373L0405

17.12.73 EUROOPAN YHTEISÖJEN VIRALLINEN LEHTI N:o L 347/53

NEUVOSTON DIREKTIIVI,

annettu 22 päivänä marraskuuta 1973,

anionisten pinta-aktiivisten aineiden biologisen hajoavuuden mittausmenetelmiä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä

(73/405/ETY)

EUROOPAN YHTEISÖJEN NEUVOSTO, joka

ottaa huomioon Euroopan talousyhteisön perustamissopimuksen ja erityisesti sen 100 artiklan,

ottaa huomioon pesuaineita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä 22 päivänä marraskuuta 1973 annetun neuvoston direktiivin[1], ja erityisesti sen 4 artiklan,

ottaa huomioon komission ehdotuksen,

ottaa huomioon Euroopan parlamentin lausunnon[2],

ottaa huomioon talous- ja sosiaalikomitean lausunnon[3],

sekä katsoo, että

olisi suotavaa käyttää jäsenvaltioissa anionisten pinta-aktiivisten aineiden biologisen hajoavuuden tason määrittämiseksi tätä tarkoitusta varten joissakin jäsenvaltioissa jo käytössä olevia mittausmenetelmiä; erimielisyystapauksissa on kuitenkin tarpeen mitata biologinen hajoavuus yhteistä vertailumenetelmää käyttäen, ja

pesuaineita koskevaa jäsenvaltioiden lainsäädäntöä lähennettäessä, olisi vahvistettava biologisen hajoavuuden mittaamista varten sopivat mittapoikkeamat siten kuin 22 päivänä marraskuuta 1973 annetun neuvoston direktiivin 4 artiklassa säädetään, niiden mittausmenetelmien epäluotettavuuden huomioon ottamiseksi, jotka voisivat johtaa taloudellisilta vaikutuksiltaan merkittäviin hylkäämispäätöksiin; siksi hylkäämispäätös tulisi tehdä vain, jos analyysi osoittaa biologisen hajoavuuden pienemmäksi kuin 80 prosenttia,

ON ANTANUT TÄMÄN DIREKTIIVIN:

1 artikla

Tämä direktiivi koskee anionisten pinta-aktiivisten aineiden biologisen hajoavuuden mittausmenetelmiä.

2 artikla

Jäsenvaltioiden on 22 päivänä marraskuuta 1973 annetun neuvoston direktiivin 4 artiklan mukaisesti ja ottaen huomioon mittausmenetelmien epätarkkuudet kiellettävä alueellaan saattamasta markkinoille ja käyttämästä sellaista pesuainetta, jonka sisältämien anionisten pinta-aktiivisten aineiden biologinen hajoavuus jollakin seuraavista menetelmistä mitattuna on vähemmän kuin 80-prosenttista,

— Ranskassa käytetty menetelmä, joka on hyväksytty 11 päivänä joulukuuta 1970 annetulla asetuksella, joka on julkaistu 5 päivänä tammikuuta 1971 "Journal officiel de la République française" -nimisessä julkaisussa, numerossa 3, ja helmikuussa 1971 annetussa esistandardissa T 73—260, jonka "Association française de normalisation (AFNOR)" -niminen järjestö on julkaissut;

— Saksan liittotasavallassa käytetty menetelmä, joka on vahvistettu 1 päivänä joulukuuta 1962 annetulla "Verordnung Über die Abbaubarkeit von Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln", joka on julkaistu Bundesgesetzblatt -lehden I osassa, sivulla 698,

— OECD:n menetelmä, joka on julkaistu OECD:n teknisessä kertomuksessa 29 päivältä joulukuuta 1970, "Determination of the Biodegradability of Anionic Synthetic Surface Active Agents" (Anionisten synteettisten pinta-aktiivisten aineiden biologisen hajoavuuden mittaaminen).

3 artikla

Anionisia pinta-aktiivisia aineita koskevan, 22 päivänä marraskuuta 1973 annetun neuvoston direktiivin 5 artiklan 2 kohdassa säädetyn menettelyn mukaisesti annetun laboratorion lausunnon on perustuttava tämän direktiivin liitteessä selostettuun varmistuskoemenetelmään.

---

(1) EYVL N:o L 347, 17.12.1973, s. 51
(2) EYVL N:o C 10, 5.2.1972, s. 29
(3) EYVL N:o C 89, 23.8.1972, s. 13

4 artikla

1. Jäsenvaltioiden on saatettava tämän direktiivin noudattamisen edellyttämät lait, asetukset ja hallinnolliset määräykset voimaan 18 kuukauden kuluessa sen tiedoksi antamisesta sekä ilmoitettava tästä komissiolle viipymättä.

2. Jäsenvaltioiden on huolehdittava, että niiden tässä direktiivissä tarkoitetuista kysymyksistä antamat keskeiset kansalliset säännökset toimitetaan kirjallisina komissiolle.

5 artikla

Tämä direktiivi on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 22 päivänä marraskuuta 1973.

Neuvoston puolesta

Puheenjohtaja

J. KAMPMANN

LIITE

ANIONISTEN PINTA-AKTIIVISTEN AINEIDEN BIOLOGISEN HAJOAVUUDEN MÄÄRITTÄMINEN

VERTAILUMENETELMÄ

1 LUKU

1.1 **Mittauksessa tarvittavat laitteet**

Mittausmenetelmässä käytetään kuvassa 1 ja kuvassa 2 tarkemmin esitettyä pientä aktiivilietelaitosta.

Laitteistoon kuuluu varastoastia A synteettistä jätevettä varten, annostelupumppu B, ilmastusastia C, saostusastia D, ilmapumppu E aktiivilietteen kierrättämistä varten ja astia F laitteistosta tulevan käsitellyn jäteveden keräämiseksi.

Astioiden A ja F on oltava lasia tai sopivaa muovia ja vetoisuudeltaan vähintään 24 litraa. Pumpun B täytyy pumpata tasaisesti synteettistä jätevettä ilmastusastiaan, jossa tavanomaisen käytön aikana on kolme litraa sekoitettua nestettä. Sintteri-ilmastin G on ripustettu astiaan C kartion kärkeen. Ilmastuslaitteen läpi puhalletun ilman määrää tulee seurata virtausmittarilla H.

1.2 **Synteettinen jätevesi**

Mittauksessa käytetään synteettistä jätevettä, jota valmistetaan 24 litraa (päivittäin) ja joka sisältää kutakin vesijohtovesilitraa kohti seuraavat aineet:

160 mg peptonia;
110 mg lihauutetta;
30 mg ureaa;
7 mg natriumkloridia;
4 mg kalsiumkloridia, 2 H_2O;
2 mg magnesiumsulfaattia, 7 H_2O;
20 ± 2 mg metyleenisinistä (MBAS).

MBAS uutetaan testattavasta tuotteesta 2 luvussa (2.1.2) esitetyn menetelmän mukaisesti. Synteettinen jätevesi valmistetaan päivittäin.

1.3 **Näytteiden valmistaminen**

1.3.1 Perustuotteet, jotka sisältävät vain MBAS:aa, voidaan tutkia niiden alkuperäisessä muodossa. MBAS-pitoisuus on määritettävä koeliuoksen valmistamista varten (M).

1.3.2 Tuotteista, jotka ovat seoksia, analysoidaan MBAS- ja saippuapitoisuus. Ne on uutettava alkoholilla seuraavasti:

1.3.2.1 Isopropanoliuutto, jos näyte sisältää vähemmän saippuaa kuin MBAS:aa (ks. 2 luku).

1.3.2.2 Isopropanoliuutto ja saippuan poistaminen, jos näyte sisältää enemmän saippuaa kuin MBAS:aa (ks. 2 luku).

Uutteiden MBAS-pitoisuus määritetään koeliuosten valmistamista varten (M).

1.4 **Laitteen toiminta**

Ilmastusastia C ja saostusastia D täytetään aluksi synteettisellä jätevedellä. Astia D asetetaan sellaiselle korkeudelle, että ilmastusastiassa C on kolme litraa nestettä. Sitten käynnistetään ilmastin, ilmapumppu E ja annostelupumppu B. Synteettisen jäteveden on virrattava ilmastusastian C läpi nopeudella yksi litra tunnissa; tällöin keskimääräinen viipymä on kolme tuntia.

Ilmastusnopeus on säädettävä sellaiseksi, että astian C sisältö pysyy kaiken aikaa suspensiona ja että liuenneen hapen määrä on vähintään 2 mg/l. Vaahdon muodostuminen on estettävä sopivin keinoin. Aktiivilietettä ehkäiseviä tai MBAS:ää sisältäviä vaahdonestoaineita ei saa käyttää. Ilmapumppu E on asetettava siten, että aktiiviliete kierrätetään jatkuvasti ja säännöllisesti saostusastiasta E ilmastusastiaan C. Jos lietettä kertyy ilmastusastian C yläosaan, saostusastian D pohjalle tai kierrätysputkistoon, se on palautettava takaisin kierrätykseen vähintään kerran päivässä harjaamalla tai muulla sopivalla keinolla. Jos liete ei laskeudu astian pohjalle, sen tiheyttä voidaan nostaa lisäämällä 5-prosenttista ferrikloridiliuosta 2 ml:n erissä niin monta kertaa kuin tarvitaan.

Kerätään nestettä saostusastiasta D 24 tuntia astiaan F; tämän jälkeen sekoitetaan perusteellisesti ja otetaan näyte.

Astia F on puhdistettava huolellisesti.

1.5 **Mittalaitteiston tarkastaminen**

Synteettisen jäteveden MBAS-pitoisuus (mg/l) määritetään välittömästi ennen käyttöä.

Astiaan F 24 tunnissa kerätyn nesteen MBAS-pitoisuus (mg/l) on määritettävä analyyttisesti samalla menetelmällä välittömästi sen jälkeen kun näyte on otettu. Pitoisuudet on määritettävä tarkkuudella 0,1 mg/l MBAS:aa.

Menetelmän tehokkuuden tarkastamiseksi määritetään COD astiaan F kerätystä nesteestä lasikuitusuodattimella suodattamisen jälkeen sekä astiassa A olevasta synteettisestä jätevedestä suodatuksen jälkeen vähintään kaksi kertaa viikossa. COD:n vähentyminen ilmoitetaan prosentteina.

COD:n vähentymisen on loputtava, kun saavutetaan suunnilleen säännöllinen päivittäinen MBAS:lla mitattava biologisen hajoavuuden taso, eli kuvassa 3 esitetyn sisäänajokauden lopussa.

Ilmastussäiliössä olevan aktiivilietteen suspensiossa olevan kiintoaineen kuiva-ainepitoisuus (g/l) on määritettävä kahdesti viikossa. Jos se on enemmän kuin 2,5 g/l, ylimäärä aktiivilietettä on poistettava.

Koe tehdään huoneenlämmössä, jonka on oltava tasainen eikä se saa koskaan laskea alle 18 °C eikä ylittää 30 °C.

1.6 **Biologisen hajoavuuden laskeminen**

MBAS:n hajoamisprosentti on laskettava päivittäin synteettisen jäteveden ja vastaavan astiaan F kertyneen MBAS-pitoisuuksien (mg/l) perusteella.

Näin saadut hajoavuusarvot on esitettävä kuvaajan avulla kuten kuvassa 3 (huomautus 1.7.2 kohta).

MBAS:n hajoavuus on laskettava sisäänajokautta seuraavina 21 vuorokautena saatujen arvojen aritmeettisena keskiarvona, jos hajoaminen on ollut tänä aikana säännöllistä ja laitteiston toiminta ongelmatonta. Missään tapauksessa sisäänajokausi ei saa olla kuutta viikkoa pidempi.

1.7 **Huomautuksia**

1.7.1 Eräissä säädöksissä otetaan saippuapitoisuus huomioon biologista hajoavuutta määritettäessä.

1.7.2 Joissakin tapauksissa saattaa olla hyväksyttävää vähentää näytteenottotiheyttä yhteen näytteeseen kahden tai kolmen päivän välein, mutta keskiarvoa laskettaessa on käytettävä vähintään 14 tulosta 1.6 kohdassa mainitun 21 päivän aikana.

2 LUKU

TUTKITTAVIEN TUOTTEIDEN ESIKÄSITTELY

2.1 **Alkoholiuutto**

Uuton tarkoituksena on poistaa kaupan olevista tuotteista liukenemattomat ja epäorgaaniset ainesosat, jotka saattaisivat joissakin olosuhteissa häiritä biologisen hajoavuuden mittausta.

Näitä aineita ei tarvitse poistaa ökvantitatiivisesti, eikä myöskään aktiivisia aineita tarvitse uuttaa kvantitatiivisesti. Kuitenkin vähintään 90 % metyleenisinisen kanssa reagoivista aineista pitäisi saada uutetuksi.

Alkoholiuuttoon voi käyttää kahta menetelmää, toisessa käytetään etanolia ja toisessa isopropanolia. Isopropanoliömenetelmä on erityisen sopiva suurille ainemäärille, kuten varmistuskokeessa vaaditaan.

2.1.1 *Etanoliuutto*

2.1.1.1 Näytteen esikäsittely

i) Jauheet

Valmistetaan noin 250 gramman näyte, joko näytettä jakamalla tai suosituksen ISO n:o 607 mukaisesti.

Näyte jauhetaan roottorityyppisellä kotitalousmyllyllä, kunnes jauhe ei enää sisällä suurempia kuin 200 mikrometrin suuruisia hiukkasia.

Jauhe sekoitetaan huolellisesti ja se siirretään sopivaan säilytysastiaan.

ii) Nesteet

Punnitaan 0,1 g:n tarkkuudella 40 g homogenisoitua näytettä ja se asetetaan jäljempänä 2.1.1.2 kohdan iii alakohdassa esitettyyn dekantterilasiin.

Lisätään 50 ml etanolia — 2.1.1.2 kohdan ii alakohta. Haihdutetaan vesihauteessa kuiviin imien samalla haihtuvat aineet pois siten, etteivät kahden peräkkäisen punnituksen tulokset eroa enempää kuin 0,1 g. Voidaan käyttää mitä tahansa vaakaa, jonka tarkkuus on vähintään 0,01 g.

2.1.1.2 Etanoliliuoksen valmistaminen

i) Periaate:

Etanoliuute, jossa on riittävästi ainetta saippuan tai muiden anionisten aineiden pitoisuuden määrittämiseksi sekä biologista määritystä varten.

ii) Reagenssi

95—96-prosenttinen etanoli

iii) Laitteisto

Tavallista laboratoriolaitteistoa, erityisesti:

Pyöreä, lyhytkaulainen 1 litran kolvi, jossa on kokoa 29—32 oleva hiottu naarastyyppinen liitin;

400 mm pystyjäähdytin, jossa on kokoa 29—32 oleva hiottu koirastyyppinen liitin;

10—20 mikrometrin lasisintterisuodatin;

litran mittapullo.

2.1.1.3 Menettely

Laitetaan 40 ± g ainetta (2.1.1.1 kohdan i alakohta) litran mittapulloon tai käytetään astiaa, jossa on kohdan 2.1.1.1 kohdan ii alakohdan mukaisesti saatua kuivattua uutetta. Olkoon E kokeessa käytettävän massan paino grammoina.

Lisätään 500 ml etanolia (2.1.1.2 kohdan ii alakohta), liitetään jäähdyttimeen ja refluksoidaan 15 minuuttia. Lasketaan sen jälkeen neste pois ja imusuodatetaan se kuumana lasisen sintterisuodattimen avulla. Toistetaan tämä kahdesti pulloon jääneellä jäännöksellä ja käytetään tällöin molemmilla kerroilla 200 ml etanolia. Kerätään suodokset, suodatetaan ne ja siirretään kvantitatiivisesti mittapulloon, täytetään yhteen litraan etanolilla ja sekoitetaan huolellisesti.

2.1.2 *Isopropanoliuute*

Arvioidaan kaupan olevan tuotteen sisältämän MBAS-pitoisuuden perusteella, noin 50 gramman uutemäärän saamiseksi tarvittava ainemäärä, joka riittää kahteen varmistuskokeeseen.

2.1.2.1 Laitteisto

Näytteen koosta riippuen:
Astiat, kokoa 3—25 l, esimerkiksi pitkäkaulainen Erlenmeyer-pullo tai emaljoitu astia;
Nopeasti pyörivät kori- tai kuulatyyppiset sekoittimet;
Imusuodattimet (Büchner), halkaisijaltaan enintään 30 cm;
Imupullot, vetoisuudeltaan enintään 20 litraa;
Erotussuppilot vetoisuudeltaan enintään 20 litraa;
Tislauskolvit, vetoisuudeltaan enintään 10 litraa;
Vastaanottoastiat, vetoisuudeltaan enintään 10 litraa;
Posliinivadit, halkaisijaltaan noin 20 cm;
Tislauskolonneja, jäähdyttimiä, vesihaude.

2.1.2.2 Reagenssit

Tislattua tai demineralisoitua vettä.
Isopropanolia, puhdasta.
Kaliumkarbonaattia (K_2CO_3), kemiallisesti puhdasta.
Kaliumhydroksidia (KOH), 10-prosenttinen liuos.
Natriumsulfiittia (Na_2SO_3), puhdasta, vedetöntä.

2.1.2.3 Menettely

i) Esikäsittely

Kiinteät tuotteet: sekoitetaan tislatulla vedellä (2.1.2.4 kohdan i alakohta) ohueksi tahnaksi mahdollisten kiinteiden rakeiden rikkomiseksi (hämmennetään 10 minuuttia). Liuotetaan jokaista käytettyä 100 g vettä kohden 60 g kaliumkarbonaattia ja sekoitetaan jatkuvasti (10 minuuttia), kunnes se on liuennut.

Nestemäiset tai puolinestemäiset kaupan olevat tuotteet: käsitellään pääasiassa samoin kuin kiinteät tuotteet. Haihtuvaan osaan, joka menetetään vesihauteessa kuivattaessa, kun tehdään esikoe noin 10 grammalla tuotetta, on suhtauduttava kuin vesipitoisuuteen, vaikka jäljellä olisikin haihtuvia orgaanisia liuottimia. Lisättävän kaliumkarbonaatin määrä riippuu vesipitoisuudesta, joka määritetään edellä esitetyllä tavalla.

Happamat suspensiot tai liuokset: Neutraloidaan 10-prosenttisella kaliumhydroksidiliuoksella ennen kaliumkarbonaatin lisäämistä.

Valmisteet, jotka sisältävät vapaata klooria: vähennetään lisäämällä natriumsulfiittia vesisuspensioon tai liuokseen ennen neutralointia. Natriumsulfiitin ylimäärällä ei ole merkitystä.

ii) Uuttaminen

Lisätään isopropanolia, hämmennetään seosta 30 minuuttia ja imusuodatetaan se. Pestään imusuodattimelle jäänyt jäännös useita kertoja pienillä määrillä isopropanolia. Suodos, jonka on kaikissa tapauksissa jakauduttava kahteen kerrokseen imupullossa, on huuhdottava isopropanolilla erotussuppiloon. Lasketaan alempana oleva vesikerros ulos ja heitetään se pois; suodatetaan ylempi isopropanolikerros taitetulla suodattimella tislauspulloon ja haihdutetaan se vesihauteessa niin kuiviin kuin mahdollista (2.1.2.4 kohdan iii alakohta). Siirretään kvantitatiivisesti tislausjäännös posliiniastiaan isopropanolilla pesemällä ja sen jälkeen konsentroidaan sisältö vesihauteessa huolellisesti sekoittaen. Jatketaan rikastamista, kunnes kaksi peräkkäistä tunnin välein tehtyä punnitusta eroaa vähemmän kuin 10 g. Liuotetaan uute veteen vesihauteella lämmittäen ja määritetään tämän liuoksen MBAS-pitoisuus.

Sovelletaan seuraavaa kaavaa:

$$\frac{\text{g MBAS uuteliuoksessa}}{\text{g MBAS kaupan olevassa tuotteessa}} \times 100 = \%\ \text{MBAS uuttamissaanto}$$

2.1.2.4 Huomautuksia

Uutettaessa on otettava huomioon seuraavaa:

i) Pesu- ja puhdistustuotteiden kirjo on niin suuri, ettei ole mahdollista tarkasti määritellä ihanteellisia veden ja isopropanolin suhteellisia osuuksia tietylle tuotteelle, koska se vaihtelee tapauskohtaisesti. Kokemus on kuitenkin osoittanut, että tarvittavat määrät ovat seuraavassa vaihteluvälissä:

$$\frac{\text{Puhdistus- tai pesutuote (paino-osuus)}}{1} : \frac{\text{Vesi: (volyymiosuus)}}{0{,}5\text{—}2} : \frac{\text{Isopropanoli (volyymiosuus)}}{1\text{—}2{,}5}$$

Tästä huolimatta periaatteessa ei vedelle ja isopropanolille kuitenkaan ole ylärajoja.

Mitä suurempi on aineen taipumus aggregoitua suspensiossa, sitä enemmän vettä tarvitaan. Vettä on lisättävä samanaikaisesti hämmentäen, kunnes pohjalla ei enää ole sakkaa.

Käytettävän isopropanolin määrä ei kuitenkaan käytännössä saisi olla pienempi kuin:

Pesu- ja puhdistustuote: isopropanoli = 1/1

Isopropanolia tarvitaan enemmän, jos kaupan olevan tuotteen MBAS-pitoisuus on selvästi suurempi kuin 10 % tai jos sekoitettaessa isopropanoli- ja vesifaasi nopeasti erottuvat.

ii) Vesifaasi on kyllästettävä kaliumkarbonaatilla. Pieni ylimäärä ei ole haitallista. Jos kaliumkarbonaattipitoisuus on liian pieni, kerrokset eivät joko erotu tai isopropanolifaasi säilyy liian vesipitoisena, mitkä molemmat haittaavat uuttamista.

iii) Isopropanoliuute sisältää vettä ja sen on oltava kaliumkarbonaatilla kyllästettyä; alempi erottuva kerros on heitettävä pois. Jäljelle jäävä isopropanoli voidaan käyttää uudestaan uuttamiseen. Nestemäisistä valmisteista saatava tisle on myös heitettävä pois, koska siinä voi olla muita liuottimia.

2.2 **Saippuan erottaminen isopropanoliuutteesta**

Kaupan olevan pesuaineen MBAS:n biologisen hajoavuuden määrittäminen voi häiriintyä myös silloin kun käytetään isopropanoliuutetta. Helposti hajoavien MBAS:n hajoavuuden kuvaajat voivat joskus muistuttaa huonosti hajoavien (TBS) tuotteiden kuvaajia. Ennen kuin tutkitaan MBAS:n biologista hajoavuutta, on alkoholiuutteesta poistettava testiä häiritsevä saippua.

Tämä menettely on suunniteltu varmistamaan, että suhteellisen suuria saippuamääriä voitaisiin poistaa isopropanoli uutteesta. Näin saatua uutetta tulee käyttää vain MBAS:n biologisen hajoavuuden testaamiseen eikä sitä saa käyttää muihin analyyttisiin määrityksiin tai aineiden erottamiseen.

2.2.1 *Periaate*

Liuotetaan riittävästi isopropanoliuutetta metanoliin, jotta MBAS:aa tulee siihen vähintään 25 grammaa. Liuos tehdään happamaksi suolahapolla saippuan sisältämien rasvahappojen vapauttamiseksi. Lisätään liuokseen vettä kunnes metanolin ja veden suhde on 80:20, rasvahapot uutetaan petrolieetterillä ja uute heitetään pois. Vesi-metanolifaasi tehdään jälleen happamaksi ja haihdutetaan kuiviin.

Kuivausjäännöstä käytetään suoraan hajoavuustestiin sen jälkeen, kun sen MBAS-pitoisuus on määritetty.

2.2.2 *Menettely*

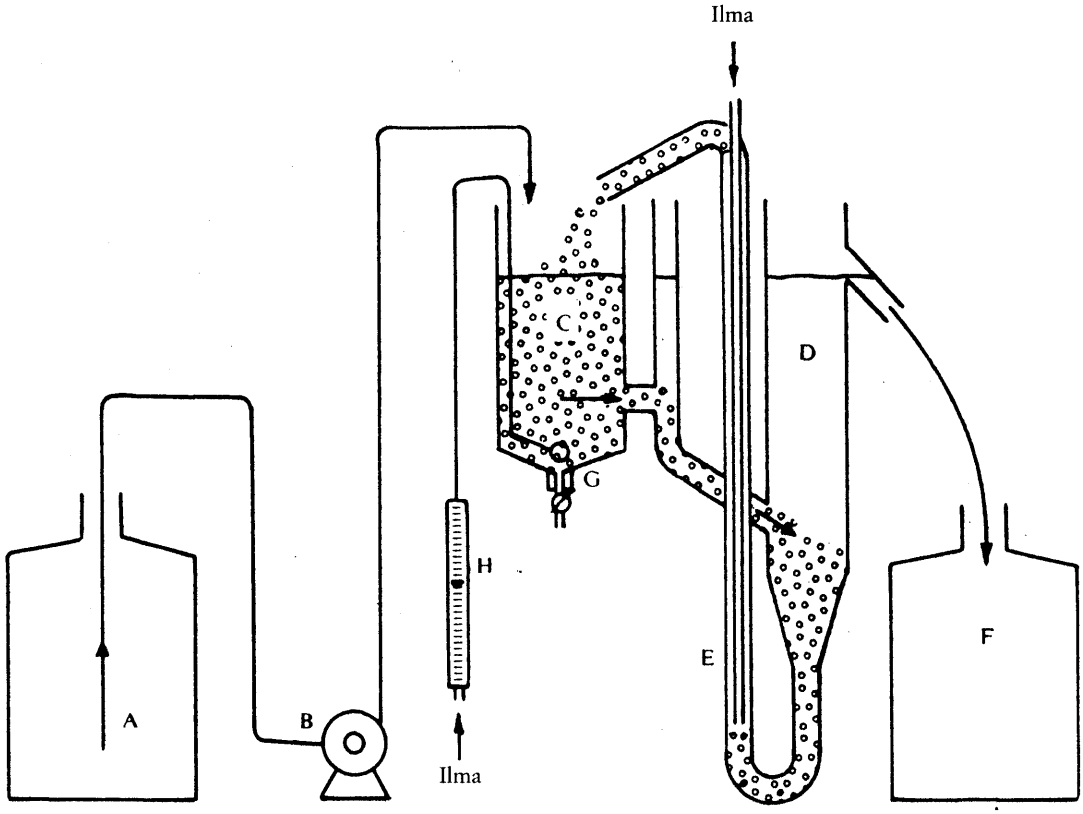
Isopropanoli uutetta liuotetaan niin paljon noin 100 millilitraan metanolia 2 litran Erlenmeyer-pullossa varovasti lämmittäen, että saadaan vähintään 30 g MBAS-ainetta. Lisätään ensin kaikkiaan 800 ml metanolia ja sen jälkeen 5—10 pisaraa bromifenolisinistä (0,04-prosenttinen liuos) ja titrataan suolahapolla 2 N pH-arvoon 3 (keltaiseksi) (Bromifenolisiniliuos: 0,4 g bromifenolisinistä liuotettuna 200 ml:aan 96-prosenttista etanolia laimennetaan tislatulla vedellä 1 000 ml). Laimennetaan tislatulla vedellä 1 000 ml:n määrään saakka ottaen huomioon lisätyn suolahapon määrä.

Rasvahapot uutetaan ravistelemalla liuosta kerran 300 ml:ssa ja kahdesti 200 ml:ssa n-heksaania sopivan kokoisessa erotussuppilossa. Erottaminen voidaan tehdä myös useissa pienissä erotussuppiloissa. Jos esiintyy sameita välikerroksia, kahdessa ensimmäisessä uutoksessa ne yhdistetään alempaan uutekerrokseen ja viimeisessä uutteen ylempään faasiin. Jos liuoksen keskimääräinen tilavuus ei suurten saippuamäärien kohdalla ole riittävä liuottamiseen ja uuttamiseen, toistetaan uuttaminen samalla tavalla.

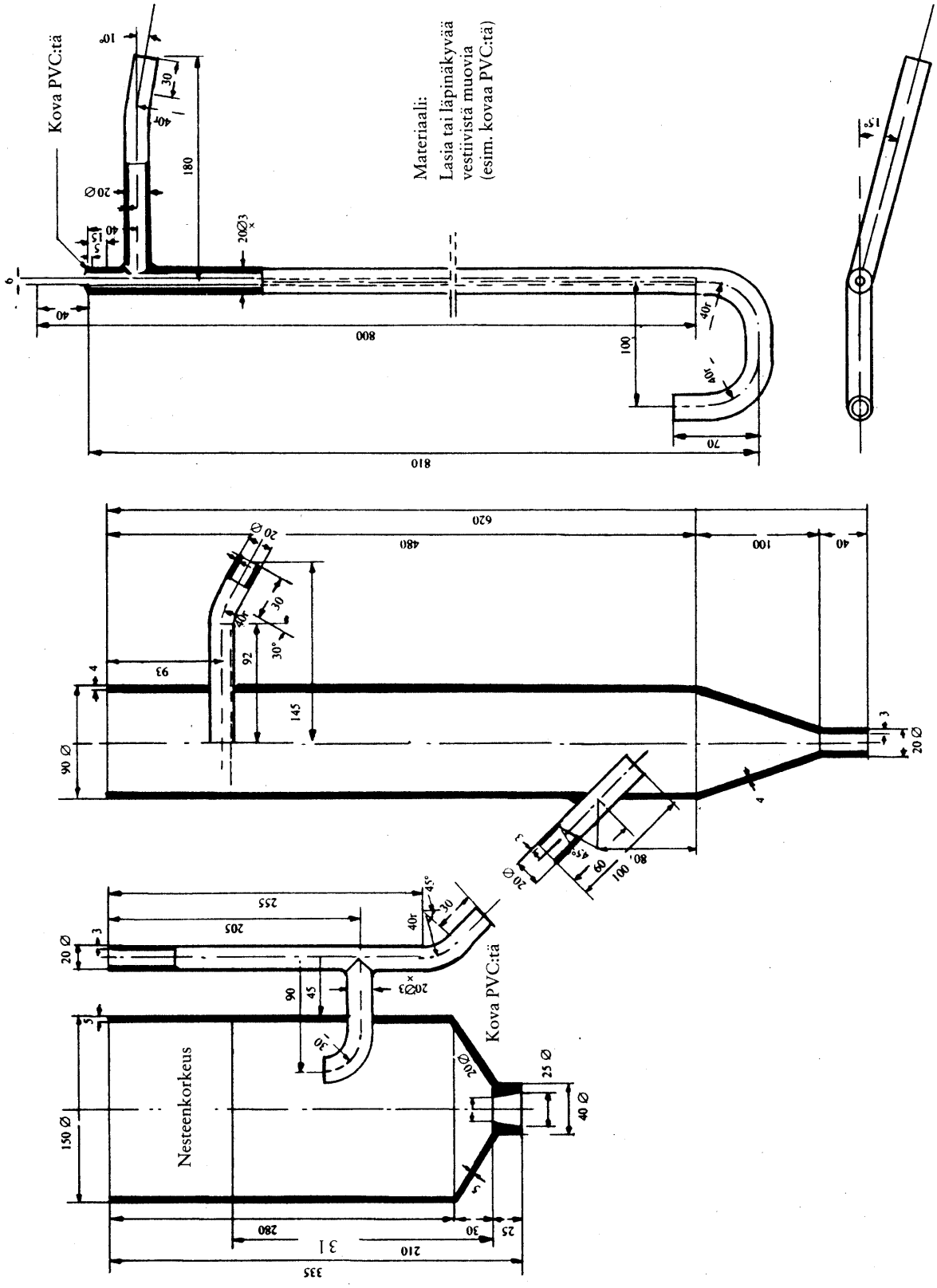
Kootaan n-heksaaniuutteet ja ne pestään 200 ml:lla metanoli-vettä (suhteessa 80:20). Sameat välikerrokset jätetään n-heksaanifaasiin, joka heitetään pois.

Kootaan metanoli-vesifraktiot ja titrataan 1 N natriumhydroksidilla pH-arvoon 9 fenoftaleiinia vasten. Liuos konsentroidaan vesihauteessa, kunnes metanoli on haihtunut. Uute liuotetaan uudestaan veteen vesihauteessa lämmittäen. Liuoksen MBAS-pitoisuus määritetään sen jälkeen edellä kuvatulla menetelmällä.

Kuva 1



A. Varastoastia
B. Annostelulaite
C. Ilmastusastia (tilavuus 3 litraa)
D. Saostusastia
E. Ilmapumppu
F. Kokoamisastia
G. Ilmastin
H. Ilmanvirtausmittari


Kova PVC:tä
Materiaali:
Lasia tai läpinäkyvää vestiivistä muovia (esim. kovaa PVC:tä)
Kova PVC:tä
Nesteenkorkeus

Kuva 2

Kuva 3
Biologisen hajoavuuden laskeminen
Varmistuskoe

