emulgatori vai disperģējošas vielas, kas ir maz toksiskas bitēm (piem., acetonu, dimetilformamīdu, dimetilsulfoksīdu). Nesēja koncentrācija ir atkarīga no testa vielas šķīdības, un palīglīdzekļa koncentrācijai jābūt vienādai visās testa koncentrācijās. Tomēr piemērota nesēja koncentrācija parasti ir 1 %, un to nedrīkstētu pārsniegt.

Jāpagatavo attiecīgi kontroles šķīdumi, t.i., ja testa vielas šķīdināšanai lieto šķīdinātāju vai disperģējošu vielu, jāizmanto divas atsevišķas kontroles šķīdumu grupas: šķīdums ūdenī un saharozes šķīdums ar šķīdinātāju/nesēju tādā pašā koncentrācijā kā testa šķīdumos.

1.6. PROCEDŪRA

1.6.1. **Testa un kontroles grupas**

Testēto devu un paralēlo mēģinājumu skaitam jāatbilst statistikas prasībām, lai noteiktu LD_{50} ar 95 % ticamības robežu. Parasti testam ir vajadzīgas piecas devas ģeometriskā rindā ar koeficientu, ne lielāku par 2,2, rindā iekļaujot LD_{50}. Tomēr atšķaidīšanas koeficients un koncentrāciju skaits dozēšanai ir jānosaka attiecībā pret toksicitātes līknes slīpumu (deva pret mirstību) un jāņem vērā statistiskā metode, kas ir izraudzīta rezultātu analīzei. Izraudzīties dozēšanai piemērotas koncentrācijas var, izmantojot diapazona atrašanas testu.

Katra testa koncentrācija jādod vismaz trim paralēlām testa grupām ar 10 bitēm katrā grupā. Papildus testa rindām jāizdara mēģinājumi vismaz ar trim kontroles partijām pa 10 bitēm katrā. Kontroles partijas jāiekļauj arī lietotajiem šķīdinātājiem/nesējiem (sk. 1.5.4. iedaļu).

1.6.2. **Toksicitātes standarts**

Testa rindā jāiekļauj toksicitātes standarts. Jāizvēlas vismaz trīs devas, iekļaujot sagaidāmo LD_{50} lielumu. Katrai testa devai jāizmanto vismaz trīs paralēlo mēģinājumu sprosti, katrs ar desmit bitēm. Vēlamais toksicitātes standarts ir dimetoāts, kuram protokolētā orālā LD_{50}— 24 st. ir diapazonā 0,10 - 0,35 µg a.v. uz biti[2]. Tomēr ir pieņemami citi toksicitātes standarti, ja pastāv pietiekams daudzums datu, lai pārbaudītu sagaidāmo devas/atbildes reakcijas sakarību (piem., parations).

1.6.3. **Pakļaušana iedarbībai**

1.6.3.1. *Devu ievadīšana*

Katrai testa bišu grupai jādod 100-200 µl 50 % saharozes šķīduma ūdenī, kas satur testa vielu attiecīgā koncentrācijā. Maz šķīstoši, maz toksiski izstrādājumi vai tādi, kas preparātā ir nelielā koncentrācijā, ir jādod lielākā tilpumā, jo ir jālieto lielāka daļa saharozes šķīduma. Apstrādātās barības daudzums, ko grupa patērējusi, pastāvīgi jāprotokolē. Pēc patērēšanas (parasti pēc 3-4 st.) barošanas ierīce no sprosta jāaizvāc un jāaizstāj ar tādu, kas satur tikai saharozes šķīdumu. Saharozes šķīdumu pēc tam dod *ad libitum*. Dažu savienojumu gadījumā bites var atteikties no testa devas lielākām koncentrācijām, barību patērējot maz vai vispār nepatērējot. Vēlākais, pēc 6 stundām nepatērētā apstrādātā barība jāaizstāj ar tīru saharozes šķīdumu. Patērētais apstrādātās barības daudzums jānovērtē (piem., izmērot palikušās apstrādātās barības tilpumu/svaru).

1.6.3.2. *Ilgums*

Vēlamais testa ilgums ir 48 st. pēc testa šķīduma aizstāšanas ar tīru saharozes šķīdumu. Ja mirstība pēc pirmajām 24 st. turpina palielināties vairāk nekā par 10 %, testa ilgums jāpagarina, ilgākais, līdz 96 stundām ar nosacījumu, ka kontroles grupas mirstība nepārsniedz 10 %.

1.6.4. **Novērojumi**

Mirstību protokolē 4 stundas pēc testa sākuma un pēc tam pēc 24 un 48 stundām (t.i., pēc devas došanas). Ja ir vajadzīgs pagarināts novērošanas laika posms, turpmāki novērtējumi jāizdara 24 stundu intervālos ilgākais līdz 96 stundām ar nosacījumu, ka kontroles grupā mirstība nepārsniedz 10 %.

Jānovērtē grupas patērētās barības daudzums. Apstrādātās un neapstrādātās barības patēriņa salīdzinājums 6 stundu laikā var sniegt informāciju par apstrādātās barības garšīgumu.

Testa laikā novērota anomāla izturēšanās būtu jāprotokolē.

1.6.5. **Pieļaujamā daudzuma tests**

Dažos gadījumos (piem., ja ir sagaidāms, ka testa vielai būs neliela toksicitāte) var izdarīt pieļaujamā daudzuma testu, izmantojot 100 µg a.v. uz biti, lai parādītu, ka LD_{50} pārsniedz šo lielumu. Jāizmanto tā pati procedūra, iekļaujot trīs paralēlu testu grupas uz testa devu, attiecīgu kontroles mēģinājumu, patērētās apstrādātās barības daudzuma novērtēšanu un toksicitātes standarta izmantošanu. Ja mirstība parādās, jāizdara pilns pētījums. Ja novēro subletālas ietekmes (sk. 1.6.4. iedaļu), tās jāprotokolē.

2. **DATI UN TO NOFORMĒŠANA**

2.1. DATI

Dati jāapkopo tabulā, katrai apstrādātai grupai, kā arī kontroles un toksicitātes standarta grupām parādot izmantoto bišu skaitu, mirstību katrā novērojumu izdarīšanas brīdī un bišu skaitu ar anomālu izturēšanos. Mirstības datus analizē ar piemērotām statistiskajām metodēm (piem., varbūtības vienību analīzi, slīdošo vidējo, binomiālo varbūtību) [3,4]. Grafiski atliek devas/atbildes reakcijas līknes katrā ieteicamajā novērojumu izdarīšanas brīdī un aprēķina līkņu slīpumus un vidējo letālo devu (LD_{50}) ar 95 % ticamības robežu. Korekcijas uz kontroles grupas mirstību var izdarīt, izmantojot Ebota korekciju [4,5]. Ja apstrādātā barība nav pilnībā patērēta, jānosaka uz grupu patērētā testa vielas deva. LD_{50} jāizsaka testa vielas mikrogramos uz biti.

2.2. TESTA ZIŅOJUMS

Testa ziņojumā jābūt šādai informācijai:

2.2.1. **Testa viela:**

— fizikālais stāvoklis un attiecīgās fizikāli ķīmiskās īpašības (piem., stabilitāte ūdenī, tvaika spiediens),

— ķīmiskās identifikācijas dati, iekļaujot struktūrformulu, tīrību (t.i., pesticīdiem aktīvās(o) vielas(u) identitāti un koncentrāciju(as)).

2.2.2. **Testa suga:**

— zinātniskais nosaukums, rase, aptuvens vecums (nedēļās), savākšanas metode, savākšanas datums,

— informācija par testa bišu savākšanai izmantotajām kolonijām, iekļaujot veselību, pieaugušo bišu slimības, iepriekšējo apstrādi utt.

2.2.3. **Testa apstākļi:**

— eksperimenta telpas temperatūra un relatīvais mitrums,

— turēšanas apstākļi, iekļaujot sprostu tipu, lielumu un materiālu,

— izejas šķīduma un testa šķīdumu pagatavošanas metode (ir jānorāda šķīdinātājs, ja to lieto, un tā koncentrācija),

— izejas šķīduma pagatavošanas metode un atjaunošanas biežums (ir jānorāda šķīšanu veicinošā viela, ja to lieto, un tās koncentrācija),

— testa plāns, piemēram, izmantoto testa šķīdumu skaits un koncentrācijas, kontroles mēģinājumu skaits; katrai testa koncentrācijai un kontrolei — paralēlo mēģinājumu sprostu skaits un bišu skaits uz sprostu,

— testa datums.

2.2.4. **Rezultāti:**

— diapazona atrašanas priekšmēģinājuma rezultāti, ja tas izdarīts,

— izejas dati: mirstība pie katras testētās devas katrā novērojumu izdarīšanas brīdī,

— devas/atbildes reakcijas līknes grafiks testa beigās,

— LD_{50} lielumi ar 95 % ticamības robežu katrā no ieteicamajiem novērojumu izdarīšanas brīžiem testa vielai un toksicitātes standartam,

— statistiskās procedūras, kas izmantotas LD_{50} noteikšanai,

— mirstība kontroles mēģinājumos,

— citas novērotas vai izmērītas bioloģiskās ietekmes, piemēram, anomāla bišu izturēšanās (iekļaujot atteikšanos no testa devas), patērētās barības daudzums apstrādātās un neapstrādātās grupās,

— novirzes no šeit aprakstītās testa procedūras un cita būtiska informācija.

3. **NORĀDES**

[1] *EPPO/Council of Europe (1993). Decision-Making Scheme for the Environmental Risk Assessment of Plant Protection Products — Honeybees. EPPO Bulletin, Vol. 23, N.1, pp. 151-165. March 1993.*

[2] *Gough, H. J., McIndoe, E. C., Lewis, G. B. (1994). The use of dimethoate as a reference compound in laboratory acute toxicity tests on honeybees (Apis mellifera L.) 1981-1992. Journal of Apicultural Research, 22, pp. 119-125.*

[3] *Litchfield, J. T. and Wilcoxon, F. (1949). A simplified method of evaluating dose-effect experiments. Jour. Pharmacol. and Exper. Ther., 96, pp. 99-113.*

[4] *Finney, D. J. (1971). Probit Analysis. 3rd ed., Cambridge, London and New York.*

[5] *Abbott, W. S. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. Jour. Econ. Entomol., 18, pp. 265-267.*

C.17. MĀJAS BITES — AKŪTAS KONTAKTA TOKSICITĀTES TESTS

1. METODE

Šī akūtās toksicitātes testa metode ir ESAO TG 214 (1998) kopija.

1.1. IEVADS

Šis toksicitātes tests ir laboratorijas metode, kas paredzēta, lai novērtētu augu aizsardzības līdzekļu un citu ķimikāliju akūto kontakta toksicitāti pieaugušām darba bitēm.

Vielu toksisko īpašību pārbaudei un novērtēšanai var būt vajadzīga akūtās kontakta toksicitātes noteikšana mājas bitēm, piemēram, ja ir sagaidāma attiecīgās ķimikālijas iedarbība uz bitēm. Akūtās kontakta toksicitātes testu izdara, lai noteiktu pesticīdiem un citām ķimikālijām piemītošo toksicitāti bitēm. Šā testa rezultāti būtu jāizmanto, lai noskaidrotu, vai ir vajadzīga turpmāka izvērtēšana. Jo īpaši šo metodi var izmantot pakāpeniskās programmās, lai novērtētu pesticīdu apdraudējumu bitēm, pamatojoties uz secīgu virzību no toksicitātes testiem laboratorijā uz eksperimentiem daļējos lauka apstākļos un lauka apstākļos[1]. Pesticīdus var testēt kā aktīvās vielas (a.v.) vai kā preparātus.

Lai pārbaudītu bišu jutību un testa procedūras precizitāti, jālieto toksicitātes standarts.

1.2. DEFINĪCIJAS

Akūta orālā toksicitāte: negatīvās ietekmes, kas rodas, ilgākais, 96 stundu laika posmā pēc testa vielas vienas devas lokālas pielietošanas.

Deva: testa vielas lietotais daudzums. Devu izsaka kā testa vielas masu (μg) uz testa dzīvnieku (μg uz biti).

LD_{50} (vidējā letālā deva), kontakta: statistiski aprēķināta vienreizēja vielas deva, kas, kontakta ceļā ievadot, var izraisīt 50 % dzīvnieku nāvi. LD_{50} lielumu izsaka testa vielas μg uz biti. Pesticīdiem testa viela var būt aktīvā viela (a.v.) vai preparāts, kas satur vienu vai vairākas aktīvās vielas.

Mirstība: dzīvnieku protokolē kā mirušu, ja tas ir pilnīgi nekustīgs.

1.3. TESTA METODES PRINCIPS

Pieaugušas darba mājas bites (*Apis mellifera*) pakļauj piemērotā nesējā izšķīdinātas testa vielas iedarbībai, tieši pielietojot uz torakālās daļas (pilieniņu veidā). Testa ilgums ir 48 stundas. Ja mirstība palielinās starp 24 st. un 48 st., bet kontroles mēģinājumā mirstība saglabājas pieņemamā līmenī, t.i., ≤ 10 %, ir lietderīgi paildzināt testu maksimāli līdz 96 st. Mirstību protokolē ik dienas un salīdzina ar lielumiem kontroles mēģinājumā. Rezultātus analizē, lai aprēķinātu LD_{50} pēc 24 st. un pēc 48 st. un paildzināta pētījuma gadījumā pēc 72 st. un 96 st.

1.4. TESTA DERĪGUMS

Lai tests būtu derīgs, piemēro šādus nosacījumus:

— kontroles mēģinājuma kopējā dzīvnieku skaita vidējā mirstība testa beigās nedrīkst pārsniegt 10 %,

— toksicitātes standarta LD_{50} iekļaujas noteiktajā diapazonā.

1.5. TESTA METODES APRAKSTS

1.5.1. Bišu savākšana

Jāizmanto jaunas, pieaugušas darba bites, t.i., viena vecuma, vienāda barojuma, vienas rases utt. bites. Bites jāiegūst no atbilstīgi barotas, veselīgas, iespējami brīvas no slimībām saimes, kurā ir bišu māte un kuras vēsture un fizioloģiskais stāvoklis ir zināms. Bites var savākt izmantošanas rītā vai pirmstesta vakarā un

turēt testa apstākļos līdz nākamai dienai. Bites, kas savāktas no rāmīšiem bez periem, ir piemērotas. Jāizvairās bites vākt agrā pavasarī vai vēlā rudenī, jo tajā laika posmā bišu fizioloģija ir mainījusies. Ja testi ir jāizdara agrā pavasarī vai vēlā rudenī, bites var izperināt inkubatorā un vienu nedēļu audzēt ar "bišu maizi" (ziedputekšņiem, kas savākti no kārēm) un saharozes šķīdumu. Bites, kas apstrādātas ar ķīmiskām vielām, piemēram, antibiotikām, pretvarozes preparātiem utt., nedrīkst izmantot toksicitātes testā četras nedēļas pēc pēdējās apstrādes beigām.

1.5.2. **Turēšanas un barošanas apstākļi**

Izmanto viegli tīrāmus un labi vēdināmus sprostus. Var izmantot jebkuru piemērotu materiālu, piemēram, nerūsošo tēraudu, stiepļu sietu, plastmasu, iznīcināmus koka sprostus utt. Testa sprostiem būtu jābūt piemērotiem bišu skaitam, t.i., jānodrošina pietiekami daudz vietas. Vēlamas ir grupas pa 10 bitēm sprostā.

Bites eksperimenta telpā jātur tumsā 25 ± 2 °C temperatūrā. Visā testa laikā jāprotokolē relatīvais mitrums, normāli tas ir ap 50-70 %. Darbības ar bitēm, iekļaujot apstrādi un novērošanu, var izdarīt (dienas) gaismā. Barībai izmanto saharozes šķīdumu ūdenī ar galīgo koncentrāciju 500 g/l (50 % svars/tilpums) un testa laikā to nodrošina *ad libitum*, izmantojot bišu barošanas ierīci. Tā var būt stikla caurulīte (aptuveni 50 mm gara un 10 mm plata, kuras vaļējais gals ir sašaurināts līdz apmēram 2 mm diametrā).

1.5.3. **Bišu sagatavošana**

Lai pielietotu testa vielu, savāktajām bitēm var izdarīt anestēziju ar oglekļa dioksīdu vai slāpekli. Anestēzijas līdzekļa daudzumam un iedarbības laikam jābūt iespējami mazam. Mirstošas bites pirms testa sākšanas jābrāķē un jāaizstāj ar veselām.

1.5.4. **Devu sagatavošana**

Testa viela ir jādod bitēm nesējā, t.i., organiskā šķīdinātājā vai ūdens šķīdumā ar mitrinošu vielu. Kā organisks šķīdinātājs ir vēlams acetons, bet var lietot arī citus organiskos šķīdinātājus, kas bitēm ir maztoksiski (piem., dimetilformamīdu, dimetilsulfoksīdu). Ūdenī disperģētu preparātu un organiskajos šķīdinātājos nesējos nešķīstošu ļoti polāru organisko vielu šķīdumus var būt vieglāk lietot, ja tie ir sagatavoti komerciāla mitrinoša preparāta (piem., *Agral, Cittowett, Lubrol, Triton, Tween*) atšķaidītā šķīdumā.

Jāpagatavo attiecīgi kontroles šķīdumi, t.i., ja testa vielas šķīdināšanai lieto šķīdinātāju vai disperģējošu vielu, jāizmanto divas atsevišķas kontroles šķīdumu grupas, no kurām vienu apstrādā ar ūdeni un otru apstrādā ar šķīdinātāju/disperģētāju.

1.6. PROCEDŪRA

1.6.1. **Testa un kontroles grupas**

Testēto devu un paralēlo mēģinājumu skaitam jāatbilst statistikas prasībām, lai noteiktu LD_{50} ar 95 % ticamības robežu. Parasti testam ir vajadzīgas piecas devas ģeometriskā rindā ar koeficientu, ne lielāku par 2,2, iekļaujot LD_{50} diapazonu. Tomēr devu skaits ir jānosaka attiecībā pret toksicitātes līknes slīpumu (deva pret mirstību) un jāņem vērā statistiskā metode, kas ir izraudzīta rezultātu analīzei. Izraudzīties dozēšanai piemērotas koncentrācijas var, izmantojot diapazona atrašanas testu.

Katra testa koncentrācija jādod vismaz trim paralēlām testa grupām ar 10 bitēm katrā grupā.

Papildus testa rindām jāizdara mēģinājumi vismaz ar trim kontroles partijām pa 10 bitēm katrā. Ja lieto organisko šķīdinātāju vai mitrinošo vielu, ir jāiekļauj trīs papildu kontroles partijas pa 10 bitēm katrā — šķīdinātājam vai mitrinošajai vielai.

1.6.2. **Toksicitātes standarts**

Testa rindā ir jāiekļauj toksicitātes standarts. Jāizvēlas vismaz trīs devas, lai iekļautu sagaidāmo LD_{50} lielumu. Katrai testa devai jāizmanto vismaz trīs paralēlo mēģinājumu sprosti, no kuriem katrā ir 10 bites. Vēlamais toksicitātes standarts ir dimetoāts, kuram protokolētā kontakta LD_{50}— 24 st. ir diapazonā 0,10 - 0,30 µg a.v. uz biti[2]. Tomēr ir pieņemami citi toksicitātes standarti, ja pastāv pietiekams daudzums datu, lai pārbaudītu sagaidāmo devas sakarību ar atbildes reakciju (piem., parations).

1.6.3. **Pakļaušana iedarbībai**

1.6.3.1. *Devu lietošana*

Anestezētas bites apstrādā atsevišķi, vielu lietojot vietēji. Bitēm pēc nejaušās izvēles nozīmē dažādas testa devas un kontroli. Attiecīgas koncentrācijas šķīduma 1 µl ar mikroaplikatoru uzliek katras bites torakālās daļas muguras pusei. Ja tas ir pamatoti, var lietot citus tilpumus. Pēc šķīduma uzlikšanas bites ievieto testa sprostos un tām piegādā saharozes šķīdumus.

1.6.3.2. *Ilgums*

Vēlamais testa ilgums ir 48 st. Ja starp 24 st. un 48 st. mirstība palielinās vairāk nekā par 10 %, testa ilgums būtu jāpalielina līdz maksimāli 96 st. ar nosacījumu, ka kontroles grupā mirstība nepārsniedz 10 %.

1.6.4. **Novērojumi**

Mirstību protokolē 4 st. pēc devas došanas un pēc tam 24 st. un 48 st. Ja ir vajadzīgs pagarināts novērojumu laika posms, turpmāki novērtējumi jāizdara 24 st. intervālos maksimāli līdz 96 st. ar nosacījumu, ka kontroles grupā mirstība nav lielāka par 10 %.

Testa laikā novērota anomāla izturēšanās jāprotokolē.

1.6.5. **Pieļaujamā daudzuma tests**

Dažos gadījumos (piem., ja ir sagaidāms, ka testa vielai būs neliela toksicitāte) var izdarīt pieļaujamā daudzuma testu, izmantojot 100 µg a.v. uz biti, lai parādītu, ka LD_{50} pārsniedz šo lielumu. Jālieto tā pati procedūra, iekļaujot trīs paralēlas testa grupas testa devai, attiecīgo kontroles mēģinājumu un toksicitātes standartu. Ja mirstība parādās, jāizdara pilns pētījums. Ja novēro subletālas ietekmes (sk. 1.6.4. iedaļu), tās jāprotokolē.

2. **DATI UN TO NOFORMĒŠANA**

2.1. DATI

Dati jāapkopo tabulā, parĀdot katrai apstrādātai grupai, kā arī kontroles un toksicitātes standarta grupām izmantoto bišu skaitu, mirstību katrā novērojumu izdarīšanas brīdī un bišu skaitu ar anomālu izturēšanos. Mirstības datus analizē ar piemērotām statistikas metodēm (piem., varbūtības vienības analīzi, slīdošo vidējo, binomiālo varbūtību) [3,4]. Katram ieteicamajam novērojumu izdarīšanas brīdim (t.i., 24 st., 48 st. un attiecīgā gadījumā 72 st., 96 st.) grafiski atliek devas attiecības pret atbildes reakciju līknes un aprēķina līkņu slīpumus un vidējo letālo devu (LD_{50}) ar 95 % ticamības robežu. Korekcijas uz kontroles grupas mirstību var izdarīt, izmantojot Ebota korekciju [4,5]. LD_{50} jāizsaka testa vielas µg uz biti.

2.2. TESTA ZIŅOJUMS

Testa ziņojumā jābūt šādai informācijai:

2.2.1. **Testa viela:**

— fizikālais stāvoklis un fizikāli ķīmiskās īpašības (piem., stabilitāte ūdenī, tvaika spiediens),

— ķīmiskās identifikācijas dati, iekļaujot struktūrformulu, tīrību (t.i., pesticīdiem aktīvās(o) vielas(u) identitāti un koncentrāciju(as)).

2.2.2. **Testa suga:**

— zinātniskais nosaukums, rase, aptuvens vecums (nedēļās), savākšanas metode, savākšanas datums,

— informācija par testa bišu savākšanai izmantotajām kolonijām, iekļaujot veselību, pieaugušo bišu slimības, iepriekšējo apstrādi utt.

2.2.3. **Testa apstākļi:**

— eksperimenta telpas temperatūra un relatīvais mitrums,

— turēšanas apstākļi, iekļaujot sprostu tipu, lielumu un materiālu,

— testa vielas lietošanas metodes, piemēram, lietotais nesējšķīdinātājs, bitei uzliktais testa šķīduma tilpums, lietotais anestēzijas līdzeklis,

— testa plāns, piemēram, izmantoto testa devu skaits un koncentrācijas, kontroles mēģinājumu skaits; katrai testa koncentrācijai un kontrolei paralēlo mēģinājumu sprostu skaits un bišu skaits sprostā,

— testa datums.

2.2.4. **Rezultāti:**

— diapazona atrašanas priekšmēģinājuma rezultāti, ja tas izdarīts,

— izejas dati: mirstība pie katras testētās koncentrācijas katrā novērojumu izdarīšanas brīdī,

— devas/atbildes reakcijas līknes grafika testa beigās,

— LD_{50} lielumi ar 95 % ticamības robežu katrā no ieteicamajiem novērojumu izdarīšanas brīžiem testa vielai un toksicitātes standartam,

— statistiskās procedūras, kas izmantotas LD_{50} noteikšanai,

— mirstība kontroles mēģinājumos,

— citas novērotas vai izmērītas bioloģiskas ietekmes un anomālas bišu atbildes reakcijas,

— novirzes no šeit aprakstītās testa procedūras un cita būtiska informācija.

3. **NORĀDES**

[1] *EPPO/Council of Europe (1993). Decision-Making Scheme for the Environmental Risk Assessment of Plant Protection Products — Honeybees. EPPO bulletin, Vol. 23, N.1, pp. 151-165. March 1993.*

[2] *Gough, H. J., McIndoe, E. C., Lewis, G. B. (1994). The use of dimethoate as a reference compound in laboratory acute toxicity tests on honeybees (Apis mellifera L.), 1981-1992. Journal of Apicultural Research 22, pp. 119-125.*

[3] *Litchfield, J. T. and Wilcoxon, F. (1949). A simplified method of evaluating dose-effect experiments. Jour. Pharmacol. and Exper. Ther., 96, pp. 99-113.*

[4] *Finney, D. J. (1971). Probit Analysis. 3rd ed., Cambridge, London and New York.*

[5] *Abbott, W. S. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. Jour. Econ. Entomol. 18, pp. 265-267.*

C.18. ADSORBCIJA/DESORBCIJA AR KRATĪŠANAS METODI

1. METODE

Šī metode ir ESAO TG 106 kopija augsnes adsorbcijas/desorbcijas noteikšanai, izmantojot kratīšanas metodi (*Batch Equilibrium Method*) (2000).

1.1. IEVADS

Metode ņem vērā gredzena testu un semināru augsnes izvēlei adsorbcijas testa izveidei [1,2,3,4] un arī esošās valsts līmeņa pamatnostādnes [5,6,7,8,9,10,11].

Adsorbcijas/desorbcijas pētījumi ir noderīgi būtiskas informācijas iegūšanai par ķimikāliju kustīgumu un sadalījumu augsnē, ūdenī un biosfēras gaisa nodalījumos [12,13,14,15,16,17,18,19,20,21]. Informāciju var izmantot, piemēram, lai paredzētu vai novērtētu ķimikālijas pieejamību noārdīšanai [22,23], pārveidošanai un uzņemšanai organismos [24]; izsālīšanai cauri augsnes profilam [16,18,19,21,25,26,27,28]; gaistamībai no augsnes [21,29,30]; aizplūšanai no zemes virsmas dabiskajos ūdeņos [18,31,32]. Adsorbcijas datus var izmantot salīdzināšanai un modelēšanai [19,33,34,35].

Ķimikāliju sadalījuma veidošanās starp augsnes un ūdens fāzēm ir sarežģīts process, kas ir atkarīgs no vairākiem atšķirīgiem faktoriem: no vielas ķīmiskajām īpašībām [12,36,37,38,39,40], augsnes īpašībām [4,12,13,14,41,42,43,44,45,46,47,48,49] un klimata faktoriem, piemēram, lietus, temperatūras, saules gaismas un vēja. Tādā kārtā daudzās parādības un mehānismi, kas ir iesaistīti ķimikālijas adsorbcijas procesos augsnē, nav pilnībā noskaidrojami ar vienkāršotu laboratorijas modeli, piemēram, ar šeit aprakstīto metodi. Tomēr, pat ja šo mēģinājumu nevar attiecināt uz visiem vidē iespējamiem gadījumiem, tas sniedz vērtīgu informāciju par vides saistību ar kādas ķimikālijas adsorbciju.

Sk. arī Vispārīgo ievadu.

1.2. DARBĪBAS JOMA

Metodes uzdevums ir noskaidrot vielas adsorbcijas/desorbcijas izturēšanos augsnē. Mērķis ir iegūt sorbcijas lielumu, ko varētu izmantot, lai paredzētu sadalījumu augsnē pie dažādiem vides apstākļiem; šajā nolūkā nosaka ķimikālijas līdzsvara adsorbcijas koeficientus dažādās augsnēs kā augsnes raksturlielumu (piem., organiskā oglekļa satura, mālu satura un augsnes struktūras un pH) funkciju. Lai iespējami plašāk ietvertu attiecīgās vielas savstarpējo iedarbību ar dabā sastopamajām augsnēm, ir jāizmanto dažādu tipu augsnes.

Šajā metodē adsorbcija ir ķimikālijas saistīšanās procesi ar augšņu virsmu; metode neatšķir dažādus adsorbcijas procesus (fizikālo un ķīmisko adsorbciju) un tādus procesus kā virsmas katalizēta noārdīšanās, adsorbcija tilpumā vai ķīmiskā reakcija. Adsorbciju, kas notiek uz augsnes veidotajām koloidālajām daļiņām (diametrs < 0,2 μm), neņem vērā.

Augsnes parametri, ko uzskata par adsorbcijai vissvarīgākajiem, ir: organiskā oglekļa saturs [3,4,12,13,14,41,43,44,45,46,47,48]; mālu saturs un augsnes struktūra [3,4,41,42,43,44,45,46,47,48] un pH jonizējamiem savienojumiem [3,4,42]. Citi augsnes parametri, kuri var ietekmēt konkrētas vielas adsorbciju/desorbciju, ir efektīvā katjonu apmaiņas spēja (EKAS), amorfo dzelzs un alumīnija oksīdu saturs, jo īpaši vulkāniskajās un tropu augsnēs, kā arī īpatnējā virsma [49].

Tests ir izstrādāts, lai novērtētu ķimikālijas adsorbciju uz dažādu tipu augsnēm ar dažādu organiskā oglekļa saturu, mālu saturu, augsnes struktūru un pH. Tas iekļauj trīs posmus:

1. posms: Priekšmēģinājumi, lai noteiktu:

— augsnes/šķīduma attiecību,

— adsorbcijas līdzsvara iestāšanās laiku un līdzsvara stāvoklī adsorbēto testa vielas daudzumu,

— testa vielas adsorbciju uz testa trauku virsmām un testa vielas stabilitāti testa laikā.

2. posms: Skrīninga tests: adsorbciju pēta pieciem dažādiem augsnes tipiem ar adsorbcijas kinētiku vienai koncentrācijai un nosaka sadalījuma koeficientu K_d un K_{oc}.

3. posms: Freindliha adsorbcijas izotermas noteikšana, lai noteiktu, kā koncentrācija ietekmē adsorbcijas pakāpi uz augsnēm.

Desorbcijas pētījums ar desorbcijas kinētikas/Freindliha desorbcijas izotermas noteikšanu (1. papildinājums).

1.3. DEFINĪCIJAS UN VIENĪBAS

Simbols	Definīcija	Vienības
A_{ti}	adsorbcijas procentuālais daudzums laika punktā t_i	%
A_{eq}	adsorbcijas procentuālais daudzums adsorbcijas līdzsvara stāvoklī	%
$m_s^{ads}(t_i)$	uz augsnes adsorbētās testa vielas masa laika punktā t_i	µg
$m_s^{ads}(\Delta t_i)$	uz augsnes adsorbētās testa vielas masa laika intervālā Δt_i	µg
$m_s^{ads}(eq)$	uz augsnes adsorbētās testa vielas masa adsorbcijas līdzsvara stāvoklī	µg
m_0	testa vielas masa mēģenē adsorbcijas testa sākumā	µg
$m_m^{ads}(t_i)$	testa vielas masa alikvotā (v_a^A) laika punktā t_i	µg
$m_{aq}^{ads}(eq)$	vielas masa šķīdumā adsorbcijas līdzsvara stāvoklī	µg
m_{soil}	augsnes fāzes daudzums, izteikts kā augsnes sausā masa	g
C_{st}	vielas izejas šķīduma masas koncentrācija	µg cm^{-3}
C_0	testa šķīduma sākotnējā masas koncentrācija saskarē ar augsni	µg cm^{-3}
$C_{aq}^{ads}(t_i)$	vielas masas koncentrācija ūdens fāzē laika punktā t_i, kad veic analīzi	µg cm^{-3}
$C_s^{ads}(eq)$	uz augsnes adsorbētās vielas saturs adsorbcijas līdzsvara stāvoklī	µg g^{-1}
$C_{aq}^{ads}(eq)$	vielas masas koncentrācija ūdens fāzē adsorbcijas līdzsvara stāvoklī	µg cm^{-3}
V_0	sākotnējais tilpums ūdens fāzei, kas adsorbcijas testa laikā saskaras ar augsni	cm^3
v_a^A	alikvota tilpums, kurā mēra testa vielu	cm^3
K_d	adsorbcijas sadalījuma koeficients	cm^3 g^{-1}
K_{oc}	organiskā oglekļa normalizētais adsorbcijas koeficients	cm^3 g^{-1}
K_{om}	organiskās vielas normalizētais sadalījuma koeficients	cm^3 g^{-1}
K_F^{ads}	Freindliha adsorbcijas koeficients	µg $^{1-1/n}$ (cm^3) $^{1/n}$ g^{-1}
1/n	Freindliha pakāpes rādītājs	
D_{ti}	desorbcijas procentuālais daudzums laika punktā t_i	%
$D_{\Delta ti}$	desorbcijas procentuālais daudzums laika intervālā Δt_i	%
K_{des}	šķietamais desorbcijas koeficients	cm^3 g^{-1}
K_F^{des}	Freindliha desorbcijas koeficients	µg $^{1-1/n}$ (cm^3) $^{1/n}$ g^{-1}
$m_{aq}^{des}(t_i)$	no augsnes desorbētās testa vielas masa laika punktā t_i	µg

Simbols	Definīcija	Vienības
$m_{aq}^{des}(\Delta t_i)$	no augsnes desorbētās testa vielas masa laika intervālā Δt_i	µg
$m_m^{des}(eq)$	analītiski noteiktā vielas masa ūdens fāzē desorbcijas līdzsvara stāvoklī	µg
$m_{aq}^{des}(eq)$	testa vielas desorbētā kopējā masa līdzsvara stāvoklī	µg
$m_s^{des}(\Delta t_i)$	testa vielas masa, kas palikusi adsorbēta uz augsnes pēc laika intervāla Δt_i	µg
m_{aq}^{A}	vielas masa, kas nepilnīgas tilpuma aizvietošanas dēļ palikusi pēc adsorbcijas līdzsvara sasniegšanas	µg
$C_s^{des}(eq)$	testa vielas saturs, kas palikusi adsorbēta uz augsnes desorbcijas līdzsvara stāvoklī	µg g^{-1}
$C_{aq}^{des}(eq)$	testa vielas masas koncentrācija ūdens fāzē desorbcijas līdzsvara stāvoklī	µg cm^{-3}
V_T	tilpums ūdens fāzei, kas saskaras ar augsni desorbcijas kinētikas eksperimenta laikā, ko izdara ar virknes metodi	cm^3
V_R	supernatanta tilpums, kas aizvadīts no mēģenes pēc adsorbcijas līdzsvara sasniegšanas un aizvietots ar tādu pašu 0,01 M $CaCl_2$ tilpumu	cm^3
v_a^D	alikvota tilpums, kas desorbcijas eksperimenta laikā, kuru izdara ar virknes metodi, ņemts analīzei no laika punkta (i)	cm^3
V_r^i	šķīduma tilpums, kas ņemts no mēģenes (i) testa vielas mērījumam desorbcijas kinētikas eksperimentā (paralēlā metode)	cm^3
V_r^F	šķīduma tilpums, kas ņemts no mēģenes testa vielas mērījumam desorbcijas līdzsvara stāvoklī	cm^3
MB	masas bilance	%
m_E	testa vielas kopējā masa, kas ekstrahēta no augsnes un no testa trauka sieniņām divos posmos	µg
V_{rec}	Pēc adsorbcijas līdzsvara atgūtais supernatanta tilpums	cm^3
P_{ow}	sadalījuma koeficients sistēmā oktanols/ūdens	
pKa	disociācijas konstante	
S_w	šķīdība ūdenī	g l^{-1}

1.4. TESTA METODES PRINCIPS

Neiezīmētas vai radioaktīvi iezīmētas testa vielas šķīdumu 0,01 M kalcija hlorīdā zināmus tilpumus ar zināmām koncentrācijām pievieno augsnes paraugiem, kam ir zināma sausā masa un kas iepriekš ir sasnieguši līdzsvara stāvokli 0,01 M kalcija hlorīdā. Maisījumu atbilstīgu laiku krata. Augsnes suspensijas pēc tam atdala centrifugējot un, ja vēlas, filtrē un analizē ūdens fāzi. Uz augsnes parauga adsorbēto testa vielas daudzumu aprēķina kā starpību starp šķīdumā sākotnēji esošo testa vielas daudzumu un eksperimenta beigās palikušo daudzumu (netiešā metode).

Pēc izvēles adsorbēto testa vielas daudzumu var noteikt arī tiešā augsnes analīzē (tiešā metode). Pēdējā minētā procedūra, kas ietver ekstrakciju vairākos posmos ar atbilstīgu šķīdinātāju, ir ieteicama gadījumos, kad vielas šķīdumu koncentrāciju starpību nevar precīzi noteikt. Šādi gadījumi ir, piemēram: testa vielas adsorbcija uz testa trauku virsmas, testa vielas nestabilitāte eksperimenta laikā, vāja adsorbcija, kas noved

tikai pie niecīgas šķīduma koncentrācijas maiņas; un stipra adsorbcija, kas noved pie mazas koncentrācijas, ko nevar precīzi noteikt. Ja izmanto radioaktīvi iezīmētu vielu, no augsnes ekstrahēšanas var izvairīties, pārpelnojot augsnes fāzi un analizējot ar šķidruma scintilācijas skaitītāju. Tomēr šķidruma scintilācijas skaitīšana ir nespecifiska metode, kas nevar atšķirt sākumproduktus un pārveidošanās produktus; tādēļ tā būtu jāizmanto tikai tad, ja testa ķimikālija ir stabila pētījuma laikā.

1.5. INFORMĀCIJA PAR TESTA VIELU

Reaktīviem jābūt analītiskas tīrības pakāpes. Ir ieteicams lietot neiezīmētās testa vielas ar zināmu uzbūvi un vēlams vismaz 95 % tīrību vai radioaktīvi iezīmētas testa vielas ar zināmu uzbūvi un radioaktīvi tīras. Marķiervielām ar īsu pussabrukšanas periodu jāpielieto korekcijas uz sabrukšanu.

Pirms adsorbcijas/desorbcijas testu izdarīšanas vajadzīga šāda informācija par testa vielu:

a) šķīdība ūdenī (A.6);

b) tvaika spiediens (A.4) vai Henrija likuma konstante;

c) abiotiska noārdīšanās: hidrolīze kā pH funkcija (C.7);

d) sadalījuma koeficients (A.8);

e) vieglā bionoārdīšanās (C.4), t.i., aerobā un anaerobā pārvēršanās augsnē;

f) jonizējamo vielu pKa;

g) tiešā fotolīze ūdenī (t.i., UV-Vis absorbcijas spektri ūdenī, kvantu iznākums) un fotonoārdīšanās uz augsnes.

1.6. TESTA PIEMĒROJAMĪBA

Tests ir piemērojams ķīmiskām vielām, kurām ir pieejama analītiska metode ar pietiekamu precizitāti. Svarīgs parametrs, kas var ietekmēt rezultātu ticamību, īpaši ja rīkojas pēc netiešās metodes, ir testa vielas stabilitāte testa laika mērogā. Tāpēc priekšmēģinājumā ir obligāti jāpārbauda vielas stabilitāte; ja ir novērojama pārveidošanās testa laika mērogā, ir ieteicams galveno pētījumu veikt, analizējot gan augsnes, gan ūdens fāzes.

Grūtības var rasties, izdarot šo testu vielām ar mazu šķīdību ūdenī ($S_w < 10^{-4}$ g l^{-1}), kā arī stipri lādētām vielām, tādēļ ka koncentrāciju ūdens fāzē nevar izmērīt ar pietiekamu analītisku precizitāti. Tādos gadījumos ir jāveic papildu pasākumi. Pamatnostādnes, kā rīkoties minēto problēmu gadījumā, ir dotas šīs metodes attiecīgās iedaļās.

Analizējot gaistošas vielas, ir jāpievērš uzmanība, lai izvairītos no zudumiem pētījuma laikā.

1.7. METODES APRAKSTS

1.7.1. **Aprīkojums un ķīmiskie reaģenti**

Laboratorijas standartaprīkojums, īpaši šāds.

a) Mēģenes vai trauki eksperimentu veikšanai. Ir svarīgi, lai attiecīgās mēģenes vai trauki:

— precīzi atbilstu centrifūgai, lai samazinātu manipulāciju un pārneses kļūdas,

— būtu izgatavoti no inerta materiāla, kas līdz minimumam samazinātu testa vielas adsorbciju uz virsmas.

b) Kratīšanas ierīce: vertikālais kratītājs vai līdzvērtīgs aprīkojums; kratīšanas ierīcei kratīšanas laikā jānotur augsne suspendētā stāvoklī.

c) Centrifūga: vēlams, liela ātruma, piemēram, ar centrbēdzes spēku > 3 000 g, ar kontrolējamu temperatūru, tāda, kas var no ūdens šķīduma atdalīt daļiņas, kuru diametrs ir lielāks par 0,2 mikrometriem. Trauki kratīšanas un centrifugēšanas laikā jānoslēdz ar uzmavām, lai izvairītos no izgaišanas un ūdens zudumiem; lai līdz minimumam samazinātu adsorbciju uz uzmavām, jālieto deaktivētas uzmavas, piemēram ar teflonu klātas uzskrūvējamas uzmavas.

d) Neobligāti: filtrēšanas ierīce; filtri ar 0,2 μm porainību, sterili, vienreizējas lietošanas. Īpaši jāpievērš uzmanība filtru materiāla izvēlei, lai izvairītos no testa vielas zudumiem uz tā; slikti šķīstošām testa vielām organiska materiāla filtri nav ieteicami.

e) Analītiskie instrumenti, piemēroti testa ķimikālijas koncentrācijas mērīšanai.

f) Žāvēšanas skapis, kas var uzturēt temperatūru 103 °C līdz 110 °C intervālā.

1.7.2. **Augšņu raksturošana un izvēle**

Augsnes jāraksturo ar trim parametriem, ko uzskata par tādiem, no kā lielā mērā atkarīga adsorbcijas spēja: organiskais ogleklis, mālu saturs un augsnes struktūra, pH. Kā jau minēts (sk. Darbības joma), citas augsnes fizikāli ķīmiskās īpašības var ietekmēt konkrētas vielas adsorbciju/desorbciju un šādos gadījumos tās jāņem vērā.

Augsnes raksturošanai izmantojamās metodes ir ļoti svarīgas, un tās var ļoti nozīmīgi ietekmēt rezultātus. Tādēļ ir ieteicams augsnes pH mērīt 0,01 M $CaCl_2$ šķīdumā (tas ir šķīdums, ko izmanto adsorbcijas/desorbcijas testos) saskaņā ar atbilstošo *ISO* metodi (*ISO-10390–1*). Ir arī ieteicams citas attiecīgās augsnes īpašības noteikt saskaņā ar standartmetodēm (piemēram, *ISO "Handbook of Soil Analysis"*); tas ļauj sorbcijas datu analīzi pamatot ar starptautiski standartizētiem augsnes parametriem. Dažas pamatnostādnes esošajām augsnes analīzes un raksturošanas standartmetodēm ir dotas norādēs [50-52]. Augsnes testu metožu kalibrēšanai ir ieteicams izmanot standarta augsnes.

Pamatnostādnes adsorbcijas/desorbcijas eksperimentu augšņu izvēlei ir dotas 1. tabulā. Septiņas izraudzītās augsnes iekļauj augšņu tipus, kas ir sastopami mērenajās ģeogrāfiskajās joslās. Augsnēm, kas izraudzītas jonizējamām testa vielām, būtu jāiekļauj plašs pH diapazons, lai varētu novērtēt vielas adsorbciju jonizētajā un nejonizētajā formā. Pamatnostādnes, cik daudzas dažādas augsnes lietot dažādos testa posmos, ir dotas 1.9. iedaļā "Testa izpildīšana".

Ja priekšroku dod citiem augšņu tipiem, tās jāraksturo ar vieniem un tiem pašiem parametriem, un to īpašībām jāmainās līdzīgi kā aprakstīts 1. tabulā, pat ja tās precīzi neatbilst attiecīgajiem kritērijiem.

1. tabula: **Pamatnostādnes augsnes paraugu izvēlei adsorbcijai/desorbcijai**

Augsnes tips	pH diapazons (0,01 M $CaCl_2$ šķīdumā)	Organiskā oglekļa saturs (%)	Mālu saturs (%)	Augsnes struktūra (1)
1	4,5 - 5,5	1,0 - 2,0	65 80	māli
2	> 7,5	3,5 - 5,0	20 40	viegls māls
3	5,5 - 7,0	1,5 - 3,0	15 25	viegls smilšmāls
4	4,0 - 5,5	3,0 - 4,0	15 30	smilšmāls
5	< 4,0 - 6,0 (2)	< 0,5 - 1,5 (2) (3)	< 10-15 (2)	mālsmilts
6	> 7,0	< 0,5 - 1,0 (2) (3)	40 65	viegls māls/māls
7	< 4,5	>10	< 10	smilts/mālsmilts

(1) Saskaņā ar *FAO* un ASV sistēmu [85].

(2) Attiecīgos mainīgos lielumus vēlams būtu iekļaut norādītajā diapazonā. Ja tomēr rodas grūtības atrast piemērotu augsnes materiālu, pieļaujami ir lielumi, kas mazāki par norādīto minimumu.

(3) Augsnes, kurās ir mazāk par 0,3 % organiskā oglekļa, var deformēt korelāciju starp organisko vielu saturu un adsorbciju. Tādēļ ir ieteicams izmantot augsnes ar minimālo organiskā oglekļa saturu 0,3 %.

1.7.3. **Augsnes paraugu savākšana un glabāšana**

1.7.3.1. *Savākšana*

Īpaša paraugu ņemšanas metode vai rīki nav ieteikti; paraugu ņemšanas metode ir atkarīga no pētījuma mērķa [53,54,55,56,57,58].

Jāņem vērā sekojošais:

a) ir vajadzīga sīka informācija par lauka vēsturi; tā ietver atrašanās vietu, augu segu, apstrādi ar pesticīdiem un/vai mēslošanas līdzekļiem, bioloģiskās piedevas vai nejaušu piesārņojumu. Attiecībā uz paraugu ņemšanas vietu jāievēro *ISO* standarta par augsnes paraugu ņemšanu ieteikumi (*ISO 10381-6*);

b) paraugu ņemšanas vieta jādefinē ar *UTM* (*Universal Transversal Mercator-Projection/European Horizontal Datum*) koordinātām vai ģeogrāfiskajām koordinātām; tas varētu dot iespēju nākotnē no jauna savākt konkrētu augsni vai varētu palīdzēt definēt augsni atšķirīgās klasifikācijas sistēmās, ko lieto dažādās valstīs. Turklāt ir jāvāc tika A horizonts līdz 20 cm maksimālajam dziļumam. Īpaši ja Nr. 7 tipa augsnē kā augsnes daļa ir klāt horizonts O_h, tas jāiekļauj paraugā.

Augsnes paraugi jātransportē tādās tvertnēs un temperatūras apstākļos, kas garantē, ka augsnes sākotnējās īpašības jūtami nemainās.

1.7.3.2. *Glabāšana*

Priekšroka dodama augsnēm, kas tikko ņemtas no lauka. Vienīgi, ja tas nav iespējams, augsnes var glabāt apkārtējās vides temperatūrā, un tās jāglabā gaisa sausas. Glabāšanas laika ierobežojumi nav ieteikti, bet augsnes, kas glabātas ilgāk par trim gadiem, pirms lietošanas jāanalizē no jauna attiecībā uz organiskā oglekļa saturu, pH un katjonapmaiņas spēju.

1.7.3.3. *Augsnes paraugu apstrāde un sagatavošana testam*

Augsnes izžāvē gaisa sausas apkārtējās vides temperatūrā (vēlams 20-25 °C). Irdināšana jāizdara ar minimālu spēku, lai augsnes sākotnējā struktūra mainītos iespējami mazāk. Augsnes izsijā līdz daļiņu lielumam ≤ 2 mm. Attiecībā uz sijāšanas procesu jāievēro *ISO* standarta par augsnes paraugu ņemšanu ieteikumi (*ISO 10381-6*). Ir ieteicams augsni rūpīgi homogenizēt, jo tas uzlabo rezultātu atkārtojamību. Katras augsnes mitruma saturu nosaka trim alikvotiem, sildot 105 °C temperatūrā, līdz nemainīgam svaram (aptuveni 12 stundas). Visos aprēķinos augsnes masa attiecināma uz žāvēšanas skapī izžāvētu sausu masu, t.i., augsnes svaru koriģē uz mitruma saturu.

1.7.4. **Testa vielas sagatavošana piemērošanai augsnē**

Testa vielu izšķīdina 0,01 M $CaCl_2$ šķīdumā destilētā vai dejonizētā ūdenī; $CaCl_2$ šķīdumu izmanto kā ūdens šķīdinātāja fāzi, lai uzlabotu centrifugēšanu un līdz minimumam samazinātu katjonapmaiņu. Izejas šķīduma koncentrācijai vēlams būt par trim kārtas lielumiem lielākai par izmantojamās analītiskās metodes atklāšanas robežu. Šis slieksnis nodrošina precīzus mērījumus attiecībā uz šajā metodē izmantoto metodiku; turklāt izejas šķīduma koncentrācijai jābūt mazākai par testa vielas šķīdību ūdenī.

Izejas šķīdumu vēlams pagatavot tieši pirms lietošanas uz augsnes paraugiem, un tas jāglabā noslēgtā traukā tumsā 4 °C temperatūrā. Glabāšanas ilgums ir atkarīgs no testa vielas stabilitātes un tās koncentrācijas šķīdumā.

Vienīgi slikti šķīstošām vielām ($S_w < 10^{-4}$ g l^{-1}) var būt vajadzīgs piemērots šķīdību palielinošs reaģents, ja ir grūti izšķīdināt testa vielu. Šķīdību palielinošajam reaģentam: a) jāj aucas ar ūdeni, piemēram, tas var būt metanols vai acetonitrils; b) tā daudzums nedrīkst būt lielāks par 1 % no izejas šķīduma kopējā tilpuma, un tam jāveido vēl mazāka daļa testa vielas šķīdumā, kurš saskarsies ar augsni (vēlams mazāk par 0,1 %); un c) nav jābūt virsmas aktīvam vai jāreaģē ar testa ķimikāliju solvolīzes reakcijās. Šķīdību palielinošā reaģenta izmantošana ir jāizvirza un jāpamato darba protokolā.

Cita alternatīva slikti šķīstošām vielām ir pievienot testa vielu testa sistēmai ar palīgšķīdinātāju: testa vielu izšķīdina organiskā šķīdinātājā, kura alikvotu pievieno sistēmai, ko veido augsne un 0,01 M $CaCl_2$ šķīdums destilētā vai dejonizētā ūdenī. Organiskā šķīdinātāja saturam ūdens fāzē jābūt iespējami mazam, parasti ne lielākam par 0,1 %. Organiskā šķīduma piejaukšana var radīt sliktu tilpuma atkārtojamību. Tā var rasties papildu kļūda, jo testa vielas un palīgšķīdinātāja koncentrācija visos testos nebūs vienāda.

1.8. ADSORBCIJAS/DESORBCIJAS TESTA IZDARĪŠANAS PRIEKŠNOTEIKUMI

1.8.1. **Analītiskā metode**

Galvenie parametri, kas var ietekmēt sorbcijas mērījumu precizitāti, ir analītiskās metodes precizitāte šķīduma un adsorbētās fāzes analīzē, testa vielas stabilitāte un tīrība, sorbcijas līdzsvara sasniegšana, šķīduma koncentrācijas maiņas lielums, augsnes/šķīduma attiecība un augsnes struktūras pārmaiņas līdzsvara iestāšanās procesa laikā [35,59-62]. Daži piemēri, kas attiecas uz precizitātes jautājumiem, ir doti 2. papildinājumā.

Izmantojamās analītiskās metodes ticamība ir jāpārbauda koncentrāciju diapazonā, kāds sagaidāms testa laikā. Eksperimentators var brīvi izveidot piemērotu metodi ar piemērotu pareizību, precizitāti, atkārtojamību, atklāšanas robežām un nosakāmo daudzumu. Pamatnostādnes, kā izdarīt šādu testu, ir dotas turpmāk aprakstītajā eksperimentā.

Piemērotu 0,01 M $CaCl_2$ tilpumu, piemēram, 100 cm^3, krata 4 stundas ar tādas augsnes iesvaru, piemēram, 20 g, kurai ir liela adsorbcijas spēja, t.i., liels organiskā oglekļa un mālu saturs; iesvarus un tilpumus var mainīt atkarībā no analītiskajām vajadzībām, bet augsnes/šķīduma attiecība 1:5 ir ērts sākuma punkts. Maisījumu centrifugē un ūdens fāzi var nofiltrēt. Ūdens fāzei pievieno noteiktu testa vielas izejas šķīduma tilpumu, lai sasniegtu nominālo koncentrāciju tajā koncentrāciju diapazonā, kāds sagaidāms testa laikā. Minētais tilpums nedrīkst pārsniegt 10 % no ūdens fāzes galīgā tilpuma, lai iespējami mazāk mainītu pirmslīdzsvara stāvokļa šķīduma īpašības. Šķīdumu analizē.

Lai izslēgtu metodes nejaušās kļūdas un augsnes radītos matricas efektus, ir jāiekļauj viens tukšais mēģinājums, kas sastāv no sistēmas: augsne + $CaCl_2$ šķīdums (bez testa vielas).

Analītiskās metodes, ko var izmantot sorbcijas mērījumiem, iekļauj gāzu šķidruma hromatogrāfiju (*GLC*), augstas izšķiršanas šķidrumu hromatogrāfiju (*HPLC*), spektrometriju (piem., *GC*/masspektrometriju, *HPLC*/masspektrometriju) un šķidrumu scintilācijas skaitīšanu (radioaktīvi iezīmētām vielām). Neatkarīgi no izmantotās analītiskās metodes, to uzskata par piemērotu, ja atgūtais daudzums ir starp 90 % un 110 % no nominālllieluma. Lai varētu izdarīt kvantitatīvo noteikšanu un novērtēšanu pēc sadalīšanas, analītiskās metodes atklāšanas robežām jābūt vismaz par diviem kārtas lielumiem mazākām par nominālo koncentrāciju.

Adsorbcijas pētījumiem pieejamās analītiskās metodes parametriem un atklāšanas robežām ir svarīga loma testa apstākļu definēšanā un visā testa eksperimenta izpildē. Šeit piedāvātā metode izklāsta vispārīgo eksperimenta gaitu un sniedz ieteikumus un pamatnostādnes alternatīviem risinājumiem, ja analītiskā metode un laboratorijas aprīkojums varētu uzlikt ierobežojumus.

1.8.2. **Optimālas augsnes/šķīduma attiecības izvēle**

Piemērotas augsnes attiecības pret šķīdumu izvēle sorbcijas pētījumiem ir atkarīga no sadalījuma koeficienta K_d un vēlamās relatīvās adsorbcijas pakāpes. Vielas koncentrācijas pārmaiņas šķīdumā nosaka mērījumu statistisko pareizību, kas pamatojas uz adsorbcijas vienādojuma formu un analītiskās metodikas robežām ķimikālijas koncentrāciju noteikšanā šķīdumā. Tāpēc vispārējā praksē ir lietderīgi noteikt dažas nemainīgas attiecības, kurām adsorbētais procentuālais daudzums ir virs 20 % un, vēlams, > 50 % [62], ievērojot, ka testa vielas koncentrācijai ūdens fāzē jābūt pietiekami augstai, lai to varētu precīzi izmērīt. Tas ir jo īpaši nozīmīgi liela adsorbcijas procentuālā daudzuma gadījumā.

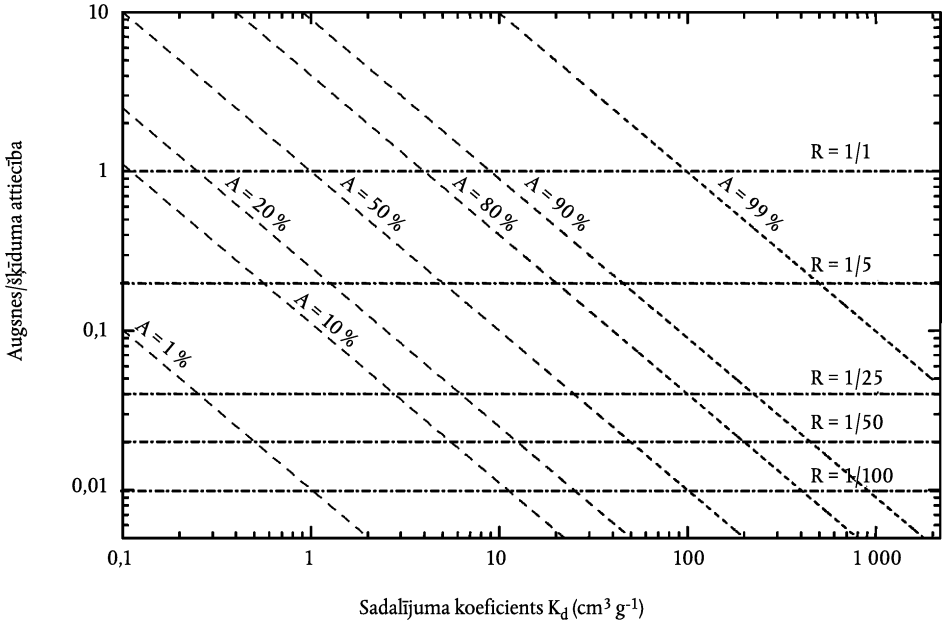
Ērta pieeja piemērotas augsnes/ūdens attiecības izvēlei pamatojas uz K_d lielumu, kas noteikts priekšmēģinājumā vai ar izveidotu noteikšanas metodi (3. papildinājums). Piemērotu augsnes/ūdens attiecību pēc tam var izvēlēties no grafika, ko iegūst, atliekot augsnes/ūdens attiecību atkarībā no K_d konkrētiem adsorbcijas procentuālajiem daudzumiem (1. zīm.). Šajā grafikā pieņem, ka adsorbcijas vienādojums ir lineārs ([1]). Pielietojamo sakarību iegūst, pārveidojot K_d vienādojumu (4) vienādojuma (1) veidā:

$$\frac{V_0}{m_{soil}} = \left(\frac{m_0}{m_s^{ads}(eq)} - 1 \right) K_d \qquad (1)$$

([1]) $C_s^{ads}(eq) = K_d \cdot C_{aq}^{ads}(eq)$

vai logaritmiskā formā pieņemot ka $R = m_{soil}/V_0$ and $A_{eq}\%/100 = \frac{m_s^{ads}(eq)}{m_0}$

$$\log R = -\log K_d + \log\left[\frac{(A_{eq}\%/100)}{(1-A_{eq}\%/100)}\right] \quad (2)$$



1. zīm. Augsnes/šķīduma attiecības sakarība ar K_d pie dažādiem adsorbētās testa vielas procentuālajiem daudzumiem

1. zīmējums rāda vajadzīgās augsnes/šķīduma attiecības kā K_d funkciju dažādiem adsorbcijas līmeņiem. Piemēram, pie augsnes/šķīduma attiecības 1:5 un K_d = 20 adsorbēti ir aptuveni 80 %. Lai iegūtu 50 % adsorbciju pie tā paša K_d, ir jālieto 1:25 attiecība. Šī pieeja piemērotas augsnes/šķīduma attiecības izvēlei dod pētniekam iespēju elastīgi piemēroties eksperimenta vajadzībām.

Lielākas grūtības rodas, ja ķimikālijas adsorbējas stipri vai ļoti nedaudz. Ja adsorbcija ir niecīga, ir ieteicams izmantot augsnes/šķīduma attiecību 1:1, kaut arī dažiem ļoti organisku augšņu tipiem var būt vajadzīga mazāka attiecība, lai izveidotos dubļu putriņa. Jābūt uzmanīgiem ar analīzes metodiku, mērot mazas šķīduma koncentrācijas pārmaiņas; citādi adsorbcijas mērījumi būs nepareizi. No otras puses, pie ļoti lieliem sadalījuma koeficientiem K_d augsnes/šķīduma attiecību var palielināt līdz 1:100, lai šķīdumā paliktu nozīmīgs ķimikālijas daudzums. Tomēr jāpievērš uzmanība labas sajaukšanas nodrošināšanai un jādod sistēmai pietiekams laiks līdzsvara sasniegšanai. Alternatīva pieeja šiem galējiem gadījumiem, ja nav piemērotas analīzes metodikas, ir iepriekš novērtēt K_d lielumu, izmantojot aptuvenas novērtēšanas metodes, kas balstās, piemēram, uz P_{ow} lielumiem (3. papildinājums). Tas jo īpaši var noderēt maz adsorbētām/polārām ķimikālijām ar $P_{ow} < 20$ un lipofīlām/stipri adsorbējamām vielām ar $P_{ow} > 10^4$.

1.9. TESTA IZPILDĪŠANA

1.9.1. **Testa apstākļi**

Visus eksperimentus izdara apkārtējās vides temperatūrā un, ja iespējams, nemainīgā temperatūrā starp 20 °C un 25 °C.

Centrifugēšanas apstākļiem jābūt tādiem, lai varētu atdalīt no šķīduma daļiņas, lielākas par 0,2 μm. Šis lielums atbilst mazākajai daļiņai, ko uzskata par cietu daļiņu, un tā ir robeža starp cietu un koloidālu daļiņu. Pamatnostādnes, kā noteikt centrifugēšanas apstākļus, ir dotas 4. papildinājumā.

Ja centrifugēšanas aprīkojums nevar nodrošināt atdalīšanu daļiņām, kas ir lielākas par 0,2 μm, var izmantot centrifugēšanas apvienojumu ar 0,2 μm filtriem. Filtriem jābūt izgatavotiem no piemērota inerta materiāla, lai izvairītos no testa vielas zudumiem uz filtriem. Katrā ziņā būtu jāpārbauda, vai filtrējot nerodas testa vielas zudumi.

1.9.2. **Testa 1. posms — priekšmēģinājumi**

Priekšmēģinājumu izdarīšanas mērķis jau ir dots iedaļā "Darbības joma". Pamatnostādnes šāda testa izveidošanai ir dotas turpmāk piedāvātajā eksperimentā.

1.9.2.1. *Optimālas augsnes/šķīduma attiecības izvēle*

Izmanto divu tipu augsnes un trīs augsnes/šķīduma attiecības (seši eksperimenti). Viena tipa augsnē ir liels organiskā oglekļa saturs un mazs mālu saturs, un otrā augsnē ir mazs organiskā oglekļa saturs un liels mālu saturs. Ir ieteicamas šādas augsnes/šķīduma attiecības:

— 50 g augsnes un 50 cm^3 testa vielas šķīduma ūdenī (attiecība 1:1),

— 10 g augsnes un 50 cm^3 testa vielas šķīduma ūdenī (attiecība 1:5),

— 2 g augsnes un 50 cm^3 testa vielas šķīduma ūdenī (attiecība 1:25),

Minimālais augsnes daudzums, ar ko var izdarīt eksperimentu, ir atkarīgs no laboratorijas aprīkojuma un izmantoto analītisko metožu efektivitātes. Tomēr ir ieteicams izmantot vismaz 1 g un, vēlams, 2 g, lai iegūtu ticamus testa rezultātus.

Vienu kontroles paraugu, kas satur tikai testa vielu 0,01 M $CaCl_2$ šķīdumā (bez augsnes) pakļauj precīzi tiem pašiem posmiem kā testa sistēmas, lai pārbaudītu testa vielas stabilitāti $CaCl_2$ šķīdumā un tās iespējamo adsorbciju uz testa trauku virsmām.

Tai pašai testa procedūrai pakļauj augsnes tukšo mēģinājumu ar to pašu augsnes daudzumu un 0,01 M $CaCl_2$ šķīduma 50 cm^3 kopējo tilpumu (bez testa vielas). Tas analīzē kalpo kā fona kontrole, lai noteiktu traucējošās vielas vai piesārņotas augsnes.

Visi eksperimenti, iekļaujot kontroles mēģinājumus un tukšos mēģinājumus, jāveic vismaz divas reizes. Pētījumam sagatavojamo paraugu kopējo skaitu var aprēķināt attiecībā uz izmantojamo metodiku.

Priekšmēģinājumu un galvenā pētījuma metodes pamatā ir vienas un tās pašas, izņēmumi attiecīgā gadījumā ir minēti.

Gaisa sausiem augsnes paraugiem ļauj sasniegt līdzsvara stāvokli, pirms eksperimenta dienas kratot visu nakti (12 st.) ar vismaz 45 cm^3 0,01 M $CaCl_2$. Pēc tam pievieno testa vielas izejas šķīduma tilpumu, kāds vajadzīgs, lai sasniegtu galīgo tilpumu 50 cm^3. Šis izejas šķīdumam pievienotais tilpums: a) nepārsniedz 10 % no ūdens fāzes 50 cm^3 galīgā tilpuma, lai iespējami mazāk mainītu pirmslīdzsvara stāvokļa šķīduma īpašības; b) vēlams dot testa vielas, kas ir saskarē ar augsni, sākotnējo koncentrāciju (C_0), kas ir vismaz par diviem kārtas lielumiem lielāka nekā analītiskās metodes atklāšanas robeža; šis ierobežojums nodrošina iespēju veikt pareizus mērījumus, pat ja notiek stipra adsorbcija (> 90 %), un vēlāk noteikt adsorbcijas izotermas. Ir arī ieteicams, ja tas ir iespējams, lai sākotnējā koncentrācija (C_0) nepārsniegtu pusi no vielas šķīdības robežas.

Piemērs, kā aprēķināt izejas šķīduma koncentrāciju (C_{st}), ir dots turpmāk. Pieņem, ka atklāšanas robeža ir 0,01 μg cm^{-3} un adsorbcija 90 %; tādā veidā ar augsni saskarē esošās testa vielas sākotnējai koncentrācijai, vēlams būt 1 μg cm^{-3} (divus kārtas lielumus lielākai par atklāšanas robežu). Pieņemot, ka ir pievienots maksimālais ieteicamais izejas šķīduma tilpums, t.i., 5 cm^3 pie 45 cm^3 0,01 M $CaCl_2$ šķīduma(= 10 % no izejas šķīduma 50 cm^3 kopējā ūdens fāzes tilpuma), izejas šķīduma koncentrācijai jābūt 10 μg cm^{-3}; tas ir par trim kārtas lielumiem vairāk par analītiskās metodes atklāšanas robežu.

Ūdens fāzes pH jāmēra pirms saskares ar augsni un pēc tam, jo tam ir liela nozīme visā adsorbcijas procesā, jo īpaši jonizējamām vielām.

Maisījumu krata, līdz ir sasniegts adsorbcijas līdzsvars. Līdzsvara iestāšanās laiks augsnēs ir ļoti atšķirīgs atkarībā no ķimikālijas un augsnes; 24 stundu laika posms parasti ir pietiekami ilgs [77]. Priekšmēģinājumā paraugus var ņemt secīgi 48 maisīšanas stundu laikā (piemēram, pēc 4, 8, 24, 48 stundām). Tomēr analīzes laiks būtu jāapsver elastīgi, ievērojot laboratorijas darba grafiku.

Ir divas iespējas analizēt testa vielas ūdens šķīdumu: a) paralēlā metode un b) virknes metode. Ir jāuzsver, ka, kaut arī paralēlā metode eksperimentāli ir laika ietilpīgāka, rezultātu matemātiskā apstrāde ir vienkāršāka (5. papildinājums). Tomēr metodikas izvēle ir atstājama eksperimentatoram, kuram ir jāņem vērā laboratorijas aprīkojums un resursi.

a) Paralēlā metode: sagatavo tik daudz paraugus ar vienu un to pašu augsnes/šķīduma attiecību, cik ir laika intervālu, kuros vēlas pētīt adsorbcijas kinētiku. Pēc centrifugēšanas un, ja vēlas, filtrēšanas pirmās mēģenes ūdens fāzi iespējami pilnīgi atgūst un izmēra, piemēram, pēc 4 stundām, ar otrās mēģenes ūdens fāzi to dara pēc 8 stundām, ar trešās — pēc 24 stundām utt.

b) Virknes metode: katrai augsnes/šķīduma attiecībai sagatavo tikai vienu paraugu divos eksemplāros. Noteiktos laika intervālos maisījumu centrifugē, lai atdalītu fāzes. Nelielā ūdens fāzes alikvotā daļā tūlīt analizē testa vielu; pēc tam eksperimentu turpina ar sākotnējo maisījumu. Ja pēc centrifugēšanas izdara filtrēšanu, laboratorijai ir vajadzīgs aprīkojums mazu ūdens alikvotu filtrēšanai. Ir ieteicams, ka ņemto alikvotu tilpums kopā nepārsniedz 1 % no šķīduma kopējā tilpuma, lai būtiski nemainītos augsnes/šķīduma attiecība un lai nesamazinātu izšķīdušās vielas masu, kas testa laikā pieejama adsorbcijai.

Adsorbcijas procentuālo daudzumu A_{ti} aprēķina katrā laika punktā (t_i), pamatojoties uz nominālo sākotnējo koncentrāciju un parauga ņemšanas laikā (t_i) izmērīto koncentrāciju, kas koriģēta uz tukšo mēģinājumu. Lai noteiktu līdzsvara plato, grafiski atliek A_{ti} atkarībā no laika (5. papildinājuma 1. zīmējums) ([1]). Aprēķina arī K_d lielumu līdzsvara stāvoklī. Pamatojoties uz K_d lielumu, 1. zīmējumā izvēlas piemērotu augsnes/šķīduma attiecību, tā lai adsorbcijas procentuālais daudzums būtu virs 20 % un vēlams > 50 % [61]. Visi izmantojamie vienādojumi un grafika konstruēšanas principi ir iedaļā Dati un to noformēšana un 5. papildinājumā.

1.9.2.2. *Adsorbcijas līdzsvara iestāšanās laika un līdzsvara stāvoklī adsorbētās testa vielas daudzuma noteikšana*

Kā jau minēts, A_{ti} vai C_{aq}^{ads} atkarības no laika grafiskais attēlojums ļauj noteikt adsorbcijas līdzsvara sasniegšanu un līdzsvara stāvoklī adsorbēto testa vielas daudzumu. 5. papildinājuma 1. un 2. zīmējums rāda šādu grafiku piemērus. Līdzsvara iestāšanās laiks ir laiks, kas sistēmai vajadzīgs, lai sasniegtu līdzsvaru.

Ja konkrētai augsnei nav konstatējams plato, bet vienmērīgs palielinājums, tā cēlonis var būt komplicējoši faktori, piemēram, bionoārdīšanās vai lēna difūzija. Bionoārdīšanos var pierādīt, atkārtojot eksperimentu ar sterilizētu augsnes paraugu. Ja pat šajā gadījumā nav sasniegts plato, eksperimentatoram būtu jāmeklē citas parādības, kas varētu būt iesaistītas konkrētajā pētījumā; to var izdarīt attiecīgi mainot eksperimenta apstākļus (temperatūru, kratīšanas laiku, augsnes/šķīduma attiecības). Eksperimentatoram ir jāizlemj, vai turpināt testa procedūru, neraugoties uz to, ka līdzsvara stāvokli, iespējams, nevarēs sasniegt.

1.9.2.3. *Adsorbcija uz testa trauka virsmas un testa vielas stabilitāte*

Daļēju informāciju par testa vielas adsorbciju uz testa trauku virsmas, kā arī par testa vielas stabilitāti var iegūt, analizējot kontroles paraugus. Ja ir novērojams samazinājums, lielāks par analītiskās metodes standarta kļūdu, varētu būt iesaistīta abiotiska noārdīšanās un/vai adsorbcija uz testa trauka virsmas. Atšķirt abas šīs parādības var, ja rūpīgi nomazgā trauka sienas ar zināmu tilpumu piemērota šķīdinātāja un mazgāšanas šķīdumā analizē testa vielu. Ja adsorbcija uz testa trauka virsmas nav novērota, samazinājums rāda testa vielas abiotisko nestabilitāti. Ja ir konstatēta adsorbēšanās, ir jāmaina testa trauku materiāls. Tomēr šajā eksperimentā iegūtos datus par adsorbciju uz testa trauku virsmas nevar tieši ekstrapolēt uz augsnes/šķīduma eksperimentu. Augsnes klātbūtne ietekmē šo adsorbciju.

Papildu informāciju par testa vielas stabilitāti var iegūt, nosakot masas bilanci atkarībā no laika. Tas nozīmē, ka testa vielu analizē ūdens fāzē, augsnes ekstraktos un uz testa trauku sienām. Starpība starp pievienotās testa vielas masu un testa vielas masu summu ūdens fāzē, augsnes ekstraktos un uz testa trauka sienām ir vienāda ar sadalījušās un/vai izgaisušās un/vai neekstrahētās vielas masu. Lai noteiktu masas bilanci, eksperimenta laikā jāsasniedz adsorbcijas līdzsvars.

Masas bilanci nosaka gan augsnēm, gan vienai augsnes/šķīduma attiecībai katrai augsnei, kas līdzsvara stāvoklī dod samazinājumu virs 20 % un, vēlams, > 50 %. Kad ar pēdējā ūdens fāzes parauga analīzi pēc

([1]) Lai noteiktu līdzsvara plato, var izmantot arī grafiku, kas attēlo testa vielas koncentrācijas ūdens fāzē (C_{aq}^{ads}) atkarību no laika (sk. 5. papildinājuma 2. zīmējumu).

48 stundām ir pabeigts attiecības atrašanas eksperiments, fāzes atdala centrifugējot un, ja vēlas, filtrējot. Ūdens fāzi atgūst iespējami pilnīgi un augsnei pievieno piemērotu ekstrahēšanas šķīdinātāju (ekstrakcijas koeficients vismaz 95 %). Ieteicams izdarīt vismaz divas secīgas ekstrahēšanas. Nosaka testa vielas daudzumu augsnē un testa trauka ekstraktos un aprēķina masas bilanci (Dati un to noformēšana, vienādojums ([10])). Ja tā ir mazāka par 90 %, uzskata, ka testa viela nav stabila testa laika mērogā. Tomēr pētījumu var turpināt, ja testa vielas nestabilitāti ņem vērā; šajā gadījumā ir ieteicams abas fāzes analizēt galvenajā pētījumā.

1.9.3. **Testa 2. posms — Adsorbcijas kinētika pie vienas testa vielas koncentrācijas**

Izmanto no 1. tabulas izraudzītas piecas augsnes. Ir izdevīgi šajās piecās augsnēs iekļaut dažas vai visas augsnes, kas attiecīgi izmantotas priekšmēģinājumos. Tādā gadījumā 2. posms nav jāatkārto augsnēm, kas izmantotas priekšmēģinājumos.

Līdzsvara iestāšanās laiku, augsnes/šķīduma attiecību, augsnes parauga svaru, ūdens fāzes, kas saskaras ar augsni, tilpumu un testa vielas koncentrāciju šķīdumā izvēlas, pamatojoties uz priekšmēģinājumu rezultātiem. Analīzi vēlams būtu izdarīt aptuveni pēc 2, 4, 6, 8 (ja iespējams, arī pēc 10) un 24 stundām saskares laika; kratīšanas laiku var pagarināt maksimāli līdz 48 stundām gadījumā, ja ķimikālijai vajadzīgs ilgāks laiks līdzsvara sasniegšanai, lai varētu iegūt attiecības noteikšanas rezultātus. Tomēr analīzes laiku var noteikt elastīgi.

Katru eksperimentu (viena augsne un viens šķīdums) izdara vismaz divos eksemplāros, lai varētu noteikt rezultātu dispersiju. Katrā eksperimentā izdara vienu tukšo mēģinājumu. Tas sastāv no augsnes un 0,01 M $CaCl_2$ šķīduma bez testa vielas, un attiecīgais svars un tilpums ir identisks eksperimentā izmantotajam svaram un tilpumam. To pašu testa procedūru izdara ar testa vielu 0,01 M $CaCl_2$ šķīdumā (bez augsnes), lai nodrošinātos pret nejaušību.

Adsorbcijas procentuālo daudzumu aprēķina katrā laika punktā A_{ti} un/vai laika intervālā$A_{\Delta ti}$ (atkarībā no vajadzības) un atliek grafikā atkarībā no laika. Aprēķina arī sadalījuma koeficientu līdzsvara stāvoklī K_d un organiskā oglekļa normalizēto adsorbcijas koeficientu K_{oc} (nepolārām organiskām ķimikālijām).

Adsorbcijas kinētikas testa rezultāti

Lineārais K_d lielums parasti ir precīzs sorbcijas aprakstīšanai augsnē, [35,78] un tas raksturo ķimikālijām piemītošo kustīgumu augsnē. Piemēram, parasti ķimikālijas ar K_d = 1 cm^3 g^{-1} uzskata par kvalitatīvi kustīgām. Līdzīgi, kustīguma klasifikācijas shēmu, kas pamatojas uz K_{oc} lielumiem, ir izveidojis Makols *et al.* ([16]). Turklāt pastāv izskalošanas klasifikācijas shēmas, kas pamatojas uz attiecību starp K_{oc} un DT-50 ([1])[32,79].

Saskaņā ar kļūdu analīzes pētījumu [61] K_d lielumus, kas ir mazāki par 0,3 cm^3 g^{-1}, no koncentrācijas samazinājuma ūdens fāzē pareizi noteikt nevar, pat ja izmanto vislabāko (no rezultātu precizitātes viedokļa) augsnes/šķīduma attiecību, t.i., 1:1. Tādā gadījumā ir ieteicams analizēt abas fāzes — augsni un šķīdumu.

Attiecībā uz iepriekšminētajām piezīmēm ir ieteicams turpināt ķimikālijas adsorbcijas augsnē un ķimikālijas potenciālā kustīguma pētījumu, nosakot Freindliha adsorbcijas izotermas tām sistēmām, kurām ir iespējams pareizi noteikt K_d, ievērojot šīs testa metodes eksperimenta protokolu. Pareiza noteikšana ir iespējama, ja K_d reizinājuma ar augsnes/šķīduma attiecību lielums ir > 0,3, gadījumā ja mērījumi pamatojas uz koncentrācijas samazināšanos ūdens fāzē (netiešā metode), vai reizinājuma lielums ir > 0,1, gadījumā ja analizē abas fāzes (tiešā metode) [61].

1.9.4. **Testa 3. posms — Adsorbcijas izotermas un desorbcijas kinētika/desorbcijas izotermas**

1.9.4.1. *Adsorbcijas izotermas*

Izmanto piecas testa vielas koncentrācijas, kas, vēlams, iekļauj divus kārtas lielumus; izvēloties šīs koncentrācijas, ir jāņem vērā vielas šķīdība ūdenī un no tās izrietošās ūdens šķīduma koncentrācijas līdzsvara stāvoklī. Visā pētījumā jāsaglabā viena un tā pati augsnes/šķīduma attiecība katrai augsnei. Adsorbcijas testu izdara, kā aprakstīts iepriekš, vienīgā atšķirība ir, ka ūdens fāz 2. posmā. Nosaka līdzsvara koncentrācijas

([1]) DT-50: laiks, kad noārdās 50 % testa vielas.

šķīdumā un adsorbēto daudzumu aprēķina no testa vielas samazinājuma šķīdumā vai ar tiešo metodi. Adsorbēto masu uz augsnes masas vienību atliek grafiski kā testa vielas līdzsvara koncentrācijas funkciju (sk. Dati un to noformēšana).

Adsorbcijas izotermu eksperimenta rezultāti

No matemātiskajiem adsorbcijas modeļiem, kas līdz šim ir piedāvāti, Freindliha adsorbcijas izotermu adsorbcijas procesa aprakstīšanai lieto visbiežāk. Sīkāk izstrādāta informācija par adsorbcijas modeļu interpretāciju un to svarīgumu ir sniegta norādēs [41,45,80,81,82].

Piezīme: Jāuzsver, ka K_F (Freindliha adsorbcijas koeficientu) lielumu salīdzināšana dažādām vielām ir iespējama tikai tad, ja K_F lielumi ir izteikti vienās un tajās pašās vienībās [83].

1.9.4.2. *Desorbcijas kinētika*

Šā eksperimenta mērķis ir izpētīt, vai ķimikālija uz augsnes adsorbējas atgriezeniski vai neatgriezeniski. Šī informācija ir svarīga, jo desorbcijas procesam arī ir liela nozīme attiecībā uz ķimikālijas izturēšanos augsnē lauka apstākļos. Turklāt desorbcijas dati ir noderīgi ieejas dati izskalošanās modelēšanā ar datoru un izšķīdušās vielas aizplūšanas simulēšanā ar datoru. Ja vēlas izdarīt desorbcijas pētījumu, ir ieteicams turpmāk aprakstīto pētījumu izdarīt katrai sistēmai, kurai iepriekšējā adsorbcijas kinētikas eksperimentā ir bijusi iespējama pareiza K_d noteikšana.

Tāpat kā adsorbcijas kinētikas pētījumā ir divas iespējas izdarīt arī desorbcijas kinētikas eksperimentu: a) paralēlā metode un b) virknes metode. Tomēr metodikas izvēle ir atstājama eksperimentatoram, kuram ir jāņem vērā pieejamais laboratorijas aprīkojums un resursi.

a) Paralēlā metode: katrai augsnei, kas ir izraudzīta desorbcijas pētījuma veikšanai, sagatavo tik daudzus paraugus ar vienu un to pašu augsnes/šķīduma attiecību, cik ir laika intervālu, kuros grib pētīt desorbcijas kinētiku. Vēlams izmanto tos pašus laika intervālus kā adsorbcijas kinētikas eksperimentā; tomēr kopējo laiku var pēc vajadzības pagarināt, lai sistēma sasniegtu desorbcijas līdzsvaru. Katrā eksperimentā (viena augsne, viens šķīdums) izdara tukšo mēģinājumu. Tas sastāv no augsnes un 0,01 M $CaCl_2$ šķīduma bez testa vielas, un attiecīgais svars un tilpums ir identisks eksperimentā izmantotajam svaram un tilpumam. Ar testa vielu 0,01 M $CaCl_2$ šķīdumā (bez augsnes) kā ar kontroles paraugu izdara to pašu testa procedūru. Visus augsnes maisījumus ar šķīdumu krata līdz adsorbcijas līdzsvara sasniegšanai (kā noteikts iepriekš 2. posmā). Pēc tam fāzes atdala centrifugējot un ūdens fāzes, cik iespējams, aizvada. Aizvadīto šķīduma tilpumu aizvieto ar tādu pašu 0,01 M $CaCl_2$ tilpumu bez testa vielas un jaunos maisījumus atkal krata. Pirmās mēģenes ūdens fāzi iespējami pilnīgi atgūst un izmēra, piemēram, pēc 2 stundām, otrās mēģenes ūdens fāzi — pēc 4 stundām, trešās — pēc 6 stundām utt., līdz ir sasniegts desorbcijas līdzsvars.

b) Virknes metode: pēc adsorbcijas kinētikas eksperimenta maisījumu centrifugē un ūdens fāzi iespējami pilnīgi aizvada. Aizvadīto šķīduma tilpumu aizvieto ar tādu pašu 0,01 M $CaCl_2$ šķīduma tilpumu bez testa vielas. Jauno maisījumu krata, līdz ir sasniegts desorbcijas līdzsvars. Šajā laika posmā noteiktos laika intervālos maisījumu centrifugē, lai atdalītu fāzes. Nelielā ūdens fāzes alikvotā tūlīt analizē testa vielu; pēc tam eksperimentu turpina ar sākotnējo maisījumu. Katra atsevišķā alikvota tilpumam jābūt mazākam par 1 % no kopējā tilpuma. Lai saglabātu to pašu augsnes/šķīduma attiecību, maisījumam pievieno tādu pašu daudzumu svaiga 0,01 M $CaCl_2$ šķīduma un turpina kratīt līdz nākošajam laika intervālam.

Desorbcijas procentuālo daudzumu aprēķina katrā laika punktā (D_{ti}) un/vai laika intervālā $D_{\Delta ti}$ (saskaņā ar pētījuma vajadzībām) un atliek grafiski atkarībā no laika. Aprēķina arī desorbcijas koeficienta K_{des} lielumu līdzsvara stāvoklī. Visi izmantojamie vienādojumi ir iedaļā Dati un to noformēšana un 5. papildinājumā.

Desorbcijas kinētikas eksperimenta rezultāti

Kopējā grafikā atlikts desorbcijas procentuālais daudzums D_{ti} un adsorbcijas procentuālais daudzums A_{ti} atkarībā no laika ļauj novērtēt adsorbcijas procesa atgriezeniskumu. Ja desorbcijas līdzsvars tiek sasniegts pat divreiz ilgākā laikā nekā adsorbcijas līdzsvars un ja kopējā desorbcija ir vairāk par 75 % no adsorbētā daudzuma, adsorbciju uzskata par atgriezenisku.

1.9.4.3. *Desorbcijas izotermas*

Freindliha desorbcijas izotermas nosaka augsnēm, kas izmantotas adsorbcijas izotermu eksperimentā. Desorbcijas testu izdara, kā aprakstīts iedaļā Desorbcijas kinētika ar vienīgo atšķirību, ka ūdens fāzi analizē tikai vienreiz desorbcijas līdzsvara stāvoklī. Aprēķina desorbētās testa vielas daudzumu. Testa vielas saturu, kas palicis adsorbēts uz augsnes desorbcijas līdzsvara stāvoklī, atliek grafikā kā testa vielas līdzsvara koncentrācijas šķīdumā funkciju (sk. Dati un to noformēšana un 5. papildinājumu).

2. DATI UN TO NOFORMĒŠANA

Analīzes datus noformē tabulas veidā (sk. 6. papildinājumu). Uzdod atsevišķus mērījumus un aprēķinātos vidējos lielumus. Adsorbcijas izotermas sniedz grafikas noformējumā. Aprēķinus izdara, kā aprakstīts turpmāk.

Testa nolūkiem uzskata, ka 1 cm^3 ūdens šķīduma masa ir 1 g. Augsnes/šķīduma attiecību svars/svars vai svars/tilpums vienībās var izteikt ar vienu un to pašu skaitli.

2.1. ADSORBCIJA

Adsorbciju (A_{ti}) definē kā vielas, kas adsorbēta uz augsnes, procentuālo daudzumu attiecībā pret testa sākumā klātesošo vielas daudzumu testa apstākļos. Ja testa viela ir stabila un ievērojamā mērā neadsorbējas uz trauka sienām, A_{ti} aprēķina katrā laika punktā t_i saskaņā ar vienādojumu:

$$A_{t_i} = \frac{m_s^{ads}(t_i) \cdot 100}{m_0} (\%) \qquad (3)$$

kur

A_{ti} = adsorbcijas procentuālais daudzums laika punktā t_i (%);

$m_s^{ads}(t_i)$ = uz augsnes adsorbētās testa vielas masa laika punktā t_i (μg);

m_0 = testa vielas masa mēģenē testa sākumā (μg).

Sīkāk izstrādāta informācija, kā aprēķināt adsorbcijas procentuālo daudzumu A_{ti} paralēlajai un virknes metodei, ir dota 5. papildinājumā.

Sadalījuma koeficients K_d ir attiecība starp vielas saturu augsnes fāzē un vielas masas koncentrāciju ūdens šķīdumā testa apstākļos, kad sasniegts adsorbcijas līdzsvars.

$$K_d = \frac{C_s^{ads}(eq)}{C_{aq}^{ads}(eq)} = \frac{m_s^{ads}(eq)}{m_{aq}^{ads}(eq)} \frac{V_0}{m_{soil}} (cm^3\ g^{-1}) \qquad (4)$$

kur

$C_s^{ads}(eq)$ = uz augsnes adsorbētās vielas saturs adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg g^{-1})

$C_{aq}^{ads}(eq)$ = vielas masas koncentrācija ūdens fāzē adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg cm^{-3}). Koncentrāciju analītiski nosaka, ņemot vērā tukšajos mēģinājumos iegūtos lielumus.

$m_s^{ads}(eq)$ = uz augsnes adsorbētās vielas masa adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg)

$m_{aq}^{ads}(eq)$ = vielas masa šķīdumā adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg)

m_{soil} = augsnes fāzes daudzums, izteikts kā augsnes sausā masa (g)

v_0 = ūdens fāzes sākotnējais tilpums (cm^3), kas saskaras ar augsni.

Sakarību starp A_{eq} un K_d izrēķina no vienādojuma

$$K_d = \frac{A_{eq}}{100 - A_{eq}} \frac{V_0}{m_{soil}} \left(cm^3\ g^{-1}\right) \quad (5)$$

kur

A_{eq} = adsorbcijas procentuālais daudzums adsorbcijas līdzsvara stāvoklī %.

Organiskā oglekļa normalizētais adsorbcijas koeficients K_{oc} saista sadalījuma koeficientu K_d ar organiskā oglekļa saturu augsnes paraugā:

$$K_{oc} = K_d \cdot \frac{100}{\%oc} \left(cm^3\ g^{-1}\right) \quad (6)$$

kur

% oc = organiskā oglekļa procentuālais daudzums augsnes paraugā (g g^{-1})

Koeficients K_{oc} ir vienīgas lielums, kas raksturo galvenokārt nepolāru organisko ķimikāliju sadalījumu starp organisko oglekli augsnē vai nogulumos un ūdenī. Šo ķimikāliju adsorbcijas korelē ar sorbējošās cietās vielas organisko vielu saturu *7*; tādējādi K_{oc} lielumi ir atkarīgi no specifiskajām īpašībām, kas piemīt humusa frakcijām, kuru sorbcijas spēja izcelsmes, izveidošanās u.c. atšķirību dēļ ir ievērojami atšķirīga.

2.1.1. **Adsorbcijas izotermas**

Freindliha adsorbcijas izotermas vienādojums saista testa vielas adsorbēto daudzumu ar testa vielas koncentrāciju šķīdumā līdzsvara stāvoklī (vienādojums 8).

Datus apstrādā, kā aprakstīts iedaļā Adsorbcija, un katrai mēģenei aprēķina testa vielas daudzumu, kas adsorbēts uz augsnes pēc adsorbcijas testa ($C_s^{ads}(eq)$, citur apzīmēts kā x/m). Pieņem, ka līdzsvars ir sasniegts un ka $C_s^{ads}(eq)$ ir lielums līdzsvara stāvoklī:

$$C_s^{ads}(eq) = \frac{m_s^{ads}(eq)}{m_{soil}} = \frac{[C_0 - C_{aq}^{ads}(eq)] \cdot V_0}{m_{soil}} \left(\mu g\ g^{-1}\right) \quad (7)$$

Freindliha adsorbcijas vienādojums ir vienādojums (8):

$$C_s^{ads}(eq) = K_F^{ads} \cdot C_{aq}^{ads}(eq)^{1/n} \left(\mu g\ g^{-1}\right) \quad (8)$$

vai lineārā veidā:

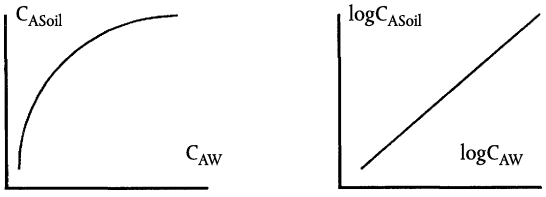
$$\log C_s^{ads}(eq) = \log K_F^{ads} + 1/n \cdot \log C_{aq}^{ads}(eq) \quad (9)$$

kur:

K_F^{ads} = Freindliha adsorbcijas koeficients; tā dimensija ir $cm^3\ g^{-1}$ tikai ja 1/n = 1; visos citos gadījumos dimensijā $K_F^{ads}\left(\mu g^{1-1/n}\left(cm^3\right)^{1/n} g^{-1}\right)$

n = regresijas konstante; 1/n parasti ir diapazonā no 0,7 līdz 1,0, kas norāda, ka sorbcijas dati bieži ir nedaudz nelineāri.

Vienādojumus (8) un (9) attēlo grafiski un, izmantojot vienādojumu (9) ar regresijas analīzi aprēķina K_F^{ads} un 1/n lielumus. Aprēķina arī logaritmiskā vienādojuma korelācijas koeficientu r^2. Šāda grafiskā attēlojuma piemēri ir doti 2. zīmējumā.



2. zīm. Freindliha adsorbcijas grafiskais attēls, parastais un linearizētais

2.1.2. **Masas bilance**

Masas bilanci (MB) definē kā vielas procentuālo daudzumu, ko var analītiski atgūt pēc adsorbcijas testa, attiecībā pret vielas nominālo daudzumu testa sākumā.

Datu apstrāde ir atšķirīga, ja šķīdinātājs pilnībā jaucas ar ūdeni. Ja šķīdinātājs jaucas ar ūdeni, var izmantot datu apstrādi, kas aprakstīta iedaļā "Desorbcija", lai noteiktu ar šķīdinātāja ekstrahēšanu atgūto vielas daudzumu. Ja šķīdinātājs mazāk jaucas ar ūdeni, atgūtais daudzums ir jānosaka.

Adsorbcijas masas bilanci MB aprēķina šādi: pieņem, ka apzīmējums (m_E) atbilst no augsnes un no testa trauka virsmas ar organisko šķīdinātāju ekstrahētās testa ķimikālijas masu summai

$$MB = \frac{\left(V_{rec} \cdot C_{aq}^{ads}(eq) + m_E\right) \cdot 100}{V_0 \cdot C_0}(\%) \tag{10}$$

kur:

MB = masas bilance (%),

m_E = testa vielas kopējā masa, kas ekstrahēta no augsnes un no testa trauka sienām divos posmos (μg),

C_0 = testa šķīduma, kas saskaras ar augsni, sākotnējā masas koncentrācija (μg cm^{-3}),

V_{rec} = pēc adsorbcijas līdzsvara iestāšanās atgūtais supernatanta tilpums (cm^{-3}).

2.2. DESORBCIJA

Desorbcija (D) definēta kā desorbētais testa vielas procentuālais daudzums attiecībā pret iepriekš adsorbēto vielas daudzumu testa apstākļos.

$$D_{t_i} = \frac{m_{aq}^{des}(t_i)}{m_s^{ads}(eq)} \cdot 100(\%) \tag{11}$$

kur:

D_{ti} = desorbcijas procentuālais daudzums laika punktā t_i (%),

$m_{aq}^{des}(t_i)$ = no augsnes desorbētās testa vielas masa laika punktā t_i (μg),

$m_s^{des}(eq)$ = no augsnes desorbētās vielas masa adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg).

Sīkāk izstrādāta informācija, kā aprēķināt desorbcijas procentuālo daudzumu D_{ti} paralēlajai un virknes metodei, ir dota 5. papildinājumā.

Šķietamais desorbcijas koeficients K_{des} ir attiecība starp augsnes fāzē palikušās vielas saturu un desorbētās vielas masas koncentrāciju ūdens šķīdumā, kad sasniegts desorbcijas līdzsvars.

$$K_{des} = \frac{m_s^{ads}(eq) - m_{aq}^{des}(eq)}{m_{aq}^{des}(eq)} \frac{V_T}{m_{soil}}\left(cm^3\ g^{-1}\right) \tag{12}$$

kur:

K_{des} = desorbcijas koeficients ($cm^3\ g^{-1}$),

$m_{aq}^{des}(eq)$ = no augsnes desorbētās testa vielas kopējā masa desorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg),

V_T = kopējais tilpums ūdens fāzei, kas desorbcijas kinētikas testa laikā saskaras ar augsni (cm^3)

Pamatnostādnes $m_{aq}^{des}(eq)$ aprēķināšanai ir dotas 5. papildinājumā iedaļā "Desorbcija".

Piezīme:

Ja iepriekš izdarītais adsorbcijas tests ir bijis veikts ar paralēlo metodi, uzskata ka vienādojumā (12) tilpums V_T ir vienāds ar V_0.

2.2.1. **Desorbcijas izotermas**

Freindliha desorbcijas izotermas vienādojums saista testa vielas daudzumu, kas palicis adsorbēts uz augsnes, ar testa vielas koncentrāciju šķīdumā desorbcijas līdzsvara stāvoklī (vienādojums 16).

Katrai mēģenei vielas saturu, kas palicis adsorbēts uz augsnes desorbcijas līdzsvara stāvoklī, aprēķina šādi:

$$C_s^{des}(eq)=\frac{m_s^{ads}(eq)-m_{aq}^{des}(eq)}{m_{soil}}\left(\mu g\ g^{-1}\right) \quad (13)$$

$m_{aq}^{des}(eq)$ definē kā:

$$m_{aq}^{des}(eq)=m_m^{des}(eq)\cdot\frac{V_0}{V_r^F}-m_{aq}^{A}(\mu g) \quad (14)$$

kur:

$C_s^{des}(eq)$ = testa vielas saturs, kas palicis adsorbēts uz augsnes desorbcijas līdzsvara stāvoklī ($\mu g\ g^{-1}$),

$m_m^{des}(eq)$ = analītiski noteiktā vielas masa ūdens fāzē desorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg),

m_{aq}^{A} = testa vielas masa, kas palikusi pēc adsorbcijas līdzsvara sasniegšanas nepilnīgas tilpuma aizstāšanas dēļ (μg),

$m_{aq}^{des}(eq)$ = vielas masa šķīdumā adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg),

$$m_{aq}^{A}=m_{aq}^{ads}(eq)\cdot\left(\frac{V_0-V_R}{V_0}\right) \quad (15)$$

V_r^F = šķīdumatilpums, kas ņemts no mēģenes testa vielas mērījumam desorbcijas līdzsvara stāvoklī (cm^3),

V_R = supernatanta tilpums, kas aizvadīts no mēģenes pēc adsorbcijas līdzsvara sasniegšanas un aizvietots ar tādu pašu 0,01 M $CaCl_2$ tilpumu (cm^3)

Freindliha desorbcijas vienādojums ir vienādojums (16):

$$C_s^{des}(eq)=K_F^{des}\cdot C_{aq}^{des}(eq)^{1/n}\left(\mu g\ g^{-1}\right) \quad (16)$$

vai lineārā veidā:

$$\log C_s^{des}(eq)=\log K_F^{des}+1/n\cdot\log C_{aq}^{des}(eq) \quad (17)$$

kur:

K_F^{des} = Freindliha desorbcijas koeficients,

n = regresijas konstante,

$C_{aq}^{des}(eq)$ = vielas masas koncentrācija ūdens fāzē desorbcijas līdzsvara stāvoklī ($\mu g\ cm^{-3}$).

Vienādojumus (16) un (17) var attēlot grafikā un, izmantojot vienādojumu (17) ar regresijas analīzi aprēķināt K_F^{des} un 1/n lielumu.

Piezīme:

Ja Freindliha adsorbcijas vai desorbcijas pakāpes rādītājs 1/n ir vienāds ar 1, Freindliha adsorbcijas vai desorbcijas konstante (K_F^{ads} un K_F^{des}) ir attiecīgi vienāda ar adsorbcijas vai desorbcijas līdzsvara konstantēm (K_d un K_{des}) un C_s sakarība ar C_{aq} ir lineāra. Ja pakāpes rādītāji nav vienādi ar 1, C_s sakarība ar C_{aq} nav lineāra un adsorbcijas un desorbcijas konstantes izotermās mainās.

2.2.2. **Testa ziņojums**

Testa ziņojumā ir šāda informācija:

— Izmantoto augsnes paraugu pilnīga identifikācija, kurā iekļauta:

  — ģeogrāfiskā vietas norāde (ģeogrāfiskais platums un garums),

  — paraugu ņemšanas datums,

  — izmantošanas veids (piem., lauksaimniecības augsne, meža augsne utt.),

  — parauga ņemšanas dziļums,

  — smilts/sanesu/mālu saturs,

  — pH lielumi (0,01 M $CaCl_2$ šķīdumā),

  — organiskā oglekļa saturs,

  — organiskās vielas saturs,

  — slāpekļa saturs,

  — C/N attiecība,

  — katjonu apmaiņas spēja (mmoli/kg),

  — visa informācija attiecībā uz augsnes paraugu savākšanu un uzglabāšanu,

  — attiecīgā gadījumā — visa informācija, kas attiecas uz testa vielas adsorbcijas/desorbcijas interpretāciju,

  — norādes uz metodēm, kas izmantotas katra parametra noteikšanai,

— attiecīgā informācija par testa vielu,

— eksperimenta temperatūra,

— centrifugēšanas apstākļi,

— testa vielas analīzē izmantotā analītiskā procedūra,

— šķīdību palielinoša reaģenta izmantošanas pamatojums testa vielas izejas šķīduma pagatavošanai,

— attiecīgā gadījumā aprēķinos izdarīto korekciju izskaidrojums,

— dati saskaņā ar veidlapu (6. papildinājums) un grafiskais attēlojums,

— visa informācija un novērojumi, kas ir noderīgi testa rezultātu interpretācijai.

3. **NORĀDES**

[1] *Kukowski H. and Brümmer G., (1987). Investigations on the Adsorption and Desorption of Selected Chemicals in Soils. UBA Report 106 02 045, Part II.*

[2] *Fränzle O., Kuhnt G. and Vetter L., (1987). Selection of Representative Soils in the EC-Territory. UBA Report 106 02 045, Part I.*

[3] *Kuhnt G. and Muntau H. (Eds.) EURO-Soils: Identification, Collection, Treatment, Characterisation. Special Publication No 1.94.60, Joint Research Centre. European Commission, ISPRA, December 1994.*

[4] *OECD Test Guidelines Programme, Final Report of the OECD Workshop on Selection of Soils/Sediments, Belgirate, Italy, 18-20 January 1995 (June 1995).*

[5] *US Environment Protection Agency: Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision N, Chemistry: Environmental Fate, Series 163-1, Leaching and Adsorption/Desorption Studies, Addendum 6 on Data Reporting, 540/09–88–096, Date: 1/1988.*

[6] *US Environment Protection Agency: Prevention, Pesticides and Toxic Substances, OPPTS Harmonized Test Guidelines, Series 835-Fate, Transport and Transformation Test Guidelines, 0PPTS No: 835.1220 Sediment and Soil Adsorption/Desorption Isotherm. EPA No: 712-C-96–048, April 1996.*

[7] *ASTM Standards, E 1195-85, Standard Test Method for Determining a Sorption Constant (Koc) for an Organic Chemical in Soil and Sediments.*

[8] *Agriculture Canada: Environmental Chemistry and Fate. Guidelines for registration of pesticides in Canada, 15 July 1987.*

[9] *Netherlands Commission Registration Pesticides (1995): Application for registration of a pesticide. Section G. Behaviour of the product and its metabolites in soil, water and air.*

[10] *Danish National Agency of Environmental Protection (October 1988): Criteria for registration of pesticides as especially dangerous to health or especially harmful to the environment.*

[11] *BBA (1990), Guidelines for the Official Testing of Plant Protection Products, Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, Braunschweig, Germany.*

[12] *Calvet R., (1989), "Evaluation of adsorption coefficients and the prediction of the mobilities of pesticides in soils", in Methodological Aspects of the Study of Pesticide Behaviour in Soil (ed. P. Jamet), INRA, Paris, (Review).*

[13] *Calvet R., (1980), "Adsorption-Desorption Phenomena" in Interactions between herbicides and the soil. (R. J. Hance ed.), Academic Press, London, pp. 83-122.*

[14] *Hasset J. J., and Banwart W. L., (1989), "The sorption of nonpolar organics by soils and sediments" in Reactions and Movement of Organic Chemicals in Soils. Soil Science Society of America (S. S. S. A), Special Publication no. 22, pp. 31-44.*

[15] *van Genuchten M. Th., Davidson J. M., and Wierenga P. J., (1974), "An evaluation of kinetic and equilibrium equations for the prediction of pesticide movement through porous media". Soil Sci. Soc. Am. Proc., Vol. 38(1), pp. 29-35.*

[16] *McCall P. J., Laskowski D. A., Swann R. L., and Dishburger H. J., (1981), "Measurement of sorption coefficients of organic chemicals and their use, in environmental fate analysis", in Test Protocols for Environmental Fate and Movement of Toxicants. Proceedings of AOAC Symposium, AOAC, Washington DC.*

[17] *Lambert S. M., Porter P. E., and Schieferrstein R. H., (1965), "Movement and sorption of chemicals applied to the soil". Weeds, 13, pp. 185-190.*

[18] *Rhodes R. C., Belasco I. J., and Pease H. L., (1970) "Determination of mobility and adsorption of agrochemicals in soils". J. Agric. Food Chem., 18, pp. 524-528.*

[19] *Russell M. H., (1995), "Recommended approaches to assess pesticide mobility in soil" in Environmental Behavior of Agrochemicals (ed. T. R. Roberts and P. C. Kearney). John Wiley & Sons Ltd.*

[20] *Esser H. O., Hemingway R. J., Klein W., Sharp D. B., Vonk J. W. and Holland P. T., (1988), "Recommended approach to the evaluation of the environmental behavior of pesticides", IUPAC Reports on Pesticides (24). Pure Appl. Chem., 60, pp. 901-932.*

[21] *Guth J. A., Burkhard N., and D. O. Eberle, (1976), "Experimental models for studying the persistence of pesticides in soils". Proc. BCPC Symposium: Persistence of Insecticides and Herbicides, pp. 137-157, BCPC, Surrey, UK.*

[22] *Furminge C. G. L., and Osgerby J. M., (1967), "Persistence of herbicides in soil". J. Sci. Fd Agric., 18, pp. 269-273.*

[23] *Burkhard N., and Guth J. A., (1981), "Chemical hydrolysis of 2-Chloro-4,6-bis(alkylamino)-1,3,5-triazine herbicides and their breakdown in soil under the influence of adsorption". Pestic. Sci. 12, pp. 45-52.*

[24] *Guth J. A., Gerber H. R., and Schlaepfer T., (1977), "Effect of adsorption, movement and persistence on the biological availability of soil-applied pesticides". Proc. Br. Crop Prot. Conf., 3, pp. 961-971.*

[25] *Osgerby J. M., (1973), "Process affecting herbicide action in soil". Pestic. Sci., 4, pp. 247-258.*

[26] *Guth J. A., (1972), "Adsorptions- und Einwascheverhalten von Pflanzenschutzmitteln in Böden". Schr. Reihe Ver. Wass. -Boden-Lufthyg. Berlin-Dahlem, Heft 37, pp. 143-154.*

[27] *Hamaker J. W., (1975), "The interpretation of soil leaching experiments", in Environmental Dynamics of Pesticides (eds R. Haque and V. H. Freed), pp. 135-172, Plenum Press, NY.*

[28] *Helling C. S., (1971), "Pesticide mobility in soils". Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 35, pp. 732-210.*

[29] *Hamaker J. W., (1972), "Diffusion and volatilization" in Organic chemicals in the soil environment (C. A. I. Goring and J. W. Hamaker eds), Vol. I, pp. 49-143.*

[30] *Burkhard N. and Guth J. A., (1981), "Rate of volatilisation of pesticides from soil surfaces; Comparison of calculated results with those determined in a laboratory model system". Pestic. Sci. 12, pp. 37-44.*

[31] *Cohen S. Z., Creeger S. M., Carsel R. F., and Enfield C. G., (1984), "Potential pesticide contamination of groundwater from agricultural uses", in Treatment and Disposal of Pesticide Wastes, pp. 297-325, Acs Symp. Ser. 259, American Chemical Society, Washington, DC.*

[32] *Gustafson D. I., (1989), "Groundwater ubiquity score: a simple method for assessing pesticide leachability". J. Environ. Toxic. Chem., 8(4), pp. 339-357.*

[33] *Leistra M., and Dekkers W. A., (1976). "Computed effects of adsorption kinetics on pesticide movement in soils". J. of Soil Sci., 28, pp. 340-350.*

[34] *Bromilov R. H., and Leistra M., (1980), "Measured and simulated behavior of aldicarb and its oxydation products in fallow soils". Pest. Sci., 11, pp. 389-395.*

[35] *Green R. E., and Karickoff S. W., (1990), "Sorption estimates for modeling", in Pesticides in the Soil Environment: Process, Impacts and Modeling (ed. H. H. Cheng). Soil Sci. Soc. Am., Book Series no. 2, pp. 80-101,*

[36] *Lambert S. M., (1967), "Functional relationship between sorption in soil and chemical structure". J. Agri. Food Chem., 15, pp. 572-576.*

[37] *Hance R. J., (1969), "An empirical relationship between chemical structure and the sorption of some herbicides by soils". J. Agri. Food Chem., 17, pp. 667-668.*

[38] *Briggs G. G. (1969), "Molecular structure of herbicides and their sorption by soils". Nature, 223, 1288.*

[39] *Briggs G. G. (1981). "Theoretical and experimental relationships between soil adsorption, octanol-water partition coefficients, water solubilities, bioconcentration factors, and the parachor". J. Agric. Food Chem., 29, pp. 1050-1059.*

[40] *Sabljic A., (1984), "Predictions of the nature and strength of soil sorption of organic polutance by molecular topology". J. Agric. Food Chem., 32, pp. 243-246.*

[41] *Bailey G. W., and White J. L., (1970), "Factors influencing the adsorption, desorption, and movement of pesticides in soil". Residue Rev., 32, pp. 29-92.*

[42] *Bailey G. W., J. L. White and Y. Rothberg., (1968), "Adsorption of organic herbicides by montomorillonite: Role of pH and chemical character of adsorbate". Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 32: pp. 222-234.*

[43] *Karickhoff S. W., (1981), "Semi-empirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils". Chemosphere 10, pp. 833-846.*

[44] *Paya-Perez A., Riaz M. and Larsen B., (1989), "Soil Sorption of 6 Chlorobenzenes and 20 PCB Congeners". Environ. Toxicol. Safety 21, pp. 1-17.*

[45] *Hamaker J. W., and Thompson J. M., (1972), "Adsorption in organic chemicals" in Organic Chemicals in the Soil Environment (Goring C. A. I. and Hamaker J. W., eds), Vol I and II, Marcel Dekker, Inc., New York, NY, 1972, pp. 49-143.*

[46] *Deli J., and Warren G. F., 1971, "Adsorption, desorption and leaching of diphenamid in soils". Weed Sci. 19: pp. 67-69.*

[47] *Chu-Huang Wu, Buehring N., Davinson J. M. and Santelmann, (1975), "Napropamide Adsorption, desorption and Movement in soils". Weed Science, Vol. 23, pp. 454-457.*

[48] *Haues M. H. B., Stacey M., and Thompson J. M., (1968), "Adsorption of s-triazine herbicides by soil organic preparations" in Isotopes and Radiation in Soil Organic Studies, p.75, International. Atomic Energy Agency, Vienna.*

[49] *Pionke H. B., and Deangelis R. J., (1980), "Methods for distributing pesticide loss in field run-off between the solution and adsorbed phase", CREAMS, in A Field Scale Model for Chemicals, Run-off and Erosion from Agricultural Management Systems, Chapter 19, Vol. III: Supporting Documentation, USDA Conservation Research report.*

[50] *ISO Standard Compendium Environment: Soil Quality — General aspects; chemical and physical methods of analysis; biological methods of analysis. First Edition (1994).*

[51] *Scheffer F., and Schachtschabel, Lehrbuch der Bodenkunde, F. Enke Verlag, Stuttgart (1982), 11th edition.*

[52] *Black, Evans D. D., White J. L., Ensminger L. E., and Clark F. E., eds. "Methods of Soil Analysis", Vol 1 and 2, American Society of Agronomy, Madison, WI, 1982.*

[53] *ISO/DIS 10381-1 Soil Quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes.*

[54] *ISO/DIS 10381-2 Soil Quality — Sampling — Part 2: Guidance on sampling techniques.*

[55] *ISO/DIS 10381-3 Soil Quality — Sampling — Part 3: Guidance on safety of sampling.*

[56] *ISO/DIS 10381-4 Soil Quality — Sampling — Part 4: Guidance on the investigation of natural and cultivated soils.*

[57] *ISO/DIS 10381-5 Soil Quality — Sampling — Part 5: Guidance on the investigation of soil contamination of urban and industrial sites.*

[58] *ISO 10381-6, 1993: Soil Quality — Sampling — Part 6: Guidance on the collection, handling and storage of soil for the assessment of aerobic microbial processes in the laboratory.*

[59] *Green R. E., and Yamane V. K., (1970), "Precision in pesticide adsorption measurements". Soil Sci. Am. Proc., 34, pp. 353-354.*

[60] *Grover R., and Hance R. J. (1970), "Effect of ratio of soil to water on adsorption of linuron and atrazine". Soil Sci., pp. 109-138.*

[61] *Boesten, J. J. T. I, "Influence of soil/liquid ratio on the experimental error of sorption coefficients in pesticide/soil system". Pest. Sci. 1990, 30, pp. 31-41.*

[62] *Boesten, J. J. T. I. "Influence of soil/liquid ratio on the experimental error of sorption coefficients in relation to OECD guideline 106i". Proceedings of 5th international workshop on environmental behaviour of pesticides and regulatory aspects, Brussels, 26-29 April 1994.*

[63] *Bastide J., Cantier J. M., et Coste C., (1980), "Comportement de substances herbicides dans le sol en fonction de leur structure chimique". Weed Res. 21, pp. 227-231.*

[64] *Brown D. S., and Flagg E. W., (1981), "Empirical prediction of organic pollutants sorption in natural sediments". J. Environ. Qual., 10(3), pp. 382-386.*

[65] *Chiou C. T., Porter P. E., and Schmedding D. W., (1983), "Partition equilibria of non-ionic organic compounds between soil organic matter and water". Environ. Sci. Technol., 17(4), pp. 227-231.*

[66] *Gerstl Z., and Mingelgrin U., (1984), "Sorption of organic substances by soils and sediments". J. Environm. Sci. Health, B19 (3), pp. 297-312.*

[67] *Vowles P. D., and Mantoura R. F. C., (1987), "Sediment-water partition coefficient and HPLC retention factors of aromatic hydrocarbons". Chemosphere, 16(1), pp. 109-116.*

[68] *Lyman W. J., Reehl W. F.and Rosenblatt D. H. (1990). Handbook of Chemical Property Estimation Methods. Environmental Behaviour of Organic Compounds. American Chemical Society, Washington DC.*

[69] *Keniga E. E., and Goring, C. A. I. (1980). "Relationship between water solubility, soil sorption, octanol-water partitioning and concentration of chemicals in the biota" in Aquatic Toxicology (eds J. G. Eaton, et al.), pp.78-115, ASTM STP 707, Philadelphia.*

[70] *Chiou C. T., Peters L. J., and Freed V. H., (1979), "A physical concept of soil-water equilibria for non-ionic organic compounds". Science, Vol. 206, pp. 831-832.*

[71] *Hassett J. J., Banwart W. I., Wood S. G., and Means J. C., (1981), "Sorption of /-Naphtol: implications concerning the limits of hydrophobic sorption". Soil Sci. Soc. Am. J. 45, pp. 38-42.*

[72] *Karickhoff S. W., (1981), "Semi-empirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils". Chemosphere, Vol. 10(8), pp. 833-846.*

[73] *Moreale A., van Bladel R., (1981), "Adsorption de 13 herbicides et insecticides par le sol. Relation solubilitè-reactivitè". Revue de l'Agric., 34 (4), pp. 319-322.*

[74] *Müller M., Kördel W. (1996), "Comparison of screening methods for the determination/estimation of adsorption coefficients on soil". Chemosphere, 32(12), pp. 2493-2504.*

[75] *Kördel W., Kotthoff G., Müller M. (1995), "HPLC — screening method for the determination of the adsorption coefficient on soil — results of a ring test". Chemosphere 30 (7), pp. 1373-1384.*

[76] *Kördel W., Stutte J., Kotthoff G. (1993), "HPLC — screening method for the determination of the adsorption coefficient on soil — comparison of different stationary phases". Chemosphere 27 (12), pp. 2341-2352.*

[77] *Hance, R. J., (1967), "The Speed of Attainment of Sorption Equilibria in Some Systems Involving Herbicides". Weed Research, Vol. 7, pp. 29-36.*

[78] *Koskinen W. C., and Harper S. S., (1990), "The retention processes: mechanisms" in Pesticides in the Soil Environment: Processes, Impacts and Modelling (ed. H. H. Cheng). Soil Sci. Soc. Am. Book Series, No. 2, Madison, Wisconsin.*

[79] *Cohen S. Z., Creeger S. M., Carsel R. F., and Enfield C. G. (1984), "Potential pesticide contamination of groundwater from agricultural uses", in Treatment and Disposal of Pesticide Wastes, pp.297-325, ACS Symp. Ser. 259, American Chemical Society, Washington, DC.*

[80] *Giles C. H., (1970), "Interpretation and use of sorption isotherms" in Sorption and Transport Processes in Soils. S. C. I. Monograph No. 37, pp. 14-32.*

[81] *Giles, C. H.; McEwan J. H.; Nakhwa, S. N. and Smith, D, (1960), "Studies in adsorption: XI. A system of classification of solution adsorption isotherms and its use in the diagnosis of adsorption mechanisms and in measurements of pesticides surface areas of soils". J. Chem. Soc., pp. 3973-93.*

[82] *Calvet R., Tercè M., and Arvien J. C., (1980), "Adsorption des pesticides par les sols et leurs constituants: 3. Caractèristiques gènèrales de l'adsorption". Ann. Agron. 31: pp. 239-251.*

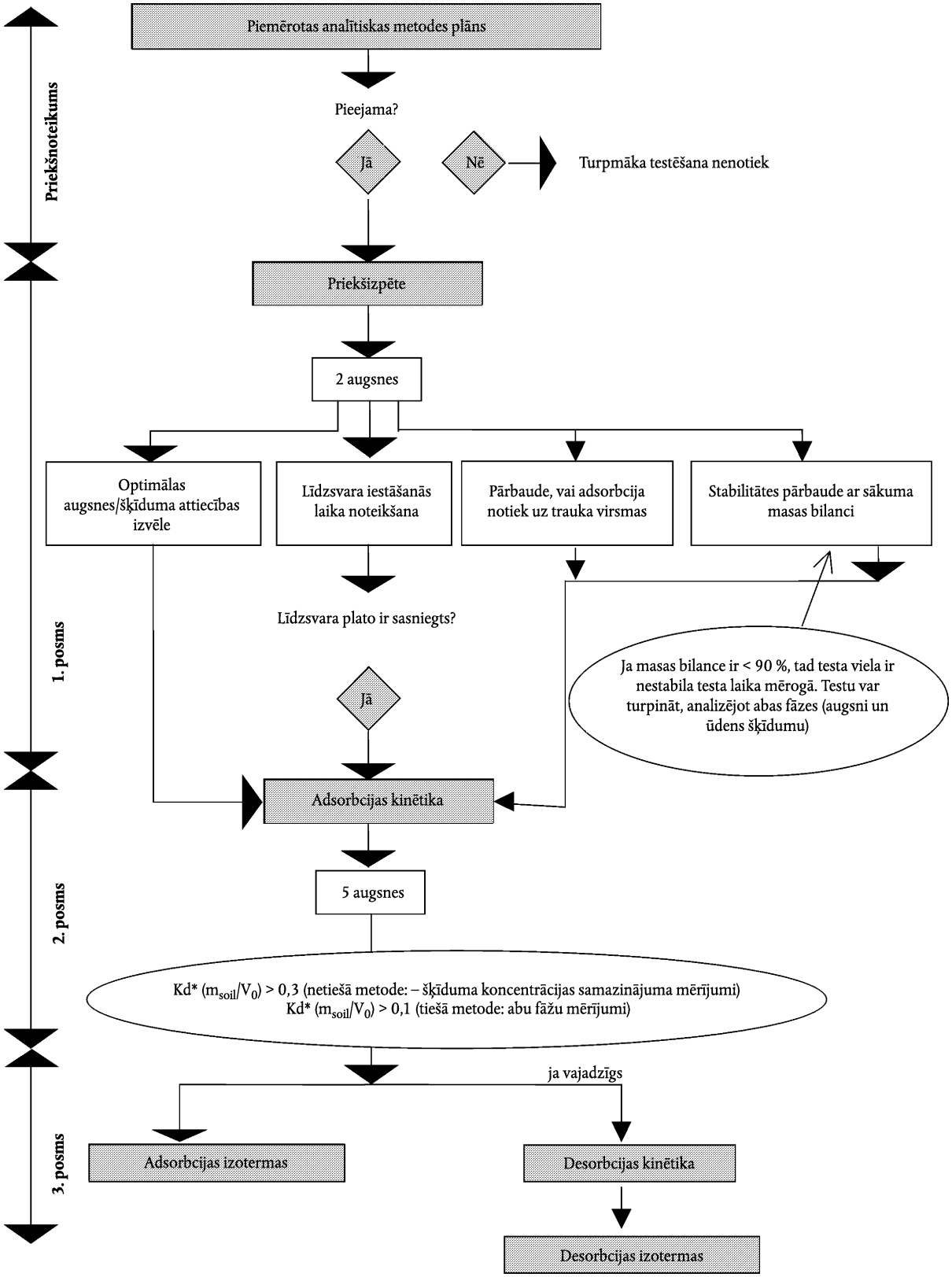
[83] *Bedbur E., (1996), "Anomalies in the Freundlich equation", Proc. COST 66 Workshop, Pesticides in soil and the environment, 13-15 May 1996, Stratford-upon-Avon, UK.*

[84] *Guth, J. A., (1985), "Adsorption/desorption", in Joint International Symposium, Physicochemical Properties and their Role in Environmental Hazard Assessment, July 1-3, Canterbury, UK.*

[85] *Soil Texture Classification (US and FAO systems): Weed Science, 33, Suppl. 1 (1985) and Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 26:305 (1962).*

1. PAPILDINĀJUMS

TESTĒŠANAS SHĒMA



2. PAPILDINĀJUMS

KONCENTRĀCIJAS MAIŅAS UN ANALĪTISKĀS METODES PRECIZITĀTES IETEKME UZ ADSORBCIJAS REZULTĀTU PRECIZITĀTI

No turpmāk dotās tabulas 84 ir redzams – ja starpība starp testa vielas sākuma masu šķīdumā (m_0 = 110 µg) un līdzsvara stāvokļa masu šķīdumā (m_{aq}^{ads} (eq) = 100 µg) ir ļoti maza, tad 5 % kļūda līdzsvara stāvokļa koncentrācijas mērījumā rada 50 % kļūdu uz augsnes adsorbētās vielas masas (m_s^{ads} (eq)) aprēķinā un 52,4 % kļūdu Kd aprēķinā.

Augsnes daudzums m_{soil} = 10 g
Šķīduma tilpums V_0 = 100 cm³

	m_{aq}^{ads} (eq) (µg)	C_{aq}^{ads} (eq) (µg cm^{-3})	R	(m_s^{ads} (eq) * (µg)	C_s^{ads} (eq) * (µg g^{-1})	R‡	K_d*	R‡
	A = 9 %							
m_0 = 110 µg vai C_0 = 1,100 µg/cm³	100	1,000	patiesais lielums	10	1,00	patiesais lielums	1	
	101	1,010	1 %	9	0,90	10 %	0,891	10,9 %
	105	1,050	5 %	5	0,50	50 %	0,476	52,4 %
	109	1,090	9 %	1	0,10	90 %	0,092	90,8 %
	A = 55 %							
m_0 = 110 µg vai C_0 = 1,100 µg/cm³	50,0	0,500	patiesais lielums	60,0	6,00	patiesais lielums	12,00	
	50,5	0,505	1 %	59,5	5,95	0,8 %	11,78	1,8 %
	52,5	0,525	5 %	57,5	5,75	4,0 %	10,95	8,8 %
	55,0	0,550	10 %	55,0	5,50	8,3 %	10,00	16,7 %
	A = 99 %							
m_0 = 110 µg vai C_0 = 1,100 µg/cm³	1,100	0,011	patiesais lielums	108,9	10,89	patiesais lielums	990	
	1,111	0,01111	1 %	108,889	10,8889	0,01 %	980	1,0 %
	1,155	0,01155	5 %	108,845	10,8845	0,05 %	942	4,8 %
	1,21	0,0121	10 %	108,790	10,8790	0,10 %	899	9,2 %

kur:

$*m_s^{ads}$ (eq) = $m_0 - m_{aq}^{ads}$ (eq), C_s^{ads} (eq) = $\frac{[C_0 - C_{aq}^{ads}\text{ (eq)}]\ V_0}{m_{bodem}}$, $K_d = \frac{m_s^{ads}\text{ (eq)}}{m_{aq}^{ads}\text{ (eq)}} \frac{V_0}{m_{bodem}}$,

m_s^{ads} (eq) = testa vielas masa augsnes fāzē līdzsvara stāvoklī, µg,

m_{aq}^{ads} (eq) = testa vielas masa ūdens fāzē līdzsvara stāvoklī, µg,

C_{aq}^{ads} (eq) = testa vielas saturs augsnes fāzē līdzsvara stāvoklī, µg g^{-1},

C_{aq}^{ads} (eq) = testa vielas masas koncentrācija ūdens fāzē līdzsvara stāvoklī µg cm^{-3},

R = m_{aq}^{ads} (eq) noteikšanas analītiskā kļūda,

R‡ = aprēķina kļūda, kas radusies analītiskās kļūdas R dēļ.

3. PAPILDINAJUMS

K_D NOVĒRTĒŠANAS METODES

1. Novērtēšanas metodes ļauj paredzēt K_d, pamatojoties uz korelācijām, piemēram, ar P_{ow} lielumiem [12,39,63-68], šķīdības ūdenī datiem [12,19,21,39,68-73] vai polaritātes datiem, kas iegūti, izmantojot apgrieztās fāzes *HPLC* [74-76]. Kā parādīts 1. un 2. tabulā, K_{oc} vai K_{om} aprēķina no šiem vienādojumiem, un pēc tam netieši aprēķina K_d no šādiem vienādojumiem:

$$K_{oc}=K_d\cdot\frac{100}{\%oc}\left(cm^3\ g^{-1}\right) \qquad K_{om}=\frac{K_d}{1{,}724}\cdot\frac{100}{\%oc}\left(cm^3\ g^{-1}\right)$$

2. Šīs korelācijas pamatojas uz diviem pieņēmumiem: 1) tieši augsnes organiskās sastāvdaļas visvairāk ietekmē vielas adsorbciju un 2) iesaistītās savstarpējās iedarbības galvenokārt ir nepolāras. Tādēļ attiecīgās korelācijas: 1) nav piemērojamas polārām vielām vai ir tām piemērojamas tikai kaut kādā mērā un 2) nav piemērojamas, ja organisko sastāvdaļu saturs augsnē ir ļoti mazs [12]. Turklāt, kaut arī ir atrastas apmierinošas korelācijas starp P_{ow} un adsorbciju [19], to pašu nevar teikt par sakarību starp šķīdību ūdenī un adsorbciju [19,21]; pagaidām pētījumi ir ļoti pretrunīgi.

3. Daži korelāciju piemēri starp adsorbcijas koeficientu un sadalījuma koeficientu sistēmā oktanols–ūdens, kā arī starp adsorbcijas koeficientu un šķīdību ūdenī ir sniegti attiecīgi 1. un 2. tabulā.

1. tabula. Korelāciju piemēri starp adsorbcijas sadalījuma koeficientu un sadalījuma koeficientu sistēmā oktanols–ūdens; citus piemērus sk. [12,68].

Vielas	Korelācijas	Autori
Urīnvielas atvasinājumi	$\log K_{om} = 0{,}69 + 0{,}52 \log P_{ow}$	*Briggs* (1981) [39]
Hlorētie aromātiskie savienojumi	$\log K_{oc} = -0{,}779 + 0{,}904 \log P_{ow}$	*Chiou et al.* (1983) [65]
Dažādi pesticīdi	$\log K_{om} = 4{,}4 + 0{,}72 \log P_{ow}$	*Gerstl and Mingelgrin* (1984) [66]
Aromātiskie ogļūdeņraži	$\log K_{oc} = -2{,}53 + 1{,}15 \log P_{ow}$	*Vowles and Mantoura* (1987) [67]

2. tabula. Korelāciju piemēri starp adsorbcijas sadalījuma koeficientu un šķīdību ūdenī; citus piemērus sk. [68, 69].

Savienojumi	Korelācijas	Autori
Dažādi pesticīdi	$\log K_{om} = 3{,}8 - 0{,}561 \log S_w$	*Gerstl and Mingelgrin* (1984) [66]
Hlorētas alifātiskās un aromātiskās vielas	$\log K_{om} = (4{,}040 +/- 0{,}038) - (0{,}557 +/- 0{,}012) \log S_w$	*Chiou et al.* (1979) [70]
α-naftols	$\log K_{oc} = 4{,}273 - 0{,}686 \log S_w$	*Hasset et al.* (1981) [71]
Cikliskas alifātiskās un aromātiskās vielas	$\log K_{oc} = -1{,}405 - 0{,}921 \log S_w - 0{,}00953$ (mp-25)	*Karickhoff* (1981) [72]
Dažādi savienojumi	$\log K_{om} = 2{,}75 - 0{,}45 \log S_w$	*Moreale van Blade* (1982) [73]

4. PAPILDINĀJUMS

APRĒĶINI CENTRIFUGĒŠANAS APSTĀKĻU DEFINĒŠANAI

1. Centrifugēšanas laiku apraksta šāda formula, pieņemot, ka daļiņas ir lodveida:

$$t = \frac{9}{2}\left[\frac{\eta}{\omega^2 rp^2(\rho_s - \rho_{aq})}\right] \ln\left({}^{R_b}/_{R_t}\right) \quad (1)$$

Vienkāršības labad visi parametri ir aprakstīti vienībās, kas nav SI vienības (g, cm).

kur:

ω = griešanās ātrums (= 2 π apgr.min./60), rad s^{-1};

rpm = apgriezieni minūtē;

η = šķīduma viskozitāte, g s^{-1} cm^{-1};

r_p = daļiņas rādiuss, cm;

ρ_s = augsnes blīvums, g cm^{-3};

ρ_{aq} = šķīdums blīvums, g cm^{-3};

R_t = atstatums no centrifūgas rotora centra līdz šķīduma augšpusei centrifūgas mēģenē, cm;

R_b = atstatums no centrifūgas rotora centra līdz šķīduma apakšai centrifūgas mēģenē, cm;

$R_b - R_t$ = augsnes/šķīduma maisījuma augstums centrifūgas mēģenē, cm.

Lai nodrošinātu pilnīgu atdalīšanu, parasti izmanto divreiz ilgāku laiku nekā aprēķinātais.

2. Vienādojumu (1) var vēl vairāk vienkāršot, ja uzskata, ka šķīduma viskozitāte (η) un blīvums (ρ_{aq}) ir vienāds ar ūdens viskozitāti un blīvumu 25 °C temperatūrā; tā, $\eta = 8{,}95 \cdot 10^{-3}$ g s^{-1} cm^{-1} un $\rho_{aq} = 1{,}0$ g cm^{-3}.

Tātad centrifugēšanas laiku apraksta vienādojums (2):

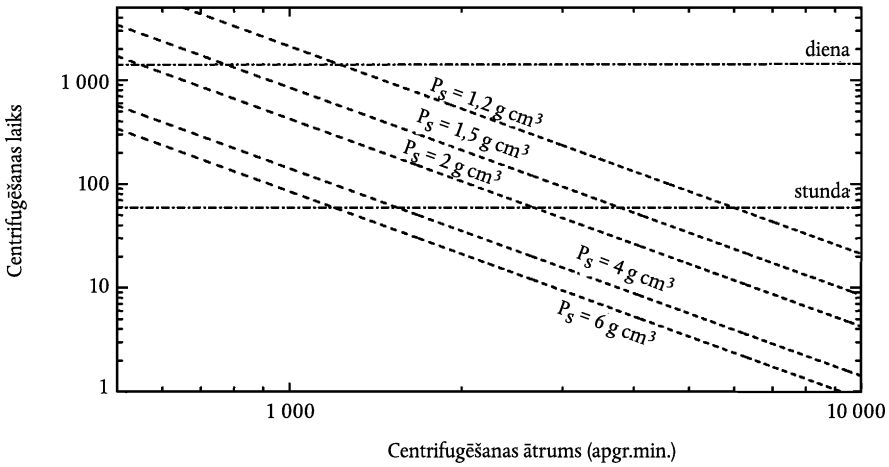
$$t = \frac{3{,}7}{(\text{rpm})^2} \cdot r_p^2(\rho s - 1) \ln\frac{Rb}{Rt} \quad (2)$$

3. No vienādojuma (2) ir redzams, ka centrifugēšanas apstākļu noteikšanā ir svarīgi divi parametri, t.i., laiks (t) un ātrums (apgr.min.), lai sasniegtu daļiņu atdalīšanu ar konkrētu lielumu (mūsu gadījumā ar rādiusu 0,1 μm): 1) augsnes blīvums un 2) maisījuma augstums centrifūgas mēģenē ($R_b - R_t$), t.i., atstatums, ko aizņem augsnes daļiņas no šķīduma virsmas līdz mēģenes apakšai; acīmredzot, ja tilpums ir nemainīgs, maisījuma augstums mēģenē ir atkarīgs no mēģenes rādiusa kvadrāta.

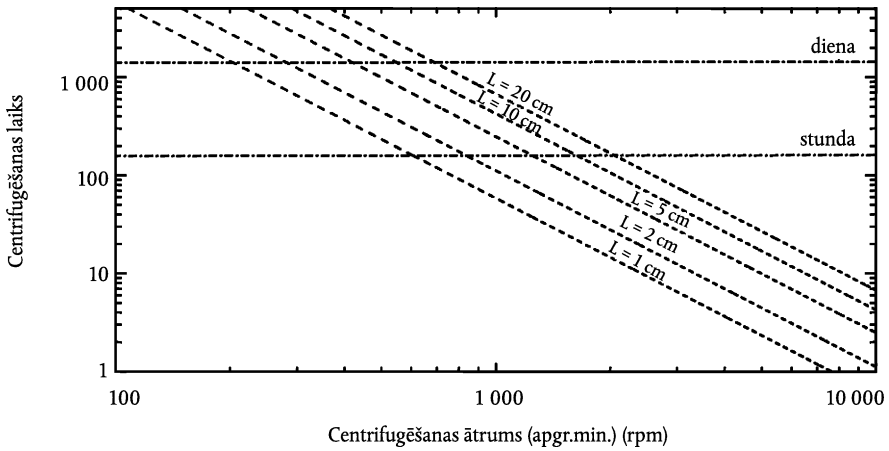
4. Šā papildinājuma 1. zīmējumā attēlotas centrifugēšanas laika (t) pārmaiņas atkarībā no centrifugēšanas ātruma (apgr.min.) dažādiem augsnes blīvumiem (ρ_s) (1.a zīmējums) un atkarībā no maisījuma augstuma centrifūgas mēģenēs (1.b zīmējums). No 1.a zīmējuma ir acīmredzama augsnes blīvuma ietekme; piemēram, klasiskai centrifugēšanai ar 3 000 apgr. min. centrifugēšanas laiks ir aptuveni 240 min., ja augsnes blīvums ir 1,2 g cm^{-3}, bet tas ir tikai 50 min., ja augsnes blīvums ir 2,0 g cm^{-3}. Līdzīgi, no 1.b zīmējuma klasiskai centrifugēšanai ar 3 000 apgr. min. centrifugēšanas laiks ir aptuveni 50 min., ja maisījuma augstums ir 10 cm, un tikai 7 min., ja augstums ir 1 cm. Tomēr ir svarīgi atrast optimālu attiecību starp centrifugēšanu, kurai vajadzīgs iespējami mazāks augstums, un starp vieglāku eksperimentatora darbu, atdalot fāzes pēc centrifugēšanas.

5. Turklāt, nosakot eksperimenta apstākļus augsnes/šķīduma fāzu atdalīšanai, ir svarīgi ņemt vērā iespējamo trešās "pseidofāzes" — koloīdu — pastāvēšanu. Koloidālajām daļiņām, kuru lielums ir mazāks par 0,2 μm, var būt svarīga ietekme uz visu vielas adsorbcijas mehānismu augsnes suspensijā. Ja centrifugēšanu izdara, kā iepriekš aprakstīts, koloidālās daļiņas paliek ūdens fāzē, un tās tiek pakļautas analīzei kopā ar ūdens fāzi. Tādā veidā informācija par to ietekmi ir zaudēta.

   Ja analīžu izdarītājai laboratorijai ir ultracentrifugēšanas vai ultrafiltrēšanas iekārtas, vielas adsorbciju/desorbciju uz augsnes var pētīt dziļāk, iekļaujot arī informāciju par vielas adsorbciju uz koloidālām daļiņām. Tādā gadījumā, lai atdalītu visas trīs fāzes, jāizmanto ultracentrifugēšana ar 60 000 apgr. min. vai ultrafiltrēšana ar filtra porainību 100 000 Daltoni. Attiecīgi ir arī jāmaina testa ziņojums, lai visās trīs fāzēs izdarītu vielas analīzi.



1.a zīm. Centrifugēšanas laika (t) pārmaiņas atkarībā un centrifugēšanas ātruma (apgr.min.) dažādiem augsnes blīvumiem (ρ_s). R_t = 10 cm, $R_b - R_t$ = 10 cm, η = 8,95. 10^{-3} g s^{-1} cm^{-1} un ρ_{aq} = 1,0 g cm^{-3} pie 25 °C.

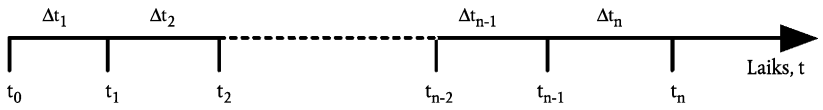


1.b zīm. Centrifugēšanas laika (t) pārmaiņas atkarībā no centrifugēšanas ātruma (apgr.min.) dažādiem maisījuma augstumiem centrifūgas mēģenē ($R_b - R_t$) = L; R_t = 10 cm, η = 8,95. 10^{-3} g s^{-1} cm^{-1}, ρ_{aq} = 1,0 g cm^{-3} pie 25 °C un ρ_s = 2,0 g cm^{-3}.

5. PAPILDINAJUMS

ADSORBCIJAS A (%) UN DESORBCIJAS D (%) APRĒĶINS

Procedūras laika grafiks ir:



Visos aprēķinos ir pieņemts, ka testa viela ir stabila un ievērojami neadsorbējas uz trauka sienām.

ADSORBCIJA A (A %)

a) *Paralēlā metode*

Adsorbcijas procentuālo daudzumu aprēķina katrai mēģenei (i) katrā laika punktā (t_i) saskaņā ar vienādojumu:

$$A_{t_i} = \frac{m_s^{ads}(t_i) \cdot 100}{m_0} (\%) \quad (1) \tag{1}$$

Šā vienādojuma locekļus var aprēķināt šādi:

$$m_0 = C_0 \cdot V_0 (\mu g) \tag{2}$$

$$m_s^{ads}(t_i) = m_0 - C_{aq}^{ads}(t_i) \cdot V_0 (\mu g) \tag{3}$$

kur:

A_{ti} = adsorbcijas procentuālais daudzums (%) laika punktā t_i;

$m_s^{ads}(t_i)$ = uz augsnes adsorbētās testa vielas masa analīzes izdarīšanas laika punktā t_i (μg);

m_0 = testa vielas masa mēģenē testa sākumā (μg);

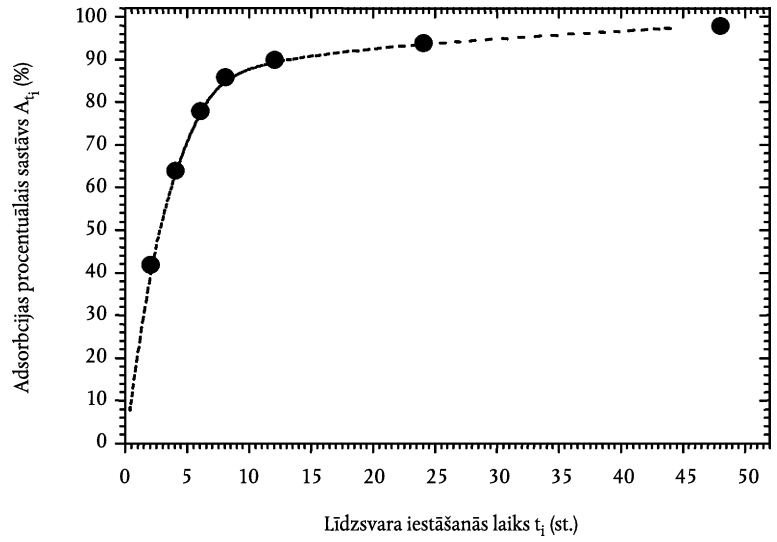
C_0 = ar augsni saskarē esošā testa šķīduma sākotnējā masas koncentrācija (μg cm^{-3});

$C_{aq}^{ads}(t_i)$ = vielas masas koncentrācija ūdens fāzē analīzes izdarīšanas laika punktā t_i (μg cm^{-3}); šo koncentrāciju analītiski nosaka, ņemot vērā tukšajos mēģinājumos iegūtos lielumus;

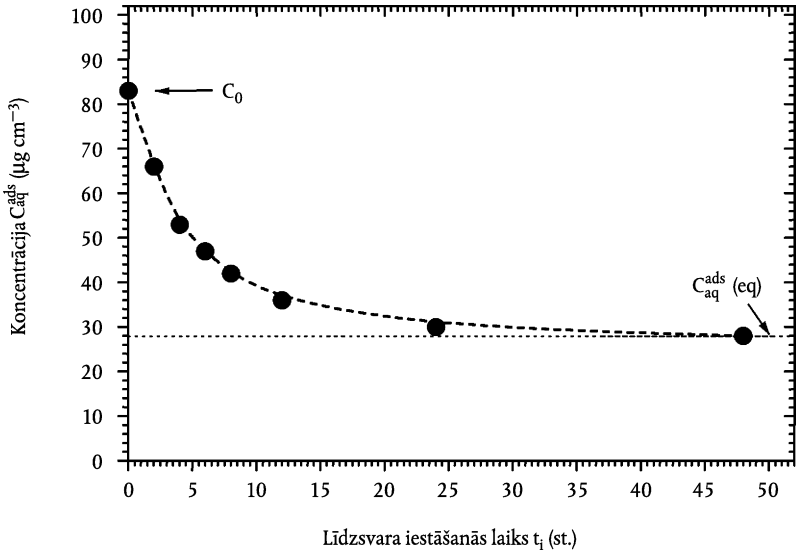
V_0 = ar augsni saskarē esošā testa šķīduma ūdens fāzes sākotnējais tilpums (cm^3)

Adsorbcijas procentuālā daudzuma A_{ti} vai $C_{aq}^{ads}(t_i)$ lielumus atliek grafiski atkarībā no laika un nosaka laiku, kad ir sasniegts sorbcijas līdzsvars. Šādu grafiku piemēri attiecīgi ir doti 1. un 2. zīmējumā.

(1) Vienādojums izmantojams gan tiešajai, gan netiešajai metodei. Visi citi vienādojumi izmantojami tikai netiešajai metodei.



1. zīm. Adsorbcijas līdzsvara grafiks



2. zīm. Testa vielas masas koncentrācija ūdens fāzē (C_{aq}) atkarībā no laika

b) *Virknes metode*

Turpmāk dotie vienādojumi ņem vērā, ka adsorbcijas procedūru izdara, noteiktos laika intervālos mērot testa vielu mazos ūdens fāzes alikvotos.

— Uz augsnes katrā laika intervālā adsorbēto vielas daudzumu aprēķina šādi:

— pirmajam laika intervālam $\Delta t_i = t_{i\,-}\, t_0$

$$m_s^{ads}(\Delta t_1) = m_0 - m_m^{ads}(t_1)\cdot\left(\frac{V_0}{v_a^A}\right) \tag{4}$$

— otrajam laika intervālam $\Delta t_2 = t_2 - t_1$

$$m_s^{ads}(\Delta t_2) = m_m^{ads}(t_1)\cdot\left(\frac{V_0}{v_a^A}\right) - m_m^{ads}(t_2)\cdot\left(\frac{V_0 - v_a^A}{v_a^A}\right) \tag{5}$$

— trešajam laika intervālam $\Delta t_3 = t_3 - t_2$

$$m_s^{ads}(\Delta t_3) = m_m^{ads}(t_2) \cdot \left(\frac{V_0 - v_a^A}{v_a^A} \right) - m_m^{ads}(t_3) \cdot \left(\frac{V_0 - 2 \cdot v_a^A}{v_a^A} \right) \quad (6)$$

— n-tajam laika intervālam $\Delta t_n = t_n - t_{n-1}$

$$m_s^{ads}(\Delta t_n) = m_m^{ads}(t_{n-1}) \cdot \left(\frac{V_0 - (n-2) \cdot v_a^A}{v_a^A} \right) - m_m^{ads}(t_n) \cdot \left(\frac{(V_0 - (n-1) \cdot v_a^A)}{v_a^A} \right) \quad (7)$$

— Adsorbcijas procentuālo daudzumu katrā laika intervālā $A_{\Delta ti}$ aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$A_{\Delta t_i} = \frac{m_s^{ads}(\Delta t_i)}{m_0} \cdot 100(\%) \ (1) \quad (8)$$

kur adsorbcijas procentuālo daudzumu (A_{ti}) laika punktā t_i apraksta vienādojums:

$$A_{t_i} = \frac{\sum_{j=\Delta t_1}^{\Delta t_i} m_s^{ads}(j)}{m_0} \cdot 100(\%) \ (1) \quad (9)$$

Adsorbcijas procentuālā daudzuma A_{ti} vai $A_{\Delta ti}$ (atkarībā no pētījuma vajadzībām) lielumus atliek grafiski atkarībā no laika un nosaka laiku, kad ir sasniegts sorbcijas līdzsvars.

— Līdzsvara sasniegšanas laikā t_{eq}:

— uz augsnes adsorbētās testa vielas masa ir:

$$m_s^{ads}(eq) = \sum_{\Delta t_i = 1}^{n} m_s^{ads}(\Delta t_i) \ (1) \quad (10)$$

— testa vielas masa šķīdumā ir:

$$m_{aq}^{ads}(eq) = m_0 - \sum_{\Delta t_i = 1}^{n} m_s^{ads}(\Delta t_i) \ (1) \quad (11)$$

— un adsorbcijas procentuālais daudzums līdzsvara stāvoklī ir:

$$A_{eq} = \frac{m_s^{ads}(eq)}{m_0} \cdot 100(\%) \ (1) \quad (12)$$

Iepriekš izmantotie parametri ir definēti kā:

$m_s^{ads}(\Delta t_1), m_s^{ads}(\Delta t_2), \ldots, m_s^{ads}(\Delta t_n)$ = vielas masa, kas attiecīgi adsorbēta uz augsnes laika intervālos Δt_1, $\Delta t_2, \ldots, \Delta t_n$ (μg),

$m_m^{ads}(t_1), m_m^{ads}(t_2), \ldots, m_n^{ads}(t_n)$ = vielas masa, kas attiecīgi izmērīta alikvotā v_a^A laika punktos $t_1, t_2, \ldots, t_n$ (μg),

$m_s^{ads}(eq)$ = uz augsnes adsorbētās vielas masa adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg)

$m_{aq}^{ads}(eq)$ = vielas masa šķīdumā adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg)

v_a^A = alikvota tilpums, kurā mēra testa vielu (cm^3)

$A_{\Delta ti}$ = adsorbcijas procentuālais daudzums, kas atbilst laika intervālam Δt_i (%)

A_{eq} = adsorbcijas procentuālais daudzums adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (%).

(1) Vienādojums izmantojams gan tiešajai, gan netiešajai metodei. Visi citi vienādojumi izmantojami tikai netiešajai metodei.

DESORBCIJA D (%)

Par laiku t_o, kad sākas desorbcijas kinētikas eksperiments, uzskata mirkli, kad testa vielas šķīduma maksimālais atgūtais tilpums (pēc adsorbcijas līdzsvara sasniegšanas) ir aizvietots ar vienādu 0,01 M $CaCl_2$ šķīduma tilpumu.

a) *Paralēlā metode*

Laika punktā t_i mēra testa vielu ūdens fāzē, kas ņemta no i-tās mēģenes (V_r^i), un desorbēto masu aprēķina saskaņā ar vienādojumu:

$$m_{aq}^{des}(t_i)=m_m^{des}(t_i)\cdot\left(\frac{V_0}{v_r^i}\right)-m_{aq}^{A} \tag{13}$$

Desorbcijas līdzsvara stāvoklī $t_i = t_{eq}$ un tādēļ $m_{aq}^{ads}(t_i) = m_{aq}^{ads}(t_i) = m_{aq}^{ads}(eq)$.

Laika intervālā (Δt_i) desorbēto testa vielas masu apraksta vienādojums:

$$m_{aq}^{des}(\Delta t_i)=m_{aq}^{des}(t_i)-\sum_{j=1}^{i-1} m_{aq}^{des}(j) \tag{14}$$

Aprēķina desorbcijas procentuālo daudzumu:

— laika punktā t_i no vienādojuma:

$$D_{t_i}=\frac{m_{aq}^{des}(t_i)}{m_s^{ads}(eq)}\cdot 100(\%) \tag{15}$$

— un laika intervālā (Δt_i) no vienādojuma:

$$D_{\Delta t_i}=\frac{m_{aq}^{des}(\Delta t_i)}{m_s^{ads}(eq)}\cdot 100(\%) \tag{16}$$

kur:

D_{ti} = desorbcijas procentuālais daudzums laika punktā t_i (%);

$D_{\Delta ti}$ = desorbcijas procentuālais daudzums, kas atbilst laika intervālam Δt_i (%);

$m_{aq}^{des}(t_i)$ = desorbētās testa vielas masa laika punktā t_i (μg);

$m_{aq}^{des}(\Delta t_i)$ = desorbētās testa vielas masa laika intervālā Δt_i (μg);

$m_m^{des}(t_i)$ = testa vielas masa, kas analītiski izmērīta laika punktā t_i analīzei ņemtā šķīduma tilpumā V_r^i (μg);

m_{aq}^{A} = testa vielas masa, kas palikusi pēc adsorbcijas līdzsvara sasniegšanas nepilnīgas tilpuma aizvietošanas dēļ (μg);

$$m_{aq}^{A}=m_{aq}^{ads}(eq)\cdot\left(\frac{V_0-V_R}{V_0}\right) \tag{17}$$

$m_{aq}^{ads}(eq)$ = testa vielas masa šķīdumā adsorbcijas līdzsvara stāvoklī (μg);

V_R = supernatanta tilpums, kas aizvadīts no mēģenes pēc adsorbcijas līdzsvara sasniegšanas un aizvietots ar tādu pašu 0,01 M $CaCl_2$ tilpumu (cm^3);

V_r^i = šķīduma tilpums, kas ņemts no i-tās mēģenes testa vielas mērījumam desorbcijas kinētikas eksperimentā (cm^3).

Desorbcijas procentuālā daudzuma D_{ti} vai $D_{\Delta ti}$ (atkarībā no pētījuma vajadzībām) lielumus atliek grafiski atkarībā no laika un nosaka laiku, kad ir sasniegts desorbcijas līdzsvars.

b) *Virknes metode*

Turpmāk dotajos vienādojumos ir ņemts vērā, ka adsorbcijas procedūra, kas ir veikta iepriekš, ir izdarīta, mērot testa vielu mazos ūdens fāzes alikvotos $\left(v_a^A\right)$ (virknes metode 1.9. iedaļā Testa izpildīšana). Pieņem, ka: a) supernatanta tilpums, kas no mēģenes aizvadīts pēc adsorbcijas kinētikas eksperimenta, ir aizvietots ar tādu pašu 0,01 M $CaCl_2$ šķīduma tilpumu (V_R) un b) ar augsni saskarē esošas ūdens fāzes tilpums (V_T) desorbcijas kinētikas eksperimentā paliek nemainīgs un to apraksta vienādojums:

$$V_T = V_0 - \sum_{i=1}^{n} v_a^A(i) \tag{18}$$

Laika punktā t_i:

— testa vielas masu mēra mazā alikvotā $\left(v_a^D\right)$ un desorbēto masu aprēķina saskaņā ar vienādojumu:

$$m_{aq}^{des}(t_i) = m_m^{des}(t_i)\cdot\left(\frac{V_T}{v_a^D}\right) - m_{aq}^{A}\cdot\left(\frac{\left(V_T-(i-1)\cdot v_a^D\right)}{V_T}\right) \tag{19}$$

— desorbcijas līdzsvara stāvoklī $t_i = t_{eq}$ un tādēļ $m_{aq}^{des}(t_i) = m_{aq}^{des}(eq)$.

— desorbcijas procentuālo daudzumu D_{ti} aprēķina no šāda vienādojuma:

$$D_{t_i} = \frac{m_{aq}^{des}(t_i)}{m_s^{ads}(eq)}\cdot 100(\%) \tag{20}$$

Laika intervālā (Δt_i):

Katrā laika intervālā desorbēto vielas daudzumu aprēķina šādi:

— pirmajam laika intervālam $\Delta t_i = t_i - t_0$

$$m_{aq}^{des}(\Delta t_1) = m_m^{des}(t_1)\cdot\left(\frac{V_T}{v_a^D}\right) - m_{aq}^{A} \text{ un } m_s^{des}(t_1) = m_s^{aq}(eq) - m_{aq}^{des}(\Delta t_1) \tag{21}$$

— otrajam laika intervālam $\Delta t_2 = t_2 - t_1$

$$m_{aq}^{des}(\Delta t_2) = m_m^{des}(t_2)\cdot\left(\frac{V_T}{v_a^D}\right) - m_{aq}^{des}(\Delta t_1)\cdot\left(\frac{\left(V_T-v_a^D\right)}{V_T}\right) - m_{aq}^{A}\cdot\left(\frac{\left(V_T-v_a^D\right)}{V_T}\right) \text{ un} \tag{22}$$

$$m_s^{des}(t_2) = m_s^{ads}(eq) - [m_{aq}^{des}(\Delta t_1) + m_{aq}^{des}(\Delta t_2)]$$

— n-tajam intervālam $\Delta t_n = t_n - t_{n-1}$

$$m_{aq}^{des}(\Delta t_n) = \left[m_m^{des}(t_n)\cdot\left(\frac{V_T}{v_a^D}\right) - m_{aq}^{A}\cdot\left(\frac{\left(V_T-(n-1)\cdot v_a^D\right)}{V_T}\right) - \sum_{i=1,n\neq 1}^{n-1}\left(\frac{\left(V_T-(n-i)\cdot v_a^D\right)}{V_T}\cdot m_{aq}^{des}(\Delta t_i)\right)\right] \text{ un} \tag{23}$$

$$m_s^{des}(t_n) = m_s^{ads}(eq) - \sum_{i=1,n\neq 1}^{n} m_{aq}^{des}(\Delta t_i)$$

Visbeidzot, desorbcijas procentuālo daudzumu katrā laika intervālā $D_{\Delta ti}$ aprēķina, izmantojot šādu vienādojumu:

$$D_{\Delta t_i} = \frac{m_{aq}^{des}(\Delta t_i)}{m_s^{ads}(eq)} \cdot 100(\%) \tag{24}$$

bet desorbcijas procentuālo daudzumu D_{ti} laika punktā t_i apraksta vienādojums:

$$D_{t_i} = \frac{\sum_{j=\Delta t_1}^{\Delta t_i} m_{aq}^{des}(j)}{m_s^{ads}(eq)} \cdot 100 = \frac{m_{aq}^{des}(t_i)}{m_s^{ads}(eq)} \cdot 100(\%) \tag{25}$$

kur iepriekš izmantotie parametri ir definēti kā:

$m_s^{des}(\Delta t_1), m_s^{des}(\Delta t_2), \ldots, m_s^{des}(\Delta t_n)$ = vielas masa, kas palikusi adsorbēta uz augsnes attiecīgi pēc laika intervāliem Δt_1, Δt_2,…, Δt_n (μg);

$m_{aq}^{des}(\Delta t_1), m_{aq}^{des}(\Delta t_2), \ldots, m_{aq}^{des}(\Delta t_n)$ = vielas masa, kas attiecīgi desorbēta laika intervālos Δt_1, Δt_2,…, Δt_n (μg);

$m_m^{des}(t_1), m_m^{des}(t_2), \ldots, m_m^{des}(t_n)$ = vielas masa, kas attiecīgi izmērīta alikvotā v_a^D laika punktos t_1, t_2,…, t_n (μg);

V_T = tilpums ūdens fāzei, kas saskaras ar augsni desorbcijas kinētikas eksperimentā, kuru izdara ar virknes metodi (cm^3);

m_{aq}^A = testa vielas masa, kas palikusi pēc adsorbcijas līdzsvara sasniegšanas nepilnīgas tilpuma aizvietošanas dēļ (μg);

$$m_{aq}^A = \left(\frac{\left(V_0 - \sum_{i=1}^{n} v_a^A(i) \right) - V_R}{\left(V_0 - \sum_{i=1}^{n} v_a^A(i) \right)} \right) \cdot m_{aq}^{ads}(eq) \tag{26}$$

V_R = supernatanta tilpums, kas aizvadīts no mēģenes pēc adsorbcijas līdzsvara sasniegšanas un aizvietots ar to pašu 0,01 M CaCl2 šķīduma tilpumu (cm^3);

v_a^D = alikvota tilpums, kas desorbcijas kinētikas eksperimentā, kuru izdara ar virknes metodi, ņemts analīzei no i-tās mēģenes (cm^3)

$$v_a^D \leq 0{,}02 \cdot V_T \tag{27}$$

6. PAPILDINĀJUMS

ADSORBCIJA UN DESORBCIJA UZ AUGSNES: DATU NOFORMĒŠANAS PROTOKOLI

Testētā viela:

Testētā augsne:

Sausās masas saturs augsnē (105 °C, 12 st.): ..... %

Temperatūra: ..... °C

Analītiskās metodes piemērotība

Nosvērtā augsne	g	
Augsne: sausā masa	g	
$CaCl_2$ šķīduma tilpums	cm^3	
Gala šķīduma nominālā koncentrācija	$\mu g\ cm^{-3}$	
Gala šķīduma analītiskā koncentrācija	$\mu g\ cm^{-3}$	

Izmantotās analītiskās metodes princips:

Analītiskās metodes kalibrēšana:

Testētā viela:

Testētā augsne:

Augsnes sausās masas saturs (105 °C, 12 st.): ..... %

Temperatūra: ..... °C

Izmantotā analītiskā metodika: Netiešā ☐ Paralēlā ☐ Virknes ☐

Tiešā ☐

Adsorbcijas tests: testa paraugi

	Simbols	Vienības	Līdzsvara iestāšanās laiks		Līdzsvara iestāšanās laiks		Līdzsvara iestāšanās laiks		Līdzsvara iestāšanās laiks	
Mēģene Nr.										
Nosvērtā augsne	—	g								
Augsne: sausā masa	m_{soil}	g								
Ūdens tilpums nosvērtajā augsnē (aprēķinātais)	V_{WS}	cm^3								
0,01 M $CaCl_2$ šķīduma tilpums līdzsvara stāvokļa sasniegšanai augsnē		cm^3								
Izejas šķīduma tilpums		cm^3								
Kopējais tilpums ūdens fāzei, kas ir saskarē ar augsni	V_0	cm^3								
Testa šķīduma sākotnējā koncentrācija	C_0	$\mu g\ cm^{-3}$								
Testa vielas masa testa sākumā	m_0	µg								
Pēc kratīšanas un centrifugēšanas										
Netiešā metode										
Paralēlā metode										
Testa vielas koncentrācija ūdens fāzē, iekļaujot korekciju uz tukšo mēģinājumu	$C_{aq}^{ads}(t_i)$	$\mu g\ cm^{-3}$								
Virknes metode										
Testa vielas izmērītā masa alikvotā V_a^A	$m_{aq}^{ads}(t_i)$	µg								
Tiešā metode										
Uz augsnes adsorbētā testa vielas masa	$m_s^{ads}(t_i)$	µg								
Adsorbcijas aprēķins										
Adsorbcija	A_{ti}	%								
	$A_{\Delta ti}$	%								
Vidējā										
Adsorbcijas koeficients	K_d	$cm^3\ g^{-1}$								
Vidējais										
Adsorbcijas koeficients	K_{oc}	$cm^3\ g^{-1}$								
Vidējais										

Testētā viela:

Testētā augsne:

Augsnes sausās masas saturs (105 °C, 12 st.): ..... %

Temperatūra: ..... °C

Adsorbcijas tests: tukšais mēģinājums un kontroles mēģinājums

	Simbols	Vienības	Tukšais mēģinājums		Tukšais mēģinājums		Kontroles mēģinājums	
Mēģene Nr.								
Nosvērtā augsne		g					0	0
Ūdens daudzums nosvērtajā augsnē (aprēķinātais)		cm^3					—	—
Pievienotais 0,01 M $CaCl_2$ šķīduma tilpums		cm^3						
Pievienotais testa vielas izejas šķīduma tilpums		cm^3	0	0				
Kopējais ūdens fāzes tilpums (aprēķinātais)		cm^3					—	—
Testa vielas sākotnējā koncentrācija ūdens fāzē		$\mu g\ cm^{-3}$						
Pēc kratīšanas un centrifugēšanas								
Koncentrācija ūdens fāzē		$\mu g\ cm^{-3}$						

Piezīme: vajadzības gadījumā pievienojiet ailes.

Testētā viela:

Testētā augsne:

Augsnes sausās masas saturs (105 °C, 12 st.): ..... %

Temperatūra: ..... °C

Masas bilance

	Simbols	Vienības				
Mēģene Nr.						
Nosvērtā augsne	—	g				
Augsne: sausā masa	m_{soil}	g				
Ūdens tilpums nosvērtajā augsnē (aprēķinātais)	V_{ws}	ml				
0,01 M $CaCl_2$ šķīduma tilpums līdzsvara stāvokļa sasniegšanai augsnē		ml				
Izejas šķīduma tilpums		cm^3				
Kopējais tilpums ūdens fāzei, kas ir saskarē ar augsni	V_0	cm^3				
Testa šķīduma sākotnējā koncentrācija	C_0	$\mu g\ cm^{-3}$				
Līdzsvara iestāšanās laiks	—	h				
Pēc kratīšanas un centrifugēšanas						
Testa vielas koncentrācija ūdens fāzē pie adsorbcijas, iekļaujot korekciju uz tukšo mēģinājumu līdzsvara stāvoklī	C_{aq}^{ads} (eq)	$\mu g\ cm^{-3}$				
Līdzsvara sasniegšanas laiks	t_{eq}	h				
1. atšķaidījums ar šķīdinātāju						
Aizvadītais ūdens fāzes tilpums	V_{rec}	cm^3				
Pievienotais šķīdinātāja tilpums	ΔV	cm^3				
1. ekstrakcija ar šķīdinātāju						
Šķīdinātājā analizētais signāls	S_{E1}	dažādas				
Testa vielas koncentrācija šķīdinātājā	C_{E1}	$\mu g\ cm^{-3}$				
No augsnes un no trauka sienām ekstrahētā vielas masa	m_{E1}	$\mu g\ cm^{-3}$				
2. atšķaidījums ar šķīdinātāju						
Aizvadītais šķīdinātāja tilpums	ΔV_s	cm^3				
Pievienotais šķīdinātāja tilpums	$\Delta V'$	cm^3				
2. ekstrakcija ar šķīdinātāju						
Šķīdinātāja fāzē analizētais signāls	S_{E2}	var.				
Testa vielas koncentrācija šķīdinātājā	C_{E2}	$\mu g\ cm^{-3}$				
No augsnes un no trauka sienām ekstrahētā vielas masa	m_{E2}	µg				
Divos posmos ekstrahētā kopējā testa vielas masa	m_E	µg				
Masas bilance	MB	%				

Testētā viela:

Testētā augsne:

Augsnes sausās masas saturs (105 °C, 12 st.): ..... %

Temperatūra: ..... °C

Adsorbcijas izotermas

	Simbols	Vienības								
Mēģene Nr.										
Nosvērtā augsne	—	g								
Augsne: sausā masa	E	g								
Ūdens tilpums nosvērtajā augsnē (aprēķinātais)	V_{WS}	cm^3								
0,01 M $CaCl_2$ šķīduma tilpums līdzsvara stāvokļa sasniegšanai augsnē		cm^3								
Pievienotais izejas šķīduma tilpums		cm^3								
Kopējais tilpums ūdens fāzei, kas ir saskarē ar augsni (aprēķinātais)	V_o	cm^3								
Šķīduma koncentrācija	C_o	$\mu g\ cm^{-3}$								
Līdzsvara sasniegšanas laiks	—	h								
Pēc kratīšanas un centrifugēšanas										
Vielas koncentrācija ūdens fāzē, iekļaujot korekciju uz tukšo mēģinājumu	C_{aq}^{ads} (eq)	$\mu g\ cm^{-3}$								
Temperatūra		°C								
Uz augsnes vienību adsorbētā masa	C_s^{ads} (eq)	$\mu g\ g^{-1}$								

Regresijas analīze:

K_F^{ads}: lielums

1/n lielums:

regresijas koeficients r^2:

Testētā viela:

Testētā augsne:

Augsnes sausās masas saturs (105 °C, 12 st.): ..... %

Temperatūra: ..... °C

Izmantotā analītiskā metodika: Netiešā ☐ Paralēlā ☐ Virknes ☐

Desorbcijas tests

		Simbols	Vienības	Laika intervāls	Laika intervāls	Laika intervāls	Laika intervāls
Mēģenes Nr., kurai izdarīts adsorbcijas posms							
Uz augsnes adsorbētā vielas masa adsorbcijas līdzsvara stāvoklī		$m_s^{ads}(eq)$	µg				
Aizvadītais ūdens fāzes tilpums, kas aizstāts ar 0,01 M 0,01M $CaCl_2$		V_R	cm^3				
Kopējais tilpums ūdens fāzei, kas ir saskarē ar augsni	PM SM	V_0 V_T	cm^3 cm^3				
Testa vielas masa, kas ir palikusi pēc adsorbcijas līdzsvara iestāšanās nepilnīgas tilpuma aizvietošanas dēļ		m_{aq}^A	µg				
Desorbcijas kinētika							
No augsnes laikā ti desorbētā izmērītā vielas masa		$m_m^{des}(t_i)$	µg				
Testa vielas mērīšanai no i-tās mēģenes ņemtais šķīduma tilpums	PM	V_r^i	cm^3				
	SM	V_a^D	cm^3				
No augsnes laika punktā t_i desorbētā vielas masa (aprēķinātā)		$m_{aq}^{des}(t_i)$	µg				
No augsnes laika intervālā Δt_i desorbētā vielas masa (aprēķinātā)		$m_{aq}^{des}(\Delta t_i)$	µg				
Desorbcijas procentuālais daudzums							
Desorbcija laika punktā t_i		D_{t_i}	%				
Desorbcija laika intervālā Δt_i		$D_{\Delta t_i}$	%				
Šķietamais desorbcijas koeficients		K_{des}					

PM: Paralēlā metode

VM: Virknes metode

C.19. ADSORBCIJAS KOEFICIENTA (K_{OC}) NOTEIKŠANA UZ AUGSNES UN UZ KANALIZĀCIJAS NOSĒDUMIEM AR AUGSTAS IZŠĶIRŠANAS ŠĶIDRUMA HROMATOGRĀFIJU (*HPLC*)

1. METODE

Šī metode ir ESAO TG121 (2000) kopija.

1.1. IEVADS

Vielu sorbcijas izturēšanos uz augsnēm un uz kanalizācijas nosēdumiem var aprakstīt ar parametriem, ko eksperimentāli nosaka ar testa metodi C.18. Svarīgs parametrs ir adsorbcijas koeficients, kas ir definēts kā attiecība starp vielas koncentrāciju uz augsnes/nosēdumiem un vielas koncentrāciju ūdens fāzē adsorbcijas līdzsvara stāvoklī. Adsorbcijas koeficients K_{oc}, kas ir normalizēts attiecībā pret organiskā oglekļa saturu augsnē, ir noderīgs indikators attiecībā uz ķimikālijas saistīšanās spēju uz augsnes un uz kanalizācijas nosēdumu organiskās sastāvdaļas, un tas ļauj salīdzināt dažādas ķimikālijas. Šo parametru var novērtēt, izmantojot korelācijas ar šķīdību ūdenī un ar sadalījuma koeficientu sistēmā *n*-oktanols/ūdens [1,2,3,4,5,6,7].

Šajā testā aprakstītā eksperimenta metode adsorbcijas koeficienta K_{oc} novērtēšanai uz augsnes un kanalizācijas nosēdumiem izmanto *HPLC*[8]. Ar to novērtētie lielumi ir ticamāki nekā ar *QSAR* aprēķiniem iegūtie. Kā novērtēšanas metode tā nevar pilnībā aizstāt kratīšanas līdzsvara eksperimentus, kas izmantoti testa metodē C.18. Novērtētais K_{oc} tomēr var būt noderīgs piemērotu testa parametru izvēlē adsorbcijas/desorbcijas pētījumiem saskaņā ar testa metodi C.18, aprēķinot K_d (sadalījuma koeficientu) vai K_f (Freindliha adsorbcijas koeficientu) saskaņā ar vienādojumu (3) (sk. 1.2. iedaļu).

1.2. DEFINĪCIJAS

K_d: sadalījuma koeficients ir definēts kā izšķīdinātas testa vielas līdzsvara koncentrāciju attiecība divfāžu sistēmā, kas sastāv no sorbenta (augsnes vai kanalizācijas nosēdumiem) un ūdens fāzes; tas ir bezdimensiju lielums, ja koncentrācijas abās fāzēs izsaka kā masas/masas koncentrācijas. Ja ūdens fāzes koncentrācija ir dota kā masas/tilpuma koncentrācija, tad vienības ir ml. g^{-1}. K_d var mainīties, mainoties sorbenta īpašībām, un var būt atkarīgs no koncentrācijas.

$$K_d = \frac{C_{soil}}{C_{aq}} \text{ vai } \frac{C_{sludge}}{C_{aq}} \quad (1)$$

kur:

C_{soil} = testa vielas koncentrācija uz augsnes līdzsvara stāvoklī (μg. g^{-1});

C_{sludge} = testa vielas koncentrācija uz nosēdumiem līdzsvara stāvoklī (μg. g^{-1});

C_{aq} = testa vielas koncentrācija ūdens fāzē līdzsvara stāvoklī (μg. g^{-1}, μg. ml^{-1}).

K_f: Freindliha adsorbcijas koeficients ir definēts kā testa vielas koncentrācija uz augsnes vai uz nosēdumiem (x/m), ja līdzsvara stāvokļa koncentrācija C_{aq} ūdens fāzē ir vienāda ar vienu; vienības ir sorbenta μg. g^{-1}. Lielums var mainīties, mainoties sorbenta īpašībām.

$$\log \frac{x}{m} = \log K_f + \frac{1}{n} \cdot \log C_{aq} \quad (2)$$

kur:

x/m = testa vielas daudzums x (μg), kas adsorbēts uz sorbenta daudzuma m (g) līdzsvara stāvoklī;

1/n = Freindliha adsorbcijas izotermas slīpums;

C_{aq} = testa vielas koncentrācija ūdens fāzē līdzsvara stāvoklī (μg. ml^{-1}).

Ja C_{aq} =1; $\log K_f = \log \frac{x}{m}$

K_{oc}: Sadalījuma koeficients (K_d) vai Freindliha adsorbcijas koeficients (K_f), normalizēts attiecībā uz sorbenta organiskā oglekļa saturu (f_{oc}); jo īpaši nejonizētām ķimikālijām tas ir aptuvens indikators vielas adsorbcijas līmenim uz sorbenta un ļauj salīdzināt dažādas ķimikālijas. Atkarībā no K_d un K_f dimensijām K_{oc} var būt bezdimensiju lielums vai arī tam var būt vienības ml. g^{-1} vai µg. g^{-1} organisko vielu.

$$K_{oc} = \frac{K_d}{f_{oc}} \left(\text{bezdimensiju vai ml. } g^{-1}\right) \text{ vai } \frac{K_f}{f_{oc}} \left(\mu g \cdot g^{-1}\right) \quad (3)$$

Sakarība starp K_{oc} un K_d vienmēr nav lineāra, un K_{oc} lielumi var mainīties no augsnes uz augsni, bet to mainīgums ir stipri mazāks, salīdzinot ar K_d vai K_f lielumiem.

Adsorbcijas koeficientu (K_{oc}) iegūst no ietilpības koeficienta (k'), izmantojot ar izraudzītiem standartsavienojumiem konstruētu kalibrācijas grafiku log k' pret log K_{oc}.

$$k' = \frac{t_R - t_0}{t_0} \quad (4)$$

kur:

t_R: testa vielas un standartvielas HPLC aiztures laiks (minūtēs);

t_0: HPLC "mirušais" laiks (minūtēs) (sk. 1.8.2. iedaļu).

P_{ow}: Sadalījuma koeficients sistēmā oktanols–ūdens ir definēts kā izšķīdušās vielas koncentrāciju attiecība *n*-oktanolā un ūdenī; tas ir bezdimensiju lielums.

$$P_{ow} = \frac{C_{octanol}}{C_{aq}} \left(= K_{ow}\right) \quad (5)$$

1.3. STANDARTVIELAS

Pirms metodes izmantošanas jāzina struktūrformula, tīrība un — attiecīgā gadījumā — disociācijas konstante. Noderīga ir informācija par šķīdību ūdenī un organiskajos šķīdinātājos, par sadalījuma koeficientu sistēmā oktanols–ūdens un par hidrolīzes īpašībām.

Lai korelētu testa vielas izmērītos *HPLC* aiztures laika datus ar adsorbcijas koeficientu K_{oc}, ir jāizveido kalibrācijas grafika log K_{oc} atkarībai no log k'. Jāizmanto vismaz seši kalibrācijas punkti, vismaz viens zem testa vielas sagaidāmā lieluma un vismaz viens virs šā lieluma. Metodes precizitāte ievērojami uzlabosies, ja izmantos standartvielas, kas ir strukturāli radniecīgas testa vielai. Ja tādi dati nav pieejami, tad piemērotas kalibrēšanas vielas izvēlas pēc lietotāja ieskatiem. Tādā gadījumā būtu jāizvēlas vispārīgāks strukturāli dažādu vielu kopums. Vielas un K_{oc} lielumi, ko var izmantot, ir uzskaitīti papildinājuma 1. tabulā kanalizācijas nosēdumiem un 3. tabulā augsnei. Citu kalibrācijas vielu izvēle ir jāpamato.

1.4. TESTA METODES PRINCIPS

HPLC izdara ar analīzes kolonnām, kas pildītas ar tirdzniecībā pieejamu ciānpropila cieto fāzi, kura satur lipofīlas un polāras daļiņas. Izmanto vidēji polāru nekustīgo fāzi uz silikagēla matrices:

– O – Si	– CH_2 – CH_2 – CH_2	– CN
Silikagēls	nepolāra atdalošā daļa	polārā daļiņa

Testa metodes princips ir līdzīgs testa metodei A.8 (sadalījuma koeficients, *HPLC* metode). Ejot cauri kolonnai kopā ar kustīgo fāzi, testa viela savstarpēji iedarbojas ar nekustīgo fāzi. Sadalīšanās dēļ starp kustīgo un nekustīgo fāzi testa viela aizkavējas. Nekustīgās fāzes struktūras divdabība ar polārām un nepolārām vietām ļauj tai savstarpēji sadarboties ar molekulas polārajām un nepolārajām grupām līdzīgi tam, kā notiek ar augsnes vai kanalizācijas nosēdumu matrices organiskajām sastāvdaļām. Tas dod iespēju noskaidrot sakarību starp aiztures laiku kolonnā un adsorbcijas koeficientu uz organiskās sastāvdaļas.

Sorbcijas izturēšanos lielā mērā ietekmē pH, jo īpaši polārām vielām. Lauksaimniecības augsnēs vai kanalizācijas ūdeņu attīrīšanas uzņēmumu tvertnēs pH parasti mainās no 5,5 līdz 7,5. Jonizējamām vielām būtu jāizdara divi testi gan ar jonizēto, gan ar nejonizēto formu piemērotos buferšķīdumos, bet tikai tad, ja vismaz 10 % testa vielas disociē pH intervālā no 5,5 līdz 7,5.

Tā kā novērtēšanai izmanto vienīgi sakarību starp aizturi *HPLC* kolonnā un adsorbcijas koeficientu, nav vajadzīga kvantitatīva analītiska metode un ir jānosaka tikai aiztures laiks. Ja ir pieejams piemērotu standartvielu kopums un var izmantot standarta eksperimentālos apstākļus, metode nodrošina ātru un efektīvu veidu adsorbcijas koeficienta K_{oc} noteikšanai.

1.5. TESTA PIELIETOJAMĪBA

HPLC metode ir izmantojama ķīmiskām vielām (iezīmētām vai neiezīmētām), kurām ir pieejama piemērota noteikšanas sistēma (piem., spektrofotometrs, radioaktivitātes detektors) un kuras ir pietiekami stabilas eksperimenta laikā. Metode var būt jo īpaši noderīga ķimikālijām, ko ir grūti pētīt citās eksperimenta sistēmās (t.i., gaistošām vielām; vielām, kas nešķīst ūdenī koncentrācijās, kuras var analītiski mērīt; vielām, kurām ir liela tieksme attiecībā uz inkubācijas sistēmas virsmu). Metodi var izmantot maisījumiem, kas dod neizšķirtas eluēšanas joslas. Tādā gadījumā testa maisījuma savienojumiem ir jānosaka log K_{oc} lielumu augšējā un apakšējā robeža.

Dažreiz *HPLC* rezultātu interpretācijā sarežģījumus var radīt piemaisījumi, bet tie ir mazsvarīgi, ja testa vielu var skaidri identificēt un atdalīt no piemaisījumiem.

Metodes pareizība ir pārbaudīta papildinājuma 1. tabulā uzskaitītajām vielām, un metode ir lietota arī dažādām citām ķimikālijām, kas pieder šādām ķīmisko savienojumu klasēm:

— aromātiskajiem amīniem (piem., trifluralīns, 4-hloranilīns, 3,5-dinitroanilīns, 4-metilanilīns, N-metilanilīns, 1-naftilamīns),

— aromātiskajiem karbonskābju esteriem (piem., benzoskābes metilesteris, 3,5-dinitrobenzoskābes etilesteris),

— aromātiskajiem ogļūdeņražiem (piem., toluols, ksilols, etilbenzols, nitrobenzols),

— ariloksifenoksipropionskābes esteriem (piem., diklofop-metils, fenoksaprop-etils, fenoksaprop-P-etils),

— benzimidazola un imidazola fungicīdiem (piem., karbendazims, fuberidazols, triazoksīds),

— karbonskābju amīdiem (piem., 2-hlorbenzamīds, N, N-dimetilbenzamīds, 3,5-dinitrobenzamīds, N-metilbenzamīds, 2-nitrobenzamīds, 3-nitrobenzamīds),

— hlorētajiem ogļūdeņražiem (piem., endosulfāns, DDT, heksahlorbenzols, kvintocēns, 1,2,3-trihlorbenzols),

— fosfororganiskajiem insekticīdiem (piem., azinfos-metils, disulfotons, fenamifoss, izofenfoss, pirazofoss, sulprofoss, triazofoss),

— fenoliem (piem., fenols, 2-nitrofenols, 4-nitrofenols, pentahlorfenols, 2,4,6-trihlorfenols, 1-naftols),

— fenilurīnvielas atvasinājumiem (piem., izoproturons, monolinurons, pensikurons),

— pigmenta krāsvielām (piem., *Acid Yellow 219, Basic Blue 41, Direct Red 81*),

— poliaromātiskajiem ogļūdeņražiem (piem., acenaftēns, naftalīns),

— 1,3,5-triazīna herbicīdiem (piem., prometrīns, propazīns, simazīns, terbutrīns),

— triazola atvasinājumiem (piem., tebukonazols, triadimefons, tradimenols, triapentenols).

Metode nav izmantojama vielām, kas reaģē ar eluentu vai ar nekustīgo fāzi. Tā nav izmantojama arī vielām, kas īpašā veidā iedarbojas ar neorganiskajām sastāvdaļām (piem., veido klasteru kompleksus ar mālu minerālvielām). Metode var nebūt derīga virsmas aktīvām vielām, neorganiskiem savienojumiem un vidēji stiprām vai stiprām organiskām skābēm un bāzēm. Var noteikt log K_{oc} lielumus no 1,5 līdz 5,0. Jonizējamas vielas ir jāmēra, izmantojot buferētu kustīgo fāzi, bet ir jāpievērš vērība, lai neizgulsnētos bufera sastāvdaļas vai testa viela.

1.6. KVALITĀTES KRITĒRIJI

1.6.1. **Precizitāte**

Parasti testa vielas adsorbcijas koeficientu var noteikt ar precizitāti ± 0,5 logaritmiskās vienības no lieluma, kas noteikts ar kratīšanas metodi (sk. papildinājuma 1. tabulu). Lielāku precizitāti var sasniegt, ja izmantotās standartvielas ir strukturāli radniecīgas testa vielai.

1.6.2. **Atkārtojamība**

Noteikšanas jāizdara vismaz divos eksemplāros. No atsevišķajiem mērījumiem iegūtajiem log K_{oc} lielumiem jābūt 0,25 logaritmisko vienību diapazonā.

1.6.3. **Reproducējamība**

Pagaidām izmantošanā gūtā pieredze apstiprina metodes derīgumu. *HPLC* metodes pētījumā, izmantojot 48 vielas (galvenokārt pesticīdus), par kurām bija pieejami ticami K_{oc} dati uz augsnēm, ir iegūts korelācijas koeficients R = 0,95 [10,11].

Lai uzlabotu un pamatotu šo metodi, tika izdarīts starplaboratoriju salīdzinošs tests, kurā piedalījās 11 laboratorijas [12]. Rezultāti ir papildinājuma 2. tabulā.

1.7. TESTA METODES APRAKSTS

1.7.1. **Adsorbcijas koeficienta novērtēšanas priekšmēģinājums**

Par indikatoriem adsorbcijas lielumam var izmantot sadalījuma koeficientu sistēmā oktanols–ūdens P_{ow} (= K_{ow}) un, zināmā mērā, šķīdību ūdenī, jo īpaši nejonizētām vielām, un tādā veidā tos var izmantot, lai iepriekš novērtētu diapazonu. Vairākām ķimikāliju grupām ir publicētas dažādas noderīgas korelācijas [1,2,3,4,5,6,7].

1.7.2. **Iekārta**

Šķidruma hromatogrāfs, aprīkots ar bezpulsāciju sūkni un piemērotu detektoru. Ir ieteicams izmantot injicēšanas ventili ar injekciju cilpu. Izmanto tirdzniecībā esošos ķīmiski piesaistītos ciānpropila sveķus uz silikagēla pamata (piem., *Hypersil* un *Zorbax CN*). Starp injekcijas sistēmu un analīzes kolonnu var ievietot tā paša materiāla priekškolonnu. Dažādu piegādātāju kolonnas var ievērojami atšķirties pēc sadalīšanas efektivitātes. Orientējoši vajadzētu sasniegt šādus ietilpības koeficientus k': log k' > 0,0, ja log K_{oc} = 3,0 un log k' > 0,4, ja log K'_{oc} = 2,0, izmantojot 55/45 % metanola/ūdens maisījumu par kustīgo fāzi.

1.7.3. **Kustīgās fāzes**

Ir testētas vairākas kustīgās fāzes, un ir ieteicamas šādas divas:

— metanols/ūdens (55/45 % tilp./tilp.),

— metanols/0,01M citrāta buferšķīdums pH 6,0 (55/45 % tilp./tilp.).

Lai pagatavotu eluentu, izmanto *HPLC* kvalitātes metanolu un destilētu ūdeni vai citrāta buferšķīdumu. Maisījumu pirms lietošanas atbrīvo no gāzēm. Jāizmanto izokrātiskā eluēšana. Ja metanola/ūdens maisījumi nav piemēroti, var izmēģināt citus organisko šķīdinātāju/ūdens maisījumus, piemēram, etanola/ūdens vai acetonitrila/ūdens maisījumus. Jonizējamiem savienojumiem ir ieteicams lietot buferšķīdumu, lai stabilizētu pH. Ir jāpievērš vērība, lai neizgulsnētu sāļus un nebojātu kolonnu, kas var notikt ar dažiem organiskās fāzes/buferšķīdumu maisījumiem.

Nedrīkst izmantot tādas piedevas kā jonu pāru reaģenti, jo tie var ietekmēt nekustīgās fāzes sorbcijas īpašības. Tādas nekustīgās fāzes pārmaiņas var būt neatgriezeniskas. Šā iemesla dēļ eksperimentus, kuros izmanto piedevas, izdara ar atsevišķām kolonnām.

1.7.4. **Šķīdināmās vielas**

Testa vielas un standartvielas jāizšķīdina kustīgajā fāzē.

1.8. TESTA IZPILDĪŠANA

1.8.1. **Testa apstākļi**

Mērījumu laikā jāreģistrē temperatūra. Lai garantētu nemainīgus apstākļus kalibrēšanas gaitā un testa vielas vērtēšanas un mērīšanas gaitā, ir ļoti ieteicams izmantot kolonnas termostatu ar kontrolējamu temperatūru.

1.8.2. **"Mirušā" laika t_o noteikšana**

"Mirušā" laika t_o noteikšanai var izmantot divas atšķirīgas metodes (sk. arī 1.2. iedaļu).

1.8.2.1. *"Mirušā" laika t_o noteikšana ar homologu rindām*

Ir pārbaudīts, ka šī procedūra dod ticamus un standartizētus t_o lielumus. Sīkāku informāciju sk. testa metodē A.8: Sadalījuma koeficients (*n*-oktanols/ūdens), *HPLC* metode.

1.8.2.2. *"Mirušā" laika t_o noteikšana ar inertām vielām, ko neaiztur kolonna*

Šī metode pamatojas uz formamīda, urīnvielas vai nātrija nitrāta šķīdumu injicēšanu. Noteikšanas jāizdara vismaz divos eksemplāros.

1.8.3. **Aiztures laiku t_R noteikšana**

Standartvielas jāizraugās, kā aprakstīts 1.3. iedaļā. Lai noteiktu standartvielu aiztures laikus, tās var injicēt kā jauktu standartu ar nosacījumu, ka ir apstiprināts, ka katras standartvielas aiztures laiku neietekmē citu standartvielu klātbūtne. Kalibrēšana būtu jāizdara regulāri vismaz divreiz dienā, lai ņemtu vērā neparedzētas pārmaiņas kolonnas darbībā. Labākai praksei kalibrēšanas injekcijas būtu jāizdara pirms testa vielas injicēšanas un pēc tās, lai apstiprinātu, ka aiztures laiki nav nobīdījušies. Testa vielas injicē atsevišķi iespējami mazos daudzumos (lai novērstu kolonnas pārslodzi) un nosaka to aiztures laikus.

Lai palielinātu mērījumu ticamību, noteikšanas ir jāizdara vismaz divos eksemplāros. No atsevišķajiem mērījumiem iegūtajiem log K_{oc} lielumiem jābūt 0,25 logaritmisko vienību diapazonā.

1.8.4. **Novērtēšana**

Izraudzītajām standartvielām no "mirušā" laika t_o un no aiztures laikiem t_R aprēķina ietilpības koeficientus k' saskaņā ar vienādojumu (4) (sk. 1.2. iedaļu). Standartvielu log k' pēc tam atliek grafiski pret standartvielu log K_{oc} lielumiem, kas iegūti kratīšanas eksperimentos un doti papildinājuma 1. un 3. tabulā. Izmantojot minēto grafiku, no testa vielas log k' lieluma pēc tam nosaka tās log K_{oc} lielumu. Ja faktiskais rezultāts rāda, ka testa vielas log K_{oc} ir ārpus kalibrēšanas diapazona, tests ir jāatkārto, izmatojot citas, piemērotākas standartvielas.

2. **DATI UN TO NOFORMĒŠANA**

Ziņojumā jāiekļauj šāda informācija:

— testa vielu un standartvielu identifikācija un to tīrība, un attiecīgā gadījumā pK_a lielumi,

— iekārtas un darba apstākļu apraksts, piemēram, analītiskās kolonnas (un priekškolonnas) tips un izmēri, detektors, kustīgā fāze (komponentu attiecība un pH), temperatūras diapazons mērījumu laikā,

— "mirušais" laiks un tā noteikšanas metode,

— kolonnā ievadītie testa vielas un standartvielu daudzumi,

— kalibrēšanā izmantoto standartvielu aiztures laiki,

— uzkonstruētās regresijas līnijas dati (log k' pret log K_{oc}) un regresijas līnijas grafiks,

— testa savienojuma vidējie aiztures laika dati un noteiktais log K_{oc} lielums,

— hromatogrammas.

3. **NORĀDES**

[1] *W. J. Lyman, W. F. Reehl, D. H. Rosenblatt (ed). (1990). Handbook of chemical property estimation methods, Chap. 4, McGraw-Hill, New York.*

[2] *J. Hodson, N. A. Williams (1988). The estimation of the adsorption coefficient (K_{oc}) for soils by HPLC. Chemosphere, 17, 167.*

[3] *G. G. Briggs (1981). Theoretical and experimental relationships between soil adsorption, octanol-water partition coefficients, water solubilities, bioconcentration factors, and the parachor. J. Agric. Food Chem., 29, pp. 1050-1059.*

[4] *C. T. Chiou, P. E. Porter, D. W. Schmedding (1983). Partition equilibria of nonionic organic compounds between soil organic matter and water. Environ. Sci. Technol., 17, pp. 227-231.*

[5] *Z. Gerstl, U. Mingelgrin (1984). Sorption of organic substances by soils and sediment. J. Environm. Sci. Health, B19, pp. 297-312.*

[6] *C. T. Chiou, L. J. Peters, V. H. Freed (1979). A physical concept of soil water equilibria for nonionic organic compounds, Science, 106, pp. 831-832.*

[7] *S. W. Karickhoff (1981). Semi-empirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils. Chemosphere, 10, pp. 833-846.*

[8] *W. Kördel, D. Hennecke, M. Herrmann (1997). Application of the HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient on sewage sludges. Chemosphere, 35(1/2), pp. 121-128.*

[9] *M. Mueller, W. Kördel (1996). Comparison of screening methods for the estimation of adsorption coefficients on soil. Chemosphere, 32(12), pp. 2493-2504.*

[10] *W. Kördel, J. Stutte, G. Kotthoff (1993). HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient in soil-comparison of different stationary phases, Chemosphere, 27(12), pp. 2341-2352.*

[11] *B. von Oepen, W. Kördel, W. Klein (1991). Sorption of nonpolar and polar compounds to soils: Processes, measurements and experience with the applicability of the modified OECD Guideline 106, Chemosphere, 22, pp. 285-304.*

[12] *W. Kördel, G. Kotthoff, J. Müller (1995). HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient on soil-results of a ring test. Chemosphere, 30(7), pp. 1373-1384.*

PAPILDINĀJUMS

1. TABULA

K_{oc} lielumu salīdzinājums augsnēm un kanalizācijas nosēdumiem ar lielumiem, kas aprēķināti no *HPLC* skrīninga metodes [1] [2]

Viela	CAS Nr.	log K_{oc} kanalizācijas nosēdumiem	log K_{oc} HPLC	Δ	log K_{oc} augsnēm	log K_{oc} HPLC	Δ
Atrazīns	1912–24–9	1,66	2,14	0,48	1,81	2,20	0,39
Linurons	330–55–2	2,43	2,96	0,53	2,59	2,89	0,30
Fentions	55–38–9	3,75	3,58	0,17	3,31	3,40	0,09
Monurons	150–68–5	1,46	2,21	0,75	1,99	2,26	0,27
Fenantrēns	85–01–8	4,35	3,72	0,63	4,09	3,52	0,57
Benzoskābes fenilesteris	93–99–2	3,26	3,03	0,23	2,87	2,94	0,07
Benzamīds	55–21–0	1,60	1,00	0,60	1,26	1,25	0,01
4-Nitrobenzamīds	619–80–7	1,52	1,49	0,03	1,93	1,66	0,27
Acetanilīds	103–84–4	1,52	1,53	0,01	1,26	1,69	0,08
Anilīns	62–53–3	1,74	1,47	0,27	2,07	1,64	0,43
2,5-Dihloranilīns	95–82–9	2,45	2,59	0,14	2,55	2,58	0,03

[1] *W. Kördel, D. Hennecke, M. Herrmann (1997). Application of the HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient on sewage sludges. Chemosphere, 35(1/2), pp. 121-128.*

[2] *W. Kördel, D. Hennecke, C. Franke (1997). Determination of the adsorption-coefficients of organic substances on sewage sludges. Chemosphere, 35 (1/2), pp. 107-119.*

2. TABULA

Starplaboratoriju salīdzinoša testa (piedalījušās 11 laboratorijas) rezultāti *HPLC* metodes uzlabošanai un novērtēšanai [1]

Viela	CAS Nr.	log K_{oc} (OECD 106)	K_{oc}	log K_{oc}
			[HPLC metode]	
Atrazīns	1912–24–9	1,81	78–±–16	1,89
Monurons	150–68–5	1,99	100–±–8	2,00
Triapentenols	77608–88–3	2,37	292–±–58	2,47
Linurons	330–55–2	2,59	465–±–62	2,67
Fentions	55–38–9	3,31	2062–±–648	3,31

[1] *W. Kördel, G. Kotthoff, J. Mueller (1995). HPLC-screening method for the determination of the adsorption coefficient on soil-results of a ring test. Chemosphere, 30(7), pp. 1373-1384.*

3. TABULA

Ieteicamās standartvielas *HPLC* Skrīninga metodei, kas pamatojas uz datiem par adsorbciju uz augsnes

Standartviela	CAS Nr.	Vidējie K_{oc} lielumi no kratīšanas metodes	K_{oc} datu skaits	log S. D.	Avots
Acetanilīds	103–84–4	1,25	4	0,48	[a]
Fenols	108–95–2	1,32	4	0,70	[a]
2-Nitrobenzamīds	610–15–1	1,45	3	0,90	[b]
N. N-dimetilbenzamīds	611–74–5	1,52	2	0,45	[a]
4-Metilbenzamīds	619–55–6	1,78	3	1,76	[a]
Metilbenzoāts	93–58–3	1,80	4	1,08	[a]
Atrazīns	1912–24–9	1,81	3	1,08	[c]
Izoproturons	34123–59–6	1,86	5	1,53	[c]
3-Nitrobenzamīds	645–09–0	1,95	3	1,31	[b]
Anilīns	62–53–3	2,07	4	1,73	[a]
3,5-Dinitrobenzamīds	121–81–3	2,31	3	1,27	[b]
Karbendazīms	10605–21–7	2,35	3	1,37	[c]
Triadimenols	55219–65–3	2,40	3	1,85	[c]
Triazoksīds	72459–58–6	2,44	3	1,66	[c]
Triazofoss	24017–47–8	2,55	3	1,78	[c]
Linurons	330–55–2	2,59	3	1,97	[c]
Naftalīns	91–20–3	2,75	4	2,20	[a]
Endosulfāndiols	2157–19–9	3,02	5	2,29	[c]
Metiokarbs	2032–65–7	3,10	4	2,39	[c]
Acid Yellow 219	63405–85–6	3,16	4	2,83	[a]
1,2,3-Trihlorbenzols	87–61–6	3,16	4	1,40	[a]
γ-HCH	58–89–9	3,23	5	2,94	[a]
Fentions	55–38–9	3,31	3	2,49	[c]
Direct Red 81	2610–11–9	3,43	4	2,68	[a]
Pirazofoss	13457–18–6	3,65	3	2,70	[c]
α-Endosulfans	959–98–8	4,09	5	3,74	[c]
Diklofop-metils	51338–27–3	4,20	3	3,77	[c]
Fenantrēns	85–01–8	4,09	4	3,83	[a]
Basic Blue 41 (mix)	26850–47–5	4,89	4	4,46	[a]
	12270–13–2				
DDT	50–29–3	5,63	1	—	[b]

[a] *W. Kördel, J. Mueller (1994). Bestimmung des Adsorptionskoeffizienten organischer Chemikalien mit der HPLC. UBA R & D Report No 106 01–044 (1994).*

[b] *B. V. Oepen, W. Koerdel, W. Klein (1991). Chemosphere, 22, pp. 285-304.*

[c] Rūpniecības dati.

C.20. *DAPHNIA MAGNA* VAIROŠANĀS TESTS

1. METODE

Šī vairošanās toksicitātes testa metode ir ESAO TG 211 (1998) kopija.

1.1. IEVADS

Testa galvenais mērķis ir novērtēt ķimikāliju ietekmi uz *Daphnia magna* vairošanās iznākumu.

1.2. DEFINĪCIJAS UN VIENĪBAS

Vecāki: Dafniju mātītes, kuras ir, sākot testu, un kuru vairošanās iznākums ir pētījuma objekts.

Pēcnācēji: jaunās dafnijas, ko testa gaitā radījuši vecāki.

Mazākās novērojamās ietekmes koncentrācija (*LOEC*): mazākā pārbaudītā koncentrācija, ar kuru noteiktā iedarbības laika posmā ir novērota statistiski nozīmīga vielas ietekme uz vairošanos un vecāku mirstību (pie $p < 0,05$), salīdzinot ar kontrolmēģinājumu. Tomēr ar visām testa koncentrācijām, kas lielākas par *LOEC*, ir jābūt negatīvai ietekmei, kas ir vienāda ar vai lielāka par to negatīvo ietekmi, kas novērota ar *LOEC*. Ja šos divus nosacījumus nevar izpildīt, ir jādod pilnīgs izskaidrojums, kā ir izraudzīta *LOEC* (un līdz ar to *NOEC*).

Nenovērojamās ietekmes koncentrācija (*NOEC*): testa koncentrācija, kas ir tieši zemāka par *LOEC* un ar kuru, salīdzinot ar kontroles mēģinājumu, noteiktā iedarbības laika posmā nav statistiski nozīmīgas ietekmes ($p < 0,05$).

EC_x: ūdenī izšķīdinātas testa vielas koncentrācija, kas noteiktā iedarbības laika posmā izraisa *Daphnia magna* vairošanās samazinājumu par x %.

Raksturīgais pieauguma ātrums: populācijas augšanas mērs, kas iekļauj vairošanās iznākumu un vecumam specifisko mirstību [20,21,22]. Nemainīgai populācijai tas ir vienāds ar nulli. Augošai populācijai tas ir pozitīvs un populācijai, kas samazinās, tas ir negatīvs. Protams, pēdējā minētā nav noturīga un beidzot izzūd.

Atklāšanas robeža: mazākā koncentrācija, ko var atklāt, bet ne kvantitatīvi noteikt.

Noteikšanas robeža: mazākā koncentrācija, ko var kvantitatīvi izmērīt.

Mirstība: dzīvnieku reģistrē kā mirušu, ja tas ir nekustīgs, t.i., ja tas nespēj peldēt vai ja nav novērojamas piedēkļu vai vēderiņa aizmugures daļas kustības 15 sekunžu laikā pēc testa trauka vieglas pakratīšanas. (Ja izmanto citu definīciju, tā ir jāprotokolē kopā ar norādi uz to.)

1.3. TESTA METODES PRINCIPS

Uz jaunām dafniju mātītēm (vecākiem), kas testa sākumā ir jaunākas par 24 stundām, ļauj iedarboties ūdenī izšķīdinātai testa vielai, kura pievienota ūdenim koncentrāciju diapazonā. Testa ilgums ir 21 diena. Testa beigās novērtē kopējo dzīvo pēcnācēju skaitu, kas radies uz katru testa beigās dzīvu vecāku. Tas nozīmē, ka no aprēķiniem izslēdz jaunos dzīvniekus, kas radušies no pieaugušajiem dzīvniekiem, kuri vēlāk testa laikā miruši. Vecāku vairošanās iznākumu var izteikt citādi (piem., kā dzīvo pēcnācēju skaitu, kas radušies uz vienu dzīvnieku dienā, sākot no pirmās dienas, kad ir novērots, ka radies pēcnācējs), bet tie būtu jāprotokolē papildus kopējam jauno dzīvnieku skaitam, kas radušies, rēķinot uz testa beigās dzīvo vecāku. Testa vielas iedarbībai pakļauto dzīvnieku vairošanās iznākumu salīdzina ar vairošanās iznākumu kontroles mēģinājumā, lai noteiktu mazākās novērotās ietekmes koncentrāciju (*LOEC*) un līdz ar to nenovērojamas ietekmes koncentrāciju (*NOEC*). Turklāt, cik tas ir iespējams, datus analizē, izmantojot regresijas modeli, lai noteiktu koncentrāciju, kas izraisa vairošanās iznākuma samazinājumu par x % (t.i., EC_{50}, EC_{20}, vai EC_{10}).

Ir jāprotokolē arī vecāku izdzīvošana un pirmo mazuļu rašanās laiks. Var aplūkot arī citas ar vielu saistītas ietekmes uz tādiem parametriem kā augšana (piem., garums) un varbūt raksturīgais pieauguma ātrums.

1.4. INFORMĀCIJA PAR TESTA VIELU

Jābūt pieejamiem ar *Daphnia magna* veiktā akūtās toksicitātes testa rezultātiem (sk. I daļas C.2. metodi). Rezultāti var būt noderīgi, izvēloties vairošanās testiem piemērotu testa koncentrāciju diapazonu. Jāzina testa vielas šķīdība ūdenī un tvaika spiediens, un jābūt pieejamai drošai analītiskai metodei vielas daudzuma kvantitatīvai noteikšanai testa šķīdumos ar zināmu atgūšanas efektivitāti un noteikšanas robežu.

Informācija, kas var būt noderīga, izstrādājot testa apstākļus, iekļauj testa vielas struktūrformulu, tīrību, stabilitāti gaismas ietekmē, stabilitāti testa apstākļos, pKa, P_{ow} un vieglas bionoārdīšanās testa rezultātus (sk. C.4. metodi).

1.5. TESTA DERĪGUMS

Lai tests būtu derīgs, kontroles mēģinājumā(os) tam jāatbilst šādiem izpildes kritērijiem:

— vecāku (dafniju mātīšu) mirstība testa beigās nepārsniedz 20 %,

— dzīvu pēcnācēju, kas radušies uz vienu vecāku, vidējais skaits testa beigās ir ≥ 60.

1.6. TESTA METODES APRAKSTS

1.6.1. **Iekārtas**

Testa traukiem un citām iekārtām, kas saskaras ar testa šķīdumiem, jābūt pilnībā izgatavotiem no stikla vai cita ķīmiski inerta materiāla. Testa trauki parasti ir stikla vārglāzes.

Turklāt ir vajadzīgs šāds aprīkojums vai daļa no tā:

— iekārta skābekļa koncentrācijas mērīšanai (ar mikroelektrodu vai citu piemērotu aprīkojumu izšķīdušā skābekļa mērīšanai maza tilpuma paraugos),

— piemērots termostats,

— pHmetrs,

— iekārta ūdens cietības noteikšanai,

— iekārta ūdens kopējā organiskā oglekļa koncentrācijas (*TOC*) noteikšanai vai iekārta skābekļa ķīmiskā patēriņa (*COD*) noteikšanai,

— piemērota iekārta apgaismojuma režīma kontrolei un gaismas intensitātes mērīšanai.

1.6.2. **Testa organisms**

Testā izmantojamā suga ir *Daphnia magna Straus*. Var izmantot citas *Daphnia* sugas ar nosacījumu, ka tās atbilst attiecīgiem derīguma kritērijiem (derīguma kritērijam, kas attiecas uz vairošanās iznākumu kontroles testā, jābūt raksturīgam *Daphnia* sugām). Ja izmanto citas *Daphnia* sugas, tām jābūt skaidri identificētām, un to izmantošana jāpamato.

Vēlams klonu identificēt, nosakot genotipu. Pētījumā [1] ir parādīts, ka klons A (kura izcelsme ir *IRCHA* Francijā)[3] konsekventi atbilst derīguma kritērijam par vidēji ≥ 60 izdzīvojušiem pēctečiem, rēķinot uz vienu vecāku, ja tos audzē šajā metodē aprakstītajos apstākļos. Tomēr ir pieņemami citi kloni ar nosacījumu, ka ir parādīts, ka *Daphnia* audzēšana atbilst testa derīguma kritērijiem.

Testu uzsākot, dzīvniekiem jābūt mazāk nekā 24 stundas veciem, un tie nedrīkst būt tiešie pēcteči no pirmā nārsta. To izcelsmei jābūt no veselīga bara (t.i., kas neuzrāda tādas stresa pazīmes kā liela mirstība, tēviņu un efipiju klātbūtne, pirmā nārsta aizkavēšanās, krāsu zaudējuši dzīvnieki utt.). Bara dzīvnieki jātur tādos audzēšanas apstākļos (gaisma, temperatūra, vide, barošana un dzīvnieku skaits tilpuma vienībā), kas ir līdzīgi testā izmantojamiem apstākļiem. Ja dafnijuaudzēšanas vide, ko izmanto testā, atšķiras no vides, ko izmanto parastā dafniju audzēšanā, laba prakse ir iekļaut pirmstesta aklimatizācijas posmu, kas parasti ir aptuveni trīs nedēļas (t.i., viena paaudze), lai izvairītos no vecāku stresa.

1.6.3. **Testa vide**

Ir ieteicams šajā testā izmantot pilnībā definētu vidi. Tā var izvairīties no grūti raksturojamu piedevu (piem., jūraszāļu, augsnes ekstrakta utt.) izmantošanas un tātad uzlabot standartizācijas iespējas starp laboratorijām. Šīm mērķim par piemērotām ir atrastas Elendt M4[4] un M7 vides (sk. 1. papildinājumu). Tomēr ir pieņemamas citas vides (piem., [5,6]) ar nosacījumu, ka ir parādīts, ka dafniju audzēšana atbilst testa derīguma kritērijiem.

Ja izmanto vidi, kas iekļauj nedefinētas piedevas, šādas piedevas skaidri jānorāda, un testa ziņojumā jāsniedz informācija par sastāvu, jo īpaši attiecībā uz oglekļa saturu, tādēļ ka tas var dot ieguldījumu paredzētajā dietā. Ir ieteicams noteikt kopējo organisko oglekli (*TOC*) un/vai skābekļa ķīmisko patēriņu (*COD*) organiskās piedevas izejas preparātā un novērtēt ieguldījumu attiecībā uz *TOC*/*COD* pagatavotajā testa vidē. Ir ieteicams, lai vides *TOC* līmenis (t.i., pirms aļģu pievienošanas) būtu mazāks par 2 mg/l[7].

Ja testa vielas satur metālus, ir svarīgi apzināties, ka testa vides īpašības (piem., cietība, helātu veidošanas spēja) var ietekmēt testa vielas toksicitāti. Šā iemesla dēļ ir vēlama pilnībā definēta vide. Tomēr pašlaik vienīgās pilnībā definētās vides, kas ir pazīstamas kā piemērotas *Daphnia magna* ilgtermiņa audzēšanai, ir Elendt M4 un M7. Abas vides satur helātus veidojošo reaģentu *EDTA*. Pētījumā[2] ir parādīts, ka kadmija "šķietamā toksicitāte" parasti ir mazāka, ja vairošanās testu izdara M4 un M7 vidē, nekā ja to izdara vidē, kas nesatur *EDTA*. Tādēļ M4 un M7 nav ieteicamas, lai testētu metālus saturošas vielas, un jāizvairās arī lietot citas vides, kas satur zināmus helātus veidojošus reaģentus. Metālus saturošām vielām var būt ieteicams izmantot alternatīvu vidi, piemēram, pēc ASTM metodes atjaunotu cietu saldūdeni[7], kas nesatur *EDTA*, ar pievienotu jūraszāļu ekstraktu[8]. Minētais pēc ASTM metodes atjaunotā cietā saldūdens apvienojums ar jūraszāļu ekstraktu ir piemērots arī *Daphnia magna* ilgtermiņa audzēšanai un testēšanai[2], kaut arī tam tomēr piemīt neliela helātu veidošanas spēja pievienotā jūraszāļu ekstrakta organisko sastāvdaļu dēļ.

Izšķīdušā skābekļa koncentrācijai testa sākumā un tā laikā jābūt lielākai par 3 mg/l. pH jābūt diapazonā no 6-9 un parasti tas vienā testā nedrīkst mainīties vairāk nekā par 1,5 vienībām. Cietība ir ieteicama lielāka par 140 mg/l (rēķinot uz $CaCO_3$). Testi šajā cietības līmenī un virs tā ir parādījuši vairošanās spēju, kas atbilst derīguma kritērijiem [9,10].

1.6.4. **Testa šķīdumi**

Izraudzītās koncentrācijas testa šķīdumus parasti gatavo, atšķaidot izejas šķīdumu. Izejas šķīdumu vēlams gatavot, izšķīdinot vielu testa vidē.

Lai iegūtu piemērotas koncentrācijas izejas šķīdumu, dažos gadījumos var vajadzēt izmantot organiskos šķīdinātājus vai disperģētājas vielas, bet šādus materiālus izmantot ir jāizvairās, cik vien iespējams. Piemērotu šķīdinātāju piemēri ir acetons, etilspirts, metilspirts, dimetilformamīds un trietilēnglikols. Piemērotu disperģētāju vielu piemēri ir Cremophor RH40, 0,01 % metilceluloze un HCO-40. Katrā ziņā testa viela testa šķīdumos nedrīkst pārsniegt šķīdības robežu testa vidē.

Šķīdinātājus izmanto, lai iegūtu izejas šķīdumu, ko precīzi varētu dozēt ūdenī. Pie galīgajā testa vidē ieteicamās šķīdinātāja koncentrācijas (t.i., ≤ 0,1 ml/l) iepriekš uzskaitītie šķīdinātāji nav toksiski un nepalielina vielas šķīdību ūdenī.

Disperģētājas vielas var atvieglot precīzu dozēšanu un disperģēšanu. Pie galīgajā testa vidē ieteicamās šķīdinātāja koncentrācijas (≤ 0,1 ml/l) iepriekš uzskaitītās disperģētājas vielas nav toksiskas un nepalielina vielas šķīdību ūdenī.

1.7. TESTA PLĀNS

Apstrāde būtu jāizdara testa traukos, un visas turpmākās darbības ar testa traukiem būtu jāveic pēc nejaušās izvēles. Ja tā nedara, tas var radīt neobjektivitāti, ko varētu uzskatīt par koncentrācijas ietekmi. Jo īpaši, ja ar eksperimenta vienībām rīkojas apstrādes vai koncentrācijas secībā, tad dažas ar laiku saistītas ietekmes, piemēram, eksperimentatora nogurums vai cita kļūda, var radīt lielāku ietekmi lielākās koncentrācijās. Turklāt, ja testa rezultātus varētu ietekmēt testa sākotnējie vai apkārtējie apstākļi, piemēram, novietojums laboratorijā, tad būtu jāapsver testa bloķēšana.

1.8. PROCEDŪRA

1.8.1. **Iedarbības apstākļi**

1.8.1.1. *Ilgums*

Testa ilgums ir 21 diena.

1.8.1.2. *Ievietošana*

Vecākus tur atsevišķi, katrā testa traukā vienu ar 50-100 ml vides katrā traukā.

Lai atbilstu lietojamai analītiskajai procedūrai, ko izmanto testa vielas koncentrācijas noteikšanai, dažreiz var būt vajadzīgi lielāki tilpumi, kaut arī ir pieļaujams apvienot vienādas koncentrācijas trauku saturu, lai izdarītu ķīmisko analīzi. Ja izmanto tilpumus, kas lielāki par 100 ml, var vajadzēt palielināt dafnijām doto barības daudzumu, lai nodrošinātu atbilstīgu barības pieejamību un atbilstību derīguma kritērijiem. Caurplūdes testiem tehnisku iemeslu dēļ var izskatīt alternatīvus projektus (piem., četras 10 dzīvnieku grupas lielākā testa tilpumā), bet pārmaiņas testa plānā būtu jāprotokolē.

1.8.1.3. *Dzīvnieku skaits*

Pusstatiskos testos vismaz 10 dzīvniekus tur atsevišķi katrā testa koncentrācijā un vismaz 10 dzīvniekus tur atsevišķi kontroles sērijā.

Caurplūsmas testos[1] ir parādīts, ka ir piemēroti 40 dzīvniekus sadalīt četrās grupās pa 10 dzīvniekiem katrā testa koncentrācijā. Var izmantot mazāku testa organismu skaitu un ir ieteicams vismaz 20 dzīvnieku uz koncentrāciju, sadalot divos vai vairākos atkārtojumos ar vienādu dzīvnieku skaitu (piem., četri atkārtojumi ar piecām dafnijām katrā). Ievērojiet, ka testos, kur dzīvnieki tiek turēti grupās, nebūs iespējams izteikt vairošanās iznākumu kā dzīvo pēcteču skaitu uz vienu vecāku, kas ir dzīvs testa beigās, ja vecāki nomirs. Šādos gadījumos vairošanās iznākums būtu jāizsaka kā "dzīvo pēcteču kopējais skaits, kas radies uz katru testa sākumā esošo vecāku".

1.8.1.4. *Barošana*

Pusstatiskos testos barošanu vēlams izdarīt reizi dienā, bet vismaz trīs reizes nedēļā (t.i. atbilstīgi vides pārmaiņām). Atkāpes no tā (piem., caurplūdes testos) būtu jāprotokolē.

Testa laikā vecāku diētai vēlamas dzīvas vienas vai vairāku šādu sugu aļģu šūnas: *Chlorella sp., Selenastrum capricornutum* (tagad *Pseudokirchneriella subcapitata* [11]) un *Scenedesmus subspicatus*. Piegādātajai diētai jāpamatojas uz katram vecākam piegādātā organiskā oglekļa (C) daudzumu. Pētījumā [12] ir parādīts, ka *Daphnia magna* gadījumā barības līmeņi starp 0,1 un 0,2 mg C uz dafniju dienā ir pietiekami, lai sasniegtu vajadzīgo pēcnācēju skaitu atbilstīgi testa derīguma kritērijiem. Barību var piegādāt vai nu nemainīgā daudzumā visā testa laikā, vai, ja vēlas, sākumā var piegādāt mazāku daudzumu un pēc tam testa laikā to palielināt, lai ņemtu vērā vecāku augšanu. Šādā gadījumā barībai tomēr būtu visu laiku jāpaliek ieteicamajā diapazonā 0,1 - 0,2 mg C uz dafniju dienā.

Ja vajadzīgā barības daudzuma izbarošanai ir jāizmanto tādi aizvietotāji mērījumi kā aļģu šūnu skaits vai gaismas absorbcija (t.i., ērtībai, jo oglekļa satura mērījumi ir laikietilpīgi), tad katrai laboratorijai ir jāizveido savas nomogrammas, kas saista aizvietotāju mērījumu ar aļģu kultūras oglekļa saturu (padomu par nomogrammu izveidi sk. 2. papildinājumā). Nomogrammas būtu jāpārbauda vismaz reizi gadā, un tas jādara biežāk, ja ir mainījušies aļģu kultūras apstākļi. Ir konstatēts, ka gaismas absorbcija ir labāks aizvietotājs oglekļa satura mērījumiem nekā šūnu skaits [13].

Lai samazinātu līdz minimumam aļģu kultūras vides tilpumu, ko pārnes testa traukos, dafnijām būtu jāizbaro koncentrēta aļģu suspensija. Aļģu koncentrēšanu var sasniegt centrifugējot, kam seko suspendēšana no jauna destilētā ūdenī, dejonizētā ūdenī vai dafnijuaudzēšanas vidē.

1.8.1.5. *Gaisma*

16 stundu gaismas ar intensitāti, kas nav lielāka par 15-20 μE. m^{-2}. s^{-1}.

1.8.1.6. *Temperatūra*

Testa vides temperatūrai būtu jābūt 18-22 °C diapazonā. Tomēr katrā atsevišķā testā temperatūra, ja iespējams, šajās robežās nedrīkstētu mainīties vairāk kā par 2 °C (piem., 18-20, 19-21 vai 20-22 °C). Var būt lietderīgi izmantot papildu testa trauku temperatūras uzraudzīšanas mērķiem.

1.8.1.7. *Piesātināšana ar gaisu*

Testa laikā testa traukus nedrīkst piesātināt ar gaisu.

1.8.2. **Testa koncentrācija**

Parasti būtu jābūt vismaz piecām testa koncentrācijām, kas sakārtotas ģeometriskā rindā un atšķiras ar koeficientu, kas, vēlams, nav lielāks par 3,2, un būtu jāizmanto piemērots skaits atkārtojumu katrai testa koncentrācijai (sk. 1.8.1.3. iedaļu). Ja izmanto mazāk par piecām koncentrācijām, tas būtu jāpamato. Vielas nedrīkstētu testēt virs to šķīdības robežas testa vidē.

Nosakot koncentrāciju diapazonu, būtu jāņem vērā:

i) ja mērķis ir iegūt *LOEC/NOEC*, mazākajai testa koncentrācijai ir jābūt pietiekami mazai, lai vairošanās šajā koncentrācijā nebūtu ievērojami mazāka par vairošanos kontroles testā. Ja tā nav, tests ir jāatkārto ar samazinātu mazāko koncentrāciju;

ii) ja mērķis ir iegūt *LOEC/NOEC*, lielākajai testa koncentrācijai ir jābūt pietiekami lielai, lai vairošanās šajā koncentrācijā būtu ievērojami mazāka par vairošanos kontroles testā. Ja tā nav, tests ir jāatkārto ar palielinātu lielāko koncentrāciju;

iii) ja novērtē EC_X ietekmi uz vairošanos, ir ieteicams izmantot pietiekami lielas koncentrācijas, lai definētu EC_X ar atbilstīgu ticamības līmeni. Ja novērtē EC_{50} ietekmi uz vairošanos, ir ieteicams, lai lielākā testa koncentrācija būtu lielāka par attiecīgo EC_{50}. Pretējā gadījumā, kaut arī EC_{50} vēl ir iespējams novērtēt, EC_{50} ticamības intervāls ir ļoti plašs, un var būt neiespējami apmierinoši novērtēt pieskaņotā modeļa atbilstību;

iv) testa koncentrācijas diapazonā vēlams neiekļaut koncentrācijas, kurām ir statistiski nozīmīga ietekme uz pieaugušo dzīvnieku izdzīvošanu, jo tas mainītu testa būtību no vienkārša vairošanās testa un apvienotu vairošanās un mirstības testu, kam ir vajadzīga daudz sarežģītāka statistiskā analīze.

Priekšzināšanas par testa vielas toksicitāti (piem., no akūtās toksicitātes testa un/vai no diapazona atrašanas pētījuma) būtu noderīgas piemērotu testa apstākļu izvēlei.

Ja izmanto šķīdinātāju vai disperģētāju vielu, lai vieglāk pagatavotu testa šķīdumus (sk. 1.6.4. iedaļu), tās gala koncentrācija testa traukos nedrīkstētu būt lielāka par 0,1 ml/l, un tai vajadzētu būt vienādai visos testa traukos.

1.8.3. **Kontroles testi**

Būtu jāizdara viena testa vides kontroles testu sērija un attiecīgā gadījumā arī viena kontroles testu sērija ar šķīdinātāju vai disperģētāju vielu. Ja izmanto šķīdinātāju vai disperģētāju vielu, koncentrācijai būtu jābūt tādai pašai, kādu izmanto traukos, kuros ir testa viela. Būtu jāizmanto piemērots atkārtojumu skaits (sk. 1.8.1.3. iedaļu).

Parasti labi izdarītā testā variāciju koeficientam ap dzīvo pēcteču vidējo skaitu uz vienu vecāku kontroles testā būtu jābūt ≤ 25 %, un tas būtu jāprotokolē testa plānā, kurā izmanto atsevišķi turētus dzīvniekus.

1.8.4. **Testa vides atjaunošana**

Vides atjaunošanas biežums ir atkarīgs no testa vielas stabilitātes, bet vide būtu jāatjauno vismaz trīs reizes nedēļā. Ja no iepriekšējiem stabilitātes testiem (sk. 1.4. iedaļu) ir zināms, ka testa vielas koncentrācija nav stabila (t.i., ārpus 80-120 % diapazona no nominālās koncentrācijas vai zem 80 % no izmērītās sākotnējās koncentrācijas maksimālajā atjaunošanas laika posmā (t.i., trīs dienās), tad jāapsver biežāka vides atjaunošana vai caurplūdes testa izmantošana.

Ja vidi atjauno pusstatiskos testos, sagatavo otru testa trauku sēriju un vecākus pārvieto uz tiem, piemēram, ar piemērota diametra stikla pipeti. Vides tilpumam, kas pārnests kopā ar dafnijām, jābūt iespējami mazam.

1.8.5. **Novērojumi**

Testa laikā izdarīto novērojumu rezultāti jāprotokolē datu lapās (sk. piemērus pielikuma 3. un 4. papildinājumā). Ja ir vajadzīgi citi mērījumi (sk. 1.3. un 1.8.8. iedaļu), var būt vajadzīgi papildu novērojumi.

1.8.6. **Pēcnācēji**

Pēcnācējus, kas radušies no katra vecāka, sākot no pirmā nārsta parādīšanās, vēlams katru dienu izņemt un saskaitīt, lai tie nevarētu patērēt barību, kas paredzēta pieaugušajam dzīvniekam. Šā pētījuma mērķiem ir jāskaita nevien dzīvie pēcnācēji, bet jāprotokolē arī nepilnīgi attīstītās oliņas un nedzīvie pēcnācēji.

1.8.7. **Mirstība**

Vecāku mirstību būtu vēlams protokolēt katru dienu, vismaz tajos pašos laikos, kad skaita pēcnācējus.

1.8.8. **Citi parametri**

Kaut arī šī metode ir galvenokārt paredzēta, lai novērtētu ietekmi uz vairošanos, ir iespējams, ka arī citas ietekmes var novērtēt pietiekami kvantitatīvi, lai varētu izdarīt statistisko analīzi. Augšanas mērījumi ir ļoti vēlami, jo tie sniedz informāciju par iespējamām subletālām ietekmēm, kas var būt noderīgākas nekā vairošanās mērījumi vien; testa beigās ir ieteicams izmērīt vecāku garumu (t.i., ķermeņa garumu, neiekļaujot postabdomena nagu). Citi parametri, ko var izmērīt vai aprēķināt, iekļauj laiku līdz pirmajam nārstam (un turpmākajiem nārstiem), nārstu skaitu un lielumu uz vienu dzīvnieku, nepilnīgi attīstīto oliņu skaitu, tēviņu vai efipiju klātbūtni un populācijas palielināšanās raksturīgo ātrumu.

1.8.9. **Analītisko noteikšanu un mērījumu biežums**

Skābekļa koncentrācija, temperatūra, ūdens cietība un pH lielums būtu jāmēra vismaz ik nedēļas svaigā un vecā vidē, kontroles testos un lielākajā testa vielas koncentrācijā.

Testa laikā testa vielas koncentrācijas nosaka regulāros intervālos.

Pusstatiskos testos, ja ir sagaidāms, ka testa vielas koncentrācija saglabāsies ± 20 % robežās no nominālā lieluma (t.i., 80-120 % diapazonā — sk. 1.4. un 1.8.4. iedaļu), ir ieteicams vismaz lielākās un mazākās testa koncentrācijas analizēt svaigi pagatavotas un atjaunošanas laikā vienreiz testa pirmās nedēļas laikā (t.i., analīzes būtu jāizdara paraugam no tā paša šķīduma — svaigi pagatavotam un pie atjaunošanas). Šīs noteikšanas pēc tam būtu jāatkārto vismaz ik nedēļas.

Ja testā ir sagaidāms, ka testa vielas koncentrācija nesaglabāsies ± 20 % robežās no nominālā lieluma, ir jāanalizē visas testa koncentrācijas, svaigi pagatavotas un pie atjaunošanas. Tomēr tajos testos, kuros izmērītā testa vielas sākotnējā koncentrācija nav ± 20 % robežās no nominālās, bet kuros var sniegt pietiekamus pierādījumus, ka sākotnējās koncentrācijas ir atkārtojamas un stabilas (t.i., 80-120 % diapazonā no sākotnējām koncentrācijām) ķīmiskās noteikšanas var 2. un 3. nedēļā ierobežot līdz lielākajai un mazākajai testa koncentrācijai. Visos gadījumos testa vielas koncentrāciju noteikšana pirms atjaunošanas ir jāizdara tikai viena atkārtojuma traukā katrai testa koncentrācijai.

Ja izmanto caurplūdes testu, ir izmantojams paraugu ņemšanas režīms, kas ir līdzīgs režīmam, kurš aprakstīts pusstatiskajiem testiem (bet šajā gadījumā nav piemērojama "veco" šķīdumu mērīšana). Tomēr var būt ieteicams pirmajā nedēļā palielināt paraugu ņemšanas reižu skaitu (piem., trīs mērījumu komplekti), lai nodrošinātu, ka testa koncentrācijas paliek stabilas. Šā veida testos atšķaidītāja un testa vielas plūsmas ātrums būtu jāpārbauda ik dienas.

Ja ir pierādījumi, ka testējamās vielas koncentrācija ir apmierinoši saglabāta ± 20 % robežās no nominālās vai izmērītās koncentrācijas testa laikā, tad rezultāti var pamatoties uz nominālajiem vai izmērītajiem sākotnējiem lielumiem. Ja atkāpes no nominālās vai izmērītās sākotnējās koncentrācijas ir lielākas par ± 20 %, rezultāti būtu jāizsaka kā laikā svērtais vidējais lielums (sk. pielikuma 5. papildinājumu).

2. DATI UN TO NOFORMĒŠANA

2.1. REZULTĀTU APSTRĀDE

Testa nolūks ir noteikt testa vielas ietekmi uz dzīvu pēcnācēju kopskaitu, kas radušies uz vienu testa beigās dzīvu vecāku. Pēcnācēju kopskaits uz vienu vecāku būtu jāaprēķina katram testa traukam (t.i., atkārtojumam). Ja kādā no atkārtojumiem vecāks mirst testa laikā vai izrādās tēviņš, tad atkārtojumu no analīzes izslēdz. Analīze tādā gadījumā pamatojas uz samazinātu atkārtojumu skaitu.

Lai ķimikālijas ietekmei uz vairošanās iznākumu novērtētu *LOEC* un no tā *NOEC*, ir jāaprēķina vidējais vairošanās iznākums pa katras koncentrācijas atkārtojumiem un apvienotā atlikuma standartnovirze, un to var izdarīt, izmantojot dispersiju analīzi (*ANOVA*). Katras koncentrācijas vidējais lielums pēc tam ir jāsalīdzina ar kontroles testa vidējo lielumu, izmantojot piemērotu daudzkārtējas salīdzināšanas metodi. Var būt noderīgi Daneta vai Viljamsas testi [14,15,16,17]. Ir jāpārbauda, vai ir izpildīts *ANOVA* pieņēmums par dispersiju homogenitāti. Ir ieteicams to izdarīt grafiski, nevis ar formālu nozīmīguma testu [18]; piemērota alternatīva ir izdarīt Bartleta testu. Ja šis pieņēmums nav izpildīts, tad jāapsver datu pārveidošana, lai homogenizētu dispersijas pirms *ANOVA* veikšanas, vai jāapsver svērta *ANOVA* veikšana. Būtu jāaprēķina un jāprotokolē ietekmes lielums, kas ir atklājams, izmantojot *ANOVA* (t.i. mazākā nozīmīgā starpība).

Lai novērtētu koncentrāciju, kas par 50 % samazina vairošanās iznākumu (t.i. EC_{50}), datiem būtu jāpielāgo piemērota līkne, piemēram, logaritmiskā līkne, izmantojot statistikas metodi, piemēram, mazāko kvadrātu metodi. Līkni var parametrizēt tā, lai EC_{50} un tās standartkļūdu varētu noteikt tieši. Tas ļoti atvieglo EC_{50} ticamības robežu aprēķinu. Ja vien nav laba pamatojuma dot priekšroku atšķirīgiem ticamības līmeņiem, būtu jāizvēlas 95 % divpusējas ticamības robežas. Pielāgošanas procedūrai, vēlams, būtu jādod iespēja novērtēt, cik nozīmīgs ir atbilstības trūkums. To var izdarīt grafiski vai sadalot atlikuma kvadrātu summu "atbilstības trūkuma" un "tīras kļūdas komponentos" un izdarot nozīmīguma testu atbilstības trūkumam. Tā kā apstrādei, kas noved pie lielas auglības, ir sagaidāmas radušos jauno dzīvnieku skaita lielākas dispersijas nekā apstrādei, kas noved pie nelielas auglības, būtu jāapsver novēroto lielumu svēršana, lai atspoguļotu atšķirīgās dispersijas atšķirīgas apstrādes grupās (pamatojuma informāciju sk. norādē [18]).

Analizējot galīgā gredzena testa datus[2], logaritmiskā līkne bija pielāgota, izmantojot šādu modeli, kaut arī var izmantot citus piemērotus modeļus:

$$Y = \frac{c}{1+\left(\frac{x}{x_0}\right)^b}$$

kur:

Y: kopējais jauno dzīvnieku skaits uz vienu testa beigās dzīvu vecāku (aprēķināts katram traukam);

x: vielas koncentrācija;

c: sagaidāmais jauno dzīvnieku skaits, ja x = 0;

x_o: populācijas EC_{50};

b: slīpuma parametrs.

Šis modelis, sagaidāms, ir adekvāts lielā skaitā situāciju, bet ir testi, kuriem tas nav piemērots. Modeļa derīgums būtu jāpārbauda, kā piedāvāts iepriekš. Dažos gadījumos var būt piemērots hormezes modelis, saskaņā ar kuru mazām koncentrācijām atbilst liela ietekme [19].

Var novērtēt arī citas ietekmes koncentrācijas, tādas kā EC_{10} vai EC_{20}, kaut arī var būt ieteicamāk izmantot citu parametru modeli, kas nav izmantots EC_{50} novērtēšanai.

2.2. TESTA ZIŅOJUMS

Testa ziņojumā jābūt šādai informācijai:

2.2.1. **Testa viela:**

— fizikālais stāvoklis un attiecīgās fizikāli ķīmiskās īpašības,

— ķīmiskās identificēšanas dati, iekļaujot tīrību.

2.2.2. **Testa suga:**

— klons (vai tam ir ģenētiski noteikts tips), piegādātājs vai avots (ja tas ir zināms) un izmantotie audzēšanas apstākļi. Ja ir izmantotas dažādas *Daphnia magna* sugas, tas ir jāprotokolē un jāpamato.

2.2.3. **Testa apstākļi:**

— izmantotā testa procedūra (t.i., pusstatiskā vai caurplūdes, tilpums, ievietoto *Daphnia* skaits uz litru),

— apgaismojuma ilgums un gaismas intensitāte,

— testa plāns (piem., paralēlo mēģinājumu skaits, vecāku skaits uz paralēlo mēģinājumu),

— dati par izmantoto audzēšanas vidi,

— organiskā materiāla piedevas, ja tādas ir lietotas, iekļaujot to sastāvu, avotu, sagatavošanas metodi, izejas preparātu *TOC*/*COD*, testa vidē iegūtā TOC/COD novērtējums,

— sīki izstrādāta informācija par barošanu, iekļaujot daudzumu (mg C/dafnija/dienā) un plānu (piem., barības veidu, attiecībā uz aļģēm iekļaujot specifisko (sugas) nosaukumu un, ja zināms, līniju un audzēšanas apstākļus),

— izejas šķīduma pagatavošanas metode un atjaunošanas biežums (ir jānorāda šķīdinātājs vai disperģētāja viela, ja to lieto, un tās koncentrācija).

2.2.4. **Rezultāti:**

— priekšmēģinājumu rezultāti par testa vielas stabilitāti,

— nominālās testa koncentrācijas un visu analīžu rezultāti testa vielas koncentrāciju noteikšanai testa traukos (sk. paraugu datu lapās 4. papildinājumā); jāprotokolē arī metodes atgūšanas efektivitāte un noteikšanas robeža,

— ūdens kvalitāte testa traukos (t.i., pH, temperatūra un izšķīdušā skābekļa koncentrācija, un *TOC* un/vai *COD*, un attiecīgā gadījumā cietība) (sk. piemēru datu lapā 3. papildinājumā),

— pilnīgs protokols par katra vecāka dzīvajiem pēcnācējiem (sk. datu lapas paraugu 3. papildinājumā),

— vecāku nāves gadījumu skaits un diena, kad tas noticis (sk. datu lapas paraugu pielikuma 3. papildinājumā),

— auglības kontroles mēģinājumu variāciju koeficients (pamatojoties uz dzīvo pēcnācēju kopējo skaitu uz vienu testa beigās dzīvu vecāku),

— grafiks dzīvo pēcnācēju kopējā skaita uz vienu testa beigās dzīvu vecāku (katram paralēlam mēģinājumam) sakarībai ar testa vielas koncentrāciju,

— mazākās novērojamās ietekmes koncentrācija (*LOEC*) attiecībā uz vairošanos, iekļaujot izmantoto statistisko procedūru aprakstu un norādi, kāda lieluma ietekmi var atklāt, un nenovērojamās ietekmes koncentrācija (*NOEC*) attiecībā uz vairošanos; attiecīgā gadījumā jāprotokolē arī *LOEC*/*NOEC* attiecībā uz vecāku mirstību,

— attiecīgā gadījumā EC_x attiecībā uz vairošanos un ticamības intervāli un tās aprēķināšanai pielāgotā modeļa grafiks, devas — atbildes reakcijas līknes slīpums un tās standartkļūda,

— citi novēroti bioloģiskie efekti vai mērījumi: ziņojumi par citiem bioloģiskiem efektiem, kas ir novēroti vai mērīti (piem., vecāku augšana), iekļaujot attiecīgu pamatojumu,

— paskaidrojums par atkāpēm no testa metodes.

3. **NORĀDES**

[1] *OECD Test Guideline Programme, Report of the Workshop on the Daphnia magna Pilot Ring Test, Sheffield University, UK, 20-21 March 1993.*

[2] *OECD Environmental Health and Safety Publications. Series on Testing and Assessment No. 6. Report of the Final Ring Test of the Daphnia magna Reproduction Test Paris. 1997.*

[3] *Baird D. J., Barber J., Bradley M. C., Soares A. M. V. M. and Calow P. (1991). A comparative study of genotype sensitivity to acute toxic stress using clones of Daphnia magna Strauss. Ecotoxicology and Environmental Safety, 21, pp. 257-265.*

[4] *Elendt B. P., (1990). Selenium deficiency in Crustacea; An ultrastructural approach to antennal damage in Daphnia magna Straus. Protoplasma, 154, pp. 25-33.*

[5] *EPA (1993). Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms. (Fourth ed.). EPA/600/4–90/027F. C. I. Weber (ed), USEPA, Cincinnati, Ohio.*

[6] *Vigano L., (1991) Suitability of commercially available spring waters as standard medium for culturing Daphnia magna. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 47, pp. 775-782.*

[7] *ASTM (1988). Standard Guide for Conducting Acute Toxicity Tests with Fishes, Macroinvertebrates and Amphibians. E729–88a. American Society for Testing and Materials, Philadelphia P. A. 20 pp.*

[8] *Baird D. J., Soares A. M. V. M., Girling A., Barber J., Bradley M. C. and Calow P. (1989). The long term maintenance of Daphnia magna Straus for use in ecotoxicological tests; problems and prospects. grāmatā: Proceedings of the 1st European Conference on Ecotoxicology. Copenhagen 1988 (H. Løkke, H. Tyle & F. Bro-Rasmussen. Eds.), pp. 144-148.*

[9] *Parkhurst B. R., Forte J. L. and Wright G. P. (1981). Reproducibility of a life-cycle toxicity test with Daphnia magna. Bull. Environ. Contam. and Toxicol., 26, pp. 1-8.*

[10] *Cowgill U. M. and Milazzo D. P. (1990) The sensitivity of two cladocerans to water quality variables: salinity and hardness. Arch. Hydrobiol., 120(2), pp. 185-196.*

[11] *Korshikov (1990). Pseudokirchneriella subcapitata Hindak, F-1990. Biologice Prace, 36, 209.*

[12] *Sims I. R., Watson S. and Holmes D. (1993). Toward a standard Daphnia juvenile production test. Environmental Toxicology and Chemistry, 12, pp. 2053-2058.*

[13] *Sims I. (1993). Measuring the growth of phytoplankton: the relationship between total organic carbon with three commonly used parameters of algal growth. Arch. Hydrobiol., 128, pp. 459-466.*

[14] *Dunnett C. W., (1955). A multiple comparisons procedure for comparing several treatments with a control. J. Amer. Statist. Assoc., 50, pp. 1096-1121.*

[15] *Dunnett C. W., (1964). New tables for multiple comparisons with a control. Biometrics, 20, pp. 482-491.*

[16] *Williams D. A. (1971). A test for differences between treatment means when several dose levels are compared with a zero dose control. Biometrics 27, pp. 103-117.*

[17] *Williams D. A. (1972). The comparison of several dose levels with a zero dose control. Biometrics, 28, pp. 510-531.*

[18] *Draper N. R. and Smith H. (1981). Applied Regression Analysis, second edition, Wiley, N. Y.*

[19] *Brain P. and Cousens R. (1989). An equation to describe dose responses where there is stimulation of growth at low doses. Weed Research, 29, pp. 93-96.*

[20] *Wilson E. O. and Bossert, W. H. (1971). A Primer of Population Biology. Sinauer Associates Inc. Publishers.*

[21] *Poole R. W. (1974). An Introduction to quantitative Ecology. McGraw-Hill Series in Population Biology, New York, pp. 532.*

[22] *Meyer J. S., Ingersoll C. G., McDonald L. L. and Boyce M. S. (1986). Estimating uncertainty in population growth rates: Jackknife vs bootstrap techniques. Ecology, 67, pp. 1156-1166.*

1. PAPILDINĀJUMS

PILNĪGI DEFINĒTAS *ELENDT* M7 UN M4 VIDES PAGATAVOŠANA

Aklimatizācija *Elendt* M7 un M4 vidē

Dažām laboratorijām ir bijušas grūtības, dafnijas tieši pārnesot M4[1] un M7 vidē. Tomēr ar pakāpenisku aklimatizāciju, t.i., pārnesot no savas vides 30 % *Elendt* vidē, pēc tam 60 % *Elendt vidē* un pēc tam 100 % *Elendt* vidē, ir sasniegti zināmi panākumi. Aklimatizācijas laika posmi var būt vajadzīgi pat vienu mēnesi ilgi.

PAGATAVOŠANA

Pēdu elementi

Vispirms piemērotas tīrības ūdenī, t.i., dejonizētā, destilētā vai ar apgriezto osmozi iegūtā ūdenī pagatavo atsevišķu pēdu elementu atsevišķus izejas šķīdumus (I). No šiem dažādajiem izejas šķīdumiem (I) pagatavo vienu izejas šķīdumu (II), kas satur visus pēdu elementus (apvienoto šķīdumu), t.i.:

Izejas šķīdumi I (viena viela)	Ūdenim pievienotais daudzums (mg/l)	Koncentrācija (attiecībā uz vidi M4) (daudzkārtnis)	Lai pagatavotu apvienoto izejas šķīdumu II, ūdenim pievieno šādu daudzumu izejas šķīduma I (ml/l)	
			M 4	M 7
H_3BO_3	57 190	20 000	1,0	0,25
$MnCl_2$ 4 H_2O	7 210	20 000	1,0	0,25
LiCl	6 120	20 000	1,0	0,25
RbCl	1 420	20 000	1,0	0,25
$SrCl_2$ 6 H_2O	3 040	20 000	1,0	0,25
NaBr	320	20 000	1,0	0,25
Na_2MoO_4 2 H_2O	1 260	20 000	1,0	0,25
$CuCl_2$ 2 H_2O	335	20 000	1,0	0,25
$ZnCl_2$	260	20 000	1,0	1,0
$CoCl_2$ 6 H_2O	200	20 000	1,0	1,0
KI	65	20 000	1,0	1,0
Na_2SeO_3	43,8	20 000	1,0	1,0
NH_4VO_3	11,5	20 000	1,0	1,0
Na_2EDTA 2 H_2O	5 000	2 000	–	–
$FeSO_4$ 7 H_2O	1 991	2 000	–	–

Na_2 EDTA un $FeSO_4$ šķīdumus pagatavo atsevišķi, salej kopā un tūlīt liek autoklāvā. No tā rodas:

21 Fe-*EDTA* šķīdums		1 000	20,0	5,0

M4 un M7 vides

M4 un M7 vidi pagatavo, izmantojot izejas šķīdumu II, makrobarības vielas un vitamīnus, šādi:

	Ūdenim pievienotais daudzums (mg/l)	Koncentrācija (attiecībā uz vidi M4) (daudzkārtnis)	Izejas šķīduma daudzums, kas pievienots, lai pagatavotu vidi (ml/l)	
			M 4	M 7
Apvienotais pēdu elementu izejas šķīdums II		20	50	50
Makrobarības vielu izejas šķīdumi (viena viela)				
$CaCl_2$ 2 H_2O	293 800	1 000	1,0	1,0
$MgSO_4$ 7 H_2O	246 600	2 000	0,5	0,5
KCl	58 000	10 000	0,1	0,1
$NaHCO_3$	64 800	1 000	1,0	1,0
Na_2SiO_3 9 H_2O	50 000	5 000	0,2	0,2
$NaNO_3$	2 740	10 000	0,1	0,1
KH_2PO_4	1 430	10 000	0,1	0,1
K_2HPO_4	1 840	10 000	0,1	0,1
Apvienots vitamīnu izejas šķīdums	–	10 000	0,1	0,1
Apvienotu vitamīnu izejas šķīdumu pagatavo, pievienojot 3 vitamīnus 1 litram ūdens, kā parādīts turpmāk:				
Tiamīna hidrohlorīds	750	10 000	–	–
Ciānkobalamīns (B12)	10	10 000	–	–
Biotīns	7,5	10 000	–	–

Apvienoto vitamīnu izejas šķīdumu glabā sasaldētu mazos alikvotos. Vitamīnus pievieno videi īsu laiku pirms lietošanas.

Piezīmes: lai izvairītos no sāļu izgulsnēšanās, gatavojot pilnu vidi, izejas šķīdumu alikvotus pievieno apmēram 500-800 mililitriem dejonizēta ūdens un pēc tam uzpilda līdz 1 litram.

M4 vide pirmoreiz publicēta: *Elendt, B. P. (1990). Selenium deficiency in crustacea; an ultrastructural approach to antennal damage in Daphnia magna Straus. Protoplasma, 154, pp. 25-33.*

2. PAPILDINĀJUMS

KOPĒJĀ ORGANISKĀ OGLEKĻA (*TOC*) ANALĪZE UN NOMOGRAMMAS IZVEIDE *TOC* SATURAM AĻĢES SATUROŠĀ BARĪBĀ

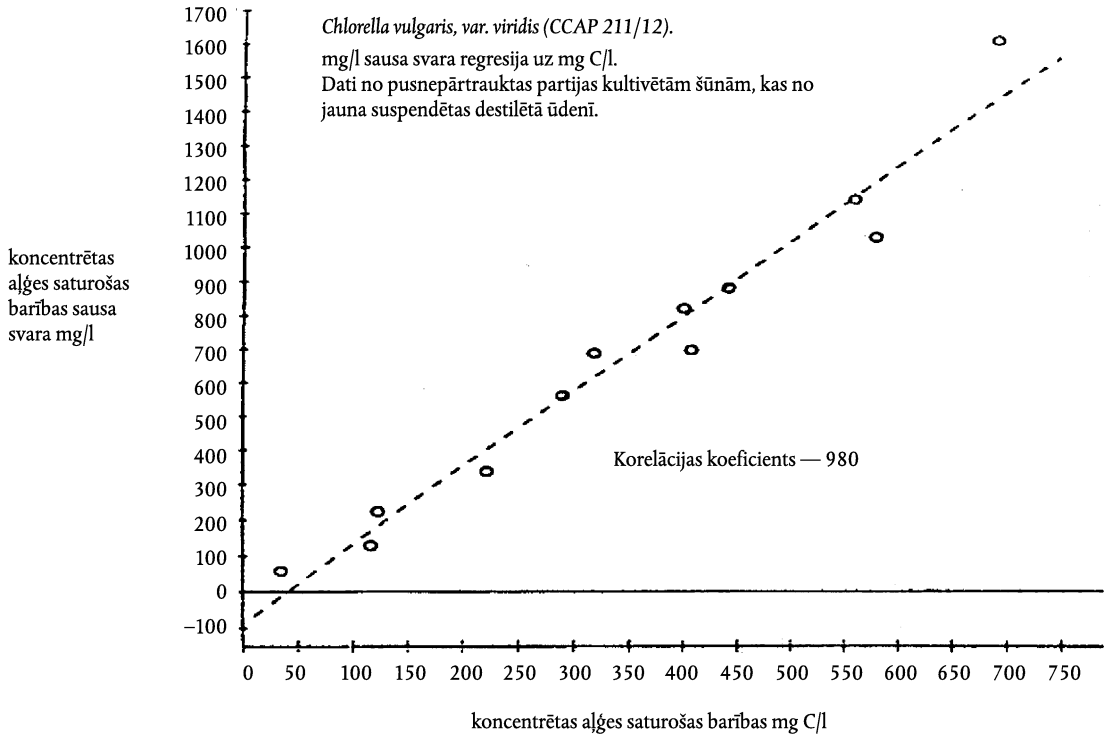
Ir atzīts, ka oglekļa saturu aļģes saturošā barībā parasti nemēra tieši, bet no korelācijām (t.i., nomogrammām) ar aizstājējiem mērījumiem, piemēram, korelācijām ar aļģu šūnu skaitu vai gaismas absorbciju).

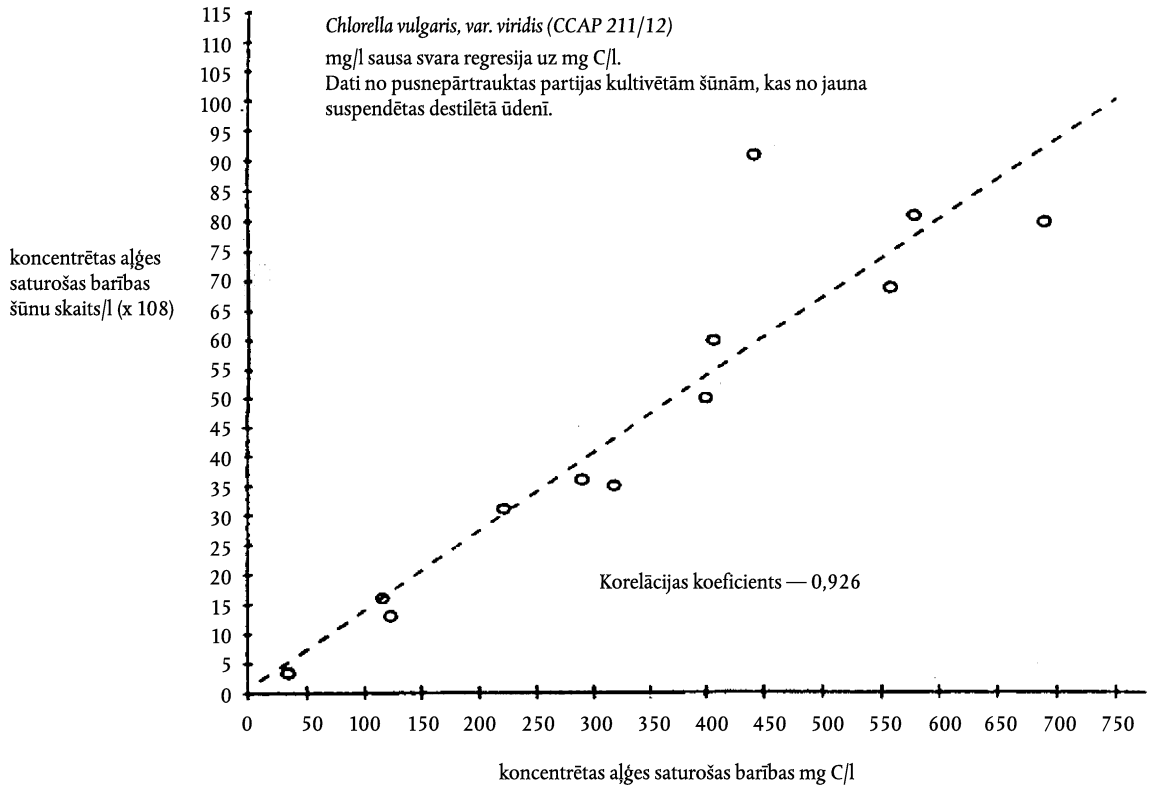
TOC jāmēra ar augsttemperatūras oksidācijas metodi, nevis ar UV vai persulfāta metodi. (Sk.: *The Instrumental Determination of Total Organic Carbon, Total Oxygen Demand and related Determinands 1979, HMSO 1980; 49 High Holborn, London WC1V 6HB).*

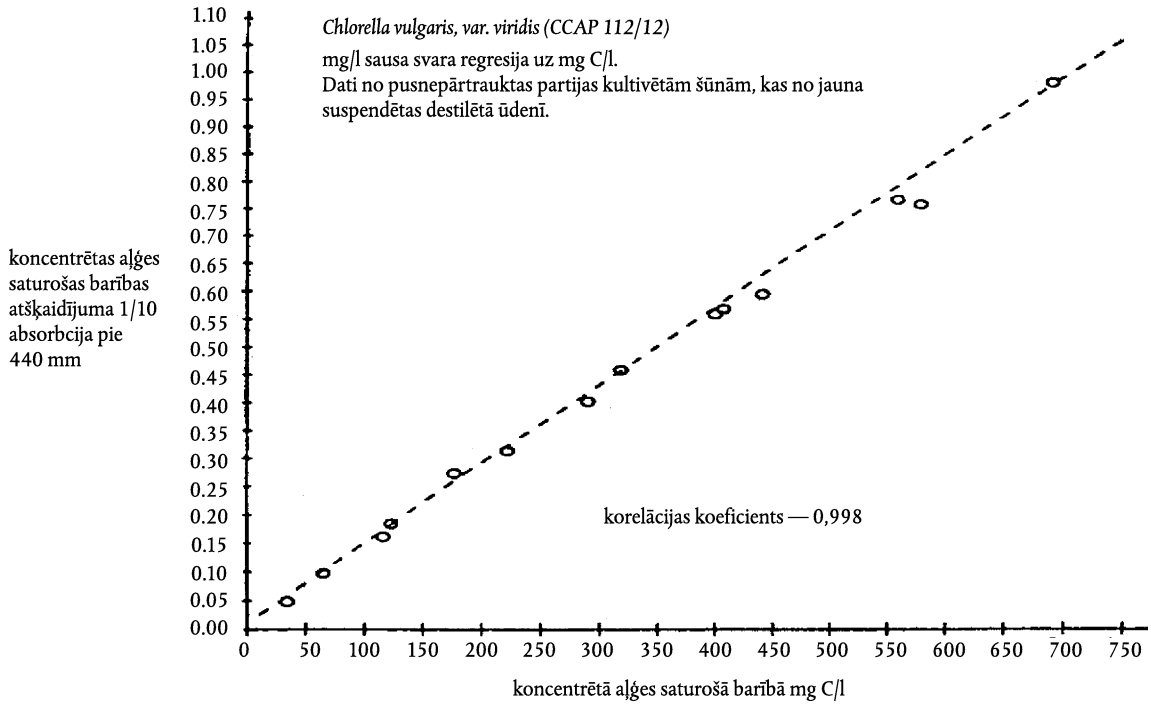
Nomogrammas izveidošanai aļģes atdala no augšanas vides centrifugējot, pēc tam vēlreiz suspendējot destilētā ūdenī. Katra parauga aizvietotāju parametru un *TOC* koncentrāciju mēra trijos paralēlos mērījumos. Destilēta ūdens tukšos mēģinājumus analizē un *TOC* koncentrāciju atņem no *TOC* koncentrācijas aļģu paraugos.

Vajadzīgajā oglekļa koncentrāciju diapazonā nomogrammai būtu jābūt lineārai. Piemēri ir parādīti turpmāk.

NB: Šie piemēri nav izmantojami aprēķiniem; ir būtiski svarīgi, lai pašas laboratorijas sagatavotu savas nomogrammas.




Chlorella vulgaris, var. viridis (CCAP 211/12)
mg/l sausa svara regresija uz mg C/l.
Dati no pusnepārtrauktas partijas kultivētām šūnām, kas no jauna suspendētas destilētā ūdenī.
koncentrētas aļģes saturošas barības šūnu skaits/l (x 108)
Korelācijas koeficients — 0,926
koncentrētas aļģes saturošas barības mg C/l


Chlorella vulgaris, var. viridis (CCAP 112/12)
mg/l sausa svara regresija uz mg C/l.
Dati no pusnepārtrauktas partijas kultivētām šūnām, kas no jauna suspendētas destilētā ūdenī.
koncentrētas aļģes saturošas barības atšķaidījuma 1/10 absorbcija pie 440 mm
korelācijas koeficients — 0,998
koncentrētā aļģes saturošā barībā mg C/l

3. PAPILDINĀJUMS

DATU LAPAS PARAUGS, KURĀ PROTOKOLĒTA VIDES ATJAUNOŠANA, FIZIKĀLI ĶĪMISKĀS MONITORĒŠANAS DATI, BAROŠANA, DAFNIJU VAIROŠANĀS UN PIEAUGUŠO DAFNIJU MIRSTĪBA

Eksperimenta Nr.: Sākuma datums: Klons: Vide: Barības veids: Testa viela: Nominālā konc.:

Diena	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Vides atjaunošana (atzīmē ar ķeksīti)																								
PH (1)																							jaunas	
																							vecas	
O_2 mg/l (1)																							jaunas	
																							vecas	
Temperatūra (°C) (1)																							jaunas	
																							vecas	
Dota barība (atzīmē ar ķeksīti)																								
Nav dzīvu pēcnācēju (2)																								Kopā
Trauks 1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
																							Kopā	
Kumulatīvā pieaugušo dzīvnieku mirstība (3)																								

(1) Norāda, kurš trauks ir izmantots eksperimentam.
(2) Nepilnīgi attīstītos mazuļus atzīmē attiecīgajā ailē ar AB.
(3) Pieaugušo dzīvnieku nāvi attiecīgajā ailē atzīmē ar M.

4. PAPILDINĀJUMS

DATU LAPAS PARAUGS ĶĪMISKĀS ANALĪZES REZULTĀTU PROTOKOLĒŠANAI

a) **Izmērītās koncentrācijas**

Nominālā konc.	1. nedēļas paraugs		2. nedēļas paraugs		3. nedēļas paraugs	
	Svaigs:	Vecs:	Svaigs:	Vecs:	Svaigs:	Vecs:

b) **Izmērītās koncentrācijas kā nominālās koncentrācijas procentuālais daudzums**

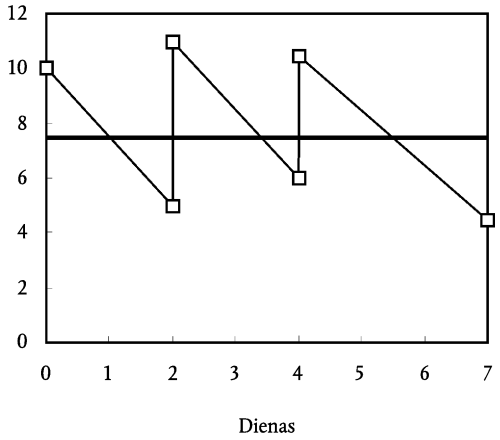
Nominālā konc.	1. nedēļas paraugs		2. nedēļas paraugs		3. nedēļas paraugs	
	Svaigs:	Vecs:	Svaigs:	Vecs:	Svaigs:	Vecs:

5. PAPILDINĀJUMS

LAIKĀ SVĒRTĀ VIDĒJĀ LIELUMA APRĒĶINS

Laikā svērtais vidējais lielums

Ja testa vielas koncentrācija var samazināties laika posmā starp vides atjaunošanas reizēm, tad ir jāapsver, kādu koncentrāciju izvēlēties kā tādu, kas pārstāv koncentrāciju diapazonu, kuram pakļauj *Daphnia* vecākus. Izvēlei būtu jāpamatojas uz bioloģiskiem apsvērumiem, kā arī statistikas apsvērumiem. Piemēram, ja uzskata, ka vairošanos visvairāk ietekmē maksimālā koncentrācija, kam pakļauj *Daphnia*, tad būtu jālieto maksimālā koncentrācija. Tomēr, ja uzskata, ka svarīgāka ir toksiskās vielas akumulētā vai hroniskā ietekme, tad atbilstošāka ir vidējā koncentrācija. Tādā gadījumā izmantošanai piemērots vidējais lielums ir laikā svērtā vidējā koncentrācija, jo tā ņem vērā koncentrācijas pārmaiņas laikā.



1. zīm.: Laikā svērtā vidējā lieluma piemērs

1. zīmējumā rādīts (vienkāršota) testa piemērs, testam turpinoties septiņas dienas ar vides atjaunošanu 0., 2. un 4. dienā.

— Tievā zigzaglīnija attēlo koncentrāciju katrā laika punktā. Pieņem, ka koncentrācija samazinās eksponenciāli.

— Seši grafikā atliktie punkti attēlo novērotās koncentrācijas, kas izmērītas katra atjaunošanas laika posma sākumā un beigās.

— Resnā nepārtrauktā līnija rāda laikā svērtā vidējā lieluma novietojumu.

Laikā svērtais vidējais lielums ir aprēķināts tā, lai laukums zem laikā svērtā vidējā lieluma būtu vienāds ar laukumu zem koncentrācijas līknes. Iepriekš attēlotā piemēra aprēķins ir parādīts 1. tabulā.

1. tabula: Laikā svērtā vidējā lieluma aprēķins

Atjaunošana Nr.	Dienas	Konc0	Konc1	ln(Konc0)	ln(Konc1)	Laukums
1	2	10,000	4,493	2,303	1,503	13,767
2	2	11,000	6,037	2,398	1,798	16,544
3	3	10,000	4,066	2,303	1,403	19,781
Dienas kopā: 7					Laukums kopā	50,091
					TW vidējais	7,156

"Dienas" ir dienu skaits atjaunošanas laika posmā.
"Konc0" ir katra atjaunošanas laika posma sākumā izmērītā koncentrācija.
"Konc1" ir katra atjaunošanas laika posma beigās izmērītā koncentrācija.
"ln(Konc0)" ir Konc0 naturālais logaritms.
"ln(Konc1)" ir Konc1 naturālais logaritms.
"Laukums" ir laukums zem katra atjaunošanas laika posma eksponenciālās līknes. To aprēķina no:

$$\text{Laukums} = \frac{\text{Konc0} - \text{Konc1}}{/\ln(\text{Konc0}) - \ln(\text{Konc1})} \text{Dienas}$$

Laikā svērtais vidējais lielums ("TW vidējais") ir "Laukums kopā" dalīts ar "Dienas kopā".

Protams, dafniju vairošanās testa tabula ir jāpagarina, lai tā ietvertu 21 dienu.

Ir skaidrs — ja novērojumus izdara tikai katra atjaunošanas laika posma sākumā un beigās, nav iespējams apstiprināt, ka koncentrācijas samazināšanās process patiešām ir eksponenciāls. Citādai līknei būtu citāds laukuma aprēķins. Tomēr eksponenciāls samazināšanās process ir ļoti ticams, un eksponenciāla līkne, ļoti iespējams, ir labākā līkne izmantošanai, ja nav citas informācijas.

Tomēr ir jābūt piesardzīgam, ja ķīmiskā analīze atjaunošanas perioda beigās neuzrāda nemaz vielas. Ja vien nav iespējams novērtēt, cik drīz viela pazūd no šķīduma, nav iespējams iegūt īstenībai atbilstošu laukumu zem līknes un tātad ir neiespējami iegūt pamatotu laikā svērto vidējo lielumu.

6. PIELIKUMS

VI PIELIKUMS

BĪSTAMU VIELU UN PREPARĀTU VISPĀRĪGAS KLASIFIKĀCIJAS UN MARĶĒŠANAS PRASĪBAS

Saturs

1.	VISPĀRĪGS IEVADS
2.	KLASIFIKĀCIJA, PAMATOJOTIES UZ FIZIKĀLI ĶĪMISKAJĀM ĪPAŠĪBĀM
2.1.	Ievads
2.2.	Klasifikācijas kritēriji, simbolu izvēle, bīstamības norādes, brīdinājumu par risku izvēle
2.2.1.	Sprādzienbīstams
2.2.2.	Spēcīgs oksidētājs
2.2.3.	Īpaši viegli uzliesmojošs
2.2.4.	Viegli uzliesmojošs
2.2.5.	Uzliesmojošs
2.2.6.	Citas fizikāli ķīmiskās īpašības
3.	KLASIFIKĀCIJA, PAMATOJOTIES UZ TOKSIKOLOĢISKAJĀM ĪPAŠĪBĀM
3.1.	Ievads
3.2.	Klasifikācijas kritēriji, simbolu izvēle, bīstamības norādes, brīdinājumu par risku izvēle
3.2.1.	Ļoti toksisks
3.2.2.	Toksisks
3.2.3.	Kaitīgs
3.2.4.	Komentāri attiecībā uz R48 lietošanu
3.2.5.	Kodīgs
3.2.6.	Kairinošs
3.2.7.	Sensibilizācija
3.2.8.	Citas toksikoloģiskas īpašības
4.	KLASIFIKĀCIJA, PAMATOJOTIES UZ SPECIFISKIEM IEDARBĪBAS VEIDIEM UZ CILVĒKA VESELĪBU
4.1.	Ievads
4.2.	Klasifikācijas kritēriji, bīstamības norādes, brīdinājumu par risku izvēle
4.2.1.	Kancerogēnas vielas
4.2.2.	Mutagēnas vielas
4.2.3.	Reproduktīvai funkcijai kaitīgas vielas
4.2.4.	Preparātu klasificēšanas procedūra attiecībā uz specifiskiem ietekmes veidiem uz veselību

5. KLASIFIKĀCIJA, PAMATOJOTIES UZ IETEKMI UZ VIDI

5.1. Ievads

5.2. Klasifikācijas kritēriji, briesmu norādes, brīdinājumu par risku izvēle

5.2.1. Ūdens vide

5.2.2. Gaisa un sauszemes vide

6. DROŠĪBAS FRĀŽU IZVĒLE

6.1. Ievads

6.2. Drošības frāzes vielām un preparātiem.

7. MARĶĒJUMS

8. ĪPAŠI GADĪJUMI: Vielas

8.1. Pārvietojami gāzes baloni

8.2. Gāzes tvertnes, kas paredzētas propānam, butānam vai sašķidrinātai naftas gāzei (SNG)

8.3. Metāli kompaktā formā

8.4. Vielas, kas klasificētas ar R65

9. ĪPAŠI GADĪJUMI: Preparāti

9.1. Gāzveida preparāti (gāzu maisījumi)

9.2. Gāzes tvertnes, kas paredzētas propānam, butānam vai sašķidrinātai naftas gāzei (SNG) ar smakojošu vielu piedevu

9.3. Sakausējumi, preparāti, kas satur polimērus, preparāti, kas satur elastomērus

9.4. Preparāti, kas klasificēti ar R65

9.5. Organiskie peroksīdi

9.6. Papildu prasības dažu preparātu marķējumam

KOMISIJAS PAZIŅOJUMS

1. VISPĀRĪGS IEVADS

1.1. Klasifikācijas mērķis ir identificēt visas vielu un preparātu fizikāli ķīmiskās, toksikoloģiskās un ekotoksikoloģiskās īpašības, kas var radīt risku, normāli rīkojoties vai lietojot. Kad ir identificētas bīstamas īpašības, viela vai preparāts pēc tam ir jāmarķē, lai norādītu briesmas un lai aizsargātu lietotāju, plašu sabiedrību un vidi.

1.2. Šajā pielikumā ir izklāstīti vispārīgie principi, kas regulē klasifikāciju un marķēšanu vielām un preparātiem, kuri minēti šīs direktīvas 4. pantā un Direktīvas 1999/45/EK 4. pantā, un citās attiecīgās direktīvās par bīstamiem preparātiem.

Tas ir adresēts visiem (ražotājiem, importētājiem, valstu iestādēm), uz ko attiecas bīstamu vielu un preparātu klasificēšana un marķēšana.

1.3. Šīs direktīvas un Direktīvas 1999/45/EK prasības ir paredzētas, lai nodrošinātu primāro līdzekli, ar ko plašai sabiedrībai un cilvēkiem darbā sniegt būtisku informāciju par bīstamām vielām un preparātiem. Marķējums vērš to personu uzmanību, kas rīkojas ar vielām un preparātiem vai tos lieto, uz dažiem šādiem materiāliem piemītošo apdraudējumu.

Marķējums var būt noderīgs, arī lai norādītu uz citā veidā pieejamu pilnīgāku informāciju par ražojumu attiecībā uz drošību un lietošanu.

1.4. Marķējumā ņem vērā visus iespējamos apdraudējumus, ar ko varētu sastapties, normāli rīkojoties un lietojot bīstamas vielas un preparātus tādā veidā, kādā tie laisti tirgū, bet ne obligāti kādā atšķirīgā galīgā lietošanas veidā, piemēram, atšķaidītus. Visnopietnākos apdraudējumus apzīmē ar simboliem, tādus apdraudējumus un apdraudējumus, kas rodas no citām bīstamām īpašībām, norāda standarta brīdinājumos par risku un drošības frāzēs dod ieteikumus par vajadzīgo piesardzību.

Vielām informāciju pabeidz ar vielas nosaukumu saskaņā ar starptautiski atzītu ķīmisko nomenklatūru — vēlamais nosaukums ir tas, kas izmantots Eiropas ķīmisko komercvielu sarakstā (*EINECS*) vai Eiropā reģistrēto ķīmisko vielu sarakstā (*ELINCS*) — ar EK numuru un par vielas laišanu tirgū atbildīgas Kopienā reģistrētas personas vārdu, adresi un telefona numuru.

Preparātiem informāciju saskaņā ar Direktīvas 1999/45/EK 10. panta 2. punktu pabeidz ar:

— preparāta tirdzniecības nosaukumu vai apzīmējumu,

— preparātā esošās(o) vielas(u) ķīmisko(ajiem) nosaukumu(iem) un

— par vielas laišanu tirgū atbildīgas Kopienā reģistrētas personas vārdu, pilnu adresi un telefona numuru.

1.5. Direktīvas 6. pantā noteikts, ka *EINECS* sarakstā minēto, bet I pielikumā vēl neiekļauto bīstamu vielu ražotājiem, izplatītājiem un importētājiem ir pienākums veikt izpēti, lai pārliecinātos, ka ir iegūti un ir pieejami attiecīgi dati par šo vielu īpašībām. Pamatojoties uz šo informāciju, tie šīs vielas iepako un apzīmē ar pagaidu marķējumu saskaņā ar 22. līdz 25. panta noteikumiem un šajā pielikumā izklāstītajiem kritērijiem.

1.6. **Dati, kas vajadzīgi klasificēšanai un marķēšanai**

1.6.1. Vielu klasificēšanai un marķēšanai vajadzīgos datus var iegūt šādi:

a) attiecībā uz vielām, par kurām vajadzīga VII pielikumā noteiktā informācija, lielākā daļa klasificēšanai un marķēšanai vajadzīgo datu atrodama "galvenajā sarakstā". Ja vajadzīgs, klasifikācija un marķējums jāpārskata gadījumos, kad pieejama sīkāka papildu informācija (VIII pielikums);

b) attiecībā uz citām vielām (piem., tām, kas minētas 1.5. iedaļā) klasificēšanai un marķēšanai vajadzīgos datus vajadzības gadījumā var iegūt no vairākiem atšķirīgiem avotiem, piemēram:

— no iepriekšējo testu rezultātiem,

— no informācijas, kas prasīta starptautiskajos noteikumos par bīstamu vielu pārvadāšanu,

— no informācijas, kas iegūta no uzziņu literatūras un literatūras, vai

— no informācijas, kas iegūta praktiskā pieredzē.

Attiecīgos gadījumos var ņemt vērā arī apstiprinātus struktūras un aktivitātes sakarību izvērtējumus un ekspertu atzinumus.

1.6.2. Preparātu klasificēšanai un marķēšanai vajadzīgos datus parasti var iegūt šādi:

a) attiecībā uz fizikāli ķīmiskajiem datiem — izmantojot V pielikumā noteiktās metodes. Tas piemērojams arī preparātiem, uz kuriem attiecas Direktīva 91/414/EEK, ja vien citas starptautiski atzītas metodes nav pieņemamas saskaņā ar Direktīvas 91/414/EEK II un III pielikumu (Direktīvas 1999/45/EK 5. panta 5. punkts). Gāzveida preparātu ugunsbīstamībai un oksidējošām īpašībām var izmantot aprēķinu metodi (sk. 9.1.1.1. un 9.1.1.2. iedaļu). Tādu preparātu oksidējošām īpašībām, kas nav gāzveida preparāti un satur organiskos peroksīdus, var izmantot aprēķinu metodi (sk. 2.2.2.1. iedaļu);

b) attiecībā uz datiem par ietekmi uz veselību:

— piemērojot V pielikumā norādītās metodes, ja vien augu aizsardzības līdzekļiem nav pieņemamas citas starptautiski atzītas metodes saskaņā ar Direktīvas 91/414/EEK II un III pielikumu (Direktīvas 1999/45/EK 6. panta 1. punkta b) apakšpunkts),

— un/vai piemērojot Direktīvas 1999/45/EK 6. pantā un II pielikuma A.1.- 6. un B.1.- 5. daļā minēto tradicionālo metodi, vai

— R65 gadījumā — piemērojot noteikumus saskaņā ar 3.2.3. iedaļu,

— tomēr gadījumos, kad jānovērtē kancerogēnās, mutagēnās un reproduktīvajai funkcijai toksiskās īpašības, pielieto tradicionālo metodi, kas minēta Direktīvas 1999/45/EK 6. pantā un II pielikuma A.7.— 9. un B.6. daļā.

c) attiecībā uz datiem par ekotoksikoloģiskajām īpašībām:

i) tikai ūdens toksicitātei:

— lietojot metodes, kas norādītas V pielikumā, atbilstīgi Direktīvas 1999/45/EK III pielikuma C daļā minētajiem nosacījumiem, ja vien augu aizsardzības līdzekļiem nav pieņemamas citas starptautiski atzītas metodes saskaņā ar Direktīvas 91/414/EEK II un III pielikumu (Direktīvas 1999/45/EK 7. panta 1. punkta b) apakšpunkts) vai

— lietojot Direktīvas 1999/45/EK 7. pantā un III pielikuma A un B daļā minēto tradicionālo metodi;

ii) iespējamās (vai faktiskās) bioloģiskās uzkrāšanās novērtēšanai, nosakot log P_{ow} (vai BCF), vai noārdīšanās novērtēšanai, lietojot Direktīvas 1999/45/EK 7. pantā un III pielikuma A un B daļā minēto tradicionālo metodi;

iii) ozona slāņa apdraudējumam, lietojot Direktīvas 1999/45/EK 7. pantā un III pielikuma A un B daļā minēto tradicionālo metodi;

Piezīme attiecībā uz testiem ar dzīvniekiem:

Testos ar dzīvniekiem eksperimentālo datu iegūšanai jāievēro Direktīvas 86/609/EEK noteikumi par izmēģinājumu dzīvnieku aizsardzību.

Piezīme attiecībā uz fizikāli ķīmiskajām īpašībām:

Par organiskiem peroksīdiem un organisko peroksīdu preparātiem datus var iegūt ar aprēķinu metodi, kas izklāstīta 9.5. iedaļā. Gāzveida preparātu ugunsbīstamībai un oksidējošām īpašībām var izmantot aprēķinu metodi (sk. 9. iedaļu).

1.7. **Vērtēšanas kritēriju lietošana**

Klasificēšanā jāiekļauj fizikāli ķīmiskās, toksikoloģiskās un ekotoksikoloģiskās vielu un preparātu īpašības.

Vielas un preparātus klasificē saskaņā ar 1.6. iedaļu, pamatojoties uz kritērijiem, kas ir šā pielikuma 2. līdz 5. iedaļā (vielas) un 2., 3., 4.2.4. un 5. iedaļā. Jāņem vērā visu veidu apdraudējums. Piemēram, klasificēšana atbilstīgi 3.2.1. iedaļai nenozīmē, ka tādas iedaļas kā 3.2.2. vai 3.2.4. var neņemt vērā.

Simbolu(s) un brīdinājumu(s) par risku izvēlas, pamatojoties uz klasifikāciju, lai nodrošinātu, ka klasificējot identificēto iespējamo briesmu konkrētais veids ir parādīts marķējumā.

Neskarot kritērijus, kas doti atbilstīgi 2.2.3., 2.2.4 un 2.2.5. iedaļai, uz vielām un preparātiem aerosolu veidā attiecas Direktīva 75/324/EEK, kas grozīta un pielāgota tehnikas attīstībai.

1.7.1. Definīcijas

"Vielas" ir ķīmiskie elementi un to savienojumi dabiskā veidā vai iegūti dažādos ražošanas procesos, iekļaujot arī visas ražojumu stabilizēšanai vajadzīgās piedevas un izmantotajos ražošanas procesos radušos piejaukumus, izņemot šķīdinātājus, kurus var atdalīt, neietekmējot vielu stabilitāti un nemainot ķīmisko sastāvu.

Viela var būt ķīmiski ļoti labi definēta (piem., acetons) vai tā var būt dažāda ķīmiskā sastāva sastāvdaļu kompleksa sastāva maisījums (piem., aromātiskie destilāti). Dažiem kompleksa sastāva maisījumiem ir identificētas atsevišķas sastāvdaļas.

"Preparāts" ir maisījums vai šķīdums, kurā ir divas vai vairākas vielas.

1.7.2. Vielu vērtēšanas kritēriju piemērošana

Šajā pielikumā izklāstītie vērtēšanas kritēriji ir tieši piemērojami gadījumos, kad attiecīgie dati iegūti ar testu metodēm, kas salīdzināmas ar V pielikumā aprakstītajām. Pārējos gadījumos pieejamie dati jāizvērtē, salīdzinot lietotās metodes ar V pielikumā norādītajām metodēm un šajā pielikumā izklāstītajiem klasifikācijas un marķēšanas noteikumiem.

Dažos gadījumos var rasties šaubas par attiecīgo kritēriju izmantošanu, īpaši tad, ja ir vajadzīgs eksperta vērtējums. Tādos gadījumos ražotājs, izplatītājs vai importētājs veic vielas pagaidu klasificēšanu un marķēšanu, pamatojoties uz kompetentas personas veikto datu novērtējumu.

Neskarot 6. pantu, ja ir ievērota iepriekšminētā procedūra un ja ir bažas par iespējamām pretrunām, tad var iesniegt priekšlikumu par pagaidu klasifikācijas ierakstu I pielikumā. Priekšlikums ir jāiesniedz vienā no dalībvalstīm, un ar to kopā jābūt attiecīgiem zinātniskiem datiem (sk. arī 4.1. iedaļu).

Līdzīgu procedūru var izmantot arī tad, ja iegūta informāciju, kas rada pamatu šaubām par I pielikumā jau iekļauta ieraksta pareizību.

1.7.2.1. *Tādu vielu klasifikācija, kas satur piemaisījumus, piedevas vai atsevišķas sastāvdaļas*

Identificētie vielu piemaisījumi, piedevas vai atsevišķas sastāvdaļas ir jāņem vērā, ja to koncentrācija ir lielāka par noteiktajiem ierobežojumiem vai vienāda ar tiem:

— 0,1 % vielām, kas klasificētas kā ļoti toksiskas, toksiskas, kancerogēnas (1. vai 2. kategorija), mutagēnas (1. vai 2. kategorija), reproduktīvai funkcijai kaitīgas (1. vai 2. kategorija) vai bīstamas videi (apzīmētas ar simbolu "N" ūdens videi, bīstamas ozona slānim),

— 1 % vielām, kas klasificētas kā kaitīgas, kodīgas, kairinošas, sensibilizējošas, kancerogēnas (3. kategorija), mutagēnas (3. kategorija), reproduktīvai funkcijai kaitīgas (3. kategorija) vai bīstamas videi (nav apzīmētas ar simbolu "N", t.i., kaitīgas ūdens organismiem, var izraisīt ilgstošu negatīvu ietekmi),

ja vien I pielikumā nav norādīti mazāki lielumi.

Izņemot vielas, kas konkrēti uzskaitītas I pielikumā, klasificēšana būtu jāizdara saskaņā ar Padomes Direktīvas 1999/45/EK 5., 6. un 7. pantu.

Azbestam (650–013–00–6) šo vispārīgo noteikumu nepiemēro līdz koncentrācijas ierobežojuma noteikšanai I pielikumā. Vielas, kurās ir azbests, ir jāklasificē saskaņā ar šīs direktīvas 6. panta principiem.

1.7.3. Vielu vērtēšanas kritēriju piemērošana

Šajā pielikumā izklāstītos vērtēšanas kritērijus tieši piemēro, ja attiecīgie dati ir iegūti ar testu metodēm, kas salīdzināmas ar V pielikumā minētajām, izņemot 4. iedaļas kritērijus, kuriem ir izmantojama tikai tradicionālā metode. Tradicionālo metodi izmanto arī attiecībā uz 5. iedaļas kritērijiem, izņemot ūdens

toksicitāti, uz ko attiecas Direktīvas 1999/45/EK III pielikuma C daļā minētie nosacījumi. To preparātu klasificēšanai un marķēšanai, uz kuriem attiecas Direktīva 91/414/EEK, ir pieņemami arī ar citām starptautiski atzītām metodēm iegūti dati (sk. īpašos noteikumus šā pielikuma 1.6. iedaļā). Pārējos gadījumos pieejamie dati jāizvērtē, salīdzinot izmantotās testu metodes ar V pielikumā norādītajām, kā arī ar šajā pielikumā izklāstītajiem klasificēšanas un marķēšanas noteikumiem.

Ja veselības un vides apdraudējumu vērtē, izmantojot Direktīvas 1999/45/EK 6. un 7. pantā un II un III pielikumā minēto tradicionālo metodi, individuālie koncentrāciju ierobežojumi, kas jāizmanto, ir tie, kas izklāstīti:

— šīs direktīvas I pielikumā, vai

— Direktīvas 1999/45/EK II pielikuma B daļā un/vai III pielikuma B daļā, ja viela vai vielas nav minētas šīs direktīvas I pielikumā vai minētas tajā bez koncentrāciju ierobežojumiem.

Ja preparāti satur gāzu maisījumus, klasifikāciju attiecībā uz veselību un vidi nosaka ar aprēķinu metodi, pamatojoties uz individuāliem koncentrāciju ierobežojumiem no šīs direktīvas I pielikuma vai — ja I pielikumā nav šo ierobežojumu — pamatojoties uz Direktīvas 1999/45/EK II un III pielikuma kritērijiem.

1.7.3.1. *Preparāti vai vielas, kas aprakstītas 1.7.2.1. iedaļā un ko izmanto kā cita preparāta sastāvdaļas*

Šādu preparātu marķējumam jāatbilst 10. panta noteikumiem saskaņā ar principiem, kas izklāstīti Direktīvas 1999/45/EK 3. un 4. pantā. Tomēr dažos gadījumos informācija uz 1.7.2.1. iedaļā aprakstītās vielas vai preparāta marķējuma ir nepietiekama, lai citi ražotāji, kas vēlas to izmantot kā sastāvdaļu savos preparātos, varētu pareizi klasificēt un marķēt savus preparātus.

Tādos gadījumos Kopienā reģistrēta persona, kas atbild par 1.7.2.1. iedaļā aprakstītā sākotnējā preparāta vai vielas laišanu tirgū un kas var būt ražotājs, importētājs vai izplatītājs, pēc pamatota lūguma attiecībā uz klātesošajām vielām iespējami drīz sniedz visus datus, kas vajadzīgi, lai nodrošinātu jaunā preparāta pareizu klasifikāciju un marķēšanu. Šie dati ir vajadzīgi arī, lai persona, kas atbild par jaunā preparāta laišanu tirgū, varētu izpildīt pārējās Direktīvas 1999/45/EK prasības.

2. KLASIFIKĀCIJA, PAMATOJOTIES UZ FIZIKĀLI ĶĪMISKAJĀM ĪPAŠĪBĀM

2.1. **Ievads**

To testa metožu mērķis, kuras attiecas uz sprādzienbīstamām, oksidējošām un ugunsbīstamām īpašībām un kuras iekļautas V pielikumā, ir piešķirt konkrētu nozīmi 2. panta 2. punkta a) līdz e) apakšpunkta vispārīgajām definīcijām. Kritēriji tieši izriet no V pielikuma testa metodēm tādā mērā, cik tās ir minētas.

Ja ir pieejama atbilstīga informācija, lai praksē parādītu, ka vielu un preparātu (izņemot organiskos peroksīdus) fizikāli ķīmiskās īpašības atšķiras no tām, kas konstatētas ar V pielikumā dotajām testu metodēm, tad šādas vielas un preparāti būtu jāklasificē saskaņā ar apdraudējumu, ko tās var izraisīt — ja tāds apdraudējums pastāv — personām, kas ar vielām un preparātiem rīkojas, vai citām personām.

2.2. **Klasifikācijas kritēriji, simbolu izvēle, bīstamības norādes un brīdinājumu par risku izvēle**

Preparātu gadījumā ir jāņem vērā kritēriji, kas minēti Direktīvas 1999/45/EK 5. pantā.

2.2.1. Sprādzienbīstams

Vielas un preparātus klasificē kā sprādzienbīstamus un apzīmē ar simbolu "E" un briesmu norādi "sprādzienbīstams" saskaņā ar V pielikumā norādīto testu rezultātiem un tādā mērā, cik vielas un preparāti ir

sprādzienbīstami, kad tie laisti tirgū. Viens brīdinājums par risku ir obligāts, tas ir jānorāda, pamatojoties uz turpmāk minēto:

R2 Sprādziena risks trieciena, berzes, liesmas vai cita aizdedzināšanas avota iedarbībā

— Vielas un preparāti, izņemot turpmāk norādītos.

R3 Augsts sprādziena risks trieciena, berzes, liesmas vai cita aizdedzināšanas avota iedarbībā

— Vielas un preparāti, kas ir īpaši jutīgi, piemēram, pikrīnskābes sāļi vai pentaeritrola tetranitrāts (*PETN*).

2.2.2. Spēcīgs oksidētājs

Vielas un preparātus klasificē kā spēcīgus oksidētājus un apzīmē ar simbolu "O" un briesmu norādi "spēcīgs oksidētājs" saskaņā ar V pielikumā norādīto testu rezultātiem. Viens brīdinājums par risku ir obligāts, tas ir jānorāda, pamatojoties uz testa rezultātiem, bet ievērojot turpmāk minēto:

R7 Var izraisīt ugunsgrēku

— Organiskie peroksīdi, kam ir uzliesmošanu izraisošas īpašības, pat ja tie nesaskaras ar citu viegli uzliesmojošu materiālu.

R8 Saskaroties ar degošu materiālu, var izraisīt ugunsgrēku

— Citas oksidējošas vielas un preparāti, iekļaujot neorganiskos peroksīdus, kas var izraisīt ugunsgrēku vai palielina ugunsgrēku risku, saskaroties ar viegli uzliesmojošu materiālu.

R9 Sprādzienbīstams, sajaucot ar degošu materiālu

— Citas vielas un preparāti, iekļaujot neorganiskos peroksīdus, kas kļūst sprādzienbīstami, sajaucoties ar degošu materiālu, piemēram, daži hlorāti.

2.2.2.1. *Piezīmes par peroksīdiem*

Organisko peroksīdu un to preparātu tirgū laižamo formu eksplozīvās īpašības klasificē pēc 2.2.1. iedaļā izklāstītajiem kritērijiem, pamatojoties uz testiem, kas veikti saskaņā ar V pielikumā norādītajām metodēm.

Organisko peroksīdu oksidējošo īpašību noteikšanai V pielikumā norādītās metodes izmantot nevar.

Organiskos peroksīdus vielu veidā, kas vēl nav klasificēti kā sprādzienbīstami, klasificē kā bīstamus pēc to struktūras (piemēram, R-O-O-H; R_1-O-O-R_2).

Preparātus, kas vēl nav klasificēti kā sprādzienbīstami, klasificē, izmantojot aprēķinu metodi, pēc aktīvā skābekļa satura, kā norādīts 9.5. iedaļā.

Visus organiskos peroksīdus un to preparātus, kas nav klasificēti kā sprādzienbīstami, klasificē kā spēcīgus oksidētājus, ja peroksīds vai sastāvs, kurā tas ietilpst, satur:

— vairāk nekā 5 % organisko peroksīdu vai

— vairāk par 0,5 % aktīvā skābekļa organiskajos peroksīdos un vairāk par 5 % ūdeņraža peroksīda.

2.2.3. Īpaši viegli uzliesmojošs

Vielas un preparātus klasificē kā īpaši viegli uzliesmojošus un apzīmē ar simbolu "F+" un ar briesmu norādi "īpaši viegli uzliesmojošs" saskaņā ar V pielikumā norādīto testu rezultātiem. Ar brīdinājumu par risku apzīmē saskaņā ar šādiem kritērijiem:

R12 Īpaši viegli uzliesmojošs

— Šķidras vielas un preparāti, kuru uzliesmošanas temperatūra ir mazāka par 0 °C un vārīšanās temperatūra (vai viršanas temperatūru diapazona gadījumā sākotnējā viršanas temperatūra) mazāka vai vienāda ar 3 °C.

— Gāzveida vielas un preparāti, kas uzliesmo, saskaroties ar gaisu pie vides temperatūras un spiediena.

2.2.4. Viegli uzliesmojošs

Vielas un preparātus klasificē kā viegli uzliesmojošus un apzīmē ar simbolu "F" un ar briesmu norādi "viegli uzliesmojošs" saskaņā ar V pielikuma testu rezultātiem. Ar brīdinājumu par risku apzīmē saskaņā ar šādiem kritērijiem:

R11 Viegli uzliesmojošs

— Cietas vielas un preparāti, kas var viegli aizdegties pēc īsas saskares ar aizdegšanās avotu un kas turpina degt vai gruzdēt pēc aizdegšanās avota aizvākšanas.

— Šķidras vielas un preparāti, kuru uzliesmošanas temperatūra ir mazāka par 21 °C, bet kas nav īpaši viegli uzliesmojošas.

R15 Saskaroties ar ūdeni, izdala īpaši viegli uzliesmojošas gāzes

— Vielas un preparāti, kas saskarē ar ūdeni vai mitru gaisu izdala īpaši viegli uzliesmojošas gāzes ar ātrumu vismaz 1 litrs uz kilogramu stundā.

R17 Spontāni uzliesmo gaisā

— Vielas un preparāti, kas var sakarst un beidzot aizdegties, nonākot saskarē ar gaisu apkārtējās vides temperatūrā bez enerģijas pievadīšanas.

2.2.5. Uzliesmojošs

Vielas un preparātus klasificē kā uzliesmojošus saskaņā ar V pielikumā doto testu rezultātiem. Ar brīdinājumu par risku apzīmē saskaņā ar šādiem kritērijiem:

R10 Uzliesmojošs

— Šķidras vielas un preparāti, kuru uzliesmošanas temperatūra ir vienāda vai lielāka par 21 °C un mazāka vai vienāda ar 55 °C.

Tomēr praksē ir parādīts, ka preparāts, kura uzliesmošanas temperatūra ir vienāda ar vai lielāka par 21 °C un mazāka par vai vienāda ar 55 °C, nav jāklasificē kā uzliesmojošs, ja preparāts nekādā ziņā nevar uzturēt degšanu, un tikai tad, ja nav iemesla baidīties par risku tiem, kas rīkojas ar šiem preparātiem, vai citām personām.

2.2.6. Citas fizikāli ķīmiskās īpašības

Ar papildu brīdinājumiem par risku apzīmē vielas un preparātus, kas ir klasificēti, pamatojoties uz 2.2.1. līdz 2.2.5. iedaļu vai 3., 4. un 5. iedaļu saskaņā ar šādiem kritērijiem (pamatojoties uz pieredzi, kas iegūta, apkopojot I pielikumu):

R1 Sprādzienbīstams sausā veidā

Sprādzienbīstamas vielas un preparāti, ko tirgū laiž šķīdumā vai mitrā veidā, piemēram, nitroceluloze, kas satur vairāk nekā 12,6 % slāpekļa.

R4 Veido sprādzienbīstamus savienojumus ar metāliem

Vielas un preparāti, kas veido sprādzienbīstamus savienojumus ar metāliem, piemēram, pikrīnskābe, stifīnskābe.

R5 Karsēšana var izraisīt eksploziju

Termiski nestabilas vielas un preparāti, kas nav klasificēti kā sprādzienbīstami, piemēram, perhlorskābe > 50 %.

R6 Sprādzienbīstams gaisa un bezgaisa vidē

Vielas un preparāti, kas nav stabili vides temperatūrā, piemēram, acetilēns.

R7 Var izraisīt ugunsgrēku

Reaģētspējīgas vielas un preparāti, piemēram, fluors, nātrija hidrogēnsulfīts.

R14 Aktīvi reaģē ar ūdeni

Vielas un preparāti, kas aktīvi reaģē ar ūdeni, piemēram, acetilhlorīds, sārmu metāli, titāna tetrahlorīds.

R16 Sprāgst, saskaroties ar oksidētājiem

Vielas un preparāti, kas ar sprādzienu reaģē ar oksidētājiem, piemēram, sarkanais fosfors.

R18 Izmantojot var veidot uzliesmojošu vai sprādzienbīstamu tvaiku un gaisa maisījumu

Preparāti, kas paši nav klasificēti kā uzliesmojoši un kas satur gaistošas sastāvdaļas, kuras gaisā ir uzliesmojošas.

R19 Var veidot sprādzienbīstamus peroksīdus

Vielas un preparāti, kas var veidot sprādzienbīstamus peroksīdus glabāšanas laikā, piemēram, dietilēteris, 1,4-dioksāns.

R30 Var viegli uzliesmot lietošanas laikā

Preparāti, kas paši nav klasificēti kā uzliesmojoši un kas var kļūt uzliesmojoši tādēļ, ka zaudē neuzliesmojošas gaistošas sastāvdaļas.

R44 Sprādziena draudi, karsējot slēgtā vidē

Vielas un preparāti, kas paši nav klasificēti kā sprādzienbīstami, bet kas tomēr praksē var būt sprādzienbīstami, ja tos karsē slēgtā vidē. Piemēram, dažas vielas, kas sadalās ar sprādzienu, ja tās karsē tērauda cilindrā, neuzrāda šādas īpašības, ja tās karsē mazāk stipros traukos.

Par citiem papildu brīdinājumiem par risku skatīt 3.2.8. iedaļu.

3. KLASIFIKĀCIJA, PAMATOJOTIES UZ TOKSIKOLOĢISKAJĀM ĪPAŠĪBĀM

3.1. **Ievads**

3.1.1. Klasifikācija attiecas uz vielu un preparātu akūto un hronisko ietekmi, kas rodas no viena iedarbības gadījuma vai arī no atkārtotas vai ilgstošas iedarbības.

Ja ar epidemioloģiskiem pētījumiem, ar zinātniski pamatotu saslimšanas gadījumu izpēti, kas norādīta šajā pielikumā, vai ar statistikas datiem, piemēram, izvērtējot toksikoloģijas centru sniegto informāciju vai informāciju par profesionālās saslimšanas gadījumiem, var parādīt, ka toksiskā ietekme uz cilvēka organismu ir atšķirīga no toksikoloģiskajām īpašībām, kuras noteiktas saskaņā ar šā pielikuma 1.6. punktā minētajām metodēm, tad preparātus klasificē pēc to ietekmes uz cilvēka organismu. Tomēr testi ar cilvēkiem jānoraida un parasti nav jāizmanto kā pretpierādījums pozitīviem datiem, kas iegūti ar dzīvniekiem.

Direktīvas 86/609/EEK nolūks ir aizsargāt dzīvniekus, ko izmanto eksperimentiem un citiem zinātniskiem mērķiem. Šīs direktīvas V pielikumā dažiem galamērķiem pastāv apstiprinātas *in vitro* testu metodes, un attiecīgos gadījumos būtu jāizmanto šie testi.

3.1.2. Vielas ir jāklasificē, pamatojoties uz eksperimentu datiem, kas ir pieejami saskaņā ar šādiem kritērijiem, kuros ņem vērā šo ietekmju lielumu:

a) akūtai toksicitātei (letāla un neatgriezeniska ietekme pēc vienas iedarbības reizes) ir jāizmanto kritēriji, kas minēti 3.2.1. līdz 3.2.3. iedaļā;

b) subakūtai, subhroniskai vai hroniskai toksicitātei ir jāizmanto kritēriji, kas minēti 3.2.2. līdz 3.2.4. iedaļā;

c) kodīgai un kairinošai ietekmei ir jāizmanto kritēriji, kas minēti 3.2.5. un 3.2.6. iedaļā;

d) sensibilizējošai ietekmei ir jāizmanto kritēriji, kas minēti 3.2.7. iedaļā;

e) specifiskai ietekmei uz veselību (kancerogenitātei, mutagenitātei un reproduktīvai toksicitātei) ir jāizmanto kritēriji, kas minēti 4. iedaļā.

3.1.3. Preparātus klasificē kā bīstamus veselībai:

a) pamatojoties uz tradicionālo metodi, kas minēta Direktīvas 1999/45/EK 6. pantā un II pielikumā, ja nav eksperimentālu datu. Šajā gadījumā klasifikācija pamatojas uz individuālām koncentrāciju robežām,

— kas ņemtas no šīs direktīvas I pielikuma vai

— no Direktīvas 1999/45/EK II pielikuma B daļas, ja viela vai vielas nav minētas šīs direktīvas I pielikumā vai ir tajā minētas bez koncentrāciju robežām;

b) vai, ja eksperimenta dati ir pieejami, saskaņā ar 3.1.2. iedaļā aprakstītajiem kritērijiem, izņemot kancerogēnās, mutagēnās un reproduktīvai funkcijai kaitīgās īpašības, kas minētas 3.1.2. iedaļas e) punktā un kas jānovērtē ar tradicionālo metodi, kura minēta Direktīvas 1999/45/EK 6. pantā un II pielikuma A 7.- 9. daļā un B.6 daļā.

Piezīme: Neskarot Direktīvas 91/414/EEK prasības, vienīgi tad, ja par preparāta laišanu tirgū atbildīgā persona ar zinātnisku pētījumu rezultātiem var pierādīt, ka preparāta toksiskās īpašības nevar pareizi noteikt ar 3.1.3. punkta a) apakšpunktā minēto metodi vai ar esošajiem testu rezultātiem ar dzīvniekiem, var izmantot 3.1.3. punkta b) apakšpunktā norādītās metodes ar nosacījumu, ka tās ir pamatotas vai īpaši atļautas saskaņā ar Direktīvas 86/609/EEK 12. pantu.

Neatkarīgi no tā, kādu metodi izmanto preparāta bīstamības noteikšanai, ir jāņem vērā visas bīstamās ietekmes uz veselību, kas definētas Direktīvas 1999/45/EK II pielikuma B daļā.

3.1.4. Ja klasifikācija ir jānosaka no eksperimenta rezultātiem, kas iegūti testos ar dzīvniekiem, rezultātiem jābūt derīgiem attiecībā uz cilvēku, attiecīgā veidā atspoguļojot apdraudējumu cilvēkam.

3.1.5. Tirgū laistām vielām vai preparātiem akūto orālo toksicitāti var novērtēt ar metodi, kas ļauj novērtēt LD_{50} lielumu, vai nosakot subletālo devu (fiksētās devas metode) vai nosakot iedarbības diapazonu, kurā ir sagaidāma letalitāte (akūtās toksicitātes klases noteikšanas metode).

3.1.5.1. Subletālā deva ir deva, kas izraisa acīmredzamu toksicitāti, bet ne nāvi, un tai ir jābūt vienā no četriem devu līmeņiem, kas norādīti V pielikumā (5, 50, 500 vai 2 000 mg uz ķermeņa svara kg).

Jēdzienu "acīmredzama toksicitāte" lieto, lai apzīmētu toksiskas ietekmes pēc testa vielas iedarbības, kas ir tik smagas, ka nākamās lielākās fiksētās devas iedarbība varētu izraisīt nāvi.

Konkrētas devas testēšanas rezultāti ar fiksētās devas metodi var būt:

— mazāk nekā 100 % izdzīvojamības,

— 100 % izdzīvojamība, bet acīmredzama toksicitāte,

— 100 % izdzīvojamība, bet bez acīmredzamas toksicitātes.

Kritērijos, kas doti 3.2.1., 3.2.2. un 3.2.3. iedaļā, ir parādīts tikai galīgā testa rezultāts. 2 000 mg/kg deva būtu jālieto, galvenokārt lai iegūtu informāciju par to vielu toksisko ietekmi, kurām ir neliela akūtā toksicitāte un kuras nav klasificētas, pamatojoties uz akūto toksicitāti.

Fiksētās devas metodei dažos gadījumos ir vajadzīga testēšana ar lielākām vai mazākām devām, ja vēl nav izdarīta testēšana attiecīgā devas līmenī. Sk. arī B.1.*bis* testa metodes novērtējuma tabulu.

3.1.5.2. Iedarbības diapazonu, kurā ir sagaidāma letalitāte, iegūst no novērojumiem par to, vai pastāv vai nepastāv mirstība, kas saistīta ar vielu, saskaņā ar akūtās toksicitātes klases noteikšanas metodi. Sākotnējai testēšanai lieto vienu no trim fiksētām sākuma devām (25, 200 vai 2 000 mg uz kg ķermeņa svara).

Akūtās toksicitātes klases noteikšanas metodei dažos gadījumos ir vajadzīga testēšana ar lielākām vai mazākām devām, ja vēl nav izdarīta testēšana attiecīgā devas līmenī. Sk. arī V pielikuma B.1.*ter* testa procedūras novērtējuma tabulu.

3.2. **Klasifikācijas kritēriji, simbolu izvēle, bīstamības norādes, brīdinājumu par risku izvēle**

3.2.1. Ļoti toksisks

Vielas un preparātus klasificē kā ļoti toksiskus un apzīmē ar "T+" simbolu un briesmu norādi "ļoti toksisks" saskaņā ar turpmāk norādītajiem kritērijiem.

Brīdinājumus par risku pievieno saskaņā ar šādiem kritērijiem:

R28 Ļoti toksisks norijot

Akūtās toksicitātes dati:

— LD_{50} perorāli žurkām ≤ 25 mg/kg,

— izdzīvojamība mazāka par 100 %, perorāli žurkām pie 5 mg/kg ar fiksētās devas metodi vai

— liela mirstība pie devām ≤ 25 mg/kg perorāli žurkām ar akūtās toksicitātes klases noteikšanas metodi (testa rezultātu interpretāciju sk. V pielikuma B.1.*ter* testa metodes 2. papildinājuma novērtējuma tabulās).

R27 Ļoti toksisks, nonākot saskarē ar ādu

Akūtās toksicitātes dati:

— LD_{50} uz ādas žurkām vai trušiem: ≤ 50 mg/kg.

R26 Ļoti toksisks ieelpojot

Akūtās toksicitātes dati:

— LC_{50} ieelpojot žurkām, aerosoli vai makrodaļiņas: ≤ 0,25 mg/litrs/4st.,

— LC_{50} ieelpojot žurkām, gāzes un tvaiki: ≤ 0,5 mg/litrs/4st..

R39 Būtiski neatgriezeniskas iedarbības draudi

— Pārliecinoši eksperimenta dati par to, ka, vielu attiecīgā veidā ievadot organismā, parasti iepriekšminētajā devu diapazonā, tās vienreizēja iedarbība ar lielu varbūtību izraisa neatgriezeniskus bojājumus, kas atšķiras no 4. iedaļā minētajiem.

Lai norādītu ievadīšanas/iedarbības ceļu, izmanto vienu no šādiem apvienojumiem: R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28, R39/26/27/28.

3.2.2. Toksisks

Vielas un preparātus klasificē kā toksiskus un tos apzīmē ar "T" simbolu un bīstamības norādi "toksisks" saskaņā ar turpmāk izklāstītajiem kritērijiem. Ar brīdinājumiem par risku apzīmē, pamatojoties uz šādiem kritērijiem:

R25 Toksisks norijot

Akūtās toksicitātes dati:

— LD_{50} perorāli žurkām: $25 < LD_{50} \leq 200$ mg/kg,

— subletālā deva perorāli žurkām 5 mg/kg: 100 % izdzīvojamība, bet acīmredzama toksicitāte, vai

— liela mirstība devu diapazonā > 25 līdz ≤ 200 mg/kg perorāli žurkām ar akūtās toksicitātes klases noteikšanas metodi (testa rezultātu interpretāciju sk. V pielikuma B.1.*ter* testa metodes 2. papildinājuma novērtējuma tabulās).

R24 Toksisks, nonākot saskarē ar ādu

Akūtās toksicitātes dati:

— LD_{50} uz ādas žurkām vai trušiem: $50 < LD_{50} \leq 400$ mg/kg.

R23 Toksisks ieelpojot

Akūtās toksicitātes dati:

— LC_{50} ieelpojot žurkām, aerosoli vai makrodaļiņas: $0,25 < LC_{50} \leq 1$ mg/litrs/4st.,

— LC_{50} ieelpojot žurkām, gāzes vai tvaiki: $0,5 < LC_{50} \leq 2$ mg/litrs/4st..

R39 Būtiski neatgriezeniskas iedarbības draudi

— pārliecinoši eksperimenta dati, ka, vielu attiecīgā veidā ievadot organismā, parasti iepriekšminētajā devu diapazonā, tās vienreizēja iedarbība ar lielu varbūtību izraisa neatgriezeniskas sekas, kas atšķiras no 4. iedaļā minētajām.

Lai norādītu ievadīšanas/iedarbības ceļu, izmanto vienu no šādiem apvienojumiem: R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25.

R48 Iespējams nopietns kaitējums veselībai pēc ilgstošas saskares

— vielu attiecīgā veidā ievadot organismā, tās atkārtota vai ilgstoša iedarbība var ar lielu varbūtību radīt nopietnu kaitējumu (izteiktus funkcionālus traucējumus vai toksikoloģiski nozīmīgas morfoloģiskas pārmaiņas).

Vielas un preparātus klasificē vismaz kā toksiskus, ja šīs ietekmes ir novērotas līmeņos, kas ir par vienu kārtas lielumu (t.i., 10 reizes) mazāki par līmeņiem, kuri 3.2.3. iedaļā noteikti R48.

Lai norādītu ievadīšanas/iedarbības ceļu, izmanto vienu no šādiem apvienojumiem: R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25.

3.2.3. Kaitīgs

Vielas un preparātus klasificē kā kaitīgus un tos apzīmē ar "Xn" simbolu un bīstamības norādi "kaitīgs" saskaņā ar turpmāk norādītajiem kritērijiem. Ar brīdinājumiem par risku apzīmē, pamatojoties uz šādiem kritērijiem:

R22 Kaitīgs norijot

Akūtās toksicitātes dati:

— LD_{50} perorāli žurkām: $200 < LD_{50} \leq 2\,000$ mg/kg,

— subletālā deva perorāli žurkām 50 mg/kg: 100 % izdzīvojamība, bet acīmredzama toksicitāte,

— izdzīvojamība mazāka par 100 %, perorāli žurkām 500 mg/kg, fiksētās devas procedūra. Skatīt V pielikuma B.1.*bis* testa metodes novērtēšanas tabulā,

— liela mirstība devu diapazonā > 200 līdz ≤ 2 000 mg/kg perorāli žurkām ar akūtās toksicitātes klases noteikšanas metodi (testa rezultātu interpretāciju sk. V pielikuma B.1.ter testa metodes 2. papildinājuma novērtējuma tabulās).

R21 Kaitīgs, nonākot saskarē ar ādu

Akūtās toksicitātes dati:

— LD_{50} uz ādas žurkām vai trušiem: $400 < LD_{50} \leq 2\,000$ mg/kg.

R20 Kaitīgs ieelpojot

Akūtās toksicitātes dati:

— LC_{50} ieelpojot žurkām, aerosoli vai makrodaļiņas: $1 < LC_{50} \leq 5$ mg/litrs/4st.,

— LC_{50} ieelpojot žurkām, gāzes vai tvaiki: $2 < LC_{50} \leq 20$ mg/litrs/4st..

R65 Kaitīgs — norijot var izraisīt plaušu bojājumu

Vielas un preparāti šķidrumu veidā, kas mazās viskozitātes dēļ cilvēkam ir kaitīgi ieelpojot:

a) vielas un preparāti, kuru sastāvā ir alifātiskie, alicikliskie un aromātiskie ogļūdeņraži, kuru kopējā koncentrācija ir vienāda ar vai lielāka par 10 %, un kuriem ir:

— iztecēšanas laiks, mazāks par 30 sekundēm 3 mm *ISO* traukā saskaņā ar *ISO 2431* (1996. gada aprīļa/1999. gada jūlija izdevums) attiecībā uz "Krāsas un lakas — Iztecēšanas laika noteikšana, izmantojot iztecēšanas traukus",

— kinemātiskā viskozitāte, kas mērīta ar kalibrētu stikla kapilāro viskozimetru saskaņā ar *ISO 3104/3105*, mazāka par 7×10^{-6} m^2/sek. pie 40 °C (*ISO 3104*, 1994. gada izdevums attiecībā uz "Naftas produkti — Caurspīdīgi un blāvi šķiedumi — Kinemātiskās viskozitātes noteikšana un dinamiskās viskozitātes aprēķināšana"; *ISO 3105*, 1994. gada izdevums attiecībā uz "Stikla kapilārie kinemātiskie viskozimetri — Specifikācijas un lietošanas pamācība"),

— kinemātiskā viskozitāte, kas iegūta no rotācijas viskozimetrijas mērījumiem saskaņā ar *ISO 3219*, mazāka par 7×10^{-6} m^2/sek. pie 40°C (*ISO 3219*, 1993. gada izdevums attiecībā uz "Plastmasas — Polimēri/sveķi šķidrā stāvoklī vai kā emulsijas vai dispersijas — Viskozitātes noteikšana, izmantojot rotācijas viskozimetru ar uzdotu ātruma gradientu").

Jāievēro, ka vielas un preparāti, kas atbilst šiem kritērijiem, nav jāklasificē, ja to vidējais virsmas spraigums, kas noteikts ar di Nuī (*du Nouy*) spraiguma mērītāju vai ar V pielikuma A. 5. daļā norādītajām testēšanas metodēm, 25 °C temperatūrā ir lielāks par 33 mN/m;

b) vielas un preparāti, pamatojoties uz praktisko pieredzi par to iedarbību uz cilvēkiem.

R68 Iespējams neatgriezeniskas iedarbības risks

— pārliecinoši eksperimenta dati, ka, vielu attiecīgā veidā ievadot organismā, parasti iepriekšminētajā devu diapazonā, tās vienreizēja iedarbība ar lielu varbūtību izraisa neatgriezeniskas sekas, kas atšķiras no 4. iedaļā minētajām.

Lai norādītu ievadīšanas/iedarbības ceļu, izmanto vienu no šādiem apvienojumiem: R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22.

R48 Iespējams nopietns kaitējums veselībai pēc ilgstošas saskares

— vielu attiecīgā veidā ievadot organismā, tās atkārtota vai ilgstoša iedarbība var ar lielu varbūtību radīt nopietnu kaitējumu (izteiktus funkcionālus traucējumus vai toksikoloģiski nozīmīgas morfoloģiskas pārmaiņas).

Vielas un preparātus klasificē vismaz kā kaitīgus, ja šo iedarbību novēro koncentrāciju diapazonā:

— perorāli žurkām ≤ 50 mg/kg ķermeņa svara/dienā,

— uz ādas žurkām vai trušiem ≤ 100 mg/kg ķermeņa svara/dienā,

— ieelpojot žurkām ≤ 0,25 mg/l, 6 st./dienā.

Šos orientējošos lielumus var tieši piemērot, ja, veicot subhroniskās (90 dienu) toksicitātes testu, novēro smagus bojājumus. Izvērtējot subakūtās (28 dienu) toksicitātes testa rezultātus, šie skaitļi jāpalielina apmēram trīskārt. Ja ir pieejami hroniskās (divu gadu) toksicitātes testa rezultāti, tie jāizvērtē katrā konkrētā gadījumā. Ja ir veikti dažāda ilguma pētījumi, parasti izmanto rezultātus, kas gūti visilgākajā pētījumā.

Lai norādītu ievadīšanas/iedarbības ceļu, izmanto vienu no šādiem apvienojumiem: R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22.

3.2.3.1. *Piezīmes attiecībā uz gaistošām vielām*

Par dažām vielām ar augstu piesātināta tvaika koncentrāciju var būt pieejami eksperimenta dati, kas norāda uz to iespējamo bīstamu ietekmi. Šādas vielas nevar klasificēt atbilstīgi ietekmes uz veselību kritērijiem, kas doti šajos norādījumos (3.2.3) vai nav ietverti 3.2.8. iedaļā. Tomēr, ja ir attiecīgi eksperimenta dati, ka šādas vielas, ar tām parastā veidā rīkojoties vai tās lietojot, var būt saistītas ar risku, tad var būt vajadzīgs tās klasificēt I pielikumā katrā konkrētā gadījumā.

3.2.4. Piezīmes attiecībā uz R48 lietošanu

Šā brīdinājuma par risku lietošana attiecas uz bioloģiskās ietekmes īpašu jomu atbilstīgi turpmāk aprakstītajam. Lai izmantotu šo brīdinājumu par risku, par nopietnu kaitējumu veselībai ir jāuzskata nāve, izteikti funkcionāli traucējumi vai toksikoloģiski nozīmīgas morfoloģiskas pārmaiņas. Ir īpaši svarīgi, ja šīs

pārmaiņas ir neatgriezeniskas. Ir svarīgi arī ņemt vērā ne vien specifiskas nopietnas pārmaiņas atsevišķā orgānā vai bioloģiskā sistēmā, bet arī mazāk nopietnas vispārējas pārmaiņas, kas iekļauj vairākus orgānus, vai nopietnas pārmaiņas vispārējā veselības stāvoklī.

Novērtējot, vai pastāv dati par šā veida ietekmēm, būtu jāmin šādas pamatnostādnes.

1. Dati, kas norāda, ka būtu jāpiemēro R48:

   a) ar vielu saistīti nāves gadījumi;

   b) i) ievērojamas funkcionālas pārmaiņas centrālajā vai perifērajā nervu sistēmā, iekļaujot redzi, dzirdi un ožu, kas novērtētas klīniskajos novērojumos vai ar citām piemērotām metodēm (piem., ar elektrofizioloģijas metodēm);

   ii) ievērojamas funkcionālas pārmaiņas citās orgānu sistēmās (piemēram, plaušās);

   c) klīnisko bioķīmisko, hematoloģisko vai urīna analīžu konsekventas pārmaiņas, kas norāda uz orgānu smagu disfunkciju. Hematoloģiskas novirzes uzskata par īpaši svarīgām, ja dati liek domāt, ka tās ir radījusi samazināta asins šūnu veidošanās kaulu smadzenēs;

   d) smagi orgānu bojājumi, kas novēroti izmeklēšanā ar mikroskopu pēc autopsijas:

   i) plaša vai smaga nekroze, fibroze vai granulomu veidošanās dzīvībai svarīgos orgānos ar reģenerācijas spēju (piem., aknās);

   ii) smagas morfoloģiskas pārmaiņas, kas ir potenciāli atgriezeniskas, bet skaidri liecina par orgānu izteiktu disfunkciju (piem., smagi tauku infiltrāti aknās, smaga akūta tubulonefroze, ulceratīvs gastrīts); vai

   iii) dati par ievērojamu šūnu nāvi dzīvībai svarīgos orgānos, kuriem nav reģenerācijas spējas (piem., miokarda fibroze vai nerva deģenerēšanās), vai cilmes šūnu populācijās (piem., kaulu smadzeņu aplāzija vai hipoplāzija).

   Iepriekšminētos datus parasti iegūst no eksperimentiem ar dzīvniekiem. Aplūkojot datus, kas iegūti no praktiskās pieredzes, īpaša uzmanība jāpievērš iedarbības līmeņiem.

2. Eksperimenta dati, kas norāda, ka R48 nebūtu jālieto

   Šā brīdinājuma par risku lietošana ir ierobežota ar "nopietns kaitējums veselībai pēc ilgstošas saskares". Gan cilvēkiem, gan dzīvniekiem var novērot vairākas ar vielu saistītas ietekmes, kas nav pamatojums R48 lietošanai. Šīs ietekmes ir nozīmīgas, ja cenšas noteikt ķīmiskas vielas līmeni, pie kura nav novērojama ietekme.

   Labi dokumentētas pārmaiņas, kas parasti nav pamatojums klasificēšanai ar R48 neatkarīgi no to statistiskā nozīmīguma, piemēram, ir:

   a) klīniskie novērojumi par svara pieauguma, barības patēriņa vai ūdens uzņemšanas pārmaiņām, kam var būt kāds toksikoloģisks nozīmīgums, bet kas pašas par sevi nenorāda uz "nopietnu kaitējumu";

   b) nelielas pārmaiņas klīniskās bioķīmijas, hematoloģisko vai urīna analīžu parametros, kurām ir apšaubāms vai minimāls toksikoloģisks svarīgums;

   c) orgānu svara pārmaiņas bez datiem par orgānu disfunkciju;

   d) adaptīvas reakcijas (piem., makrofāgu migrācija plaušā, aknu hipertrofija un fermentu indukcija, hiperplastiskas reakcijas uz kairinātājiem). Vietēju ietekmi uz ādu, ko rada atkārtota vielas pielietošana uz ādas, piemērotāk ir klasificēt ar R38 "kairina ādu"; vai

   e) ja ir parādīts sugai specifisks toksicitātes mehānisms (piem., specifiski metabolisma ceļi).

3.2.5. Kodīgs

Vielu vai preparātu klasificē kā kodīgu un apzīmē ar simbolu "C" un bīstamības norādi "kodīgs" saskaņā ar šādiem kritērijiem:

— vielu vai preparātu uzskata par kodīgu, ja, to piemērojot uz veselas neskartas dzīvnieka ādas, tas noārda ādas audus visā to biezumā vismaz vienam dzīvniekam V pielikumā citētajā ādas kairināšanas testā vai līdzvērtīgas metodes pielietojuma laikā,

— klasifikāciju var pamatot ar tādiem apstiprinātu *in vitro* testu rezultātiem, kā V pielikumā citētie (B.40. Ādas bojājumi: žurkas ādas transkutāna elektriskās pretestības pārbaude un cilvēka ādas modeļa pārbaude),

— viela vai preparāts būtu jāuzskata par kodīgu arī tad, ja rezultātu var iepriekš paredzēt, piemēram, ja tam ir stipri skāba vai sārmaina reakcija, uz ko norāda pH, kas mazāks vai vienāds ar 2 vai lielāks vai vienāds ar 11,5. Tomēr, ja klasifikācijas pamats ir galēji pH lielumi, būtu jāņem vērā arī skābes/sārma rezerve ([1]). Ja apsvērumi par skābes/sārma rezervi liek domāt, ka viela vai preparāts var nebūt kodīgs, tad, lai to apstiprinātu, jāizdara papildu testi, vēlams, izmantojot piemērotu apstiprinātu *in vitro* testu. Apsvērumi par skābes/sārma rezervi vieni paši nevar būt pamatojums, lai vielas neklasificēti kā kodīgas.

Ar brīdinājumiem par risku apzīmē, pamatojoties uz šādiem kritērijiem:

R35 Rada smagus apdegumus

— ja, piemērojot uz veselas neskartas dzīvnieka ādas, tiek noārdīti ādas audi visā to biezumā pēc trīs minūšu iedarbības vai ja šo rezultātu var paredzēt.

R34 Rada apdegumus

— ja, piemērojot uz veselas neskartas dzīvnieka ādas, tiek noārdīti ādas audi visā to biezumā pēc iedarbības līdz četrām stundām vai ja šo rezultātu var paredzēt,

— organiskie hidroperoksīdi, izņemot gadījumus, kad pieejamie dati liecina par pretējo.

Piezīmes:

Ja klasifikācija pamatojas uz apstiprinātiem *in vitro* testiem, R35 vai R34 jālieto saskaņā ar testa metodes spēju atšķirt R35 no R34.

Ja klasifikācija pamatojas tikai uz apsvērumiem par galējiem pH lielumiem, jālieto R35.

3.2.6. Kairinošs

Vielas un preparātus klasificē kā kairinošus, un tos apzīmē ar "Xi" simbolu un bīstamības norādi "kairinošs" saskaņā ar turpmāk izklāstītajiem kritērijiem.

3.2.6.1. *Ādas iekaisums*

Ar šādu brīdinājumu par risku apzīmē saskaņā ar izklāstītajiem kritērijiem.

R38 Kairina ādu

— Vielas un preparāti, kas rada ievērojamu ādas iekaisumu, kurš saglabājas vismaz 24 stundas pēc to līdz četrām stundām ilgušas iedarbības un kurš noteikts ar V pielikumā minēto ādas kairinājuma testa metodi, izmantojot trušus.

Ādas iekaisums ir uzskatāms par ievērojamu, ja:

a) apsārtuma un kreveles vai tūskas veidošanās rādītāja vidējais lielums, kas aprēķināts, izmantojot visus izmēģinājuma dzīvniekus, ir 2 vai lielāks vai

b) gadījumos, kad V pielikumā minētais tests izdarīts, izmantojot trīs dzīvniekus, apsārtuma un kreveles vai tūskas veidošanās rādītāja vidējais lielums, kas aprēķināts katram dzīvniekam atsevišķi, ir 2 vai lielāks, un tas novērots vismaz 2 dzīvniekiem.

Abos gadījumos attiecīgo vidējo lielumu aprēķināšanai izmanto visus ietekmes rādītājus, kas iegūti katrā no nolasīšanas laikiem (pēc 24, 48 un 72 stundām).

Ādas iekaisums ir uzskatāms par izteiktu arī tad, ja tas vismaz diviem izmēģinājuma dzīvniekiem saglabājas līdz novērošanas laika posma beigām. Ņem vērā arī tādus īpašus ietekmes veidus kā hiperplāzija, zvīņošanās, krāsas pārmaiņas, sasprēgāšana, kreveles un apmatojuma izkrišana.

([1]) *J. R. Young, M. J. How, A. P. Walker and W. M. H. Worth (1988), "Classification as corrosive or irritant to skin of preparations containing acidic or alkaline substances, without testing on animals", Toxic. In Vitro 2(1): pp. 19-26.*

Vajadzīgos datus var iegūt arī no neakūtiem pētījumiem ar dzīvniekiem (sk. komentārus par R48, 2.d iedaļa). Tos uzskata par būtiskiem, ja redzamā ietekme ir salīdzināma ar iepriekš aprakstīto.

— Vielas un preparāti, kas izraisa ievērojamu ādas iekaisumu, pamatojoties uz praktiskiem novērojumiem par cilvēku īslaicīgu, ilgstošu vai atkārtotu saskari ar tiem.

— Organiskie peroksīdi, izņemot gadījumus, kad pieejami dati par pretējo.

Parestēzija:

Parestēziju, ko cilvēkiem izraisa ādas saskare ar piretroīdu grupas pesticīdiem, neuzskata par kairinošu iedarbību, kuras dēļ pesticīdi būtu jāklasificē ar Xi; R38. Vielām, kas rada šādu ietekmi, tomēr jālieto S frāze S24.

3.2.6.2. *Acu bojājumi*

Saskaņā ar dotajiem kritērijiem apzīmē arī ar šādiem brīdinājumiem par risku:

R36 Kairina acis

— Vielas un preparāti, kas, piemērojot uz dzīvnieka acs, izraisa ievērojamus acs bojājumus, kuri rodas 72 stundu laikā pēc iedarbības un kuri saglabājas vismaz 24 stundas.

Acu bojājumi ir ievērojami, ja V pielikumā minētā acs kairinājuma testa rādītāja vidējais lielums ir kāds no šiem:

— radzenes apduļķojums ir vienāds vai lielāks par 2, bet mazāks par 3,

— varavīksnenes bojājums ir vienāds vai lielāks par 1, bet ne lielāks par 1,5,

— konjunktīvas apsārtums ir vienāds vai lielāks par 2,5,

— konjunktīvas tūska (hemoze) ir vienāda vai lielāka par 2,

vai, ja V pielikumā minētais tests ir izdarīts, izmantojot trīs dzīvniekus, un ja bojājumi diviem vai trim dzīvniekiem ir līdzvērtīgi kādam no iepriekšminētajiem lielumiem, izņemot, ka varavīksnenes bojājuma lielumam jābūt vienādam vai lielākam par 1, bet mazākam par 2, un ka konjunktīvas apsārtumam jābūt vienādam vai lielākam par 2,5.

Abos gadījumos attiecīgo vidējo lielumu aprēķināšanai izmanto visus rādītājus, kas iegūti katrā no ietekmes nolasīšanas laikiem (pēc 24, 48 un 72 stundām).

— Vielas vai preparāti, kas rada ievērojamus acu bojājumus, pamatojoties uz praktiskiem cilvēku novērojumiem.

— Organiskie peroksīdi, izņemot gadījumus, kad pieejami dati par pretējo.

R41 Nopietnu bojājumu draudi acīm

— Vielas un preparāti, kas, piemērojot uz dzīvnieka acs, izraisa smagus acs bojājumus, kuri rodas 72 stundu laikā pēc iedarbības un kuri saglabājas vismaz 24 stundas.

Acu bojājumi ir smagi, ja V pielikumā minētā acs kairinājuma testa rādītāja vidējais lielums ir kāds no šiem:

— radzenes apduļķojums ir vienāds vai lielāks par 3,

— varavīksnenes iekaisums ir vienāds vai lielāks par 1,5.

Tas pats attiecas uz gadījumu, ja tests ir izdarīts, izmantojot trīs dzīvniekus, un ja diviem vai trim dzīvniekiem ir kāds no šādiem bojājumu lielumiem:

— radzenes apduļķojums ir vienāds vai lielāks par 3,

— varavīksnenes iekaisums ir vienāds ar 2.

Abos gadījumos attiecīgo vidējo lielumu aprēķināšanai izmanto visus ietekmes rādītājus, kas iegūti katrā no nolasīšanas laikiem (pēc 24, 48 un 72 stundām).

Acu bojājumi ir smagi, arī ja tie vēl pastāv novērošanas laika posma beigās.

Acu bojājumi ir smagi, arī ja viela vai preparāts rada acu neatgriezenisku krāsojumu.

— Vielas vai preparāti, kas rada smagus acu bojājumus, pamatojoties uz praktiskiem cilvēku novērojumiem.

Piezīme:

Ja viela vai preparāts ir klasificēts kā kodīgs un tas ir apzīmēts ar R34 vai R35, smagus acu bojājumus uzskata par neapšaubāmiem un marķējumā neiekļauj R41.

3.2.6.3. *Elpošanas orgānu kairinājums*

Saskaņā ar dotajiem kritērijiem apzīmē ar šādu brīdinājumu par risku:

R37 Kairina elpošanas sistēmu

Vielas un preparāti, kas rada ievērojamu elpošanas sistēmas kairinājumu, pamatojoties uz:

— praktiskiem cilvēku novērojumiem,

— pozitīviem rezultātiem attiecīgos testos ar dzīvniekiem.

Komentāri attiecībā uz R37 izmantošanu:

Interpretējot praktiskus cilvēku novērojumus, ir jāpievērš vērība, lai atšķirtu ietekmes, kuru dēļ jāklasificē ar R48 (sk. 3.2.4. iedaļu), no ietekmēm, kuru dēļ klasificē ar R37. Izpausmes, kuru dēļ parasti klasificē ar R37, ir atgriezeniskas un parasti ierobežojas ar augšējiem elpošanas ceļiem.

Pozitīvi rezultāti piemērotos testos ar dzīvniekiem var iekļaut datus, kas iegūti vispārējās toksicitātes testā, iekļaujot elpošanas orgānu histopatoloģijas datus. Lai novērtētu elpošanas ceļu kairinājumu, var izmantot arī eksperimentālas nenormāli palēninātas elpošanas mērījumu datus.

3.2.7. Sensibilizācija

3.2.7.1. *Sensibilizācija ieelpojot*

Vielas un preparātus klasificē kā sensibilizējošus un apzīmē ar "Xn" simbolu, bīstamības norādi "kaitīgs" un brīdinājumu par risku R42 saskaņā ar turpmāk norādītajiem kritērijiem.

R42 Ieelpojot var izraisīt paaugstinātu jutīgumu

— ja ir dati, ka viela vai preparāts var ierosināt specifisku respiratoru hipersensibilitāti,

— ja ir pozitīvi rezultāti attiecīgos testos ar dzīvniekiem vai

— ja viela ir izocianāts, izņemot gadījumu, ja ir dati, ka konkrētais izocianāts neizraisa respiratoru hipersensibilitāti.

Komentāri attiecībā uz R42 izmantošanu:

Dati par cilvēkiem

Dati, ka viela vai preparāts var ierosināt specifisku respiratoru hipersensibilitāti, parasti pamatojas uz pieredzi ar cilvēkiem. Šajā kontekstā hipersensibilitāte parasti izpaužas kā astma, bet ņem vērā arī citas hipersensibilitātes reakcijas, piemēram, rinītu un alveolītu. Pacienta stāvoklim ir alerģiskas reakcijas klīniskās pazīmes. Tomēr imunoloģiskie mehānismi nav jāparāda.

Aplūkojot datus par iedarbību uz cilvēkiem, lai pieņemtu lēmumu attiecībā uz klasifikāciju, papildus datiem par saslimšanas gadījumiem ir jāņem vērā:

— iedarbībai pakļautās populācijas lielums,

— iedarbības apmēri.

Iepriekšminētie dati var būt:

— klīniskā slimības vēsture un attiecīgo plaušu funkcijas testu dati, kas saistīti ar vielas iedarbību un ko apstiprina citi papildu dati, kuri var iekļaut:

  — ķīmiskās struktūras radniecību ar vielām, kuras izraisa respiratoru hipersensibilitāti,

  — *in vivo* imunoloģisko testu (piem., ādas imūntestu),

  — *in vitro* imunoloģisko testu (piem., seroloģisko analīzi),

  — pētījumus, kas norāda uz citiem specifiskiem, bet ne imunoloģiskiem darbības mehānismiem, piemēram, hronisku iekaisumu viegla kairinātāja ietekmē, farmakoloģiski izraisītām ietekmēm vai

  — pozitīva bronhu provocēšanas ar vielu testa datus, testu izdarot saskaņā ar pamatnostādnēm, kas pieņemtas specifiskas hipersensibilitātes reakcijas noteikšanai.

Klīniskajā slimības vēsturē jāiekļauj medicīniskā un arodvēsture, lai noteiktu sakarību starp konkrētas vielas vai preparāta iedarbību un respiratorās hipersensibilitātes attīstību. Attiecīgā informācija iekļauj pastiprinošus faktorus mājās un darbā, slimības sākumu un gaitu, ģimenes slimību vēsturi un attiecīgā slimnieka slimības vēsturi. Slimības vēsturē būtu jāiekļauj arī piezīme par citām alerģiskām vai elpošanas ceļu saslimšanām kopš bērnības un smēķēšanas vēsture.

Uzskata, ka pozitīva bronhu provocēšanas testa rezultāti paši par sevi sniedz pietiekamus datus klasificēšanai. Tomēr atzīst, ka praksē daudzi no iepriekšminētajiem izmeklējumiem jau ir izdarīti.

Vielas, kas kairinot izraisa astmas simptomus tikai cilvēkiem, kuriem ir bronhu hipererģija, nav jāapzīmē ar R42.

Pētījumi ar dzīvniekiem

Testu dati, kas var norādīt uz vielas vai preparāta spēju cilvēkiem izraisīt paaugstinātu jutīgumu ieelpojot, var iekļaut:

— IgE mērījumus (piem., pelēm) vai

— specifiskas plaušu reakcijas jūrascūciņām.

3.2.7.2. *Sensibilizācija saskarē ar ādu*

Vielas un preparātus klasificē kā sensibilizējošus un apzīmē ar "Xi" simbolu, bīstamības norādi "kairinošs" un brīdinājumu par risku R43 saskaņā ar turpmāk norādītajiem kritērijiem.

R43 Saskaroties ar ādu, var izraisīt paaugstinātu jutīgumu

— ja praktiskā pieredze rāda, ka viela vai preparāts spēj ierosināt paaugstinātu jutīgumu saskarē ar ādu nozīmīgam cilvēku skaitam, vai

— ja ir pozitīvi rezultāti attiecīgos testos ar dzīvniekiem.

Komentāri attiecībā uz R43 izmantošanu:

Dati par cilvēkiem

Šādi dati (praktiskā pieredze) ir pietiekama, lai klasificētu vielu vai preparātu ar R43:

— pozitīvi dati no attiecīga biopsijas testa, parasti vairāk nekā vienā dermatoloģijas klīnikā vai

— epidemioloģiskie pētījumi, kas norāda uz vielas vai preparāta izraisītu alerģisku kontaktdermatītu. Situācijas, kurās lielai daļai no iedarbībai pakļautajiem parādās raksturīgi simptomi, ir jāizskata ar īpašu rūpību, pat ja slimības gadījumu skaits ir mazs, vai

— pozitīvi dati eksperimentālos pētījumos ar cilvēkiem (sk. arī 3.1.1. iedaļu).

Ja ir apstiprinoši dati, vielas klasificēšanai atbilstīgi R43 ir pietiekami šādi dati:

— atsevišķi alerģiskā kontaktdermatīta gadījumi vai

— epidemioloģiskie pētījumi, kuros nejaušība, novirzes vai samainīšanas nav pietiekami ticami pilnībā izslēgtas.

Apstiprinoši dati var iekļaut:

— datus no testiem ar dzīvniekiem, kuri izdarīti saskaņā ar esošajām pamatnostādnēm un kuru rezultāti neatbilst kritērijiem, kas doti iedaļā par pētījumiem ar dzīvniekiem, bet kuri ir pietiekami tuvu robežai, kas ļautu tos uzskatīt par nozīmīgiem, vai

— nestandarta metožu datus vai

— attiecīgas struktūras sakarības ar iedarbību.

Pētījumi ar dzīvniekiem

Par pozitīviem rezultātiem attiecīgos testos ar dzīvniekiem uzskata:

— V pielikumā sīki aprakstītajām ādas sensibilizēšanas testa metodēm ar palīgvielām vai citām testu metodēm ar palīgvielām par pozitīvu rezultātu uzskata vismaz 30 % dzīvnieku atbildes reakciju,

— visām citām testu metodēm par pozitīvu rezultātu uzskata vismaz 15 % dzīvnieku atbildes reakciju.

3.2.7.3. *Imunoloģiskā kontakta nātrene*

Dažas vielas vai preparāti, kas atbilst R42 kritērijiem, var turklāt radīt imunoloģisko kontakta nātreni. Šajos gadījumos informāciju par kontakta nātreni būtu jāiekļauj, lietojot attiecīgas S frāzes, parasti S24 un S36/37, un ierakstot drošības datu lapā.

Vielām un preparātiem, kas izraisa imunoloģiskās kontakta nātrenes pazīmes un kas neatbilst R42 kritērijiem, būtu jāapsver klasifikācija atbilstīgi R43.

Vielu identificēšanai, kas rada imunoloģisko kontakta nātreni, nav pieejams neviens atzīts modeļa dzīvnieks. Tādēļ klasifikācija parasti pamatojas uz cilvēku datiem, kas ir līdzīgi datiem attiecībā uz ādas sensibilizāciju (R43).

3.2.8. Citas toksikoloģiskās īpašības

Ar papildu brīdinājumiem par risku apzīmē saskaņā ar šādiem kritērijiem (pamatojoties uz I pielikuma sastādīšanas laikā iegūto pieredzi) vielas un preparātus, kas klasificēti saskaņā ar 2.2.1. līdz 3.2.7. iedaļu un/vai 4. un 5. iedaļu.

R29 Saskaroties ar ūdeni, izdala toksiskas gāzes

Vielām un preparātiem, kas saskarē ar ūdeni vai mitru gaisu izdala ļoti toksiskas vai toksiskas gāzes potenciāli bīstamā daudzumā, piemēram, alumīnija fosfīds, fosfora pentasulfīds.

R31 Saskaroties ar skābēm, izdala toksiskas gāzes

Vielām un preparātiem, kas reaģē ar skābēm, izdalot toksiskas gāzes bīstamā daudzumā, piemēram, nātrija hipohlorīts, bārija polisulfīds. Vielām, ko lieto plašas sabiedrības locekļi, piemērotāk būtu lietot S50 (nejaukt ar… (norāda ražotājs)).

R32 Saskaroties ar skābēm, izdala ļoti toksiskas gāzes

Vielām un preparātiem, kas reaģē ar skābēm, izdalot ļoti toksiskas gāzes bīstamos daudzumos; piemēram, ciānūdeņražskābes sāļi, nātrija azīds. Vielām, ko lieto plašas sabiedrības locekļi, piemērotāk būtu lietot S50 (nejaukt ar… (norāda ražotājs)).

R33 Kaitīgas kumulatīvas ietekmes draudi

Vielām un preparātiem, ja tie var uzkrāties cilvēka organismā un izraisīt zināmas bažas, kas tomēr nav pietiekams pamats frāzes R48 lietošanai.

Komentārus par šās R frāzes lietošanu sk. 4.2.3.3. iedaļā vielām un Direktīvas 1999/45/EK V pielikuma A.3. daļā preparātiem.

R64 Var kaitēt zīdāmam bērnam

Vielām un preparātiem, kas absorbējas sievietes organismā un var nelabvēlīgi ietekmēt laktāciju vai saglabāties (ieskaitot metabolītus) mātes pienā pietiekamā daudzumā, kas var apdraudēt zīdāma bērna veselību.

Komentārus par šās R frāzes lietošanu sk. 4.2.3.3. iedaļā vielām un Direktīvas 1999/45/EK V pielikuma A.4. daļā preparātiem.

R66 Atkārtota iedarbība var radīt sausu ādu vai izraisīt tās sprēgāšanu

Vielām un preparātiem, kas var izraisīt ādas sausumu, zvīņošanos vai sprēgāšanu, bet kas neatbilst R38 kritērijiem, pamatojoties uz:

— praktiskiem novērojumiem, parastā veidā rīkojoties un lietojot, vai

— attiecīgiem eksperimentāliem datiem par to paredzamo ietekmi uz ādu.

Sk. arī 1.6. un 1.7. iedaļu.

R67 Tvaiki var radīt miegainību un reiboni

Gaistošām vielām un preparātiem, kas satur tādas vielas, kuras ieelpojot rodas acīmredzami centrālās nervu sistēmas (CNS) nomākšanas simptomi un kuras vēl nav klasificētas kā akūti toksiskas ieelpojot (R 20, R 23, R 26, R68/20, R 39/23 vai R 39/26).

Var izmantot šādus datus:

a) izmēģinājumos ar dzīvniekiem iegūtos rezultātus, kas liecina par skaidri izteiktām CNS nomākšanas pazīmēm, piemēram, narkotisku ietekmi, letarģiju, koordinācijas trūkumu (ieskaitot līdzsvara refleksa zudumu) un ataksiju:

— ja to koncentrācija iedarbības laikā nepārsniedz 20 mg/l/4 stundās vai

— ja to ietekmi izraisošās koncentrācijas ≤ 4 stundās attiecība pret piesātināta tvaika koncentrāciju (PTK) 20 °C temperatūrā ir ≤ 1/10;

b) praktisko pieredzi par iedarbību uz cilvēkiem (piemēram, narkozi, miegainību, samazinātu uzmanību, refleksu zudumu, koordinācijas trūkumu, reiboni), izmantojot labi dokumentētus ziņojumus par ietekmi iedarbības apstākļos, kas salīdzināmi ar iepriekšminētajiem iedarbības apstākļiem uz dzīvniekiem.

Sk. arī 1.6. un 1.7. iedaļu.

Par citiem papildu brīdinājumiem par risku sk. 2.2.6. iedaļu.

4. KLASIFIKĀCIJA, PAMATOJOTIES UZ SPECIFISKU IETEKMI UZ CILVĒKU VESELĪBU

4.1. **Ievads**

4.1.1. Šajā nodaļā ir izklāstīta klasificēšanas procedūra vielām, kam var būt turpmāk minētā ietekme. Attiecībā uz preparātiem sk. 4.2.4. iedaļu.

4.1.2. Ja ražotājam, izplatītājam vai importētājam ir pieejama informācija, kas norāda uz to, ka viela būtu klasificējama un marķējama saskaņā ar 4.2.1., 4.2.2. vai 4.2.3. iedaļā izklāstītajiem kritērijiem, viņš, pamatojoties uz kompetentas personas veiktu datu novērtējumu, saskaņā ar šiem kritērijiem veic vielas pagaidu marķēšanu.

4.1.3. Ražotājs, izplatītājs vai importētājs, cik vien ātri iespējams, iesniedz dalībvalstij, kurā šī viela laista tirgū, dokumentu, kurā apkopota visa attiecīgā informācija. Attiecīgā informācija šajā kontekstā iekļauj jo īpaši visu pieejamo publicēto un nepublicēto informāciju, kas vajadzīga attiecīgās vielas atbilstīgai klasifikācijai, pamatojoties uz raksturīgajām īpašībām saskaņā ar 2. panta 2. punktā noteiktajām kategorijām un saskaņā ar šā pielikuma kritērijiem. Iesniegtajā apkopojumā jāiekļauj bibliogrāfija ar visām attiecīgajām norādēm, iekļaujot jebkurus attiecīgus nepublicētus datus.

4.1.4. Turklāt ražotājs, izplatītājs vai importētājs, kura rīcībā ir jauni dati, kas attiecas uz vielas klasificēšanu un marķēšanu saskaņā ar 4.2.1., 4.2.2. vai 4.2.3. iedaļā norādītajiem kritērijiem, iespējami drīz iesniedz šos datus dalībvalstij, kurā viela laista tirgū.

4.1.5. Lai iespējami drīz ar šīs direktīvas 28. pantā noteikto procedūru iegūtu saskaņotu Kopienas klasifikāciju, dalībvalstīm, kurām ir pieejama attiecīga informācija, kas pamato vielas klasifikāciju vienā no šīm kategorijām, iespējami drīz šāda informācija jānosūta Komisijai kopā ar priekšlikumiem par klasificēšanu un marķēšanu, neatkarīgi no tā, vai informāciju ir vai nav iesniedzis ražotājs.

Komisija saņemto klasificēšanas un marķēšanas priekšlikumu nosūtīs pārējām dalībvalstīm. Dalībvalstis var lūgt Komisijai informāciju, ko tā saņēmusi.

Ikviena dalībvalsts, kam ir pamatots iemesls uzskatīt, ka ierosinātā klasificēšana un marķēšana ir neatbilstīga, ciktāl tas attiecas uz kancerogēno, mutagēno vai reproduktīvai funkcijai toksisko ietekmi, par to informē Komisiju.

4.2. **Klasifikācijas kritēriji, bīstamības norādes, brīdinājumu par risku izvēle**

4.2.1. Kancerogēnas vielas

Klasificēšanai un marķēšanai, ņemot vērā pašreizējās zināšanas, šādas vielas iedala trijās kategorijās:

1. kategorija

Vielas, par kurām ir zināms, ka tās ir kancerogēnas cilvēkam. Ir pietiekami daudz datu, lai noteiktu cēloņsakarība starp vielas iedarbību uz cilvēku un vēža attīstību.

2. kategorija

Vielas, kuras jāuzskata par tādām, kas ir kancerogēnas cilvēkam. Ir pietiekami daudz datu, kas stingri pamato pieņēmumu, ka vielas iedarbība uz cilvēku var izraisīt vēža attīstību, un kas parasti pamatojas uz:

— atbilstīgiem ilgstošiem pētījumiem ar dzīvniekiem,

— citu attiecīgu informāciju.

3. kategorija

Vielas, kas rada bažas iespējamās kancerogēnās ietekmes dēļ uz cilvēku, bet attiecībā uz kurām pieejamā informācija nav pietiekama, lai izdarītu apmierinošu vērtējumu. Ir daži dati no attiecīgiem pētījumiem ar dzīvniekiem, bet tas nav pietiekami, lai vielu klasificētu 2. kategorijā.

4.2.1.1. *Izmanto šādus simbolus un specifiskus brīdinājumus par risku:*

1. un 2. kategorija:

Vielas, kas klasificētas 1. un 2. kancerogēno vielu kategorijā, apzīmē ar simbolu "T" un brīdinājumu par risku.

R45 Var izraisīt vēzi.

Tomēr vielas un preparātus, kuriem piemīt kancerogenitātes risks tikai ieelpojot, piemēram, putekļus, tvaikus vai dūmus (citi ievadīšanas ceļi, piem., norīšana vai saskaršanās ar ādu nerada kancerogenitātes risku), apzīmē ar simbolu "T" un brīdinājumu par risku.

R49 Ieelpojot var izraisīt ļaundabīgus audzējus

3. kategorija:

Vielas, kas klasificētas 3. kancerogēno vielu kategorijā, apzīmē ar simbolu "Xn" un brīdinājumu par risku

R40 Kancerogenitāte ir daļēji pierādīta

4.2.1.2. *Komentāri par kancerogēnu vielu iedalīšanu kategorijās*

Vielas klasificēšana 1. kategorijā pamatojas uz epidemioloģiskiem datiem; Klasificēšana 2. un 3. kategorijā pamatojas galvenokārt uz eksperimentiem ar dzīvniekiem.

Klasificēšanai par 2. kategorijas kancerogēnu vielu būtu jābūt pieejamiem pozitīviem rezultātiem par divām dzīvnieku sugām vai neapstrīdamiem pozitīviem datiem par vienu sugu kopā ar apstiprinošiem datiem, piemēram, genotoksicitātes datiem, metabolisma vai bioķīmiskiem pētījumiem, labdabīga audzēja ierosināšanas datiem, struktūras sakarībām ar citām zināmām kancerogēnām vielām vai epidemioloģisku pētījumu datiem, kas liek domāt par kopsakarību.

3. kategorija faktiski iekļauj divas apakškategorijas:

a) vielas, kas ir labi izpētītas, bet kurām dati par audzējus ierosinošo ietekmi nav pietiekami, lai tās klasificētu 2. kategorijā. Nav sagaidāms, ka papildu eksperimenti varētu dot papildu informāciju attiecībā uz klasifikāciju;

b) vielas, kas ir nepietiekami izpētītas. Pieejamie dati ir nepietiekami, bet tie rada bažas attiecībā uz cilvēku. Šī klasifikācija ir pagaidu; pirms galīgā lēmuma pieņemšanas ir vajadzīgi turpmāki eksperimenti.

Lai atšķirtu 2. un 3. kategoriju, būtiski ir turpmāk uzskaitītie argumenti, kas samazina eksperimentālā audzēja ierosināšanas svarīgumu attiecībā uz iespējamu cilvēka pakļaušanu iedarbībai. Šie argumenti, jo īpaši apvienoti, vairumā gadījumu beidzas ar klasificēšanu 3. kategorijā, pat ja dzīvniekiem audzēji ir ierosināti.

— Kancerogēna ietekme tikai pie ļoti augstiem devu līmeņiem, kas pārsniedz "maksimālo panesamo devu". Maksimālo panesamo devu raksturo toksiskās ietekmes, kas, kaut arī vēl nesamazina dzīves ilgumu, ir saistītas ar tādām fiziskām pārmaiņām kā svara pieauguma aizkavēšanās par 10 %.

— Audzēju parādīšanās, jo īpaši pie augstiem devu līmeņiem, tikai atsevišķos orgānos dažām sugām, kas ir zināmas kā ļoti uzņēmīgas pret spontānu audzēju veidošanos.

— Audzēju parādīšanās tikai piemērošanas vietā ļoti jutīgām testa sistēmām (piem., dažu vietēji aktīvu savienojumu piemērošana intraperitonāli vai zem ādas), ja konkrētais mērķa orgāns neattiecas uz cilvēku.

— Genotoksicitātes neparādīšanās īslaicīgos *in vivo* un *in vitro* testos.

— Sekundāra darbības mehānisma pastāvēšana, kurš parādās tikai virs noteikta sliekšņa devas līmeņa (piem., hormonālas ietekmes uz mērķa orgāniem vai uz fizioloģiskās regulēšanas mehānismiem, šūnu dalīšanās hroniska stimulēšana).

— Sugai specifisku audzēja veidošanās mehānismu pastāvēšana (piem., pa īpašiem metabolisma ceļiem), kas neattiecas uz cilvēku.

Lai atšķirtu 3. kategorijas vielas un neklasificējamas vielas, nozīmīgi ir argumenti, kas izslēdz bažas attiecībā uz cilvēku:

— viela nav jāklasificē nevienā kategorijā, ja eksperimentālā audzēja veidošanās mehānisms ir skaidri identificēts un ir labi pierādījumi, ka šo procesu nevar ekstrapolēt uz cilvēku,

— ja vienīgie pieejamie dati par audzējiem ir par aknu audzējiem dažās jutīgās peļu līnijās bez citiem apstiprinošiem datiem, tad vielu nevar klasificēt nevienā no kategorijām,

— īpaša uzmanība jāpievērš gadījumiem, kad vienīgie pieejamie dati par audzējiem ir par jaunveidojumu veidošanos lokalizācijās un līnijās, par kurām ir labi zināms, ka tie veidojas spontāni un ļoti bieži.

4.2.2. Mutagēnas vielas

4.2.2.1. Klasificēšanai un marķēšanai, ņemot vērā pašreizējās zināšanas, šādas vielas iedala trijās kategorijās:

1. kategorija

Vielas, par kurām ir zināms, ka tās ir mutagēnas cilvēkam.

Ir pietiekami daudz datu, lai noteiktu cēloņsakarību starp vielas iedarbību uz cilvēku un pārmantojamiem ģenētiskiem bojājumiem.

2. kategorija

Vielas, kas jāuzskata par tādām, kas ir mutagēnas cilvēkam.

Ir pietiekami daudz datu, lai stingri pamatotu pieņēmumu, ka vielas iedarbība uz cilvēku var radīt pārmantojamus ģenētiskus bojājumus, parasti pamatojoties uz:

— piemērotiem pētījumiem ar dzīvniekiem,

— citu attiecīgu informāciju.

3. kategorija

Vielas, kas rada bažas attiecībā uz cilvēku iespējamās mutagēnās ietekmes dēļ. Ir attiecīgu mutagenitātes pētījumu dati, bet tas nav pietiekami, lai vielu klasificētu 2. kategorijā.

4.2.2.2. *Izmanto šādus simbolus un īpašus brīdinājumus par risku:*

1. un 2. kategorija:

Vielas, kas klasificētas 1. vai 2. mutagēno vielu kategorijā, apzīmē ar simbolu "T" un brīdinājumu par risku

R46 Var radīt pārmantojamus ģenētiskus defektus

3. kategorija:

Vielas, kas klasificētas 3. mutagēno vielu kategorijā, apzīmē ar simbolu "Xn" un brīdinājumu par risku

R68 Iespējams neatgriezeniskas iedarbības risks.

4.2.2.3. *Komentāri par mutagēnu vielu iedalīšanu kategorijās*

Terminu definīcijas:

Mutācija ir paliekoša pārmaiņa organisma ģenētiskā materiāla daudzumā vai struktūrā, kas izraisa organisma fenotipisko īpašību pārmaiņas. Pārmaiņas var iekļaut atsevišķu gēnu, gēnu bloku vai veselu hromosomu. Ietekmes, kas iekļauj atsevišķus gēnus, var būt sekas ietekmēm uz atsevišķām DNS bāzēm (punktveida mutācijas) vai sekas lielām pārmaiņām gēnā, iekļaujot delēcijas gēna iekšpusē. Ietekmes uz veselām hromosomām var iekļaut strukturālas vai skaitliskas pārmaiņas. Dzimumšūnu mutācijas organismos, kas vairojas dzimumceļā, var tikt nodotas pēcnācējiem. Mutagēns ir viela, kas izraisa palielinātu mutāciju biežumu.

Ir jāuzsver, ka vielas klasificē kā mutagēnus ar konkrētu norādi uz pārmantojamiem ģenētiskiem bojājumiem. Tomēr rezultātu tips, kura dēļ ķimikālijas klasificē 3. kategorijā, "ģenētiski nozīmīgu norišu ierosināšana somatiskajās šūnās" parasti tiek uzskatīts arī par brīdinājumu attiecībā uz iespējamu kancerogēnu iedarbību.

Mutagenitātes testēšanas metodes turpina attīstīties. Daudziem jauniem testiem pašlaik nav pieejami standartizēti ziņojumi un novērtēšanas kritēriji. Mutagenitātes datu novērtēšanai ir jāapsver testa izdarīšanas kvalitāte un testa metodes apstiprināšanas pakāpe.

1. kategorija

Lai vielu klasificētu 1. kategorijā, ir vajadzīgi pozitīvi cilvēku mutāciju epidemioloģisko pētījumu dati. Šādu

vielu piemēri līdz šim laikam nav zināmi. Ir atzīts, ka ir ārkārtīgi grūti iegūt ticamu informāciju no pētījumiem par mutāciju biežumu cilvēku populācijās vai par mutāciju biežuma iespējamo palielinājumu.

2. kategorija

Lai vielu klasificētu 2. kategorijā, ir vajadzīgi pozitīvi pētījumu rezultāti, kas rāda a) mutagēnas ietekmes vai b) citas mutagenitātei nozīmīgas šūnu mijiedarbības zīdītāju dzimumšūnās *in vivo*, vai c) mutagēnas ietekmes zīdītāju somatiskajās šūnās apvienojumā ar skaidriem pierādījumiem, ka viela vai attiecīgais metabolīts sasniedz dzimumšūnas.

Attiecībā uz klasificēšanu 2. kategorijā pašlaik ir piemērotas šādas metodes:

2.a) *In vivo* dzimumšūnu mutagenitātes testi:

— tests specifisku lokusu mutāciju noteikšanai,

— pārmantojamu translokāciju noteikšanas tests,

— dominanto letālo mutāciju noteikšanas tests.

Šie testi faktiski parāda, vai ir skarti pēcnācēji un vai embrijā, kas attīstās, ir defekts.

2.b) *In vivo* testi, kas rāda nozīmīgu mijiedarbību ar dzimumšūnām (parasti DNS):

— hromosomu anomāliju izmeklējumi, tās nosakot ar citoģenētisko analīzi, iekļaujot aneiploīdiju, ko rada nepareiza hromosomu segregācija,

— māshromatīdu apmaiņas (*SCE*) tests,

— neprogrammētas DNS sintēzes (*UDS*) tests,

— mutagēna (kovalentās) saistības ar dzimumšūnas DNS pētījums,

— citu DNS bojājumu veidu pētījumi.

Šie izmeklējumi sniedz mazāk vai vairāk netiešus datus. Šo izmeklējumu pozitīvos rezultātus parasti apstiprina pozitīvi rezultāti *in vivo* somatisko šūnu mutagenitātes pētījumos zīdītājiem vai cilvēkam (sk. 3. kategoriju, vēlams ar metodēm, kas minētas 3.a punktā).

2.c) *In vivo* pētījumi, kas rāda mutagēnās ietekmes zīdītāju somatiskajās šūnās (sk. pie 3.a) apvienojumā ar toksikokinētiskajām vai citām metodēm, kas spēj parādīt, ka savienojums vai attiecīgais metabolīts sasniedz dzimumšūnas.

Attiecībā uz 2.b) un 2.c) pozitīvus rezultātus *host-mediated* pētījumos vai neapšaubāmas ietekmes *in vitro* pētījumos var uzskatīt par apstiprinošiem datiem.

3. kategorija

Lai vielu klasificētu 3. kategorijā, ir vajadzīgi pozitīvi rezultāti pētījumos, kas rāda a) mutagēnās ietekmes vai b) citas mutagenitātei nozīmīgas šūnu mijiedarbības somatiskajās šūnās zīdītājiem *in vivo*. Pēdējās minētās parasti apstiprina pozitīvi rezultāti *in vitro* mutagenitātes pētījumos.

Ietekmēm somatiskajās šūnās *in vivo* pašlaik piemērotas ir šādas metodes:

3.a) *In vivo* somatisko šūnu mutagenitātes pētījumi:

— kaulu smadzeņu mikrokodoliņu tests vai metafāzu analīze,

— perifēro limfocītu metafāzu analīze,

— peļu apspalvojuma krāsas plankumu tests.

3.b) *In vivo* somatisko šūnu DNS mijiedarbības pētījumi:

— SCE tests somatiskajās šūnās,

— UDS tests somatiskajās šūnās,

— mutagēna (kovalentās) saistības ar somatiskās šūnas DNS pētījums,

— DNS bojājumu pētījums, piemēram, ar sārma izskalošanu somatiskajās šūnās.

Vielas kas pozitīvus rezultātus uzrāda tikai vienā vai vairākos *in vitro* mutagenitātes testos, parasti neklasificē. Turpmāka to izpēte, izmantojot *in vivo* testus, tomēr ir noteikti nepieciešama. Izņēmuma gadījumos, piemēram, vielai, kura uzrāda izteiktas atbildes reakcijas dažos *in vitro* pētījumos, kurai nav pieejami attiecīgie *in vivo* dati un kura ir līdzīga pazīstamiem mutagēniem/kancerogēniem, var apsvērt klasificēšanu 3. kategorijā.

4.2.3. Reproduktīvajai funkcijai toksiskas vielas

4.2.3.1. Klasificēšanai un marķēšanai, ņemot vērā pašreizējās zināšanas, šādas vielas iedala trijās kategorijās:

1. kategorija

Vielas, par kurām ir zināms, ka tās negatīvi ietekmē cilvēku auglību

Ir pietiekami daudz datu, lai konstatētu cēloņsakarību starp vielas iedarbību uz cilvēku un negatīvu ietekmi uz auglību.

Vielas, par kurām zināms, ka tās izraisa toksisku ietekmi uz cilvēka attīstību

Ir pietiekami daudz datu, lai konstatētu cēloņsakarību starp vielas iedarbību uz cilvēku un vēlāku toksisku ietekmi uz pēcnācēju attīstību.

2. kategorija

Vielas, kuras jāuzskata par tādām, kas negatīvi ietekmē cilvēku auglību

Ir pietiekami daudz datu, lai stingri pamatotu pieņēmumu, ka vielas iedarbība uz cilvēku var negatīvi ietekmēt auglību, parasti pamatojoties uz:

— skaidriem pierādījumiem pētījumos ar dzīvniekiem par negatīvu ietekmi uz auglību, nepastāvot toksiskām ietekmēm, vai pierādījumiem par negatīvu ietekmi uz auglību, kas rodas aptuveni ar tiem pašiem devu līmeņiem kā pārējās toksiskās ietekmes, bet kas nav citu toksisku ietekmju sekundāras nespecifiskas sekas,

— citu attiecīgu informāciju.

Vielas, kuras jāuzskata par tādām, kas izraisa toksisku ietekmi uz cilvēka attīstību

Ir pietiekami daudz datu, lai stingri pamatotu pieņēmumu, ka vielas iedarbība uz cilvēku var radīt toksisku ietekmi uz cilvēka attīstību, parasti pamatojoties uz:

— skaidriem pierādījumiem attiecīgos pētījumos ar dzīvniekiem, ka ietekmes ir novērotas, nepastāvot izteiktām grūsnības toksicitātes pazīmēm, vai aptuveni pie tiem pašiem devu līmeņiem kā pārējās toksiskās ietekmes, bet kas nav citu toksisku ietekmju sekundāras nespecifiskas sekas,

— citu attiecīgu informāciju.

3. kategorija

Vielas, kas rada bažas attiecībā uz cilvēku auglību

Parasti pamatojoties uz:

— rezultātiem attiecīgos dzīvnieku pētījumos, kas sniedz pietiekami daudz datu, lai radītu stingras aizdomas par negatīvu ietekmi uz auglību, nepastāvot toksiskām ietekmēm, vai dati par negatīvu ietekmi uz auglību, kas rodas aptuveni ar tiem pašiem devu līmeņiem kā citas toksiskas ietekmes, bet kas nav citu toksisku ietekmju nespecifiskas sekas, bet ja dati nav pietiekami, lai vielu klasificētu 2. kategorijā,

— citu attiecīgu informāciju.

Vielas, kas rada bažas attiecībā uz cilvēku sakarā ar iespējamo toksisko ietekmi uz attīstību

Parasti pamatojoties uz:

— rezultātiem attiecīgos dzīvnieku pētījumos, kas sniedz pietiekami daudz datu, lai radītu stingras aizdomas par toksisku ietekmi uz attīstību, nepastāvot izteiktām grūsnības toksicitātes pazīmēm, vai aptuveni ar tiem pašiem devu līmeņiem kā citas toksiskas ietekmes, bet kas nav citu toksisku ietekmju nespecifiskas sekas, ja dati nav pietiekami, lai vielu klasificētu 2. kategorijā,

— citu attiecīgu informāciju.

4.2.3.2. *Izmanto šādus simbolus un īpašus brīdinājumus par risku:*

1. kategorija:

Vielām, kas negatīvi ietekmē cilvēku auglību –

Vielas, kas klasificētas reproduktīvai funkcijai kaitīgu vielu 1. kategorijā, apzīmē ar simbolu "T" un brīdinājumu par risku

R60. Var kaitēt reproduktīvajām spējām.

Vielām, kas var radīt toksisku ietekmi uz attīstību –

Vielas, kas klasificētas 1. kategorijā kā kaitīgas reproduktīvai funkcijai, apzīmē ar simbolu "T" un brīdinājumu par risku

R61 Var kaitēt augļa attīstībai

2. kategorija:

Vielām, kas jāuzskata par tādām, kas negatīvi ietekmē cilvēku auglību –

Vielas, kas klasificētas 2. kategorijā kā kaitīgas reproduktīvai funkcijai, apzīmē ar simbolu "T" un brīdinājumu par risku

R60. Var kaitēt reproduktīvajām spējām

Vielām, kas jāuzskata par tādām, kas rada toksisku ietekmi uz cilvēku attīstību –

Vielas, kas klasificētas 2. kategorijā kā kaitīgas reproduktīvai funkcijai, apzīmē ar simbolu "T" un brīdinājumu par risku

R61. "Var kaitēt augļa attīstībai"

3. kategorija:

Vielas, kas rada bažas attiecībā uz cilvēku auglību –

Vielas, kas klasificētas 3. kategorijā kā kaitīgas reproduktīvai funkcijai, apzīmē ar simbolu "Xn" un brīdinājumu par risku

R62 "Iespējams kaitējuma risks reproduktīvajām spējām".

Vielas, kas rada bažas attiecībā uz cilvēku sakarā ar iespējamo toksisko ietekmi uz attīstību –

Vielas, kas klasificētas 3. kategorijā kā kaitīgas reproduktīvai funkcijai, apzīmē ar simbolu "Xn" un brīdinājumu par risku

R63 "Iespējams kaitējuma risks augļa attīstībai".

4.2.3.3. *Komentāri par reproduktīvai funkcijai kaitīgu vielu iedalīšanu kategorijās*

Reproduktīvā toksicitāte iekļauj negatīvu ietekmi uz vīriešu un sieviešu reproduktīvajām funkcijām vai spējām un nepārmantojamu kaitīgu ietekmju ierosināšanu pēcnācējos. To var klasificēt atbilstīgi diviem galvenajiem virsrakstiem. 1. Ietekmes uz vīriešu vai sieviešu auglību; 2. Toksiska ietekme uz attīstību.

1. Ietekmes uz vīriešu vai sieviešu auglību iekļauj negatīvas ietekmes uz libido, seksuālo uzvedību, jebkuru spermatogenēzes vai oogenēzes aspektu vai uz hormonu aktivitāti vai fizioloģiskām atbildes reakcijām, kas kavē apaugļošanas spēju, pašu apaugļošanu vai apaugļotas olinas attīstību līdz implantācijai un to iekļaujot.

2. Toksiskā ietekme uz attīstību ir saprotama tās plašākajā nozīmē, iekļaujot jebkuru ietekmi, kas kavē normālu attīstību pirms dzimšanas un pēc tās. Tā iekļauj ietekmes, kas ierosinātas vai parādījušās pirms dzimšanas, kā arī tās, kas parādījušās pēc dzimšanas. Tas iekļauj embriotoksiskas/fetotoksiskas ietekmes, piemēram, samazinātu ķermeņa svaru, augšanas un attīstības aizkavēšanos, orgānu bojājumus, nāvi, abortu, struktūras bojājumus (teratogēnas ietekmes), funkcionālus bojājumus, perinatālus vai postnatālus bojājumus un negatīvu ietekmi uz postnatālo garīgo vai fizisko attīstību līdz normālam dzimumnobriedumam un to ieskaitot.

Ķimikāliju kā kaitīgu reproduktīvajai funkcijai klasifikācija ir paredzēta izmantošanai ķimikālijām, kurām ir raksturīgas vai specifiskas īpašības radīt šādas toksiskas ietekmes. Ķimikālijas nebūtu jāklasificē kā kaitīgas reproduktīvajai funkcijai, ja šādas ietekmes ir radušās vienīgi kā citu toksisku ietekmju nespecifiskas sekundārās sekas. Vislielākās bažas rada tās ķimikālijas, kuras ir kaitīgas reproduktīvai funkcijai tādos iedarbības līmeņos, kas neizraisa citas toksicitātes pazīmes.

Savienojumu klasificē 1. kategorijā attiecībā uz ietekmēm uz auglību un/vai toksisku ietekmi uz attīstību, pamatojoties uz epidemioloģiskiem datiem. 2. vai 3. kategorijā galvenokārt klasificē, pamatojoties uz datiem par dzīvniekiem. Pētījumu *in vitro* vai pētījumu ar putnu olām datus uzskata par "apstiprinošiem datiem", un tie tikai izņēmuma gadījumā ir pamats klasificēšanai, ja nav *in vivo* datu.

Tāpat kā tas ir ar vairākumu citu veidu toksisko ietekmju, vielām, kas uzrāda reproduktīvo toksicitāti, ir sagaidāms robežlielums, zem kura negatīvās ietekmes neparādās. Pat ja pētījumos ar dzīvniekiem ir parādītas skaidri redzamas ietekmes, to attiecināšanai uz cilvēkiem jāpieiet kritiski sakarā ar ievadītajām devām, piemēram, ja ietekmes ir parādītas tikai pie lielām devām vai ja pastāv izteiktas toksikokinētiskas atšķirības, vai ja ievadīšanas ceļš nav piemērots. Šo vai līdzīgu iemeslu dēļ var būt, ka attaisnojama ir klasificēšana 3. kategorijā vai pat neklasificēšana.

Direktīvas V pielikumā ir norādīts pieļaujamā daudzuma tests nelielas toksicitātes vielām. Ja devas līmenis vismaz 1 000 mg/kg perorāli nedod pierādījumus par reproduktīvai funkcijai kaitīgām ietekmēm, pētījumus ar citiem devu līmeņiem var uzskatīt par nevajadzīgiem. Ja ir pieejami pētījumu dati, kas iegūti ar devām, kuras ir lielākas par iepriekšminēto pieļaujamo devu, šie dati ir jānovērtē kopā ar citiem attiecīgiem datiem. Parastos apstākļos uzskata, ka ietekmes, kas parādās tikai ar devām, kuras pārsniedz pieļaujamo devu, obligāti nav saistāmas ar klasifikāciju "Kaitīgs reproduktīvai funkcijai".

IETEKMES UZ AUGLĪBU

Lai vielu klasificētu 2. katekategorijā attiecībā uz negatīvu ietekmi uz auglību, parasti būtu jābūt nepārprotamiem datiem par vienu dzīvnieku sugu ar apstiprinošiem datiem par iedarbības mehānismu vai iedarbības vietu, vai par ķīmiskām sakarībām ar citām zināmām auglību negatīvi ietekmējošām vielām, vai citai informācijai par cilvēkiem, kura ļauj izdarīt secinājumu, ka ietekme varētu parādīties attiecībā uz cilvēkiem. Ja pētījumi ir izdarīti tikai ar vienu sugu bez citiem attiecīgiem apstiprinošiem datiem, tad piemērota varētu būt klasificēšana 3. kategorijā.

Tā kā negatīva ietekme uz auglību var parādīties kā smagas vispārējas toksicitātes nespecifisks pavadošs simptoms vai, ja pastāv smaga novājināšanās, 2. kategorijā jāklasificē tikai, ja ir dati, ka zināmā mērā ir novērota specifiska reproduktīvai funkcijai kaitīga ietekme. Ja ir parādīts, ka negatīvu ietekmi uz auglību pētījumos ar dzīvniekiem ir radījuši pārošanās traucējumi, tad klasificēšanai 2. kategorijā parasti vajadzīgi dati par iedarbības mehānismu, lai interpretētu, vai negatīvas ietekmes, piemēram, hormonu izdalīšanās veida pārmaiņas, varētu būt sagaidāmas cilvēkiem.

TOKSISKA IETEKME UZ ATTĪSTĪBU

Lai klasificētu 2. kategorijā, būtu vajadzīgi nepārprotami dati par negatīvām ietekmēm labi veiktos pētījumos ar vienu vai vairākām sugām. Tā kā negatīvas ietekmes grūsnības laikā un pēc dzimšanas var būt grūsnības toksicitātes, samazinātas barības vai ūdens uzņemšanas, grūsnības stresa, mātes rūpju trūkuma, specifiska diētas deficīta, sliktas dzīvnieku kopšanas, papildu infekciju utt. sekundāras sekas, ir svarīgi, lai novērotās ietekmes būtu parādījušās labi veiktos pētījumos un ar devu līmeņiem, kas nav saitīti ar izteiktu grūsnības toksicitāti. Svarīgs ir arī ievadīšanas ceļš. Jo īpaši kairinoša materiāla ievadīšana intraperitoneāli var radīt vietējus dzemdes un tās satura bojājumus, un tādu pētījumu rezultāti ir jāinterpretē piesardzīgi, un paši par sevi tie parasti nevar būt par pamatu klasificēšanai.

Klasificēšana 3. kategorijā pamatojas uz 2. kategorijai līdzīgiem kritērijiem, bet to var izmantot, ja eksperimenta plānam ir trūkumi, kas secinājumus padara mazāk pārliecinošus, vai ja nevar izslēgt iespēju, ka ietekmju cēlonis varētu būt nespecifiskas ietekmes, piemēram, toksicitāte visā organismā.

Vispār klasifikāciju 3. kategorijā vai ārpus kategorijām piešķir uz *ad hoc* pamata, ja vienīgās reģistrētās ietekmes ir nelielas spontānu bojājumu biežuma pārmaiņas, nelielas parasto proporciju variāciju pārmaiņas, kas novērojamas skeletu apskatēs, vai nelielas atšķirības postnatālās attīstības vērtējumā.

Ietekmes laktācijas laika posmā

Vielas, kas klasificētas kā kaitīgas reproduktīvai funkcijai un kas rada bažas ietekmes dēļ uz laktāciju, papildus būtu jāmarķē ar R64 (kritērijus sk. 3.2.8. iedaļā).

Klasificēšanas nolūkā toksiskās ietekmes uz pēcnācējiem, ko rada vienīgi iedarbība caur mātes pienu, vai toksiskās ietekmes, ko rada tieša iedarbība uz bērniem, neuzskata par "kaitīgām reproduktīvajai funkcijai", ja vien šādas ietekmes nerada negatīvu ietekmi uz pēcnācēju attīstību.

Vielas, kas nav klasificētas kā kaitīgas reproduktīvajai funkcijai, bet kas rada bažas toksicitātes dēļ, ja tās ievada mazuļa organismā laktācijas laika posmā, jāmarķē ar R64 (sk. kritērijus 3.2.8. iedaļā). Šis brīdinājums par risku var būt piemērots arī vielām, kas ietekmē piena daudzumu vai kvalitāti.

Ar R64 parasti apzīmē, pamatojoties uz:

a) toksikokinētiskiem pētījumiem, kas norāda uz iespēju, ka viela potenciāli toksiskos līmeņos varētu būt mātes pienā; un/ vai

b) vienas vai divu dzīvnieku paaudžu pētījumu rezultātiem, kas rāda negatīvas ietekmes uz pēcnācējiem vielas uzņemšanas dēļ caur pienu; un/ vai

c) datiem par cilvēkiem, kas norāda uz risku bērniem laktācijas laika posmā.

Vielas, par ko ir zināms, ka tās uzkrājas ķermenī un vēlāk laktācijas laika posmā var iekļūt pienā, var apzīmēt ar R33 un R64.

4.2.4. Preparātu klasificēšanas procedūra attiecībā uz īpašiem ietekmes veidiem uz veselību

Ja preparāts satur vienu vai vairākas vielas, kas ir klasificētas, ievērojot iepriekš izklāstītos kritērijus, tas ir jāklasificē saskaņā ar Direktīvas 1999/45/EK II pielikuma A.7.— 9. daļā un B.6. daļā minētajiem kritērijiem (koncentrāciju robežas ir šīs direktīvas I pielikumā vai Direktīvas 1999/45/EK II pielikuma B.6. daļā, ja attiecīgā viela vai vielas neparādās I pielikumā vai parādās tajā bez koncentrāciju robežām).

5. KLASIFIKĀCIJA, PAMATOJOTIES UZ IETEKMI UZ VIDI

5.1. **Ievads**

Apkārtējai videi bīstamu vielu un preparātu klasifikācijas galvenais mērķis ir brīdināt lietotāju par apdraudējumu, ko šīs vielas un preparāti rada ekosistēmām. Kaut arī šeit norādītie kritēriji attiecas uz ūdens ekosistēmām, ir atzīts, ka dažas vielas var vienlaikus vai alternatīvi ietekmēt citas ekosistēmas, kuru sastāvdaļas var būt diapazonā no augsnes mikrofloras un mikrofaunas līdz primātiem.

Turpmāk izklāstītie kritēriji tieši izriet no V pielikumā izklāstītajām testa metodēm, ciktāl tās ir minētas. Testu metodes, kas ir obligātas VII pielikumā minētajam "galvenajam sarakstam", ir ierobežotas, un no tām iegūtā informācija var būt nepietiekama pienācīgai klasificēšanai. Klasificēšanai var būt vajadzīgi papildu dati, kas iegūti 1. līmeņa (VIII pielikums) vai citos līdzvērtīgos pētījumos. Turklāt klasificētas vielas var pakļaut pārskatīšanai, ņemot vērā citus jaunus datus.

Klasifikācijai un marķēšanai, ņemot vērā pašreizējās zināšanas, šādas vielas un preparātus iedala divās grupās saskaņā ar to akūto un/vai ilgstošo ietekmi ūdens sistēmās vai ar to akūto un/vai ilgstošo ietekmi neūdens sistēmās.

5.1.1. Vielas parasti klasificē, pamatojoties uz eksperimenta datiem par akūto toksicitāti, noārdīšanos un log P_{ow} (vai *BCF*, ja tas ir pieejams).

5.1.2. Preparātus parasti klasificē, pamatojoties uz Direktīvas 1999/45/EK 7. pantā un III pielikuma A un B daļā minēto tradicionālo metodi. Tādā gadījumā klasifikāciju pamato uz individuālām koncentrāciju robežām

— šīs direktīvas I pielikumā vai

— Direktīvas 1999/45/EK III pielikuma B daļā, ja viela vai vielas nav minētas šīs direktīvas I pielikumā vai ir tajā minētas bez koncentrāciju robežām.

5.1.3. Parasti preparātu klasificē, pamatojoties uz tradicionālo metodi. Tomēr akūtās toksicitātes noteikšanai ūdens vidē var būt gadījumi, kuros ir lietderīgi testus izdarīt ar preparātu. Šo ar preparātu izdarīto testu rezultāti var grozīt tikai klasifikāciju, kas attiecas uz akūto toksicitāti ūdens vidē un kas noteikta ar tradicionālo metodi. Ja šādus testus izvēlas persona, kas atbild par preparātu laišanu tirgū, jānodrošina, lai tiktu ievēroti kvalitātes kritēriji, kuri testu metodēm noteikti šīs direktīvas V pielikuma C daļā. Turklāt testi ir jāizdara visām trim sugu grupām (aļģēm, dafnijām un zivīm) saskaņā ar šā pielikuma kritērijiem, ja vien preparātam pēc testēšanas ar vienu no sugām nav piešķirta apdraudējuma augstākā kategorija attiecībā uz akūto toksicitāti ūdens vidē vai ja testa rezultāts jau nav bijis pieejams pirms Direktīvas 1999/45/EK stāšanās spēkā.

5.2. **Klasifikācijas kritēriji, bīstamības norādes, brīdinājumu par risku izvēle**

Vielu klasifikācijas kritēriji, kas minēti 5.2.1. iedaļā, ir piemērojami preparātiem, tikai ja preparāti testēti saskaņā ar 5.1.3. iedaļu.

5.2.1. Ūdens vide

5.2.1.1. Vielas klasificē kā videi bīstamas un apzīmē ar simbolu "N", kā arī atbilstīgiem briesmu norādījumiem un brīdinājumiem par risku saskaņā ar šādiem kritērijiem:

R50 Ļoti toksisks ūdens organismiem un

R53 Var radīt ilglaicīgu negatīvu ietekmi ūdens vidē

Akūtā toksicitāte:		96 st. LC_{50} (zivīm)	≤ 1 mg/l
	vai	48 st. EC_{50} (dafnijām)	≤ 1 mg/l
	vai	72 st. IC_{50} (aļģēm)	≤ 1 mg/l

un

— viela viegli nenoārdās vai

— log P_{ow} (sadalījuma koeficients sistēmā oktanols/ūdens) ≥ 3,0 (ja vien eksperimentāli noteiktais *BCF* nav ≤ 100).

R50 Ļoti toksisks ūdens organismiem

Akūtā toksicitāte:		96 st. LC_{50} (zivīm)	≤ 1 mg/l
	vai	48 st. EC_{50} (dafnijām)	≤ 1 mg/l
	vai	72 st. IC_{50} (aļģēm)	≤ 1 mg/l

R51 Toksisks ūdens organismiem un

R53 Var radīt ilglaicīgu negatīvu ietekmi ūdens vidē

Akūtā toksicitāte:		96 st. LC_{50} (zivīm)	1 mg/l < LC_{50} ≤ 10 mg/l
	vai	48 st. EC_{50} (dafnijām)	1 mg/l < EC_{50} ≤ 10 mg/l
	vai	72 st. IC_{50} (aļģēm)	1 mg/l < IC_{50} ≤ 10 mg/l

un

— viela viegli nenoārdās vai

— log P_{ow} (sadalījuma koeficients sistēmā oktanols/ūdens) ≥ 3,0 (ja vien eksperimentāli noteiktais *BCF* nav ≤ 100).

5.2.1.2. Vielas klasificē kā bīstamas videi saskaņā ar turpmāk izklāstītajiem kritērijiem. Arī ar brīdinājumiem par risku apzīmē, pamatojoties uz šādiem kritērijiem:

R52 Kaitīgs ūdens organismiem un

R53 Var radīt ilglaicīgu negatīvu ietekmi ūdens vidē

Akūtā toksicitāte:		96 st. LC_{50} (zivīm)	10 mg/l < LC_{50} ≤ 100 mg/l
	vai	48 st. EC_{50} (dafnijām)	10 mg/l < EC_{50} ≤ 100 mg/l
	vai	72 st. IC_{50} (aļģēm)	10 mg/l < IC_{50} ≤ 100 mg/l

un

viela viegli nenoārdās.

Šo kritēriju piemēro, ja vien nepastāv papildu zinātniski dati par noārdīšanos un/vai toksicitāti, kas ir pietiekami, lai sniegtu atbilstīgu drošību, ka viela vai tās noārdīšanās produkti nerada iespējamas ilgstošas un/vai vēlākas briesmas ūdens videi. Tādiem papildu zinātniskiem datiem parasti jāpamatojas uz vajadzīgajiem 1. līmeņa pētījumiem (VIII pielikums) vai līdzvērtīgiem pētījumiem, un tie varētu iekļaut:

i) pierādītu spēju ātri noārdīties ūdens vidē;

ii) hroniskās toksicitātes nepastāvēšanu koncentrācijās 1,0 mg litrā, piemēram, koncentrācija, ar kuru nav novērojama ietekme, ir lielāka par 1,0 mg litrā, kas ir noteikts ilgstošā toksicitātes pētījumā ar zivīm vai dafnijām.

R52 Kaitīgs ūdens organismiem

Vielas, kas neatbilst šajā nodaļā iepriekš uzskaitītajiem kritērijiem, bet kas tomēr, pamatojoties uz pieejamiem datiem par to toksicitāti, var būt bīstamas ūdens ekosistēmu struktūrai un/vai funkcionēšanai.

R53 Var radīt ilglaicīgu negatīvu ietekmi ūdens vidē

Vielas, kas neatbilst šajā nodaļā iepriekš uzskaitītajiem kritērijiem, bet kas tomēr, pamatojoties uz pieejamiem datiem par to stabilitāti, uzkrāšanās spēju un paredzēto vai novēroto atrašanos un izturēšanos vidē, var radīt ilgtermiņa un/vai vēlākas briesmas ūdens ekosistēmu struktūrai un/vai funkcionēšanai.

Piemēram, uz ūdenī slikti šķīstošām vielām, t.i., vielām, kuru šķīdība ir mazāka par 1 mg/l, šis kritērijs attiecas, ja:

a) tās viegli nenoārdās; un

b) log P_{ow} ≥ 3,0 (ja vien eksperimentāli noteiktais BCF nav ≤ 100).

Šo kritēriju vielām piemēro, ja vien nepastāv papildu zinātniski dati par noārdīšanos un/vai toksicitāti, kas ir pietiekami, lai sniegtu atbilstīgu drošību, ka viela vai tās noārdīšanās produkti nerada iespējamas ilgstošas un/vai vēlākas briesmas ūdens videi.

Tādiem papildu zinātniskiem datiem parasti jāpamatojas uz vajadzīgajiem 1. līmeņa pētījumiem (VIII pielikums) vai līdzvērtīgiem pētījumiem, un tie varētu iekļaut

i) pierādītu spēju ātri noārdīties ūdens vidē;

ii) hroniskās toksicitātes nepastāvēšanu pie šķīdības robežas, piemēram, koncentrācija, pie kuras nav novērojama ietekme, ir lielāka par šķīdības robežu, kā ir noteikts ilgstošā toksicitātes pētījumā ar zivīm vai dafnijām.

5.2.1.3. *Komentāri par IC_{50} noteikšanu aļģēm un noārdīšanās noteikšanu*

— Ja stipri krāsotu vielu gadījumā var pierādīt, ka aļģu augšana ir kavēta tikai gaismas intensitātes samazināšanās dēļ, tad 72 stundu IC_{50} nav jāizmanto par pamatu klasifikācijai.

— Vielas uzskata par viegli noārdāmām, ja tās atbilst šādiem kritērijiem:

a) ja 28 dienu bionoārdīšanās pētījumos ir sasniegti šādi noārdīšanās līmeņi:

— testos, kas pamatojas uz izšķīdušo organisko oglekli: 70 %,

— testos, kas pamatojas uz skābekļa daudzuma samazināšanos vai oglekļa dioksīda veidošanos: 60 % no maksimālā teorētiski iespējamā.

Šie bionoārdīšanās līmeņi ir jāsasniedz 10 dienās pēc noārdīšanās sākuma, par sākumu uzskatot laika punktu, kad ir noārdījušies 10 % no vielas; vai

b) ja šajos gadījumos ir pieejami vienīgi ķīmiskā skābekļa patēriņa (ĶSP) un bioķīmiskā skābekļa patēriņa 5 dienās (BSP5) dati, tad attiecībai BSP5/ĶSP jābūt lielākai vai vienādai ar 0,5; vai

c) ja ir pieejami citi pārliecinoši zinātniski dati, kas rāda, ka vielu ūdens vidē 28 dienu laikā var noārdīt (biotiski un/vai abiotiski) līdz līmenim > 70 %.

5.2.2. Neūdens vide

5.2.2.1. Vielas un preparātus klasificē kā videi bīstamus un apzīmē ar simbolu "N", atbilstošām bīstamības norādēm un brīdinājumiem par risku saskaņā ar šādiem kritērijiem:

R54 Toksisks augiem

R55 Toksisks dzīvniekiem

R56 Toksisks augsnes organismiem

R57 Toksisks bitēm

R58 Var izraisīt ilglaicīgu negatīvu ietekmi vidē

Vielas un preparāti, kas nav norādīti 5.2.1. iedaļā un kas pēc pieejamajiem eksperimentālajiem datiem par to toksicitāti, stabilitāti, uzkrāšanās iespējamību un paredzamo vai novēroto atrašanos un izturēšanos vidē var uzreiz vai ilgstoši un/vai pēc laika apdraudēt dabas ekosistēmu struktūru un/vai funkcionēšanu. Sīki izstrādātus kritērijus sagatavos vēlāk.

5.2.2.2. Vielas un preparātus klasificē kā videi bīstamus, attiecīgā gadījumā apzīmē ar simbolu "N" un atbilstīgām bīstamības norādēm un brīdinājumiem par risku saskaņā ar šādiem kritērijiem:

R59 Bīstams ozona slānim

Vielas, kas pēc pieejamiem eksperimentāliem datiem par to īpašībām un paredzamo vai novēroto atrašanos un izturēšanos vidē var apdraudēt stratosfēras ozona slāņa struktūru un/vai funkcionēšanu. Pie tām pieder vielas, kuras uzskaitītas Padomes Regulā (EK) Nr. 2037/2000 par vielām, kas noārda ozona slāni (OV L 244, 29.9.2000., 1. lpp.), I pielikumā un vēlākajos grozījumos.

Preparātus klasificē, pamatojoties uz Direktīvas 1999/45/EK 7. pantā un III pielikuma A un B daļā minēto tradicionālo metodi.

6. DROŠĪBAS FRĀŽU IZVĒLE

6.1. **Ievads**

Ar drošības frāzēm (S frāzēm) apzīmē bīstamas vielas un preparātus saskaņā ar šādiem vispārējiem kritērijiem. Turklāt dažiem preparātiem obligātas ir drošības frāzes, kas uzskaitītas Direktīvas 1999/45/EK V pielikumā.

Ja 6. nodaļā ir minēts ražotājs, šis apzīmējums attiecas uz personu, kas atbild par vielas vai preparāta laišanu tirgū.

6.2. **Drošības frāzes vielām un preparātiem**

S1 *Turēt noslēgtu*

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām, toksiskām un kodīgām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* iepriekšminētajām vielām un preparātiem, ja tos pārdod plašai sabiedrībai.

S2 *Sargāt no bērniem*

— Piemērojams:

— visām bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* visām bīstamām vielām un preparātiem, ko pārdod plašai sabiedrībai, izņemot tikai tos, kas klasificēti kā bīstami apkārtējai videi.

S3 *Uzglabāt vēsā vietā*

— Piemērojams:

— organiskajiem peroksīdiem,

— pārējām bīstamām vielām un preparātiem ar viršanas punktu ≤ 40 °C.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* organiskajiem peroksīdiem, ja vien neizmanto drošības frāzi S47,

— ieteicams pārējām bīstamām vielām un preparātiem ar viršanas punktu ≤ 40 °C.

S4 *Neuzglabāt dzīvojamās telpās*

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām un toksiskām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti tos ierobežo ar ļoti toksiskām un toksiskām vielām un preparātiem, ja vēlams papildināt frāzi S13; piemēram, ja ir bīstami tos ieelpot un šīs vielas un preparāti būtu jāuzglabā ārpus dzīvojamām telpām. Ieteikums nav paredzēts, lai aizliegtu šo vielu vai preparātu pareizu lietošanu dzīvojamās telpās.

S5 *Uzglabāt… (ražotājs norāda šķidrumu, kurā viela vai produkts uzglabājams)*

— Piemērojams:

— pašuzliesmojošām cietām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem, piemēram, ar nātriju, kāliju vai balto fosforu.

S6 *Uzglabāt… (ražotājs norāda gāzi, kurā viela vai produts uzglabājams)*

— Piemērojams:

— bīstamām vielām un preparātiem, kas jāuzglabā inertā atmosfērā.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem, piemēram, dažiem metālorganiskiem savienojumiem.

S7 *Uzglabāt cieši noslēgtu*

— Piemērojams:

— organiskajiem peroksīdiem,

— vielām un preparātiem, kas var izdalīt ļoti toksiskas, toksiskas, kaitīgas vai īpaši viegli uzliesmojošas gāzes,

— vielām un preparātiem, kas saskarē ar mitrumu izdala īpaši viegli uzliesmojošas gāzes,

— viegli uzliesmojošām cietām vielām.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* organiskajiem peroksīdiem,

— ieteicams citās iepriekšminētajās piemērošanas jomās.

S8 *Uzglabāt sausu*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas var ļoti strauji reaģēt ar ūdeni,

— vielām un preparātiem, kas saskarē ar ūdeni izdala īpaši viegli uzliesmojošas gāzes,

— vielām un preparātiem, kas saskarē ar ūdeni izdala ļoti toksiskas vai toksiskas gāzes.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar iepriekš minētajām piemērošanas jomām, ja ir jāpastiprina brīdinājumi, kas norādīti jo īpaši ar R14 un R15, kā arī ar R29.

S9 *Uzglabāt labi vēdināmā vietā*

— Piemērojams:

— gaistošām vielām un preparātiem, kas var izdalīt ļoti toksiskus, toksiskus vai kaitīgus tvaikus,

— īpaši viegli uzliesmojošiem un viegli uzliesmojošiem šķidrumiem un īpaši viegli uzliesmojošām gāzēm.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams gaistošām vielām un preparātiem, kas var izdalīt ļoti toksiskus, toksiskus vai kaitīgus tvaikus,

— ieteicams īpaši viegli uzliesmojošiem vai viegli uzliesmojošiem šķidrumiem vai īpaši viegli uzliesmojošām gāzēm.

S12 *Neuzglabāt slēgtā veidā*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas, izdalot gāzes vai tvaikus, var saspridzināt trauku.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar iepriekšminētajiem īpašiem gadījumiem.

S13 *Neuzglabāt kopā ar pārtiku vai dzīvnieku barību*

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām, toksiskām un kaitīgām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams, ja ir paredzēts, ka šīs vielas un preparātus izmantos plaša sabiedrība.

S14 *Neuzglabāt kopā ar… (ražotājs norāda nesavietojamās vielas)*

— Piemērojams:

— organiskajiem peroksīdiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* organiskajiem peroksīdiem un parasti ierobežojas ar tiem. Tomēr izņēmuma gadījumos var noderēt, ja nesavietojamība var radīt īpašu risku.

S15 *Sargāt no sasilšanas*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas var sadalīties vai spontāni reaģēt siltuma ietekmē.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem, piemēram, monomēriem, bet ar to neapzīmē, ja jau ir izmantoti brīdinājumi par risku R2, R3 un/vai R5.

S16 *Sargāt no uguns — nesmēķēt*

— Piemērojams:

— īpaši viegli uzliesmojošiem un viegli uzliesmojošiem šķidrumiem un īpaši viegli uzliesmojošām gāzēm.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams iepriekšminētajām vielām un preparātiem, bet ar to neapzīmē, ja jau ir izmantoti brīdinājumi par risku R2, R3 un/vai R5.

S17 *Sargāt no degoša materiāla*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas ar degošiem materiāliem var veidot sprādzienbīstamus vai pašuzliesmojošus maisījumus.

— Lietošanas kritēriji:

— lieto īpašos gadījumos, piemēram, lai uzsvērtu R8 un R9.

S18 *Ievērot īpašu piesardzību, darbojoties ar konteineru un atverot to*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas var konteinerā radīt pārspiedienu,

— vielām un preparātiem, kas var veidot sprādzienbīstamus peroksīdus.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ir ierobežoti ar iepriekšminētajiem gadījumiem, ja pastāv kaitējuma risks acīm un/vai ir paredzams, ka šīs vielas un preparātus lietos plaša sabiedrība.

S20 Nedzert un neēst, darbojoties ar vielu

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām, toksiskām un kodīgām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem (piem., arsēna oksīds un arsēna savienojumi; fluoracetāti) jo īpaši ja kādu no tiem, paredzams, lietos plaša sabiedrība.

S21 *Nesmēķēt, darbojoties ar vielu*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas sadegot veido toksiskus produktus.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem (piem., ar halogenētiem savienojumiem).

S22 *Izvairīties no putekļu ieelpošanas*

— Piemērojams:

— visām cietām vielām un preparātiem, kas ir bīstami veselībai.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* iepriekšminētajām vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar brīdinājumu par risku R42,

— ieteicams iepriekšminētajām vielām un preparātiem, ko piegādā smalka pulvera veidā, kurš var iekļūt elpošanas ceļos, un par ko nav zināms, vai to ieelpošana apdraud veselību.

S23 *Izvairīties no gāzes vai dūmu, vai tvaiku, vai aerosolu ieelpošanas (formulējumu nosaka ražotājs)*

— Piemērojams:

— visiem šķidrumiem vai gāzveida vielām un preparātiem, kas ir bīstami veselībai.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* iepriekšminētajām vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar brīdinājumu par risku R42,

— *obligāts* vielām un preparātiem, ko paredzēts izsmidzināt. Papildus ir jāapzīmē ar S38 vai S51,

— ieteicams, ja ir jāpievērš lietotāja uzmanība tam, ka ieelpošanas gadījumā pastāv risks, kas nav pieminēts brīdinājumos par risku, kuri ir jāpiemēro.

S24 *Nepieļaut nokļūšanu uz ādas*

— Piemērojams:

— visām veselībai bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* vielām un preparātiem, kas apzīmētas ar R43, ja vien tās nav apzīmētas arī ar S36,

— ieteicams, ja ir jāpievērš lietotāja uzmanība tam, ka, vielai nonākot saskarē ar ādu, pastāv risks, kas nav pieminēts attiecīgajos brīdinājumos par risku (piem., parestēzija). Tomēr var izmantot, lai uzsvērtu šo brīdinājumu par risku nozīmi.

S25 *Nepieļaut nokļūšanu acīs*

— Piemērojams:

— visām veselībai bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams, ja ir jāpievērš lietotāja uzmanība tam, ka, vielai nokļūstot acīs, pastāv risks, kas nav pieminēts piemērojamos brīdinājumos par risku. Tomēr var izmantot, lai uzsvērtu šo brīdinājumu par risku nozīmi,

— ieteicams vielām, kas apzīmētas ar R34, R35, R36 vai R41 un ko varētu lietot plaša sabiedrība.

S26 *Ja nokļūst acīs, nekavējoties tās skalot ar lielu daudzumu ūdens un meklēt medicīnisku palīdzību*

— Piemērojams:

— kodīgām vai kairinošām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* kodīgām vielām un preparātiem, kas jau apzīmēti ar brīdinājumu par risku R41,

— ieteicams kairinošām vielām un preparātiem, kas jau apzīmēti ar brīdinājumu par risku R36.

S27 *Nekavējoties novilkt notraipīto apģērbu*

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām, toksiskām vai kodīgām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* ļoti toksiskām vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar brīdinājumu par risku R27 un ko varētu lietot plaša sabiedrība,

— ieteicams ļoti toksiskām vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar brīdinājumu par risku R27 un ko izmanto rūpniecībā. Tomēr šī drošības frāze nav jāizmanto gadījumos, ja ir apzīmēts ar S36,

— ieteicams toksiskām vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar brīdinājumu par risku R24, kā arī kodīgām vielām un preparātiem, ko varētu lietot plaša sabiedrība.

S28 *Ja nokļūst uz ādas, nekavējoties skalot ar lielu daudzumu… (norāda ražotājs)*

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām, toksiskām un kodīgām vielām vai preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* ļoti toksiskām vielām un preparātiem,

— ieteicams pārējām iepriekšminētajām vielām un preparātiem, jo īpaši, ja ūdens nav vispiemērotākais skalojamais šķidrums,

— ieteicams kodīgām vielām un preparātiem, ko varētu lietot plaša sabiedrība.

S29 *Aizliegts izliet kanalizācijā*

— Piemērojams:

— īpaši viegli vai viegli uzliesmojošiem šķidrumiem, kas nejaucas ar ūdeni,

— ļoti toksiskām un toksiskām vielām un preparātiem,

— videi bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* videi bīstamām vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar simbolu "N" un ko varētu lietot plaša sabiedrība, ja vien tas nav paredzētais lietošanas veids,

— ieteicams pārējām iepriekšminētajām vielām un preparātiem, ko varētu izmantot plaša sabiedrība, ja vien tas nav paredzētais lietošanas veids.

S30 *Stingri aizliegts pievienot ūdeni*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas ļoti strauji reaģē ar ūdeni.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem (piem., ar sērskābi), un attiecīgā gadījumā var izmantot, lai sniegtu cik vien iespējams skaidru informāciju frāzes R14 uzsvēršanai vai kā alternatīvu frāzei R14.

S33 *Veikt drošības pasākumus, lai pasargātu no statiskās elektrības iedarbības*

— Piemērojams:

— īpaši viegli vai viegli uzliesmojošām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams rūpniecībā izmantojamām vielām un preparātiem, kas neabsorbē mitrumu. Praktiski nekad nenorāda vielām un preparātiem, ko laiž tirgū plašas sabiedrības lietošanai.

S35 *Šo vielu vai produktu un iepakojumu likvidēt drošā veidā*

— Piemērojams:

— visām bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams vielām un preparātiem, ja ir vajadzīgi īpaši norādījumi, kā tos pareizi likvidēt.

S36 *Izmantot piemērotu aizsargapģērbu*

— Piemērojams:

— organiskajiem peroksīdiem,

— ļoti toksiskām, toksiskām vai kaitīgām vielām un preparātiem,

— kodīgām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* ļoti toksiskām un kodīgām vielām un preparātiem,

— *obligāts* vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar R21 vai R24,

— *obligāts* 3. kategorijas kancerogēniem, mutagēniem un reproduktīvajai funkcijai toksiskām vielām, ja vien šī iedarbība neizpaužas tikai pēc šīs vielas vai preparāta ieelpošanas,

— *obligāts* organiskajiem peroksīdiem,

— ieteicams toksiskām vielām un preparātiem, ja nav zināms LD_{50} lielums iedarbībai uz ādas, bet šī viela vai preparāts var būt toksisks saskarē ar ādu,

— ieteicams rūpniecībā izmantojamām vielām un preparātiem, kas var apdraudēt veselību, ilgstoši iedarbojoties.

S37 *Strādāt aizsargcimdos*

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām, toksiskām, kaitīgām vai kodīgām vielām un preparātiem,

— organiskajiem peroksīdiem,

— vielām un preparātiem, kas kairina ādu vai kam saskarē ar ādu ir sensibilizējoša iedarbība.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* ļoti toksiskām un kodīgām vielām un preparātiem,

— *obligāts* vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar R21, R24 vai R43,

— *obligāts* 3. kategorijas kancerogēniem, mutagēniem un reproduktīvajai funkcijai toksiskām vielām, ja vien šī iedarbība neizpaužas tikai pēc šo vielu un preparātu ieelpošanas,

— *obligāts* organiskajiem peroksīdiem,

— ieteicams toksiskām vielām un preparātiem, ja LD_{50} lielums uz ādas nav zināms, bet viela vai preparāts var būt kaitīgs saskarē ar ādu,

— ieteicams vielām un preparātiem, kas kairina ādu.

S38 *Nepietiekamas ventilācijas apstākļos aizsargāt elpošanas orgānus*

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām vai toksiskām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem, kad ļoti toksiskas vai toksiskas vielas un preparātus izmanto rūpniecībā vai lauksaimniecībā.

S39 *Valkāt acu vai sejas aizsargu*

— Piemērojams:

— organiskajiem peroksīdiem,

— kodīgām vielām un preparātiem, to skaitā kairinošām vielām, kas var nopietni kaitēt acīm,

— ļoti toksiskām un toksiskām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar R34, R35 vai R41,

— *obligāts* organiskajiem peroksīdiem,

— ieteicams, ja ir jāpievērš lietotāja uzmanība tam, ka, vielai nokļūstot acīs, pastāv risks, kas nav pieminēts attiecīgajos brīdinājumos par risku,

— parasti ierobežojas ar izņēmuma gadījumiem ļoti toksiskām un toksiskām vielām un preparātiem, ja pastāv uzsļākšanās risks un ja tos var viegli absorbēt āda.

S40 *Tīrot grīdu un piesārņotos objektus, izmantot… (norāda ražotājs)*

— Piemērojams:

— visām bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar tām bīstamajām vielām un preparātiem, kam ūdeni neuzskata par piemērotu tīrīšanas līdzekli (piem., ja ir jāabsorbē ar pulverveida materiālu, jāšķīdina ar šķīdinātāju utt.) un ja veselības aizsardzības un/vai drošības apsvērumu labad ir svarīgi, lai uz marķējuma būtu brīdinājums.

S41 *Ugunsgrēka vai eksplozijas gadījumā neieelpot dūmus*

— Piemērojams:

— bīstamām vielām un preparātiem, kas degot izdala ļoti toksiskas vai toksiskas gāzes.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem.

S42 *Izsmidzināšanas laikā izmantot šādus elpošanas ceļu aizsardzības līdzekļus… (norāda ražotājs)*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, ko paredzēts šādā veidā izmantot, bet kas var apdraudēt lietotāja veselību un drošību, ja netiek ievērota pienācīga piesardzība.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem.

S43 *Ugunsgrēka gadījumā izmantot… (precīzi norādīt nepieciešamo ugunsdzēsības līdzekli. Ja ūdens palielina risku, papildināt ar norādi "Aizliegts izmantot ūdeni")*

— Piemērojams:

— īpaši viegli uzliesmojošām, viegli uzliesmojošām un uzliesmojošām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* vielām un preparātiem, kas saskarē ar ūdeni vai mitru gaisu izdala īpaši viegli uzliesmojošas gāzes,

— ieteicams īpaši viegli uzliesmojošām, viegli uzliesmojošām un uzliesmojošām vielām un preparātiem, jo īpaši ja tie nejaucas ar ūdeni.

S45 *Ja noticis nelaimes gadījums vai jūtami veselības traucējumi, nekavējoties meklēt medicīnisku palīdzību (ja iespējams, uzrādīt marķējumu).*

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām vielām un preparātiem,

— toksiskām un kodīgām vielām un preparātiem,

— vielām un preparātiem, kas izraisa sensibilizāciju, tos ieelpojot.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* iepriekšminētajām vielām un preparātiem.

S46 *Ja norīts, nekavējoties meklēt medicīnisku palīdzību un uzrādīt iepakojumu vai tā marķējumu*

— Piemērojams:

— visām bīstamām vielām un preparātiem, izņemot tos, kas ir ļoti toksiski, toksiski, kodīgi vai bīstami videi.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* visām iepriekšminētajām bīstamajām vielām un preparātiem, ko varētu izmantot plaša sabiedrība, ja norīšana rada draudus, jo īpaši bērniem.

S47 *Uzglabāšanas temperatūra nedrīkst pārsniegt… °C (norāda ražotājs)*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas noteiktā temperatūrā kļūst nestabili.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem (piem., dažiem organiskajiem peroksīdiem).

S48 *Uzglabāt samitrinātu ar… (piemērotu vielu norāda ražotājs)*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas var kļūt ļoti jutīgi pret dzirkstelēm, berzi vai triecienu, ja tiem ļauj izžūt.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar īpašiem gadījumiem, piemēram, nitrocelulozēm.

S49 *Uzglabāt tikai oriģinālajā iepakojumā*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem ar tieksmi uz katalītisku sadalīšanos.

— Lietošanas kritēriji:

— vielām un preparātiem ar tieksmi uz katalītisku sadalīšanos, piemēram, dažiem organiskajiem peroksīdiem.

S50 *Nedrīkst samaisīt ar… (norāda ražotājs)*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas var reaģēt ar norādīto produktu, izdalot ļoti toksiskas vai toksiskas gāzes,

— organiskajiem peroksīdiem.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams iepriekšminētajām vielām un preparātiem, ko varētu lietot plaša sabiedrība, ja tā ir labāka alternatīva par R31 vai R32,

— *obligāts* dažiem peroksīdiem, kas var ļoti strauji reaģēt paātrinātāju vai veicinātāju klātbūtnē.

S51 *Izmantot tikai labi vēdināmās telpās*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas var radīt tvaikus, putekļus, aerosolus, dūmus, dūmaku utt., vai kas tam ir paredzēti un var būt bīstami, tos ieelpojot, vai rada aizdegšanās vai sprādziena draudus.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams, ja nav piemēroti lietot S38. Tas ir svarīgi, ja šīs vielas un preparātus var lietot plaša sabiedrība.

S52 *Nav ieteicams izmantot iekštelpās uz lielām virsmām*

— Piemērojams:

— gaistošām, ļoti toksiskām, toksiskām un kaitīgām vielām un tās saturošiem preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams, ja veselību var apdraudēt šo vielu vai preparātu ilgstoša iedarbība, tādēļ ka tās rada izgarojumus no lielas apstrādātas virsmas mājoklī vai citā slēgtā telpā, kur pulcējas cilvēki.

S53 *Izvairīties no saskares, pirms lietošanas iepazīties ar instrukciju*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas ir kancerogēni, mutagēni un/vai toksiski reproduktīvajai funkcijai.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* iepriekšminētajām vielām un preparātiem, kas apzīmēti vismaz ar vienu no šādām R frāzēm: R45, R46, R49, R60 vai R61.

S56 *Likvidēt šo vielu vai tās iepakojumu bīstamo atkritumu vai īpašā atkritumu savākšanas vietā*

— Piemērojams:

— visām bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams visām bīstamām vielām un preparātiem, ko var izmantot plaša sabiedrība un kas jālikvidē īpašā veidā.

S57 *Izmantot piemērotu tvertni, lai izvairītos no vides piesārņošanas*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kuri apzīmēti ar simbolu "N".

— Lietošanas kritēriji:

— parasti ierobežojas ar vielām, ko nav paredzēts izmantot plašai sabiedrībai.

S59 *Izmantot ražotāja vai izplatītāja informāciju par vielas reģenerāciju vai pārstrādi*

— Piemērojams:

— visām bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* vielām, kas apdraud ozona slāni,

— ieteicams citām vielām un preparātiem, ko ieteicams reģenerēt/pārstrādāt.

S60 *Apglabāt šo vielu (produktu) un tās iepakojumu kā bīstamos atkritumus*

— Piemērojams:

— visām bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams vielām un preparātiem, ko nav paredzēts izmantot plašai sabiedrībai un ko neapzīmē ar S35.

S61 *Nepieļaut nokļūšanu vidē. Ievērot īpašos norādījumus vai izmantot drošības datu lapas*

— Piemērojams:

— videi bīstamām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— parasti izmanto vielām un preparātiem, kas ir apzīmēti ar simbolu "N",

— ieteicams visām iepriekš neiekļautām vielām, kas klasificējamas kā bīstamas videi.

S62 *Ja norīts, neizraisīt vemšanu, nekavējoties meklēt medicīnisko palīdzību un uzrādīt iepakojumu vai tā marķējumu*

— Piemērojams:

— vielām un preparātiem, kas klasificēti kā kaitīgi ar brīdinājumu par risku R65 saskaņā ar 3.2.3. iedaļā izklāstītajiem kritērijiem,

— neizmanto vielām un preparātiem, ko laiž tirgū aerosola baloniņos (vai iesaiņojumā ar noslēgtu smidzināšanas ierīci), skatīt 8. un 9. iedaļu.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* iepriekšminētajām vielām un preparātiem, ja tos pārdod plašai sabiedrībai vai ja plaša sabiedrība tos var lietot, izņemot gadījumus, ja obligāti lietojama drošības frāze S45 vai S46,

— ieteicams iepriekšminētajām vielām un preparātiem, ja tos lieto rūpniecībā, izņemot, ja obligāti lietojama drošības frāze S45 vai S46.

S63 *Ja ieelpots, pārvietot cietušo svaigā gaisā un noguldīt*

— Piemērojams:

— ļoti toksiskām un toksiskām vielām un preparātiem (gāzēm, tvaikiem, daļiņām, gaistošiem šķidrumiem),

— vielām un preparātiem, kas izraisa elpvadu sensibilizāciju.

— Lietošanas kritēriji:

— *obligāts* vielām un preparātiem, kas apzīmēti ar R26, R23 vai R42 un ko var lietot plaša sabiedrība tādā veidā, ka varētu notikt ieelpošana.

S64 *Ja norīts, izskalot muti ar ūdeni (ja cietušais ir pie samaņas)*

— Piemērojams:

— kodīgām vai kairinošām vielām un preparātiem.

— Lietošanas kritēriji:

— ieteicams iepriekšminētajām vielām un preparātiem, ko var lietot plaša sabiedrība, un ja iepriekšminētā rīcība ir pietiekama.

7. MARĶĒŠANA

7.1. Ja viela vai preparāts ir klasificēts, vajadzīgo marķējumu vielām un preparātiem attiecīgi nosaka ar norādi uz šīs direktīvas 23. panta prasībām un uz Direktīvas 1999/45/EK 10. panta prasībām. Šajā iedaļā paskaidrots, kā nosaka marķējumu, un jo īpaši dotas pamatnostādnes, kā izvēlēties atbilstīgos brīdinājumus par risku un drošības frāzes.

Marķējumā ietverta šāda informācija:

a) preparātiem tirdzniecības nosaukums vai apzīmējums;

b) vielām vielas nosaukums un preparātiem tajos esošo vielu nosaukumi saskaņā ar Direktīvas 1999/45/EK 10. panta 2. punkta 3. apakšpunktā izklāstītajiem noteikumiem;

c) par vielas vai preparāta laišanu tirgū atbildīgās personas — ražotāja, importētāja vai izplatītāja — vārds vai nosaukums, pilna adrese un telefona numurs;

d) simbols(i) un bīstamības norāde(s);

e) frāzes, kas norāda uz konkrētām briesmām (R frāzes);

f) frāzes, kas norāda drošības ieteikumus (S frāzes);

g) vielām EK numurs un vielām, kas ir I pielikumā, turklāt vārds "EK marķējums";

h) preparātiem, ko piedāvā vai pārdod plašai sabiedrībai, nominālais satura daudzums, ja tas nav citādi norādīts uz iepakojuma.

Piezīme:

Dažiem preparātiem ir marķējuma papildu prasības, kas izklāstītas Direktīvas 1999/45/EK 10. panta 1. punkta 2. apakšpunktā un V pielikumā un Direktīvas 98/8/EK 20. pantā.

7.1.1. Brīdinājumu par risku un drošības frāžu galīgā izvēle

Kaut arī vispiemērotāko brīdinājumu par risku un drošības frāžu izvēli galvenokārt nosaka vajadzība sniegt visu vajadzīgo informāciju, ir jāapsver arī marķējuma skaidrība un iedarbība. Paturot prātā skaidrību, vajadzīgā informācija būtu jāizsaka ar minimālu frāžu skaitu.

Uz kairinošu, viegli uzliesmojošu, uzliesmojošu un oksidējošu vielu iepakojuma, ja tas nesatur vairāk par 125 ml, R frāzes un S frāzes var nebūt. Šis noteikums attiecas arī uz tādu pašu kaitīgo vielu tilpumu, ja tās nepārdod mazumtirdzniecībā plašai sabiedrībai.

Preparātiem, ja iepakojuma saturs nepārsniedz 125 ml:

— ja tie klasificēti kā viegli uzliesmojoši, kairinoši vai kā spēcīgi oksidētāji, izņemot ar R41 apzīmētos preparātus, vai ja tie ir videi bīstami un apzīmēti ar simbolu "N", R frāzes vai S frāzes nav jānorāda,

— ja tie klasificēti kā uzliesmojoši vai videi bīstami un nav apzīmēti ar simbolu "N", ir jānorāda R frāzes, bet norādīt S frāzes nav obligāti.

7.1.2. Neskarot Direktīvas 91/414/EK 16. panta 4. punktu un Direktīvu 98/8/EK, uz tādu vielu vai preparātu iepakojuma vai marķējuma, uz kuriem attiecas šī direktīva vai Direktīva 1999/45/EK, nedrīkst būt tādi uzraksti, kā "netoksisks", "nekaitīgs", "nepiesārņojošs", "ekoloģisks" un līdzīgi paziņojumi, kas norāda uz vielas vai preparāta nekaitīgumu vai kuru dēļ vielas vai preparāta bīstamību var novērtēt par zemu.

7.2. **Ķīmiskais(ie) nosaukums(i), kas jāparāda uz marķējuma**

7.2.1. Vielām, kas uzskaitītas I pielikumā, uz marķējuma parāda vielu nosaukumus saskaņā ar vienu no I pielikumā norādītajiem apzīmējumiem.

Vielām, kas nav uzskaitītas I pielikumā, nosaukumu norāda saskaņā ar starptautiski atzītu ķīmisko nomenklatūru, kā definēts 1.4. iedaļā.

7.2.2. Preparātiem uz marķējuma parādāmos nosaukumus izvēlas saskaņā ar Direktīvas 1999/45/EK 10. panta 2. punkta 3. apakšpunkta noteikumiem.

Piezīme:

Atbilstīgi Direktīvas 1999/45/EK V pielikuma B.9 daļai,

— sensibilizējošas vielas nosaukums jāizvēlas saskaņā ar šā pielikuma 7.2.1. iedaļu,

— koncentrētu preparātu gadījumā, kas paredzēti parfimērijas rūpniecībai:

— par to laišanu tirgū atbildīgā persona var identificēt tikai vienu sensibilizējošu vielu, ko šī persona uzskata par galveno sensibilizācijas draudu izraisītāju,

— dabas vielas gadījumā ķīmiskais nosaukums var būt šāda veida: "… ēteriskā eļļa", "… ekstrakts" nevis šīs ēteriskās eļļas vai ekstrakta sastāvdaļu nosaukumi.

7.3. **Bīstamības simbolu izvēle**

Bīstamības simbolu dizains un bīstamības norāžu formulējumi atbilst tiem, kas noteikti II pielikumā. Simbolus iespiež melnas krāsas burtiem uz oranži dzeltena fona.

7.3.1. Vielām, kas ir I pielikumā, bīstamības simboli un bīstamības norādes ir tās, kuras parādītas minētajā pielikumā.

7.3.2. Bīstamās vielas, kas vēl nav I pielikumā, un preparātus ar bīstamības simboliem un bīstamības norādēm apzīmē saskaņā ar šā pielikuma noteikumiem.

Ja viela vai preparāts apzīmēts ar vairāk nekā vienu bīstamības simbolu:

— pienākums norādīt simbolu "E" padara simbolus "F+", "F" un "O" neobligātus,

— pienākums norādīt simbolu "T+" vai "T" padara simbolus "Xn", "Xi" un "C" neobligātus,

— pienākums norādīt simbolu "C" padara simbolus "Xn" un "Xi" neobligātus,

— ja ir apzīmēts ar simbolu "Xn", simbols "Xi" nav obligāts.

7.4. **Brīdinājumu par risku izvēle**

R frāžu formulējums atbilst III pielikumā noteiktajam.

Vajadzības gadījumā izmanto III pielikumā norādītās apvienotās R frāzes.

7.4.1. Vielām, kas ir I pielikumā, R frāzes ir tās, kuras parādītas minētajā pielikumā.

7.4.2. Vielām, kas nav I pielikumā, R frāzes izvēlas saskaņā ar šādiem kritērijiem un prioritātēm:

a) bīstamības gadījumā, kas ietekmē veselību:

i) uz marķējuma jābūt R frāzēm, kas atbilst bīstamības kategorijai, kuru attēlo simbols;

ii) R frāzēm, kas atbilst citām bīstamības kategorijām, kuras neattēlo simbols, pamatojoties uz 23. pantu;

b) bīstamības gadījumā, ko rada fizikāli ķīmiskās īpašības:

— uz marķējuma jābūt R frāzēm, kas atbilst bīstamības kategorijai, kuru attēlo simbols;

c) bīstamības videi gadījumā

— uz marķējuma jābūt R frāzēm, kas atbilst bīstamības kategorijai "bīstams videi".

7.4.3. Preparātiem R frāzes izvēlas saskaņā ar šādiem kritērijiem un prioritātēm:

a) bīstamības gadījumā, kas ietekmē veselību:

i) R frāzes, kas atbilst bīstamības kategorijai, kuru attēlo simbols. Dažos gadījumos R frāzes jāpieņem saskaņā ar Direktīvas 1999/45/EK II pielikuma B daļas tabulām. Jo īpaši uz marķējuma jābūt tās(to) sastāvdaļas(u) R frāzēm, kuras(u) dēļ preparātam piešķirta bīstamības kategorija;

ii) R frāzes, kas atbilst citām bīstamības kategorijām, kuras piešķirtas sastāvdaļām, bet kuras nav attēlotas ar simbolu saskaņā ar Direktīvas 1999/45/EK 10. panta 2. punkta 4. apakšpunktu;

b) bīstamības gadījumā, ko rada fizikāli ķīmiskās īpašības:

— ir piemērojami kritēriji, kas aprakstīti 7.4.3. iedaļas a) punktā, izņemot to, ka brīdinājumi par risku "īpaši viegli uzliesmojošs" vai "viegli uzliesmojošs" nav jānorāda, ja tie atkārto simbolā izmantoto bīstamības norādes formulējumu;

c) bīstamības videi gadījumā:

i) uz marķējuma jābūt R frāzei(ēm), kas atbilst bīstamības kategorijai "bīstams videi";

ii) ja papildus apvienotai R frāzei R51/53 vai R52/53 vai vienai pašai R53 frāzei piešķirta R frāze R50, tad izmanto apvienoto R frāzi R50/53.

Parasti riska aprakstīšanai pietiek, lielākais, ar sešām R frāzēm; šajā nolūkā III pielikumā uzskaitītās apvienotās frāzes uzskata par vienu frāzi. Taču gadījumos, kad preparāts ietilpst vairākās bīstamības kategorijās, šīs standartfrāzes iekļauj visus galvenos ar preparātu saistītos apdraudējuma veidus. Dažos gadījumos var būt vajadzīgas vairāk nekā sešas R frāzes.

7.5. **Drošības frāzes**

S frāžu formulējums atbilst IV pielikumā noteiktajam.

Vajadzības gadījumā izmanto IV pielikumā norādītās apvienotās S frāzes.

7.5.1. Vielām, kas ir I pielikumā, S frāzes ir tās, kuras parādītas minētajā pielikumā. Ja S frāzes nav parādītas, ražotājs/importētājs var iekļaut piemērotu(as) S frāzi(es). Vielām, kas nav minētas I pielikumā, un preparātiem ražotājs iekļauj S frāzes saskaņā ar šā pielikuma 6. nodaļā norādītajiem kritērijiem.

7.5.2. Drošības frāžu izvēle

Izvēloties galīgās drošības frāzes, jāņem vērā marķējumā norādītie brīdinājumi par risku un vielas vai preparāta paredzamais lietojums:

— parasti piemērotāko drošības ieteikumu formulēšanai pietiek ar, lielākais, sešām drošības frāzēm; šajā nolūkā IV pielikumā uzskaitītās apvienotās frāzes uzskata par vienu frāzi,

— lietojot S frāzes, kas attiecas uz likvidēšanu, lieto vienu S frāzi, ja vien nav skaidrs, ka materiāla un tā iesaiņojuma likvidēšana neapdraud cilvēku veselību vai vidi. Jo īpaši ieteikums par drošu likvidēšanu ir svarīgs vielām un preparātiem, ko pārdod plašai sabiedrībai,

— dažas R frāzes kļūst liekas gadījumos, kad pareizi izvēlētas S frāzes, un otrādi; S frāzes, kas acīmredzami atbilst R frāzēm, lieto marķējumā tikai tad, ja vēlas uzsvērt kādu īpašu brīdinājumu,

— izvēloties drošības frāzes, īpaša vērība jāveltī dažu vielu un preparātu sagaidāmajiem lietošanas apstākļiem, piemēram, izsmidzināšanai vai citādai aerosola ietekmei. Frāzes izvēlas, ņemot vērā vielu un preparātu paredzēto izmantošanas veidu,

— drošības frāzes S1, S2 un S45 ir obligātas visām ļoti toksiskām, toksiskām un kodīgām vielām un preparātiem, ko pārdod plašai sabiedrībai,

— drošības frāzes S2 un S46 ir obligātas visām pārējām bīstamām vielām un preparātiem (izņemot tikai tos, kas klasificēti kā videi bīstami), ko pārdod plašai sabiedrībai.

Ja frāzes, kas izvēlētas, stingri ievērojot 6.2. iedaļā noteiktos kritērijus, ir liekvārdīgas, pārprotamas vai nevajadzīgas, ņemot vērā konkrēto produktu/iepakojumu, dažas frāzes var svītrot.

7.6. **EK numurs**

Ja marķējumā nosauktā viela ir uzskaitīta Eiropas ķīmisko komercvielu sarakstā (*EINECS*) vai Eiropā reģistrēto ķīmisko vielu sarakstā (*ELINCS*), tad marķējumā parāda vielas *EINECS* vai *ELINCS* numuru. Šī prasība neattiecas uz preparātiem.

7.7. **Marķējuma izmēri preparātiem**

Marķējuma izmēri ir šādi:

Iepakojuma tilpums	(Izmēri milimetros)
— nepārsniedz 3 litrus:	ja iespējams, vismaz 52 × 74
— lielāks par 3 litriem, bet nepārsniedz 50 litrus:	vismaz 74 × 105
— lielāks par 50 litriem, bet nepārsniedz 500 litrus:	vismaz 105 × 148
— lielāks par 500 litriem:	vismaz 148 × 210

Katrs simbols aizņem vismaz vienu desmito daļu no marķējuma virsmas, bet ne mazāk par 1 cm^2. Marķējumu stingri piestiprina vienai vai vairākām preparāta tiešā iepakojuma virsmām.

Informācija, kas vajadzīga uz marķējuma, skaidri izceļas uz fona un burtu izmērs un atstatums ir tādi, lai informācija būtu viegli izlasāma.

8. ĪPAŠI GADĪJUMI: VIELAS

8.1. **Pārvietojami gāzes baloni**

Attiecībā uz pārvietojamiem gāzes baloniem, uzskata, ka marķēšanas prasības ir izpildītas, ja tās saskan ar 23. pantu vai 24. panta 6. punkta b) apakšpunktu.

Tomēr, atkāpjoties no 24. panta 1. un 2. punkta, attiecībā uz gāzes baloniem, kuru ūdensietilpība ir mazāka vai vienāda ar 150 litriem, var izmantot vienu no šādām alternatīvām:

— marķējuma forma un izmēri var atbilst *ISO* standarta *ISO/DP 7225* (1994. gada izdevums) priekšrakstiem "Gāzu baloni — Brīdinājuma marķējums",

— 23. panta 2. punktā noteikto informāciju var norādīt uz izturīgas informācijas plāksnītes vai etiķetes, kas nekustīgi piestiprināta balonam.

8.2. **Gāzes tvertnes, kas paredzētas propānam, butānam vai sašķidrinātai naftas gāzei (SNG)**

Šīs vielas ir klasificētas I pielikumā. Kaut arī tās ir klasificētas saskaņā ar 2. pantu, tās neapdraud cilvēku veselību, ja tās laiž tirgū slēgtos uzpildāmos balonos vai neuzpildāmās tvertnēs atbilstīgi *EN 417* kā kurināmās gāzes tikai sadedzināšanai (*EN 417* 1992. gada septembra izdevums, "Neuzpildāmi metāla gāzu baloni sašķidrinātām naftas gāzēm ar ventili vai bez ventiļa, izmantošanai ar pārnēsājamām ierīcēm; uzbūve, pārbaudīšana, testēšana un marķēšana").

Šiem baloniem vai konteineriem jābūt marķētiem ar attiecīgo simbolu, kā arī ar R un S frāzēm attiecībā uz uzliesmojamību. Marķējumā nav jābūt informācijai par ietekmi uz cilvēka veselību. Tomēr informāciju par ietekmi uz cilvēka veselību, kas būtu jānorāda marķējumā, profesionāliem lietotājiem direktīvas 27. pantā paredzētajā veidā paziņo persona, kura ir atbildīga parvielas laišanu tirgū. Patērētājiem sniedz pietiekamu

informāciju, kas nodrošina visu vajadzīgo veselības aizsardzības un drošības pasākumu veikšanu, kuri paredzēti Direktīvas 91/155/EEK 1. panta 3. punktā, kurā grozījumi izdarīti ar Direktīvu 93/112/EEK.

8.3. **Metāli kompaktā formā**

Šīs vielas ir klasificētas I pielikumā vai tās klasificē saskaņā ar 6. pantu. Tomēr dažas no šīm vielām, kaut arī tās ir klasificētas saskaņā ar 2. pantu, cilvēka veselību neapdraud ieelpojot, norijot vai saskarē ar ādu un neapdraud ūdens vidi formā, kādā tos laiž tirgū. Tādām vielām nav vajadzīgs marķējums saskaņā ar 23. pantu. Tomēr personai, kas ir atbildīga par metāla laišanu tirgū, visa informācija, kurai vajadzētu būt marķējumā, jāpaziņo lietotājam 27. pantā paredzētajā formā.

8.4. **Vielas, kas klasificētas ar R65**

Vielas, kas klasificētas kā kaitīgas ieelpojot, nav jāmarķē kā kaitīgas ar R65, ja tās laiž tirgū aerosola veidā vai iepakojumā, kas aprīkots ar noslēgtu smidzināšanas ierīci.

9. ĪPAŠI GADĪJUMI: PREPARĀTI

9.1. **Gāzveida preparāti (gāzu maisījumi)**

Gāzveida preparātu gadījumā jāņem vērā:

— fizikāli ķīmisko īpašību vērtējums,

— veselības apdraudējumu vērtējums,

— vides apdraudējumu vērtējums.

9.1.1. Fizikāli ķīmisko īpašību vērtējums

9.1.1.1. *Uzliesmošanas spēja*

Šo preparātu uzliesmošanas īpašības nosaka saskaņā ar Direktīvas 1999/45/EK 5. pantu atbilstīgi šīs direktīvas V pielikuma A daļā norādītajām metodēm.

Šos preparātus klasificē saskaņā ar izdarīto testu rezultātiem un ievērojot V pielikuma kritērijus un marķēšanas norādījumu kritērijus.

Tomēr izņēmuma veidā gadījumā, ja gāzveida preparātus ražo pēc pasūtījuma mazos daudzumos, šo gāzveida maisījumu uzliesmojamību var novērtēt ar šādu aprēķina metodi:

gāzu maisījuma izteiksmi

$$A_1F_1 + \ldots + A_iF_i + \ldots A_nF_n + B_1I_1 + \ldots + B_iI_i + \ldots B_pI_p,$$

kur: A_i un B_i ir molu daļas,

F_i uzliesmojoša gāze,

I_i inerta gāze,

n uzliesmojošo gāzu skaits,

p inertu gāzu skaits,

var pārveidot formā, kur visas I_i (inertās gāzes) izteiktas ar slāpekļa ekvivalentu, izmantojot koeficientu K_i, un kur uzliesmojošās gāzes ekvivalento saturu A'_i izsaka šādi:

$$A'_i = A_i \times (100 / (A_i + K_iB_i))$$

Izmantojot maksimālā satura lielumu uzliesmojošai gāzei, kas maisījumā ar slāpekli veido sastāvu, kurš gaisā nav uzliesmojošs (Tci), var iegūt šādu izteiksmi:

$$\Sigma_i A'_i / Tci \leq 1$$

Gāzu maisījums ir uzliesmojošs, ja iepriekšminētās izteiksmes lielums ir lielāks par vienu. Preparātu klasificē kā īpaši viegli uzliesmojošu un apzīmē ar frāzi R12.

Ekvivalences koeficienti (Ki)

Inerto gāzu ekvivalences koeficientu ar slāpekli lielumi Ki un uzliesmojošās gāzes maksimālā satura (Tci) lielumi ir *ISO* standarta *ISO 101056*, 15.12.1990. izdevuma (jauns: 1996. gada izdevums) 1. un 2. tabulā, "Gāzes un gāzu maisījumi — Degšanas spējas un oksidētājspējas noteikšana balonu ventiļu izplūdes izvēlei".

Uzliesmojošās gāzes maksimālais saturs (Tci)

Maksimālo uzliesmojošās gāzes saturu (Tci) var atrast *ISO* standarta *ISO 10156* 15.12.1990. (jauns: 1996. gada izdevums) 2. tabulā, "Gāzes un gāzu maisījumi — Degšanas spējas un oksidētājspējas noteikšana balonu ventiļu izplūdes izvēlei".

Ja iepriekšminētajā standartā Tci lielums uzliesmojošai gāzei nav norādīts, izmanto attiecīgo mazāko sprādzienbīstamības robežu (*LEL*). Ja *LEL* lielums nepastāv, Tci lielumu nosaka vienādu ar 1 tilpuma procentu.

Piezīmes:

— iepriekš norādīto izteiksmi var izmantot, lai piemēroti marķētu gāzveida preparātus, tomēr tā nebūtu jāuzskata par metodi, kas aizstāj eksperimentu tehnisko drošības parametru noteikšanā,

— turklāt minētā izteiksme nedod informāciju par to, vai maisījumu, kas satur oksidējošas gāzes, var droši gatavot. Novērtējot uzliesmojamību, šīs oksidējošās gāzes vērā neņem,

— iepriekšminētā izteiksme dod ticamus rezultātus, tikai ja attiecībā uz uzliesmojamību uzliesmojošās gāzes neietekmē cita citu. Tas ir jāņem vērā, piemēram, ar halogenētajiem ogļūdeņražiem.

9.1.1.2. *Oksidējošās īpašības*

Ņemot vērā, ka šīs direktīvas V pielikumā nav metodes gāzu maisījumu oksidējošo īpašību noteikšanai, šīs īpašības ir jānovērtē saskaņā ar šādu vērtēšanas metodi.

Metodes princips ir salīdzināt gāzu oksidētājspēju maisījumā ar skābekļa oksidētājspēju gaisā. Gāzu koncentrācijas maisījumā izsaka tilpuma procentos.

Uzskata, ka gāzu maisījums ir tikpat oksidējošs kā gaiss vai vairāk oksidējošs, ja ir izpildīts šāds nosacījums:

$$\Sigma_i x_i C_i \geq 21,$$

kur: x_i ir i-tās gāzes koncentrācija tilpuma procentos,

C_i ir skābekļa ekvivalences koeficients.

Šajā gadījumā preparātu klasificē kā spēcīgu oksidētāju un apzīmē ar frāzi R8.

Oksidējošo gāzu ekvivalences koeficienti ar skābekli

Koeficienti, ko izmanto aprēķinā, lai noteiktu dažu gāzu oksidētājspēju maisījumā, salīdzinot ar skābekļa oksidētājspēju gaisā, ir uzskaitīti *ISO* standarta *ISO 10156* 15.12.1990. izdevumā (jauns: 1996. gada izdevums) 5.2. iedaļā "Gāzes un gāzu maisījumi — Degšanas spējas un oksidētājspējas noteikšana balonu ventiļu izplūdes izvēlei", un tie ir šādi.

O_2	1
N_2O	0,6

Ja citētajā standartā gāzei nav norādīts C_i koeficients, šo koeficientu pieņem par 40.

9.1.2. Marķējums

Attiecībā uz pārvietojamiem gāzes baloniem uzskata, ka marķēšanas prasības ir izpildītas, ja tās saskan ar Direktīvas 1999/45/EK 11. panta 6. punkta b) apakšpunktu.

Tomēr, atkāpjoties no 11. panta 1. un 2. punkta, gāzu tvertnēm ar ūdens ietilpību, mazāku par 150 litriem, marķējuma forma un dimensijas var atbilst *ISO* standarta 7225 (1994. gada izdevums) priekšrakstiem "Gāzu baloni — Brīdinājuma marķējums". Tādā gadījumā marķējumā var būt preparāta vispārējais nosaukums vai ražošanas/tirdzniecības nosaukums ar nosacījumu, ka preparāta bīstamo sastāvdaļu vielu nosaukumi skaidri un nenodzēšami ir parādīti uz gāzu balona korpusa.

Minētās direktīvas10. pantā noteikto informāciju var sniegt uz izturīgas informācijas plāksnītes vai marķējuma, kas nekustīgi piestiprināts tvertnei.

9.2. **Gāzes tvertnes, kas paredzētas propānam, butānam vai sašķidrinātai naftas gāzei (SNG) ar smakojošu vielu piedevu**

Propāns, butāns un sašķidrināta naftas gāze ir klasificēta I pielikumā. Kaut arī preparāti ir klasificēti saskaņā ar Direktīvas 1999/45/EK 5., 6. un 7. pantu, tie neapdraud cilvēku veselību, ja tos laiž tirgū slēgtos uzpildāmos vai neuzpildāmos balonos atbilstīgi *EN 417* kā kurināmās gāzes tikai sadedzināšanai (*EN 417* 1992. gada septembra izdevums, "Neuzpildāmi metāla gāzu baloni sašķidrinātām naftas gāzēm ar ventili vai bez ventiļa, izmantošanai ar pārnēsājamām ierīcēm; uzbūve, pārbaudīšana, testēšana un marķēšana").

Šiem baloniem jābūt marķētiem ar attiecīgo simbolu, kā arī ar R un S frāzēm attiecībā uz uzliesmojamību. Marķējumā nav jābūt informācijai par ietekmi uz cilvēka veselību. Tomēr informāciju par ietekmi uz cilvēka veselību, kas būtu jānorāda marķējumā, profesionāliem lietotājiem Direktīvas 1999/45/EK 14. pantā paredzētajā veidā paziņo persona, kura ir atbildīga par šīs vielas laišanu tirgū. Patērētājiem nodod informāciju, kas ir pietiekama, lai viņi varētu veikt visus vajadzīgos pasākumus attiecībā uz veselību un drošību, kā paredzēts Direktīvas 91/155/EEK 1. panta 3. punktā.

9.3. **Sakausējumi, preparāti, kas satur polimērus, un preparāti, kas satur elastomērus**

Šos preparātus klasificē saskaņā ar Direktīvas 1999/45/EK 5., 6. un 7. panta prasībām un marķē saskaņā ar 10. panta prasībām.

Tomēr daži no šiem preparātiem, lai arī klasificēti saskaņā ar 6. un 7. pantu, tādā formā, kādā tos laiž tirgū, nav bīstami cilvēku veselībai ne ieelpojot, ne norijot vai saskarē ar ādu, ne ūdens videi. Šādiem preparātiem nav vajadzīgs marķējums saskaņā ar 10. pantu vai saskaņā ar V B.9. pielikumu. Tomēr visu informāciju, kas būtu jānorāda uz etiķetes, profesionāliem lietotājiem paziņo, izmantojot informācijas sistēmu, iepriekš minētās direktīvas 1999/45/EK 14. pantā paredzētajā formā.

9.4. **Preparāti, kas klasificēti ar R65**

Preparāti, kas klasificēti kā kaitīgi ieelpojot, nav jāmarķē kā kaitīgi ar R65, ja tos laiž tirgū aerosola veidā vai iepakojumā, kas aprīkots ar noslēgtu smidzināšanas ierīci.

9.5. **Organiskie peroksīdi**

Organiskie peroksīdi vienā molekulā apvieno oksidētāja un uzliesmojošas vielas īpašības: ja organiskais peroksīds sadalās, molekulas oksidējošā daļa eksotermiski reaģē ar uzliesmojošo (oksidējamo) daļu. Attiecībā uz oksidējošām īpašībām V pielikumā norādītās metodes organiskajiem peroksīdiem izmantot nevar.

Ir jālieto šāda metode, kas pamatojas uz aktīvā skābekļa klātbūtni.

Pieejamā skābekļa saturu (%) organiskā peroksīda preparātā aprēķina pēc formulas:

$$16 \times \sum (n_i \times c_i/m_i),$$

kur

n_i = peroksigrupu skaits i-tā organiskā peroksīda molekulā,

c_i = i-tā organiskā peroksīda koncentrācija (masas %),

m_i = i-tā organiskā peroksīda molekulas masa.

9.6. **Papildu prasības dažu preparātu marķējumam**

Attiecībā uz dažiem preparātiem ir marķējuma papildus prasības, kas izklāstītas Direktīvas 1999/45/EK 10. panta 1. punkta 2. apakšpunktā un V pielikumā un Direktīvas 98/8/EK 20. pantā.

KOMISIJAS PAZIŅOJUMS

Ņemot vērā 4.1.5. iedaļu un jo īpaši 4.1.5. iedaļas pēdējo daļu, Komisija paziņo — ja tai vajadzētu izmantot 28. panta procedūru, Komisija ir gatava iepriekš apspriesties ar attiecīgiem ekspertiem, kurus iecēlušas dalībvalstis un kuriem ir īpaša kvalifikācija attiecībā uz kancerogenitāti, mutagenitāti vai reproduktīvo toksicitāti.

Šī apspriešanās notiks parastā apspriežu procedūrā ar valstu ekspertiem un/vai esošajās komitejās. Tāpat notiks gadījumā, ja vielas, kas jau ir iekļautas I pielikumā, būs jāpārklasificē attiecībā uz to kancerogēno vai mutagēno ietekmi vai toksisko ietekmi uz reproduktīvo funkciju.

7. A PIELIKUMS

Starpproduktiem ar ierobežotu iedarbību piemēro 7. punkta noteikumus.

7. B PIELIKUMS

7. **Saīsināta testu programma starpproduktiem, kuru daudzums ≥ 1 t gadā**

1. Definīcijas

Neskarot citus Kopienas tiesību aktus, izmanto šādas definīcijas.

— "Starpprodukts" ir ķīmiska viela, ko ražo, patērē vai izmanto tikai pārvēršanai kādā citā ķīmiskā vielā vai vielās.

— "Emisija" ir vielas noplūde no sistēmas, piemēram, sistēmas bojājumu gadījumos. Lai garantētu iespējami augstu strādājošo aizsardzības un vides aizsardzības līmeni, galvenais uzdevums ir samazināt emisiju, procesu stingri norobežojot.

— "Pakļaušana iedarbībai" var notikt pēc tam, kad viela ir izplūdusi, vai nu tas noticis plašākā vidē, vai viela var tikt ieelpota vai nonākt saskarē ar darbinieka ādu. Ja iespējama vielu noplūde vidē, ar attiecīgiem paņēmieniem jāveic stingri pasākumi, lai novērstu pakļaušanu kaitīgajai iedarbībai, pasvītrojot vajadzību ievērot piesardzības principu, saskaņā ar kuru tās vielu fizikāli ķīmiskās, ķīmiskās, toksiskās un ekotoksiskās īpašības, kas nav noteiktas vai pārbaudītas, ir uzskatāmas par bīstamām.

— "Integrēta vilkmes ventilācijas sistēma" ir noslēgta vilkmes ventilācijas sistēma, kurā ķīmisko aģentu ierobežošanai slēgtā funkcionālā vienībā izmanto slūžas, apvalkus, konteinerus u. c. Procesu veikšanai vajadzīgajām atverēm jābūt iespējami mazām. Vilkmes spēkam un ventilācijas vadu konstrukcijai jānodrošina pietiekams retinājums ventilācijas sistēmā, lai pilnībā uztvertu un aizvadītu visas tajā nokļuvušās gāzes, tvaikus un/ vai putekļus. Darba zonā jānovērš aizvadīto bīstamu vielu pretplūsma. Tas nozīmē, ka bīstamās vielas no slēgtas funkcionālas vienības nevar izplūst darba zonā.

— "Ļoti efektīva vilkmes ventilācija" ir vaļēja vai pusslēgta tipa vilkmes ventilācijas sistēma, kuras izmēri nodrošina ķīmisko aģentu neizplatīšanos aiz vilkmes zonas. Tāpēc var uzskatīt, ka darba vides gaisā ķīmiskie aģenti praktiski nenokļūst.

— "Efektīva vilkmes ventilācijas sistēma" ir vaļēja vai pusslēgta tipa vilkmes ventilācijas sistēma, kuras izmēri nodrošina ķīmisko aģentu neizplatīšanos aiz vilkmes zonas, t. i., var uzskatīt, ka darba vides gaisā ķīmiskas vielas tikpat kā nenokļūst, vai jāsniedz pierādījums par to, ka tiek ievēroti noteiktie robežlielumi.

— "Cita vilkmes ventilācijas sistēma" ir vaļēja vai pusslēgta tipa vilkmes ventilācijas sistēma, kuras izmēri pilnībā nenodrošina ķīmisko aģentu neizplatīšanos darba vides gaisā.

— "Lietošanas veidi ar samazinātu emisijas iespēju" ir piemēram:

  — vienreizlietojams iepakojums, t. i., bīstamu vielu ieliek atbilstīgā iepakojumā un, neatverot iepakojumu, kopā ar to ievada sistēmā, kurā notiek reakcija;

  — konsistences maiņa, t. i., vielu izmanto nevis kā pulveri, bet pastas veidā vai granulētu;

  — teicams iepakojums, tas nozīmē, ka tiešu kontaktu ar bīstamu vielu novērš, to ietverot plastikāta matricē. Pati plastikāta matrice nav bīstama viela. Tomēr ir iespējama matrices mehāniski bojājumi, radot saskari ar bīstamu vielu.

— "Lietošanas veidi, kas nerada emisiju" ir, piemēram, mehāniski nesabojājams teicamais iepakojums, t. i., matrice ir no mehāniski tik izturīga materiāla, ka nav iespējama bīstamās vielas izplūde.

— "Nomināli hermētisks" attiecina uz funkcionālu apakšvienību gadījumos, kad hermētiskuma testēšanas, monitoringa vai pārbaužu laikā nav iespējams konstatēt izplūdes, piemēram, izmantojot putojošus līdzekļus vai attiecīgas noplūžu meklēšanas vai noteikšanas ierīces. Sistēmas, apakšsistēmas un funkcionālie elementi ir nomināli hermētiski, ja izplūdes ātrums ir < 0,00001 mbar.* l *.s^{-1}.

2. Saīsinātas testu programmas izmantošana

Attiecībā uz starpproduktiem, iesniedzējs var kompetentai iestādei lūgt piešķirt atļauju izmantot saīsinātu testu programmu (*RTP — reduced test package*). Saīsinātajā testu programmā ietilpst minimālais datu kopums, kas vajadzīgs pirmajam sākotnējam riska novērtējumam attiecībā uz visiem ķīmiskajiem starpproduktiem, kuri laižami tirgū. Saskaņā ar 16. panta 1. punktu, pamatojoties uz riska novērtējuma rezultātiem, var būt vajadzīgs papildu tests.

3. Saīsinātas testu programmas izmantošanas nosacījumi

Iesniedzējam jāpierāda kompetentajai iestādei, ka attiecībā uz paziņoto vielu tiek ievēroti šādi nosacījumi.

a) Viela tiek ražota un to patērē vai izmanto tikai ķīmiskai pārstrādei. Viela nav monomērs. Pārstrādes rezultātā no vielas iegūst citu vielu ar atšķirīgu molekulu uzbūvi, izņemot polimērus.

b) Vielu izmanto ne vairāk kā divās vietās. Piemēram, to var ražot viens uzņēmums un pēc tam piegādāt vienam vai diviem citiem uzņēmumiem pārstrādei. Jāievēro, ka gadījumos, kad paredzētas piegādes uz vairāk nekā divām izmantošanas vietām, vielas saīsinātas testu programmas izmantošanas nosacījumi netiek ievēroti, un līdz pienācīgam līmenim jāpapildina attiecīgais dosjē.

c) Piegāde uzņēmumam, kas starpproduktu izmanto tālākai pārstrādei, bez starpniekiem jāveic tieši no iesniedzēja.

d) Visa dzīves cikla laikā ar tehniskiem līdzekļiem jānodrošina vielas drošs ietvērums. Tas attiecas uz ražošanas procesiem, transportu, attīrīšanu, paraugu ņemšanu, analīzi, iekārtu/ trauku mazgāšanu un apkopi, atkritumu noglabāšanu/ attīrīšanu un vielas glabāšanu. Kopumā atbilstīgā procesā visiem iekārtu funkcionālajiem elementiem, piemēram, iekraušanas lūkām un atverēm, izkraušanas ierīcēm u. c., būtu jābūt vai nu ar noslēgtu konstrukciju, kas garantē hermētiskumu, vai ar noslēgtu konstrukciju, kurā izmantota integrēta vilkmes ventilācija.

e) Ja pastāv pakļaušanas kaitīgajai iedarbībai draudi, jāizmanto procesu un kontroles tehnoloģijas, ar kurām tiek samazināta emisijas iespēja un ar to saistītā pakļaušana kaitīgajai iedarbībai.

f) Veicot tīrīšanas un apkopes darbus, pirms sistēmu atvēršanas vai iekļūšanas tajās jāveic īpašas darbības, piemēram, iztukšošana un mazgāšana.

g) Transporta darbības veic, ievērojot Padomes Direktīvā 94/55/EK un tās turpmākajos grozījumos noteiktās prasības.

h) Ja notiek negadījums vai ja pēc attīrīšanas, tīrīšanas vai apkopes rodas atkritumi, tiem var būt kaitīga ietekme uz vidi. Abos gadījumos izmanto procesu un/ vai kontroles tehnoloģijas, ar kurām samazina emisijas iespējas un ar to saistīto pakļaušanu kaitīgajai iedarbībai.

i) Organizācijā jābūt vadības sistēmai, kurā noteikti atsevišķu darbinieku pienākumi.

j) Vielas iepakojumu marķē saskaņā ar Direktīvas 67/548/EEK VI pielikumu un papildus ar šādu uzrakstu: "Ievērot piesardzību — viela vēl nav pilnīgi pārbaudīta".

k) Lai nodrošinātu iepriekšminēto nosacījumu ievērošanu, iesniedzējam jāizmanto produkcijas kontroles sistēma un jāuzrauga lietotāji (nav vairāk kā divi).

4. Tehniskais dosjē, kas iesniedzams saīsinātajai testu programmai

Iesniedzējam, kas lūdz atļauju veikt testēšanu pēc saīsinātas programmas, par visām ražošanas un izmantošanas vietām kompetentai iestādei jāiesniedz dosjē, kurā ir šādas ziņas.

a) Paziņojums, ka iesniedzējs un lietotāji apņemas ievērot 3. punktā uzskaitītos nosacījumus.

b) To tehnisko pasākumu apraksts, ar kuriem nodrošina vielas drošu ietvērumu ([1]), tostarp aprēķinu, paraugu ņemšanas, transportēšanas un tīrīšanas procedūras. Nav jāsniedz sīkas ziņas par katru aizslēgu vai integrētās vilkmes ventilācijas sistēmas efektivitāti. Taču neatkarīgi no tā, kādus līdzekļus izmanto procesa drošai ietveršanai, ir jābūt pieejamai informācijai, lai pārbaudītu, vai apgalvojumi par kontroles nodrošināšanu ir patiesi.

c) Ja darbā ar ķimikālijām netiek ievēroti 5. iedaļā aprakstītie novērtējuma kritēriji, iesniedzējam kompetentai iestādei jāiesniedz tās ziņas par kaitīgo iedarbību, kas iegūtas reprezentatīvos novērojumos vai aprēķinos, izmantojot modelēšanas metodi, lai kompetentā iestāde varētu pieņemt lēmumu par saīsinātas testu programmas apstiprināšanu vai noraidīšanu.

d) Sīki izstrādāts visu ražošanas un izmantošanas procesu apraksts. Jo īpaši jānorāda, vai ražošanas un/ vai pārstrādes atkritumi tiek novadīti notekūdeņos un vai šķidrie vai cietie atkritumi tiek sadedzināti, un kā tiek veikta visu iekārtu tīrīšana un apkope.

e) Sīks vielas iespējamo noplūžu un iespējamās kaitīgās iedarbības novērtējums uz cilvēka organismu un vidi visā vielas dzīves cikla laikā, ieskaitot sīkas ziņas par dažādajām ķīmiskajām reakcijām procesa laikā, kā arī ziņas par procesu pārpalikumiem. Ja noplūdes var izraisīt pakļaušanu iedarbībai, pietiekami sīki jāapraksta to ierobežošanas pasākumi, lai kompetentās iestādes varētu pieņemt lēmumu par to, vai noplūdes lieluma aprēķiniem būtu izmantojamas ES tehniskās vadlīnijas.

f) Laikus jāpaziņo pārmaiņas, kas var ietekmēt kaitīgo iedarbību uz cilvēka organismu vai vidi, piemēram, visas pārmaiņas iekārtas funkcionālajos elementos, cits lietotājs vai cita izmantošanas vieta.

g) Informācija, kas noteikta saīsinātai testu programmai, ir šāda:

Direktīvas VII. B pielikums un šādi minētajā pielikumā noteiktie testi:

— tvaika spiediens (3.4),

— sprādzienbīstamība (3.11),

— pašaizdegšanās temperatūra (3.12),

— oksidējošās īpašības (3.13),

— granulometriskais sastāvs (3.15),

— akūtais toksiskums dafnijām (5.1.2).

Lai kompetentā iestāde varētu pieņemt pamatotu lēmumu un lietotājs starpprodukta pārstrādes vietā veiktu atbilstīgus kontroles pasākumus, iesniedzējam jāsniedz arī cita informācija. Piemēram, ja ir pieejama papildinformācija par fizikāli ķīmiskajām un/ vai toksiskajām īpašībām, un/ vai informācija par starpprodukta izturēšanos vidē, jāiesniedz arī šādi dati. Bez tam iesniedzējam jādod pārskats par pieteiktajai vielai līdzīgas struktūras vielu izpētītajām toksiskajām un ekotoksiskajām īpašībām. Ja šādi dati ir pieejami, īpaši attiecībā uz hronisko toksiskumu un toksiskumu reproduktīvajai funkcijai, jāsniedz šo datu apkopojums.

h) Ziņas par iesniedzēju, ražotāju un lietotāju (vai lietotājiem).

([1]) Ietveršanas efektivitāti nosaka noslēgta funkcionāla elementa konstrukcija un tehniskie raksturlielumi (piemēram, hermētiskums). Lai kompetentā iestāde varētu pieņemt lēmumu par to, vai vielas ietveršana ir droša, ir svarīgi, lai iesniedzējs dotu sīkas ziņas par šiem jautājumiem. Parasti tehniskajiem pasākumiem būtu jāatbilst "Ķīmisko vielu izmantošanai paredzēto noslēgto sistēmu novērtējuma kritērijiem", kas norādījumu veidā apkopoti šā pielikuma 7.5 iedaļā un 1. tabulā. Lai gan iesniedzējam tas ir jāpaziņo, tehnisko pasākumu aprakstā nav obligāti raksturot visus noslēgtās sistēmas funkcionālos elementus. Pilnībā jāapraksta un jāpamato visas novirzes no kritēriju nosacījumiem.

5. Darbībām ar ķimikālijām paredzēto noslēgto sistēmu novērtējuma kritēriji

5.1. *Izmantošana*

Iekārtas novērtēšanai izmanto novērtējuma rādītāju. Novērtējuma rādītājs raksturo vielas izmantošanu un ar to saistīto procesu iedarbības potenciālu. Novērtējuma rādītāja noteikšanai iesniedzējs veic iekārtas vai iekārtas daļu pārbaudes. Atsevišķi jānovērtē visi funkcionālie elementi.

Sistēmas uzskata par slēgtām, ja visu funkcionālo elementu novērtējuma rādītājs ir 0,5 un tajās izmanto tikai slēgta tipa funkcionālos elementus ar garantētu hermētiskumu un/ vai elementus, kas aprīkoti ar integrētu vilkmes ventilācijas sistēmu. Bez tam jāizslēdz tieša saskare ar ādu.

Piemēru apkopojumā attiecīgie funkcionālie elementi apzīmēti ar 0,5 treknrakstā.

Daļēji noslēgta tipa funkcionālos elementus ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju (kas arī apzīmēti ar novērtējuma rādītāju 0,5 parastā drukā) saskaņā ar šo noteikumu neuzskata par slēgtiem.

Funkcionālie elementi ar novērtējuma rādītāju 1 ne vienmēr droši garantē pastāvīgu pieļaujamo robežlielumu ievērošanu. Šādi funkcionālie elementi ir:

1 — slēgta tipa, hermētiskums nav garantēts;

1 — daļēji noslēgta tipa ar efektīvu vilkmes ventilāciju.

Funkcionālie elementi ar novērtējuma rādītāju 2 un 4 ne vienmēr droši garantē pastāvīgu pieļaujamo robežlielumu ievērošanu. Šādi funkcionālie elementi ir:

2 — daļēji slēgta tipa, atverēm parastā vilkmes ventilācija;

2 — atvērti ar parasto vilkmes ventilāciju;

4 — atvērta tipa vai daļēji slēgta tipa;

4 — dabīgā ventilācija.

Funkcionālo elementu klasifikāciju atvieglo piemēru saraksts 1. tabulā. Piemēru apkopojumā neietvertos funkcionālos elementus var klasificēt pēc analoģijas. Pēc tam iekārtu vai iekārtas daļu klasificē pēc tā funkcionālā elementa, kam ir augstākais novērtējuma rādītājs.

5.2. *Pārbaudes*

Izmantojot šo kritēriju, jāievēro noteiktie procesu parametri, kā arī piemēru apkopojumā norādītie pārbaužu veidi (piemēram, inspekcija un apkope).

6. Saīsinātas testu programmas izmantošana

Ja kompetentā iestāde akceptē iesniedzēja pieteikumu par saīsinātas testu programmas izmantošanu, 7. pantā minētajā tehniskajā dosjē jāiekļauj 7.4 punktā noteiktajos testos un/ vai pētījumos iegūtā informācija. Uz daudzumiem, kas nepārsniedz 1 t gadā, attiecas parastās VII B un VII C pielikumā testiem noteiktās prasības.

1. TABULA

Piemēru apkopojums

Nr.	Funkcionālais elements	Konstrukcijas tips	Konstrukcijas tipa piemēri	Novērtējuma rādītājs		veicot papildu pasākumus
				Paskaidrojumi	bez papildu pasākumiem	
1	2	3	4	5	6	7
1	**nekustīgi aizslēgi**					
1.1	**nekustīgi aizslēgi**	neizjaucami savienojumi	— metināti	**0,5**		
			— lodēti	**0,5**		
1.2	**nekustīgi aizslēgi**	izjaucami savienojumi	— metinātu atloku aizslēgi	**0,5**		— savienojumu daudzumu samazina līdz noteiktajam skaitam — savienojumus izjauc iespējami reti — atsākot izmantošanu, veic hermētiskuma testus — atsākot izjauktu savienojumu izmantošanu, lieto jaunu blīvējumu — ja iespējams, atloku savienojumiem, kuri ekspluatācijas laikā pastāvīgi jāizjauc, nevajadzētu izmantot rēdzes un izgriezumus (tie var nobīdīties)
			— iegriezta gredzena un apskavas savienojumi ≤ DN 32	**0,5**		
			— vītņsavienojumi normālam spiedienam un temperatūrai ≤ DN 50, Dt ≤ 100 °C	**0,5**		
			— iegriezta gredzena un apskavas savienojumi > DN 32	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*)**	
			— vītņsavienojumi normālam spiedienam un temperatūrai > DN 50, Dt > 100 °C	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*)**	
			— atloku savienojumi ar rēdzēm un izgriezumiem, un piemērotu blīvējumu	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*)**	
			— atloku savienojumi ar izciļņiem un padziļinājumiem, un piemērotu blīvējumu	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*)**	
			— atloku savienojumi ar V–veidā izvirpotiem izgriezumiem, un V–veida blīvējumu	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*)**	
			— atloki ar gludu virsmu un piemērotu blīvējumu	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*)**	

(*) Starp iekārtas daļu funkcionālajām vienībām un iekārtas daļām izveidoto izjaucamo savienojumu hermētiskumu var nodrošināt, pastāvīgi veicot šādus pasākumus:

1. **Monitoringa un inspekcijas pasākumus, lai noteiktu un novērtētu izjaucamo savienojumu faktisko stāvokli saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Tie jāveic iepriekš noteiktos termiņos un saskaņā ar plānu, kas atbilst uzņēmuma konkrētajām vajadzībām, savienojuma veida un konstrukcijas, kā arī pārvietojamo ķīmisko aģentu veidam un īpašībām. Šādi pasākumi ir, piemēram:

— sūču testēšana,
— iekārtas vizuālas pārbaudes, lai noteiktu lielākās noplūžu vietas, piemēram, vietas, pa kurām sūcas šķidrums, parādījušās plaisiņas, smārds, troksnis, veidojas apledojums u. c.,
— iekārtas pārbaude, izmantojot ierīces noplūžu atklāšanai un noteikšanai (piemēram, gāzu analīžu caurulītes, *FID*, portatīvos gāzu detektorus),
— putojošu līdzekļu izmantošana izjaucamiem savienojumiem,
— gāzes detektoru izmantošana atmosfēras kontrolei,
— automātiskās noplūžu noteikšanas ierīces izmantošana pie šļūteņu savienojumiem vai pārsūknēšanas šļūtenes.

2. **Remonta pasākumi izjaucamu savienojumu vajadzīgā tehniskā stāvokļa atjaunošanai saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Pasākumi, kas var būt vajadzīgi, jāplāno un jāveic atsevišķi, ņemot vērā:

— konkrēto bīstamu vielu,
— bojājuma veidu un apjomu,
— veicamos aizsardzības un drošības pasākumus.

Pirms atsākt iekārtas ekspluatāciju, rūpīgi jāpārbauda remontēto savienojumu hermētiskums.

1	2	3	4	5	6	7
1.3	**daļēji nekustīgi aizslēgi**					
1.3.1	**armatūra**	armatūras, piemēram, lodvārstu, slēgvārstu, ventiļu, droseļvārstu un aizbīdņu vārpstu un stieņu blīvslēgi	— blīvslēgi	2	1 — veicot pastāvīgu monitoringu un regulārus remontus	
			— pašregulējošs piespiedēja blīvslēgs (ar atsperi)	1	**0,5 — nomināli hermētisks**	
			— dubultblīvslēgs ar iekšēju blīvējumu	1	0,5 — ar iekšējā blīvējuma spiediena sistēmas monitoringu	veicot regulāras vizuālas pārbaudes vai izmantojot tehnoloģisko procesu kontroles ierīces
			— gredzenveida blīvslēgs	1	**0,5 — nomināli hermētisks**	
			— slēgvārstu ieliktņa blīvslēgs	1	0,5 — nominālā hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus	
			— virzuļa blīvslēgs	1	0,5 — nomināli hermētisks	
			— silfona blīvslēgs	**0,5**		
			— membrānas blīvslēgs	**0,5**		
			— magnētiskais sajūgs	**0,5**		
1.3.2	**citi**	regulēšanas stieņi	— blīvslēgi	2	1 — veicot pastāvīgu monitoringu un regulārus remontus	
			— pašregulējošs piespiedēja blīvslēgs (ar atsperi)	1	**0,5 — nomināli hermētisks**	
			— dubultblīvslēgs ar iekšēju blīvējumu	1	**0,5 — ar iekšējā blīvējuma spiediena sistēmas monitoringu**	veicot regulāras vizuālas pārbaudes vai izmantojot tehnoloģisko procesu kontroles ierīces
			— gredzenveida blīvslēgs	1		
			— virzuļa blīvslēgs	1		
			— silfona blīvslēgs	**0,5**		
			— membrānas blīvslēgs	**0,5**		
2	**kustīgu savienojumu aizslēgi**					
2.1	**aizslēgi ar rotējošām daļām**	hermētiski noslēgti	— hermētiski noslēgts motors	**0,5**		
			— magnētiskais sajūgs	**0,5**		
		kontaktblīvējumi	— vienass gala blīvējums	1		
			— divasu gala blīvējums	1		

1	2	3	4	5	6	7
			— divasu gala blīvējums ar iekšējā blīvslēga šķidrumu	1	**0,5 — iekšējā blīvējuma sistēmas spiediena monitorings, veicot regulāras pārbaudes 1 reizi dienā, vai izmantojot tehnoloģisko procesu kontroles ierīces ar signalizāciju**	
			— blīvslēgi	2	1 — veicot pastāvīgu monitoringu un regulārus remontus	
			— pašregulējošs piespiedēja blīvslēgs (ar atsperi)	2	**0,5 — nomināli hermētisks**	
		bezkontakta blīvējumi	— labirinta blīvslēgs	2		
			— gāzes blīvslēgi	1	**0,5 — veicot gāzes plūsmas monitoringu**	
2.2	**vibrējošu daļu aizslēgi**	— silfona blīvslēgs	— silfona vārsti	**0,5**		
			— virzuļsūkņi ar silfona blīvslēgu	**0,5**		
		— membrānas blīvslēgs	— membrānas sūkņi	**0,5**		
			— koniskie membrānas vārsti	**0,5**		
		— blīvgredzeni	— virzuļsūkņi	1		
			— eļļas noņēmēji gredzeni	1		
3	**vielu pārvietošanas un pildīšanas punkti**					
3.1	**cietām vielām**					
3.1.1	**maisi**					
3.1.1.1	**maisi** (iztukšošana)	atvērta lūka, atvērts konteiners	— iztukšošana ar rokām	4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 1 — lietojumam ar samazinātu emisijas iespēju, nav citu kaitīgu vielu 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — lietojumam, kas nerada emisiju (piemēram, mehāniski nebojāts teicamais iepakojums)	ja konteinerā ir bīstama viela, tas jāņem vērā

1	2	3	4	5	6	7
		maisu atvēršanas un iztukšošanas iekārta			0,5 — lietojumam, kas nerada emisiju (piemēram, mehāniski nebojāts teicamais iepakojums)	
		maisu atvēršanas un iztukšošanas iekārta kapsulā ar integrētu vilkmes ventilāciju		1	**0,5 — iztukšoto maisu presēšana un iepakošana kapsulētajā zonā, hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus**	
3.1.1.2	**maisi** (pildīšana)	pildīšana ar rokām, vaļēja maisu pildīšana	— pildīšana ar rokām	4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 1 — lietojumam ar samazinātu emisijas iespēju, nav citu kaitīgu vielu 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — lietojumam, kas nerada emisiju (piemēram, mehāniski nebojāts teicamais iepakojums)	
		maisu pildīšanas iekārta	— maisu pildīšanas iekārtas ar vārstu, piemēram, ar pneimatisko padevi, gliemežskrūves padevi, fasēšanas svariem	4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	
			— vakuumsaiņošanas iekārta	2	1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	
			— pilnībā iekapsulēta pildīšanas mašīna ar integrētu vilkmes ventilāciju	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*)**	
			— maisu veidošanas, pildīšanas un aizvēršanas iekārta	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*)**	
3.1.2	**lielmaisi *(“big bag”)* un plastiski vidēji kravas konteineri**					

(*) Starp iekārtas daļu funkcionālajām vienībām un iekārtas daļām izveidoto izjaucamo savienojumu hermētiskumu var nodrošināt, pastāvīgi veicot šādus pasākumus:

1. **Monitoringa un inspekcijas pasākumus, lai noteiktu un novērtētu izjaucamo savienojumu faktisko stāvokli saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Tie jāveic iepriekš noteiktos termiņos un saskaņā ar plānu, kas atbilst uzņēmuma konkrētajām vajadzībām, savienojuma veida un konstrukcijas, kā arī pārvietojamo ķīmisko aģentu veidam un īpašībām. Šādi pasākumi ir, piemēram:
— sūču testēšana,
— iekārtas vizuālas pārbaudes, lai noteiktu lielākās noplūžu vietas, piemēram, vietas, pa kurām sūcas šķidrums, parādījušās plaisiņas, smārds, troksnis, veidojas apledojums u. c.,
— iekārtas pārbaude, izmantojot ierīces noplūžu atklāšanai un noteikšanai (piemēram, gāzu analīžu caurulītes, *FID*, portatīvos gāzu detektorus),
— putojošu līdzekļu izmantošana izjaucamiem savienojumiem,
— gāzes detektoru izmantošana atmosfēras kontrolei,
— automātiskās noplūžu noteikšanas ierīces izmantošana pie šļūteņu savienojumiem vai pārsūknēšanas šļūtenes.

2. **Remonta pasākumi izjaucamu savienojumu vajadzīgā tehniskā stāvokļa atjaunošanai saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Pasākumi, kas var būt vajadzīgi, jāplāno un jāveic atsevišķi, ņemot vērā:
— konkrēto bīstamu vielu,
— bojājuma veidu un apjomu,
— veicamos aizsardzības un drošības pasākumus.

Pirms atsākt iekārtas ekspluatāciju, rūpīgi jāpārbauda remontēto savienojumu hermētiskums.

1	2	3	4	5	6	7
3.1.2.1	**lielmaisi (“*big bag*”) un vidēji kravas konteineri** (iztukšošana)	atvērta lūka	— iztukšošana ar rokām	4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 1 — lietojumam ar samazinātu emisijas iespēju, nav citu kaitīgu vielu 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — lietojumam, kas nerada emisiju (piemēram, mehāniski nebojāts teicamais iepakojums)	
		lielmaisu (“*big bag*”) iztukšošanas iekārta		4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 1 — lietojumam ar samazinātu emisijas iespēju, nav citu kaitīgu vielu 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — lietojumam, kas nerada emisiju (piemēram, mehāniski nebojāts teicamais iepakojums)	
3.1.2.2	**lielmaisi (“*big bag*”) un vidēji kravas konteineri** (pildīšana)	vaļēju lielmaisu pildīšana	— pildīšana ar rokām	4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 1 — lietojumam ar samazinātu emisijas iespēju, nav citu kaitīgu vielu 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — lietojumam, kas nerada emisiju (piemēram, mehāniski nebojāts teicamais iepakojums)	
		lielmaisu (“*big bag*”) pildīšanas iekārta	— vaļēja pildīšana	4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 1 — lietojumam ar samazinātu emisijas iespēju, nav citu kaitīgu vielu 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — lietojumam, kas nerada emisiju (piemēram, mehāniski nebojāts teicamais iepakojums)	

1	2	3	4	5	6	7
		lielmaisu (“*big bag*”) pildīšanas iekārta	— pilnībā iekapsulēta pildīšanas mašīna ar integrētu vilkmes ventilāciju	1	**0,5 — ar speciāliem pildīšanas uzgaļiem (piemēram, uzgaļiem ar iekšēju aizvaru) bezputekļu aizvēršanas tehnoloģija; novērsta vielas izpilēšana vai izbiršana no uzgaļa; pēc uzpildīšanas hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus**	
			— lielmaisu svari	4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 1 — lietojumam ar samazinātu emisijas iespēju, nav citu kaitīgu vielu 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — lietojumam, kas nerada emisiju (piemēram, mehāniski nebojāts teicamais iepakojums)	
3.1.3	**konteineri**					
3.1.3.1	**konteineri** (iztukšošana)	slēgtās iztukšošanas iekārtās		1	**0,5 — ja hermētiskumu nodrošina ar īpašiem pasākumiem (piemēram, kontrolējamu pašbloķējošo savienojumu) un izmanto integrētu vilkmes ventilāciju, hermētiskuma nodrošināšanai veic monitoringu un izdara remontus (*)** **0,5 — ja hermētiskumu nodrošina ar īpašiem pasākumiem (piemēram, kontrolējamu pašbloķējošo savienojumu) un izmanto integrētu vilkmes ventilāciju, hermētiskuma nodrošināšanai veic monitoringu un izdara remontus**	konteinera blīvētājvākam jāatbilst 1.2. punkta prasībām
		vaļēji konteineri		4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	

(*) Starp iekārtas daļu funkcionālajām vienībām un iekārtas daļām izveidoto izjaucamo savienojumu hermētiskumu var nodrošināt, pastāvīgi veicot šādus pasākumus:

1. **Monitoringa un inspekcijas pasākumus, lai noteiktu un novērtētu izjaucamo savienojumu faktisko stāvokli saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Tie jāveic iepriekš noteiktos termiņos un saskaņā ar plānu, kas atbilst uzņēmuma konkrētajām vajadzībām, savienojuma veida un konstrukcijas, kā arī pārvietojamo ķīmisko aģentu veidam un īpašībām. Šādi pasākumi ir, piemēram:
— sūču testēšana,
— iekārtas vizuālas pārbaudes, lai noteiktu lielākās noplūžu vietas, piemēram, vietas, pa kurām sūcas šķidrums, parādījušās plaisiņas, smārds, troksnis, veidojas apledojums u. c.,
— iekārtas pārbaude, izmantojot ierīces noplūžu atklāšanai un noteikšanai (piemēram, gāzu analīžu caurulītes, *FID*, portatīvos gāzu detektorus),
— putojošu līdzekļu izmantošana izjaucamiem savienojumiem,
— gāzes detektoru izmantošana atmosfēras kontrolei,
— automātiskās noplūžu noteikšanas ierīces izmantošana pie šļūteņu savienojumiem vai pārsūknēšanas šļūtenes.

2. **Remonta pasākumi izjaucamu savienojumu vajadzīgā tehniskā stāvokļa atjaunošanai saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Pasākumi, kas var būt vajadzīgi, jāplāno un jāveic atsevišķi, ņemot vērā:
— konkrēto bīstamu vielu,
— bojājuma veidu un apjomu,
— veicamos aizsardzības un drošības pasākumus.

Pirms atsākt iekārtas ekspluatāciju, rūpīgi jāpārbauda remontēto savienojumu hermētiskums.

1	2	3	4	5	6	7
3.1.3.2	**konteineri** (pildīšana)	speciālās pildīšanas iekārtās		1	**0,5 — ja hermētiskumu nodrošina ar īpašiem pasākumiem (piemēram, kontrolējamu pašbloķējošo savienojumu), hermētiskuma nodrošināšanai veic monitoringu un izdara remontus (*)**	
		vaļēja pildīšana		4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju (*)	
3.1.4	**mucas**	iztukšošanas iekārtās	— slēgtas	1	**0,5 — ja hermētiskumu nodrošina ar īpašiem pasākumiem (piemēram, kontrolējamu pašbloķējošo savienojumu) un izmanto integrētu vilkmes ventilāciju**	
3.1.4.1	**mucas** (iztukšošana)					
			— mehāniskais transports, piemēram, ar gliemežtransportieri	4	0,5 — ja hermētiskumu nodrošina ar īpašiem pasākumiem (piemēram, kontrolējamu pašbloķējošo savienojumu) un vilkmes ventilāciju vai ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	
			— pneimatiskais transports, piemēram, ar gaispūtēju	4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju 2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	

(*) Starp iekārtas daļu funkcionālajām vienībām un iekārtas daļām izveidoto izjaucamo savienojumu hermētiskumu var nodrošināt, pastāvīgi veicot šādus pasākumus:

1. **Monitoringa un inspekcijas pasākumus, lai noteiktu un novērtētu izjaucamo savienojumu faktisko stāvokli saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Tie jāveic iepriekš noteiktos termiņos un saskaņā ar plānu, kas atbilst uzņēmuma konkrētajām vajadzībām, savienojuma veida un konstrukcijas, kā arī pārvietojamo ķīmisko aģentu veidam un īpašībām. Šādi pasākumi ir, piemēram:

— sūču testēšana,
— iekārtas vizuālas pārbaudes, lai noteiktu lielākās noplūžu vietas, piemēram, vietas, pa kurām sūcas šķidrums, parādījušās plaisiņas, smārds, troksnis, veidojas apledojums u. c.,
— iekārtas pārbaude, izmantojot ierīces noplūžu atklāšanai un noteikšanai (piemēram, gāzu analīžu caurulītes, *FID*, portatīvos gāzu detektorus),
— putojošu līdzekļu izmantošana izjaucamiem savienojumiem,
— gāzes detektoru izmantošana atmosfēras kontrolei,
— automātiskās noplūžu noteikšanas ierīces izmantošana pie šļūteņu savienojumiem vai pārsūknēšanas šļūtenes.

2. **Remonta pasākumi izjaucamu savienojumu vajadzīgā tehniskā stāvokļa atjaunošanai saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Pasākumi, kas var būt vajadzīgi, jāplāno un jāveic atsevišķi, ņemot vērā:

— konkrēto bīstamu vielu,
— bojājuma veidu un apjomu,
— veicamos aizsardzības un drošības pasākumus.

Pirms atsākt iekārtas ekspluatāciju, rūpīgi jāpārbauda remontēto savienojumu hermētiskums.

1	2	3	4	5	6	7
		vaļēji konteineri	— mehāniskais transports, piemēram, ar gliemežtransportieri	4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	
			— pneimatiskais transports, piemēram, ar gaispūtēju		2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju	
				4	0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	
3.1.4.2	**mucas** (pildīšana)	speciālās pildīšanas iekārtās		1	**0,5 — ja hermētiskumu nodrošina ar īpašiem pasākumiem (piemēram, kontrolējamu pašbloķējošo savienojumu) un izmanto integrētu vilkmes ventilāciju**	
		vaļēja pildīšana		4	0,5 — ja hermētiskumu nodrošina ar īpašiem pasākumiem (piemēram, kontrolējamu pašbloķējošo savienojumu) un izmanto ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju un 2 — ar citu vilkmes ventilāciju 1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju 0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	
3.1.5	**autocisternas**					
3.1.5.1	**autocisternas** (iztukšošana)	stacionāri cauruļvadi, šarnīrsavienojums		1	0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*); atlikumu pilnīga uztveršana šļūteņu atvienošanas un pievienošanas laikā	
		šļūteņu savienojums	— stacionārs lietojums (šļūtenes savienošanai un savienojumus nodrošina uzņēmums)	1	0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*); atlikumu pilnīga uztveršana šļūteņu atvienošanas un pievienošanas laikā	

(*) Starp iekārtas daļu funkcionālajām vienībām un iekārtas daļām izveidoto izjaucamo savienojumu hermētiskumu var nodrošināt, pastāvīgi veicot šādus pasākumus:

1. **Monitoringa un inspekcijas pasākumus, lai noteiktu un novērtētu izjaucamo savienojumu faktisko stāvokli saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Tie jāveic iepriekš noteiktos termiņos un saskaņā ar plānu, kas atbilst uzņēmuma konkrētajām vajadzībām, savienojuma veida un konstrukcijas, kā arī pārvietojamo ķīmisko aģentu veidam un īpašībām. Šādi pasākumi ir, piemēram:
— sūču testēšana,
— iekārtas vizuālas pārbaudes, lai noteiktu lielākās noplūžu vietas, piemēram, vietas, pa kurām sūcas šķidrums, parādījušās plaisiņas, smārds, troksnis, veidojas apledojums u. c.,
— iekārtas pārbaude, izmantojot ierīces noplūžu atklāšanai un noteikšanai (piemēram, gāzu analīžu caurulītes, *FID*, portatīvos gāzu detektorus),
— putojošu līdzekļu izmantošana izjaucamiem savienojumiem,
— gāzes detektoru izmantošana atmosfēras kontrolei,
— automātiskās noplūžu noteikšanas ierīces izmantošana pie šļūteņu savienojumiem vai pārsūknēšanas šļūtenes.

2. Remonta pasākumi izjaucamu savienojumu vajadzīgā tehniskā stāvokļa atjaunošanai saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).

Pasākumi, kas var būt vajadzīgi, jāplāno un jāveic atsevišķi, ņemot vērā:
— konkrēto bīstamu vielu,
— bojājuma veidu un apjomu,
— veicamos aizsardzības un drošības pasākumus.

Pirms atsākt iekārtas ekspluatāciju, rūpīgi jāpārbauda remontēto savienojumu hermētiskums.

1	2	3	4	5	6	7
			— cits lietojums (šļūtenes savienošanai un savienojumus uzņēmums nenodrošina)	2	1 — atlikumu pilnīga uztveršana	
3.1.5.2	**autocisternas** (pildīšana)	stacionāri cauruļvadi, šarnīrsavienojums		1	0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*); atlikumu pilnīga uztveršana šļūteņu atvienošanas un pievienošanas laikā	
		šļūteņu savienojums	— stacionārs lietojums (šļūtenes savienošanai un savienojumus nodrošina uzņēmums)	1	0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*); atlikumu pilnīga uztveršana šļūteņu atvienošanas un pievienošanas laikā	
			— cits lietojums (šļūtenes savienošanai un savienojumus uzņēmums nenodrošina)	2	1 — atlikumu pilnīga uztveršana	
3.1.6	**ievada un izvada armatūra**	autocisternām, pildīšanas iekārtām, beram kravu konteineriem	— droseļvārsti	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*): regulāra tīrīšana**	
			— krāni un slēgvārsti	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*): regulāra tīrīšana**	
			— aizbīdņi	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*): regulāra tīrīšana**	
			— pretvārsts	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*): regulāra tīrīšana**	
			— aizspiednis ar mīkstu blīvējumu	1		
			— īrisa membrānas vārsts	1		
			— šļūtenes aizvars	1		
3.2	**šķidru vielu pārvietošanas punkti**					
3.2.1	**mazas tvertnes un mucas**					

(*) Starp iekārtas daļu funkcionālajām vienībām un iekārtas daļām izveidoto izjaucamo savienojumu hermētiskumu var nodrošināt, pastāvīgi veicot šādus pasākumus:

1. Monitoringa un inspekcijas pasākumus, lai noteiktu un novērtētu izjaucamo savienojumu faktisko stāvokli saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).

Tie jāveic iepriekš noteiktos termiņos un saskaņā ar plānu, kas atbilst uzņēmuma konkrētajām vajadzībām, savienojuma veida un konstrukcijas, kā arī pārvietojamo ķīmisko aģentu veidam un īpašībām. Šādi pasākumi ir, piemēram:

— sūču testēšana,
— iekārtas vizuālas pārbaudes, lai noteiktu lielākās noplūžu vietas, piemēram, vietas, pa kurām sūcas šķidrums, parādījušās plaisiņas, smārds, troksnis, veidojas apledojums u. c.,
— iekārtas pārbaude, izmantojot ierīces noplūžu atklāšanai un noteikšanai (piemēram, gāzu analīžu caurulītes, *FID*, portatīvos gāzu detektorus),
— putojošu līdzekļu izmantošana izjaucamiem savienojumiem,
— gāzes detektoru izmantošana atmosfēras kontrolei,
— automātiskās noplūžu noteikšanas ierīces izmantošana pie šļūteņu savienojumiem vai pārsūknēšanas šļūtenes.

2. **Remonta pasākumi izjaucamu savienojumu vajadzīgā tehniskā stāvokļa atjaunošanai saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Pasākumi, kas var būt vajadzīgi, jāplāno un jāveic atsevišķi, ņemot vērā:

— konkrēto bīstamu vielu,
— bojājuma veidu un apjomu,
— veicamos aizsardzības un drošības pasākumus.

Pirms atsākt iekārtas ekspluatāciju, rūpīgi jāpārbauda remontēto savienojumu hermētiskums.

1	2	3	4	5	6	7
3.2.1.1	**mazas tvertnes un mucas** (iztukšošana)	stacionārie savienojumi (cauruļvadi, šļūtenes, šarnīri)	— ar gāzes izspiešanu vai ieplūdi drošā vietā, vai pārvietošanu uz attīrīšanas vai sadedzināšanas iekārtām	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicotmonitoringu un izdarot remontus (*); sūču pārbaude pēc pievienošanas, atlikumu pilnīga uztveršana**	par savienotājelementiem sk. 1. punktu
			— bez gāzes izspiešanas un bez ieplūdes drošā vietā	4		
		vaļējas iepakojuma mucas	— ar rotorsūkni vai šļūteni	4	1 — ja konstrukcijai nav sūču, un tā ir aprīkota ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	regulāras vilkmes ventilācijas pārbaudes, mazas tvertnes vai mucas pēc pildīšanas procesa nekavējoties jānoslēdz
		iztukšošana slēgtās funkcionālās vienībās	— ietveršana kapsulā	1	**0,5 — ar integrētu vilkmes ventilāciju un iepakojuma mucu atvēršanu un aizvēršanu slēgtā funkcionālā vienībā**	regulāras vilkmes ventilācijas pārbaudes
3.2.1.2	**mazas tvertnes un mucas** (pildīšana)	stacionārie savienojumi (cauruļvadi, šļūtenes, šarnīri)	— ar gāzes izspiešanu vai ieplūdi drošā vietā vai pārvietošanu uz attīrīšanas vai sadedzināšanas iekārtām	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*); sūču pārbaude pēc pievienošanas, atlikumu pilnīga uztveršana**	par savienotājelementiem sk. 1. punktu
			— bez gāzes izspiešanas un bez gāzes ieplūdes	4	1 — konstrukcijām, kurām nav sūču, un tās aprīkotas ar efektīvu vilkmes ventilāciju	
		vaļējas iepakojuma mucas	— ar pildīšanas šļūteni	4	0,5 — konstrukcijām, kurām nav sūču, un tās aprīkotas ar efektīvu vilkmes ventilāciju	regulāras vilkmes ventilācijas pārbaudes, mazas tvertnes vai mucas pēc pildīšanas procesa nekavējoties jānoslēdz
			— ietveršana kapsulā	1	**0,5 — ar integrētu vilkmes ventilāciju un iepakojuma mucu aizvēršanu slēgtā funkcionālā vienībā**	regulāras vilkmes ventilācijas pārbaudes

(*) Starp iekārtas daļu funkcionālajām vienībām un iekārtas daļām izveidoto izjaucamo savienojumu hermētiskumu var nodrošināt, pastāvīgi veicot šādus pasākumus:

1. **Monitoringa un inspekcijas pasākumus, lai noteiktu un novērtētu izjaucamo savienojumu faktisko stāvokli saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Tie jāveic iepriekš noteiktos termiņos un saskaņā ar plānu, kas atbilst uzņēmuma konkrētajām vajadzībām, savienojuma veida un konstrukcijas, kā arī pārvietojamo ķīmisko aģentu veidam un īpašībām. Šādi pasākumi ir, piemēram:

— sūču testēšana,
— iekārtas vizuālas pārbaudes, lai noteiktu lielākās noplūžu vietas, piemēram, vietas, pa kurām sūcas šķidrums, parādījušās plaisiņas, smārds, troksnis, veidojas apledojums u. c.,
— iekārtas pārbaude, izmantojot ierīces noplūžu atklāšanai un noteikšanai (piemēram, gāzu analīžu caurulītes, *FID*, portatīvos gāzu detektorus),
— putojošu līdzekļu izmantošana izjaucamiem savienojumiem,
— gāzes detektoru izmantošana atmosfēras kontrolei,
— automātiskās noplūžu noteikšanas ierīces izmantošana pie šļūteņu savienojumiem vai pārsūknēšanas šļūtenes.

2. **Remonta pasākumi izjaucamu savienojumu vajadzīgā tehniskā stāvokļa atjaunošanai saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Pasākumi, kas var būt vajadzīgi, jāplāno un jāveic atsevišķi, ņemot vērā:

— konkrēto bīstamu vielu,
— bojājuma veidu un apjomu,
— veicamos aizsardzības un drošības pasākumus.

Pirms atsākt iekārtas ekspluatāciju, rūpīgi jāpārbauda remontēto savienojumu hermētiskums.

1	2	3	4	5	6	7
3.2.2	**cisternas, cisternvagoni, lieli konteineri**					
3.2.2.1	**cisternas, cisternvagoni, lieli konteineri**	stacionāri savienojumi, piemēram stacionāram cauruļvadam, šļūteņu savienojumi, tērauda	— ar gāzes izspiešanu vai ieplūdi drošā vietā, vai pārvietošanu uz attīrīšanas vai sadedzināšanas iekārtām	**1**	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*); sūču pārbaude pēc pievienošanas, atlikumu pilnīga uztveršana**	par savienotājelementiem sk. 1. punktu
			— bez gāzes izspiešanas un bez gāzes ieplūdes	**4**		
		citi šļūteņu savienojumi		**2**	1 — atlikumu pilnīga uztveršana	
3.2.2.2	**cisternas/cisternvagoni, lieli konteineri** (pildīšana)	stacionārie cauruļvadi, šļūteņu savienojumi, tērauda iekraušanas šarnīri	— ar gāzes izspiešanu vai ieplūdi drošā vietā, vai pārvietošanu uz attīrīšanas vai sadedzināšanas iekārtām	**1**	0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus; sūču pārbaude pēc pievienošanas, atlikumu pilnīga uztveršana	konteineri pēc piepildīšanas jānoslēdz nekavējoties
			— bez gāzes izspiešanas un bez gāzes ieplūdes	**4**		
		vaļēja pildīšana	— pildīšanas caurule	**4**	1 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju, atlikumu pilnīga uztveršana	konteineri pēc piepildīšanas jānoslēdz nekavējoties
3.3	**gāzveida vielu pārvietošanas punkti**					par savienotājelementiem sk. 1. punktu
3.3.1	**Gāzes** (pildīšana un iztukšošana)			**1**	**0, 5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*); sūču pārbaude pēc pievienošanas, ar gāzes izspiešanu vai ieplūdi drošā vietā, vai pārvietošanu uz attīrīšanas vai sadedzināšanas iekārtām**	noslēgtas iekārtu sistēmas, iekārtu daļas un funkcionālie elementi jāekspluatē, jāveic to monitorings un apkope tā, lai saglabātu nominālu hermētiskumu mehānisko ķīmisko un termisko slodžu apstākļos, kas sagaidāmi konkrētajam to izmantošanas veidam

(*) Starp iekārtas daļu funkcionālajām vienībām un iekārtas daļām izveidoto izjaucamo savienojumu hermētiskumu var nodrošināt, pastāvīgi veicot šādus pasākumus:

1. **Monitoringa un inspekcijas pasākumus, lai noteiktu un novērtētu izjaucamo savienojumu faktisko stāvokli saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Tie jāveic iepriekš noteiktos termiņos un saskaņā ar plānu, kas atbilst uzņēmuma konkrētajām vajadzībām, savienojuma veida un konstrukcijas, kā arī pārvietojamo ķīmisko aģentu veidam un īpašībām. Šādi pasākumi ir, piemēram:

— sūču testēšana,
— iekārtas vizuālas pārbaudes, lai noteiktu lielākās noplūžu vietas, piemēram, vietas, pa kurām sūcas šķidrums, parādījušās plaisiņas, smārds, troksnis, veidojas apledojums u. c.,
— iekārtas pārbaude, izmantojot ierīces noplūžu atklāšanai un noteikšanai (piemēram, gāzu analīžu caurulītes, *FID*, portatīvos gāzu detektorus),
— putojošu līdzekļu izmantošana izjaucamiem savienojumiem,
— gāzes detektoru izmantošana atmosfēras kontrolei,
— automātiskās noplūžu noteikšanas ierīces izmantošana pie šļūteņu savienojumiem vai pārsūknēšanas šļūtenes.

2. **Remonta pasākumi izjaucamu savienojumu vajadzīgā tehniskā stāvokļa atjaunošanai saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).**

Pasākumi, kas var būt vajadzīgi, jāplāno un jāveic atsevišķi, ņemot vērā:

— konkrēto bīstamu vielu,
— bojājuma veidu un apjomu,
— veicamos aizsardzības un drošības pasākumus.

Pirms atsākt iekārtas ekspluatāciju, rūpīgi jāpārbauda remontēto savienojumu hermētiskums.

1	2	3	4	5	6	7
4	**paraugu ņemšanas vietas**					
4.1	**vaļēja paraugu ņemšana**		ventilis, krāns	**4**	2 — ar citu vilkmes ventilāciju	
					1 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	
4.2	**slēgta paraugu ņemšana**			**1**	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus (*)**	paraugi jāņem, izmantojot slēgtu paraugu ņemšanas sistēmu, novēršot nekontrolētas produkta noplūdes. Par nekontrolējamu produkta noplūdi uzskata: — šķidruma izšļākšanos paraugu ņemšanas laikā no tām iekārtas daļām, kurās ir paaugstināts spiediens; — šķidruma notecēšanu pēc paraugu ņemšanas pa cauruļu savienojumiem kas pievienotas paraugu ņemšanas ierīcei; — produkta tvaiku izplūdes — pārplūdi no pārāk pilniem paraugu ņemšanas traukiem
5	**glabāšana iepakojuma mucās**					
5.1	**cietas vielas, izņemot dažas sprāgstvielas**	transporta iepakojums saskaņā ar *ADR* noteikumiem	— mucas, konteineri	**0,5**		ar pietiekamu ventilāciju (vismaz divkārša gaisa apmaiņa)
			— pakas; plastikāta, auduma, papīra un vairākslāņu maisi	0,5		ar pietiekamu ventilāciju (vismaz divkārša gaisa apmaiņa)
5.2	**cietas vielas, dažas sprāgstvielas (kas satur nitroglicerīnu)**	transporta iepakojums saskaņā ar *ADR* noteikumiem		4	2 — ar citu vilkmes ventilāciju	
					1 — ar efektīvu vilkmes ventilāciju	
					0,5 — ar ļoti efektīvu vilkmes ventilāciju	
5.3	**šķidrumi**	transporta iepakojums saskaņā ar *ADR* noteikumiem	— konteineri, metāla mucas, lokšņu tērauda kannas, plastmasas mucas, tūbas, skārda trauki, tvertnes	0,5		ar pietiekamu ventilāciju (vismaz divkārša gaisa apmaiņa)

(*) Starp iekārtas daļu funkcionālajām vienībām un iekārtas daļām izveidoto izjaucamo savienojumu hermētiskumu var nodrošināt, pastāvīgi veicot šādus pasākumus:

1. Monitoringa un inspekcijas pasākumus, lai noteiktu un novērtētu izjaucamo savienojumu faktisko stāvokli saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).

Tie jāveic iepriekš noteiktos termiņos un saskaņā ar plānu, kas atbilst uzņēmuma konkrētajām vajadzībām, savienojuma veida un konstrukcijas, kā arī pārvietojamo ķīmisko aģentu veidam un īpašībām. Šādi pasākumi ir, piemēram:
— sūču testēšana,
— iekārtas vizuālas pārbaudes, lai noteiktu lielākās noplūžu vietas, piemēram, vietas, pa kurām sūcas šķidrums, parādījušās plaisiņas, smārds, troksnis, veidojas apledojums u. c.,
— iekārtas pārbaude, izmantojot ierīces noplūžu atklāšanai un noteikšanai (piemēram, gāzu analīžu caurulītes, *FID*, portatīvos gāzu detektorus),
— putojošu līdzekļu izmantošana izjaucamiem savienojumiem,
— gāzes detektoru izmantošana atmosfēras kontrolei,
— automātiskās noplūžu noteikšanas ierīces izmantošana pie šļūteņu savienojumiem vai pārsūknēšanas šļūtenes.

2. Remonta pasākumi izjaucamu savienojumu vajadzīgā tehniskā stāvokļa atjaunošanai saskaņā ar standartu EN 13306 (sagatavošanā).

Pasākumi, kas var būt vajadzīgi, jāplāno un jāveic atsevišķi, ņemot vērā:
— konkrēto bīstamu vielu,
— bojājuma veidu un apjomu,
— veicamos aizsardzības un drošības pasākumus.

Pirms atsākt iekārtas ekspluatāciju, rūpīgi jāpārbauda remontēto savienojumu hermētiskums.

1	2	3	4	5	6	7
5.4	**gāzes**	transporta iepakojums saskaņā ar *ADR* noteikumiem	saspiestas gāzes baloni, saspiestas gāzes konteineri, saspiestas gāzes tvertnes	1	**0,5 — hermētiskuma nodrošināšana, veicot monitoringu un izdarot remontus**	ar pietiekamu ventilāciju (vismaz divkārtīga gaisa apmaiņa) par funkcionālajiem elementiem sk. 1. punktu; noslēgtas iekārtu sistēmas, iekārtu daļas un funkcionālie elementi jāekspluatē, jāveic to monitorings un apkope tā, lai saglabātu nominālu hermētiskumu mehānisko, ķīmisko un termisko slodžu apstākļos, kas sagaidāmi konkrētajam to izmantošanas veidam

8. A PIELIKUMS

Ja saskaņā ar VII A pielikuma noteikumiem, kas attiecas uz starpproduktiem, attiecīgā kompetentā iestāde ir atļāvusi ķīmiskai vielai izmantot saīsinātu testu programmu, šīs iedaļas prasības ir šādas:

— ja tirgū laistās vielas daudzums sasniedz 10 tonnas gadā uz vienu ražotāju vai kopējais tirgū laistās vielas daudzums sasniedz 50 tonnas uz vienu ražotāju; tādā gadījumā attiecīgā kompetentā iestāde prasa visus testus un pētījumus, kas noteikti VII A pielikuma 3. līdz 6. punktā (izņemot jau izdarītos); turklāt attiecīgā kompetentā iestāde var prasīt tos 1. līmeņa testus un pētījumus, kas attiecas uz ūdens organismiem,

— ja tirgū laistās vielas daudzums sasniedz 100 tonnas gadā uz vienu ražotāju vai kopējais tirgū laistās vielas daudzums sasniedz 500 tonnas uz vienu ražotāju; tādā gadījumā attiecīgā kompetentā iestāde prasa visus 1. līmeņa testus un pētījumus, kas attiecas uz reproduktīvo toksicitāti. Attiecīgā kompetentā iestāde var nolemt, ka vielas klasificēšana par starpproduktu, uz ko attiecas saīsināta testu programma, ir pietiekams iemesls, kura dēļ viens vai vairāki testi un pētījumi, izņemot tos, kas attiecas uz reproduktīvo toksicitāti, nav lietderīgi.

8. B PIELIKUMS

Ja tirgū laistās vielas daudzums sasniedz 1 000 tonnas gadā uz vienu ražotāju vai kopējais tirgū laistās vielas daudzums sasniedz 5 000 tonnas uz vienu ražotāju, parasti prasa 1. vai 2. līmenī minētus papildu pētījumus. Attiecīgajai kompetentajai iestādei tomēr ir jāapsver papildu testi, un tā var prasīt papildu testus, iekļaujot testus, kas noteikti šā pielikuma 1. un 2. līmenī.