I

(Πράξεις, γιά τήν ἰσχύ τῶν ὁποίων ἀπαιτεῖται δημοσίευση)

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΟΚ) ἀριθ. 1108/82 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

τῆς 21ης 'Απριλίου 1982

περί καθορισμοῦ κοινοτικῶν μεθόδων ἀναλύσεως πού ἐφαρμόζονται στόν οἰνικό τομέα καί καταργήσεως τοῦ κανονισμοῦ (ΕΟΚ) ἀριθ. 2984/78

Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ,

Ἔχοντας ὑπόψη:

τή συνθήκη περί ἱδρύσεως τῆς Εὐρωπαϊκῆς Οἰκονομικῆς Κοινότητος,

τόν κανονισμό (ΕΟΚ) ἀριθ. 337/79 τοῦ Συμβουλίου τῆς 5ης Φεβρουαρίου 1979 περί κοινῆς ὀργανώσεως τῆς ἀμπελοοινικῆς ἀγορᾶς [1], ὅπως τροποποιήθηκε τελευταῖα ἀπό τόν κανονισμό (ΕΟΚ) ἀριθ. 3577/81 [2], καί ἰδίως τό ἄρθρο 63,

τόν κανονισμό (ΕΟΚ) ἀριθ. 338/79 τοῦ Συμβουλίου τῆς 5ης Φεβρουαρίου 1979 περί εἰδικῶν διατάξεων σχετικῶν μέ τούς οἴνους ποιότητος πού παράγονται ἐντός καθορισμένων περιοχῶν [3], ὅπως τροποποιήθηκε τελευταῖα ἀπό τόν κανονισμό (ΕΟΚ) ἀριθ. 3578/81 [4], καί ἰδίως τό ἄρθρο 4 παράγραφος 3,

'Εκτιμώντας:

ὅτι τό ἄρθρο 63 παράγραφος 2 τοῦ κανονισμοῦ (ΕΟΚ) ἀριθ. 337/79 ὁρίζει τήν ἀποδοχή τῶν μεθόδων ἀναλύσεως πού ἐπιτρέπουν νά καθορισθεῖ ἡ σύσταση τῶν προϊόντων πού ἀναφέρονται στό ἄρθρο 1 αὐτοῦ τοῦ κανονισμοῦ καί τῶν κανόνων πού ἐπιτρέπουν νά διαπιστωθεῖ ἐάν αὐτά τά προϊόντα ἀποτέλεσαν ἀντικείμενο ἐπεξεργασιῶν κατά παράβαση τῶν ἐπιτρεπομένων οἰνολογικῶν ἐπεξεργασιῶν·

ὅτι τό ἄρθρο 14 παράγραφος 1 τοῦ κανονισμοῦ (ΕΟΚ) ἀριθ. 338/79 προβλέπει ἀναλυτική ἐξέταση, ἀναφερομένη τουλάχιστον στίς τιμές τῶν στοιχείων ἐκείνων πού εἶναι χαρακτηριστικά γιά τόν ἐν λόγω v.q.p.r.d., καί τά ὁποῖα περιλαμβάνονται μεταξύ ἐκείνων πού ἀπαριθμοῦνται στό παράρτημα αὐτοῦ τοῦ κανονισμοῦ·

ὅτι ἡ ἐποπτεία τῶν ἐνδείξεων πού ἀναγράφονται στά πιστοποιητικά τά ἀναφερόμενα στά ἐν λόγω προϊόντα, καθιστᾶ ἀναγκαία τήν καθιέρωση ἐνιαίων μεθόδων ἀναλύσεως, οἱ ὁποῖες νά παρέχουν ἐχέγγυα ὅτι τά λαμβανόμενα στοιχεῖα εἶναι ἀκριβή καί συγκρίσιμα· ὅτι, ἑπομένως, αὐτές οἱ μέθοδοι ὀφείλουν νά εἶναι ὑποχρεωτικές γιά κάθε ἐμπορική συναλλαγή καί κάθε διενέργεια ἐλέγχου· ὅτι, ἐντούτοις, δεδομένων τῶν ἀναγκῶν τοῦ ἐλέγχου καί τῶν περιορισμένων δυνατοτήτων τοῦ ἐμπορίου, εἶναι ἀναγκαῖο νά γίνει δεκτός ἕνας περιορισμένος ἀριθμός συνήθων μεθόδων, οἱ ὁποῖες νά ἐπιτρέπουν γρήγορο καί ἀρκετά ἀκριβή προσδιορισμό τῶν ὑπό ἔρευνα στοιχείων·

ὅτι εἶναι χρήσιμο νά κρατηθοῦν, στό μέτρο τοῦ δυνατοῦ, οἱ μέθοδοι ἐκεῖνες πού ἀπολαμβάνουν γενικῆς ἀναγνωρίσεως, ὅπως εἶναι οἱ μέθοδοι πού ἔχουν ἀναπτυχθεῖ στά πλαίσια τῆς Διεθνοῦς Συμβάσεως γιά τήν 'Ενοποίηση τῶν Μεθόδων 'Αναλύσεως καί 'Εκτιμήσεως τῶν Οἴνων τοῦ 1954 καί πού δημοσιεύονται ἀπό τό Διεθνές Γραφεῖο Οἰνολογίας στό περιοδικό διεθνῶν μεθόδων ἀναλύσεως τῶν οἴνων· ὅτι, ἐντούτοις, τά κείμενα αὐτά δημοσιεύθηκαν σέ μία μόνο γλώσσα· ὅτι πρέπει νά διευκολυνθεῖ ἡ κατανόηση τῶν μεθόδων αὐτῶν ἀπό ὅλους τούς ἐνδιαφερομένους μέ τή δημοσίευση ὅλων τῶν μεθόδων ἀναλύσεως πού ἀναγνωρίζονται ἀπό τό κοινοτικό δίκαιο σέ ὅλες τίς ἐπίσημες γλῶσσες τῆς Κοινότητος·

ὅτι οἱ κοινοτικές μέθοδοι ἀναλύσεως πού ἐφαρμόζονται στόν οἰνικό τομέα ἀποτελοῦν ἐπί τοῦ παρόντος τό ἀντικείμενο τοῦ κανονισμοῦ (ΕΟΚ) ἀριθ. 2984/78 τῆς 'Επιτροπῆς [5]·

ὅτι ἡ ἐπιστημονική πρόοδος ἐπέτρεψε τήν ἀντικατάσταση μεθόδου ἡ ὁποία δέν χρησιμοποιεῖται πολύ γιά τήν ἀνάλυση τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀνυδρίτη μέ μέθοδο πού ἀποδείχτηκε ἱκανοποιητική στήν ἐφαρμογή της· ὅτι, ἐντούτοις, ὑπῆρξε ἀναγκαῖο νά διορθωθοῦν ὁρισμένα σφάλματα στίς δημοσιευόμενες μεθόδους ἀναλύσεως καί, μερικές φορές, ἡ ἀνάγκη βελτιώσεως τῆς παρουσιάσεώς

(1) ΕΕ ἀριθ. L 54 τῆς 5. 3. 1979, σ. 1.
(2) ΕΕ ἀριθ. L 359 τῆς 15. 12. 1981, σ. 1.
(3) ΕΕ ἀριθ. L 54 τῆς 5. 3. 1979, σ. 48.
(4) ΕΕ ἀριθ. L 359 τῆς 15. 12. 1981, σ. 6.
(5) ΕΕ ἀριθ. L 360 τῆς 22. 12. 1978, σ. 1.

τους· ὅτι, τέλος, ἀπεδείχθη ὅτι ὁρισμένος ἀριθμός ὑλικῶν σφαλμάτων παρενεβλήθη στό κείμενο· ὅτι ἐνδείκνυται κατά συνέπεια νά γίνει μία νέα δημοσίευση τοῦ συνόλου τῶν κοινοτικῶν μεθόδων ἀναλύσεως καί νά καταργηθεῖ ὁ κανονισμός (ΕΟΚ) ἀριθ. 2984/78·

ὅτι τά μέτρα πού προβλέπονται στόν παρόντα κανονισμό εἶναι σύμφωνα μέ τή γνώμη τῆς 'Επιτροπῆς Διαχειρίσεως Οἴνων,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΑΡΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

"Αρθρο 1

1. Στό παράρτημα τοῦ παρόντος κανονισμοῦ περιλαμβάνονται οἱ κοινοτικές μέθοδοι πού ἐπιτρέπουν, ὅσον ἀφορᾶ τίς ἐμπορικές συναλλαγές καί κάθε διενέργεια ἐλέγχου,

— νά καθορίζεται ἡ σύσταση τῶν προϊόντων τά ὁποῖα ἀναφέρονται στό ἄρθρο 1 τοῦ κανονισμοῦ (ΕΟΚ) ἀριθ. 337/79,

— νά διαπιστώνεται ἐάν αὐτά τά προϊόντα ἀποτέλεσαν ἀντικείμενο ἐπεξεργασιῶν κατά παράβαση τῶν ἐπιτρεπομένων οἰνολογικῶν ἐπεξεργασιῶν.

2. Γιά τίς οὐσίες πού ἔχουν καθοριστεῖ μέθοδοι ἀναφορᾶς καί συνήθεις μέθοδοι, τά ἀποτελέσματα πού λαμβάνονται ἀπό τήν ἐφαρμογή τῶν μεθόδων ἀναφορᾶς ὑπερισχύουν.

3. Γιά τήν ἀνάλυση τῶν οὐσιῶν γιά τίς ὁποῖες δέν προβλέπεται μέθοδος στό παράρτημα τοῦ παρόντος κανονισμοῦ ἢ προκειμένου νά συμπληρωθοῦν ἢ νά διευρευνηθοῦν τά ἀποτελέσματα πού προέκυψαν ἀπό τήν ἐφαρμογή τῆς μεθόδου ἀναφορᾶς, μποροῦν νά ἐφαρμοσθοῦν οἱ μέθοδοι ἀναλύσεως πού ἀναφέρονται στό ἄρθρο 63 παράγραφος 3 τοῦ κανονισμοῦ (ΕΟΚ) ἀριθ. 337/79.

4. Μέχρις ὅτου θεσπισθοῦν κοινοτικές διατάξεις πού νά ἀφοροῦν τά ὅρια τῶν στοιχείων πού ἡ παρουσία τους χαρακτηρίζει τήν ἐφαρμογή ὁρισμένων οἰνολογικῶν ἐπεξεργασιῶν, καί τούς πίνακες πού ἐπιτρέπουν τή σύγκριση τῶν ἀναλυτικῶν δεδομένων, τά Κράτη μέλη μποροῦν, γιά νά ἐκτιμήσουν ἐάν ἕνα προϊόν ἀποτέλεσε ἀντικείμενο ἐπεξεργασιῶν ἢ ἐπεμβάσεων πού δέν εἶναι σύμφωνες μέ τίς κοινοτικές διατάξεις,

— νά καθορίζουν τά ὅρια τῶν στοιχείων πού ἀνευρίσκονται σ' αὐτό τό προϊόν,

— νά ὁρίσουν τή χρήση πινάκων, οἱ ὁποῖοι ἐπιτρέπουν τή σύγκριση τῶν ἀναλυτικῶν δεδομένων.

5. "Οταν γίνεται μνεία γιά ὕδωρ γιά διαλύσεις, ἀραιώσεις ἢ ἐκπλύσεις πρόκειται πάντα γιά ἀπεσταγμένο ἢ ἀπιονισμένο ὕδωρ τουλάχιστον ἰσοδύναμο. "Ολα τά χημικά προϊόντα πρέπει νά εἶναι ποιότητας κατάλληλης γιά ἀνάλυση ἐκτός ἀντιθέτων ἐνδείξεων.

"Αρθρο 2

'Ο κανονισμός (ΕΟΚ) ἀριθ. 2984/78 καταργεῖται.

"Αρθρο 3

'Ο παρών κανονισμός ἀρχίζει νά ἰσχύει τήν 1η 'Ιουνίου 1982.

'Ο παρών κανονισμός εἶναι δεσμευτικός ὡς πρός ὅλα τά μέρη του καί ἰσχύει ἄμεσα σέ κάθε Κράτος μέλος.

"Εγινε στίς Βρυξέλλες, στίς 21 'Απριλίου 1982.

Γιά τήν 'Επιτροπή

Poul DALSAGER

Μέλος τῆς 'Επιτροπῆς

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΤΟΥΣ 20 °C

1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ

Ἡ πυκνότητα καί ἡ σχετική πυκνότητα τοῦ οἴνου καί τοῦ γλεύκους προσδιορίζονται στούς 20 °C.

Πυκνότητα καλεῖται ὁ λόγος τῆς μάζας ὁρισμένου ὄγκου οἴνου ἤ γλεύκους στούς 20 °C, πρός τόν ὄγκο αὐτόν. Ἡ πυκνότητα ἐκφράζεται σέ γραμμάρια ἀνά κυβικό ἑκατοστό (1) καί συμβολίζεται ὡς ρ_{20}.

Σχετική πυκνότητα καλεῖται ὁ λόγος τῆς πυκνότητας τοῦ οἴνου (ἤ τοῦ γλεύκους) στούς 20 °C, πρός τήν πυκνότητα τοῦ ὕδατος στήν ἴδια θερμοκρασία. Ἡ σχετική πυκνότητα ἐκφράζεται μέ δεκαδικό ἀριθμό καί συμβολίζεται ὡς d_{20}^{20} ἤ, σέ περιπτώσεις πού ἀποκλείεται ὁποιαδήποτε παρανόηση, μόνον ὡς d.

Ἡ πυκνότητα καί ἡ σχετική πυκνότητα πρέπει νά διορθώνονται ὡς πρός τήν ἐπίδραση τοῦ θειώδους ἀνυδρίτου καί τοῦ ἀντισηπτικοῦ πού ἴσως προστέθηκε κατά τή δειγματοληψία γιά τή συντήρηση τοῦ δείγματος οἴνου ἤ γλεύκους.

1.2. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Μέθοδος ἀναφορᾶς: μέθοδος τῆς ληκύθου. Τά ἀποτελέσματα ἐκφράζονται μέ προσέγγιση 0,0001 περίπου.

Πρώτη συνήθης μέθοδος: μέθοδος προσδιορισμοῦ μέ ἀραιόμετρα. Τά ἀποτελέσματα ἐκφράζονται μέ προσέγγιση 0,0003 περίπου.

Δεύτερη συνήθης μέθοδος: μέθοδος τοῦ ὑδροστατικοῦ ζυγοῦ. Τά ἀποτελέσματα ἐκφράζονται μέ προσέγγιση 0,0003 περίπου.

Προκατεργασία

Ἐάν ὁ οἶνος ἤ τό γλεῦκος περιέχουν σημαντικές ποσότητες διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα, τό μεγαλύτερο μέρος τους ἐκδιώκεται ἤ μέ ἀνάδευση 250 ml δείγματος μέσα σέ φιάλη 1 000 ml ἤ μέ διήθηση ὑπό ἐλαττωμένη πίεση μέσω 2 g ὑδρόφιλου βάμβακα, τοποθετημένου σέ γυάλινη χοάνη.

1.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ — ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΛΗΚΥΘΟΥ — ΣΥΣΚΕΥΗ

Χρησιμοποιεῖται λήκυθος ἀπό γυαλί πυρέξ χωρητικότητας περίπου 100 ml, πού φέρει κινητό θερμόμετρο ἐσμυρισμένο στό σημεῖο προσαρμογῆς, βαθμολογημένο ἀνά δέκατο τοῦ βαθμοῦ ἀπό 10 ἕως 30 °C.

Ἡ λήκυθος φέρει πλευρικό σωλήνα μήκους 15 mm μέ ἐσωτερική διάμετρο ὄχι μεγαλύτερη ἀπό 1 mm, ὁ ὁποῖος καταλήγει σέ κωνικό ἐσμυρισμένο ἄκρο. Ὁ πλευρικός σωλήνας μπορεῖ νά καλυφθεῖ μέ ἕνα «πῶμα-δέκτη» πού ἀποτελεῖται ἀπό ἐσμυρισμένο κωνικό σωλήνα, τό ἄκρο τοῦ ὁποίου εἶναι πολύ λεπτό. Τό πῶμα αὐτό χρησιμεύει σάν θάλαμος διαστολῆς. Τό θερμόμετρο πρέπει νά ἔχει προσεκτικά ἐλεγχθεῖ καί οἱ δύο ἐσμυρισμένες συνδέσεις τῆς συσκευῆς νά ἔχουν κατασκευασθεῖ μέ ἐπιμέλεια. Ἐξάλλου μποροῦν νά λιπανθοῦν ἐλαφρά μέ ἐλάχιστη ποσότητα σιλικόνης.

Σάν ἀντίβαρο χρησιμοποιεῖται φιαλίδιο πού ἔχει τόν αὐτό ἐξωτερικό ὄγκο μέ τή λήκυθο. Αὐτό γεμίζεται σχεδόν μέχρι τή χαραγή μέ διάλυμα μεταλλικοῦ ἅλατος (χλωριοῦχο νάτριο, χρωμικό κάλι κλπ.) κατάλληλης σχετικῆς πυκνότητας, ὥστε ἡ μάζα του νά ἰσοῦται μέ τή μάζα τῆς ληκύθου ὅταν αὐτή εἶναι γεμάτη μέ ὑγρό σχετικῆς πυκνότητας 1,01 (2). Ὁ λαιμός τοῦ φιαλιδίου συγκολλιέται μέ τή βοήθεια λυχνίας. Ἡ ἐξωτερική χωρητικότητά του (τό ἐκτόπισμα) πρέπει νά ἰσοῦται μέ τήν ἐξωτερική χωρητικότητα τῆς γεμάτης ληκύθου, μέ ἀνοχή μικρότερη τοῦ 1 ml.

---

(1) Ἡ γραμμάρια ἀνά χιλιοστό τοῦ λίτρου, γιατί τό 1 ml ταυτίζεται σήμερα μέ τό 1 cm^3.

(2) Ἡ λήκυθος, ἀφοῦ προσδιοριστεῖ ἡ μάζα της κατ' αὐτόν τόν τρόπο, εἶναι ἕτοιμη γιά μέτρηση σχετικῶν πυκνοτήτων μικροτέρων ἤ ἐλάχιστα μεγαλυτέρων ἀπό ἐκείνη τοῦ ὕδατος, ὅπως εἶναι οἱ σχετικές πυκνότητες τῶν ὑδροαλκοολικῶν ἀποσταγμάτων καί τῶν ξηρῶν οἴνων. Γιά ὑγρά μέ σχετικές πυκνότητες σαφῶς μεγαλύτερες ἀπό 1, ὅπως στήν περίπτωση τῶν γλυκῶν οἴνων καί τῶν γλευκῶν, χρησιμοποιεῖται τό ἴδιο ἀντίβαρο, τό βάρος τοῦ ὁποίου αὐξάνεται μέ προσθήκη στήν πλάστιγγα ἑνός βάρους 20 g ἀπό ὀρείχαλκο. Ἐπειδή ὁ ὄγκος τοῦ πρόσθετου αὐτοῦ βάρους εἶναι μικρός, οἱ μεταβολές πού ὀφείλονται στήν ἄνωση τοῦ ἀέρα εἶναι ἀμελητέες. Ἐξάλλου, στήν περίπτωση τέτοιων ὑγρῶν, ἡ πυκνότητα δέν εἶναι ἀνάγκη νά προσδιορίζεται μέ τήν ὑψηλή ἀκρίβεια πού ἀπαιτεῖται στήν περίπτωση τῶν ὑδροαλκοολικῶν ἀποσταγμάτων (μέτρηση τοῦ ἀλκοολομετρικοῦ τίτλου).

Μέτρηση τῶν σταθερῶν μεγεθῶν τῆς ληκύθου

'Η λήκυθος ζυγίζεται μέ σταθμά ἀκριβείας ἐπί ζυγοῦ μέ δύο πλάστιγγες, εὐαισθησίας 1/10 τοῦ χιλιοστογράμμου, τοῦ ὁποίου ἡ ἱκανότητα ζυγίσεως εἶναι τουλάχιστον 200 g.

"Οταν στά σταθμά p, πού προστίθενται δίπλα στήν κενή καί στεγνή λήκυθο πρός ἀντιστάθμιση τοῦ γεμάτου ἀντίβαρου, προστεθεῖ ἡ μάζα τοῦ ἀέρα πού περιέχεται σ' αὐτή (1), λαμβάνεται τό διορθωμένο βάρος τῆς κενῆς ληκύθου.

Γιά τόν ὑπολογισμό τῆς μάζας τοῦ ἀέρα m, πού περιέχεται στή λήκυθο, λαμβάνεται ὡς πυκνότητα τοῦ ἀέρα τό 1,2 g/l (2).

'Η μάζα τοῦ ἀέρα m πού περιέχεται στή λήκυθο ὑπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τόν ὄγκο τῆς ληκύθου, ἐκπεφρασμένο σέ χιλιοστά τοῦ λίτρου, ἐπί 0,0012. Δεδομένου ὅτι δέν εἶναι ἀναγκαῖο νά εἶναι γνωστή ἡ m μέ ἀκρίβεια μεγαλύτερη τῶν 5/10 τοῦ χιλιοστογράμμου, ὁ ὄγκος τῆς ληκύθου ἰσοῦται ἀριθμητικά μέ p — p', ὅπου p' τά σταθμά πού πρέπει νά προστεθοῦν δίπλα στή λήκυθο γιά νά ἐπέλθει ἰσορροπία, ὅταν αὐτή ζυγίζεται γεμάτη μέ νερό.

Στή συνέχεια ζυγίζεται ἡ γεμάτη μέ νερό λήκυθος σέ θερμοκρασία t °C. 'Η ἔνδειξη τοῦ θερμομέτρου τῆς ληκύθου διαβάζεται μέ τή βοήθεια φακοῦ μέ προσέγγιση 0,02 περίπου. "Εστω p' τά σταθμά πού ἀπαιτοῦνται γιά τήν ἐπίτευξη ἰσορροπίας.

'Ο ὄγκος τῆς ληκύθου (3) στούς 20 °C ὑπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τή μάζα τοῦ νεροῦ σέ t °C πού περιέχεται στή λήκυθο σ' αὐτή τή θερμοκρασία, μέ τό συντελεστή F τοῦ πίνακα I. Αὐτός ὁ πίνακας δίνει τά ἀντίστροφα τῶν πυκνοτήτων τοῦ ὕδατος σέ t °C, διορθωμένα ὡς πρός τή διαστολή τῆς ληκύθου ἀπό γυαλί πυρέξ, σέ θερμοκρασίες μεταξύ t καί 20 °C.

'Η γνώση αὐτοῦ τοῦ ὄγκου εἶναι ἀναγκαία γιά τή μέτρηση τῆς πυκνότητας τῶν ὑγρῶν.

"Οταν θέλει κανείς νά ὑπολογίσει τή σχετική πυκνότητα ὡς πρός νερό 20 °C, πρέπει νά γνωρίζει τή μάζα τοῦ νεροῦ σέ 20 °C πού περιέχεται στή λήκυθο. Αὐτή λαμβάνεται πολλαπλασιάζοντας τόν ὄγκο στούς 20 °C ἐπί 0,998203, πού εἶναι ἡ πυκνότητα τοῦ νεροῦ στούς 20 °C.

'Η μέτρηση τῶν σταθερῶν μεγεθῶν τῆς ληκύθου πρέπει νά ἐπαναλαμβάνεται τρεῖς φορές στή σειρά, ὥστε νά εἶναι βέβαιο ὅτι δέν ὑπάρχει σφάλμα στή βασική αὐτή διαδικασία (4).

Τό διορθωμένο βάρος τῆς κενῆς ληκύθου, ὁ ὄγκος τῆς ληκύθου στούς 20 °C καί, δευτερευόντως, ἡ μάζα τοῦ νεροῦ πού περιέχεται στή λήκυθο στούς 20 °C, ἀποτελοῦν τά σταθερά μεγέθη τῆς συσκευῆς. Χάρη στή χρησιμοποίηση ἀντίβαρου τοῦ αὐτοῦ ὄγκου μέ τήν πλήρη λήκυθο, δέν εἶναι πιά ἀναγκαῖο τά μεγέθη αὐτά νά καθορίζονται κάθε φορά πού γίνεται μιά μέτρηση πυκνότητας ἤ σχετικῆς πυκνότητας. Συνιστᾶται, ἐν τούτοις, νά γίνεται περιοδικά ἐπαλήθευση, π.χ. μιά φορά τό χρόνο.

(1) 'Η διόρθωση ὡς πρός τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα γίνεται ἔτσι μιά γιά πάντα.

(2) Γιά νά ἐπιτευχθεῖ μεγάλη ἀκρίβεια θά ἔπρεπε νά ληφθεῖ ἡ θερμοκρασία τῆς ληκύθου καί ἡ ἀτμοσφαιρική πίεση, καί μέ βάση αὐτά τά δεδομένα νά ὑπολογιστεῖ ἡ πυκνότητα τοῦ ἀέρα σ'αὐτές τίς συνθῆκες. Στήν πραγματικότητα, ὅμως, ὁ ὑπολογισμός αὐτός δέν εἶναι ἀναγκαῖος παρά μόνον σέ ὑψόμετρα μεγαλύτερα τῶν 1 400 μέτρων καί θερμοκρασίες μεγαλύτερες τῶν 30 °C. Πράγματι, μεταβολή κατά 10 % τῆς πυκνότητας τοῦ ἀέρα ἐπιφέρει, στήν πυκνότητα ἑνός ὑδροαλκοολικοῦ διαλύματος ἐξ ἀποστάξεως οἴνου, σφάλμα τῆς τάξεως τῶν $5 \cdot 10^{-6}$ καί, ἐπομένως, ἐπί τοῦ ἀλκοολικοῦ βαθμοῦ τοῦ οἴνου μέγιστο δυνατό σφάλμα 0,005, πού εἶναι ἀμελητέο.

(3) 'Ο ὄγκος πού ὑπολογίζεται κατ' αὐτόν τόν τρόπο δέν εἶναι ἀπόλυτα ἀκριβής, γιατί δέν ἔχει ληφθεῖ ὑπόψη ἡ ἄνωση τοῦ ἀέρα ἐπί τῶν σταθμῶν, τά ὁποῖα δέν εἶναι συνήθως διορθωμένα ὡς πρός αὐτή τήν ἄνωση. Εἶναι ὅμως προτιμότερο νά χρησιμοποιεῖται αὐτή ἡ μή διορθωμένη τιμή, πού εἶναι ὡς ἐκ τούτου φαινομενική, γιά νά ἀποφευχθεῖ ἡ ἀνάγκη νά ἐπέλθει διόρθωση τῆς αὐτῆς μέν φύσεως ἀλλ' ἀντίστροφη ἐπί τῶν καθ' αὐτοῦ μετρήσεων. 'Ο πραγματικός ὄγκος μπορεῖ νά ὑπολογισθεῖ πολλαπλασιάζοντας τόν φαινομενικό ὄγκο ἐπί 0,999857.

(4) Μπορεῖ νά ἀποφευχθεῖ κάθε ὑπολογισμός, ὅταν ἡ γεμάτη μέ νερό λήκυθος ζυγίζεται στούς 20 °C. 'Η ἀνάγνωση τῆς θερμοκρασίας γίνεται μέ τή βοήθεια φακοῦ καί μέ προσέγγιση περίπου 0,02 °C, χωρίς νά ἀμελεῖται ἡ τυχόν ἀναγκαία διόρθωση τῆς κλίμακας τοῦ θερμομέτρου.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

Πίνακας τῶν συντελεστῶν F

μέ τούς ὁποίους πρέπει νά πολλαπλασιαστεῖ ἡ μάζα τοῦ νεροῦ πού περιέχεται στή λήκυθο ἀπό γυαλί πυρέξ σέ t °C γιά νά ὑπολογιστεῖ ὁ ὄγκος τῆς ληκύθου στούς 20 °C

t °C	F	t °C	F	t °C	F	t °C	F	t °C	F	t °C	F	t °C	F
10,0	1,000398	13,0	1,000691	16,0	1,001097	19,0	1,001608	22,0	1,002215	25,0	1,002916	28,0	1,003704
,1	1,000406	,1	1,000703	,1	1,001113	,1	1,001627	,1	1,002238	,1	1,002941	,1	1,003731
,2	1,000414	,2	1,000714	,2	1,001128	,2	1,001646	,2	1,002260	,2	1,002966	,2	1,003759
,3	1,000422	,3	1,000726	,3	1,001144	,3	1,001665	,3	1,002282	,3	1,002990	,3	1,003787
,4	1,000430	,4	1,000738	,4	1,001159	,4	1,001684	,4	1,002304	,4	1,003015	,4	1,003815
10,5	1,000439	13,5	1,000752	16,5	1,001175	19,5	1,001703	22,5	1,002326	25,5	1,003041	28,5	1,003843
,6	1,000447	,6	1,000764	,6	1,001191	,6	1,001722	,6	1,002349	,6	1,003066	,6	1,003871
,7	1,000456	,7	1,000777	,7	1,001207	,7	1,001741	,7	1,002372	,7	1,003092	,7	1,003899
,8	1,000465	,8	1,000789	,8	1,001223	,8	1,001761	,8	1,002394	,8	1,003117	,8	1,003928
,9	1,000474	,9	1,000803	,9	1,001239	,9	1,001780	,9	1,002417	,9	1,003143	,9	1,003956
11,0	1,000483	14,0	1,000816	17,0	1,001257	20,0	1,001800	23,0	1,002439	26,0	1,003168	29,0	1,003984
,1	1,000492	,1	1,000829	,1	1,001273	,1	1,001819	,1	1,002462	,1	1,003194	,1	1,004013
,2	1,000501	,2	1,000842	,2	1,001290	,2	1,001839	,2	1,002485	,2	1,003222	,2	1,004042
,3	1,000511	,3	1,000855	,3	1,001306	,3	1,001859	,3	1,002508	,3	1,003247	,3	1,004071
,4	1,000520	,4	1,000868	,4	1,001323	,4	1,001880	,4	1,002531	,4	1,003273	,4	1,004099
11,5	1,000530	14,5	1,000882	17,5	1,001340	20,5	1,001900	23,5	1,002555	26,5	1,003299	29,5	1,004128
,6	1,000540	,6	1,000895	,6	1,001357	,6	1,001920	,6	1,002578	,6	1,003326	,6	1,004158
,7	1,000550	,7	1,000909	,7	1,001374	,7	1,001941	,7	1,002602	,7	1,003352	,7	1,004187
,8	1,000560	,8	1,000923	,8	1,001391	,8	1,001961	,8	1,002625	,8	1,003379	,8	1,004216
,9	1,000570	,9	1,000937	,9	1,001409	,9	1,001982	,9	1,002649	,9	1,003405	,9	1,004245
12,0	1,000580	15,0	1,000951	18,0	1,001427	21,0	1,002002	24,0	1,002672	27,0	1,003432	30,0	1,004275
,1	1,000591	,1	1,000965	,1	1,001445	,1	1,002023	,1	1,002696	,1	1,003458		
,2	1,000601	,2	1,000979	,2	1,001462	,2	1,002044	,2	1,002720	,2	1,003485		
,3	1,000612	,3	1,000993	,3	1,001480	,3	1,002065	,3	1,002745	,3	1,003513		
,4	1,000623	,4	1,001008	,4	1,001498	,4	1,002086	,4	1,002769	,4	1,003540		
12,5	1,000634	15,5	1,001022	18,5	1,001516	21,5	1,002107	24,5	1,002793	27,5	1,003567		
,6	1,000645	,6	1,001037	,6	1,001534	,6	1,002129	,6	1,002817	,6	1,003594		
,7	1,000656	,7	1,001052	,7	1,001552	,7	1,002151	,7	1,002842	,7	1,003621		
,8	1,000668	,8	1,001067	,8	1,001570	,8	1,002172	,8	1,002866	,8	1,003649		
,9	1,000679	,9	1,001082	,9	1,001589	,9	1,002194	,9	1,002891	,9	1,003676		

Τεχνική τῆς μετρήσεως

Γεμίζεται προσεκτικά ἡ λήκυθος μέ τό πρός ἐξέταση ὑγρό σέ θερμοκρασία περιβάλλοντος, φέρεται στόν θερμικά μονωμένο χῶρο, ὅπου βρίσκεται ὁ ζυγός, καί περιστρέφεται περί τόν ἄξονά της δυό τρεῖς φορές ὥστε νά ἀνακινηθεῖ τό ὑγρό μέχρις ὅτου ἡ ἔνδειξη τοῦ θερμομέτρου παραμείνει σταθερή. Συμπληρώνεται ἀκριβῶς ὁ ὄγκος μέχρι τό ἄνω ἄκρο τοῦ πλευρικοῦ σωλήνα, ὁ ὁποῖος στή συνέχεια σφογγίζεται. Τοποθετεῖται τό «πῶμα-δέκτης» καί μετριέται ἡ θερμοκρασία t °C μέ τήν ἴδια προσοχή πού μετρήθηκε καί προηγουμένως, σφογγίζεται μέ ἐπιμέλεια ἡ ἐξωτερική ἐπιφάνεια τῆς ληκύθου καί ζυγίζεται. Ἔστω p″ τά σταθμά πού ἐπιφέρουν τήν ἰσορροπία.

Ἡ διαφορά μεταξύ διορθωμένου βάρους τῆς ληκύθου καί σταθμῶν, πού ἐξισορροποῦν τό γεμάτο ἀντίβαρο, δίνει τή μάζα τοῦ ὑγροῦ πού περιέχεται στή συσκευή (διόρθωση ὡς πρός τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα).

Ὑπολογίζεται τότε ἡ μέν φαινομενική πυκνότητα στούς t °C διαιρώντας αὐτή τή μάζα μέ τόν ὄγκο τῆς ληκύθου στούς 20 °C, ἡ δέ σχετική πυκνότητα d'_{20}, διαιρώντας αὐτή τήν ἴδια μάζα μέ τή μάζα τοῦ νεροῦ πού περιέχεται στή λήκυθο στούς 20 °C.

1. *Διόρθωση τῆς θερμοκρασίας*

Ἡ ρ_t καί ἡ d'_{20} διορθώνονται μέ τή βοήθεια ἑνός ἀπό τούς ἑπόμενους πίνακες διορθώσεως, ἀνάλογα μέ τή φύση τοῦ ὑγροῦ: οἶνος ξηρός (πίνακας II), γλεῦκος καί γλεῦκος συμπυκνωμένο (πίνακας III), οἶνος πού περιέχει ὑπολείμματα ἀζυμώτου σακχάρου (πίνακας IV), ὑπόλειμμα χωρίς ἀλκοόλη, δηλαδή οἶνος ἀπό τόν ὁποῖο ἔχει ἀπομακρυνθεῖ ἡ ἀλκοόλη μέ ἀπόσταξη καί τοῦ ὁποίου τό ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως ἔχει συμπληρωθεῖ δι' ὕδατος στόν ἀρχικό ὄγκο (πίνακας II). Γιά τόν καταρτισμό τῶν πινάκων αὐτῶν λήφθηκε ὑπόψη ἡ διαστολή τῶν ὑγρῶν καί τοῦ ὑποδοχέα μεταξύ t καί 20 °C.

2. *Διορθώσεις ἐπιβαλλόμενες ἀπό τήν παρουσία ἀντισηπτικῶν*

Ἡ πυκνότητα πρέπει στή συνέχεια νά διορθωθεῖ ὡς πρός τή δράση τοῦ θειώδους ἀνυδρίτου (SO_2). Γι' αὐτόν τό σκοπό χρησιμοποιεῖται ὁ τύπος:

$$\rho_{20} = \rho'_{20} - 0{,}00065\ S$$

ὅπου:

ρ'_{20} ἡ πυκνότητα πού μετρήθηκε,

ρ_{20} ἡ διορθωμένη πυκνότητα,

S ἡ ποσότητα τοῦ ὁλικοῦ θειώδους ἀνυδρίτου σέ γραμμάρια ἀνά λίτρο.

Ἐάν τό ἀντισηπτικό πού προστέθηκε κατά τή δειγματοληψία εἶναι τό σαλικυλικό νάτριο, σέ ποσότητα ss γραμμαρίων ἀνά λίτρο, πρέπει νά ἀφαιρεθεῖ ἐπί πλέον ἀπό τό ρ'_{20} τό γινόμενο 0,00043 ss.

Ἐάν ἔχει προστεθεῖ σαλικυλικό ὀξύ, σέ ποσότητα as γραμμαρίων ἀνά λίτρο, πρέπει νά ἀφαιρεθεῖ ἐπί πλέον ἀπό τό ρ'_{20} τό γινόμενο 0,00031 as.

Ἡ σχετική πυκνότητα d^{20}_{20} πρέπει νά ὑποστεῖ τίς ἴδιες διορθώσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Πίνακας διορθώσεων c τῆς θερμοκρασίας γιά τή μετατροπή τῆς ρ_t σέ ρ_{20} μετρουμένης μέ λήκυθο ἀπό γυαλί πυρέξ· περίπτωση ξηρῶν οἴνων καί οἴνων ἀπό τούς ὁποίους ἔχει ἀπομακρυνθεῖ ἡ ἀλκοόλη μέ ἀπόσταξη καί τό ὑπόλειμμα ἔχει συμπληρωθεῖ δι' ὕδατος στόν ἀρχικό ὄγκο

$$\rho_{20} = \rho_t \pm \frac{c}{1000} \begin{cases} - \text{ ἐάν t °C μικρότερο τῶν 20 °C} \\ + \text{ ἐάν t °C μεγαλύτερο τῶν 20 °C} \end{cases}$$

Θερμοκρασία (°C)	'Αλκοολικός τίτλος																								
	0	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
10	1,59	1,64	1,67	1,71	1,77	1,84	1,91	2,01	2,11	2,22	2,34	2,46	2,60	2,73	2,88	3,03	3,19	3,35	3,52	3,70	3,87	4,06	4,25	4,44
11	1,48	1,53	1,56	1,60	1,64	1,70	1,77	1,86	1,95	2,05	2,16	2,27	2,38	2,51	2,63	2,77	2,91	3,06	3,21	3,36	3,53	3,69	3,86	4,03
12	1,36	1,40	1,43	1,46	1,50	1,56	1,62	1,69	1,78	1,86	1,96	2,05	2,16	2,27	2,38	2,50	2,62	2,75	2,88	3,02	3,16	3,31	3,46	3,61
13	1,22	1,26	1,28	1,32	1,35	1,40	1,45	1,52	1,59	1,67	1,75	1,83	1,92	2,01	2,11	2,22	2,32	2,44	2,55	2,67	2,79	2,92	3,05	3,18
14	1,08	1,11	1,13	1,16	1,19	1,23	1,27	1,33	1,39	1,46	1,52	1,60	1,67	1,75	1,84	1,93	2,03	2,11	2,21	2,31	2,42	2,52	2,63	2,74
15	0,92	0,96	0,97	0,99	1,02	1,05	1,09	1,13	1,19	1,24	1,30	1,36	1,42	1,48	1,55	1,63	1,70	1,78	1,86	1,95	2,03	2,12	2,21	2,30
16	0,76	0,79	0,80	0,81	0,84	0,86	0,89	0,93	0,97	1,01	1,06	1,10	1,16	1,21	1,26	1,32	1,38	1,44	1,51	1,57	1,64	1,71	1,78	1,85
17	0,59	0,61	0,62	0,63	0,65	0,67	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,85	0,88	0,95	0,96	1,01	1,05	1,11	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40
18	0,40	0,42	0,42	0,43	0,44	0,46	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,60	0,63	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	0,81	0,84	0,87	0,91	0,94
19	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,42	0,44	0,46	0,47
20																								
21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48
22	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,51	0,52	0,54	0,56	0,59	0,61	0,63	0,66	0,69	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83	0,87	0,90	0,93	0,97
23	0,68	0,70	0,71	0,72	0,74	0,76	0,78	0,80	0,83	0,86	0,90	0,93	0,96	1,00	1,03	1,08	1,13	1,17	1,22	1,26	1,31	1,37	1,41	1,46
24	0,93	0,96	0,97	0,99	1,01	1,03	1,06	1,10	1,13	1,18	1,22	1,26	1,31	1,36	1,41	1,47	1,52	1,58	1,64	1,71	1,77	1,84	1,90	1,97
25	1,19	1,23	1,25	1,27	1,29	1,32	1,36	1,40	1,45	1,50	1,55	1,61	1,67	1,73	1,80	1,86	1,93	2,00	2,08	2,16	2,24	2,32	2,40	2,48
26	1,47	1,51	1,53	1,56	1,59	1,62	1,67	1,72	1,77	1,83	1,90	1,96	2,03	2,11	2,19	2,27	2,35	2,44	2,53	2,62	2,72	2,81	2,91	3,01
27	1,75	1,80	1,82	1,85	1,89	1,93	1,98	2,04	2,11	2,18	2,25	2,33	2,41	2,50	2,59	2,68	2,78	2,88	2,98	3,09	3,20	3,31	3,42	3,53
28	2,04	2,10	2,13	2,16	2,20	2,25	2,31	2,38	2,45	2,53	2,62	2,70	2,80	2,89	3,00	3,10	3,21	3,32	3,45	3,57	3,69	3,82	3,94	4,07
29	2,34	2,41	2,44	2,48	2,53	2,58	2,65	2,72	2,81	2,89	2,99	3,09	3,19	3,30	3,42	3,53	3,65	3,78	3,92	4,05	4,19	4,33	4,47	4,61
30	2,66	2,73	2,77	2,81	2,86	2,92	3,00	3,08	3,17	3,27	3,37	3,48	3,59	3,72	3,84	3,97	4,11	4,25	4,40	4,55	4,70	4,85	4,92	5,17

Σημείωση: 'Ο πίνακας αὐτός μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ καί γιά τή μετατροπή τῆς d^t_{20} σέ d^{20}_{20}.

ΠΙΝΑΚΑΣ III

Πίνακας διορθώσεων c τῆς θερμοκρασίας γιά τή μετατροπή τῆς ρ_t σέ ρ_{20} μετρουμένης μέ λήκυθο ἀπό γυαλί πυρέξ· περίπτωση γλευκῶν καί συμπυκνωμένων γλευκῶν

$$\rho_{20} = \rho_t \pm \frac{c}{1000} \begin{cases} - \text{ ἐάν t °C μικρότερο τῶν 20 °C} \\ + \text{ ἐάν t °C μεγαλύτερο τῶν 20 °C} \end{cases}$$

Θερμοκρασία (°C)	Πυκνότητες																							
	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36
10	2,31	2,48	2,66	2,82	2,99	3,13	3,30	3,44	3,59	3,73	3,88	4,01	4,28	4,52	4,76	4,98	5,18	5,42	5,56	5,73	5,90	6,05
11	2,12	2,28	2,42	2,57	2,72	2,86	2,99	3,12	3,25	3,37	3,50	3,62	3,85	4,08	4,29	4,48	4,67	4,84	5,00	5,16	5,31	5,45
12	1,92	2,06	2,19	2,32	2,45	2,58	2,70	2,82	2,94	3,04	3,15	3,26	3,47	3,67	3,85	4,03	4,20	4,36	4,51	4,65	4,78	4,91
13	1,72	1,84	1,95	2,06	2,17	2,27	2,38	2,48	2,58	2,69	2,78	2,88	3,05	3,22	3,39	3,55	3,65	3,84	3,98	4,11	4,24	4,36
14	1,52	1,62	1,72	1,81	1,90	2,00	2,09	2,17	2,26	2,34	2,43	2,51	2,66	2,82	2,96	3,09	3,22	3,34	3,45	3,56	3,67	3,76
15	1,28	1,36	1,44	1,52	1,60	1,67	1,75	1,82	1,89	1,96	2,04	2,11	2,24	2,36	2,48	2,59	2,69	2,79	2,88	2,97	3,03	3,10
16	1,05	1,12	1,18	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,55	1,60	1,66	1,71	1,81	1,90	2,00	2,08	2,16	2,24	2,30	2,37	2,43	2,49
17	0,80	0,86	0,90	0,95	1,00	1,04	1,09	1,13	1,18	1,22	1,26	1,30	1,37	1,44	1,51	1,57	1,62	1,68	1,72	1,76	1,80	1,84
18	0,56	0,59	0,62	0,66	0,68	0,72	0,75	0,77	0,80	0,83	0,85	0,88	0,93	0,98	1,02	1,05	1,09	1,12	1,16	1,19	1,21	1,24
19	0,29	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62
20																						
21	0,29	0,30	0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,53	0,56	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,62
22	0,58	0,61	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79	0,81	0,84	0,87	0,90	0,96	1,00	1,05	1,09	1,12	1,15	1,18	1,20	1,22	1,23
23	0,89	0,94	0,99	1,03	1,08	1,12	1,16	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,44	1,51	1,57	1,63	1,67	1,73	1,77	1,80	1,82	1,84
24	1,20	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,54	1,60	1,66	1,71	1,77	1,82	1,92	2,01	2,10	2,17	2,24	2,30	2,36	2,40	2,42	2,44
25	1,51	1,59	1,66	1,74	1,81	1,88	1,95	2,02	2,09	2,16	2,23	2,30	2,42	2,53	2,63	2,72	2,82	2,89	2,95	2,99	3,01	3,05
26	1,84	1,92	2,01	2,10	2,18	2,26	2,34	2,42	2,50	2,58	2,65	2,73	2,87	3,00	3,13	3,25	3,36	3,47	3,57	3,65	3,72	3,79
27	2,17	2,26	2,36	2,46	2,56	2,66	2,75	2,84	2,93	3,01	3,10	3,18	3,35	3,50	3,66	3,80	3,93	4,06	4,16	4,26	4,35	4,42
28	2,50	2,62	2,74	2,85	2,96	3,07	3,18	3,28	3,40	3,50	3,60	3,69	3,87	4,04	4,21	4,36	4,50	4,64	4,75	4,86	4,94	5,00
29	2,86	2,98	3,10	3,22	3,35	3,47	3,59	3,70	3,82	3,93	4,03	4,14	4,34	4,53	4,72	4,89	5,05	5,20	5,34	5,46	5,56	5,64
30	3,20	3,35	3,49	3,64	3,77	3,91	4,05	4,17	4,30	4,43	4,55	4,67	4,90	5,12	5,39	5,51	5,68	5,84	5,96	6,08	6,16	6,22

Σημείωση: 'Ο πίνακας αὐτός μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ καί γιά τή μετατροπή τῆς d^t_{20} σέ d^{20}_{20}.

ΠΙΝΑΚΑΣ IV

Πίνακας διορθώσεων c τῆς θερμοκρασίας γιά τή μετατροπή τῆς ρ_t σέ ρ_{20} μετρουμένης μέ λήκυθο ἀπό γυαλί πυρέξ· περίπτωση οἴνων μέ ἀλκοολικό τίτλο ἴσο ἤ μεγαλύτερο τῶν 13 % vol πού περιέχουν ὑπολείμματα ἀζυμώτου σακχάρου

$$\rho_{20} = \rho_t \pm \frac{c}{1\,000} \begin{cases} - \text{ ἐάν t °C μικρότερο τῶν 20 °C} \\ + \text{ ἐάν t °C μεγαλύτερο τῶν 20 °C} \end{cases}$$

Θερμοκρασίες (°C)	Οἶνοι τῶν 13 % vol							Οἶνοι τῶν 15 % vol							Οἶνοι τῶν 17 % vol						
	Πυκνότητες							Πυκνότητες							Πυκνότητες						
	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120
10	2,36	2,71	3,06	3,42	3,72	3,96	4,32	2,64	2,99	3,36	3,68	3,99	4,30	4,59	2,94	3,29	3,64	3,98	4,29	4,60	4,89
11	2,17	2,49	2,80	2,99	3,39	3,65	3,90	2,42	2,73	3,05	3,34	3,63	3,89	4,15	2,69	3,00	3,32	3,61	3,90	4,16	4,41
12	1,97	2,25	2,53	2,79	3,05	3,29	3,52	2,19	2,47	2,75	3,01	3,27	3,51	3,73	2,42	2,70	2,98	3,24	3,50	3,74	3,96
13	1,78	2,02	2,25	2,47	2,69	2,89	3,09	1,97	2,21	2,44	2,66	2,87	3,08	3,29	2,18	2,42	2,64	2,87	3,08	3,29	3,49
14	1,57	1,78	1,98	2,16	2,35	2,53	2,70	1,74	1,94	2,14	2,32	2,52	2,69	2,86	1,91	2,11	2,31	2,50	2,69	2,86	3,03
15	1,32	1,49	1,66	1,82	1,97	2,12	2,26	1,46	1,63	1,79	1,95	2,10	2,25	2,39	1,60	1,77	1,93	2,09	2,24	2,39	2,53
16	1,08	1,22	1,36	1,48	1,61	1,73	1,84	1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,83	1,94	1,30	1,44	1,58	1,71	1,83	1,95	2,06
17	0,83	0,94	1,04	1,13	1,22	1,31	1,40	0,91	1,02	1,12	1,21	1,30	1,39	1,48	1,00	1,10	1,20	1,30	1,39	1,48	1,56
18	0,58	0,64	0,71	0,78	0,84	0,89	0,95	0,63	0,69	0,76	0,83	0,89	0,94	1,00	0,69	0,75	0,82	0,89	0,95	1,00	1,06
19	0,30	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,33	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,36	0,39	0,42	0,46	0,49	0,52	0,54
20																					
21	0,30	0,33	0,36	0,40	0,43	0,46	0,49	0,33	0,36	0,39	0,43	0,46	0,49	0,51	0,35	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54
22	0,60	0,67	0,73	0,80	0,85	0,91	0,98	0,65	0,72	0,78	0,84	0,90	0,96	1,01	0,71	0,78	0,84	0,90	0,96	1,01	1,07
23	0,93	1,02	1,12	1,22	1,30	1,39	1,49	1,01	1,10	1,20	1,29	1,38	1,46	1,55	1,10	1,19	1,29	1,38	1,46	1,55	1,63
24	1,27	1,39	1,50	1,61	1,74	1,84	1,95	1,37	1,49	1,59	1,72	1,84	1,95	2,06	1,48	1,60	1,71	1,83	1,95	2,06	2,17
25	1,61	1,75	1,90	2,05	2,19	2,33	2,47	1,73	1,87	2,02	2,17	2,31	2,45	2,59	1,87	2,01	2,16	2,31	2,45	2,59	2,73
26	1,94	2,12	2,29	2,47	2,63	2,79	2,95	2,09	2,27	2,44	2,62	2,78	2,94	3,10	2,26	2,44	2,61	2,79	2,95	3,11	3,26
27	2,30	2,51	2,70	2,90	3,09	3,27	3,44	2,48	2,68	2,87	3,07	3,27	3,45	3,62	2,67	2,88	3,07	3,27	3,46	3,64	3,81
28	2,66	2,90	3,13	3,35	3,57	3,86	4,00	2,86	3,10	3,23	3,55	3,77	3,99	4,20	3,08	3,31	3,55	3,76	3,99	4,21	4,41
29	3,05	3,31	3,56	3,79	4,04	4,27	4,49	3,28	3,53	3,77	4,02	4,26	4,49	4,71	3,52	3,77	4,01	4,26	4,50	4,73	4,95
30	3,44	3,70	3,99	4,28	4,54	4,80	5,06	3,68	3,94	4,23	4,52	4,79	5,05	5,30	3,95	4,22	4,51	4,79	5,07	5,32	5,57

Θερμοκρασίες (°C)	Οἶνοι τῶν 19 % vol							Οἶνοι τῶν 21 % vol						
	Πυκνότητες							Πυκνότητες						
	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120
10	3,27	3,62	3,97	4,30	4,62	4,92	5,21	3,62	3,97	4,32	4,66	4,97	5,27	5,56
11	2,99	3,30	3,61	3,90	4,19	4,45	4,70	3,28	3,61	3,92	4,22	4,50	4,76	5,01
12	2,68	2,96	3,24	3,50	3,76	4,00	4,21	2,96	3,24	3,52	3,78	4,03	4,27	4,49
13	2,40	2,64	2,87	3,09	3,30	3,51	3,71	2,64	2,88	3,11	3,33	3,54	3,74	3,95
14	2,11	2,31	2,51	2,69	2,88	3,05	3,22	2,31	2,51	2,71	2,89	3,08	3,25	3,43
15	1,76	1,93	2,09	2,25	2,40	2,55	2,69	1,93	2,10	2,26	2,42	2,57	2,72	2,86
16	1,43	1,57	1,70	1,83	1,95	2,08	2,18	1,56	1,70	1,84	1,97	2,09	2,21	2,32
17	1,09	1,20	1,30	1,39	1,48	1,57	1,65	1,20	1,31	1,41	1,50	1,59	1,68	1,77
18	0,76	0,82	0,88	0,95	1,01	1,06	1,12	0,82	0,88	0,95	1,01	1,08	1,13	1,18
19	0,39	0,42	0,45	0,49	0,52	0,55	0,57	0,42	0,46	0,49	0,52	0,55	0,58	0,61
20														
21	0,38	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,41	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,60
22	0,78	0,84	0,90	0,96	1,02	1,07	1,13	0,84	0,90	0,96	1,02	1,08	1,14	1,19
23	1,19	1,28	1,38	1,47	1,55	1,64	1,72	1,29	1,21	1,48	1,57	1,65	1,74	1,82
24	1,60	1,72	1,83	1,95	2,06	2,18	2,29	1,73	1,85	1,96	2,08	2,19	2,31	2,42
25	2,02	2,16	2,31	2,46	2,60	2,74	2,88	2,18	2,32	2,47	2,62	2,76	2,90	3,04
26	2,44	2,62	2,79	2,96	3,12	3,28	3,43	2,53	2,81	2,97	3,15	3,31	3,47	3,62
27	2,88	3,08	3,27	3,42	3,66	3,84	4,01	3,10	3,30	3,47	3,69	3,88	4,06	4,23
28	3,31	3,54	3,78	4,00	4,22	4,44	4,64	3,56	3,79	4,03	4,25	4,47	4,69	4,89
29	3,78	4,03	4,27	4,52	4,76	4,99	5,21	4,06	4,31	4,55	4,80	5,04	5,27	5,48
30	4,24	4,51	4,80	5,08	5,36	5,61	5,86	4,54	4,82	5,11	5,39	5,66	5,91	6,16

'Αριθμητικά παραδείγματα

Καθορισμός τῶν σταθερῶν μεγεθῶν τῆς ληκύθου

'Υπολογισμοί	*'Αριθμητικά παραδείγματα*
1. Ζύγιση τῆς ληκύθου γεμάτης μέ ἀέρα: 'Αντίβαρο = λήκυθος γεμάτη ἀέρα + p	p = 104,9454 g
2. Ζύγιση τῆς ληκύθου πλήρους ὕδατος καθαροῦ, θερμοκρασίας περιβάλλοντος t °C: 'Αντίβαρο = λήκυθος + ὕδωρ t °C + p′	t °C = 16,20 °C p′ = 1,1616 g t °C = 20,50 °C p′ = 1,2396 g t °C = 22,30 °C p′ = 1,2777 g
3. 'Υπολογισμός τῆς μάζας m τοῦ ἀέρα πού περιέχεται στή γεμάτη μέ ἀέρα λήκυθο: Πρακτικῶς, ὁ ὄγκος τῆς ληκύθου ἰσοῦται μέ p — p μέ προσέγγιση 5 ‰ περίπου. 'Επομένως: m = 0,0012 (p — p′)	m = 0,1244 g Οἱ δύο ἄλλες μετρήσεις δίνουν τόν ἴδιο ἀριθμό μέ προσέγγιση 0,0001 περίπου.
4. Χαρακτηριστικά μεγέθη πού πρέπει νά κρατηθοῦν: p + m = ἡ συμπληρωματική μάζα τῆς κενῆς ληκύθου	p + m = 104,9454 + 0,1244 ἡ συμπληρωματική μάζα τῆς κενῆς ληκύθου = 105,0698 g

p + m — p′ = ἡ μάζα τοῦ καθαροῦ ὕδατος πού περιέχεται στή λήκυθο σέ θερμοκρασία t °C (στήλη 3)

t °C μετρηθείσα	t °C διορθωμένη (1)	3	4
—	—	—	—
16,20	16,07	103,9082	104,0233
20,50	20,27	103,8302	104,0226
22,30	22,04	103,7921	104,0229

(p + m — p′) × F = ὁ ὄγκος τῆς ληκύθου στούς 20 °C (στήλη 4) → ὁ ὄγκος τῆς ληκύθου στούς 20 °C = 104,0229 ml

(p + m — p′) × F × 0,998203 = ἡ μάζα τοῦ καθαροῦ ὕδατος πού περιέχεται στή λήκυθο σέ 20 °C → ἡ μάζα τοῦ καθαροῦ ὕδατος στούς 20 °C = 103,8360 g

Προσδιορισμός τῆς πυκνότητας ἑνός οἴνου ξηροῦ

'Υπολογισμοί	*'Αριθμητικό παράδειγμα*
'Αντίβαρο = λήκυθος + οἶνος t °C + p″	t °C = 18,00 °C t °C = διορθωμένη 17,80 °C p″ = 1,2622 g
$\rho_t = \frac{p + m - p''}{\text{ὄγκος στούς } 20\ °C}$	$\rho\ 17{,}80° = \frac{105{,}0698 - 1{,}2622}{104{,}0229}$ $\rho\ 17{,}80° = 0{,}99793$
Γιά τόν ὑπολογισμό τῆς ρ_{20} χρησιμοποιεῖται ὁ πίνακας II τῶν διορθώσεων ὡς πρός τή θερμοκρασία γιά τούς ξηρούς οἴνους	$\rho_{20} = 0{,}99793 - \frac{0{,}54}{1\,000} = 0{,}99739$

(1) Διόρθωση τοῦ θερμομέτρου.

1.4. ΠΡΩΤΗ ΣΥΝΗΘΗΣ ΜΕΘΟΔΟΣ

Μέθοδος τῶν ἀραιομέτρων — συσκευή

Τά ἀραιόμετρα πρέπει νά ἀνταποκρίνονται στά ἀκόλουθα χαρακτηριστικά.

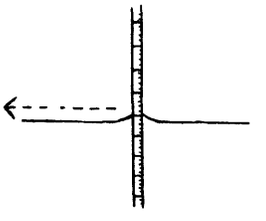
Πρέπει νά εἶναι κατασκευασμένα ἀπό κυλινδρική τρόπιδα καί στέλεχος κυλινδρικῆς τομῆς διαμέτρου τουλάχιστον 3 mm. Τά ἀραιόμετρα πού χρησιμοποιοῦνται γιά μετρήσεις σέ περιπτώσεις ξηρῶν οἴνων, πρέπει νά εἶναι βαθμολογημένα ἀπό 0,9830 ἕως 1,0030 ἀνά χιλιοστά καί πέμπτα τοῦ χιλιοστοῦ. Μεταξύ δύο διαδοχικῶν χιλιοστῶν πρέπει νά μεσολαβεῖ ἀπόσταση τουλάχιστον 5 mm. Γιά τή μέτρηση τῆς πυκνότητας οἴνων ἀπό τούς ὁποίους ἔχει ἀπομακρυνθεῖ ἡ ἀλκοόλη μέ ἀπόσταξη καί τό ὑπόλειμμα ἔχει συμπληρωθεῖ μέχρι τόν ἀρχικό ὄγκο, καθώς καί γιά τούς γλυκούς οἴνους καί τά γλεύκη, γίνεται χρήση πέντε ἀραιομέτρων βαθμολογημένων ὡς ἑξῆς: 1,0000 - 1,0300, 1,0300 - 1,0600, 1,0600 - 1,0900, 1,0900 - 1,1200 καί 1,1200 - 1,1500. Τά ἀραιόμετρα αὐτά πρέπει νά εἶναι βαθμολογημένα σέ πυκνότητες στούς 20 °C ἀνά χιλιοστά καί ἡμίση τοῦ χιλιοστοῦ, μεταξύ δέ δύο διαδοχικῶν ἐνδείξεων χιλιοστῶν νά μεσολαβεῖ ἀπόσταση τουλάχιστον 3 mm.

'Εξάλλου, ἐνῶ στήν περίπτωση τῶν ἀραιομέτρων πού εἶναι βαθμολογημένα στούς 15 °C, ἡ ἀνάγνωση γίνεται στή στάθμη τῆς ὑγρῆς ἐπίπεδης ἐπιφάνειας, στήν προκειμένη περίπτωση τά ἀραιόμετρα ἔχουν βαθμολογηθεῖ κατά τέτοιο τρόπο, ὥστε ἡ ἀνάγνωση νά ἐκτελεῖται στό ἄνω μέρος τοῦ μηνίσκου. Γιά νά μήν ὑπάρξει περίπτωση συγχύσεως μέ τά κοινά ἀραιόμετρα, πρέπει νά ἀναγράφεται, ἡ πάνω στό στέλεχος ἤ σέ ταινία χάρτου ἐγκλεισμένη στήν τρόπιδα, ὅτι τό ἀραιόμετρο εἶναι βαθμολογημένο σέ πυκνότητες στούς 20 °C καί ὅτι ἡ ἀνάγνωση πρέπει νά γίνεται στό ἄνω μέρος τοῦ μηνίσκου.

Τά ἀραιόμετρα αὐτά πρέπει νά ἐλέγχονται ἀπό ἁρμόδια ὑπηρεσία τοῦ κράτους.

Τά ἀποτελέσματα ἐκφράζονται μέ 4 δεκαδικά ψηφία μέ προσέγγιση ± 3 μονάδες στό τέταρτο δεκαδικό ψηφίο (± 0,0003).

Θερμόμετρο: Πρέπει νά χρησιμοποιεῖται θερμόμετρο ἐλεγμένο, βαθμολογημένο τουλάχιστον ἀνά 0,5 °C



Προσδιορισμός τῆς πυκνότητας — τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ ὀγκομετρικό κύλινδρο μέ ἐσωτερική διάμετρο 36 mm καί ὕψος 320 mm, φέρονται 250 ml οἴνου στόν ὁποῖο βυθίζονται ἕνα ἀραιόμετρο σταθεροῦ βάρους καί ἕνα θερμόμετρο. 'Ο κύλινδρος πρέπει νά στέκει τελείως κατακόρυφα. Γι' αὐτό τοποθετεῖται πάνω σέ χωροβάτη πού στηρίζεται σέ τρεῖς κοχλίες καί εἶναι ἐφοδιασμένος μέ ὑδροστάθμη.

'Η ἀνάγνωση τῆς θερμοκρασίας γίνεται ἕνα λεπτό μετά τήν ἀνακίνηση τοῦ ὑγροῦ, πού ἔχει σάν σκοπό τήν ἐξίσωση τῆς θερμοκρασίας τοῦ κυλίνδρου, τοῦ οἴνου, τοῦ ἀραιομέτρου καί τοῦ θερμομέτρου. Στή συνέχεια τό θερμόμετρο ἀποσύρεται καί ἔπειτα ἀπό ἕνα λεπτό ἠρεμίας, σημειώνεται ἡ ἔνδειξη τοῦ ἀραιομέτρου πού ἀντιστοιχεῖ στή φαινομενική πυκνότητα σέ θερμοκρασία t °C.

'Η φαινομενική πυκνότητα μετατρέπεται σέ πυκνότητα στούς 20 °C μέ τή βοήθεια τῶν πινάκων πού χρησιμοποιοῦνται στήν περίπτωση τῶν ξηρῶν οἴνων (πίνακας V), τῶν γλευκῶν (πίνακας VI) καί τῶν οἴνων πού περιέχουν σάκχαρα (πίνακας VII) (1).

Στή συνέχεια, ἡ πυκνότητα στούς 20 °C ὑφίσταται διόρθωση ὡς πρός τήν ἐπίδραση τοῦ θειώδους ἀνυδρίτου καί τῶν ἀντισηπτικῶν πού ἔχουν τυχόν προστεθεῖ γιά τή συντήρηση τῶν δειγμάτων κατά τή δειγματοληψία.

(1) Σ' αὐτούς τούς πίνακες, ἡ διόρθωση c δίνεται μέ δύο δεκαδικά ψηφία γιά νά μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ καί στήν περίπτωση πού ἡ πυκνότητα μετριέται μέ λήκυθο ἀπό κοινό γυαλί. Στήν περίπτωση τῶν ἀραιομέτρων, ἡ διόρθωση c ἐκφράζεται μέ ἕνα δεκαδικό ψηφίο.

ΠΙΝΑΚΑΣ V

Πίνακας διορθώσεων c τῆς θερμοκρασίας γιά τή μετατροπή τῆς ρ_t σέ ρ_{20} μετρουμένης μέ ἀραιόμετρα ἤ μέ λήκυθο ἀπό κοινό γυαλί· περίπτωση ξηρῶν οἴνων καί ὑπολειμμάτων ξηρῶν οἴνων ἔπειτα ἀπό ἀπόσταξη τῆς ἀλκοόλης

$$\rho_{20} = \rho_t \pm \frac{c}{1000} \begin{cases} - \text{ ἐάν t °C μικρότερο τῶν 20 °C} \\ + \text{ ἐάν t °C μεγαλύτερο τῶν 20 °C} \end{cases}$$

Θερμοκρασίες (°C)	'Αλκοολικός τίτλος																							
	0	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
10	1,45	1,51	1,55	1,58	1,64	1,70	1,78	1,88	1,98	2,09	2,21	2,34	2,47	2,60	2,75	2,90	3,06	3,22	3,39	3,57	3,75	3,93	4,12	4,31
11	1,35	1,40	1,43	1,47	1,52	1,58	1,65	1,73	1,83	1,93	2,03	2,15	2,26	2,38	2,51	2,65	2,78	2,93	3,08	3,24	3,40	3,57	3,73	3,90
12	1,24	1,28	1,31	1,34	1,39	1,44	1,50	1,58	1,66	1,75	1,84	1,94	2,04	2,15	2,26	2,38	2,51	2,63	2,77	2,91	3,05	3,19	3,34	3,49
13	1,12	1,16	1,18	1,21	1,25	1,30	1,35	1,42	1,49	1,56	1,64	1,73	1,82	1,91	2,01	2,11	2,22	2,33	2,45	2,57	2,69	2,81	2,95	3,07
14	0,99	1,03	1,05	1,07	1,11	1,14	1,19	1,24	1,31	1,37	1,44	1,52	1,59	1,67	1,75	1,84	1,93	2,03	2,13	2,23	2,33	2,44	2,55	2,66
15	0,86	0,89	0,90	0,92	0,95	0,98	1,02	1,07	1,12	1,17	1,23	1,29	1,35	1,42	1,49	1,56	1,63	1,71	1,80	1,88	1,96	2,05	2,14	2,23
16	0,71	0,73	0,74	0,76	0,78	0,81	0,84	0,87	0,91	0,96	0,99	1,05	1,10	1,15	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80
17	0,55	0,57	0,57	0,59	0,60	0,62	0,65	0,67	0,70	0,74	0,77	0,81	0,84	0,88	0,92	0,96	1,01	1,05	1,11	1,15	1,20	1,26	1,31	1,36
18	0,38	0,39	0,39	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,55	0,57	0,60	0,62	0,65	0,68	0,71	0,74	0,78	0,81	0,85	0,88	0,91
19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46
20																								
21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,29	0,29	0,31	0,32	0,34	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48
22	0,43	0,45	0,45	0,46	0,47	0,49	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,71	0,73	0,77	0,80	0,83	0,86	0,89	0,93	0,96
23	0,67	0,69	0,70	0,71	0,72	0,74	0,77	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,95	0,99	1,03	1,07	1,12	1,16	1,21	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45
24	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,04	1,07	1,11	1,15	1,20	1,24	1,29	1,34	1,39	1,45	1,50	1,56	1,62	1,69	1,76	1,82	1,88	1,95
25	1,16	1,19	1,21	1,23	1,26	1,29	1,33	1,37	1,42	1,47	1,52	1,57	1,63	1,70	1,76	1,83	1,90	1,97	2,05	2,13	2,21	2,29	2,37	2,45
26	1,42	1,46	1,49	1,51	1,54	1,58	1,62	1,67	1,73	1,79	1,85	1,92	1,99	2,07	2,14	2,22	2,31	2,40	2,49	2,58	2,67	2,77	2,86	2,96
27	1,69	1,74	1,77	1,80	1,83	1,88	1,93	1,98	2,05	2,12	2,20	2,27	2,35	2,44	2,53	2,63	2,72	2,82	2,93	3,04	3,14	3,25	3,37	3,48
28	1,97	2,03	2,06	2,09	2,14	2,19	2,24	2,31	2,38	2,46	2,55	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,14	3,26	3,38	3,50	3,62	3,75	3,85	4,00
29	2,26	2,33	2,37	2,40	2,45	2,50	2,57	2,64	2,73	2,82	2,91	2,99	3,11	3,22	3,34	3,45	3,58	3,70	3,84	3,97	4,11	4,25	4,39	4,54
30	2,56	2,64	2,67	2,72	2,77	2,83	2,90	2,98	3,08	3,18	3,28	3,38	3,50	3,62	3,75	3,88	4,02	4,16	4,30	4,46	4,61	4,76	4,92	5,07

Σημείωση: 'Ο πίνακας αὐτός χρησιμοποιεῖται καί γιά τή μετατροπή τῆς d^t_{20} σέ d^{20}_{20}.

ΠΙΝΑΚΑΣ VI

Πίνακας διορθώσεων c τῆς θερμοκρασίας γιά τή μετάτροπή τῆς ρ_t σέ ρ_{20} μετρουμένης μέ ἀραιόμετρα ἤ μέ λήκυθο ἀπό κοινό γυαλί· περίπτωση γλευκῶν καί συμπυκνωμένων γλευκῶν

$$\rho_{20} = \rho_t \pm \frac{c}{1000} \begin{cases} - \text{ ἐάν t °C μικρότερο τῶν 20 °C} \\ + \text{ ἐάν t °C μεγαλύτερο τῶν 20 °C} \end{cases}$$

Θερμοκρασίες (°C)	Πυκνότητες																							
	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36
10	2,17	2,34	2,52	2,68	2,85	2,99	3,16	3,29	3,44	3,58	3,73	3,86	4,13	4,36	4,60	4,82	5,02	5,25	5,39	5,56	5,73	5,87
11	2,00	2,16	2,29	2,44	2,59	2,73	2,86	2,99	3,12	3,24	3,37	3,48	3,71	3,94	4,15	4,33	4,52	4,69	4,85	5,01	5,15	5,29
12	1,81	1,95	2,08	2,21	2,34	2,47	2,58	2,70	2,82	2,92	3,03	3,14	3,35	3,55	3,72	3,90	4,07	4,23	4,37	4,52	4,64	4,77
13	1,62	1,74	1,85	1,96	2,07	2,17	2,28	2,38	2,48	2,59	2,68	2,77	2,94	3,11	3,28	3,44	3,54	3,72	4,86	3,99	4,12	4,24
14	1,44	1,54	1,64	1,73	1,82	1,92	2,00	2,08	2,17	2,25	2,34	2,42	2,57	2,73	2,86	2,99	3,12	3,24	3,35	3,46	3,57	3,65
15	1,21	1,29	1,37	1,45	1,53	1,60	1,68	1,75	1,82	1,89	1,97	2,03	2,16	2,28	2,40	2,51	2,61	2,71	2,80	2,89	2,94	3,01
16	1,00	1,06	1,12	1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,54	1,60	1,65	1,75	1,84	1,94	2,02	2,09	2,17	2,23	2,30	2,36	2,42
17	0,76	0,82	0,86	0,91	0,96	1,00	1,05	1,09	1,14	1,18	1,22	1,25	1,32	1,39	1,46	1,52	1,57	1,63	1,67	1,71	1,75	1,79
18	0,53	0,56	0,59	0,63	0,65	0,69	0,72	0,74	0,77	0,80	0,82	0,85	0,90	0,95	0,99	1,02	1,06	1,09	1,13	1,16	1,18	1,20
19	0,28	0,30	0,31	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42	0,43	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57	0,58	0,59	0,60
20																						
21	0,28	0,29	0,31	0,33	0,34	0,36	0,37	0,39	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,51	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60
22	0,55	0,58	0,61	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	0,78	0,81	0,84	0,87	0,93	0,97	1,02	1,06	1,09	1,12	1,15	1,17	1,19	1,19
23	0,85	0,90	0,95	0,99	1,04	1,08	1,12	1,16	1,21	1,25	1,29	1,32	1,39	1,46	1,52	1,58	1,62	1,68	1,72	1,75	1,77	1,79
24	1,15	1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,48	1,54	1,60	1,65	1,71	1,76	1,86	1,95	2,04	2,11	2,17	2,23	2,29	2,33	2,35	2,37
25	1,44	1,52	1,59	1,67	1,74	1,81	1,88	1,95	2,02	2,09	2,16	2,22	2,34	2,45	2,55	2,64	2,74	2,81	2,87	2,90	2,92	2,96
26	1,76	1,84	1,93	2,02	2,10	2,18	2,25	2,33	2,41	2,49	2,56	2,64	2,78	2,91	3,03	3,15	3,26	3,37	3,47	3,55	3,62	3,68
27	2,07	2,16	2,26	2,36	2,46	2,56	2,65	2,74	2,83	2,91	3,00	3,07	3,24	3,39	3,55	3,69	3,82	3,94	4,04	4,14	4,23	4,30
28	2,39	2,51	2,63	2,74	2,85	2,96	3,06	3,16	3,28	3,38	3,48	3,57	3,75	3,92	4,08	4,23	4,37	4,51	4,62	4,73	4,80	4,86
29	2,74	2,86	2,97	3,09	3,22	3,34	3,46	3,57	3,69	3,80	3,90	4,00	4,20	4,39	4,58	4,74	4,90	5,05	5,19	5,31	5,40	5,48
30	3,06	3,21	3,35	3,50	3,63	3,77	3,91	4,02	4,15	4,28	4,40	4,52	4,75	4,96	5,16	5,35	5,52	5,67	5,79	5,91	5,99	6,04

Σημείωση: 'Ο πίνακας αὐτός χρησιμοποιεῖται καί γιά τή μετατροπή τῆς d^t_{20} σέ d^{20}_{20}.

ΠΙΝΑΚΑΣ VII

Πίνακας διορθώσεων c τῆς θερμοκρασίας γιά τή μετατροπή τῆς ρ_t σέ ρ_{20} μετρουμένης μέ ἀραιόμετρα ἤ μέ λήκυθο ἀπό κοινό γυαλί· περίπτωση οἴνων μέ ἀλκοολικό τίτλο ἴσο ἤ μεγαλύτερο τῶν 13 % vol πού περιέχουν ὑπολείμματα ἀζυμώτου σακχάρου

$$\rho_{20} = \rho_t \pm \frac{c}{1000} \begin{cases} - \text{ ἐάν t °C μικρότερο τῶν 20 °C} \\ + \text{ ἐάν t °C μεγαλύτερο τῶν 20 °C} \end{cases}$$

Θερμοκρασίες (°C)	Οἶνοι τῶν 13 % vol – Πυκνότητες							Οἶνοι τῶν 15 % vol – Πυκνότητες							Οἶνοι τῶν 17 % vol – Πυκνότητες						
	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120
10	2,24	2,58	2,93	3,27	3,59	3,89	4,18	2,51	2,85	3,20	3,54	3,86	4,02	4,46	2,81	3,15	3,50	3,84	4,15	4,45	4,74
11	2,06	2,37	2,69	2,97	3,26	3,53	3,78	2,31	2,61	2,93	3,21	3,51	3,64	4,02	2,57	2,89	3,20	3,49	3,77	4,03	4,28
12	1,87	2,14	2,42	2,67	2,94	3,17	3,40	2,09	2,36	2,64	2,90	3,16	3,27	3,61	2,32	2,60	2,87	3,13	3,39	3,63	3,84
13	1,69	1,93	2,14	2,37	2,59	2,80	3,00	1,88	2,12	2,34	2,56	2,78	2,88	3,19	2,09	2,33	2,55	2,77	2,98	3,19	3,39
14	1,49	1,70	1,90	2,09	2,27	2,44	2,61	1,67	1,86	2,06	2,25	2,45	2,51	2,77	1,83	2,03	2,23	2,42	2,61	2,77	2,94
15	1,25	1,42	1,59	1,75	1,90	2,05	2,19	1,39	1,56	1,72	1,88	2,03	2,11	2,32	1,54	1,71	1,87	2,03	2,18	2,32	2,47
16	1,03	1,17	1,30	1,43	1,55	1,67	1,78	1,06	1,27	1,40	1,53	1,65	1,77	1,88	1,25	1,39	1,52	1,65	1,77	1,89	2,00
17	0,80	0,90	1,00	1,09	1,17	1,27	1,36	0,87	0,98	1,08	1,17	1,26	1,35	1,44	0,96	1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,52
18	0,54	0,61	0,68	0,75	0,81	0,86	0,92	0,60	0,66	0,73	0,80	0,86	0,91	0,97	0,66	0,72	0,79	0,86	0,92	0,97	1,03
19	0,29	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,32	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,35	0,38	0,41	0,45	0,48	0,51	0,53
20																					
21	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,45	0,47	0,32	0,35	0,38	0,42	0,45	0,48	0,50	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53
22	0,57	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,93	0,63	0,69	0,75	0,81	0,87	0,93	0,98	0,68	0,75	0,81	0,87	0,93	0,99	1,04
23	0,89	0,98	1,08	1,17	1,26	1,34	1,43	0,97	1,06	1,16	1,25	1,34	1,42	1,51	1,06	1,15	1,25	1,34	1,42	1,51	1,59
24	1,22	1,34	1,44	1,56	1,68	1,79	1,90	1,32	1,44	1,54	1,66	1,78	1,89	2,00	1,43	1,55	1,65	1,77	1,89	2,00	2,11
25	1,61	1,68	1,83	1,98	2,12	2,26	2,40	1,66	1,81	1,96	2,11	2,25	2,39	2,52	1,80	1,94	2,09	2,24	2,39	2,52	2,66
26	1,87	2,05	2,22	2,40	2,56	2,71	2,87	2,02	2,20	2,37	2,54	2,70	2,85	3,01	2,18	2,36	2,53	2,71	2,86	3,02	3,17
27	2,21	2,42	2,60	2,80	3,00	3,18	3,35	2,39	2,59	2,78	2,98	3,17	3,35	3,52	2,58	2,78	2,97	3,17	3,36	3,54	3,71
28	2,56	2,80	3,02	3,25	3,47	3,67	3,89	2,75	2,89	3,22	3,44	3,66	3,86	4,07	2,97	3,21	3,44	3,66	3,88	4,09	4,30
29	2,93	3,19	3,43	3,66	3,91	4,14	4,37	3,16	3,41	3,65	3,89	4,13	4,36	4,59	3,40	3,66	3,89	4,13	4,38	4,61	4,82
30	3,31	3,57	3,86	4,15	4,41	4,66	4,92	3,55	3,81	4,10	4,38	4,66	4,90	5,16	3,82	4,08	4,37	4,65	4,93	5,17	5,42

Θερμοκρασίες (°C)	Οἶνοι τῶν 19 % vol – Πυκνότητες							Οἶνοι τῶν 21 % vol – Πυκνότητες						
	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120
10	3,14	3,48	3,83	4,17	4,48	4,78	5,07	3,50	3,84	4,19	4,52	4,83	5,12	5,41
11	2,87	3,18	3,49	3,78	4,06	4,32	4,57	3,18	3,49	3,80	4,09	4,34	4,63	4,88
12	2,58	2,86	3,13	3,39	3,65	3,88	4,10	2,86	3,13	3,41	3,67	3,92	4,15	4,37
13	2,31	2,55	2,77	2,99	3,20	3,41	3,61	2,56	2,79	3,01	3,23	3,44	3,65	3,85
14	2,03	2,23	2,43	2,61	2,80	2,96	3,13	2,23	2,43	2,63	2,81	3,00	3,16	3,33
15	1,69	1,86	2,02	2,18	2,33	2,48	2,62	1,86	2,03	2,19	2,35	2,50	2,65	2,80
16	1,38	1,52	1,65	1,78	1,90	2,02	2,13	1,51	1,65	1,78	1,91	2,03	2,15	2,26
17	1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,15	1,25	1,35	1,45	1,54	1,63	1,71
18	0,73	0,79	0,85	0,92	0,98	1,03	1,09	0,79	0,85	0,92	0,98	1,05	1,10	1,15
19	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,52	0,56	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,59
20														
21	0,37	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,59
22	0,75	0,81	0,87	0,93	0,99	1,04	1,10	0,81	0,88	0,94	1,00	1,06	1,10	1,17
23	1,15	1,30	1,34	1,43	1,51	1,60	1,68	1,25	1,34	1,44	1,63	1,61	1,70	1,78
24	1,55	1,67	1,77	1,89	2,00	2,11	2,23	1,68	1,80	1,90	2,02	2,13	2,25	2,36
25	1,95	2,09	2,24	2,39	2,53	2,67	2,71	2,11	2,25	2,40	2,55	2,69	2,83	2,97
26	2,36	2,54	2,71	2,89	3,04	3,20	3,35	2,55	2,73	2,90	3,07	3,22	3,38	3,54
27	2,79	2,99	3,18	3,38	3,57	3,75	3,92	3,01	3,20	3,40	3,59	3,78	3,96	4,13
28	3,20	3,44	3,66	3,89	4,11	4,32	4,53	3,46	3,69	3,93	4,15	4,36	4,58	4,77
29	3,66	3,92	4,15	4,40	4,64	4,87	5,08	3,95	4,20	4,43	4,68	4,92	5,15	5,36
30	4,11	4,37	4,66	4,94	5,22	5,46	5,71	4,42	4,68	4,97	5,25	5,53	5,77	6,02

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ VIII

'Υπολογισμός τῆς πυκνότητας ρ_{20} ἀπό τή σχετική πυκνότητα καί ἀντίστροφα (1)

$\rho_{20} = 0{,}998203\ d_{20}^{20}$ καί $d_{20}^{20} = 1{,}00180\ \rho_{20}$

'Απλούστερα: $\rho_{20} = d_{20}^{20} - \frac{c}{1\,000}$

Σχετικές πυκνότητες	0,960	0,980	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100
Διορθώσεις c	1,73	1,76	1,80	1,84	1,87	1,91	1,94	1,98
Σχετικές πυκνότητες	1,120	1,140	1,160	1,180	1,200	1,220	1,240	1,260
Διορθώσεις c	2,02	2,05	2,09	2,12	2,16	2,20	2,23	2,27
Σχετικές πυκνότητες		1,280	1,300	1,320	1,340	1,360	1,380	1,400
Διορθώσεις c		2,30	2,34	2,38	2,41	2,45	2,48	2,52

ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΩΝ ΔΙΟΡΘΩΜΕΝΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΩΝ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΥΠΟΣΤΕΙ ΑΥΤΗ ΤΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ IX

Μετατροπή τῶν σχετικῶν πυκνοτήτων πού ἔχουν μετρηθεῖ στόν ἀέρα σέ σχετικές πυκνότητες στό κενό

d (κενό) = d (ἀέρα) + $\frac{c}{1\,000}$, ἰσχύει γιά 15 °C καί 20 °C

d	c	d	c
0,80	0,24	1,01	—0,01
0,81	0,23	1,02	—0,02
0,82	0,22	1,03	—0,04
0,83	0,20	1,04	—0,05
0,84	0,19	1,05	—0,06
0,85	0,18	1,06	—0,07
0,86	0,17	1,07	—0,08
0,87	0,16	1,08	—0,10
0,88	0,15	1,09	—0,11
0,89	0,13	1,10	—0,12
0,90	0,12	1,11	—0,13
0,91	0,11	1,12	—0,15
0,92	0,10	1,13	—0,16
0,93	0,09	1,14	—0,17
0,94	0,07	1,15	—0,18
0,95	0,06	1,16	—0,19
0,96	0,05	1,17	—0,20
0,97	0,04	1,18	—0,22
0,98	0,02	1,19	—0,23
0,99	0,01	1,20	—0,24

(1) Οἱ σχετικές πυκνότητες 15/4 °C καί 20/4 °C ἰσοῦνται πρακτικῶς μέ τίς πυκνότητες στούς 15 °C καί 20 °C. 'Ακριβέστερα, διαφέρουν κατά 27 · 10^{-6}, δεδομένου ὅτι ἡ πυκνότητα τοῦ ὕδατος στούς 4 °C εἶναι 0,999973 g/ml ἤ g/cm³ (τό χιλιοστό τοῦ λίτρου ὁρίζεται σήμερα ὡς ἴσο μέ τό 1 cm³).

'Επομένως $\rho_{20} = 0{,}998203\ d_{20}^{20}$ (ἤ $d_{20}^{20} = 1{,}001800\ \rho_{20}$).

'Ενῶ $d_4^{20} = 0{,}998230\ d_{20}^{20}$ (ἤ $d_{20}^{20} = 1{,}001773\ d_4^{20}$).

Καθώς καί $d_4^{15} = 0{,}999130\ d_{15}^{15}$ (ἤ $d_{15}^{15} = 1{,}000870\ d_4^{15}$).

1.5. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΣΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ — ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΛΗΚΥΘΟΥ ΜΕ ΖΥΓΟ ΜΙΑΣ ΠΛΑΣΤΙΓΓΑΣ

'Αρχή τῆς μεθόδου

'Η μέθοδος ἀναφορᾶς γιά τόν προσδιορισμό τῆς πυκνότητας γλευκῶν καί οἴνων, καθώς καί γιά τόν προσδιορισμό τοῦ ἀλκοολικοῦ τίτλου τῶν οἴνων, προβλέπει τή χρήση ζυγοῦ μέ δύο πλάστιγγες καί μιᾶς ληκύθου μέ τό φιαλίδιο-ἀντίβαρο πού ἔχει τόν ἴδιο ἐξωτερικό ὄγκο μέ τή λήκυθο, ὥστε νά ἐξουδετερώνεται ἀνά πάσα στιγμή ἡ ἄνωση τοῦ ἀέρα. 'Η ἁπλή αὐτή τεχνική μπορεῖ νά ἐφαρμοστεῖ καί μέ ζυγό μιᾶς πλάστιγγας, ἀλλά τότε, πρέπει, ἐκτός ἀπό τή λήκυθο, νά ζυγίζεται συμπληρωματικά καί τό ὡς ἄνω φιαλίδιο-ἀντίβαρο, ὥστε νά λαμβάνονται ὑπόψη οἱ μεταβολές τῆς ἄνωσης τοῦ ἀέρα στή διάρκεια τοῦ χρόνου:

— κατά τόν καθορισμό τῶν σταθερῶν μεγεθῶν τῆς ληκύθου (βάρος τῆς κενῆς ληκύθου καί ὄγκος στούς 20 °C) πρέπει νά προσδιορίζεται καί τό βάρος T_0 αὐτοῦ τοῦ ἀντίβαρου,

— κατά τόν προσδιορισμό τῆς πυκνότητας, τό βάρος T_1 τοῦ ὡς ἄνω φιαλιδίου προσδιορίζεται ἐκ νέου, τό δέ βάρος τῆς ληκύθου γεμάτης μέ τό ὑγρό, τοῦ ὁποίου πρόκειται νά προσδιοριστεῖ ἡ πυκνότητα, ὑφίσταται διόρθωση κατά τήν ἀλγεβρική τιμή τῆς διαφορᾶς μεταξύ T_0 καί T_1. Οἱ ἑπόμενοι ὑπολογισμοί παραμένουν οἱ ἴδιοι.

Τεχνική τῆς μεθόδου

1. *Καθορισμός τῶν σταθερῶν μεγεθῶν τῆς ληκύθου*

Πρέπει νά καθορίζονται μιά γιά πάντα τά ἀκόλουθα χαρακτηριστικά μεγέθη τῆς ληκύθου:

— τό βάρος της ὅταν εἶναι κενή ἀέρος, P_0,

— ὁ ὄγκος της στούς 20 °C, V_{20}.

Συγχρόνως πρέπει νά ζυγίζεται τό φιαλίδιο-ἀντίβαρο μέ προσέγγιση 0,1 mg περίπου. "Εστω T_0 τό βάρος του.

Τό βάρος τῆς ληκύθου χωρίς ἀέρα P_0 ἰσοῦται μέ τό βάρος P τῆς ληκύθου, καθαρῆς καί στεγνῆς, γεμάτης μέ ἀέρα, μειωμένο κατά τή μάζα τοῦ ἀέρα πού περιέχεται στή λήκυθο. 'Η μάζα m τοῦ ἀέρα λαμβάνεται πολλαπλασιάζοντας τήν πυκνότητα τοῦ ἀέρα μέ τόν ὄγκο τῆς ληκύθου. Σέ συνθῆκες μέσης θερμοκρασίας καί μέσης πιέσεως, εἶναι δυνατόν νά γίνει δεκτό ὅτι ἡ τιμή τῆς πυκνότητας τοῦ ἀέρα εἶναι 0,0012 g/ml. 'Εξάλλου, γιά τόν ὑπολογισμό τῆς m, μπορεῖ νά θεωρηθεῖ ὅτι ὁ ὄγκος τῆς ληκύθου ἰσοῦται ἀριθμητικά μέ $P_1 - P$, ὅπου P_1 εἶναι τό βάρος τῆς γεμάτης μέ νερό ληκύθου, πού προκύπτει κατά τόν προσδιορισμό τῆς μάζας τοῦ ὕδατος πού περιέχεται στή λήκυθο σέ θερμοκρασία t °C.

'Επομένως: $P_0 = P - m$, ὅπου $m = 0{,}0012 (P_1 - P)$.

Γιά τόν καθορισμό τοῦ ὄγκου τῆς ληκύθου στούς 20 °C προσδιορίζεται τό βάρος P_1 τῆς ληκύθου γεμάτης μέ νερό θερμοκρασίας t °C, ἀπό τό ὁποῖο ἔχει ἐκδιωχθεῖ τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα. 'Η θερμοκρασία πρέπει νά ἔχει μετρηθεῖ μέ προσέγγιση 0,02 °C περίπου.

'Η μάζα M_t τοῦ ὕδατος θερμοκρασίας t °C πού περιέχεται στή λήκυθο ἰσοῦται μέ:

$$M_t = P_1 - P_0$$

Πολλαπλασιάζοντας τή μάζα M_t μέ τό συντελεστή F (βλέπε πίνακα I, σελ. 5) λαμβάνεται ὁ ὄγκος τῆς ληκύθου στούς 20 °C:

$$V_{20} = F (P_1 - P_0)$$

2. *Προσδιορισμός τῆς πυκνότητας*

Κατά τόν προσδιορισμό ζυγίζεται τό φιαλίδιο-ἀντίβαρο μέ προσέγγιση 0,1 mg περίπου· ἔστω T_1 τό βάρος.

Στή συνέχεια ζυγίζεται ἡ λήκυθος γεμάτη μέ τό ὑγρό (γλεῦκος, οἶνος ἤ ἀπόσταγμα) θερμοκρασίας t °C· ἔστω P_2 τό βάρος.

'Υπολογίζεται τότε ἡ διαφορά: $dT = T_1 - T_0$ πού ἀντιπροσωπεύει τή μεταβολή τῆς ἀνώσεως τοῦ ἀέρα.

'Η μάζα L_t τοῦ ὑγροῦ πού περιέχεται στή λήκυθο σέ θερμοκρασία t °C ἰσοῦται μέ: $L_t = P_2 - (P_0 + dT)$.

"Οπως εἶναι φυσικό, πρέπει νά λαμβάνεται ὑπόψη τό ἀλγεβρικό σημεῖο τοῦ dT. 'Η φαινομενική πυκνότητα ἰσοῦται μέ τό λόγο L_t πρός V_{20}, δηλαδή:

$$\rho_t = \frac{P_2 - (P_0 + dT)}{V_{20}}$$

Γνωρίζοντας τή φαινομενική πυκνότητα σέ θερμοκρασία t °C, ὑπολογίζεται ἡ πυκνότητα στούς 20 °C τοῦ ὑγροῦ (οἶνος ξηρός, γλεῦκος, συμπυκνωμένο γλεῦκος, οἶνος πού περιέχει ὑπολείμματα ἀζυμώτου σακχάρου, ὑπόλειμμα χωρίς ἀλκοόλη), ὅπως ἔχει ἐκτεθεῖ στήν περίπτωση τῆς μεθόδου ἀναφορᾶς (σελ. 6).

'Αριθμητικό παράδειγμα

1. Καθορισμός τῶν σταθερῶν μεγεθῶν τῆς ληκύθου:

βάρος τοῦ φιαλιδίου-ἀντίβαρου	T_0	= 171,9160
βάρος τῆς ληκύθου γεμάτης ἀέρα:	P	= 67,7913
βάρος τῆς ληκύθου πλήρους ὕδατος στούς 21,65 °C:	P_1	= 169,2715
μάζα ἀέρα πού περιέχεται στή λήκυθο:	m	= 0,0012 (169,2715—67,7913) = 0,1218
βάρος τῆς κενῆς ληκύθου:	P_0	= 67,7913—0,1218 = 67,6695
ὄγκος τῆς ληκύθου στούς 20 °C:	V_{20}	= 1,002140 (169,2715—67,6695) = 101,8194 ml ἤ 0,1018194 dm^3

2. Προσδιορισμός τῆς φαινομενικῆς πυκνότητας οἴνου:

βάρος τοῦ φιαλιδίου-ἀντίβαρου κατά τή στιγμή τοῦ προσδιορισμοῦ:	T_1	= 171,9178
βάρος τῆς ληκύθου γεμάτης μέ οἶνο στούς 18 °C:	P_2	= 169,2799
μεταβολή τῆς ἀνώσεως τοῦ ἀέρα:	dT	= 171,9178—171,9160 = + 0,0018
μάζα οἴνου στούς 18 °C:	L_t	= 169,2799—(67,6695 + 0,0018) = 101,6086
πυκνότητα φαινομενική οἴνου στούς 18 °C:	ρ_{1s}	= $\frac{101,6086}{101,8194}$ = 0,99793 g/ml

3. 'Υπολογισμός τῆς πυκνότητας οἴνου στούς 20 °C:

ὑπολογίζεται μέ τή βοήθεια τοῦ πίνακα II (σελ. 5).

ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΝΗΘΗΣ ΜΕΘΟΔΟΣ

Μέθοδος τοῦ ὑδροστατικοῦ ζυγοῦ

Συσκευή

'Ο ὑδροστατικός ζυγός μέ ἱκανότητα ζυγίσεως τουλάχιστον 100 g, πρέπει νά ἔχει εὐαισθησία 1/10 τοῦ χιλιοστογράμμου.

'Από τό κάτω μέρος κάθε πλάστιγγας εἶναι κρεμασμένος ἕνας πλωτήρας ἀπό γυαλί πυρέξ (1) ὄγκου τουλάχιστον 20 ml (εἶναι προτιμότερο ὁ ὄγκος νά εἶναι 50 ἤ 100 ml). Αὐτοί οἱ δύο ἀπόλυτα ὁμοιοι πλωτῆρες ἔχουν κρεμαστεῖ μέ ἕνα πολύ λεπτό νῆμα πού ἔχει διάμετρο μικρότερη ἤ ἴση μέ 0,1 mm.

'Ο πλωτήρας τῆς δεξιᾶς πλάστιγγας πρέπει νά μπορεῖ νά βυθισθεῖ σέ κυλινδρικό ὑποδοχέα πού φέρει χαραγή ἐπιπέδου ἀναφορᾶς καί ἔχει ἐσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη τουλάχιστον κατά 6 mm ἀπό ἐκείνη τοῦ πλωτήρα. Αὐτός ὁ τελευταῖος πρέπει νά μπορεῖ νά βυθιστεῖ τελείως μέσα στόν ὑποδοχέα καί συγκεκριμένα πιό κάτω ἀπό τή χαραγή. 'Η θερμοκρασία τοῦ ὑγροῦ πού περιέχεται στόν ὑποδοχέα μετριέται μέ θερμόμετρο βαθμολογημένο ἀνά 1/5 τοῦ βαθμοῦ.

Καθορισμός τῶν σταθερῶν μεγεθῶν τῆς συσκευῆς

"Οταν οἱ δύο πλωτῆρες αἰωροῦνται στόν ἀέρα, τοποθετοῦνται στή δεξιά πλάστιγγα σταθμά p πρός ἐξισορρόπηση.

'Ο ὑποδοχέας γεμίζεται μέ νερό μέχρι τή χαραγή καί ἔπειτα ἀπό ἀνάδευση καί ἠρεμία 2 ἤ 3 λεπτῶν, μετριέται ἡ θερμοκρασία t °C. 'Η ἰσορροπία ἀποκαθίσταται μέ σταθμά πού τοποθετοῦνται στή δεξιά πλάστιγγα. "Εστω p' τό βάρος τους.

'Ο ὄγκος τοῦ πλωτήρα (2) στούς 20 °C προκύπτει ἀπό τήν ἐξίσωση $V_{20} = (p' - p)\ (F + 0,0012)$·

(1) Μπορεῖ νά χρησιμοποιηθοῦν πλωτῆρες καί ἀπό κοινό γυαλί. 'Εκεῖνος τῆς δεξιᾶς πλάστιγγας μπορεῖ ἐπίσης νά φέρει θερμόμετρο γιά τή μέτρηση τῆς θερμοκρασίας τοῦ ὑγροῦ. Σ' αὐτή ὅμως τήν περίπτωση ὁ καθορισμός τῶν σταθερῶν μεγεθῶν τῆς συσκευῆς πρέπει νά πραγματοποιεῖται σέ θερμοκρασία 20 °C, γιατί οἱ συντελεστές διορθώσεως F τοῦ πίνακα I δέν ἔχουν ὑπολογισθεῖ γιά κοινό γυαλί τοῦ ὁποίου ὁ συντελεστής διαστολῆς εἶναι μεγαλύτερος ἀπ' ὅ,τι στήν περίπτωση τοῦ γυαλιοῦ πυρέξ.

(2) 'Ο ὄγκος αὐτός εἶναι φαινομενικός, γιατί δέν ἔχει ληφθεῖ ὑπόψη ἡ ἄνωση πού ἀσκεῖται ἀπό τόν ἀέρα πάνω στά σταθμά. Εἶναι, ἐν τούτοις, προτιμότερο νά λαμβάνεται ὑπόψη αὐτός ὁ φαινομενικός ὄγκος, γιά νά ἀποφευχθεῖ ἡ εἰσαγωγή διορθώσεως τῆς ἴδιας φύσεως, ἀλλ' ἀντίστροφης, σ' αὐτές τίς ἴδιες τίς μετρήσεις. 'Ο πραγματικός ὄγκος λαμβάνεται πολλαπλασιάζοντας τό V_{20} ἐπί 0,999857.

ὅπου:

F ὁ συντελεστής τοῦ πίνακα Ι΄

p καί V_{20} εἶναι τά σταθερά μεγέθη τοῦ πλωτήρα, πού δέν μεταβάλλονται μέ τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα, γιατί αὐτή ἀντισταθμίζεται ἀπό τήν ἴδια ἄνωση πού ἀσκεῖται στόν ὅμοιο πλωτήρα τῆς ἀριστερῆς πλάστιγγας.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Ὁ πλωτήρας τῆς δεξιᾶς πλάστιγγας βυθίζεται στόν γεμάτο μέ οἶνο ἤ γλεῦκος ὑποδοχέα μέχρι τή χαραγή. Ἔστω t °C ἡ θερμοκρασία τοῦ ὑγροῦ καί p″ τά σταθμά πού ἐπαναφέρουν τήν ἰσορροπία. Ἡ φαινομενική πυκνότητα ρ_t προκύπτει ἀπό τήν ἐξίσωση:

$$\rho_t = \frac{(p'' - p)}{V} + 0{,}0012$$

Ἡ πυκνότητα στούς 20 °C ὑπολογίζεται μέ τή βοήθεια τῶν πινάκων II, III καί IV ἐάν οἱ πλωτῆρες εἶναι ἀπό γυαλί πυρέξ καί μέ τή βοήθεια τῶν πινάκων V, VI καί VII ἐάν οἱ πλωτῆρες εἶναι ἀπό κοινό γυαλί.

Ἡ χρήση αὐτόματου ὑδροστατικοῦ ζυγοῦ ἐπιτρέπεται ἐάν μέ τή χρησιμοποίησή του μπορεῖ νά προσδιοριστεῖ ἡ πυκνότητα στούς 20 °C μέ τήν ἴδια ἀκρίβεια πού προσδιορίζεται μέ τόν ὑδροστατικό ζυγό πού περιγράφεται πιό πάνω.

2. ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ

('Αλκοολικός βαθμός κατ' ὄγκο)

2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

'Ο κτηθείς ἀλκοολικός τίτλος ἐκφράζεται μέ τό σύμβολο «% vol» καί ἰσοῦται μέ τόν ἀριθμό τῶν λίτρων αἰθυλικῆς (1) ἀλκοόλης πού περιέχονται σέ 100 λίτρα προϊόντος, τῶν δύο τούτων ὄγκων μετρουμένων σέ θερμοκρασία 20 °C (2).

2.2. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

1. Γιά τούς οἴνους:

   α) μέθοδος ἀναφορᾶς: διπλή ἀπόσταξη καί προσδιορισμός τῆς πυκνότητας τοῦ ἀποστάγματος μέ τή μέθοδο τῆς ληκύθου. 'Ο τίτλος προσδιορίζεται μέ προσέγγιση 0,05 % vol περίπου·

   β) μέθοδοι συνήθεις:

   — πρώτη συνήθης μέθοδος: ἁπλή ἀπόσταξη τοῦ ὑγροῦ, ἀφοῦ προηγουμένως καταστεῖ ἀλκαλικό, καί μέτρηση τοῦ τίτλου τοῦ ἀποστάγματος μέ ἀραιόμετρα. 'Ο τίτλος προσδιορίζεται μέ προσέγγιση 0,1 % vol περίπου,

   — δεύτερη συνήθης μέθοδος: ἁπλή ἀπόσταξη τοῦ ὑγροῦ, ἀφοῦ προηγουμένως καταστεῖ ἀλκαλικό καί μέτρηση τοῦ τίτλου τοῦ ἀποστάγματος μέ τή βοήθεια ὑδροστατικοῦ ζυγοῦ. 'Ο τίτλος προσδιορίζεται μέ προσέγγιση 0,1 % vol περίπου.

2. Γιά τά γλεύκη καί τά γλεύκη πού ἔχουν μερικῶς ζυμωθεῖ καί ἔχουν κτηθέντα ἀλκοολικό τίτλο ἴσο ἤ μικρότερο τῶν 6 % vol:

   α) μέθοδος ἀναφορᾶς: χημικός προσδιορισμός ἀλκοόλης·

   β) μέθοδοι συνήθεις: οἱ μέθοδοι πού ἀναφέρονται πιό πάνω ὑπό 1 β).

2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΟΙΝΟΥΣ

Συσκευές

1. Συσκευή ἀποστάξεως: ἡ συσκευή αὐτή ἀποτελεῖται ἀπό σφαιρική φιάλη 1 000 ml μέ ἐσμυρισμένο στόμιο, πάνω στήν ὁποία ἔχει τοποθετηθεῖ στήλη ἀποστάξεως μήκους 20 cm ἤ, στήν ἀνάγκη, ἐπίθεμα Kjeldahl, ὥστε νά ἀποφευχθεῖ ἡ διέλευση οὐσιῶν πού προκαλοῦν σφάλμα ἐπί πλέον στό ἀποτέλεσμα προσδιορισμοῦ τῆς πυκνότητας. Γιά νά ἀποφευχθεῖ ἐπίσης πυρόλυση τῶν ἐκχυλισματικῶν οὐσιῶν κατά τή θέρμανση μέ γυμνή φλόγα, ἡ φιάλη τοποθετεῖται πάνω σέ δίσκο πού φέρει στό κέντρο στρογγυλό ἄνοιγμα διαμέτρου 8 cm. 'Ο ἀτμός διοχετεύεται μέσα ἀπό ψυκτήρα West (3), κάθετα τοποθετημένο, στό ἄκρο τοῦ ὁποίου προσαρμόζεται σωλήνας κατάλληλου μήκους ὥστε νά ἀγγίζει τόν πυθμένα τῆς ὀγκομετρικῆς φιάλης, στήν ὁποία συλλέγεται τό ἀπόσταγμα. Κατά τό θέρος, ὅσο διαρκεῖ ἡ ἀπόσταξη, ἡ φιάλη αὐτή πρέπει νά εἶναι βυθισμένη σέ παγωμένο νερό.

   Μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ ὁποιοσδήποτε ἄλλος τύπος ἀποστακτικῆς συσκευῆς, ὑπό τήν προϋπόθεση ὅτι ἡ συσκευή αὐτή θά ἀνταποκρίνεται στίς ἀκόλουθες προϋποθέσεις: ὅταν 200 ml ὑδροαλκοολικοῦ μείγματος 10 % vol ἀποστάζονται πέντε φορές στή σειρά, τό τελικό ἀπόσταγμα πρέπει νά ἔχει ἀλκοολικό τίτλο τουλάχιστον 9,9 % vol. Δηλαδή δέν πρέπει νά ἐπέρχεται ἀπώλεια σέ ἀλκοόλη μεγαλύτερη τῶν 0,02 % vol κατά τή διάρκεια κάθε ἀποστάξεως.

2. Λήκυθος: ἡ συσκευή αὐτή εἶναι ἀκριβῶς ὅμοια μέ ἐκείνη τού περιγράφεται στή μέθοδο προσδιορισμοῦ τῆς πυκνότητας. Τό γεμάτο ἀντίβαρο πρέπει, στήν προκειμένη περίπτωση, νά ἔχει μάζα ἐλάχιστα μόνο μεγαλύτερη (τό πολύ 1 ἕως 2 g) τῆς μάζας τῆς ληκύθου ὅταν εἶναι γεμάτη μέ νερό. 'Ο καθορισμός τῶν σταθερῶν μεγεθῶν της γίνεται ἀκριβῶς ὅπως καί προκειμένου γιά τόν προσδιορισμό τῆς πυκνότητας (κεφάλαιο «Πυκνότητα καί σχετική πυκνότητα στούς 20 °C», σελ. 3).

Τεχνική τῆς μεθόδου

Στίς περιπτώσεις νέων οἴνων, καθώς καί ἀφρωδῶν οἴνων, ἡ μεγαλύτερη ποσότητα τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα ἀπομακρύνεται μέ ἀνακίνηση 250 ml δείγματος μέσα σέ φιάλη 500 ml, ἡ ἐσωτερική ἐπιφάνεια τῆς ὁποίας ἔχει προηγουμένως ἐπικαλυφθεῖ μέ σιλικόνη (3 σταγόνες διαλύματος 1 %) καί στή συνέχεια ἔχει στεγνώσει.

1. 'Απόσταξη: ὁ οἶνος φέρεται σέ ὀγκομετρική φιάλη 200 ml, τῆς ὁποίας ὁ λαιμός ἔχει ἐσωτερική διάμετρο ὄχι μεγαλύτερη τῶν 12 mm. Μετριέται ἡ θερμοκρασία του καί ἡ φιάλη συμπληρώνεται μέχρι τή χαραγή. Μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ φιάλη μεγαλύτερου ἤ μικρότερου ὄγκου, ἀλλά ὄχι μικρότερου τῶν 150 ml.

---

(1) Καθώς στήν πράξη δέν διαχωρίζεται ἀπόλυτα ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη ἀπό τά ὁμόλογά της πού βρίσκονται σέ μικρές ποσότητες στούς οἴνους, τό σύνολο τῶν πτητικῶν ἀλκοολῶν μετριέται ὡς αἰθυλική ἀλκοόλη. 'Επίσης συμπροσδιορίζεται ἡ ἀλκοόλη τῶν διαφόρων ἐστέρων τοῦ οἴνου.

(2) 'Η ποσότητα τῆς ἀλκοόλης μπορεῖ ἐπίσης νά ἐκφραστεῖ σέ γραμμάρια ἀνά λίτρο στούς 20 °C πολλαπλασιάζοντας τόν κατ' ὄγκο ἀλκοολικό τίτλο μέ τό συντελεστή 7,8924.

(3) 'Ο ψυκτήρας ἀποτελεῖται ἀπό γυάλινο κύλινδρο τοποθετημένο μέσα σέ γυάλινο μανδύα, τοῦ ὁποίου ἡ ἐσωτερική διάμετρος εἶναι μεγαλύτερη τῆς ἐξωτερικῆς διαμέτρου τοῦ πρός ψύξη κυλίνδρου μόνο κατά 1 mm. Κατ' αὐτό τόν τρόπο τό κρύο νερό κυκλοφορεῖ μέ μεγάλη ταχύτητα πάνω στά τοιχώματα πού πρέπει νά ψυχθοῦν.

Ὁ περιεχόμενος στήν ὀγκομετρική φιάλη οἶνος φέρεται στή σφαιρική φιάλη τῆς συσκευῆς ἀποστάξεως, στήν ὁποία εἶναι τοποθετημένα καμιά δεκαριά τεμάχια πορώδους ἀνενεργοῦ ὕλης (ἐλαφρόπετρα, γυάλινα σφαιρίδια κλπ.). Ἡ ὀγκομετρική φιάλη ξεπλένεται τέσσερις φορές μέ 5 ml ὕδατος. Στή σφαιρική φιάλη προστίθενται 10 ml γάλακτος ἀσβέστου (120 g CaO ἀνά λίτρο). Τό χρῶμα τοῦ οἴνου πρέπει νά μεταβληθεῖ λόγω ἀλκαλικότητας. Σέ περιπτώσεις οἴνων πολύ ὀξινων ἤ ξιδιασμένων κλπ., προστίθεται γάλα ἀσβέστου μέχρι σαφή ἐξουδετέρωση τῆς ὀξύτητας ὡς πρός φαινολοφθαλεΐνη (σταγονοδοκιμασία ἐξωτερική). Τό ἀπόσταγμα συγκεντρώνεται στήν ἴδια ὀγκομετρική φιάλη πού χρησιμοποιήθηκε γιά τή μέτρηση τοῦ οἴνου, στήν ὁποία ἔχουν τοποθετηθεῖ προηγουμένως 10 ml νεροῦ, ἐντός τῶν ὁποίων πρέπει νά βυθίζεται ἡ ἄκρη τοῦ σωλήνα τοῦ προσαρμοσμένου στήν ἔξοδο τοῦ ψυκτήρα.

Πρέπει νά συγκεντρωθεῖ ἀπόσταγμα ὄγκου ἴσου πρός τά 3/4 περίπου τοῦ ἀρχικοῦ ὄγκου.

Τό ἀπόσταγμα αὐτό ἀποστάζεται ἐκ νέου, ἀλλ' αὐτή τή φορά στή σφαιρική φιάλη ἀποστάξεως προστίθεται 1 ml διαλύματος 10 % κατ' ὄγκο θειικοῦ ὀξέος. Στήν ἴδια αὐτή φιάλη προστίθενται τά τεμάχια τῆς ἀνενεργοῦ πορώδους ὕλης, ὅπως καί προηγουμένως, ἡ δέ ὀγκομετρική ξεπλένεται τέσσερις φορές μέ 5 ml νερό.

Τό νέο ἀπόσταγμα συλλέγεται στήν ἴδια ἀρχική ὀγκομετρική φιάλη, ὅπως ἀκριβῶς καί κατά τήν πρώτη ἀπόσταξη. Μετά ἀπό ἀνακίνηση, συμπληρώνεται ὁ ὄγκος μέχρι τή χαραγή, μέ νερό σέ θερμοκρασία ἴδια περίπου μέ τήν ἀρχική (διαφορά ± 2 °C περίπου).

2. Μέτρηση τῆς πυκνότητας τοῦ ἀποστάγματος: γεμίζεται προσεκτικά ἡ λήκυθος μέ τό ἀπόσταγμα θερμοκρασίας περιβάλλοντος, φέρεται στόν μονωμένο χῶρο ὅπου βρίσκεται ὁ ζυγός, καί περιστρέφεται περί τόν ἄξονά της δύο τρεῖς φορές ὥστε νά ἀνακινηθεῖ τό ὑγρό μέχρις ὅτου ἡ ἔνδειξη τοῦ θερμομέτρου παραμείνει σταθερή. Συμπληρώνεται ἀκριβῶς ὁ ὄγκος μέχρι τό ἄνω ἄκρο τοῦ πλευρικοῦ σωλήνα, ὁ ὁποῖος στή συνέχεια σφογγίζεται. Τοποθετεῖται τό «πῶμα-δέκτης» καί μετριέται ἡ θερμοκρασία t °C μέ τήν ἴδια προσοχή πού μετρήθηκε καί προηγουμένως, σφογγίζεται μέ ἐπιμέλεια ἡ ἐξωτερική ἐπιφάνεια τῆς ληκύθου καί ζυγίζεται. Ἔστω p″ τό βάρος πού ἐπιφέρει τήν ἰσορροπία.

Ἡ διαφορά p + m — p″ μεταξύ τοῦ διορθωμένου ἀπόβαρου καί τῆς μάζας p″ δίνει τή μάζα τοῦ ὑγροῦ πού περιέχεται στή λήκυθο (διόρθωση ὡς πρός τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα).

Ἡ φαινομενική πυκνότητα ὑπολογίζεται διαιρώντας αὐτή τήν πυκνότητα μέ τόν ὄγκο τῆς ληκύθου στούς 20 °C.

3. Χρήση τοῦ πίνακα τῶν φαινομενικῶν πυκνοτήτων ρ_t τῶν ὑδραλκοολικῶν μειγμάτων, πού προκύπτει ἀπό τόν διεθνή πίνακα: ἀνευρίσκεται κατ' ἀρχήν στόν πίνακα ὁ ἀκέραιος βαθμός θερμοκρασίας, ὁ ἀμέσως μικρότερος τῆς θερμοκρασίας t° τοῦ ἀποστάγματος. Στήν ὁριζόντια γραμμή τῶν πυκνοτήτων πού ἀντιστοιχοῦν σ' αὐτόν τό βαθμό ἀνευρίσκεται ἡ πυκνότητα πού εἶναι ἀμέσως μεγαλύτερη τῆς φαινομενικῆς πυκνότητας ρ_t. Ἔστω ρ'. Στή συνέχεια, μέ τή βοήθεια τῆς διαφορᾶς πού ἀναγράφεται ἀκριβῶς κάτω ἀπ' αὐτή τήν πυκνότητα ρ', ὑπολογίζεται (μέ τή μέθοδο τῶν τριῶν) ἡ πυκνότητα ρ στόν ἀκέραιο αὐτό βαθμό θερμοκρασίας.

Στή συνέχεια ὑπολογίζεται ἡ διαφορά μεταξύ αὐτῆς τῆς πυκνότητας ρ καί τῆς ρ'. Ἡ διαφορά αὐτή διαιρεῖται μέ τόν ἀριθμό πού ἀναγράφεται στά δεξιά τῆς πυκνότητας τῆς ρ'. Ὁ λόγος δίνει τά δεκαδικά ψηφία τοῦ ἀλκοολικοῦ τίτλου, ἐνῶ ὁ ἀκέραιος ἀριθμός ἀναγράφεται στήν κορυφή τῆς στήλης, στήν ὁποία περιλαμβάνεται ἡ πυκνότητα ρ'.

Σημείωση:

Μποροῦν νά ἀποφευχθοῦν ὅλοι οἱ ὑπολογισμοί, ἄν συντάξουμε μιά φορά καί γιά πάντα ἕναν πίνακα γιά κάθε λήκυθο, ὁ ὁποῖος νά δίνει τά σταθμά p″ πού ἐπαναφέρουν τήν ἰσορροπία τοῦ ζυγοῦ γιά κάθε ἀλκοολικό τίτλο καί κάθε ἀκέραιο βαθμό θερμοκρασίας.

Ὁ πίνακας αὐτός ὑπολογίζεται μέ τή βοήθεια τοῦ πίνακα τῶν φαινομενικῶν πυκνοτήτων ἀνά ἀλκοολικό τίτλο καί ἀκέραιο βαθμό θερμοκρασίας, ἄν πολλαπλασιάσουμε τίς πυκνότητες τοῦ πίνακα μέ τόν ὄγκο τῆς ληκύθου στούς 20 °C καί ἀφαιρέσουμε αὐτές τίς μάζες ἀπό τό βάρος p + m.

Ἀπ' αὐτόν τόν πίνακα πού ἔχει συνταχθεῖ ἀνά ἀκέραιο ἀλκοολικό τίτλο (% vol) καί ἀνά ἀκέραιο βαθμό θερμοκρασίας, μπορεῖ, ἐάν κρίνεται χρήσιμο, νά προκύψουν κατά ἀριθμητική προέκταση τά βάρη p″ ἀνά δέκατο τοῦ ἀλκοολικοῦ τίτλου, ἐκφρασμένου σέ % vol, καί ἀνά δέκατο τοῦ βαθμοῦ τῆς θερμοκρασίας.

Παράδειγμα ὑπολογισμοῦ τοῦ ἀλκοολικοῦ τίτλου οἴνου

Τά σταθερά μεγέθη τῆς ληκύθου καθορίζονται καί ὑπολογίζονται ὅπως ἀκριβῶς περιγράφεται στό κεφάλαιο «Πυκνότητα καί σχετική πυκνότητα» (σελ. 3).

'Υπολογισμοί	*'Αριθμητικά παραδείγματα*
1. 'Η λήκυθος, γεμάτη μέ ἀπόσταγμα, ζυγίζεται.	
'Αντίβαρο γεμάτο = λήκυθος + ἀπόσταγμα στούς t °C + p″	t °C = 18,90 °C t °C διορθωμένη = 18,70 °C p″ = 2,8074 g
p + m — p″ = μάζα τοῦ ἀποστάγματος στούς t °C	105,0698 — 2,8074 = 102,2624 g
Φαινομενική πυκνότητα στούς t °C $\rho_t = \frac{p + m - p''}{\text{ὄγκος ληκύθου στούς 20 °C}}$	$\rho_{18,70} = \frac{102,2624}{104,0229} = 0,983076$
2. 'Υπολογισμός τοῦ ἀλκοολικοῦ τίτλου.	Στόν πίνακα τῶν φαινομενικῶν πυκνοτήτων καί ἐπί τῆς γραμμῆς 18 °C, ἡ 0,98398 εἶναι ἡ πιό μικρή πυκνότητα, ἡ ἀμέσως μεγαλύτερη τῆς φαινομενικῆς πυκνότητας 0,983076 πού ὑπολογίστηκε πιό πάνω. Αὐτή βρίσκεται στή στήλη 11 % vol.
Γίνεται χρήση τῶν πινάκων τῶν φαινομενικῶν πυκνοτήτων γιά ὑδροαλκοολικά διαλύματα σέ διάφορες θερμοκρασίες, ὅπως περιγράφεται πιό πάνω.	'Επομένως ἡ πυκνότητα στούς 18 °C εἶναι: $(98307,6 + 0,7 \times 22)\ 10^{-5} = 0,98323$ 0,98398 — 0,98323 = 0,00075 Τό δεκαδικό μέρος τοῦ ἀριθμοῦ πού ἐκφράζει τόν ἀλκοολικό τίτλο εἶναι 75/114 = 0,65. "Αρα ὁ ἀλκοολικός τίτλος εἶναι: 11,65 % vol.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΟΥΣ 20 °C

Πίνακας φαινομενικῶν πυκνοτήτων ὑδραλκοολικῶν μειγμάτων — λήκυθος ἀπό γυαλί πυρέξ — πυκνότητα στούς t °C διορθωμένη ὡς πρός τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα

Ἀλκοολικός τίτλος κατ' ὄγκο % vol

Θερμοκρασία (°C)

	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
0	999,64	1,50	998,14	1,44	996,70	1,40	995,30	1,35	993,95	1,30	992,65	1,24	991,41	1,19	990,22	1,14	989,08	1,10	987,98	1,05	986,93	1,00	985,93	0,95
	+ 0,07		+ 0,06		+ 0,06		+ 0,06		+ 0,06		+ 0,06		+ 0,06		+ 0,05		+ 0,04		+ 0,03		+ 0,02		+ 0,01	
1	999,71	1,51	998,20	1,44	996,76	1,40	995,36	1,35	994,01	1,30	992,71	1,24	991,47	1,20	990,27	1,15	989,12	1,11	988,01	1,06	986,95	1,01	985,94	0,97
	+ 0,05		+ 0,05		+ 0,04		+ 0,04		+ 0,04		+ 0,04		+ 0,03		+ 0,03		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,01		0,00	
2	999,76	1,51	998,25	1,45	996,80	1,40	995,40	1,35	994,05	1,30	992,75	1,25	991,50	1,20	990,30	1,16	989,14	1,11	988,03	1,07	986,96	1,02	985,94	0,98
	+ 0,03		+ 0,03		+ 0,03		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,01		+ 0,01		0,00		0,01		0,02	
3	999,79	1,51	998,28	1,45	996,83	1,41	995,42	1,35	994,07	1,30	992,77	1,25	991,52	1,21	990,31	1,16	989,15	1,12	988,03	1,08	986,95	1,03	985,92	1,00
	+ 0,02		+ 0,02		+ 0,01		+ 0,02		+ 0,01		+ 0,01		0,00		0,00		0,01		0,02		0,03		0,04	
4	999,81	1,51	998,30	1,46	996,84	1,40	995,44	1,36	994,08	1,30	992,78	1,26	991,52	1,21	990,31	1,17	989,14	1,13	988,01	1,09	986,92	1,04	985,88	1,00
	0,00		0,00		0,00		0,00		0,01		0,02		0,02		0,02		0,02		0,03		0,04		0,05	
5	999,81	1,51	998,30	1,46	996,84	1,40	995,44	1,37	994,07	1,31	992,76	1,26	991,50	1,21	990,29	1,17	989,12	1,14	987,98	1,10	986,88	1,05	985,83	1,01
	0,01		0,01		0,01		0,02		0,01		0,02		0,03		0,04		0,05		0,05		0,05		0,06	
6	999,80	1,51	998,29	1,46	996,83	1,41	995,42	1,36	994,06	1,32	992,74	1,27	991,47	1,22	990,25	1,18	989,07	1,14	987,93	1,10	986,83	1,06	985,77	1,03
	0,03		0,03		0,03		0,03		0,04		0,04		0,04		0,05		0,06		0,07		0,08		0,09	
7	999,77	1,51	998,26	1,46	996,80	1,41	995,39	1,37	994,02	1,32	992,70	1,27	991,43	1,23	990,20	1,19	989,01	1,15	987,86	1,11	986,75	1,07	985,68	1,03
	0,05		0,04		0,04		0,05		0,05		0,05		0,05		0,06		0,06		0,07		0,08		0,09	
8	999,72	1,50	998,22	1,46	996,76	1,42	995,34	1,37	993,97	1,32	992,65	1,27	991,38	1,24	990,14	1,19	988,95	1,16	987,79	1,12	986,67	1,08	985,59	1,05
	0,05		0,06		0,06		0,06		0,06		0,06		0,07		0,07		0,08		0,09		0,10		0,11	
9	999,67	1,51	998,16	1,46	996,70	1,42	995,28	1,37	993,91	1,32	992,59	1,28	991,31	1,24	990,07	1,20	988,87	1,17	987,70	1,13	986,57	1,09	985,48	1,06
	0,07		0,07		0,07		0,07		0,07		0,08		0,08		0,09		0,09		0,10		0,11		0,12	
10	999,60	1,51	998,09	1,46	996,63	1,42	995,21	1,37	993,84	1,33	992,51	1,28	991,23	1,25	989,98	1,20	988,78	1,17	987,60	1,14	986,46	1,10	985,36	1,06
	0,09		0,09		0,09		0,08		0,09		0,09		0,10		0,10		0,11		0,11		0,12		0,13	
11	999,51	1,51	998,00	1,46	996,54	1,41	995,13	1,38	993,75	1,33	992,42	1,29	991,13	1,25	989,88	1,21	988,67	1,18	987,49	1,15	986,34	1,11	985,23	1,07
	0,10		0,09		0,09		0,10		0,10		0,11		0,11		0,11		0,12		0,13		0,13		0,14	
12	999,41	1,50	997,91	1,46	996,45	1,42	995,03	1,38	993,65	1,34	992,31	1,29	991,02	1,25	989,77	1,22	988,55	1,19	987,36	1,15	986,21	1,12	985,09	1,09
	0,11		0,11		0,11		0,11		0,11		0,11		0,12		0,12		0,13		0,14		0,15		0,16	
13	999,30	1,50	997,80	1,46	996,34	1,42	994,92	1,38	993,54	1,34	992,20	1,30	990,90	1,25	989,65	1,23	988,42	1,20	987,22	1,16	986,06	1,13	984,93	1,09
	0,12		0,12		0,12		0,13		0,13		0,13		0,13		0,14		0,14		0,15		0,16		0,16	
14	999,18	1,50	997,68	1,46	996,22	1,43	994,79	1,38	993,41	1,34	992,07	1,30	990,77	1,26	989,51	1,23	988,28	1,21	987,07	1,17	985,90	1,13	984,77	1,11
	0,13		0,14		0,14		0,13		0,13		0,14		0,14		0,15		0,16		0,16		0,17		0,18	
15	999,05	1,51	997,54	1,46	996,08	1,42	994,66	1,38	993,28	1,35	991,93	1,30	990,63	1,27	989,36	1,24	988,12	1,21	986,91	1,18	985,73	1,14	984,59	1,12
	0,15		0,14		0,14		0,15		0,15		0,15		0,16		0,16		0,17		0,17		0,18		0,19	
16	998,90	1,50	997,40	1,46	995,94	1,43	994,51	1,38	993,13	1,35	991,78	1,31	990,47	1,27	989,20	1,25	987,95	1,21	986,74	1,19	985,55	1,15	984,40	1,13
	0,16		0,16		0,16		0,16		0,16		0,17		0,17		0,18		0,18		0,19		0,19		0,20	
17	998,74	1,50	997,24	1,46	995,78	1,43	994,35	1,38	992,97	1,36	991,61	1,31	990,30	1,28	989,02	1,25	987,77	1,22	986,55	1,19	985,36	1,16	984,20	1,14
	0,17		0,17		0,17		0,16		0,17		0,17		0,18		0,18		0,19		0,20		0,21		0,22	
18	998,57	1,50	997,07	1,46	995,61	1,42	994,19	1,39	992,80	1,36	991,44	1,32	990,12	1,28	988,84	1,26	987,58	1,23	986,35	1,20	985,15	1,17	983,98	1,14
	0,18		0,18		0,18		0,19		0,19		0,19		0,19		0,20		0,20		0,20		0,21		0,22	
19	998,39	1,50	996,89	1,46	995,43	1,43	994,00	1,39	992,61	1,36	991,25	1,32	989,93	1,29	988,64	1,26	987,38	1,23	986,15	1,21	984,94	1,18	983,76	1,16
	0,19		0,19		0,19		0,19		0,19		0,19		0,20		0,20		0,21		0,22		0,23		0,24	
20	998,20	1,50	996,70	1,46	995,24	1,43	993,81	1,39	992,42	1,36	991,06	1,33	989,73	1,29	988,44	1,27	987,17	1,24	985,93	1,22	984,71	1,19	983,52	1,16

Θερμοκρασία (°C)

	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
20	998,20	1,50	996,70	1,46	995,24	1,43	993,81	1,39	992,42	1,36	991,06	1,33	989,73	1,29	988,44	1,27	987,17	1,24	985,93	1,22	984,71	1,19	983,52	1,16
	0,20		0,20		0,20		0,20		0,21		0,21		0,21		0,22		0,22		0,23		0,24		0,24	
21	998,00	1,50	996,50	1,46	995,04	1,43	993,61	1,40	992,21	1,36	990,85	1,33	989,52	1,30	988,22	1,27	986,95	1,25	985,70	1,23	984,47	1,19	983,28	1,18
	0,21		0,21		0,21		0,21		0,21		0,22		0,22		0,23		0,24		0,24		0,24		0,26	
22	997,79	1,50	996,29	1,46	994,83	1,43	993,40	1,40	992,00	1,37	990,63	1,33	989,30	1,31	987,99	1,28	986,71	1,25	985,46	1,23	984,23	1,21	983,02	1,18
	0,22		0,22		0,23		0,23		0,23		0,23		0,24		0,24		0,24		0,25		0,26		0,25	
23	997,57	1,50	996,07	1,47	994,60	1,43	993,17	1,40	991,77	1,37	990,40	1,34	989,06	1,31	987,75	1,28	986,47	1,26	985,21	1,24	983,97	1,20	982,77	1,20
	0,24		0,23		0,23		0,23		0,24		0,24		0,24		0,25		0,26		0,26		0,27		0,29	
24	997,33	1,49	995,84	1,47	994,37	1,43	992,94	1,41	991,53	1,37	990,16	1,34	988,82	1,32	987,50	1,29	986,21	1,26	984,95	1,25	983,70	1,22	982,48	1,20
	0,24		0,25		0,24		0,25		0,24		0,25		0,26		0,26		0,26		0,27		0,28		0,28	
25	997,09	1,50	995,59	1,46	994,13	1,44	992,69	1,40	991,29	1,38	989,91	1,35	988,56	1,32	987,24	1,29	985,95	1,27	984,68	1,26	983,42	1,22	982,20	1,21
	0,25		0,25		0,26		0,25		0,26		0,26		0,26		0,26		0,28		0,28		0,28		0,30	
26	996,84	1,50	995,34	1,47	993,87	1,43	992,44	1,41	991,03	1,38	989,65	1,35	988,30	1,32	986,98	1,31	985,67	1,27	984,40	1,26	983,14	1,24	981,90	1,22
	0,26		0,26		0,26		0,27		0,27		0,27		0,27		0,28		0,28		0,29		0,30		0,30	
27	996,58	1,50	995,08	1,47	993,61	1,44	992,17	1,41	990,76	1,38	989,38	1,35	988,03	1,33	986,70	1,31	985,39	1,28	984,11	1,27	982,84	1,24	981,60	1,23
	0,27		0,27		0,27		0,27		0,28		0,28		0,29		0,29		0,29		0,30		0,31		0,32	
28	996,31	1,50	994,81	1,47	993,34	1,44	991,90	1,42	990,48	1,38	989,10	1,36	987,74	1,33	986,41	1,31	985,10	1,29	983,81	1,28	982,53	1,25	981,28	1,23
	0,28		0,28		0,28		0,29		0,28		0,29		0,29		0,30		0,31		0,31		0,31		0,32	
29	996,03	1,50	994,53	1,47	993,06	1,45	991,61	1,41	990,20	1,39	988,81	1,36	987,45	1,34	986,11	1,32	984,79	1,29	983,50	1,28	982,22	1,26	980,96	1,24
	0,28		0,29		0,29		0,29		0,30		0,30		0,31		0,31		0,31		0,32		0,32		0,33	
30	995,75	1,51	994,24	1,47	992,77	1,45	991,32	1,42	989,90	1,39	988,51	1,37	987,14	1,34	985,80	1,32	984,48	1,30	983,18	1,28	981,90	1,27	980,63	1,25
	0,30		0,30		0,30		0,30		0,31		0,31		0,31		0,31		0,32		0,33		0,34		0,34	
31	995,45	1,51	993,94	1,47	992,47	1,45	991,02	1,43	989,59	1,39	988,20	1,37	986,83	1,34	985,49	1,33	984,16	1,31	982,85	1,29	981,56	1,27	980,29	1,26
	0,31		0,31		0,31		0,32		0,31		0,32		0,32		0,33		0,33		0,34		0,35		0,36	
32	995,14	1,51	993,63	1,47	992,16	1,46	990,70	1,42	989,28	1,40	987,88	1,37	986,51	1,35	985,16	1,33	983,83	1,32	982,51	1,30	981,21	1,28	979,93	1,26
	0,31		0,31		0,32		0,32		0,32		0,33		0,33		0,34		0,35		0,35		0,35		0,35	
33	994,83	1,51	993,32	1,48	991,84	1,46	990,38	1,42	988,96	1,41	987,55	1,37	986,18	1,36	984,82	1,34	983,48	1,32	982,16	1,30	980,86	1,28	979,58	1,28
	0,32		0,33		0,33		0,33		0,35		0,34		0,35		0,35		0,34		0,35		0,36		0,37	
34	994,51	1,52	992,99	1,48	991,51	1,46	990,05	1,44	988,61	1,40	987,21	1,38	985,83	1,36	984,47	1,33	983,14	1,33	981,81	1,31	980,50	1,29	979,21	1,28
	0,33		0,33		0,34		0,35		0,34		0,35		0,35		0,35		0,36		0,36		0,36		0,37	
35	994,18	1,52	992,66	1,49	991,17	1,47	989,70	1,43	988,27	1,41	986,86	1,38	985,48	1,36	984,12	1,34	982,78	1,33	981,45	1,31	980,14	1,30	978,84	1,29
	0,34		0,35		0,35		0,35		0,35		0,35		0,35		0,36		0,36		0,37		0,37		0,38	
36	993,84	1,53	992,31	1,49	990,82	1,47	989,35	1,43	987,92	1,41	986,51	1,38	985,13	1,37	983,76	1,34	982,42	1,34	981,08	1,31	979,77	1,31	978,46	1,29
	0,35		0,35		0,36		0,35		0,36		0,36		0,37		0,37		0,38		0,37		0,39		0,39	
37	993,49	1,53	991,96	1,50	990,46	1,46	989,00	1,44	987,56	1,41	986,15	1,39	984,76	1,37	983,39	1,35	982,04	1,33	980,71	1,33	979,38	1,31	978,07	1,30
	0,36		0,36		0,36		0,37		0,37		0,37		0,37		0,37		0,38		0,39		0,38		0,39	
38	993,13	1,53	991,60	1,50	990,10	1,47	988,63	1,44	987,19	1,41	985,78	1,39	984,39	1,37	983,02	1,36	981,66	1,34	980,32	1,32	979,00	1,32	977,68	1,31
	0,36		0,37		0,37		0,37		0,38		0,38		0,38		0,39		0,38		0,39		0,40		0,40	
39	992,77	1,54	991,23	1,50	989,73	1,47	988,26	1,45	986,81	1,41	985,40	1,39	984,01	1,38	982,63	1,35	981,28	1,35	979,93	1,33	978,60	1,32	977,28	1,32
	0,37		0,37		0,38		0,39		0,38		0,39		0,39		0,39		0,40		0,39		0,40		0,41	
40	992,40	1,54	990,86	1,51	989,35	1,48	987,87	1,44	986,43	1,42	985,01	1,39	983,62	1,38	982,24	1,36	980,88	1,34	979,54	1,34	978,20	1,33	976,87	1,32

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΟΥΣ 20 °C

Πίνακας φαινομενικῶν πυκνοτήτων ὑδραλκοολικῶν μειγμάτων — λήκυθος ἀπό γυαλί πυρέξ — πυκνότητα στούς t °C διορθωμένη ὡς πρός τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα

'Αλκοολικός τίτλος κατ' ὄγκο % vol

Θερμοκρασία (°C)

	10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
0	986,93	1,00	985,93	0,95	984,96	0,92	984,06	0,88	983,18	0,84	982,34	0,80	981,54	0,78	980,76	0,75	980,01	0,73	979,28	0,72	978,56	0,70	977,86	0,70
1	+ 0,02 986,95	1,01	+ 0,01 985,94	0,97	0,01 984,97	0,92	0,01 984,05	0,90	0,03 983,15	0,85	0,04 982,30	0,83	0,07 981,47	0,79	0,08 980,68	0,77	0,10 979,91	0,75	0,12 979,16	0,74	0,14 978,42	0,73	0,17 977,69	0,72
2	+ 0,01 986,96	1,02	0,00 985,94	0,98	0,01 984,96	0,94	0,03 984,02	0,91	0,04 983,11	0,88	0,07 982,23	0,84	0,08 981,39	0,81	0,10 980,58	0,79	0,12 979,79	0,77	0,14 979,02	0,76	0,16 978,26	0,75	0,18 977,51	0,74
3	0,01 986,95	1,03	0,02 985,92	1,00	0,04 984,92	0,95	0,06 983,97	0,92	0,06 983,05	0,89	0,07 982,16	0,86	0,09 981,30	0,83	0,11 980,47	0,81	0,13 979,66	0,79	0,15 978,87	0,78	0,17 978,09	0,77	0,19 977,32	0,77
4	0,03 986,92	1,04	0,04 985,88	1,00	0,04 984,88	0,97	0,06 983,91	0,93	0,07 982,98	0,91	0,09 982,07	0,87	0,10 981,20	0,85	0,12 980,35	0,83	0,14 979,52	0,81	0,16 978,71	0,80	0,18 977,91	0,79	0,20 977,12	0,79
	0,04		0,05		0,06		0,07		0,09		0,10		0,12		0,14		0,15		0,17		0,19		0,22	
5	986,88	1,05	985,83	1,01	984,82	0,98	983,84	0,95	982,89	0,92	981,97	0,89	981,08	0,87	980,21	0,84	979,37	0,83	978,54	0,82	977,72	0,82	976,90	0,80
6	0,05 986,83	1,06	0,06 985,77	1,03	0,08 984,74	0,99	0,09 983,75	0,96	0,10 982,79	0,94	0,12 981,85	0,90	0,13 980,95	0,88	0,14 980,07	0,87	0,17 979,20	0,85	0,19 978,35	0,84	0,21 977,51	0,83	0,22 976,68	0,83
7	0,08 986,75	1,07	0,09 985,68	1,03	0,09 984,65	1,00	0,10 983,65	0,98	0,12 982,67	0,95	0,13 981,72	0,92	0,15 980,80	0,89	0,16 979,91	0,89	0,18 979,02	0,86	0,19 978,16	0,86	0,21 977,30	0,85	0,23 976,45	0,85
8	0,08 986,67	1,08	0,09 985,59	1,05	0,11 984,54	1,02	0,13 983,52	0,98	0,13 982,54	0,96	0,14 981,58	0,93	0,15 980,65	0,92	0,18 979,73	0,90	0,19 978,83	0,88	0,21 977,95	0,88	0,23 977,07	0,87	0,25 976,20	0,87
9	0,10 986,57	1,09	0,11 985,48	1,06	0,12 984,42	1,02	0,12 983,40	1,00	0,14 982,40	0,98	0,16 981,42	0,95	0,18 980,47	0,93	0,19 979,54	0,92	0,21 978,62	0,89	0,22 977,73	0,90	0,24 976,83	0,89	0,26 975,94	0,89
	0,11		0,12		0,12		0,14		0,16		0,17		0,18		0,20		0,20		0,23		0,24		0,26	
10	986,46	1,10	985,36	1,06	984,30	1,04	983,26	1,02	982,24	0,99	981,25	0,96	980,29	0,95	979,34	0,92	978,42	0,92	977,50	0,91	976,59	0,91	975,68	0,91
11	0,12 986,34	1,11	0,13 985,23	1,07	0,14 984,16	1,06	0,16 983,10	1,02	0,16 982,08	1,00	0,17 981,08	0,98	0,19 980,10	0,96	0,20 979,14	0,95	0,23 978,19	0,94	0,25 977,25	0,93	0,27 976,32	0,93	0,29 975,39	0,92
12	0,13 986,21	1,12	0,14 985,09	1,09	0,16 984,00	1,06	0,16 982,94	1,04	0,18 981,90	1,01	0,19 980,89	1,00	0,21 979,89	0,97	0,22 978,92	0,97	0,24 977,95	0,95	0,25 977,00	0,95	0,27 976,05	0,94	0,28 975,11	0,95
13	0,15 986,06	1,13	0,16 984,93	1,09	0,16 983,84	1,08	0,18 982,76	1,05	0,19 981,71	1,02	0,20 980,69	1,01	0,21 979,68	0,99	0,23 978,69	0,98	0,24 977,71	0,97	0,26 976,74	0,97	0,28 975,77	0,96	0,30 974,81	0,96
14	0,16 985,90	1,13	0,16 984,77	1,11	0,18 983,66	1,08	0,18 982,58	1,07	0,20 981,51	1,04	0,22 980,47	1,02	0,23 979,45	1,00	0,24 978,45	1,00	0,26 977,45	0,98	0,27 976,47	0,98	0,28 975,49	0,98	0,30 974,51	0,98
	0,17		0,18		0,19		0,20		0,21		0,22		0,24		0,25		0,26		0,28		0,30		0,32	
15	985,73	1,14	984,59	1,12	983,47	1,09	982,38	1,08	981,30	1,05	980,25	1,04	979,21	1,01	978,20	1,01	977,19	1,00	976,19	1,00	975,19	1,00	974,19	1,00
16	0,18 985,55	1,15	0,19 984,40	1,13	0,20 983,27	1,11	0,22 982,16	1,08	0,22 981,08	1,07	0,24 980,01	1,04	0,24 978,97	1,04	0,27 977,93	1,02	0,28 976,91	1,02	0,30 975,89	1,01	0,31 974,88	1,01	0,32 973,87	1,02
17	0,19 985,36	1,16	0,20 984,20	1,14	0,21 983,06	1,12	0,22 981,94	1,09	0,23 980,85	1,08	0,24 979,77	1,06	0,26 978,71	1,05	0,27 977,66	1,04	0,29 976,62	1,03	0,30 975,59	1,03	0,32 974,56	1,02	0,33 973,54	1,04
18	0,21 985,15	1,17	0,22 983,98	1,14	0,22 982,84	1,13	0,23 981,71	1,11	0,25 980,60	1,09	0,26 979,51	1,07	0,27 978,44	1,06	0,28 977,38	1,05	0,29 976,33	1,05	0,31 975,28	1,04	0,32 974,24	1,05	0,35 973,19	1,05
19	0,21 984,94	1,18	0,22 983,76	1,16	0,24 982,60	1,13	0,24 981,47	1,12	0,25 980,35	1,10	0,26 979,25	1,09	0,28 978,16	1,07	0,29 977,09	1,07	0,31 976,02	1,06	0,32 974,96	1,06	0,34 973,90	1,06	0,35 972,84	1,06
	0,23		0,24		0,24		0,26		0,27		0,28		0,29		0,30		0,31		0,33		0,34		0,36	
20	984,71	1,19	983,52	1,16	982,36	1,15	981,21	1,13	980,08	1,11	978,97	1,10	977,87	1,08	976,79	1,08	975,71	1,08	974,63	1,07	973,56	1,08	972,48	1,08

	10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
20	984,71	1,19	983,52	1,16	982,36	1,15	981,21	1,13	980,08	1,11	978,97	1,10	977,87	1,08	976,79	1,08	975,71	1,08	974,63	1,07	973,56	1,08	972,48	1,08
21	0,24 984,47	1,19	0,24 983,28	1,18	0,26 982,10	1,15	0,26 980,95	1,14	0,27 979,81	1,12	0,28 978,69	1,11	0,29 977,58	1,10	0,31 976,48	1,10	0,33 975,38	1,09	0,34 974,29	1,09	0,36 973,20	1,09	0,37 972,11	1,09
22	0,24 984,23	1,21	0,26 983,02	1,18	0,26 981,84	1,17	0,28 980,67	1,15	0,29 979,52	1,13	0,30 978,39	1,12	0,31 977,27	1,12	0,33 976,15	1,10	0,33 975,05	1,11	0,35 973,94	1,10	0,36 972,84	1,10	0,37 971,74	1,12
23	0,26 983,97	1,20	0,25 982,77	1,20	0,27 981,57	1,18	0,28 980,39	1,16	0,29 979,23	1,15	0,31 978,08	1,13	0,32 976,95	1,13	0,33 975,82	1,12	0,35 974,70	1,11	0,35 973,59	1,12	0,37 972,47	1,12	0,39 971,35	1,13
24	0,27 983,70	1,22	0,29 982,48	1,20	0,29 981,28	1,18	0,29 980,10	1,17	0,30 978,93	1,16	0,31 977,77	1,15	0,33 976,62	1,13	0,33 975,49	1,14	0,35 974,35	1,13	0,37 973,22	1,13	0,38 972,09	1,14	0,40 970,95	1,14
	0,28		0,28		0,29		0,31		0,32		0,33		0,33		0,35		0,36		0,37		0,39		0,40	
25	983,42	1,22	982,20	1,21	980,99	1,20	979,79	1,18	978,61	1,17	977,44	1,15	976,29	1,15	975,14	1,15	973,99	1,14	972,85	1,15	971,70	1,15	970,55	1,16
26	0,28 983,14	1,24	0,30 981,90	1,22	0,31 980,68	1,20	0,31 979,48	1,19	0,32 978,29	1,18	0,33 977,11	1,17	0,35 975,94	1,16	0,36 974,78	1,16	0,37 973,62	1,16	0,39 972,46	1,16	0,40 971,30	1,16	0,41 970,14	1,17
27	0,30 982,84	1,24	0,30 981,60	1,23	0,31 980,37	1,21	0,32 979,16	1,20	0,33 977,96	1,19	0,34 976,77	1,18	0,35 975,59	1,17	0,36 974,42	1,18	0,38 973,24	1,17	0,39 972,07	1,17	0,40 970,90	1,18	0,42 969,72	1,18
28	0,31 982,53	1,25	0,32 981,28	1,23	0,32 980,05	1,22	0,33 978,83	1,21	0,34 977,62	1,20	0,35 976,42	1,19	0,36 975,23	1,19	0,38 974,04	1,18	0,38 972,86	1,19	0,40 971,67	1,18	0,41 970,49	1,20	0,43 969,29	1,20
29	0,31 982,22	1,26	0,32 980,96	1,24	0,33 979,72	1,23	0,34 978,49	1,22	0,35 977,27	1,21	0,36 976,06	1,20	0,37 974,86	1,20	0,38 973,66	1,20	0,40 972,46	1,19	0,40 971,27	1,20	0,42 970,07	1,21	0,43 968,86	1,22
	0,32		0,33		0,34		0,35		0,36		0,37		0,38		0,40		0,41		0,43		0,44		0,45	
30	981,90	1,27	980,63	1,25	979,38	1,24	978,14	1,23	976,91	1,22	975,69	1,21	974,48	1,22	973,26	1,21	972,05	1,21	970,84	1,21	969,63	1,22	968,41	1,23
31	0,34 981,56	1,27	0,34 980,29	1,26	0,35 979,03	1,25	0,36 977,78	1,24	0,37 976,54	1,23	0,38 975,31	1,23	0,40 974,08	1,22	0,40 972,86	1,22	0,41 971,64	1,22	0,42 970,42	1,23	0,44 969,19	1,23	0,45 967,96	1,24
32	0,35 981,21	1,28	0,36 979,93	1,26	0,36 978,67	1,26	0,37 977,41	1,25	0,38 976,16	1,24	0,39 974,92	1,23	0,39 973,69	1,23	0,40 972,46	1,24	0,42 971,22	1,23	0,43 969,99	1,24	0,44 968,75	1,25	0,46 967,50	1,25
33	0,35 980,86	1,28	0,35 979,58	1,28	0,37 978,30	1,26	0,37 977,04	1,26	0,38 975,78	1,25	0,39 974,53	1,24	0,40 973,29	1,25	0,42 972,04	1,24	0,42 970,80	1,25	0,44 969,55	1,25	0,45 968,30	1,26	0,46 967,04	1,27
34	0,36 980,50	1,29	0,37 979,21	1,28	0,37 977,93	1,27	0,38 976,66	1,27	0,39 975,39	1,26	0,40 974,13	1,25	0,41 972,88	1,26	0,42 971,62	1,25	0,43 970,37	1,26	0,44 969,11	1,27	0,46 967,84	1,27	0,47 966,57	1,29
	0,36		0,37		0,38		0,39		0,39		0,40		0,42		0,42		0,44		0,46		0,46		0,48	
35	980,14	1,30	978,84	1,29	977,55	1,28	976,27	1,27	975,00	1,27	973,73	1,27	972,46	1,26	971,20	1,27	969,93	1,28	968,65	1,27	967,38	1,29	966,09	1,30
36	0,37 979,77	1,31	0,38 978,46	1,29	0,38 977,17	1,29	0,39 975,88	1,28	0,40 974,60	1,28	0,41 973,32	1,28	0,42 972,04	1,28	0,44 970,76	1,28	0,45 969,48	1,28	0,45 968,20	1,29	0,47 966,91	1,30	0,48 965,61	1,32
37	0,39 978,38	1,31	0,39 978,07	1,30	0,40 976,77	1,29	0,40 975,48	1,29	0,41 974,19	1,29	0,42 972,90	1,29	0,43 971,61	1,29	0,44 970,32	1,29	0,45 969,03	1,30	0,47 967,73	1,30	0,48 966,43	1,31	0,49 965,12	1,33
38	0,38 979,00	1,32	0,39 977,68	1,31	0,40 976,37	1,30	0,41 975,07	1,30	0,42 973,77	1,30	0,43 972,47	1,30	0,44 971,17	1,30	0,45 969,87	1,30	0,46 968,57	1,31	0,47 967,26	1,32	0,49 965,94	1,32	0,50 964,62	1,34
39	0,40 978,60	1,32	0,40 977,28	1,32	0,41 975,96	1,31	0,42 974,65	1,30	0,42 973,35	1,31	0,43 972,04	1,31	0,44 970,73	1,31	0,45 969,42	1,32	0,47 968,10	1,32	0,48 966,78	1,33	0,49 965,45	1,33	0,50 964,12	1,36
	0,40		0,41		0,41		0,42		0,43		0,44		0,45		0,46		0,47		0,48		0,49		0,51	
40	978,20	1,33	976,87	1,32	975,55	1,32	974,23	1,31	972,92	1,32	971,60	1,32	970,28	1,32	968,96	1,33	967,63	1,33	966,30	1,34	964,96	1,35	963,61	1,37

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΟΥΣ 20 °C

Πίνακας φαινομενικῶν πυκνοτήτων ὑδραλκοολικῶν μειγμάτων — λήκυθος ἀπό γυαλί πυρέξ — πυκνότητα στούς t °C διορθωμένη ὡς πρός τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα

'Αλκοολικός τίτλος κατ' ὄγκο % vol

Θερμοκρασία (°C)

	20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31	
0	978,56	0,70	977,86	0,70	977,16	0,69	976,47	0,71	975,76	0,71	975,05	0,72	974,33	0,75	973,58	0,77	972,81	0,80	972,01	0,83	971,18	0,87	970,31	0,90
	0,14		0,17		0,19		0,22		0,24		0,26		0,29		0,31		0,34		0,36		0,39		0,41	
1	978,42	0,73	977,69	0,72	976,97	0,72	976,25	0,73	975,52	0,73	974,79	0,75	974,04	0,77	973,27	0,80	972,47	0,82	971,65	0,86	970,79	0,89	969,90	0,92
	0,16		0,18		0,20		0,23		0,25		0,28		0,30		0,32		0,34		0,37		0,39		0,41	
2	978,26	0,75	977,51	0,74	976,77	0,75	976,02	0,75	975,27	0,76	974,51	0,77	973,74	0,79	972,95	0,82	972,13	0,85	971,28	0,88	970,40	0,91	969,49	0,95
	0,17		0,19		0,22		0,23		0,26		0,28		0,31		0,33		0,36		0,38		0,40		0,42	
3	978,09	0,77	977,32	0,77	976,55	0,76	975,79	0,78	975,01	0,78	974,23	0,80	973,43	0,81	972,62	0,85	971,77	0,87	970,90	0,90	970,00	0,93	969,07	0,98
	0,18		0,20		0,22		0,25		0,27		0,29		0,31		0,34		0,36		0,38		0,40		0,43	
4	977,91	0,79	977,12	0,79	976,33	0,79	975,54	0,80	974,74	0,80	973,94	0,82	973,12	0,84	972,28	0,87	971,41	0,89	970,52	0,92	969,60	0,96	968,64	1,00
	0,19		0,22		0,23		0,26		0,27		0,30		0,33		0,35		0,37		0,39		0,42		0,44	
5	977,72	0,82	976,90	0,80	976,10	0,82	975,28	0,81	974,47	0,83	973,64	0,85	972,79	0,86	971,93	0,89	971,04	0,91	970,13	0,95	969,18	0,98	968,20	1,01
	0,21		0,22		0,25		0,26		0,29		0,31		0,33		0,35		0,37		0,40		0,42		0,44	
6	977,51	0,83	976,68	0,83	975,85	0,83	975,02	0,84	974,18	0,85	973,33	0,87	972,46	0,86	971,58	0,91	970,67	0,94	969,73	0,97	968,76	1,00	967,76	1,03
	0,21		0,23		0,25		0,28		0,30		0,32		0,34		0,36		0,38		0,40		0,42		0,44	
7	977,30	0,85	976,45	0,85	975,60	0,86	974,74	0,86	973,88	0,87	973,01	0,89	972,12	0,90	971,22	0,93	970,29	0,96	969,33	0,99	968,34	1,02	967,32	1,06
	0,23		0,25		0,27		0,28		0,31		0,33		0,35		0,37		0,40		0,42		0,43		0,46	
8	977,07	0,87	976,20	0,87	975,33	0,87	974,46	0,89	973,57	0,89	972,68	0,91	971,77	0,92	970,85	0,96	969,89	0,98	968,91	1,00	967,91	1,05	966,86	1,07
	0,24		0,26		0,28		0,30		0,31		0,34		0,35		0,38		0,39		0,41		0,44		0,46	
9	976,83	0,89	975,94	0,89	975,05	0,89	974,16	0,90	973,26	0,92	972,34	0,92	971,42	0,95	970,47	0,97	969,50	1,00	968,50	1,03	967,47	1,07	966,40	1,09
	0,24		0,26		0,28		0,30		0,33		0,34		0,37		0,39		0,41		0,43		0,45		0,46	
10	976,59	0,91	975,68	0,91	974,77	0,91	973,86	0,93	972,93	0,93	972,00	0,95	971,05	0,97	970,08	0,99	969,09	1,02	968,07	1,05	967,02	1,08	965,94	1,12
	0,27		0,29		0,30		0,33		0,34		0,36		0,38		0,40		0,42		0,44		0,46		0,47	
11	976,32	0,93	975,39	0,92	974,47	0,94	973,53	0,94	972,59	0,95	971,64	0,97	970,67	0,99	969,68	1,01	968,67	1,04	967,63	1,07	966,56	1,09	965,47	1,13
	0,27		0,28		0,31		0,32		0,34		0,36		0,38		0,40		0,42		0,44		0,45		0,48	
12	976,05	0,94	975,11	0,95	974,16	0,95	973,21	0,96	972,25	0,97	971,28	0,99	970,29	1,01	969,28	1,03	968,25	1,06	967,19	1,08	966,11	1,12	964,99	1,15
	0,28		0,30		0,31		0,33		0,35		0,37		0,39		0,41		0,43		0,45		0,47		0,49	
13	975,77	0,96	974,81	0,96	973,85	0,97	972,88	0,98	971,90	0,99	970,91	1,01	969,90	1,03	968,87	1,05	967,82	1,08	966,74	1,10	965,64	1,14	964,50	1,17
	0,28		0,30		0,32		0,34		0,36		0,38		0,40		0,41		0,43		0,45		0,47		0,49	
14	975,49	0,98	974,51	0,98	973,53	0,99	972,54	1,00	971,54	1,01	970,53	1,03	969,50	1,04	968,46	1,07	967,39	1,10	966,29	1,12	965,17	1,16	964,01	1,19
	0,30		0,32		0,34		0,35		0,37		0,39		0,40		0,42		0,44		0,46		0,48		0,49	
15	975,19	1,00	974,19	1,00	973,19	1,00	972,19	1,02	971,17	1,03	970,14	1,04	969,10	1,06	968,04	1,09	966,95	1,12	965,83	1,14	964,69	1,17	963,52	1,21
	0,31		0,32		0,34		0,36		0,37		0,39		0,41		0,43		0,45		0,46		0,48		0,51	
16	974,88	1,01	973,87	1,02	972,85	1,02	971,83	1,03	970,80	1,05	969,75	1,06	968,69	1,08	967,61	1,11	966,50	1,13	965,37	1,18	964,21	1,20	963,01	1,22
	0,32		0,33		0,35		0,37		0,39		0,40		0,42		0,44		0,45		0,48		0,50		0,50	
17	974,56	1,02	973,54	1,04	972,50	1,04	971,46	1,05	970,41	1,06	969,35	1,08	968,27	1,10	967,17	1,12	966,05	1,16	964,89	1,18	963,71	1,20	962,51	1,24
	0,32		0,35		0,36		0,37		0,39		0,41		0,43		0,45		0,47		0,48		0,49		0,52	
18	974,24	1,05	973,19	1,05	972,14	1,05	971,09	1,07	970,02	1,08	968,94	1,10	967,84	1,12	966,72	1,14	965,58	1,17	964,41	1,19	963,22	1,23	961,99	1,25
	0,34		0,35		0,36		0,39		0,40		0,42		0,43		0,45		0,47		0,48		0,50		0,52	
19	973,90	1,06	972,84	1,06	971,78	1,08	970,70	1,08	969,62	1,10	968,52	1,11	967,41	1,14	966,27	1,16	965,11	1,18	963,93	1,21	962,72	1,25	961,47	1,27
	0,34		0,36		0,38		0,39		0,41		0,42		0,45		0,46		0,47		0,49		0,51		0,52	
20	973,56	1,08	972,48	1,08	971,40	1,09	970,31	1,10	969,21	1,11	968,10	1,14	966,96	1,15	965,81	1,17	964,64	1,20	963,44	1,23	962,21	1,26	960,95	1,29

Θερμοκρασία (°C)

	20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31	
20	973,56	1,08	972,48	1,08	971,40	1,09	970,31	1,10	969,21	1,11	968,10	1,14	966,96	1,15	965,81	1,17	964,64	1,20	963,44	1,23	962,21	1,26	960,95	1,29
	0,36		0,37		0,38		0,40		0,42		0,44		0,45		0,46		0,49		0,50		0,52		0,53	
21	973,20	1,09	972,11	1,09	971,02	1,11	969,91	1,12	968,79	1,13	967,66	1,15	966,51	1,16	965,35	1,20	964,15	1,21	962,94	1,25	961,69	1,27	960,42	1,31
	0,36		0,37		0,40		0,41		0,44		0,46		0,45		0,48		0,49		0,51		0,52		0,54	
22	972,84	1,10	971,74	1,12	970,62	1,12	969,50	1,13	968,37	1,15	967,22	1,16	966,06	1,19	964,87	1,21	963,66	1,23	962,43	1,26	961,17	1,29	959,88	1,32
	0,37		0,39		0,40		0,42		0,43		0,45		0,47		0,48		0,49		0,51		0,53		0,55	
23	972,47	1,12	971,35	1,13	970,22	1,14	969,08	1,14	967,94	1,17	966,77	1,18	965,59	1,20	964,39	1,22	963,17	1,25	961,92	1,28	960,64	1,31	959,33	1,33
	0,38		0,40		0,41		0,42		0,44		0,45		0,47		0,49		0,51		0,52		0,54		0,55	
24	972,09	1,14	970,95	1,14	969,81	1,15	968,66	1,16	967,50	1,18	966,32	1,20	965,12	1,22	963,90	1,24	962,66	1,26	961,40	1,30	960,10	1,32	958,78	1,35
	0,39		0,40		0,42		0,43		0,45		0,47		0,48		0,49		0,51		0,53		0,54		0,55	
25	971,70	1,15	970,55	1,16	969,39	1,16	968,23	1,18	967,05	1,20	965,85	1,21	964,64	1,23	963,41	1,26	962,15	1,28	960,87	1,31	959,56	1,33	958,23	1,37
	0,40		0,41		0,42		0,44		0,46		0,47		0,49		0,50		0,51		0,53		0,54		0,57	
26	971,30	1,16	970,14	1,17	968,97	1,18	967,79	1,20	966,59	1,21	965,38	1,23	964,15	1,24	962,91	1,27	961,64	1,30	960,34	1,32	959,02	1,36	957,66	1,38
	0,40		0,42		0,43		0,45		0,46		0,48		0,49		0,51		0,53		0,54		0,56		0,56	
27	970,90	1,18	969,72	1,18	968,54	1,20	967,34	1,21	966,13	1,23	964,90	1,24	963,66	1,26	962,40	1,29	961,11	1,31	959,80	1,34	958,46	1,36	957,10	1,40
	0,41		0,43		0,45		0,46		0,47		0,48		0,50		0,52		0,54		0,56		0,57		0,59	
28	970,49	1,20	969,29	1,20	968,09	1,21	966,88	1,22	965,66	1,24	964,42	1,26	963,16	1,28	961,88	1,31	960,57	1,33	959,24	1,35	957,89	1,38	956,51	1,41
	0,42		0,43		0,45		0,47		0,49		0,50		0,52		0,53		0,53		0,55		0,56		0,58	
29	970,07	1,21	968,86	1,22	967,64	1,23	966,41	1,24	965,17	1,25	963,92	1,28	962,64	1,29	961,35	1,31	960,04	1,35	958,69	1,36	957,33	1,40	955,93	1,42
	0,44		0,45		0,46		0,47		0,49		0,50		0,51		0,53		0,55		0,55		0,58		0,58	
30	969,63	1,22	968,41	1,23	967,18	1,24	965,94	1,26	964,68	1,26	963,42	1,29	962,13	1,31	960,82	1,33	959,49	1,35	958,14	1,39	956,75	1,40	955,35	1,44
	0,44		0,45		0,46		0,48		0,49		0,51		0,52		0,53		0,55		0,57		0,58		0,60	
31	969,19	1,23	967,96	1,24	966,72	1,26	965,46	1,27	964,19	1,28	962,91	1,30	961,61	1,32	960,29	1,35	958,94	1,37	957,57	1,40	956,17	1,42	954,75	1,44
	0,44		0,46		0,47		0,48		0,50		0,51		0,53		0,54		0,55		0,57		0,58		0,59	
32	968,75	1,25	967,50	1,25	966,25	1,27	964,98	1,29	963,69	1,29	962,40	1,32	961,08	1,33	959,75	1,36	958,39	1,39	957,00	1,41	955,59	1,43	954,16	1,46
	0,45		0,46		0,48		0,49		0,50		0,52		0,53		0,55		0,57		0,57		0,59		0,61	
33	968,30	1,26	967,04	1,27	965,77	1,28	964,49	1,30	963,19	1,31	961,88	1,33	960,55	1,35	959,20	1,38	957,82	1,39	956,43	1,43	955,00	1,45	953,55	1,47
	0,46		0,47		0,49		0,50		0,51		0,53		0,54		0,56		0,56		0,59		0,59		0,60	
34	967,84	1,27	966,57	1,29	965,28	1,29	963,99	1,31	962,68	1,33	961,35	1,34	960,01	1,37	958,64	1,38	957,26	1,42	955,84	1,43	954,41	1,46	952,95	1,49
	0,46		0,48		0,49		0,51		0,52		0,53		0,55		0,56		0,58		0,58		0,60		0,62	
35	967,38	1,29	966,09	1,30	964,79	1,31	963,48	1,32	962,16	1,34	960,82	1,36	959,46	1,38	958,08	1,40	956,68	1,42	955,26	1,45	953,81	1,48	952,33	1,50
	0,47		0,48		0,50		0,51		0,53		0,54		0,55		0,57		0,58		0,60		0,61		0,62	
36	966,91	1,30	965,61	1,32	964,29	1,32	962,97	1,34	961,63	1,35	960,28	1,37	958,91	1,40	957,51	1,41	956,10	1,44	954,66	1,46	953,20	1,49	951,71	1,51
	0,48		0,49		0,50		0,52		0,53		0,55		0,56		0,57		0,59		0,60		0,61		0,62	
37	966,43	1,31	965,12	1,33	963,79	1,34	962,45	1,35	961,10	1,37	959,73	1,38	958,35	1,41	956,94	1,43	955,51	1,45	954,06	1,47	952,59	1,50	951,09	1,53
	0,49		0,50		0,51		0,52		0,54		0,55		0,57		0,58		0,59		0,60		0,62		0,63	
38	965,94	1,32	964,62	1,34	963,28	1,35	961,93	1,37	960,56	1,38	959,18	1,40	957,78	1,42	956,36	1,44	954,92	1,46	953,46	1,49	951,97	1,51	950,46	1,54
	0,49		0,50		0,52		0,53		0,54		0,56		0,57		0,58		0,60		0,61		0,62		0,64	
39	965,45	1,33	964,12	1,36	962,76	1,36	961,40	1,38	960,02	1,40	958,62	1,41	957,21	1,43	955,78	1,46	954,32	1,47	952,85	1,50	951,35	1,53	949,82	1,55
	0,49		0,51		0,52		0,54		0,55		0,56		0,58		0,59		0,60		0,62		0,63		0,64	
40	964,96	1,35	963,61	1,37	962,24	1,38	960,86	1,39	959,47	1,41	958,06	1,43	956,63	1,44	955,19	1,47	953,72	1,49	952,23	1,51	950,72	1,54	949,18	1,57

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΟΥΣ 20 °C

Πίνακας φαινομενικῶν πυκνοτήτων ὑδραλκοολικῶν μειγμάτων — λήκυθος ἀπό κοινό γυαλί — πυκνότητα στούς t °C διορθωμένη ὡς πρός τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα

'Αλκοολικός τίτλος κατ' ὄγκο % vol

Θερμοκρασίες (°C)

	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
0	999,34	1,52	997,82	1,45	996,37	1,39	994,98	1,35	993,63	1,29	992,34	1,24	991,10	1,18	989,92	1,15	988,77	1,09	987,68	1,05	986,63	1,00	985,63	0,96
	+ 0,09		+ 0,09		+ 0,09		+ 0,08		+ 0,08		+ 0,08		+ 0,07		+ 0,05		+ 0,05		+ 0,04		+ 0,03		+ 0,02	
1	999,43	1,52	997,91	1,45	996,46	1,40	995,06	1,35	993,71	1,29	992,42	1,25	991,17	1,20	989,97	1,15	988,82	1,10	987,72	1,06	986,66	1,01	985,65	0,97
	+ 0,06		+ 0,06		+ 0,06		+ 0,06		+ 0,06		+ 0,05		+ 0,05		+ 0,04		+ 0,03		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,01	
2	999,49	1,52	997,97	1,45	996,52	1,40	995,12	1,35	993,77	1,30	992,47	1,25	991,22	1,21	990,01	1,16	988,85	1,11	987,74	1,06	986,68	1,02	985,66	0,98
	+ 0,05		+ 0,05		+ 0,04		+ 0,04		+ 0,04		+ 0,04		+ 0,03		+ 0,03		+ 0,03		+ 0,02		0,00		0,01	
3	999,54	1,52	998,02	1,46	996,56	1,40	995,16	1,35	993,81	1,30	992,51	1,26	991,25	1,21	990,04	1,16	988,88	1,12	987,76	1,08	986,68	1,03	985,65	0,99
	+ 0,03		+ 0,03		+ 0,03		+ 0,03		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,01		0,00		0,01		0,01		0,02	
4	999,57	1,52	998,05	1,46	996,59	1,40	995,19	1,36	993,83	1,30	992,53	1,26	991,27	1,22	990,05	1,17	988,88	1,13	987,75	1,08	986,67	1,04	985,63	1,00
	+ 0,02		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,02		+ 0,01		0,00		0,00		0,00		0,01		0,02		0,03	
5	999,59	1,52	998,07	1,46	996,61	1,40	995,21	1,36	993,85	1,31	992,54	1,27	991,27	1,22	990,05	1,17	988,88	1,14	987,74	1,09	986,65	1,05	985,60	1,02
	0,00		0,00		0,00		0,01		0,01		0,01		0,01		0,02		0,03		0,03		0,04		0,06	
6	999,59	1,52	998,07	1,46	996,61	1,41	995,20	1,36	993,84	1,31	992,53	1,27	991,26	1,23	990,03	1,18	988,85	1,14	987,71	1,10	986,61	1,07	985,54	1,02
	0,01		0,01		0,01		0,01		0,01		0,02		0,02		0,02		0,03		0,04		0,05		0,06	
7	999,58	1,52	998,06	1,46	996,60	1,41	995,19	1,36	993,83	1,32	992,51	1,27	991,24	1,23	990,01	1,19	988,82	1,15	987,67	1,11	986,56	1,08	985,48	1,04
	0,03		0,03		0,03		0,03		0,04		0,04		0,05		0,05		0,06		0,07		0,07		0,08	
8	999,55	1,52	998,03	1,46	996,57	1,41	995,16	1,37	993,79	1,32	992,47	1,28	991,19	1,23	989,96	1,20	988,76	1,16	987,60	1,11	986,49	1,09	985,40	1,05
	0,04		0,04		0,04		0,04		0,04		0,04		0,05		0,06		0,06		0,06		0,08		0,08	
9	999,51	1,52	997,99	1,46	996,53	1,41	995,12	1,37	993,75	1,32	992,43	1,29	991,14	1,24	989,90	1,20	988,70	1,16	987,54	1,13	986,41	1,09	985,32	1,06
	0,06		0,06		0,06		0,06		0,06		0,07		0,07		0,07		0,08		0,09		0,10		0,11	
10	999,45	1,52	997,93	1,46	996,47	1,41	995,06	1,37	993,69	1,33	992,36	1,29	991,07	1,24	989,83	1,21	988,62	1,17	987,45	1,14	986,31	1,10	985,21	1,07
	0,07		0,06		0,06		0,07		0,07		0,07		0,07		0,08		0,09		0,10		0,10		0,11	
11	999,38	1,51	997,87	1,46	996,41	1,42	994,99	1,37	993,62	1,33	992,29	1,29	991,00	1,25	989,75	1,22	988,53	1,18	987,35	1,14	986,21	1,11	985,10	1,08
	0,09		0,09		0,09		0,09		0,09		0,09		0,10		0,11		0,11		0,11		0,12		0,13	
12	999,29	1,51	997,78	1,46	996,32	1,42	994,90	1,37	993,53	1,33	992,20	1,30	990,90	1,26	989,64	1,22	988,42	1,18	987,24	1,15	986,09	1,12	984,97	1,09
	0,09		0,09		0,09		0,09		0,10		0,10		0,10		0,10		0,11		0,12		0,13		0,14	
13	999,20	1,51	997,69	1,46	996,23	1,42	994,81	1,38	993,43	1,33	992,10	1,30	990,80	1,26	989,54	1,23	988,31	1,19	987,12	1,16	985,96	1,13	984,83	1,10
	0,11		0,11		0,11		0,11		0,11		0,12		0,12		0,13		0,13		0,14		0,15		0,16	
14	999,09	1,51	997,58	1,46	996,12	1,42	994,70	1,38	993,32	1,34	991,98	1,30	990,68	1,27	989,41	1,23	988,18	1,20	986,98	1,17	985,81	1,14	984,67	1,11
	0,12		0,12		0,12		0,12		0,12		0,12		0,13		0,13		0,14		0,14		0,15		0,16	
15	998,97	1,51	997,46	1,46	996,00	1,42	994,58	1,38	993,20	1,34	991,86	1,31	990,55	1,27	989,28	1,24	988,04	1,20	986,84	1,18	985,66	1,15	984,51	1,12
	0,13		0,13		0,13		0,13		0,14		0,14		0,14		0,15		0,15		0,17		0,17		0,18	
16	998,84	1,51	997,33	1,46	995,87	1,42	994,45	1,39	993,06	1,34	991,72	1,31	990,41	1,28	989,13	1,24	987,89	1,22	986,67	1,18	985,49	1,16	984,33	1,13
	0,14		0,14		0,14		0,14		0,14		0,15		0,15		0,15		0,16		0,17		0,17		0,18	
17	998,70	1,51	997,19	1,46	995,73	1,42	994,31	1,39	992,92	1,35	991,57	1,31	990,26	1,28	988,98	1,25	987,73	1,22	986,50	1,18	985,32	1,17	984,15	1,14
	0,15		0,15		0,16		0,16		0,16		0,16		0,17		0,17		0,18		0,18		0,19		0,19	
18	998,55	1,51	997,04	1,47	995,57	1,42	994,15	1,39	992,76	1,35	991,41	1,32	990,09	1,28	988,81	1,26	987,55	1,23	986,32	1,19	985,13	1,17	983,96	1,15
	0,17		0,16		0,16		0,16		0,16		0,16		0,17		0,18		0,18		0,19		0,20		0,21	
19	998,38	1,50	996,88	1,47	995,41	1,42	993,99	1,39	992,60	1,35	991,25	1,33	989,92	1,29	988,63	1,26	987,37	1,24	986,13	1,20	984,93	1,18	983,75	1,16
	0,18		0,18		0,18		0,18		0,19		0,19		0,19		0,20		0,21		0,21		0,22		0,23	
20	998,20	1,50	996,70	1,47	995,23	1,42	993,81	1,40	992,41	1,35	991,06	1,33	989,73	1,30	988,43	1,27	987,16	1,24	985,92	1,21	984,71	1,19	983,52	1,17

Θερμοκρασίες (°C)

	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
20	998,20	1,50	996,70	1,47	995,23	1,42	993,81	1,40	992,41	1,35	991,06	1,33	989,73	1,30	988,43	1,27	987,16	1,24	985,92	1,21	984,71	1,19	983,52	1,17
	0,19		0,19		0,19		0,19		0,19		0,20		0,20		0,21		0,21		0,22		0,23		0,23	
21	998,01	1,50	996,51	1,47	995,04	1,42	993,62	1,40	992,22	1,36	990,86	1,33	989,53	1,31	988,22	1,27	986,95	1,25	985,70	1,22	984,48	1,19	983,29	1,17
	0,20		0,20		0,19		0,20		0,20		0,20		0,21		0,21		0,22		0,22		0,23		0,24	
22	997,81	1,50	996,31	1,46	994,85	1,43	993,42	1,40	992,02	1,36	990,66	1,34	989,32	1,31	988,01	1,28	986,73	1,25	985,48	1,23	984,25	1,20	983,05	1,18
	0,21		0,21		0,21		0,21		0,21		0,22		0,22		0,22		0,23		0,24		0,24		0,25	
23	997,60	1,50	996,10	1,46	994,64	1,43	993,21	1,40	991,81	1,37	990,44	1,34	989,10	1,31	987,79	1,29	986,50	1,26	985,24	1,23	984,01	1,21	982,80	1,19
	0,21		0,21		0,22		0,22		0,22		0,22		0,23		0,23		0,23		0,24		0,25		0,26	
24	997,39	1,50	995,89	1,47	994,42	1,43	992,99	1,40	991,59	1,37	990,22	1,35	988,87	1,31	987,56	1,29	986,27	1,27	985,00	1,24	983,76	1,22	982,54	1,20
	0,23		0,23		0,23		0,23		0,24		0,24		0,24		0,25		0,25		0,25		0,26		0,27	
25	997,16	1,50	995,66	1,47	994,19	1,43	992,76	1,41	991,35	1,37	989,98	1,35	988,63	1,32	987,31	1,29	986,02	1,27	984,75	1,25	983,50	1,23	982,27	1,21
	0,23		0,23		0,23		0,24		0,24		0,24		0,24		0,25		0,26		0,27		0,27		0,28	
26	996,93	1,50	995,43	1,47	993,96	1,44	992,52	1,41	991,11	1,37	989,74	1,35	988,39	1,33	987,06	1,30	985,76	1,28	984,48	1,25	983,23	1,24	981,99	1,22
	0,25		0,25		0,25		0,25		0,25		0,26		0,26		0,26		0,27		0,28		0,29		0,29	
27	996,68	1,50	995,18	1,47	993,71	1,44	992,27	1,41	990,86	1,38	989,48	1,35	988,13	1,33	986,80	1,31	985,49	1,29	984,20	1,26	982,94	1,24	981,70	1,23
	0,25		0,25		0,26		0,26		0,26		0,26		0,27		0,28		0,28		0,28		0,29		0,30	
28	996,43	1,50	994,93	1,48	993,45	1,44	992,01	1,41	990,60	1,38	989,22	1,36	987,86	1,34	986,52	1,31	985,21	1,29	983,92	1,27	982,65	1,25	981,40	1,23
	0,26		0,27		0,27		0,27		0,27		0,28		0,28		0,28		0,29		0,29		0,30		0,31	
29	996,17	1,51	994,66	1,48	993,18	1,44	991,74	1,41	990,33	1,39	988,94	1,36	987,58	1,34	986,24	1,32	984,92	1,29	983,63	1,28	982,35	1,26	981,09	1,24
	0,27		0,27		0,27		0,28		0,28		0,28		0,28		0,29		0,29		0,30		0,31		0,32	
30	995,90	1,51	994,39	1,48	992,91	1,45	991,46	1,41	990,05	1,39	988,66	1,37	987,29	1,34	985,95	1,32	984,63	1,30	983,33	1,29	982,04	1,27	980,77	1,25
	0,29		0,29		0,29		0,29		0,30		0,30		0,30		0,31		0,31		0,32		0,32		0,32	
31	995,61	1,51	994,10	1,48	992,62	1,45	991,17	1,42	989,75	1,39	988,36	1,37	986,99	1,35	985,64	1,33	984,31	1,30	983,01	1,29	981,72	1,27	980,45	1,26
	0,29		0,29		0,29		0,29		0,30		0,31		0,31		0,31		0,31		0,32		0,33		0,34	
32	995,32	1,51	993,81	1,48	992,33	1,45	990,88	1,42	989,45	1,40	988,05	1,37	986,68	1,35	985,33	1,33	984,00	1,31	982,69	1,30	981,39	1,28	980,11	1,26
	0,30		0,31		0,31		0,31		0,31		0,31		0,31		0,32		0,33		0,33		0,34		0,34	
33	995,02	1,52	993,50	1,48	992,02	1,45	990,57	1,43	989,14	1,40	987,74	1,37	986,37	1,36	985,01	1,34	983,67	1,31	982,36	1,31	981,05	1,28	979,77	1,27
	0,30		0,31		0,31		0,31		0,31		0,32		0,33		0,33		0,33		0,34		0,34		0,35	
34	994,72	1,53	993,19	1,48	991,71	1,45	990,26	1,43	988,83	1,41	987,42	1,38	986,04	1,36	984,68	1,34	983,34	1,32	982,02	1,31	980,71	1,29	979,42	1,28
	0,32		0,32		0,32		0,33		0,33		0,33		0,33		0,33		0,33		0,34		0,34		0,35	
35	994,40	1,53	992,87	1,48	991,39	1,46	989,93	1,43	988,50	1,41	987,09	1,38	985,71	1,36	984,35	1,34	983,01	1,33	981,68	1,31	980,37	1,30	979,07	1,29
	0,32		0,32		0,33		0,33		0,33		0,33		0,34		0,34		0,35		0,35		0,36		0,37	
36	994,08	1,53	992,55	1,49	991,06	1,46	989,60	1,43	988,17	1,41	986,76	1,39	985,37	1,36	984,01	1,35	982,66	1,33	981,33	1,32	980,01	1,31	978,70	1,29
	0,33		0,34		0,34		0,34		0,35		0,35		0,35		0,35		0,36		0,36		0,36		0,37	
37	993,75	1,54	992,21	1,49	990,72	1,46	989,26	1,44	987,82	1,41	986,41	1,39	985,02	1,37	983,65	1,35	982,30	1,33	980,97	1,32	979,65	1,32	978,33	1,30
	0,34		0,34		0,35		0,36		0,36		0,36		0,36		0,36		0,37		0,38		0,38		0,38	
38	993,41	1,54	991,87	1,50	990,37	1,47	988,90	1,44	987,46	1,41	986,05	1,39	984,66	1,37	983,29	1,36	981,93	1,34	980,59	1,32	979,27	1,32	977,95	1,31
	0,35		0,35		0,36		0,36		0,36		0,37		0,37		0,37		0,37		0,38		0,38		0,39	
39	993,06	1,54	991,52	1,51	990,01	1,47	988,54	1,44	987,10	1,41	985,68	1,39	984,29	1,37	982,92	1,36	981,56	1,34	980,22	1,33	978,89	1,33	977,56	1,31
	0,35		0,36		0,36		0,37		0,38		0,38		0,38		0,38		0,38		0,39		0,39		0,39	
40	992,71	1,55	991,16	1,51	989,65	1,48	988,17	1,45	986,72	1,42	985,30	1,39	983,91	1,37	982,54	1,36	981,18	1,35	979,83	1,33	978,50	1,33	977,17	1,32

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΟΥΣ 20 °C

Πίνακας φαινομενικῶν πυκνοτήτων ὑδραλκοολικῶν μειγμάτων — λήκυθος ἀπό κοινό γυαλί — πυκνότητα στούς t °C διορθωμένη ὡς πρός τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα

Ἀλκοολικός τίτλος κατ' ὄγκο % vol

Θερμοκρασίες (°C)

	10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
0	986,63	1,00	985,63	0,96	984,67	0,92	983,75	0,87	982,88	0,84	982,04	0,81	981,23	0,77	980,46	0,75	979,71	0,73	978,98	0,72	978,26	0,70	977,56	0,70
	+ 0,03		+ 0,02		+ 0,01		0,00		0,02		0,04		0,05		0,07		0,09		0,11		0,13		0,15	
1	986,66	1,01	985,65	0,97	984,68	0,93	983,75	0,89	982,86	0,86	982,00	0,82	981,18	0,79	980,39	0,77	979,62	0,75	978,87	0,74	978,13	0,72	977,41	0,72
	+ 0,02		+ 0,01		0,00		0,01		0,03		0,04		0,06		0,08		0,10		0,12		0,14		0,17	
2	986,68	1,02	985,66	0,98	984,68	0,94	983,74	0,91	982,83	0,87	981,96	0,84	981,12	0,81	980,31	0,79	979,52	0,77	978,75	0,76	977,99	0,75	977,24	0,74
	0,00		0,01		0,02		0,04		0,05		0,06		0,08		0,10		0,12		0,14		0,16		0,18	
3	986,68	1,03	985,65	0,99	984,66	0,96	983,70	0,92	982,78	0,88	981,90	0,86	981,04	0,83	980,21	0,81	979,40	0,79	978,61	0,78	977,83	0,77	977,06	0,76
	0,01		0,02		0,03		0,04		0,05		0,07		0,08		0,10		0,12		0,14		0,16		0,18	
4	986,67	1,04	985,63	1,00	984,63	0,97	983,66	0,93	982,73	0,90	981,83	0,87	980,96	0,85	980,11	0,83	979,28	0,81	978,47	0,80	977,67	0,79	976,88	0,79
	0,02		0,03		0,05		0,06		0,08		0,09		0,11		0,13		0,14		0,16		0,18		0,20	
5	986,65	1,05	985,60	1,02	984,58	0,98	983,60	0,95	982,65	0,91	981,74	0,89	980,85	0,87	979,98	0,84	979,14	0,83	978,31	0,82	977,49	0,81	976,68	0,81
	0,04		0,06		0,06		0,07		0,08		0,10		0,11		0,13		0,15		0,17		0,19		0,21	
6	986,61	1,07	985,54	1,02	984,52	0,99	983,53	0,96	982,57	0,93	981,64	0,90	980,74	0,89	979,85	0,86	978,99	0,85	978,14	0,84	977,30	0,83	976,47	0,83
	0,05		0,06		0,08		0,09		0,10		0,12		0,14		0,15		0,17		0,19		0,20		0,22	
7	986,56	1,08	985,48	1,04	984,44	1,00	983,44	0,97	982,47	0,95	981,52	0,92	980,60	0,90	979,70	0,88	978,82	0,87	977,95	0,85	976,10	0,85	976,25	0,85
	0,07		0,08		0,09		0,10		0,11		0,12		0,14		0,16		0,18		0,19		0,21		0,23	
8	986,49	1,09	985,40	1,05	984,35	1,01	983,34	0,98	982,36	0,96	981,40	0,94	980,46	0,92	979,54	0,90	978,64	0,88	977,76	0,87	976,89	0,87	976,02	0,87
	0,08		0,08		0,09		0,11		0,13		0,14		0,15		0,16		0,18		0,20		0,22		0,24	
9	986,41	1,09	985,32	1,06	984,26	1,03	983,23	1,00	982,23	0,97	981,26	0,95	980,31	0,93	979,38	0,92	978,48	0,90	977,56	0,89	976,67	0,89	975,78	0,89
	0,10		0,11		0,12		0,13		0,14		0,16		0,17		0,18		0,19		0,21		0,23		0,25	
10	986,31	1,10	985,21	1,07	984,14	1,04	983,10	1,01	982,09	0,99	981,10	0,96	980,14	0,94	979,20	0,93	978,27	0,92	977,35	0,91	976,44	0,91	975,53	0,91
	0,10		0,11		0,12		0,13		0,15		0,16		0,17		0,19		0,21		0,23		0,25		0,27	
11	986,21	1,11	985,10	1,08	984,02	1,05	982,97	1,03	981,94	1,00	980,94	0,97	979,97	0,96	979,01	0,95	978,06	0,94	977,12	0,93	976,19	0,93	975,26	0,92
	0,12		0,13		0,14		0,15		0,16		0,17		0,19		0,21		0,22		0,24		0,26		0,27	
12	986,09	1,12	984,97	1,09	983,88	1,06	982,82	1,04	981,78	1,01	980,77	0,99	979,78	0,98	978,80	0,96	977,84	0,96	976,88	0,95	975,93	0,94	974,99	0,94
	0,13		0,14		0,15		0,16		0,17		0,19		0,20		0,21		0,23		0,24		0,26		0,28	
13	985,96	1,13	984,83	1,10	983,73	1,07	982,66	1,05	981,61	1,03	980,58	1,00	979,58	0,99	978,59	0,98	977,61	0,97	976,64	0,97	975,67	0,96	974,71	0,96
	0,15		0,16		0,17		0,18		0,19		0,20		0,22		0,23		0,24		0,26		0,27		0,29	
14	985,81	1,14	984,67	1,11	983,56	1,08	982,48	1,06	981,42	1,04	980,38	1,02	979,36	1,00	978,36	0,99	977,37	0,99	976,38	0,98	975,40	0,98	974,42	0,98
	0,15		0,16		0,17		0,18		0,19		0,20		0,22		0,24		0,26		0,27		0,28		0,30	
15	985,66	1,15	984,51	1,12	983,39	1,09	982,30	1,07	981,23	1,05	980,18	1,04	979,14	1,02	978,12	1,01	977,11	1,00	976,11	0,99	975,12	1,00	974,12	1,00
	0,17		0,18		0,19		0,20		0,21		0,22		0,23		0,25		0,26		0,28		0,30		0,31	
16	985,49	1,16	984,33	1,13	983,20	1,10	982,10	1,08	981,02	1,06	979,96	1,05	978,91	1,04	977,87	1,02	976,85	1,02	975,83	1,01	974,82	1,01	973,81	1,02
	0,17		0,18		0,19		0,20		0,21		0,23		0,24		0,25		0,27		0,29		0,30		0,31	
17	985,32	1,17	984,15	1,14	983,01	1,11	981,90	1,09	980,81	1,08	979,73	1,06	978,67	1,05	977,62	1,04	976,58	1,04	975,54	1,02	974,52	1,02	973,50	1,04
	0,19		0,19		0,20		0,22		0,24		0,25		0,26		0,27		0,28		0,29		0,31		0,33	
18	985,13	1,17	983,96	1,15	982,81	1,13	981,68	1,11	980,57	1,09	979,48	1,07	978,41	1,06	977,35	1,05	976,30	1,05	975,25	1,04	974,21	1,04	973,17	1,05
	0,20		0,21		0,22		0,23		0,24		0,25		0,26		0,27		0,29		0,30		0,32		0,34	
19	984,93	1,18	983,75	1,16	982,59	1,14	981,45	1,12	980,33	1,10	979,23	1,08	978,15	1,07	977,08	1,07	976,01	1,06	974,94	1,05	973,89	1,06	972,83	1,06
	0,22		0,23		0,24		0,24		0,25		0,26		0,28		0,29		0,30		0,31		0,33		0,35	
20	984,71	1,19	983,52	1,17	982,35	1,14	981,21	1,13	980,08	1,11	978,97	1,10	977,87	1,08	976,79	1,08	975,71	1,08	974,63	1,07	973,56	1,08	972,48	1,08

Θερμοκρασίες (°C)

	10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
20	984,71	1,19	983,52	1,17	982,35	1,14	981,21	1,13	980,08	1,11	978,97	1,10	977,87	1,08	976,79	1,08	975,71	1,08	974,63	1,07	973,56	1,08	972,48	1,08
	0,23		0,23		0,23		0,25		0,26		0,28		0,29		0,31		0,32		0,33		0,35		0,36	
21	984,48	1,19	983,29	1,17	982,12	1,16	980,96	1,14	979,82	1,13	978,69	1,11	977,58	1,10	976,48	1,09	975,39	1,09	974,30	1,09	973,21	1,09	972,12	1,09
	0,23		0,24		0,25		0,26		0,27		0,28		0,29		0,31		0,32		0,33		0,35		0,36	
22	984,25	1,20	983,05	1,18	981,97	1,17	980,70	1,15	979,55	1,14	978,41	1,12	977,29	1,12	976,17	1,10	975,07	1,10	973,97	1,10	972,86	1,10	971,76	1,11
	0,24		0,25		0,26		0,27		0,28		0,29		0,30		0,31		0,33		0,34		0,35		0,37	
23	984,01	1,21	982,80	1,19	981,61	1,18	980,43	1,16	979,27	1,15	978,12	1,13	976,99	1,13	975,86	1,12	974,74	1,11	973,63	1,12	972,51	1,12	971,39	1,13
	0,25		0,26		0,27		0,28		0,29		0,30		0,31		0,32		0,33		0,35		0,36		0,38	
24	983,76	1,22	982,54	1,20	981,34	1,19	980,15	1,17	978,98	1,16	977,82	1,14	976,68	1,14	975,54	1,13	974,41	1,13	973,28	1,13	972,15	1,14	971,01	1,14
	0,26		0,27		0,28		0,29		0,30		0,31		0,32		0,33		0,35		0,36		0,38		0,39	
25	983,50	1,23	982,27	1,21	981,06	1,20	979,86	1,18	978,68	1,17	977,51	1,16	976,36	1,15	975,21	1,15	974,06	1,14	972,92	1,15	971,77	1,15	970,62	1,15
	0,27		0,28		0,29		0,29		0,30		0,31		0,33		0,34		0,35		0,37		0,38		0,39	
26	983,23	1,24	981,99	1,22	980,77	1,20	979,57	1,19	978,38	1,18	977,20	1,17	976,03	1,16	974,87	1,16	973,71	1,16	972,55	1,16	971,39	1,16	970,23	1,17
	0,29		0,29		0,30		0,31		0,32		0,33		0,34		0,36		0,37		0,38		0,39		0,41	
27	982,94	1,24	981,70	1,23	980,47	1,21	979,26	1,20	978,06	1,19	976,87	1,18	975,69	1,18	974,51	1,17	973,34	1,17	972,17	1,17	971,00	1,18	969,82	1,18
	0,29		0,30		0,30		0,31		0,32		0,33		0,35		0,36		0,38		0,39		0,40		0,41	
28	982,65	1,25	981,40	1,23	980,17	1,22	978,95	1,21	977,74	1,20	976,54	1,20	975,34	1,19	974,15	1,19	972,96	1,18	971,78	1,18	970,60	1,19	969,41	1,20
	0,30		0,31		0,32		0,33		0,34		0,35		0,36		0,37		0,38		0,39		0,40		0,42	
29	982,35	1,26	981,09	1,24	979,85	1,23	978,62	1,22	977,40	1,21	976,19	1,21	974,98	1,20	973,78	1,20	972,58	1,19	971,39	1,19	970,20	1,21	968,99	1,21
	0,31		0,32		0,33		0,34		0,35		0,36		0,37		0,38		0,38		0,40		0,42		0,43	
30	982,04	1,27	980,77	1,25	979,52	1,24	978,28	1,23	977,05	1,22	975,83	1,21	974,62	1,21	973,41	1,21	972,20	1,21	970,99	1,21	969,78	1,22	968,56	1,23
	0,32		0,32		0,33		0,34		0,35		0,36		0,37		0,38		0,39		0,40		0,42		0,43	
31	981,72	1,27	980,45	1,26	979,19	1,25	977,94	1,24	976,70	1,23	975,47	1,22	974,25	1,22	973,03	1,22	971,81	1,22	970,59	1,23	969,36	1,23	968,13	1,24
	0,33		0,34		0,34		0,35		0,36		0,37		0,38		0,39		0,40		0,42		0,43		0,45	
32	981,39	1,28	980,11	1,26	978,85	1,26	977,59	1,25	976,34	1,24	975,10	1,23	973,87	1,23	972,64	1,23	971,41	1,24	970,17	1,24	968,93	1,25	967,68	1,26
	0,34		0,34		0,35		0,35		0,36		0,37		0,39		0,40		0,41		0,42		0,43		0,45	
33	981,05	1,28	979,77	1,27	978,50	1,26	977,24	1,26	975,78	1,25	974,73	1,25	973,48	1,24	972,24	1,24	971,00	1,25	969,75	1,25	968,50	1,27	967,23	1,27
	0,34		0,35		0,36		0,37		0,38		0,39		0,40		0,41		0,42		0,43		0,45		0,45	
34	980,71	1,29	979,42	1,28	978,14	1,27	976,87	1,27	975,60	1,26	974,34	1,26	973,08	1,25	971,83	1,25	970,58	1,26	969,32	1,27	968,05	1,27	966,78	1,29
	0,34		0,35		0,36		0,37		0,38		0,39		0,40		0,41		0,43		0,44		0,45		0,47	
35	980,37	1,30	979,07	1,29	977,78	1,28	976,50	1,28	975,22	1,27	973,95	1,27	972,68	1,26	971,42	1,27	970,15	1,27	968,88	1,28	967,60	1,29	966,31	1,30
	0,36		0,37		0,37		0,38		0,38		0,39		0,40		0,42		0,43		0,44		0,45		0,47	
36	980,01	1,31	978,70	1,29	977,41	1,29	976,12	1,28	974,84	1,28	973,56	1,28	972,28	1,28	971,00	1,28	969,72	1,28	968,44	1,29	967,15	1,31	965,84	1,31
	0,36		0,37		0,38		0,39		0,40		0,41		0,42		0,43		0,44		0,45		0,46		0,47	
37	979,65	1,32	978,33	1,30	977,03	1,30	975,73	1,29	974,44	1,29	973,15	1,29	971,86	1,29	970,57	1,29	969,28	1,29	967,99	1,30	966,69	1,32	965,37	1,32
	0,38		0,38		0,39		0,39		0,40		0,41		0,42		0,43		0,44		0,46		0,47		0,48	
38	979,27	1,32	977,95	1,31	976,64	1,30	975,34	1,30	974,04	1,30	972,74	1,30	971,44	1,30	970,14	1,30	968,84	1,31	967,53	1,31	966,22	1,33	964,89	1,34
	0,38		0,39		0,39		0,40		0,41		0,42		0,43		0,44		0,45		0,46		0,48		0,49	
39	978,89	1,33	977,56	1,31	976,25	1,31	974,94	1,31	973,63	1,31	972,32	1,31	971,01	1,31	969,70	1,31	968,39	1,32	967,07	1,33	965,74	1,34	964,40	1,36
	0,39		0,39		0,40		0,41		0,42		0,42		0,43		0,45		0,47		0,48		0,49		0,50	
40	978,50	1,33	977,17	1,32	975,85	1,32	974,53	1,32	973,21	1,31	971,90	1,32	970,58	1,33	969,25	1,33	967,92	1,33	966,59	1,34	965,25	1,35	963,90	1,37

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΟΥΣ 20 °C

Πίνακας φαινομενικῶν πυκνοτήτων ὑδραλκοολικῶν μειγμάτων — λήκυθος ἀπό κοινό γυαλί — πυκνότητα στούς t °C διορθωμένη ὡς πρός τήν ἄνωση τοῦ ἀέρα

'Αλκοολικός τίτλος κατ' ὄγκο % vol

Θερμοκρασίες (°C)

	20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31	
0	978,26	0,70	977,56	0,70	976,86	0,69	976,17	0,70	975,47	0,72	974,75	0,72	974,03	0,74	973,29	0,77	972,52	0,80	971,72	0,83	970,89	0,87	970,02	0,90
	0,13		0,15		0,17		0,20		0,22		0,24		0,27		0,30		0,32		0,35		0,37		0,39	
1	978,13	0,72	977,41	0,72	976,69	0,72	975,97	0,72	975,25	0,74	974,51	0,75	973,76	0,77	972,99	0,79	972,20	0,83	971,37	0,85	970,52	0,89	969,63	0,93
	0,14		0,17		0,19		0,21		0,24		0,26		0,29		0,31		0,34		0,36		0,38		0,41	
2	977,99	0,75	977,24	0,74	976,50	0,74	975,76	0,75	975,01	0,76	974,25	0,78	973,47	0,79	972,68	0,82	971,86	0,85	971,01	0,87	970,14	0,92	969,22	0,96
	0,16		0,18		0,20		0,23		0,25		0,27		0,29		0,32		0,34		0,36		0,38		0,40	
3	977,83	0,77	977,06	0,76	976,30	0,77	975,53	0,77	974,76	0,78	973,98	0,80	973,18	0,82	972,36	0,84	971,52	0,87	970,65	0,89	969,76	0,94	968,82	0,98
	0,16		0,18		0,21		0,23		0,25		0,28		0,30		0,32		0,34		0,36		0,39		0,42	
4	977,67	0,79	976,88	0,79	976,09	0,79	975,30	0,79	974,51	0,81	973,70	0,82	972,88	0,84	972,04	0,86	971,18	0,89	970,29	0,92	969,37	0,96	968,40	1,00
	0,18		0,20		0,22		0,24		0,26		0,28		0,30		0,33		0,35		0,38		0,40		0,41	
5	977,49	0,81	976,68	0,81	975,87	0,81	975,06	0,81	974,25	0,83	973,42	0,84	972,58	0,86	971,71	0,88	970,83	0,92	969,91	0,95	968,97	0,98	967,99	1,02
	0,19		0,21		0,23		0,25		0,27		0,30		0,33		0,34		0,37		0,39		0,41		0,43	
6	977,30	0,83	976,47	0,83	975,64	0,83	974,81	0,84	973,97	0,85	973,12	0,87	972,25	0,88	971,37	0,91	970,46	0,94	969,52	0,96	968,56	1,00	967,56	1,04
	0,20		0,22		0,24		0,26		0,28		0,30		0,32		0,35		0,37		0,39		0,41		0,43	
7	976,10	0,85	976,25	0,85	975,40	0,85	974,55	0,86	973,69	0,87	972,82	0,89	971,93	0,91	971,02	0,93	970,09	0,96	969,13	0,98	968,15	1,02	967,13	1,06
	0,21		0,23		0,25		0,27		0,29		0,31		0,33		0,35		0,37		0,39		0,42		0,44	
8	976,89	0,87	976,02	0,87	975,15	0,87	974,28	0,88	973,40	0,89	972,51	0,91	971,60	0,93	970,67	0,95	969,72	0,98	968,74	1,01	967,73	1,04	966,69	1,08
	0,22		0,24		0,26		0,28		0,30		0,32		0,34		0,36		0,39		0,41		0,43		0,45	
9	976,67	0,89	975,78	0,89	974,89	0,89	974,00	0,90	973,10	0,91	972,19	0,93	971,26	0,95	970,31	0,98	969,33	1,00	968,33	1,03	967,30	1,06	966,24	1,09
	0,23		0,25		0,27		0,29		0,31		0,33		0,35		0,37		0,39		0,41		0,43		0,45	
10	976,44	0,91	975,53	0,91	974,62	0,91	973,71	0,92	972,79	0,93	971,86	0,95	970,91	0,97	969,94	1,00	968,94	1,02	967,92	1,05	966,87	1,08	965,79	1,11
	0,25		0,27		0,28		0,30		0,32		0,34		0,36		0,38		0,40		0,42		0,44		0,45	
11	976,19	0,93	975,26	0,92	974,34	0,93	973,41	0,94	972,47	0,95	971,52	0,97	970,55	0,99	969,56	1,02	968,54	1,04	967,50	1,07	966,43	1,09	965,34	1,13
	0,26		0,27		0,29		0,31		0,33		0,35		0,37		0,39		0,40		0,42		0,44		0,46	
12	975,93	0,94	974,99	0,94	974,05	0,95	973,10	0,96	972,14	0,97	971,17	0,99	970,18	1,01	969,17	1,03	968,14	1,06	967,08	1,09	965,99	1,11	964,88	1,15
	0,26		0,28		0,30		0,32		0,34		0,36		0,38		0,39		0,41		0,43		0,45		0,47	
13	975,67	0,96	974,71	0,96	973,75	0,97	972,78	0,98	971,80	0,99	970,81	1,01	969,80	1,02	968,78	1,05	967,73	1,08	966,65	1,11	965,54	1,13	964,41	1,17
	0,27		0,29		0,31		0,33		0,35		0,37		0,38		0,40		0,42		0,44		0,45		0,47	
14	975,40	0,98	974,42	0,98	973,44	0,99	972,45	1,00	971,45	1,01	970,44	1,02	969,42	1,04	968,38	1,07	967,31	1,10	966,21	1,12	965,09	1,15	963,94	1,19
	0,28		0,30		0,32		0,33		0,35		0,37		0,39		0,41		0,43		0,45		0,47		0,49	
15	975,12	1,00	974,12	1,00	973,12	1,00	972,12	1,02	971,10	1,03	970,07	1,04	969,03	1,06	967,97	1,09	966,88	1,12	965,76	1,14	964,62	1,17	963,45	1,20
	0,30		0,31		0,33		0,35		0,36		0,38		0,40		0,42		0,44		0,45		0,47		0,49	
16	974,82	1,01	973,81	1,02	972,79	1,02	971,77	1,03	970,74	1,05	969,69	1,06	968,63	1,08	967,55	1,11	966,44	1,13	965,31	1,16	964,15	1,19	962,96	1,22
	0,30		0,31		0,33		0,35		0,37		0,38		0,40		0,42		0,43		0,45		0,47		0,49	
17	974,52	1,02	973,50	1,04	972,46	1,04	971,42	1,05	970,37	1,06	969,31	1,08	968,23	1,10	967,13	1,12	966,01	1,15	964,86	1,18	963,68	1,21	962,47	1,24
	0,31		0,33		0,34		0,36		0,38		0,40		0,42		0,43		0,45		0,47		0,48		0,50	
18	974,21	1,04	973,17	1,05	972,12	1,06	971,06	1,07	969,99	1,08	968,91	1,10	967,81	1,11	966,70	1,14	965,56	1,17	964,39	1,19	963,20	1,23	961,97	1,26
	0,32		0,34		0,35		0,36		0,38		0,40		0,42		0,44		0,46		0,47		0,49		0,50	
19	973,89	1,06	972,83	1,06	971,77	1,07	970,70	1,09	969,61	1,10	968,51	1,11	967,39	1,13	966,26	1,16	965,10	1,18	963,92	1,21	962,71	1,24	961,47	1,28
	0,33		0,35		0,37		0,39		0,40		0,41		0,42		0,45		0,46		0,48		0,50		0,52	
20	973,56	1,08	972,48	1,08	971,40	1,09	970,31	1,10	969,21	1,11	968,10	1,13	966,97	1,14	965,81	1,17	964,64	1,20	963,44	1,23	962,21	1,26	960,95	1,29

Θερμοκρασίες (°C)

	20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31	
20	973,56	1,08	972,48	1,08	971,40	1,09	970,31	1,10	969,21	1,11	968,10	1,13	966,97	1,16	965,81	1,17	964,64	1,20	963,44	1,23	962,21	1,26	960,95	1,29
	0,35		0,36		0,37		0,39		0,40		0,42		0,44		0,45		0,47		0,49		0,50		0,52	
21	973,21	1,09	972,12	1,09	971,03	1,11	969,92	1,11	968,81	1,13	967,68	1,15	966,53	1,17	965,36	1,19	964,17	1,22	962,95	1,24	961,71	1,28	960,43	1,31
	0,35		0,36		0,38		0,39		0,41		0,43		0,44		0,46		0,48		0,49		0,51		0,52	
22	972,86	1,10	971,76	1,11	970,65	1,12	969,53	1,13	968,40	1,15	967,25	1,16	966,09	1,19	964,90	1,21	963,69	1,23	962,46	1,26	961,20	1,29	959,91	1,32
	0,35		0,37		0,39		0,40		0,42		0,43		0,45		0,46		0,48		0,50		0,52		0,53	
23	972,51	1,12	971,39	1,13	970,26	1,13	969,13	1,15	967,98	1,16	966,82	1,18	965,64	1,20	964,44	1,23	963,21	1,25	961,96	1,28	960,68	1,30	959,38	1,33
	0,36		0,38		0,39		0,41		0,42		0,44		0,46		0,48		0,49		0,51		0,52		0,54	
24	972,15	1,14	971,01	1,14	969,87	1,15	968,72	1,16	967,56	1,18	966,38	1,20	965,18	1,22	963,96	1,24	962,72	1,27	961,45	1,29	960,16	1,32	958,84	1,34
	0,38		0,39		0,40		0,42		0,44		0,45		0,46		0,48		0,50		0,51		0,53		0,54	
25	971,77	1,15	970,62	1,15	969,47	1,17	968,30	1,18	967,12	1,19	965,93	1,21	964,72	1,24	963,48	1,26	962,22	1,28	960,94	1,31	959,63	1,33	958,30	1,36
	0,38		0,39		0,41		0,42		0,44		0,46		0,48		0,49		0,50		0,52		0,53		0,55	
26	971,39	1,16	970,23	1,17	969,06	1,18	967,88	1,20	966,68	1,21	965,47	1,23	964,24	1,25	962,99	1,27	961,72	1,30	960,42	1,32	959,10	1,35	957,75	1,38
	0,39		0,41		0,42		0,44		0,45		0,46		0,48		0,50		0,51		0,52		0,53		0,55	
27	971,00	1,18	969,82	1,18	968,64	1,20	967,44	1,21	966,23	1,22	965,01	1,25	963,76	1,27	962,49	1,28	961,21	1,31	959,90	1,33	958,57	1,37	957,20	1,40
	0,40		0,41		0,43		0,44		0,46		0,48		0,49		0,50		0,52		0,53		0,55		0,56	
28	970,60	1,19	969,41	1,20	968,21	1,21	967,00	1,23	965,77	1,24	964,53	1,26	963,27	1,28	961,99	1,30	960,69	1,32	959,37	1,35	958,02	1,38	956,64	1,41
	0,40		0,42		0,43		0,45		0,46		0,48		0,49		0,50		0,52		0,54		0,55		0,56	
29	970,20	1,21	968,99	1,21	967,78	1,23	966,55	1,24	965,31	1,26	964,05	1,27	962,78	1,29	961,49	1,32	960,17	1,34	958,83	1,36	957,47	1,39	956,08	1,43
	0,42		0,43		0,45		0,46		0,47		0,48		0,50		0,52		0,53		0,54		0,56		0,58	
30	969,78	1,22	968,56	1,23	967,33	1,24	966,09	1,25	964,84	1,27	963,57	1,29	962,28	1,31	960,97	1,33	959,64	1,35	958,29	1,38	956,91	1,41	955,50	1,44
	0,42		0,43		0,44		0,45		0,47		0,49		0,51		0,52		0,53		0,55		0,56		0,58	
31	969,36	1,23	968,13	1,24	966,89	1,25	965,64	1,27	964,37	1,29	963,08	1,31	961,77	1,32	960,45	1,34	959,11	1,37	957,74	1,39	956,35	1,43	954,92	1,45
	0,43		0,45		0,46		0,48		0,49		0,50		0,51		0,52		0,54		0,56		0,57		0,58	
32	968,93	1,25	967,68	1,26	966,43	1,27	965,16	1,28	963,88	1,30	962,58	1,32	961,26	1,33	959,93	1,36	958,57	1,39	957,18	1,40	955,78	1,44	954,34	1,47
	0,43		0,45		0,47		0,48		0,50		0,51		0,52		0,54		0,55		0,56		0,58		0,59	
33	968,50	1,27	967,23	1,27	965,96	1,28	964,68	1,30	963,38	1,31	962,07	1,33	960,74	1,35	959,39	1,37	958,02	1,40	956,62	1,42	955,20	1,45	953,75	1,48
	0,45		0,45		0,47		0,49		0,50		0,51		0,52		0,54		0,55		0,56		0,58		0,60	
34	968,05	1,27	966,78	1,29	965,49	1,30	964,19	1,31	962,88	1,32	961,56	1,34	960,22	1,37	958,85	1,38	957,47	1,41	956,06	1,44	954,62	1,47	953,15	1,49
	0,45		0,47		0,48		0,49		0,50		0,52		0,54		0,55		0,57		0,58		0,59		0,60	
35	967,60	1,29	966,31	1,30	965,01	1,31	963,70	1,32	962,38	1,34	961,04	1,36	959,68	1,38	958,30	1,40	956,90	1,42	955,48	1,45	954,03	1,48	952,55	1,50
	0,45		0,47		0,48		0,49		0,51		0,53		0,54		0,55		0,57		0,59		0,60		0,61	
36	967,15	1,31	965,84	1,31	964,53	1,32	963,21	1,34	961,87	1,36	960,51	1,37	959,14	1,39	957,75	1,42	956,33	1,44	954,89	1,46	953,43	1,49	951,94	1,51
	0,46		0,47		0,48		0,50		0,52		0,53		0,55		0,56		0,57		0,58		0,60		0,61	
37	966,69	1,32	965,37	1,32	964,05	1,34	962,71	1,36	961,35	1,37	959,98	1,39	958,59	1,40	957,19	1,43	955,76	1,45	954,31	1,48	952,83	1,50	951,33	1,52
	0,47		0,48		0,50		0,51		0,52		0,54		0,55		0,57		0,58		0,59		0,60		0,61	
38	966,22	1,33	964,89	1,34	963,55	1,35	962,20	1,37	960,83	1,39	959,44	1,40	958,04	1,42	956,62	1,44	955,18	1,46	953,72	1,49	952,23	1,51	950,72	1,54
	0,48		0,49		0,51		0,52		0,53		0,54		0,56		0,57		0,58		0,60		0,61		0,62	
39	965,74	1,34	964,40	1,36	963,04	1,36	961,68	1,38	960,30	1,40	958,90	1,42	957,48	1,43	956,05	1,45	954,60	1,48	953,12	1,50	951,62	1,52	950,10	1,55
	0,49		0,50		0,51		0,53		0,54		0,55		0,56		0,58		0,60		0,61		0,62		0,64	
40	965,25	1,35	963,90	1,37	962,53	1,38	961,15	1,39	959,76	1,41	958,35	1,43	956,92	1,45	955,47	1,47	954,00	1,49	952,51	1,51	951,00	1,54	949,46	1,56

ΜΕΘΟΔΟΣ ΧΗΜΙΚΟΥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΓΛΕΥΚΗ ΚΑΙ ΤΑ ΓΛΕΥΚΗ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΜΕΡΙΚΩΣ ΖΥΜΩΘΕΙ

Αὐτή ἡ μέθοδος χρησιμοποιεῖται γιά ὑγρά μικρῆς περιεκτικότητας σέ ἀλκοόλη (μικρότερης τῶν 6 % vol), καθώς καί σέ περιπτώσεις πού ἡ ποσότητα τοῦ πρός ἀνάλυση δείγματος εἶναι μικρή.

Διαλύματα

α) Διάλυμα διχρωμικοῦ καλίου: 33,600 g διχρωμικοῦ καλίου ἀπόλυτα καθαροῦ, διαλύονται σέ ἀποσταγμένο νερό ὥστε νά σχηματισθεῖ διάλυμα ἑνός λίτρου στούς 20 °C. (Τό διάλυμα αὐτό ἀντιστοιχεῖ στόν διεθνή ἀλκοολικό τίτλο (1).)

1 ml αὐτοῦ τοῦ διαλύματος ὀξειδώνει 7,8924 mg ἀλκοόλης.

β) Διάλυμα ἐναμμωνίου θειικοῦ ὑποσιδήρου: Σέ 135 g καθαροῦ ἐναμμωνίου θειικοῦ ὑποσιδήρου προστίθενται 20 ml πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος καί ὁ ὄγκος τοῦ διαλύματος συμπληρώνεται μέ νερό μέχρι τό λίτρο. Ἀμέσως μόλις παρασκευαστεῖ αὐτό τό διάλυμα, 2 ml του ἀντιστοιχοῦν, μέ ἀρκετή ἀκρίβεια, μέ 1 ml διαλύματος διχρωμικοῦ καλίου. Στή συνέχεια ὀξειδώνεται ἀργά.

Γι' αὐτόν τό λόγο, τό διάλυμα πρέπει νά τιτλοδοτεῖται συχνά μέ τό διάλυμα τοῦ διχρωμικοῦ καλίου, τό ὁποῖο παραμένει ἀναλλοίωτο ὅταν φυλάγεται σέ ἐσμυρισμένες φιάλες καλά πωματισμένες. Ἡ τιτλοδότηση αὐτή πραγματοποιεῖται μέ τήν αὐτή ἀκριβῶς τεχνική πού ἐφαρμόζεται στήν περίπτωση τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς ἀλκοόλης, μέ μόνη διαφορά ὅτι τά 10 ml ἀλκοολικοῦ διαλύματος ἀντικαθίστανται ἀπό ἴσο ὄγκο νεροῦ. Κατ' αὐτόν τόν τρόπο αἴρεται τό τυχόν σφάλμα πού μπορεῖ νά ὀφείλεται στήν πιθανή παρουσία μικρῶν ποσοτήτων ὀργανικῶν ἑνώσεων στό θειικό ὀξύ.

γ) Διάλυμα ὑπερμαγγανικοῦ καλίου: 1,088 g ὑπερμαγγανικοῦ καλίου διαλύονται σέ ἱκανή ποσότητα ὕδατος γιά νά σχηματιστεῖ 1 λίτρο διαλύματος.

δ) Θειικό ὀξύ ἀραιωμένο: Σέ 500 ml ἀποσταγμένο νερό, προστίθενται, ἀργά ἀργά, 500 ml πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος. Ἀφοῦ κρυώσει τό διάλυμα, ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό μέχρι τό λίτρο.

ε) Ἀντιδραστήριο συμπλόκου ἑνώσεως σιδήρου μέ ὀρθοφαινανθρολίνη: 0,695 g $FeSO_4$, $7H_2O$ διαλύονται σέ 100 ml νεροῦ καί στό διάλυμα προστίθενται 1,485 g μονοϋδρικῆς ὀρθοφαινανθρολίνης. Ἡ διάλυση διευκολύνεται μέ θέρμανση. Τό διάλυμα αὐτό, πού ἔχει ἐρυθρό χρῶμα, διατηρεῖται ἀναλλοίωτο γιά ἱκανό χρονικό διάστημα.

Τεχνική τῆς μεθόδου

1. *Ἀπόσταξη:* ἡ ἀλκοόλη διαχωρίζεται μέ τή συσκευή ἀποστάξεως πού περιγράφεται πιό πάνω (σελ. 16). Ὁ ὄγκος τοῦ πρός ἀπόσταξη δείγματος καί ὁ ὄγκος τοῦ ἀποστάγματος ὑπολογίζονται ἔτσι ὥστε ὁ ἀλκοολικός τίτλος τοῦ ἀποστάγματος νά εἶναι τῆς τάξεως τοῦ 1 % καί πάντως μικρότερος τοῦ 1,8.

Ἀλκοολικός τίτλος κατ' ἐκτίμηση (% vol)	Ὄγκος δείγματος (1) πού θά χρησιμοποιηθεῖ V (ml)	Ὄγκος νεροῦ πού θά προστεθεῖ πρίν ἀπό τήν ἀπόσταξη (ml)	Ὄγκος στόν ὁποῖο πρέπει νά συμπληρώνεται τό ἀπόσταγμα (ml)
μικρότερος τῶν 0,8% vol	200	0	100
0,8 ἕως 1,5% vol	100	20	100
1,5 ἕως 3% vol	50	70	100
3 ἕως 6% vol	25	100	100
6 ἕως 9% vol	20	100	100
9 ἕως 18% vol	20	200	200
18 ἕως 22% vol	20	200	250

(1) Οἴνου ἤ γλεύκους.

(1) Στόν γαλλικό ἀλκοολικό τίτλο 15°/15° ἀντιστοιχεῖ διάλυμα πού περιέχει 33,791 g διχρωμικοῦ καλίου ἀνά λίτρο στούς 15 °C, ἐνῶ στόν γερμανικό ἀλκοολικό τίτλο 20°/20° ἀντιστοιχεῖ διάλυμα 33,611 g/1.
1 ml διαλύματος 33,791 g/1 ὀξειδώνει 7,93634 mg ἀλκοόλης.
1 ml διαλύματος 33,611 g/1 ὀξειδώνει 7,8940 mg ἀλκοόλης.
Αὐτές οἱ ἀντιστοιχίες εἶναι θεωρητικές καί ἔχουν ὑπολογιστεῖ ἀπό τίς πυκνότητες ἤ τίς σχετικές πυκνότητες τῆς καθαρῆς ἀλκοόλης (100 % vol) πού δίνονται στούς ἀλκοολομετρικούς πίνακες. Μεταβάλλονται μέ τήν ἀτομική μάζα τῶν στοιχείων, γιά τήν ὁποία γίνεται ἐπανεκτίμηση κάθε χρόνο. Οἱ πιό πάνω ἀριθμοί ἔχουν ὑπολογιστεῖ μέ βάση τόν πίνακα τοῦ 1961. Οἱ μεταβολές αὐτές εἶναι ἀμελητέες καί δέν ἔχουν πρακτική σημασία.

Στή σφαιρική φιάλη τῆς ἀποστακτικῆς συσκευῆς, πού περιγράφεται πιό πάνω, φέρεται ὄγκος V τοῦ δείγματος πού πρόκειται νά ἀναλυθεῖ (οἶνος ἢ γλεῦκος) καί προστίθεται γάλα ἀσβέστου περίπου 4N σέ μικρή περίσσεια. 'Επακολουθεῖ ἀπόσταξη. Τό ἀπόσταγμα συλλέγεται σέ ὀγκομετρική φιάλη, τῆς ὁποίας ὁ ὄγκος, ἀνά περίπτωση, ἀναγράφεται στήν τελευταία στήλη τοῦ ὡς ἄνω πίνακα. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό ἀποσταγμένο.

Τό ἴδιο ἀποτέλεσμα πετυχαίνεται ἐάν ἀραιωθεῖ τό ἀπόσταγμα πού λαμβάνεται ὅταν ἐφαρμόζεται μιά ἀπό τίς μεθόδους ἀποστάξεως πού περιγράφονται πιό πάνω, ἔτσι ὥστε 50, 25 ἤ 20 ml ἀποστάγματος νά δώσουν ὑδραλκοολικό διάλυμα 100, 200 ἤ 250 ml.

2. *'Οξείδωση:* σέ δύο κωνικές φιάλες μέ ἐσμυρισμένο πῶμα, χωρητικότητας 250 ml, φέρονται 20 ml ἀπό τό διάλυμα διχρωμικοῦ καλίου γνωστοῦ τίτλου καί 20 ml διαλύματος 50 % θειικοῦ ὀξέος. 'Επακολουθεῖ ἀνάδευση καί προσθήκη, μέ σιφώνιο ἀκριβείας, στή μέν μία φιάλη 10 ml ἀποστάγματος, στή δέ ἄλλη 10 ml ὕδατος. Οἱ φιάλες πωματίζονται, ἀφοῦ προηγουμένως τά πώματα διαβραχοῦν μέ μιά σταγόνα πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος, ἀνακινοῦνται πρός ἀνάμειξη τοῦ ὑγροῦ καί παραμένουν ἐπί μισή τουλάχιστον ὥρα, κατά τή διάρκεια τῆς ὁποίας ἐπαναλαμβάνεται κάθε τόσο ἡ ἀνακίνηση.

3. *'Ογκομέτρηση:* ἡ περίσσεια τοῦ διχρωμικοῦ καλίου ὀγκομετρεῖται μέ διάλυμα ἐναμμωνίου θειικοῦ ὑποσιδήρου. 'Η προσθήκη τοῦ διαλύματος διακόπτεται ἀμέσως μόλις τό χρῶμα τοῦ διαλύματος μεταβληθεῖ ἀπό πράσινο σέ γαλαζοπράσινο. Προστίθενται 4 σταγόνες διαλύματος συμπλόκου ἅλατος τοῦ σιδήρου μέ ὀρθοφαινανθρολίνη καί ἡ ὀγκομέτρηση συνεχίζεται μέχρις ὅτου τό χρῶμα τοῦ διαλύματος μετατραπεῖ σέ καστανέρυθρο.

Δεδομένου ὅτι ἡ προσθήκη τοῦ ἀντιδραστηρίου πρέπει νά σταματάει ἀκριβῶς στό σημεῖο ἀλλαγῆς τοῦ χρώματος, πράγμα πού σπάνια μπορεῖ νά τό πετύχει κανείς, τό διάλυμα ἐπανέρχεται στό σημεῖο αὐτό μέ τήν προσθήκη διαλύματος ὑπερμαγγανικοῦ καλίου 1,088 g/l. Τό 1/10 τῶν καταναλωθέντων κυβικῶν ἑκατοστῶν ἀφαιρεῖται ἀπό ἐκεῖνα τοῦ διαλύματος τοῦ ἐναμμωνίου θειικοῦ καλίου πού καταναλώθηκαν κατά τήν ὀγκομέτρηση.

"Εστω n ἡ διαφορά στήν περίπτωση τοῦ δείγματος, καί n′ στήν περίπτωση τοῦ τυφλοῦ.

'Υπολογισμοί

n′ ml διαλύματος δισθενοῦς σιδήρου ἀνάγουν 20 ml διαλύματος διχρωμικοῦ καλίου, τά ὁποῖα ὀξειδώνουν 200 mm^3 (ἤ 0,2 ml) καθαρῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης.

1 ml αὐτοῦ τοῦ διαλύματος ἔχει τήν ἴδια ἀναγωγική ἱκανότητα μέ $\frac{0,2}{n'}$ ml ἀλκοόλης.

n′ − n ml διαλύματος δισθενοῦς σιδήρου ἔχουν τήν ἴδια ἀναγωγική ἱκανότητα μέ 0,2 $\frac{n' - n}{n'}$ ml ἀλκοόλης πού περιέχεται σέ 10 ml ἀποστάγματος ἤ σε 10 % τοῦ ὄγκου V τοῦ ὑγροῦ πού ἀποστάχθηκε (ἐάν βέβαια ὁ ὄγκος τοῦ ἀποστάγματος συμπληρώθηκε στά 100 ml).

'Επομένως 0,2 $\frac{n' - n}{n'}$ ml ἀλκοόλης περιέχονται σέ $\frac{V}{10}$ ml ὑγροῦ.

'Ο ἀλκοολικός τίτλος αὐτοῦ τοῦ ὑγροῦ ἰσοῦται μέ:

$$\frac{200}{V} \quad \frac{(n' - n)}{n'}$$

"Οταν ὁ ὄγκος τοῦ ἀποστάγματος συμπληρώνεται στά 200 ἤ 250 ml, ὁ τύπος αὐτός τροποποιεῖται ὡς ἑξῆς:

$$\frac{400}{V} \quad \frac{(n' - n)}{n'} \quad \text{ἤ} \quad \frac{500}{V} \quad \frac{(n' - n)}{n'}$$

Παρατηρήσεις:

1. Τά σιφώνια τῶν 10 καί 20 ml, καθώς καί οἱ προχοΐδες πού χρησιμοποιοῦνται γιά τόν προσδιορισμό πρέπει νά εἶναι ἐλεγμένες καί ἡ ἀκρίβειά τους ἐγγυημένη μέ ἀνοχή 1 ‰.

2. 'Ο προσδιορισμός τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος πού σχηματίζεται ἐπιτρέπει τόν ἔλεγχο τοῦ ὀξειδωτικοῦ προσδιορισμοῦ τῆς ἀλκοόλης καί τήν ἐπαλήθευση τῆς φύσεως τῆς ἀλκοόλης αὐτῆς. Πράγματι, ἡ μεθυλική ἀλκοόλη ὀξειδώνεται ἐντός 12 ὡρῶν πρός διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα καί νερό, κάτω ἀπο τίς ἴδιες συνθῆκες πού ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη ὀξειδώνεται μέσα σέ μισή ὥρα πρός ὀξικό ὀξύ (1).

Πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι 1 ml διαλύματος διχρωμικοῦ καλίου 33,600 g/l ὀξειδώνει 3,6596 mg μεθυλικῆς ἀλκοόλης.

Γιά τόν προσδιορισμό τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος προστίθεται στό διάλυμα πού ὀγκομετρήθηκε μικρή περίσσεια θειικοῦ ὑποσιδήρου καί τό διάλυμα ὑποβάλλεται σέ ἀπόσταξη μεθ' ὑδρατμῶν. 'Ο ὄγκος τοῦ ἀποστάγματος πρέπει νά ἰσοῦται τουλάχιστον μέ τό δεκαπλάσιο τοῦ ὄγκου τοῦ διαλύματος πού ἀποστάχθηκε.

1 ml διαλύματος N/10 NaOH ἀντιστοιχεῖ σέ 4,607 mg αἰθυλικῆς ἀλκοόλης.

1 ml διχρωμικοῦ καλίου 33,600 g/l ἀντιστοιχεῖ ἐπομένως σέ 1,71 ml διαλύματος N/10 NaOH.

(1) Τό ὀξικό ὀξύ πού σχηματίζεται παραμένει ἐπ' ἀόριστον ἀπρόσβλητο ἀπό τό χρωμικό μεῖγμα, ὑπό τίς συνθῆκες τῆς μεθόδου πού καθορίζονται πιό πάνω, καί ἐπομένως ἡ παράταση τῆς ὀξειδώσεως δέν μεταβάλλει τή στοιχειομετρική σχέση μεταξύ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καί διχρωμικοῦ καλίου.

2.4. ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΟΙΝΟΥΣ ΚΑΙ ΓΛΕΥΚΗ

ΠΡΩΤΗ ΣΥΝΗΘΗΣ ΜΕΘΟΔΟΣ

Μέθοδος τῶν ἀραιομέτρων

Συσκευές

1. Συσκευή ἀποστάξεως: χρησιμοποιεῖται ἡ ἀποστακτική συσκευή πού περιγράφεται στή μέθοδο ἀναφορᾶς.

   Ὅπως καί στήν περίπτωση τῆς μεθόδου ἀναφορᾶς, μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ ὁποιοσδήποτε τύπος συσκευῆς, καί ἰδιαίτερα τό σύστημα ἀποστάξεως μεθ' ὑδρατμῶν, μέ τό ὁποῖο ἐπιτυγχάνεται συντόμευση τοῦ χρόνου ἀποστάξεως τῆς ἀλκοόλης, μέ τήν προϋπόθεση ὅτι ἡ συσκευή, καθώς καί ἡ τεχνική πού ἀκολουθεῖται, ἀνταποκρίνεται στίς συνθῆκες πού ὑποδείχθηκαν στήν περίπτωση τῆς μεθόδου ἀναφορᾶς (βλέπε σελ. 16).

2. 'Αραιόμετρα: τά ἀραιόμετρα πού χρησιμοποιοῦνται πρέπει νά εἶναι σύμφωνα μέ τίς προδιαγραφές τῆς κατευθυντήριας ὁδηγίας 76/765/ΕΟΚ τοῦ Συμβουλίου τῆς 27ης 'Ιουλίου 1976 πού ἀφορᾶ τά ἀλκοολόμετρα καί τά κατάλληλα γιά μετρήσεις ἀλκοόλης ἀραιόμετρα.

   Αὐτές οἱ συσκευές πρέπει νά ἐλέγχονται ἀπό ἁρμόδια ὑπηρεσία τοῦ κράτους.

   Τό θερμόμετρο πού χρησιμοποιεῖται πρέπει νά εἶναι βαθμολογημένο ἀνά βαθμούς καί δέκατα τοῦ βαθμοῦ μεταξύ 0 καί 30 °C, καί νά ἔχει ἐλεγχθεῖ μέ ἀκρίβεια 1/20 τοῦ βαθμοῦ.

   'Ο ὑποδοχέας ἐμβαπτίσεως τῶν ἀλκοολομέτρων πρέπει νά ἀποτελεῖται ἀπό κυλινδρικό σωλήνα διαμέτρου 36 mm καί ὕψους 320 mm. 'Ο κύλινδρος πρέπει νά στέκει τελείως κατακόρυφα. Γι' αὐτό τοποθετεῖται πάνω σέ χωροβάτη πού στηρίζεται σέ τρεῖς κοχλίες καί εἶναι ἐφοδιασμένος μέ ὑδροστάθμη. 'Η ἐσωτερική διάμετρος τοῦ ὑποδοχέα αὐτοῦ πρέπει νά εἶναι τουλάχιστον κατά 6 mm μεγαλύτερη ἀπό τήν ἐξωτερική διάμετρο τῆς τρόπιδας τοῦ ἀλκοολομέτρου.

Τεχνική τῆς μεθόδου

1. *'Απόσταξη:* σέ περιπτώσεις νέων οἴνων, καθώς καί ἀφρωδῶν οἴνων, πρέπει νά ἐκδιώκεται, πρίν ἀπό τόν κυρίως προσδιορισμό, τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα πού παραμένει διαλυμένο στούς οἴνους αὐτούς. Γιά τό σκοπό αὐτό, 260 ml οἴνου φέρονται σέ φιάλη 500 ml, ἡ ἐσωτερική ἐπιφάνεια τῆς ὁποίας ἔχει διαβραχεῖ προηγουμένως ἀπό τρεῖς σταγόνες διαλύματος 1 % σιλικόνης καί ἔχει ἀποξηρανθεῖ. 'Ακολουθεῖ ἰσχυρή ἀνατάραξη γιά τήν ἐκδίωξη τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα.

   Στή σφαιρική φιάλη τῆς ἀποστάξεως φέρονται 250 ml οἴνου πού ἔχουν μετρηθεῖ μέ ἀντίστοιχου ὄγκου ὀγκομετρική φιάλη, τῆς ὁποίας ὁ λαιμός ἔχει ἐσωτερική διάμετρο ὄχι μεγαλύτερη τῶν 12 mm. 'Η ὀγκομετρική φιάλη ξεπλένεται τέσσερις φορές μέ 5 ml νερό. Στή συνέχεια προστίθενται 10 ml γάλακτος ἀσβέστου (120 g CaO ἀνά λίτρο). Τό χρῶμα τοῦ οἴνου πρέπει νά μεταβληθεῖ λόγω ἀλκαλικότητας. Σέ περιπτώσεις οἴνων πολύ ὄξινων, ξιδιασμένων κλπ., τό γάλα ἀσβέστου προστίθεται μέχρις ὅτου ὁ οἶνος γίνει ἀλκαλικός ὡς πρός φαινολοφθαλεῖνη (ἐλέγχεται μέ ἐξωτερική σταγονοδοκιμασία). Προστίθενται τεμάχια ἀνενεργοῦ πορώδους ὕλης καί μιά σταγόνα διαλύματος 1 % διαλυτῆς στό νερό σιλικόνης. Τό ἀπόσταγμα συλλέγεται στήν ἴδια ὀγκομετρική φιάλη πού χρησιμοποιήθηκε γιά τή μέτρηση τοῦ οἴνου, στήν ὁποία ἔχουν τοποθετηθεῖ 10 ml ἀποσταγμένου νεροῦ.

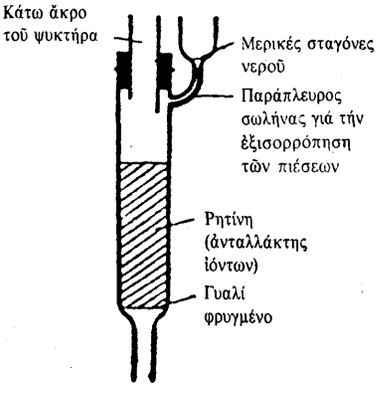
   Πρέπει νά συλλεγοῦν τουλάχιστον 200 ml ἀποστάγματος. 'Ακολουθεῖ ἀνάδευση καί συμπλήρωση τοῦ ὄγκου μέ νερό, στήν ἴδια θερμοκρασία πού εἶχε ἀρχικά ὁ οἶνος (μέ προσέγγιση 5 °C περίπου).

   Σημείωση:

   'Η προσθήκη γάλακτος ἀσβέστου ἀποφεύγεται, ὅταν στό κάτω ἄκρο τοῦ ψυκτήρα τοποθετηθεῖ σωλήνας, ὁ ὁποῖος περιέχει 10 g ἰσχυροῦ ἀνταλλάκτη ἀνιόντων ὑπό ἐλεύθερη μορφή (50 – 100 mesh, OH^-), πού ἔχει ἐπανειλημμένα ἐκπλυθεῖ μέ νερό. 'Η δίοδος καί τῶν πιό λεπτῶν κόκκων αὐτῆς τῆς ρητίνης παρεμποδίζεται ἀπό μία πλάκα γυάλινου ἠθμοῦ, συγκολλημένη στό κάτω ἄκρο τοῦ σωλήνα, (βλέπε τό παραπλεύρως σχῆμα).

   'Η ρητίνη αὐτή δεσμεύει τό ὀξικό ὀξύ, τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα καί τόν θειώδη ἀνυδρίτη (ἐλεύθερο καί ἑνωμένο).

   Τά 10 g τοῦ ἀνταλλάκτη ἐπαρκοῦν γιά 30 ἀποστάξεις οἴνων κανονικῆς συστάσεως. 'Ο ἀνταλλάκτης ἀναγεννιέται μέ διάλυμα 5 % NaOH καί πλένεται μέ ἀποσταγμένο νερό (6 ξεπλύματα).



2. *Μέτρηση τοῦ εἰδικοῦ βάρους τοῦ ἀποστάγματος:* τό ἀπόσταγμα φέρεται στόν κυλινδρικό ὑποδοχέα πού περιγράφεται πιό πάνω. Στή συνέχεια τό ἀλκοολόμετρο καί τό θερμόμετρο ἐμβαπτίζονται στό ἀπόσταγμα καί τό ὑγρό ἀνακινεῖται ὥστε νά ἐπέλθει ἐξίσωση θερμοκρασιῶν. 'Η ἀνάγνωση τοῦ θερμομέτρου γίνεται ἀφοῦ περάσει ἕνα λεπτό περίπου ἀπό τήν ἀνακίνηση. Τό θερμόμετρο ἀφαιρεῖται καί, ἔπειτα ἀπό ἕνα λεπτό, διαβάζεται ἐπί τοῦ ἀλκοολομέτρου ὁ φαινομενικός ἀλκοολικός τίτλος μέ τή βοήθεια φακοῦ. Πρέπει νά γίνουν τουλάχιστον τρεῖς ἀναγνώσεις. 'Ο φαινομενικός αὐτός τίτλος σέ θερμοκρασία t °C διορθώνεται ὡς πρός τή θερμοκρασία μέ τή βοήθεια τοῦ ἑπόμενου πίνακα.

   'Η θερμοκρασία τοῦ ὑγροῦ πρέπει νά εἶναι παραπλήσια τῆς θερμοκρασίας περιβάλλοντος (διαφορά ὄχι μεγαλύτερη τῶν 5 °C). Σέ ἀντίθετη περίπτωση πρέπει νά χρησιμοποιεῖται κύλινδρος μέ διπλά τοιχώματα, μεταξύ τῶν ὁποίων νά ἔχει δημιουργηθεῖ ἰσχυρό κενό.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΟΥΣ 20 °C

Πίνακας διορθώσεων τοῦ φαινομενικοῦ ἀλκοολικοῦ τίτλου ὡς πρός τή θερμοκρασία

Στόν φαινομενικό ἀλκοολικό τίτλο στούς t °C (ἀλκοολόμετρο ἀπό κοινό γυαλί) προστίθεται ἢ ἀφαιρεῖται ἡ ἔνδειξη τοῦ πίνακα

Θερμοκρασίες (°C)		Φαινομενικός ἀλκοολικός τίτλος																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Προστίθενται	0	0,76	0,77	0,82	0,87	0,95	1,04	1,16	1,31	1,49	1,70	1,95	2,26	2,62	3,03	3,49	4,02	4,56
	1	0,81	0,83	0,87	0,92	1,00	1,09	1,20	1,35	1,52	1,73	1,97	2,26	2,59	2,97	3,40	3,87	4,36
	2	0,85	0,87	0,92	0,97	1,04	1,13	1,24	1,38	1,54	1,74	1,97	2,24	2,54	2,89	3,29	3,72	4,17
	3	0,88	0,91	0,95	1,00	1,07	1,15	1,26	1,39	1,55	1,73	1,95	2,20	2,48	2,80	3,16	3,55	3,95
	4	0,90	0,92	0,97	1,02	1,09	1,17	1,27	1,40	1,55	1,72	1,92	2,15	2,41	2,71	3,03	3,38	3,75
	5	0,91	0,93	0,98	1,03	1,10	1,17	1,27	1,39	1,53	1,69	1,87	2,08	2,33	2,60	2,89	3,21	3,54
	6	0,92	0,94	0,98	1,02	1,09	1,16	1,25	1,37	1,50	1,65	1,82	2,01	2,23	2,47	2,74	3,02	3,32
	7	0,91	0,93	0,97	1,01	1,07	1,14	1,23	1,33	1,45	1,59	1,75	1,92	2,12	2,34	2,58	2,83	3,10
	8	0,89	0,91	0,94	0,98	1,04	1,11	1,19	1,28	1,39	1,52	1,66	1,82	2,00	2,20	2,42	2,65	2,88
	9	0,86	0,88	0,91	0,95	1,01	1,07	1,14	1,23	1,33	1,44	1,57	1,71	1,87	2,05	2,24	2,44	2,65
	10	0,82	0,84	0,87	0,91	0,96	1,01	1,08	1,16	1,25	1,35	1,47	1,60	1,74	1,89	2,06	2,24	2,43
	11	0,78	0,79	0,82	0,86	0,90	0,95	1,01	1,08	1,16	1,25	1,36	1,47	1,60	1,73	1,88	2,03	2,20
	12	0,72	0,74	0,76	0,79	0,83	0,88	0,93	0,99	1,07	1,15	1,24	1,34	1,44	1,56	1,69	1,82	1,96
	13	0,66	0,67	0,69	0,72	0,76	0,80	0,84	0,90	0,96	1,03	1,11	1,19	1,28	1,38	1,49	1,61	1,73
	14	0,59	0,60	0,62	0,64	0,67	0,71	0,74	0,79	0,85	0,91	0,97	1,04	1,12	1,20	1,29	1,39	1,49
	15	0,51	0,52	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64	0,68	0,73	0,77	0,83	0,89	0,95	1,02	1,09	1,16	1,24
	16	0,42	0,43	0,44	0,46	0,48	0,50	0,53	0,56	0,60	0,63	0,67	0,72	0,77	0,82	0,88	0,94	1,00
	17	0,33	0,33	0,34	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,46	0,48	0,51	0,55	0,59	0,62	0,67	0,71	0,75
	18	0,23	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51
	19	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25
Θερμοκρασίες (°C)	Ἀφαιροῦνται																	
	21		0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,26
	22		0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52
	23		0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,70	0,74	0,78
	24		0,55	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,67	0,70	0,73	0,77	0,81	0,85	0,89	0,94	0,99	1,04
	25		0,69	0,71	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,89	0,93	0,97	1,02	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31
	26		0,85	0,87	0,90	0,93	0,96	1,00	1,04	1,08	1,13	1,18	1,24	1,30	1,36	1,43	1,50	1,57
	27			1,03	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,28	1,34	1,40	1,46	1,53	1,60	1,68	1,76	1,84
	28			1,21	1,25	1,29	1,33	1,38	1,43	1,49	1,55	1,62	1,69	1,77	1,85	1,93	2,02	2,11
	29			1,39	1,43	1,47	1,52	1,58	1,63	1,70	1,76	1,84	1,92	2,01	2,10	2,19	2,29	2,39
	30			1,57	1,61	1,66	1,72	1,78	1,84	1,91	1,98	2,07	2,15	2,25	2,35	2,45	2,56	2,67
	31			1,75	1,80	1,86	1,92	1,98	2,05	2,13	2,21	2,30	2,39	2,49	2,60	2,71	2,83	2,94
	32			1,94	2,00	2,06	2,13	2,20	2,27	2,35	2,44	2,53	2,63	2,74	2,86	2,97	3,09	3,22
	33				2,20	2,27	2,34	2,42	2,50	2,58	2,67	2,77	2,88	2,99	3,12	3,24	3,37	3,51
	34				2,41	2,48	2,56	2,64	2,72	2,81	2,91	3,02	3,13	3,25	3,38	3,51	3,65	3,79
	35				2,62	2,70	2,78	2,86	2,95	3,05	3,16	3,27	3,39	3,51	3,64	3,78	3,93	4,08
	36				2,83	2,91	3,00	3,09	3,19	3,29	3,41	3,53	3,65	3,78	3,91	4,05	4,21	4,37
	37					3,13	3,23	3,33	3,43	3,54	3,65	3,78	3,91	4,04	4,18	4,33	4,49	4,65
	38					3,36	3,47	3,57	3,68	3,79	3,91	4,03	4,17	4,31	4,46	4,61	4,77	4,94
	39					3,59	3,70	3,81	3,93	4,05	4,17	4,30	4,44	4,58	4,74	4,90	5,06	5,23
	40					3,82	3,94	4,06	4,18	4,31	4,44	4,57	4,71	4,86	5,02	5,19	5,36	5,53

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΟΥΣ 20 °C

Πίνακας διορθώσεων τοῦ φαινομενικοῦ ἀλκοολικοῦ τίτλου ὡς πρός τή θερμοκρασία

Στόν φαινομενικό ἀλκοολικό τίτλο στούς t °C (ἀλκοολόμετρο ἀπό κοινό γυαλί) προστίθεται ἤ ἀφαιρεῖται ἡ ἔνδειξη τοῦ πίνακα

Θερμοκρασίες (°C)			Φαινομενικός ἀλκοολικός τίτλος															
			14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	0	Προστίθενται	3,49	4,02	4,56	5,11	5,65	6,16	6,63	7,05	7,39	7,67	7,91	8,07	8,20	8,30	8,36	8,39	8,40
	1		3,40	3,87	4,36	4,86	5,35	5,82	6,26	6,64	6,96	7,23	7,45	7,62	7,75	7,85	7,91	7,95	7,96
	2		3,29	3,72	4,17	4,61	5,05	5,49	5,89	6,25	6,55	6,81	7,02	7,18	7,31	7,40	7,47	7,51	7,53
	3		3,16	3,55	3,95	4,36	4,77	5,17	5,53	5,85	6,14	6,39	6,59	6,74	6,86	6,97	7,03	7,07	7,09
	4		3,03	3,38	3,75	4,11	4,48	4,84	5,17	5,48	5,74	5,97	6,16	6,31	6,43	6,53	6,59	6,63	6,66
	5		2,89	3,21	3,54	3,86	4,20	4,52	4,83	5,11	5.35	5,56	5,74	5,89	6,00	6,10	6,16	6,20	6,23
	6		2,74	3,02	3,32	3,61	3,91	4,21	4,49	4,74	4,96	5,16	5,33	5,47	5,58	5,67	5,73	5,77	5,80
	7		2,58	2,83	3,10	3,36	3,63	3,90	4,15	4,38	4,58	4,77	4,92	5,05	5,15	5,24	5,30	5,34	5,37
	8		2,42	2,65	2,88	3,11	3,35	3,59	3,81	4,02	4,21	4,38	4,52	4,64	4,74	4,81	4,87	4,92	4,95
	9		2,24	2,44	2,65	2,86	3,07	3,28	3,48	3,67	3,84	3,99	4,12	4,23	4,32	4,39	4,45	4,50	4,53
	10		2,06	2,24	2,43	2,61	2,80	2,98	3,16	3,33	3,48	3,61	3,73	3,83	3,91	3,98	4,03	4,08	4,11
	11		1,88	2,03	2,20	2,36	2,52	2,68	2,83	2,98	3,12	3,24	3,34	3,43	3,50	3,57	3,62	3,66	3,69
	12		1,69	1,82	1,96	2,10	2,24	2,38	2,51	2,64	2,76	2,87	2,96	3,04	3,10	3,16	3,21	3,25	3,27
	13		1,49	1,61	1,73	1,84	1,96	2,08	2,20	2,31	2,41	2,50	2,58	2,65	2,71	2,76	2,80	2,83	2,85
	14		1,29	1,39	1,49	1,58	1,68	1,78	1,88	1,97	2,06	2,13	2,20	2,26	2,31	2,36	2,39	2,42	2,44
	15		1,09	1,16	1,24	1,32	1,40	1,48	1,56	1,64	1,71	1,77	1,83	1,88	1,92	1,96	1,98	2,01	2,03
	16		0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,19	1,25	1,31	1,36	1,41	1,46	1,50	1,53	1,56	1,58	1,60	1,62
	17		0,67	0,71	0,75	0,80	0,84	0,89	0,94	0,98	1,02	1,05	1,09	1,12	1,14	1,17	1,18	1,20	1,21
	18		0,45	0,48	0,51	0,53	0,56	0,59	0,62	0,65	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81
	19		0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41
	21		0,23	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,35	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40
	22		0,47	0,49	0,52	0,55	0,57	0,60	0,62	0,65	0,67	0,70	0,72	0,74	0,75	0,76	0,78	0,79	0,80
	23		0,70	0,74	0,78	0,82	0,86	0,90	0,93	0,97	1,01	1,04	1,07	1,10	1,12	1,15	1,17	1,18	1,19
	24		0,94	0,99	1,04	1,10	1,15	1,20	1,25	1,29	1,34	1,39	1,43	1,46	1,50	1,53	1,55	1,57	1,59
	25		1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,56	1,62	1,68	1,73	1,78	1,83	1,87	1,90	1,94	1,97	1,99
	26		1,43	1,50	1,57	1,65	1,73	1,80	1,87	1,94	2,01	2,07	2,13	2,19	2,24	2,28	2,32	2,35	2,38
	27		1,68	1,76	1,84	1,93	2,01	2,10	2,18	2,26	2,34	2,41	2,48	2,55	2,61	2,66	2,70	2,74	2,77
	28		1,93	2,02	2,11	2,21	2,31	2,40	2,49	2,58	2,67	2,76	2,83	2,90	2,98	3,03	3,08	3,13	3,17
	29		2,19	2,29	2,39	2,50	2,60	2,70	2,81	2,91	3,00	3,09	3,18	3,26	3,34	3,40	3,46	3,51	3,55
	30	Ἀφαιροῦνται	2,45	2,56	2,67	2,78	2,90	3,01	3,12	3,23	3,34	3,44	3,53	3,62	3,70	3,77	3,84	3,90	3,95
	31		2,71	2,83	2,94	3,07	3,19	3,31	3,43	3,55	3,67	3,78	3,88	3,98	4,07	4,15	4,22	4,28	4,33
	32		2,97	3,09	3,22	3,36	3,49	3,62	3,74	3,87	4,00	4,11	4,22	4,33	4,43	4,51	4,59	4,66	4,72
	33		3,24	3,37	3,51	3,65	3,79	3,92	4,06	4,20	4,33	4,45	4,57	4,68	4,79	4,88	4,97	5,04	5,10
	34		3,51	3,65	3,79	3,94	4,09	4,23	4,37	4,52	4,66	4,79	4,91	5,03	5,15	5,25	5,34	5,42	5,49
	35		3,78	3,93	4,08	4,23	4,38	4,53	4,69	4,84	4,98	5,12	5,26	5,38	5,50	5,61	5,71	5,80	5,87
	36		4,05	4,21	4,37	4,52	4,68	4,84	5,00	5,16	5,31	5,46	5,60	5,73	5,86	5,97	6,08	6,17	6,25
	37		4,33	4,49	4,65	4,82	4,98	5,15	5,31	5,48	5,64	5,80	5,95	6,09	6,22	6,33	6,44	6,54	6,63
	38		4,61	4,77	4,94	5,12	5,29	5,46	5,63	5,80	5,97	6,13	6,29	6,43	6,57	6,69	6,81	6,92	7,01
	39		4,90	5,06	5,23	5,41	5,59	5,77	5,94	6,12	6,30	6,47	6,63	6,78	6,93	7,06	7,18	7,29	7,39
	40		5,19	5,36	5,53	5,71	5,90	6,08	6,26	6,44	6,62	6,80	6,97	7,13	7,28	7,41	7,54	7,66	7,76

ΔΕΥΤΕΡΗ ΣΥΝΗΘΗΣ ΜΕΘΟΔΟΣ

Μέθοδος τοῦ ὑδροστατικοῦ ζυγοῦ

'Η συσκευή ἀποστάξεως καί ἡ τεχνική τῆς μεθόδου εἶναι ἀκριβῶς ὅμοιες μέ ἐκεῖνες πού περιγράφονται στήν πρώτη συνήθη μέθοδο.

'Η συσκευή τοῦ ὑδροστατικοῦ ζυγοῦ, ὁ προσδιορισμός τῶν σταθερῶν μεγεθῶν τοῦ πλωτήρα καί ἡ τεχνική τῆς μεθόδου ἔχουν ἐκτεθεῖ στήν περίπτωση προσδιορισμοῦ τῆς πυκνότητας μέ τή μέθοδο τοῦ ὑδροστατικοῦ ζυγοῦ. Πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι προκειμένου γιά μετρήσεις ἀλκοολικῶν τίτλων, ἡ μέτρηση τῆς πυκνότητας τοῦ ἀποστάγματος πρέπει νά γίνεται μέ ἀκόμη πιό μεγάλη ἀκρίβεια ἀπό ἐκείνη πού ἀπαιτεῖται στίς περιπτώσεις μετρήσεως τῆς πυκνότητας τοῦ οἴνου. Δηλαδή πρέπει νά λαμβάνεται μέ προσέγγιση τουλάχιστον 5×10^{-5} g/ml. Γιά νά ἐπιτευχθεῖ αὐτό τό ἀποτέλεσμα πρέπει νά χρησιμοποιεῖται πλωτήρας τουλάχιστον 50 ml καί νά λαμβάνονται ὅλες οἱ ἀναγκαῖες προφυλάξεις ὥστε, ἀφ' ἑνός μέν νά ἀποφεύγονται ἀπώλειες ἀπό ἐξάτμιση ἀλκοόλης, ἀφ' ἑτέρου δέ ἡ μέτρηση τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀποστάγματος νά γίνεται μέ προσέγγιση τουλάχιστον δεκάτου τοῦ βαθμοῦ.

Οἱ τύποι γιά τούς ὑπολογισμούς ἔχουν ἐπίσης ἀναγραφεῖ πιό πάνω.

"Οταν εἶναι γνωστή ἡ ρ_t στούς t °C, ὁ ἀλκοολικός τίτλος ὑπολογίζεται μέ τή βοήθεια τῶν πινάκων τῆς πυκνότητας, φροντίζοντας νά ἐπιλεγεῖ ὁ κατάλληλος πίνακας ἀνάλογα μέ τή φύση τοῦ γυαλιοῦ ἀπό τό ὁποῖο ἔχει κατασκευασθεῖ ὁ πλωτήρας. Γιά τόν ὑπολογισμό ἀκολουθεῖται ἡ ἴδια τακτική ὅπως καί στήν περίπτωση τῆς μεθόδου ἀναφορᾶς.

2.5. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΟΣ

ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΛΗΚΥΘΟΥ ΜΕ ΖΥΓΟ ΜΙΑΣ ΠΛΑΣΤΙΓΓΑΣ

'Αρχή τῆς μεθόδου

'Η ἀρχή τῆς μεθόδου γιά τόν προσδιορισμό τῆς πυκνότητας τοῦ ἀποστάγματος ἔχει δοθεῖ στό κεφάλαιο «Πυκνότητα καί σχετική πυκνότητα».

'Αριθμητικό παράδειγμα

Καθορίστε τίς σταθερές τῆς ληκύθου καί ὑπολογίστε σύμφωνα μέ τόν τρόπο πού περιγράφτηκε στό κεφάλαιο «Πυκνότητα καί σχετική πυκνότητα».

'Υπολογισμοί

1. Ζυγίζεται ἡ λήκυθος γεμάτη ἀπόσταγμα:

   Βάρος τοῦ φιαλιδίου-ἀντίβαρου κατά τόν προσδιορισμό, σέ γρ: $T_1 = 171{,}9178$

   Βάρος τῆς ληκύθου γεμάτης μέ ἀπόσταγμα στούς 20,50 °C, σέ γρ: $P_2 = 167{,}8438$

   Μεταβολή τῆς ἀνώσεως τοῦ ἀέρα: $dT = 171{,}9178 - 171{,}9160 = + 0{,}0018$

   Μάζα τοῦ ἀποστάγματος στούς 20,50 °C, σέ γρ/ml: $L_t = 167{,}8438 - (67{,}6695 + 0{,}0018) = 100{,}1725$

   Πυκνότητα φαινομενική τοῦ ἀποστάγματος: $\rho\ 20{,}50\ °C = \frac{100{,}1725}{100{,}8194} = 0{,}983825$

2. 'Υπολογισμός τοῦ ἀλκοολικοῦ τίτλου:

   Χρήση τοῦ πίνακα τῶν φαινομενικῶν πυκνοτήτων τῶν ὑδραλκοολικῶν μειγμάτων σέ διάφορες θερμοκρασίες, ὅπως ἔχει ὑποδειχθεῖ πιό πάνω.

   Στή γραμμή 20 °C τοῦ πίνακα τῶν φαινομενικῶν πυκνοτήτων, ἡ πιό μικρή πυκνότητα, ἡ ὁποία εἶναι μεγαλύτερη τῆς φαινομενικῆς πυκνότητας 0,983825, βρίσκεται στή στήλη 10 % vol καί ἰσοῦται μέ 0,98471.

   'Η πυκνότητα στούς 20 °C εἶναι:

   $(98382{,}5 + 0{,}50 \cdot 24)\ 10^{-5} = 0{,}983945$

   $0{,}98471 - 0{,}983945 = 0{,}000795$

   Τό δεκαδικό μέρος τοῦ ἀλκοολικοῦ τίτλου εἶναι: $76{,}5/119 = 0{,}64$

   'Ο ἀλκοολικός τίτλος εἶναι 10,64 % vol

3. ΣΤΕΡΕΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΟΛΙΚΟ

'Ολικές στερεές ὕλες

3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Στερεό ὑπόλειμμα ὁλικό, ἤ ὁλικές στερεές ὕλες, καλεῖται τό σύνολο τῶν οὐσιῶν, οἱ ὁποῖες, ὑπό καθορισμένες φυσικές συνθῆκες, δέν εἶναι πτητικές. Οἱ φυσικές αὐτές συνθῆκες πρέπει νά καθορίζονται κατά τέτοιο τρόπο, ὥστε οἱ οὐσίες πού ἀποτελοῦν τό στερεό ὑπόλειμμα νά ὑφίστανται τή μικρότερη δυνατή ἀλλοίωση.

Στερεό ὑπόλειμμα μή ἀνάγον καλεῖται τό ὁλικό στερεό ὑπόλειμμα ἀπό τό ὁποῖο ἔχουν ἀφαιρεθεῖ τά ὁλικά σάκχαρα.

Στερεό ὑπόλειμμα ἀνηγμένο καλεῖται τό ὁλικό στερεό ὑπόλειμμα ἀπό τό ὁποῖο ἔχει ἀφαιρεθεῖ ἡ ὁλική ποσότητα τῶν σακχάρων πού ὑπερβαίνει τό 1 g/l, ἡ ποσότητα τοῦ θειικοῦ καλίου πού ὑπερβαίνει τό 1 g/l, ὁ μαννίτης (ἐάν ὑπάρχει), καθώς καί κάθε χημική οὐσία πού ἴσως ἔχει προστεθεῖ στόν οἶνο.

'Υπόλοιπο τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος εἶναι τό «μή ἀνάγον στερεόν ὑπόλειμμα», ἀπό τό ὁποῖο ἔχει ἀφαιρεθεῖ ἡ μόνιμη ὀξύτητα ἐκφρασμένη σέ τρυγικό ὀξύ.

Τό στερεό ὑπόλειμμα ἐκφράζεται σέ γραμμάρια ἀνά λίτρο καί προσδιορίζεται μέ προσέγγιση 0,5 g περίπου.

3.2. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Μοναδική μέθοδος: μέθοδος μέ πυκνόμετρα

Τό ὁλικό στερεό ὑπόλειμμα ὑπολογίζεται ἔμμεσα ἀπό τήν τιμή τῆς σχετικῆς πυκνότητας τοῦ ὑπολείμματος χωρίς ἀλκοόλη.

Αὐτό τό στερεό ὑπόλειμμα ἐκφράζεται μέ τήν ποσότητα τῆς σακχαρόζης πού περιέχεται σ' ἕνα λίτρο καθαροῦ ὑδατικοῦ διαλύματος, τοῦ ὁποίου ἡ σχετική πυκνότητα ἰσοῦται μέ τή σχετική πυκνότητα τοῦ ὑπολείμματος χωρίς ἀλκοόλη. 'Η ποσότητα αὐτή βρίσκεται ἀπό τόν πίνακα I.

Τεχνική τῆς μεθόδου

'Η σχετική πυκνότητα 20/20 d_r τοῦ «στερεοῦ ὑπολείμματος χωρίς ἀλκοόλη» ὑπολογίζεται ἀπό τόν τύπο τοῦ Tabarié:

$$d_r = d_v - d_a + 1{,}000$$

ὅπου:

d_v = ἡ σχετική πυκνότητα τοῦ οἴνου στούς 20 °C ὡς πρός νερό 20 °C (διορθωμένη ὡς πρός τήν πτητική ὀξύτητα) (1),

d_a = ἡ σχετική πυκνότητα στούς 20 °C ὑδροαλκοολικοῦ μείγματος τοῦ ἴδιου ἀλκοολικοῦ τίτλου μέ τόν οἶνο, ὡς πρός νερό 20 °C,

d_r = ἡ σχετική πυκνότητα τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος χωρίς ἀλκοόλη.

Εἶναι δυνατόν νά ὑπολογιστεῖ ἐπίσης ἡ d_r ἀπό τήν πυκνότητα στούς 20 °C μέ τή βοήθεια τοῦ τύπου:

$$d_r = 1{,}0018\ (\rho_v - \rho_a) + 1{,}000$$

ὅπου ὁ συντελεστής 1,0018 μπορεῖ νά ληφθεῖ στήν πράξη ὡς 1, ὅταν, ὅπως συμβαίνει συνήθως, ἡ πυκνότητα ρ_v τοῦ οἴνου εἶναι μικρότερη τοῦ 1,05.

'Ο πίνακας I χρησιμοποιεῖται γιά τόν ὑπολογισμό τοῦ ὁλικοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος τῶν οἴνων ἀπό τή σχετική πυκνότητα d_r τοῦ ὑπολείμματος χωρίς ἀλκοόλη.

Σέ περιπτώσεις γλευκῶν, τό ὁλικό στερεό ὑπόλειμμα ὑπολογίζεται ἀπό τή σχετική πυκνότητα d_{20}^{20} τοῦ γλεύκους, μέ τή βοήθεια αὐτοῦ τοῦ ἴδιου πίνακα.

(1) 'Η σχετική πυκνότητα (καθώς καί ἡ πυκνότητα) τοῦ οἴνου, ἡ ὁποία ὑπεισέρχεται στίς ἐξισώσεις καί προσδιορίζεται ὅπως περιγράφεται στά σχετικά κεφάλαια, πρέπει νά διορθώνεται ὡς πρός τήν πτητική ὀξύτητα. Γιά τό σκοπό αὐτόν ἐφαρμόζονται οἱ ἑξῆς τύποι:

$$d_v = d_{20}^{20} - 0{,}0000086 \cdot a \text{ ἤ } \rho_v = \rho_{20} - 0{,}0000086 \cdot a$$

ὅπου a ἡ πτητική ὀξύτητα σέ χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

γιά τόν ὑπολογισμό τοῦ ὁλικοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος (g/l)

Σχετική πυκνότητα μέ 2 δεκαδικά	Τρίτο δεκαδικό ψηφίο τῆς σχετικῆς πυκνότητας									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Γραμμάρια στερεοῦ ὑπολείμματος στό λίτρο									
1,00	0	2,6	5,1	7,7	10,3	12,9	15,4	18,0	20,6	23,2
1,01	25,8	28,4	31,0	33,6	36,2	38,8	41,3	43,9	46,5	49,1
1,02	51,7	54,3	56,9	59,5	62,1	64,7	67,3	69,9	72,5	75,1
1,03	77,7	80,3	82,9	85,5	88,1	90,7	93,3	95,9	98,5	101,1
1,04	103,7	106,3	109,0	111,6	114,2	116,8	119,4	122,0	124,6	127,2
1,05	129,8	132,4	135,0	137,6	140,3	142,9	145,5	148,1	150,7	153,3
1,06	155,9	158,6	161,2	163,8	166,4	169,0	171,6	174,3	176,9	179,5
1,07	182,1	184,8	187,4	190,0	192,6	195,2	197,8	200,5	203,1	205,8
1,08	208,4	211,0	213,6	216,2	218,9	221,5	224,1	226,8	229,4	232,0
1,09	234,7	237,3	239,9	242,5	245,2	247,8	250,4	253,1	255,7	258,4
1,10	261,0	263,6	266,3	268,9	271,5	274,2	276,8	279,5	282,1	284,8
1,11	287,4	290,0	292,7	295,3	298,0	300,6	303,3	305,9	308,6	311,2
1,12	313,9	316,5	319,2	321,8	324,5	327,1	329,8	332,4	335,1	337,8
1,13	340,4	343,0	345,7	348,3	351,0	353,7	356,3	359,0	361,6	364,3
1,14	366,9	369,6	372,3	375,0	377,6	380,3	382,9	385,6	388,3	390,9
1,15	393,6	396,2	398,9	401,6	404,3	406,9	409,6	412,3	415,0	417,6
1,16	420,3	423,0	425,7	428,3	431,0	433,7	436,4	439,0	441,7	444,4
1,17	447,1	449,8	452,4	455,2	457,8	460,5	463,2	465,9	468,6	471,3
1,18	473,9	476,6	479,3	482,0	484,7	487,4	490,1	492,8	495,5	498,2
1,19	500,9	503,5	506,2	508,9	511,6	514,3	517,0	519,7	522,4	525,1
1,20	527,8	530,5	533,3	536,0	538,7	541,4	544,1	546,8	549,6	552,3
1,21	555,0	557,7	560,4	563,1	565,8	568,5	571,2	573,9	576,6	579,3
1,22	582,0	584,8	587,5	590,2	593,0	595,7	598,4	601,1	603,9	606,6
1,23	609,3	612,1	614,8	617,5	620,3	623,0	625,7	628,4	631,2	633,9
1,24	636,6	639,4	642,1	644,9	647,6	650,3	653,1	655,8	658,6	661,3
1,25	664,0	666,8	669,5	672,3	675,0	677,7	680,5	683,2	686,0	688,7
1,26	691,4	694,2	697,0	699,8	702,5	705,3	708,1	710,8	713,6	716,4
1,27	719,1	721,9	724,7	727,4	730,2	732,9	735,7	738,5	741,2	744,0
1,28	746,7	749,5	752,3	755,1	757,8	760,6	763,4	766,1	768,9	771,7
1,29	774,4	777,2	780,0	782,8	785,6	788,3	791,1	793,9	796,7	799,5
1,30	802,3	805,0	807,8	810,6	813,4	816,2	819,0	821,8	824,6	827,4
1,31	830,2	833,1	835,9	838,7	841,5	844,3	847,1	849,9	852,7	855,5
1,32	858,3	861,2	864,0	866,8	869,6	872,4	875,3	878,1	880,9	883,7
1,33	886,5	889,4	892,2	895,0	897,9	900,7	903,5	906,4	909,2	912,0
1,34	914,8	917,7	920,5	923,3	926,2	929,0	931,8	934,7	937,5	940,3
1,35	943,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Συμπληρωματικός πίνακας

Τέταρτο δεκαδικό ψηφίο τῆς σχετικῆς πυκνότητας	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Γραμμάρια στερεοῦ ὑπολείμματος στό λίτρο	0,26	0,52	0,78	1,04	1,30	1,56	1,82	2,08	2,34

4. ΣΑΚΧΑΡΑ ΑΝΑΓΟΝΤΑ

4.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Τά ἀνάγοντα σάκχαρα, πού ἀποτελοῦνται ἀπό τό σύνολο τῶν σακχάρων μέ ἐλεύθερη ἀλδεϋδική ἤ κετονική ὁμάδα, προσδιορίζονται ἀπό τήν ἀναγωγική δράση τῶν ὁμάδων αὐτῶν ἐπί ἀλκαλικοῦ διαλύματος χαλκοῦ.

'Ο προσδιορισμός τους περιλαμβάνει δύο διαδοχικά στάδια: τή διαύγαση καί τόν κυρίως προσδιορισμό.

4.2. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

1. **Διαύγαση**

Μέθοδος ἀναφορᾶς: ὁ οἶνος, ἐξουδετερωμένος καί ἀπαλκοολωμένος, διαβιβάζεται μέσα ἀπό στήλη ἀνταλλακτῶν ἰόντων κορεσμένων μέ ὀξικά ἀνιόντα. 'Επακολουθεῖ διαύγαση μέ οὐδέτερο ὀξικό μόλυβδο.

Μέθοδοι συνήθεις: ὁ οἶνος διαυγάζεται μέ ἕνα ἀπό τά ἀκόλουθα ἀντιδραστήρια:

α) οὐδέτερο ὀξικό μόλυβδο·

β) σιδηροκυανιοῦχο ψευδάργυρο.

2. **Προσδιορισμός**

'Αποκλειστική μέθοδος: ἀφοῦ ἀφεθεῖ ὁ διαυγασμένος οἶνος νά ἐπιδράσει ἐπί ὁρισμένης ποσότητας ἀλκαλικοῦ διαλύματος χαλκοῦ, ἡ περίσσεια τῶν ἰόντων χαλκοῦ προσδιορίζεται ἰωδιομετρικά.

3. **Ἔκφραση ἀποτελεσμάτων**

'Η ποσότητα τῶν ἀναγόντων σακχάρων ἐκφράζεται σέ γραμμάρια ἰμβερτοποιημένου σακχάρου ἀνά λίτρο μέ προσέγγιση 0,1 g.

4.3. ΔΙΑΥΓΑΣΗ

Τό ὑγρό πού προορίζεται πρός ἀνάλυση πρέπει νά περιέχει ποσότητα ἀναγόντων σακχάρων μεταξύ 0,5 καί 5 g/l.

'Εάν ὁ οἶνος εἶναι ξηρός πρέπει νά ἀποφεύγεται ἀραίωσή του κατά τή διαύγαση. 'Αντίθετα, ἐάν ὁ οἶνος εἶναι γλυκός, πρέπει νά ἀραιώνεται κατά τή διαύγαση σύμφωνα μέ τόν ἀμέσως ἑπόμενο πίνακα, ἔτσι πού ἡ περιεκτικότητα τοῦ διαυγασμένου ὑγροῦ σέ σάκχαρα νά κυμαίνεται μεταξύ τῶν ὡς ἄνω ὁρίων (1).

Εἶδος προϊόντος	Περιεκτικότητα σέ σάκχαρα (g)	Πυκνότητα	Προβλεπόμενη ἀραίωση (%)
Γλεύκη καί μιστέλια	125 ἕως 350	>1,038	1
Οἶνοι γλυκεῖς, ἀλκοολωμένοι ἤ ὄχι	12,5 ἕως 125	1,005 ἕως 1,038	4
Οἶνοι ἡμίγλυκοι	5 ἕως 25	0,997 ἕως 1,006	20
Οἶνοι ξηροί	<5	<0,997	0

'Εάν, ἐκτός ἀπό τόν προσδιορισμό τῶν ἀναγόντων σακχάρων, πρόκειται νά γίνει καί μέτρηση τῆς στροφικῆς ἱκανότητας, πρέπει κατ' ἀρχήν νά λαμβάνεται διαυγασμένο ὑγρό ἄχρουν, ὅσο τό δυνατόν πιό πυκνό, ὥστε νά ἐπιτυγχάνεται ἡ καλύτερη δυνατή πωλαριμετρική μέτρηση. Στή συνέχεια τό ὑγρό ἀραιώνεται γιά τό χημικό προσδιορισμό τῶν ἀναγόντων σακχάρων, πού ἔτσι πραγματοποιεῖται στό ἴδιο ἀρχικό διαυγασμένο ὑγρό.

1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Προετοιμασία τῆς στήλης ἀνταλλακτῶν ἰόντων

Χρησιμοποιεῖται προχοΐδα τῶν 50 ml μέ στρόφιγγα, στό ἄνω ἄκρο τῆς ὁποίας ἔχει συγκολληθεῖ γυάλινος κύλινδρος σάν δεξαμενή. Στό βάθος τῆς προχοΐδας τοποθετεῖται λεπτό στρῶμα ὑαλοβάμβακα καί 15 ml ρητίνης Dowex 3 (20—50 mesh).

(1) 'Η περιεκτικότητα σέ σάκχαρα S ὑπολογίζεται ἐπίσης, μέ λίγο πιό μεγάλη ἀκρίβεια, ἀπό τόν τύπο:

$$S = 2\,590\,(\rho - 1 + 0{,}0011\,A) - 18{,}6$$

ὅπου ρ = ἡ πυκνότητα τοῦ οἴνου,

A = ὁ ἀλκοολικός του τίτλος.

Οἱ ἐνδείξεις αὐτοῦ τοῦ τύπου καί πολύ περισσότερο τοῦ ὡς ἄνω πίνακα δέν μπορεῖ νά εἶναι παρά μόνον ἐνδεικτικές. Γι' αὐτό εἶναι καμιά φορά ἀναγκαῖο νά ἐπαναλαμβάνεται ὁ προσδιορισμός τῶν σακχάρων ἔπειτα ἀπό μιά νέα ἀραίωση, ἐάν ἡ περιεκτικότητα σέ σάκχαρα τοῦ πρός ἀνάλυση δείγματος εἶναι τελικά μεγαλύτερη τῶν 5 g/l.

'Η ρητίνη ὑποβάλλεται ἀρχικά σέ δύο πλήρεις κύκλους ἀναγεννήσεως μέ ἀλληλοδιάδοχα περάσματα κανονικῶν διαλυμάτων ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καί ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου. "Επειτα ἀπό πλύσιμο μέ 50 ml ἀποσταγμένο νερό, ἡ ρητίνη μεταφέρεται σέ ποτήρι, προστίθενται 50 ml διαλύματος 4N ὀξικοῦ ὀξέος καί ἐπακολουθεῖ ἀνατάραξη ἐπί 5 λεπτά. Στή συνέχεια γεμίζεται ἐκ νέου ἡ προχοΐδα μέ τή ρητίνη καί διαβιβάζονται μέσα ἀπό τή στήλη 100 ml τοῦ 4N διαλύματος ὀξικοῦ ὀξέος. (Εἶναι προτιμότερο νά ὑπάρχει ἀπόθεμα ρητίνης διατηρημένο σέ φιάλη γεμάτη μέ αὐτό τό διάλυμα 4N ὀξικοῦ ὀξέος, γιατί ἔτσι ἀποφεύγεται τό πλύσιμο τῆς στήλης μέ τό διάλυμα τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος.) 'Η στήλη πλένεται μέ ἀποσταγμένο νερό ἕως ὅτου τό ἔκπλυμα ἔχει οὐδέτερη ἀντίδραση.

Γιά τήν ἀναγέννηση τῆς ρητίνης διαβιβάζονται 150 ml διαλύματος 2N ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου πού ἀπομακρύνει τά ὀξέα καί μεγάλο μέρος τῶν χρωστικῶν. 'Επακολουθεῖ πλύσιμο μέ 100 ml νερό, κορεσμός διά διαβιβάσεως 100 ml διαλύματος 4N ὀξικοῦ ὀξέος καί ἐκ νέου πλύσιμο μέ νερό μέχρις ὅτου τό ἔκπλυμα εἶναι οὐδέτερο.

'Αντιδραστήρια

Διάλυμα οὐδέτερου ὀξικοῦ μολύβδου (περίπου κορεσμένο):

— οὐδέτερος ὀξικός μόλυβδος 250 g,

— νερό πολύ ζεστό μέχρι 500 ml.

'Ανάδευση μέχρι διαλύσεως.

Τεχνική τῆς μεθόδου

α) *Οἶνοι ξηροί:* Σέ ποτήριο ζέσεως ἤ κρυσταλλωτήριο διαμέτρου 10—12 cm περίπου, φέρονται 50 ml οἴνου, στόν ὁποῖο προστίθενται (n—0,5) ml κανονικοῦ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου· ὅπου n ὁ ὄγκος τοῦ διαλύματος N/10 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου πού ἔχει καταναλωθεῖ γιά τήν ἐξουδετέρωση τῆς ὀξύτητας 5 ml οἴνου. 'Ο ὑποδοχέας φέρεται σέ ζέον ἀτμόλουτρο καί ἡ ἐξάτμιση ἐπιταχύνεται δι' ἐμφυσήσεως ρεύματος θερμοῦ ἀέρα μέχρις ὅτου ὁ ὄγκος τοῦ ὑγροῦ μειωθεῖ σέ 20 ml περίπου.

Τό ὑγρό αὐτό διαβιβάζεται διά μέσου στήλης ἀνταλλάκτου ἰόντων Dowex 3 (20—50 mesh) κορεσμένου μέ ὀξικά ἰόντα, μέ ταχύτητα 3 ml ἀνά δύο λεπτά. Τά ὀξέα δεσμεύονται ἀπό τή ρητίνη καί ἀνταλλάσσονται μέ ὀξικό ὀξύ. Τό ὑγρό πού ἐκρέει συλλέγεται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml. 'Ο ὑποδοχέας καί ἡ στήλη πλένονται στή συνέχεια ἕξι φορές μέ 10 ml ἀποσταγμένο νερό κάθε φορά. Στό ὑγρό τῆς ὀγκομετρικῆς φιάλης προστίθεται ὑπό ἀνάδευση 1 ml κορεσμένου διαλύματος οὐδέτερου ὀξικοῦ μολύβδου καί 0,5 g ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Τό ὑγρό ἀναδεύεται καί ἀφήνεται σέ ἠρεμία τουλάχιστον 15 λεπτά, κατά τή διάρκεια τῶν ὁποίων ἐπαναλαμβάνονται ἀπό καιροῦ σέ καιρό οἱ ἀναδεύσεις. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό. 'Επακολουθεῖ διήθηση.

1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,5 ml οἴνου.

β) *Γλεύκη, μιστέλια, γλυκεῖς οἶνοι* (προσδιορισμός σακχάρων χωρίς μέτρηση τῆς πολωσιμετρικῆς στροφῆς):

1. *Γλεύκη καί μιστέλια:* Λαμβάνονται 10 ml ἀπο τό ἀραιωμένο κατά 10 % δεῖγμα.
2. *Οἶνοι γλυκεῖς, ἀλκοολωμένοι ἤ ὄχι, τῶν ὁποίων ἡ πυκνότητα κυμαίνεται μεταξύ 1,005 καί 1,038:* Λαμβάνονται 20 ml ἀπό τό ἀραιωμένο κατά 20 % δεῖγμα.
3. *'Ημίγλυκοι οἶνοι, τῶν ὁποίων ἡ πυκνότητα κυμαίνεται μεταξύ 0,997 καί 1,006:* Λαμβάνονται 20 ml οἴνου χωρίς νά προηγηθεῖ ἀραίωση.

Λαμβάνεται ἡ ποσότητα πού ἀναφέρεται πιό πάνω ἀνά περίπτωση καί διαβιβάζεται διά μέσου στήλης ἀνταλλάκτου ἀνιόντων Dowex 3 (20—50 mesh) ὑπό μορφή ὀξικῶν, μέ ταχύτητα 3 ml ἀνά δύο λεπτά. Τό ὑγρό πού ἐκρέει συλλέγεται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml καί ἡ στήλη πλένεται μέ νερό μέχρις ὅτου συλλεγοῦν περίπου 90 ml ὑγροῦ μέσα στή φιάλη. Προστίθενται ἀνθρακικό κάλιο 0,5 g καί 1 ml κορεσμένο διάλυμα οὐδέτερου ὀξικοῦ μολύβδου. Τό ὑγρό ἀναδεύεται καί ἀφήνεται σέ ἠρεμία τουλάχιστον ἐπί 15 λεπτά, κατά τή διάρκεια τῶν ὁποίων ἐπαναλαμβάνονται ἀπό καιροῦ σέ καιρό οἱ ἀναδεύσεις. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό. 'Επακολουθεῖ διήθηση.

1. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,01 ml γλεύκους ἤ μιστελίου.
2. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,04 ml γλυκοῦ οἴνου.
3. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,20 ml ἡμίγλυκου οἴνου.

γ) *Οἶνοι γλυκεῖς τῶν ὁποίων πρόκειται νά προσδιοριστεῖ ἡ στροφική ἱκανότητα* (οἶνοι ἀπό σταφυλές προσβεβλημένες ἀπό εὐγενή σήψη ἤ κοινή σήψη κλπ., οἶνοι γλυκεῖς φυσικοί, οἶνοι τύπου vins de liqueur): 'Ακολουθεῖται ἡ τεχνική ὅπως περιγράφεται ὑπό α) πρώτη παράγραφος, ἀλλά ὁ ἀπαλκοολωμένος οἶνος ἀραιώνεται περίπου στά 100 ml πρίν διαβιβαστεῖ διά τῆς στήλης ἀνταλλακτῶν ἰόντων. Τό ὑγρό πού ἐκρέει συλλέγεται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 200 ml καί ἡ στήλη πλένεται μέ ἀποσταγμένο νερό μέχρις ὅτου συγκεντρωθοῦν στή φιάλη περίπου 180 ml ὑγροῦ. Προστίθεται ὑπό ἀνάδευση 1 ml κορεσμένου διαλύματος ὀξικοῦ μολύβδου καί 0,5 g ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. 'Επακολουθεῖ ἀνάδευση, παραμονή σέ ἠρεμία τουλάχιστον ἐπί 15 λεπτά, κατά τή διάρκεια τῶν ὁποίων τό ὑγρό ἀνακινεῖται ἀπό καιροῦ σέ καιρό, προσθήκη νεροῦ μέχρι τή χαραγή καί διήθηση. 1 ml τοῦ ὑγροῦ αὐτοῦ ἀντιστοιχεῖ σέ 0,25 ml οἴνου.

2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΗΘΕΙΣ

A. **Διαύγαση μέ οὐδέτερο ὀξικό μόλυβδο**

Διαλύματα

Διάλυμα οὐδέτερου ὀξικοῦ μολύβδου (κατά προσέγγιση κορεσμένο):

— οὐδέτερος ὀξικός μόλυβδος 250 g,

— νερό πολύ ζεστό μέχρι 500 ml.

'Ανάδευση μέχρι διαλύσεως.

Τεχνική τῆς μεθόδου

α) *Οἶνοι ξηροί:* Σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml φέρονται 50 ml οἴνου, στόν ὁποῖο προστίθενται (n—0,5) ml κανονικοῦ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου· ὅπου n ὁ ὄγκος τοῦ διαλύματος N/10 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου πού ἔχει καταναλωθεῖ γιά τήν ἐξουδετέρωση τῆς ὀξύτητας 5 ml οἴνου. Στή συνέχεια προστίθενται 2,5 ml διαλύματος N/10 ὀξικοῦ ὀξέος καί 2,5 ml διαλύματος οὐδέτερου ὀξικοῦ μολύβδου ὑπό συνεχή ἀνακίνηση. 'Επακολουθεῖ ἀνάμειξη, παραμονή ἐπί 15 λεπτά, προσθήκη νεροῦ μέχρι τή χαραγή καί διήθηση.

1 ml τοῦ διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,5 ml οἴνου.

β) *Γλεύκη, μιστέλια, οἶνοι γλυκεῖς* (προσδιορισμός σακχάρων χωρίς μέτρηση τῆς στροφικῆς ἱκανότητας): Σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml φέρεται ποσότητα οἴνου (ἤ γλεύκους ἤ μιστελίου) πού καθορίζεται ὡς ἑξῆς:

1. *Γλεύκη κσί μιστέλια:* λαμβάνονται 10 ml ἀπό τό ἀραιωμένο κατά 10 % δεῖγμα.
2. *Οἶνοι γλυκεῖς, ἀλκοολωμένοι ἤ ὄχι, τῶν ὁποίων ἡ πυκνότητα κυμαίνεται μεταξύ 1,005 καί 1,038:* Λαμβάνονται 20 ml ἀπό τό ἀραιωμένο κατά 20 % δεῖγμα.
3. *Οἶνοι ἡμίγλυκοι, τῶν ὁποίων ἡ πυκνότητα κυμαίνεται μεταξύ 0,997 καί 1,006:* Λαμβάνονται 20 ml οἴνου χωρίς νά προηγηθεῖ ἀραίωση.

Προστίθενται 0,5 g ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, περίπου 60 ml νεροῦ καί 0,5, 1 ἤ 2 ml κορεσμένου διαλύματος οὐδέτερου ὀξικοῦ μολύβδου. 'Επακολουθεῖ ἀνακίνηση, παραμονή τουλάχιστον ἐπί 15 λεπτά, προσθήκη ὕδατος μέχρι τή χαραγή, διήθηση.

1. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,01 ml γλεύκους ἤ μιστελίου.
2. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,04 ml γλυκοῦ οἴνου.
3. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,20 ml ἡμίγλυκου οἴνου.

B. **Διαύγαση μέ σιδηροκυανιοῦχο ψευδάργυρο**

Διαλύματα

Διάλυμα I σιδηροκιανιούχου καλίου:

— σιδηροκυανιοῦχο κάλιο 150 g,

— νερό μέχρι 1 000 ml.

Διάλυμα II θειικοῦ ψευδαργύρου:

— θειικός ψευδάργυρος 300 g,

— νερό μέχρι 1 000 ml.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml φέρεται ποσότητα οἴνου (ἤ γλεύκους ἤ μιστελίου κλπ.) πού καθορίζεται ὡς ἑξῆς:

1. *Γλεύκη καί μιστέλια:* Λαμβάνονται 10 ml ἀπό τό ἀραιωμένο κατά 10 % δεῖγμα.
2. *Οἶνοι γλυκεῖς, ἀλκοολωμένοι ἤ ὄχι, τῶν ὁποίων ἡ πυκνότητα κυμαίνεται μεταξύ 1,005 καί 1,038:* Λαμβάνονται 20 ml ἀπό τό ἀραιωμένο κατά 20 % δεῖγμα.
3. *Οἶνοι ἡμίγλυκοι, τῶν ὁποίων ἡ πυκνότητα κυμαίνεται μεταξύ 0,997 καί 1,006:* Λαμβάνονται 20 ml οἴνου χωρίς νά προηγηθεῖ ἀραίωση.
4. *Οἶνοι ξηροί:* Λαμβάνονται 50 ml οἴνου χωρίς νά προηγηθεῖ ἀραίωση.

Προστίθενται 5 ml διαλύματος I σιδηροκυανιούχου καλίου καί 5 ml διαλύματος II θειικοῦ ψευδαργύρου. 'Επακολουθεῖ ἀνακίνηση, προσθήκη ὕδατος μέχρι τή χαραγή, παραμονή ἐπί 10 λεπτά, διήθηση.

1. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,01 γλεύκους ἤ μιστελίου.
2. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,04 γλυκοῦ οἴνου.
3. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,20 ml ἡμίγλυκου οἴνου.
4. 1 ml διηθήματος ἀντιστοιχεῖ σέ 0,5 ml ξηροῦ οἴνου.

4.4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΑΚΧΑΡΩΝ

Τιτλοδοτημένο διάλυμα ἰμβερτοποιημένου σακχάρου πού χρησιμοποιεῖται ὡς διάλυμα ἀναφορᾶς

Ὅλοι οἱ χημικοί ὀφείλουν νά ἐπαληθεύουν τήν τεχνική τους μέ τή βοήθεια τιτλοδοτημένου διαλύματος ἰμβερτοποιημένου σακχάρου, πού παρασκευάζεται ὡς ἑξῆς:

Διάλυμα ἰμβερτοποιημένου σακχάρου 10 g/l.

Σέ ὀγκομετρική φιάλη τοῦ 1 λίτρου φέρονται:

— σακχαρόζη καθαρή καί στεγνή 9,50 g,
— νερό περίπου 100 ml,
— ὑδροχλωρικό ὀξύ καθαρό (d = 1,16—1,19) 5 ml.

Ἔπειτα ἀπό παραμονή ἑπτά ἡμερῶν στούς 10—15 °C ἤ τριῶν ἡμερῶν στούς 20—25 °C, τό σάκχαρο ὑδρολύεται. Τότε ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στά 1 000 ml μέ νερό σέ θερμοκρασία 20 °C. Αὐτό τό ὄξινο διάλυμα διατηρεῖται καλά, τουλάχιστον ἐπί ἕνα μήνα. Λίγο πρίν χρησιμοποιηθεῖ τό διάλυμα, τό ἐλεύθερο ὀξύ ἐξουδετερώνεται, κατά τό μεγαλύτερο μέρος του, μέ ἄλκαλι (τό ὄξινο αὐτό διάλυμα εἶναι περίπου 0,06 N).

Σημείωση:

Τό διάλυμα αὐτό ἰμβερτοσακχάρου μπορεῖ νά παρασκευαστεῖ συντομότερα ὡς ἑξῆς: Τό ὄξινο διάλυμα τῆς σακχαρόζης παρασκευάζεται σέ σφαιρική φιάλη 200 ml, ἡ ὁποία βυθίζεται σέ ὑδρόλουτρο 60 °C ἐπί τόσο χρόνο, ὅσο χρειάζεται γιά νά φθάσει ἡ θερμοκρασία στούς 50 °C. Σ' αὐτή τή θερμοκρασία τό διάλυμα πρέπει νά παραμείνει ἐπί 15 λεπτά. Στή συνέχεια ἡ σφαιρική φιάλη ἀφήνεται στή θερμοκρασία περιβάλλοντος, ὁπότε ἀρχίζει νά ψύχεται. Ὅταν παρέλθει μισή ὥρα, ἡ ψύξη ἐπιταχύνεται βυθίζοντας τή φιάλη σέ κρύο νερό. Τό διάλυμα μεταφέρεται σέ ὀγκομετρική φιάλη τοῦ λίτρου καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στούς 20 °C.

Γιά τόν ἔλεγχο τῆς τεχνικῆς τῆς μεθόδου, ὁ προσδιορισμός τοῦ ἰμβερτοποιημένου σακχάρου ἐφαρμόζεται σέ πολλά διαλύματα, τά ὁποῖα καλύπτουν ὅλη τήν κλίμακα τῶν συγκεντρώσεων, στίς ὁποῖες ἐφαρμόζεται ἡ μέθοδος.

4.5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΧΑΛΚΟΥ ΙΩΔΙΟΜΕΤΡΙΚΑ

'Αφοῦ ἀφεθεῖ ὁ διαυγασμένος ὄγκος νά ἐπιδράσει ἐπί ὁρισμένης ποσότητας ἀλκαλικοῦ διαλύματος χαλκοῦ, ἡ περίσσεια τῶν ἰόντων χαλκοῦ προσδιορίζεται ἰωδιομετρικά.

Διαλύματα

Διάλυμα ἀλκαλικό χαλκοῦ:

— θειικός χαλκός καθαρός $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 25 g,
— κιτρικό ὀξύ 50 g,
— ἀνθρακικό νάτριο κρυσταλλικό, $10H_2O$ 388 g,
— νερό μέχρι συμπληρώσεως 1 000 ml.

'Ο θειικός χαλκός διαλύεται σέ 100 ml νεροῦ, τό κιτρικό ὀξύ σέ 300 ml νεροῦ καί τό ἀνθρακικό νάτριο σέ 300 ml θερμοῦ νεροῦ. Τά δύο τελευταῖα διαλύματα ἀναμειγνύονται καί στό μεῖγμα αὐτό προστίθεται, ὑπό συνεχή ἀνάδευση, τό διάλυμα τοῦ θειικοῦ χαλκοῦ. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται μέχρι τό 1 λίτρο.

Διάλυμα 30 % ἰωδιούχου καλίου:

— ἰωδιοῦχο κάλιο 30 g,
— νερό ἀποσταγμένο μέχρι συμπληρώσεως 100 ml.

Τό διάλυμα πρέπει νά φυλάγεται σέ σκούρα φιάλη.

Διάλυμα 25 % θειικοῦ ὀξέος:

— θειικό ὀξύ καθαρό 25 g,
— νερό ἀποσταγμένο μέχρι συμπληρώσεως 100 ml.

Τό ὀξύ προστίθεται στό νερό καί ἀφοῦ τό διάλυμα ψυχθεῖ συμπληρώνεται ὁ ὄγκος.

Διάλυμα ἀμύλου 5 ‰:

— ἄμυλο 0,5 g,
— χλωριοῦχο νάτριο καθαρό 200 g,
— νερό ἀποσταγμένο μέχρι συμπληρώσεως 100 ml.

Τό διάλυμα, ἀμέσως μόλις παρασκευαστεῖ, παραμένει σέ βρασμό ἐπί 10 λεπτά.

Διάλυμα N/10 θειοθειικοῦ νατρίου.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ κωνική φιάλη 300 ml φέρονται 25 ml ἀλκαλικοῦ διαλύματος χαλκοῦ, 15 ml νεροῦ καί 10 ml διαυγασμένου σακχαρούχου ὑγροῦ, τῶν ὁποίων ἡ περιεκτικότητα σέ ἀνάγοντα σάκχαρα δέν πρέπει νά εἶναι μεγαλύτερη τῶν 60 mg.

Προστίθενται τεμάχια ἐλαφρόπετρας καί τό ὑγρό φέρεται σέ βρασμό, ὁ ὁποῖος πρέπει νά ἐπιτευχθεῖ μέσα σέ 2 λεπτά. 'Ο βρασμός συνεχίζεται ἐπί 10 λεπτά ἀκριβῶς ὑπό κάθετο ψυκτήρα.

'Επακολουθεῖ ψύξη μέ νερό πού ρέει. Μετά τήν ψύξη προστίθενται 10 ml διαλύματος 30 % ἰωδιούχου καλίου, 25 ml διαλύματος 25 % θειικοῦ ὀξέος καί 2 ml διαλύματος ἀμύλου.

'Επακολουθεῖ ὀγκομέτρηση μέ διάλυμα N/10 θειοθειικοῦ νατρίου. Ἔστω n τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά.

Παράλληλα γίνεται προσδιορισμός «ἐν λευκῷ». Δηλαδή ἡ τεχνική ἐφαρμόζεται ἀκριβῶς ὅπως περιγράφεται πιό πάνω, ἀλλά στή θέση τῶν 25 ml διαυγασμένου σακχαρούχου διαλύματος προστίθενται 25 ml ἀποσταγμένου νεροῦ. Ἔστω n' τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά διαλύματος θειοθειικοῦ νατρίου.

Ὑπολογισμοί

Ἡ ποσότητα τοῦ σακχάρου πού περιέχεται στόν ὄγκο διαυγασμένου σακχαρούχου διαλύματος πού χρησιμοποιεῖται ἀνά περίπτωση γιά τήν ἀνάλυση, βρίσκεται ἀπό τόν πιό κάτω πίνακα, ὁ ὁποῖος δίνει τήν ποσότητα τοῦ σακχάρου ἐκφρασμένη σέ ἰμβερτοσάκχαρο, ἀνάλογα μέ τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά (n′ – n) θειοθειικοῦ νατρίου.

Τά ἀποτελέσματα μετατρέπονται σέ γραμμάρια ἀνά λίτρο οἴνου, μέ βάση τίς ἀραιώσεις πού πραγματοποιήθηκαν καί τόν ὄγκο τοῦ δείγματος πού ὑποβλήθηκε σέ ἀνάλυση.

Ἀντιστοιχία μεταξύ τοῦ ὄγκου (n′ – n) ml διαλύματος N/10 θειοθειικοῦ νατρίου καί ποσότητας ἀναγόντων σακχάρων

$Na_2S_2O_3$ ml 0,1 N	Ἀνάγοντα σάκχαρα mg	Διαφορά	$Na_2S_2O_3$ ml 0,1 N	Ἀνάγοντα σάκχαρα mg	Διαφορά
1	2,4	2,4	13	33,0	2,7
2	4,8	2,4	14	35,7	2,8
3	7,2	2,5	15	38,5	2,8
4	9,7	2,5	16	41,3	2,9
5	12,2	2,5	17	44,2	2,9
6	14,7	2,6	18	47,1	2,9
7	17,2	2,6	19	50,0	3,0
8	19,8	2,6	20	53,0	3,0
9	22,4	2,6	21	56,0	3,1
10	25,0	2,6	22	59,1	3,1
11	27,6	2,7	23	62,2	
12	30,3	2,7			

5. ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ

5.1. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

1. **Μέθοδος ἀναφορᾶς**

α) Γιά ποιοτική ἀνάλυση:

μέθοδος χρωματογραφίας σέ λεπτή στοιβάδα. 'Η σακχαρόζη στούς οἴνους καί τά γλεύκη ἀνιχνεύεται ἀφοῦ προηγουμένως διαχωριστεῖ ἀπό τή γλυκόζη καί τή φρουκτόζη διά χρωματογραφίας σέ λεπτή στοιβάδα πάνω σέ πλάκες ἐπιστρωμένες μέ silica gel G πού περιέχει ὀξικό νάτριο. Τό θειοβαρβιτουρικό ὀξύ καί τό τριχλωροξικό ὀξύ πού χρησιμεύουν γιά τήν ἐμφάνιση τῶν κηλίδων τῆς σακχαρόζης, ἐνσωματώνονται στό διαλύτη (ὀξικός αἰθυλεστέρας, ἰσοπροπανόλη καί νερό). 'Η σακχαρόζη, ὅταν θερμανθεῖ σέ ὄξινο περιβάλλον, μετατρέπεται σέ ὑδροξυμεθυλοφουρφουράλη, ἡ ὁποία ἀντιδρᾶ μέ τό θειοβαρβιτουρικό ὀξύ. 'Η κηλίδα ἀποκτᾶ τότε πορτοκαλοκίτρινο χρῶμα.

β) Γιά ποσοτικό προσδιορισμό ἔπειτα ἀπό ἰμβερτοποίηση:

ἡ σακχαρόζη προσδιορίζεται ἀπό τή διαφορά τῆς ἀναγωγικῆς ἱκανότητας πού παρουσιάζει τό διαυγασμένο δεῖγμα οἴνου ἤ γλεύκους, πρίν καί μετά τήν ἰμβερτοποίηση τῆς σακχαρόζης σέ ὄξινο περιβάλλον.

'Η διαύγαση καί ὁ προσδιορισμός τῆς ἀναγωγικῆς ἱκανότητας, πρίν καί μετά τήν ἰμβερτοποίηση, γίνεται ὅπως καί προκειμένου γιά τόν προσδιορισμό τῶν ἀναγόντων σακχάρων.

2. **Μέθοδος συνήθης**

α) Γιά ποιοτική ἀνάλυση:

μέθοδος χρωματομετρική: ὁ οἶνος διαυγάζεται μέ ὀξικό μόλυβδο, ὀξείδιο τοῦ μαγνησίου καί ὑπερμαγγανικό κάλι σέ pH 8-9. 'Επί τοῦ διαυγασμένου προϊόντος ἐπιδρᾶ σέ θερμοκρασία 100 °C ὄξινο διάλυμα διφαινυλαμίνης. 'Η ἕνωση πού σχηματίζεται μέ τή σακχαρόζη ἐκχυλίζεται μέ χλωροφόρμιο, τό ὁποῖο ἀποκτάει κυανή χροιά.

β) Γιά ποσοτικό προσδιορισμό ἔπειτα ἀπό ἰμβερτοποίηση:

"Οπως καί στήν περίπτωση τῆς μεθόδου ἀναφορᾶς πού περιγράφεται πιό πάνω ὑπό 1 β).

5.2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Μέθοδος χρωματογραφίας σέ λεπτή στοιβάδα

'Υλικά:

— συσκευή γιά χρωματογραφία σέ λεπτή στοιβάδα:
  — σύστημα ἐπιστρώσεως τῶν πλακῶν μέ silica gel,
  — πλαίσιο στηρίξεως τῶν πλακῶν,
  — θάλαμος χρωματογραφίας,
  — μικροσιφώνιο ἤ μικρομετρική σύριγγα,
— κλίβανος ξηράνσεως τῶν πλακῶν μέ δυνατότητα κυκλοφορίας ἀέρα.

Διαλύματα καί ἀντιδραστήρια:

— σκόνη πυριτίου G,
— διάλυμα 0,02 M ὀξικοῦ νατρίου,
— προετοιμασία τῶν πλακῶν:
ἀναμειγνύονται 30 g σκόνης πυριτίου καί 60 ml διαλύματος 0,02 M ὀξικοῦ νατρίου, ὥστε νά σχηματισθεῖ ὁμοιογενές αἰώρημα, τό ὁποῖο ἁπλώνεται σέ πλάκες. Τό ἐπίστρωμα πού σχηματίζεται κατ' αὐτόν τόν τρόπο πρέπει νά ἔχει πάχος 0,30 mm,
— διαλύτης μέ ἐνσωματωμένο τό ἀντιδραστήριο ἐμφανίσεως. 'Ο διαλύτης αὐτός παρασκευάζεται ἀναμειγνύοντας:
  — ὀξικό αἰθυλεστέρα 65 μέρη,
  — ἰσοπροπανόλη 30 μέρη,
  — νερό 5 μέρη.

Τή στιγμή πού πρόκειται νά χρησιμοποιηθεῖ, προστίθενται:

— θειοβαρβιτουρικό ὀξύ σέ ἀναλογία 0,3 %,

— κρυσταλλικό τριχλωροζικό ὀξύ σέ ἀναλογία 5,0 %.

Διαλύματα ἀναφορᾶς:

— διάλυμα σακχαρόζης 0,05 g στά 100 ml,

— διαλύματα σακχαρόζης καί ἀναγόντων σακχάρων.

'Ετοιμάζονται τά ἀκόλουθα διαλύματα:

— «Α»: διάλυμα σακχαρόζης 0,5 %,

— «Β»: μεικτό διάλυμα 5 % γλυκόζης καί 5 % φρουκτόζης.

Σέ ὀγκομετρικές φιάλες τῶν 10 ml φέρονται 1 ml τοῦ διαλύματος Α καί 1, 2, 3, 4, 5 ml τοῦ διαλύματος Β. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται στά 10 ml μέ ἀποσταγμένο νερό. Λαμβάνεται ἔτσι μιά σειρά διαλυμάτων ἀναφορᾶς, πού περιέχουν ἀνάγοντα σάκχαρα σέ αὐξανόμενες ἑκατοστιαῖες ἀναλογίες.

Προετοιμασία τοῦ δείγματος

"Οταν ὁ οἶνος ἔχει ἔντονο χρῶμα, χρειάζεται νά προηγηθεῖ μιά ἐπεξεργασία μέ ἀποχρωστικό ἄνθρακα, πρίν ἐναποτεθεῖ στήν πλάκα.

Λήψη τοῦ χρωματογραφήματος

Σταγόνες ἀπό τά δείγματα πού πρόκειται νά ἀναλυθοῦν, τοποθετοῦνται στήν εὐθεία ἐκκινήσεως, πού ἔχει σημειωθεῖ πάνω στό ἐπίστρωμα τῆς πλάκας σέ ἀπόσταση 2,5 cm ἀπό τό κάτω ἄκρο της καί σέ ἀπόσταση 3 cm ἀπό τά πλευρικά ἄκρα. Οἱ σταγόνες κάθε δείγματος τοποθετοῦνται στήν αὐτή πάντοτε θέση τῆς γραμμῆς ἐκκινήσεως καί σέ ἀπόσταση 3 cm ἀπό τή θέση τοῦ προηγουμένου δείγματος.

'Ανάλογα μέ τήν περιεκτικότητα σέ ἀνάγοντα σάκχαρα, ἡ συνολική ποσότητα κάθε δείγματος πού τοποθετεῖται στήν πλάκα κυμαίνεται μεταξύ 1 καί 5 μl, ἔτσι ὥστε κάθε κηλίδα νά μήν περιέχει τελικῶς ἀνάγοντα σάκχαρα σέ ποσότητα μεγαλύτερη τῶν 0,25 χιλιοστογράμμων. Τοποθετοῦνται ἐπίσης στήν πλάκα 5 μl ἀπό τά διαλύματα ἀναφορᾶς. Γιά νά σχηματισθοῦν κηλίδες μικρῆς διαμέτρου, τά δείγματα τοποθετοῦνται πάνω στήν πλάκα τμηματικά, σέ ἀλλεπάλληλες δόσεις, ἡ δέ ἀπορρόφηση τοῦ δείγματος καί ἡ ξήρανση τῶν κηλίδων πρίν ἀπό τήν ἐναπόθεση τῆς ἑπομένης δόσεως, ἐπιτυγχάνεται ἐμφυσώντας ἐλαφρό ρεῦμα ψυχροῦ ἀέρα.

Πρίν τοποθετηθεῖ ἡ πλάκα στό θάλαμο χρωματογραφήσεως, συνιστᾶται νά ἀφαιρεθεῖ ἀπό τά δύο πλευρικά ἄκρα, ἀνά μία λωρίδα ἀπορροφητικοῦ ἐπιστρώματος, πλάτους 0,5 cm. 'Εξάλλου, ἡ ἀτμόσφαιρα τοῦ θαλάμου πρέπει νά εἶναι καλά κορεσμένη μέ ἀτμούς τοῦ διαλύτη.

'Η πλάκα τοποθετεῖται στό θάλαμο καί ἀφήνεται ἐκεῖ ἕως ὅτου τό μέτωπο τοῦ διαλύτη φθάσει σέ ὕψος 16 cm ἀπό τή γραμμή ἐκκινήσεως.

'Η πλάκα ἀπομακρύνεται ἀπό τό θάλαμο, στεγνώνεται σέ ἐλαφρό ρεῦμα ψυχροῦ ἀέρα καί μετά τοποθετεῖται σέ κλίβανο θερμοκρασίας 105 °C στόν ὁποῖο κυκλοφορεῖ ρεῦμα θερμοῦ ἀέρα. "Επειτα ἀπό παραμονή 15 λεπτῶν, ἡ πλάκα ἐξάγεται ἀπό τόν κλίβανο.

'Εάν ὑπάρχει σακχαρόζη, ἐμφανίζεται κηλίδα πορτοκαλοκίτρινη, τῆς ὁποίας τό Rf εἶναι τό ἴδιο μέ ἐκεῖνο τῆς σακχαρόζης τῶν διαλυμάτων ἀναφορᾶς. 'Η γλυκόζη καί ἡ φρουκτόζη δίνουν κηλίδες πού ἔχουν τό ἴδιο μέν χρῶμα, ἀλλά μεγαλύτερο Rf.

2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΥΝΗΘΗΣ

Μέθοδος χρωματομετρική

Διαλύματα:

— οὐδέτερος ὀξικός μόλυβδος κρυσταλλικός,

— ὀξείδιο τοῦ μαγνησίου (βαριά μαγνησία) σέ σκόνη,

— διάλυμα ὑπερμαγγανικοῦ καλίου 0,2 %,

— χλωροφόρμιο,

— ἀντιδραστήριο διφαινυλαμίνης. Παρασκευάζεται διάλυμα διφαινυλαμίνης 10 % σέ ἀπόλυτη αἰθυλική ἀλκοόλη. Σέ 10 ml αὐτοῦ τοῦ διαλύματος προστίθενται 20 ml πυκνοῦ ὀξικοῦ ὀξέος καί 70 ml πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος (d_4^{20} : 1,16—1,19).

Συνιστᾶται νά ἐλέγχεται ἡ καθαρότητα τοῦ ἀντιδραστηρίου ὡς ἑξῆς: σέ 2 ml ἀπό τό ἀντιδραστήριο τῆς διφαινυλαμίνης, προστίθενται 2 ml ἀποσταγμένου νεροῦ καί τό διάλυμα φέρεται σέ ζέον ἀτμόλουτρο. "Επειτα ἀπό 5 λεπτά ὁ ὑποδοχέας βυθίζεται σέ κρύο νερό, ὥστε τό διάλυμα νά ψυχθεῖ ἀπότομα. 'Επακολουθεῖ ἐκχύλιση μέ 1 ml χλωροφόρμιο. Δέν πρέπει νά ἐμφανιστεῖ κυανή χροιά.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ 10 ml νεροῦ, διαλύονται 100 ἕως 200 mg ὀξειδίου τοῦ μαγνησίου καί 200 mg οὐδέτερου ὀξικοῦ μολύβδου. Τό διάλυμα φέρεται σέ ἀτμόλουτρο θερμοκρασίας 90-95 °C ἐπί 3 ἕως 5 λεπτά. Προστίθενται 2 ml οἴνου ἤ γλεύκους, πού πρέπει νά εἶναι διαυγή καί ἡ περιεκτικότητά τους σέ ὁλικά σάκχαρα νά εἶναι μικρότερη τοῦ 1 %.

'Εάν ἡ τελευταία αὐτή προϋπόθεση δέν πληροῦται, τό διάλυμα ἀραιώνεται, ὥστε ἡ περιεκτικότητά του σέ σάκχαρα νά μειωθεῖ στά κατάλληλα ὅρια.

Πρέπει ἐπίσης νά ἐπαληθεύεται ὅτι ἡ ποσότητα τοῦ ὀξικοῦ μολύβδου πού προστέθηκε εἶναι ἐπαρκής, ἀλλ' ὄχι σέ περίσσεια, γιατί τότε μειώνεται ἡ εὐαισθησία τῆς ἀντιδράσεως. Γιά τό σκοπό αὐτόν στό ὑπερκείμενο διαυγές ὑγρό προστίθεται, σταγόνα σταγόνα, πυκνό διάλυμα οὐδέτερου ὀξικοῦ μολύβδου ἕως ὅτου δέν σχηματίζεται πιά ἴζημα. 'Επακολουθεῖ ἀνακίνηση καί ὁ ὑποδοχέας παραμένει στό ἀτμόλουτρο μέχρις ὅτου τό ὑπερκείμενο ὑγρό γίνει διαυγές. Τότε προστίθεται πυκνό διάλυμα θειικοῦ νατρίου, ὥστε νά ἀπομακρυνθεῖ ἡ τυχόν περίσσεια τοῦ μολύβδου.

Στή συνέχεια προστίθενται 0,5 ml διαλύματος ὑπερμαγγανικοῦ καλίου καί ὁ ὑποδοχέας παραμένει στό ἀτμόλουτρο (90-95 °C) γιά ἄλλα 10 λεπτά ἀκόμη, μετά τήν πάροδο τῶν ὁποίων βυθίζεται σέ κρύο νερό, ὁπότε ἐπέρχεται ἀπότομη ψύξη.

'Επακολουθεῖ διήθηση.

Εἶναι δυνατόν νά ἐμφανιστεῖ κίτρινη χρώση, ἡ ὁποία ὅμως δέν ἐπηρεάζει τή συνέχεια τῆς ἀντιδράσεως.

Σέ δοκιμαστικό σωλήνα φέρονται 2 ml τοῦ διηθήματος, προστίθενται 2 ml ἀπό τό ἀντιδραστήριο τῆς διφαινυλαμίνης καί ὁ σωλήνας φέρεται σέ ἀτμόλουτρο πού βρίσκεται σέ βρασμό. Ἔπειτα ἀπό 5 λεπτά ἀκριβῶς, ὁ σωλήνας βυθίζεται σέ κρύο νερό ὁπότε ἐπέρχεται ἀπότομη ψύξη. Στή συνέχεια προστίθεται 1 ml χλωροφόρμιο, ὁπότε καί ἐκχυλίζεται ἀμέσως ἡ χρωστική.

Σέ περιπτώσεις ξηρῶν οἴνων, στούς ὁποίους δέν ἔχει προστεθεῖ σακχαρόζη, δέν ἀναπτύσσεται χρώση ἤ τό πολύ-πολύ νά ἀναπτυχθεῖ μιά ἀσθενέστατη γκρί-μπλέ χρώση. Παρουσία σακχαρόζης, ἡ χρώση πού ἀναπτύσσεται εἶναι ἔντονα πράσινη.

Οἱ οἶνοι πού περιέχουν ὑπολείμματα ἀζυμώτου σακχάρου, τά γλεύκη ἀπό ὥριμες σταφυλές καί τά συμπυκνωμένα γλεύκη δίνουν, ἀπουσία σακχαρόζης, κίτρινη χρώση, ἐνῶ παρουσία σακχαρόζης ἡ χρώση εἶναι ἔντονα πράσινη.

'Η ἀντίδραση εἶναι εὐαίσθητη σέ 0,2 mg σακχαρόζης ἀνά 2 ml ληφθέντος δείγματος.

5.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΙΜΒΕΡΤΟΠΟΙΗΣΗ

ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΟΝΑΔΙΚΗ

Τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ δύο ὅμοιες κωνικές φιάλες Α καί Β, φέρεται ἡ αὐτή ποσότητα διαυγασμένου σακχαρούχου ὑγροῦ, πού λαμβάνεται κατά τή μέθοδο, ἡ ὁποία περιγράφεται στό κεφάλαιο «ἀνάγοντα σάκχαρα». Στούς δύο αὐτούς ὑποδοχεῖς Α καί Β προστίθεται πυκνό ὑδροχλωρικό ὀξύ σέ ἀναλογία 0,3 ml ἀνά 10 ml σακχαρούχου διαλύματος. Στόν ὑποδοχέα Α προστίθεται ἀμέσως ἴσος ὄγκος διαλύματος 12N ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, δηλαδή 0,3 ml ἀνά 10 ml σακχαρούχου διαλύματος. 'Επακολουθεῖ προσδιορισμός τῶν ἀναγόντων σακχάρων, ὅπως περιγράφεται στό κεφάλαιο «ἀνάγοντα σάκχαρα».

'Ο δεύτερος ὑποδοχέας πού περιέχει τό ὀξινισμένο σακχαροῦχο διάλυμα τοποθετεῖται ἐπί 2 λεπτά σέ ἀτμόλουτρο πού βρίσκεται σέ βρασμό καί στή συνέχεια ἀφήνεται στή θερμοκρασία περιβάλλοντος ἐπί 15 λεπτά, μετά τήν πάροδο τῶν ὁποίων προστίθεται ὁ ἴδιος ὄγκος διαλύματος 12N ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, ὅπως καί στήν περίπτωση τοῦ ὑποδοχέα Α. 'Εξακολουθεῖ προσδιορισμός τῶν ἀναγόντων σακχάρων.

'Η διαφορά μεταξύ τῆς ποσότητας τῶν ἀναγόντων σακχάρων πού μετρήθηκαν κατά τούς δύο ὡς ἄνω προσδιορισμούς, δίνει, ὅταν πολλαπλασιαστεῖ ἐπί 0,95, τήν ποσότητα τῆς σακχαρόζης στόν ὄγκο τοῦ ληφθέντος δείγματος, ἀπό τήν ὁποία ὑπολογίζεται ἡ περιεκτικότητα ἀνά λίτρο οἴνου, λαμβάνοντας ὑπόψη τίς ἀραιώσεις πού τυχόν πραγματοποιήθηκαν κατά τή διαύγαση καί τήν ποσότητα τοῦ σακχαρούχου ὑγροῦ πού ὑποβλήθηκε στόν προσδιορισμό.

6. ΤΕΦΡΑ

6.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Τέφρα καλεῖται τό σύνολο τῶν προϊόντων ἀποτεφρώσεως τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος πού λαμβάνεται μετά τήν ἐξάτμιση τοῦ οἴνου, ὅταν αὐτή πραγματοποιεῖται κατά τέτοιο τρόπο, ὥστε νά λαμβάνεται τελικά τό σύνολο τῶν κατιόντων (πλήν τοῦ ἀμμωνίου) ὑπό μορφή ἀνθρακικῶν καί ἄλλων ἀνύδρων μεταλλικῶν ἁλάτων.

6.2. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Ἀποτέφρωση τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος τοῦ οἴνου μέχρις ὅτου καεῖ τελείως ὁ ἄνθρακας σέ θερμοκρασία 525 ± 25 °C.

Ἡ ποσότητα τῆς τέφρας ἐκφράζεται σέ γραμμάρια ἀνά λίτρο καί προσδιορίζεται μέ προσέγγιση 0,03 g.

6.3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Σέ κάψα ἀπό πλατίνα, διαμέτρου 70 mm καί ὕψους 25 mm, μέ ἐπίπεδο πυθμένα, ἡ ὁποία ἔχει ζυγισθεῖ σέ ζυγό μέ ἀκρίβεια 1/10 τοῦ χιλιοστογράμμου, φέρονται 20 ml οἴνου, τά ὁποῖα ἐξατμίζονται μέ προσοχή ἐπί ἀτμολούτρου. Τό στερεό ὑπόλειμμα θερμαίνεται ἤπια ἐπί μισή περίπου ὥρα ἤ ἐπάνω σέ θερμαντική πλάκα ἤ ὑπό λυχνία ὑπέρυθρων ἀκτίνων, μέχρις ἀπανθρακώσεως. Ὅταν δέν ἐκλύονται πιά ἀτμοί, ἡ κάψα τοποθετεῖται μέσα σέ ἠλεκτρικό κλίβανο ἐφοδιασμένο μέ σύστημα συνεχοῦς ἀνανεώσεως τοῦ ἀέρα καί τό ἀπανθρακωμένο ὑπόλειμμα ἀποτεφρώνεται σέ θερμοκρασία 525 ± 25 °C. Ἔπειτα ἀπό πέντε περίπου λεπτά, ἡ κάψα ἐξάγεται ἀπό τόν κλίβανο, προστίθενται 5 ml νεροῦ, πού στή συνέχεια ἐξατμίζονται ἐπί ἀτμολούτρου ἤ ὑπό λυχνία ὑπέρυθρων ἀκτίνων, ὅπως καί προηγουμένως, καί ἡ κάψα φέρεται ἐκ νέου μέσα στόν κλίβανο σέ θερμοκρασία 525 °C.

Ἐάν ἡ καύση τῶν ἀπανθρακωμένων οὐσιῶν δέν ἔχει περατωθεῖ μέσα σέ δεκαπέντε λεπτά, ἐπαναλαμβάνεται ἡ ἴδια διαδικασία, ὅπως περιγράφεται ἀκριβῶς πιό πάνω, γιά νά ἐπιταχυνθεῖ ἡ ἀποτέφρωση.

Στήν περίπτωση οἴνων πλούσιων σέ σάκχαρα, συνιστᾶται νά προστίθενται στό στερεό ὑπόλειμμα, πρίν ἀπό τήν ἀπανθράκωση, λίγες σταγόνες καθαροῦ φυτικοῦ ἐλαίου, ὥστε νά ἀποφευχθεῖ ἡ ὑπερχείλιση τῆς κάψας κατά τήν ἀπανθράκωση. Ἡ πρώτη ἀποτέφρωση διαρκεῖ, στήν περίπτωση αὐτή, 15 λεπτά.

Ἀφοῦ τό στερεό ὑπόλειμμα ἀποτεφρωθεῖ τελείως, ἡ κάψα ἀφήνεται μέσα σέ ξηραντήρα, ἕως ὅτου ἀποκτήσει τή θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος, καί ζυγίζεται. Τό βάρος τῆς τέφρας, ὅταν πολλαπλασιαστεῖ ἐπί 50, δίνει τήν τέφρα σέ γραμμάρια ἀνά λίτρο οἴνου.

7. ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΤΕΦΡΑΣ

7.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

'Αλκαλικότητα ὁλική τῆς τέφρας καλεῖται τό σύνολο τῶν κατιόντων, πλήν τοῦ ἀμμωνίου, τά ὁποῖα εἶναι ἑνωμένα μέ τά ὀργανικά ὀξέα τοῦ οἴνου.

'Αλκαλικότητα μερική τῆς τέφρας καλεῖται ἡ ἀλκαλικότητα πού ὀφείλεται μόνο στά ἀνθρακικά ἅλατα, ὡς καί στά ὀξείδια τῶν μετάλλων καί τά πυριτικά ἅλατα, πού ἀπαντοῦν στήν τέφρα.

'Αλκαλικότητα ἀνά γραμμάριο τέφρας ἤ ἀριθμός ἀλκαλικότητας καλεῖται ὁ λόγος τῆς ὁλικῆς ἀλκαλικότητας τῆς τέφρας, ἐκφρασμένης σέ γραμμάρια ἀνθρακικοῦ καλίου, πρός τό βάρος τῆς τέφρας.

7.2. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

α) **'Αλκαλικότητα τῆς τέφρας ὁλική**

Προσθήκη τιτλοδοτημένου διαλύματος θειικοῦ ὀξέος, θέρμανση καί ὀγκομέτρηση τῆς περίσσειας τοῦ ὀξέος μέ τιτλοδοτημένο διάλυμα ἀλκάλεως. 'Ως δείκτης χρησιμοποιεῖται τό πορτοκαλόχρουν τοῦ μεθυλίου.

β) **'Αλκαλικότητα τῆς τέφρας μερική**

Προσθήκη τιτλοδοτημένου διαλύματος θειικοῦ ὀξέος, θέρμανση καί ὀγκομέτρηση τῆς περίσσειας τοῦ ὀξέος μέ τιτλοδοτημένο διάλυμα ἀλκάλεως παρουσία μικρῆς περίσσειας ἰόντων δημητρίου. Χρησιμοποιεῖται δείκτης πού ἀλλάζει χρῶμα σέ pH 4,5.

'Εκφραση ἀποτελεσμάτων

'Η ἀλκαλικότητα τῆς τέφρας ἐκφράζεται ἤ σέ χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο μέ προσέγγιση 0,5 περίπου, ἤ σέ γραμμάρια ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου ἀνά λίτρο οἴνου.

7.3. ΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ

ΜΟΝΑΔΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Τεχνική τῆς μεθόδου

'Αφοῦ ζυγιστεῖ ἡ τέφρα, προστίθενται 10 ml διαλύματος N/10 θειικοῦ ὀξέος, ἡ κάψα τοποθετεῖται πάνω σέ ἀτμόλουτρο ἐπί ἕνα τέταρτο τῆς ὥρας καί τό περιεχόμενό της ἀναδεύεται κάθε τόσο μέ τή βοήθεια γυάλινης ράβδου πού ἔχει πλατυσμένο τό ἕνα ἄκρο, ὥστε νά ἐπιταχυνθεῖ ἡ διάλυση. Στή συνέχεια προστίθενται δύο σταγόνες διαλύματος 1 ‰ πορτοκαλοχρόου τοῦ μεθυλίου καί ὀγκομετρεῖται ἡ περίσσεια τοῦ θειικοῦ ὀξέος μέ διάλυμα N/10 ἀλκάλεως μέχρις ὅτου τό χρῶμα τοῦ δείκτη ἀλλάξει ἀπό πορτοκαλί σέ κίτρινο. Ἔστω n τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά.

'Υπολογισμοί

'Η ἀλκαλικότητα τῆς τέφρας ἰσοῦται μέ:

— 5 (10 — n), ὅταν ἐκφράζεται σέ χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο,

— 0,345 (10 — n), ὅταν ἐκφράζεται σέ γραμμάρια ἀνθρακικοῦ καλίου ἀνά λίτρο.

'Η ἀλκαλικότητα ἀνά γραμμάριο τέφρας (ἀριθμός ἀλκαλικότητας), ἰσοῦται μέ τό λόγο τῆς ἀλκαλικότητας, ἐκφρασμένης σέ ἀνθρακικό κάλι, πρός τό βάρος τῆς τέφρας.

7.4. ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΡΙΚΗ

ΜΟΝΑΔΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

Διαλύματα

α) Δείκτης σύνθετος: 0,04 g πορτοκαλοχρόου τοῦ μεθυλίου διαλύονται σέ 20 ml ἀποσταγμένου νεροῦ, ἐνῶ 0,2 g πρασίνου τῆς βρωμοκρεζόλης καί 0,04 g ἐρυθροῦ τοῦ μεθυλίου διαλύονται σέ 80 ml αἰθυλικῆς ἀλκοόλης. Τά δύο διαλύματα ἀναμειγνύονται. 'Η ἀλλαγή τοῦ χρώματος τοῦ σύνθετου αὐτοῦ δείκτη πρός γκρίζο χρῶμα γίνεται σέ pH 4,5.

β) Διάλυμα χλωριούχου δημητρίου: 10 g πολύ καθαροῦ χλωριούχου δημητρίου $CeCl_3 \cdot 7H_2O$ διαλύονται μέ ἀποσταγμένο νερό μέσα σέ ὀγκομετρική φιάλη 12,5 ml. Προστίθεται νερό μέχρι τή χαραγή.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Μετά τή ζύγιση τῆς τέφρας, προστίθενται 10 ml διαλύματος N/10 θειικοῦ ὀξέος καί τό διάλυμα τοποθετεῖται πάνω σέ ἀτμόλουτρο, ὅπου θερμαίνεται μέχρι βρασμοῦ, ὥστε νά ἐκδιωχθεῖ τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα. 'Η κάψα ἀφήνεται σέ θερμοκρασία περιβάλλοντος καί ἀφοῦ ψυχθεῖ, προστίθενται, δύο σταγόνες ἀπό τό διάλυμα τοῦ σύνθετου δείκτη, καθώς καί δύο σταγόνες διαλύματος χλωριούχου δημητρίου (σέ περίπτωση οἴνων πλούσιων σέ φωσφορικά ἅλατα, προστίθενται τέσσερις σταγόνες). 'Η περίσσεια τοῦ θειικοῦ ὀξέος ὀγκομετρεῖται μέ διάλυμα N/10 ἀλκάλεως μέχρις ὅτου ἀλλάξει τό χρῶμα καί γίνει γκρίζο. Γιά νά διαπιστωθεῖ ἐάν ἡ ποσότητα τοῦ χλωριούχου δημητρίου πού προστέθηκε εἶναι ἐπαρκής, προστίθεται μία ἀκόμη σταγόνα ἀπό τό διάλυμα αὐτό. 'Εάν ὁ δείκτης ἀλλάξει χρῶμα πρός τό πορτοκαλί, ἡ ὀγκομέτρηση συνεχίζεται μέχρις ἐπαναφορᾶς τοῦ γκρίζου χρώματος.

'Υπολογισμοί

Οἱ ἴδιοι, ὅπως καί στήν περίπτωση τῆς ὁλικῆς ἀλκαλικότητας.

8. ΟΛΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ

8.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

'Ολική ὀξύτητα καλεῖται τό σύνολο τῶν ὀγκομετρουμένων ὀξέων ὅταν, μέ τήν προσθήκη τιτλοδοτημένου διαλύματος ἀλκάλεως, ὁ οἶνος φέρεται σέ pH 7. Τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα, καθώς καί ὁ ἐλεύθερος καί ἑνωμένος θειώδης ἀνυδρίτης, δέν περιλαμβάνονται στήν ὁλική ὀξύτητα. Τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα ἀπομακρύνεται πρίν ἀπό τόν προσδιορισμό, μέ ἀνατάραξη ἐν ψυχρῷ καί ὑπό κενόν.

8.2. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Μέθοδος ἀναφορᾶς: Ποτενσιομετρική ὀγκομέτρηση.

Μέθοδος συνήθης: 'Ογκομέτρηση παρουσία δείκτη κυανοῦ τῆς βρωμοθυμόλης.

'Εκφραση ἀποτελεσμάτων

'Η ὁλική ὀξύτητα ἐκφράζεται σέ χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο καί προσδιορίζεται μέ προσέγγιση δύο χιλιοστοϊσοδυνάμων ἤ σέ γραμμάρια τρυγικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο.

8.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τεχνική τῆς μεθόδου

α) 'Απομάκρυνση τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα καί τοῦ θειώδους ἀνυδρίτου.

Πρίν ἀπό τήν ἔναρξη τοῦ κυρίως προσδιορισμοῦ, πρέπει νά ἀπομακρύνεται τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα πού βρίσκεται διαλυμένο στόν οἶνο, καθώς καί ὁ θειώδης ἀνυδρίτης. Γιά τό σκοπό αὐτόν, 100 ml οἴνου φέρονται σέ σφαιρική φιάλη 500 ml, ἡ ὁποία τοποθετεῖται ὑπό κάθετο ψυκτήρα. 'Η σφαιρική φιάλη γεμίζει μέ ἄζωτο καί παραμένει σέ βρασμό ἐπί μιά ὥρα, κατά τή διάρκεια τῆς ὁποίας διοχετεύεται ἀσθενές ρεῦμα ἀζώτου. Στή συνέχεια, ἡ συσκευή ἀφήνεται νά ψυχθεῖ χωρίς νά διακοπεῖ ἡ ροή τοῦ ἀζώτου.

β) Τιτλοδότηση.

Σέ ποτήρι ζέσεως φέρονται 20 ml οἴνου καί προστίθεται διάλυμα N/10 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου μέχρις ὅτου τό pH, μετρούμενο μέ ἠλεκτρόδιο ὑάλου, ἀποκτήσει τήν τιμή 7 σέ 20 °C. Κατά τήν τιτλοδότηση, τό διάλυμα τοῦ ἀλκάλεως πρέπει νά προστίθεται ἀργά καί τό διάλυμα πού τιτλοδοτεῖται νά ἀνακινεῖται συνεχῶς. 'Η διάρκεια τῆς τιτλοδοτήσεως εἶναι τουλάχιστον 5 λεπτά.

'Εκφραση ἀποτελεσμάτων

Τά ἀποτελέσματα ἐκφράζονται σέ χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο ἤ σέ γραμμάρια τρυγικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο.

8.4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΥΝΗΘΗΣ

Πρίν ἀπό τήν ἔναρξη τοῦ κυρίως προσδιορισμοῦ, ἐκδιώκεται τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα ἀνακινώντας 50 ml οἴνου μέσα σέ σφαιρική φιάλη ἑνός λίτρου, ἐνῶ συγχρόνως δημιουργεῖται κενό μέ ἀντλία νεροῦ. 'Η ἀνακίνηση διαρκεῖ περίπου ἕνα ἕως δύο λεπτά, μέχρις ὅτου παύσει ἡ ἔκλυση τοῦ ἀερίου. 'Απ' αὐτό τό δεῖγμα οἴνου λαμβάνονται 10 ml γιά τόν προσδιορισμό τῆς ὁλικῆς ὀξύτητας καί 20 ml γιά τόν προσδιορισμό τῆς πτητικής ὀξύτητας.

Σημείωση:

Δεδομένου ὅτι κατά τόν προσδιορισμό τῆς ὁλικῆς ὀξύτητας τοῦ οἴνου χρησιμοποιεῖται σάν δείκτης τό κυανοῦ τῆς βρωμοθυμόλης, ἡ δέ τελική ἀπόχρωση τοῦ διαλύματος σέ pH 7 ἐξαρτιέται ἀπό τό χρῶμα τοῦ οἴνου, ἑτοιμάζεται, πρίν ἀρχίσει ὁ κυρίως προσδιορισμός, κατάλληλο δεῖγμα οἴνου σέ pH 7, τό ὁποῖο χρησιμεύει ὡς πρότυπο συγκρίσεως τοῦ χρώματος.

'Από τό τελικό ἀποτέλεσμα πρέπει νά ἀφαιρεῖται ἡ ὀξύτητα πού ὀφείλεται στήν παρουσία ἐλεύθερου καί ἑνωμένου θειώδους ἀνυδρίτου, ἐφαρμόζοντας μιά ἐξίσωση, στήν ὁποία ὑπεισέρχονται οἱ ὄγκοι n' καί n'' διαλύματος N/100 ἰωδίου, πού χρησιμοποιήθηκαν γιά τήν ὀξείδωση τοῦ ἐλεύθερου καί ἑνωμένου θειώδους ἀνυδρίτου, κατά τόν προσδιορισμό τῆς πτητικῆς ὀξύτητας ἐπί 20 ml οἴνου (βλ. τεχνική προσδιορισμοῦ τῆς πτητικῆς ὀξύτητας).

Διαλύματα

α) Διάλυμα N/20 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, ἐλεύθερο ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

β) Διάλυμα-δείκτης κυανοῦ τῆς βρωμοθυμόλης:

— κυανοῦν τῆς βρωμοθυμόλης	4 g,
— οὐδέτερη ἀλκοόλη	200 ml.

Διαλύουμε καί προσθέτουμε:

— νερό ἀπό τό ὁποῖο ἔχει ἀφαιρεθεῖ τό CO_2	200 ml,
— ὑδροξείδιο τοῦ νατρίου 1N, ἀρκετό γιά νά μᾶς δώσει κυανοπράσινο χρῶμα (pH 7)	7,5 ml περίπου,
— νερό μέχρι συμπληρώσεως	1 000 ml.

γ) Ρυθμιστικό διάλυμα (buffer) pH 7:

— ὄξινο φωσφορικό κάλιο KH_2PO_4	107,3 g,
— ὑδροξείδιο τοῦ νατρίου 1N	500 ml,
— νερό μέχρι συμπληρώσεως	1 000 ml.

Τεχνική τῆς μεθόδου

1. Προδοκιμή:

πρότυπο συγκρίσεως τοῦ χρώματος: σέ κρυσταλλωτήριο διαμέτρου 12 cm φέρονται 25 ml ἀποσταγμένου νεροῦ βρασμένου, 1 ml κυανοῦ τῆς βρωμοθυμόλης (4 g/l), καθώς καί 5 ml οἴνου, ἀπό τόν ὁποῖο ἔχει ἀφαιρεθεῖ τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα. Προστίθεται ὑδροξείδιο τοῦ νατρίου 0,05 N σέ ποσότητα ἀρκετή ὥστε τό χρῶμα νά μεταβληθεῖ σέ κυανοπράσινο. Στή συνέχεια προστίθενται 5 ml ρυθμιστικοῦ διαλύματος pH 7.

2. Κύριος προσδιορισμός:

σέ κρυσταλλωτήριο διαμέτρου 12 cm φέρονται 30 ml ἀποσταγμένου νεροῦ βρασμένου, 1 ml κυανοῦ τῆς βρωμοθυμόλης (4 g/l), καθώς καί 5 ml οἴνου, ἀπό τόν ὁποῖο ἔχει ἀφαιρεθεῖ τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα. Προστίθεται ὑδροξείδιο τοῦ νατρίου 0,05 N γιά νά ληφθεῖ χρῶμα ὅμοιο μέ ἐκεῖνο τοῦ ὡς ἄνω προτύπου. Τά δύο κρυσταλλωτήρια πρέπει νά βρίσκονται ὑπό τίς ἴδιες συνθῆκες παρατηρήσεως τοῦ χρώματος.

Ἔστω n τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά.

Ὑπολογισμοί

Ἡ ὁλική ὀξύτητα ἐκφράζεται σέ χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο:

$10\ n - 0{,}35\ n' - 0{,}25\ n''$

ἤ σέ γραμμάρια τρυγικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο:

$0{,}75\ (n - 0{,}035\ n' - 0{,}025\ n'')$.

Σημειώσεις:

1. Στήν περίπτωση οἴνων λευκῶν, ροζέ ἤ ἐρυθρῶν ἀνοικτοῦ χρώματος, ἡ ποσότητα τοῦ οἴνου καί τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου μποροῦν νά διπλασιαστοῦν· οἱ ὡς ἄνω τύποι ὑπολογισμοῦ παραμένουν οἱ αὐτοί.

2. Ὅταν πρόκειται νά ἐξεταστοῦν οἶνοι τῆς αὐτῆς προελεύσεως, ἐπαρκεῖ ἕνα μόνο πρότυπο γιά ὅλες τίς μετρήσεις. Σέ περίπτωση ἀμφιβολίας, ἐπαληθεύεται μετά τόν προσδιορισμό ὅτι τό χρῶμα δέν μεταβάλλεται, διά προσθήκης μερικῶν κυβικῶν ἑκατοστῶν ρυθμιστικοῦ διαλύματος.

9. ΠΤΗΤΙΚΗ ΟΞΥΤΗΤΑ

9.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

'Η πτητική ὀξύτητα συνίσταται ἀπό λιπαρά ὀξέα τῆς σειρᾶς τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος, τά ὁποῖα ἀπαντοῦν στούς οἴνους εἴτε ὡς ἐλεύθερα, εἴτε ὑπό μορφή ἁλάτων.

9.2. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ — ΜΟΝΑΔΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

'Ο διαχωρισμός τῶν πτητικῶν ὀξέων γίνεται δι' ἀποστάξεως μεθ' ὑδρατμῶν καί ἀνακαθαρισμοῦ τῶν ὑδρατμῶν. Γιά τό σκοπό αὐτόν, ὁ οἶνος καθίσταται ὄξινος μέ τήν προσθήκη κρυστάλλων τρυγικοῦ ὀξέος (περίπου 0,5 g ἀνά 20 ml) καί στή συνέχεια ὑποβάλλεται σέ ἀπόσταξη μεθ' ὑδρατμῶν. Πρέπει νά ληφθοῦν ὅλες οἱ προφυλάξεις, ὥστε νά ἀποφευχθεῖ ἡ παρουσία διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα στό ἀπόσταγμα. 'Ως δείκτης χρησιμοποιεῖται φαινολοφθαλεῖνη. 'Η ὀξύτητα πού ὀφείλεται στόν ἐλεύθερο καί ἑνωμένο θειώδη ἀνυδρίτη δέν περιλαμβάνεται στήν πτητική ὀξύτητα καί πρέπει νά ἀφαιρεῖται ἀπό τήν ὀξύτητα τοῦ ἀποστάγματος, καθώς καί ἡ ὀξύτητα πού ὀφείλεται στήν τυχόν παρουσία σορβικοῦ ὀξέος.

9.3. ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

'Η πτητική ὀξύτητα ἐκφράζεται σέ χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο καί προσδιορίζεται μέ προσέγγιση 0,5.

9.4. ΜΟΝΑΔΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

'Αρχή τῆς συσκευῆς καί τοῦ ἐλέγχου της

'Η συσκευή ἀποτελεῖται ἀπό σύστημα παραγωγῆς ὑδρατμῶν, ὑποδοχέα μέσα στόν ὁποῖο φέρεται ὁ οἶνος, ἀποστακτική στήλη καί ψυκτήρα.

Δεδομένου ὅτι ἔχουν προταθεῖ πολλές συσκευές καί πολλές μποροῦν νά κατασκευασθοῦν μελλοντικά, καί δεδομένου ὅτι εἶναι δύσκολο νά καταστεῖ ὑποχρεωτική γιά ὅλα τά ἐργαστήρια ὅλων τῶν χωρῶν, ἡ χρήση τῆς ἴδιας συσκευῆς, κρίνεται προτιμότερο νά καθοριστοῦν οἱ ἐλάχιστες συνθῆκες, στίς ὁποῖες πρέπει νά ἀνταποκρίνεται κάθε συσκευή καί κάθε τεχνική, ὥστε νά καθίσταται δυνατός ὁ προσδιορισμός τῆς πτητικῆς ὀξύτητας μέ τήν ἀκρίβεια πού καθορίστηκε. Οἱ συνθῆκες αὐτές ἔχουν ὡς ἑξῆς:

1. Οἱ ὑδρατμοί πού παράγονται ἀπό τό σύστημα παραγωγῆς ὑδρατμῶν πρέπει νά εἶναι ἐπαρκῶς ἀπαλλαγμένοι CO_2. Τοῦτο ἐπαληθεύεται ὡς ἑξῆς: σέ 250 ml ἀποστάγματος (ἀπό ὑγροποίηση αὐτῶν τῶν ὑδρατμῶν) προστίθεται 0,1 ml διαλύματος N/10 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου καί 2 σταγόνες διαλύματος 1 % φαινολοφθαλεῖνης. 'Η χρώση πρέπει νά παραμείνει σταθερή τουλάχιστον ἐπί 10 δευτερόλεπτα.
2. "Οταν ἕνα ὑδατικό διάλυμα ὀξικοῦ ὀξέος ὑποβάλλεται σέ ἀπόσταξη στή θέση ἑνός δείγματος οἴνου, ὑπό τίς συνήθεις συνθῆκες ἀποστάξεως, τό 99,5 % τοῦ ὀξικοῦ οξέος αὐτοῦ τοῦ διαλύματος πρέπει νά ἀνευρίσκεται στό ἀπόσταγμα.
3. 'Εάν στή θέση τοῦ οἴνου ὑποβληθεῖ σέ ἀπόσταξη κανονικό διάλυμα γαλακτικοῦ ὀξέος, ἡ ποσότητα γαλακτικοῦ ὀξέος πού περνάει στό ἀπόσταγμα δέν πρέπει νά εἶναι μεγαλύτερη τοῦ 5 ‰, ὑπό τίς ἴδιες συνθῆκες πού ἐπιτυγχάνεται ἀπόσταξη τοῦ 99,5 % τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος.

Κάθε συσκευή ἤ τεχνική πού ἱκανοποιεῖ αὐτές τίς τρεῖς ἀλλεπάλληλες δοκιμές, ἀποτελεῖ ἐπίσημη διεθνή συσκευή ἤ τεχνική.

Οἱ δυό συσκευές πού περιγράφονται πιό κάτω ἱκανοποιοῦν αὐτές τίς συνθῆκες: ἡ πρώτη εἶναι κατάλληλη γιά ἐργαστήρια περιορισμένης δραστηριότητας, ἐνῶ ἡ δεύτερη περιορίζεται γιά ἐργαστήρια τά ὁποῖα εἶναι ὑποχρεωμένα νά πραγματοποιοῦν κάθε ἡμέρα, καί ἐντός μικροῦ χρόνου, μεγάλο ἀριθμό προσδιορισμῶν πτητικῆς ὀξύτητας.

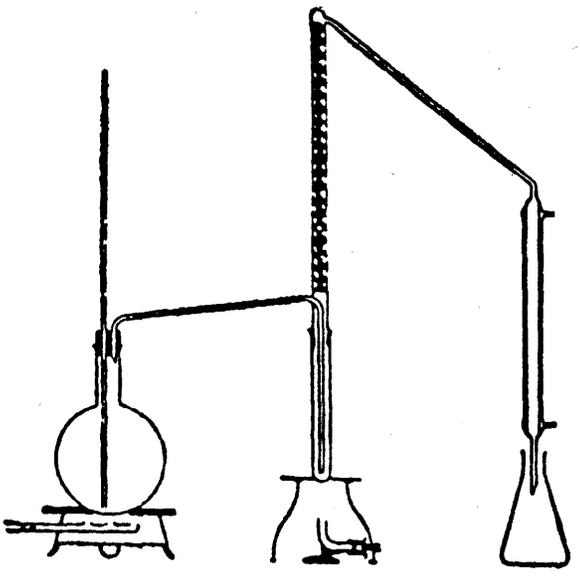
1. *Μικρή συσκευή*

'Ο ἀτμός παράγεται ἐντός σφαιρικῆς φιάλης τῶν 1 500 ml, ὁ δέ ὑποδοχέας, στόν ὁποῖο φέρεται ὁ οἶνος, ἀποτελεῖται ἀπό κυλινδρικό σωλήνα διαμέτρου 3 cm καί ὕψους 27 cm. 'Ο ὑποδοχέας αὐτός θερμαίνεται εἴτε μέ ἠλεκτρική ἀντίσταση, εἴτε μέ φλόγα, ἡ δέ ἐξωτερική του ἐπιφάνεια προστατεύεται ἀπό τήν ἄμεση ἐπίδραση τῶν ἀερίων καύσεως, μέ δίσκο ἀπό λαμαρίνα διαμέτρου 15 cm, πού φέρει στό κέντρο ἄνοιγμα διαμέτρου 2 mm, μέσα στό ὁποῖο τοποθετεῖται τό κάτω μέρος τοῦ κυλινδρικοῦ ὑποδοχέα. Κατ' αὐτόν τόν τρόπο ἀποφεύγεται ἡ πυρόλυση τῶν ἐκχυλισματικῶν ὑλῶν τοῦ οἴνου. 'Η βοηθητική αὐτή θέρμανση πρέπει νά ρυθμίζεται κατά τέτοιο τρόπο, ὥστε ὁ ὄγκος τοῦ οἴνου νά μήν ὑφίσταται αὐξομοίωση μεγαλύτερη τῶν 5 ml κατά τή διάρκεια τῆς διοχετεύσεως τῶν ὑδρατμῶν. 'Ο σωλήνας πού ὁδηγεῖ τούς ὑδρατμούς πρέπει νά καταλήγει 1 cm πιό πάνω ἀπό τόν πυθμένα τοῦ κυλινδρικοῦ ὑποδοχέα. 'Ο ὑδρατμός πού παρασύρει τά πτητικά ὀξέα διέρχεται στή συνέχεια ἀπό στήλη ἀποστάξεως πού ἀποτελεῖται ἀπό κυλινδρικό σωλήνα διαμέτρου 20 mm καί ὕψους 50 cm, ὁ ὁποῖος περιέχει ἕλικα βήματος 15 mm πού συνίσταται ἀπό πτυχωτή ταινία δικτυωτοῦ No 100 ἀπό ἀνοξείδωτο χάλυβα.

Οἱ ἀτμοί ὑγροποιοῦνται περνώντας μέσα ἀπό κατακόρυφα τοποθετημένο ψυκτήρα West, πού ἔχει ἐνεργό μῆκος 40 cm.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Τό σύστημα παραγωγῆς ὑδρατμῶν τροφοδοτεῖται μέ «ὕδωρ ἀσβέστου» ἤ «ὕδωρ βαρίου» διαυγές. Στόν ὑποδοχέα φέρονται 20 ml οἴνου, ἀπό τόν ὁποῖο ἔχει ἀπομακρυνθεῖ τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα μέ ἀνατάραξη ὑπό κενό σέ θερμοκρασία περιβάλλοντος. Στόν οἶνο προστίθενται 0,5 g περίπου τρυγικοῦ ὀξέος καί συλλέγονται 250 ml ἀποστάγματος μέσα σέ 12 ἕως 15 λεπτά.



Μικρή συσκευή γιά τήν ἀπόσταξη πτητικῶν ὀξέων

'Ογκομέτρηση

'Η ὀξύτητα τοῦ ἀποστάγματος μετριέται μέ διάλυμα N/10 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, μετά τήν προσθήκη δύο σταγόνων ἀλκαλικοῦ διαλύματος 1 % φαινολοφθαλεΐνης. Ἔστω n τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά διαλύματος. 'Αμέσως μετά τήν ὀξυμέτρηση, τό διάλυμα ὀξινίζεται μέ μιά σταγόνα πυκνό ὑδροχλωρικό ὀξύ, προστίθενται 2 ml διαλύματος ἀμύλου, ἕνας κρύσταλλος ἰωδιούχου καλίου καί προσδιορίζεται ὁ ἐλεύθερος θειώδης ἀνυδρίτης μέ διάλυμα N/100 ἰωδίου. Ἔστω n' τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά. Στή συνέχεια προστίθενται 20 ml κορεσμένου διαλύματος βόρακα (ἡ χροιά τοῦ διαλύματος μετατρέπεται σέ ἐλαφρά ρόδινη) καί διάλυμα N/100 ἰωδίου μέχρις ἐπαναφορᾶς τῆς ἰώδους χρώσεως. Ἔστω n'' τά κυβικά ἑκατοστά πού καταναλωθήκανε κατά τή δεύτερη αὐτή ὀγκομέτρηση, κατά τήν ὁποία προσδιορίζεται ὁ ἑνωμένος θειώδης ἀνυδρίτης.

'Η πτητική ὀξύτητα, ἐκφρασμένη σέ χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο οἴνου, ὑπολογίζεται ἀπό τήν ἐξίσωση:

$$5\,(n - 0{,}1\,n' - 0{,}05\,n'')$$

Σημειώσεις:

1.1. 'Εάν τά δείγματα οἴνου ἔχουν συντηρηθεῖ μέ προσθήκη σαλικυλικοῦ ὀξέος, τό σαλικυλικό ὀξύ πού συναποστάζει, μετρούμενο χρωματομετρικά σέ pH 3 ± 0,5, πρέπει νά ἀφαιρεῖται ἀπό τήν τιμή τῆς πτητικῆς ὀξύτητας.

2.2. 'Εάν στόν οἶνο ἔχει προστεθεῖ σορβικό ὀξύ, τό ὀξύ αὐτό πρέπει νά προσδιορίζεται σέ ἐλάχιστο μέρος τοῦ ἀποστάγματος πρίν ἀπό τήν ὀγκομέτρηση, γιατί ἀποστάζει ταυτόχρονα μέ τό ὀξικό ὀξύ σχεδόν ποσοτικά. Σέ τέτοια περίπτωση, ὁ ὄγκος τοῦ ἀποστάγματος μετριέται μέ ὀγκομετρικό κύλινδρο τῶν 250 ἤ 300 ml.

Σέ κυψελίδα ἀπό χαλαζία, πάχους 1 cm, κατάλληλης γιά φασματομετρήσεις, φέρονται 0,5 ml ἀποστάγματος καί προστίθεται 1,5 ml διαλύματος A, πού ἔχει τήν ἑξῆς σύσταση (1):

A

$NaH\,CO_3$	0,5 g
$Cu\,SO_4, 5H_2O$	0,001 g
Νερό μέχρι συμπληρώσως	1 000 ml

(1) Τό διάλυμα αὐτό προστίθεται γιά νά διευκολυνθεῖ ἡ ὀξείδωση ἀπό τό ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα τοῦ θειώδους ἀνυδρίτου πού συναποστάζεται. 'Ο ἀνυδρίτης αὐτός προκαλεῖ σημαντική ἀπορρόφηση σέ μῆκος κύματος 256 nm.

'Η κυψελίδα ἀφήνεται γιά ὁρισμένα λεπτά στόν ἀέρα καί μετά μετριέται ἡ ὀπτική πυκνότητα σέ 256 nm συγκριτικά ὡς πρός νερό. 'Η συσκευή ρυθμίζεται μέ διάλυμα 20 mg/l σορβικοῦ ὀξέος (1), 0,5 ml τοῦ ὁποίου φέρονται στήν κυψελίδα τοῦ 1 cm μαζί μέ 1,5 ml τοῦ διαλύματος A.

'Η μέθοδος αὐτή ἰσχύει ἀπό 10 ἕως 300 mg σορβικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο, τό δέ σφάλμα τῆς μεθόδου ἀνέρχεται σέ 1 % περίπου.

Σημειωτέον ὅτι 1 g σορβικοῦ ὀξέος ἀντιστοιχεῖ σέ 8,92 ml N ἤ 0,438 g θειικοῦ ὀξέος. 'Ως ἐκ τούτου, σέ περιπτώσεις οἴνων, στούς ὁποίους ἔχουν προστεθεῖ 200 mg/l σορβικοῦ ὀξέος, πρέπει νά ἀφαιροῦνται ἀπό τήν πτητική ὀξύτητα 1,7 χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο.

2. ΣΥΣΚΕΥΗ ΤΑΧΕΙΑΣ ΑΠΟΣΤΑΞΕΩΣ

Τό σύστημα παραγωγῆς ὑδρατμῶν ἀποτελεῖται ἀπό χάλκινο βραστήρα χωρητικότητας 20 λίτρων, πού εἶναι ἐφοδιασμένος μέ κατάλληλο σύστημα, ὥστε νά τροφοδοτεῖται συνεχῶς μέ διαυγές ἀραιό «ἀσβέστιο ὕδωρ». 'Η θέρμανση εἶναι ἀρκετά ἰσχυρή, ὥστε νά ἐκλύεται ἕνα χιλιόγραμμο ὑδρατμῶν μέσα σέ δώδεκα λεπτά, ὑπό πίεση ὄχι μεγαλύτερη τῶν 50 cm νεροῦ.

'Ο ὑποδοχέας, ὅπου φέρεται ὁ οἶνος, ἀποτελεῖται ἀπό σωλήνα σχήματος U, ἕνας δέ ἀπό τούς βραχίονές του χρησιμεύει ὡς σωλήνας εἰσαγωγῆς τῶν ἀτμῶν. 'Ο σωλήνας αὐτός ἔχει ἐσωτερική διάμετρο τουλάχιστον 10 mm καί συνδέεται μέ τόν ἀντίστοιχο σωλήνα τοῦ βραστήρα. 'Ο δεύτερος βραχίονας ἀποτελεῖται ἀπό κυλινδρικό τμῆμα διαμέτρου 26 mm καί ὕψους 100 mm, στό δέ κάτω μέρος του βρίσκεται πλάκα μέ πτερύγια, στήν ὁποία ἐκβάλλει ὁ ἀτμός. Στό ἄνω μέρος τοῦ κυλίνδρου αὐτοῦ ἔχουν συγκολληθεῖ δύο γυάλινες σφαῖρες, ἡ μιά ὑπεράνω τῆς ἄλλης, χωρητικότητας 500 καί 1 000 ml, οἱ ὁποῖες συγκοινωνοῦν μέ στενό λαιμό. 'Ο οἶνος εἰσάγεται ἀπό πλευρικό σωλήνα ἐφοδιασμένο μέ πῶμα. Στό κατώτερο μέρος τοῦ σωλήνα σχήματος U βρίσκεται ἄνοιγμα, διά τοῦ ὁποίου ἀπομακρύνονται τά ὑπολείμματα τῆς ἀποστάξεως. "Οσο διαρκεῖ ἡ ἀπόσταξη, τό ἄνοιγμα αὐτό παραμένει κλειστό μέ τή βοήθεια μοχλοῦ, ὁ ὁποῖος ὑποστηρίζει ἕνα ἐλαστικό πῶμα. Τό κυλινδρικό τμῆμα τοῦ ὑποδοχέα θερμαίνεται μέ ἠλεκτρική ἀντίσταση (350 W ὑπό τάση 24 V), ὥστε νά ἐξατμίζεται τό νερό μόλις συμπυκνώνεται στή στήλη ἀποστάξεως.

'Η στήλη ἀποστάξεως ἀποτελεῖται ἀπό κυλινδρικό σωλήνα μέ ἐσωτερική διάμετρο 20 mm καί ὕψος 80 cm, ὁ ὁποῖος περιβάλλει ἔλικα πού συνίσταται ἀπό πτυχωτή ταινία δικτυωτοῦ No 100 ἀπό ἀνοξείδωτο χάλυβα.

'Ο ψυκτήρας ἀποτελεῖται ἀπό σωλήνα ἀνοξείδωτου χάλυβα, ὁ ὁποῖος ψύχεται μέ νερό πού ρέει σχηματίζοντας ὑδάτινο μανδύα λεπτοῦ πάχους.

'Η συσκευή αὐτή μπορεῖ νά ἐφοδιαστεῖ μέ διάφορα συστήματα, μέ τά ὁποῖα ἀποφεύγονται οἱ ἐσφαλμένοι χειρισμοί, καί τά ὁποῖα καθιστοῦν τήν ἐργασία ἡμιαυτόματη, ἐάν τοῦτο κρίνεται χρήσιμο. Μ' αὐτή τή συσκευή μπορεῖ νά ληφθεῖ ἀπόσταγμα 250 ml μέσα σέ 4 λεπτά.

'Ο προσδιορισμός πραγματοποιεῖται ὅπως περιγράφεται πιό πάνω.

(1) Τό διάλυμα αὐτό παρασκευάζεται ὡς ἑξῆς: 20 mg σορβικοῦ ὀξέος φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη τοῦ λίτρου μαζί μέ 900 ml θερμό νερό. 'Επακολουθεῖ ἀνάδευση γιά νά διαλυθεῖ τό σορβικό ὀξύ, ψύξη καί συμπλήρωση τοῦ ὄγκου. Μπορεῖ νά παρασκευαστεῖ, ἐπίσης, διαλύοντας 26,8 mg σορβικοῦ καλίου σέ κρύο νερό.

10. ΜΟΝΙΜΗ ΟΞΥΤΗΤΑ

'Η μόνιμη ὀξύτητα ἰσοῦται μέ τή διαφορά μεταξύ ὁλικῆς καί πτητικῆς ὀξύτητας.

11. ΤΡΥΓΙΚΟ ΟΞΥ

11.1. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

α) **Μέθοδος ἀναφορᾶς**

Τό τρυγικό ὀξύ καθιζάνει ὑπό μορφή ρακεμικοῦ ἀσβεστίου καί προσδιορίζεται σταθμικά. 'Ο προσδιορισμός αὐτός μπορεῖ νά συμπληρωθεῖ μέ ἕναν ὀγκομετρικό προσδιορισμό γιά σύγκριση. Οἱ συνθῆκες καθιζήσεως: pH, ὄγκος δείγματος πού λαμβάνεται γιά τόν προσδιορισμό, συγκέντρωση τῶν ἰόντων πού καθιζάνουν, εἶναι τέτοιες, ὥστε ἡ καθίζηση τοῦ ρακεμικοῦ ἀσβεστίου νά εἶναι ὁλική, ἐνῶ τό L-τρυγικό ἀσβέστιο παραμένει στό διάλυμα.

"Οταν στόν οἶνο ἔχει προστεθεῖ μετατρυγικό ὀξύ, τοῦτο πρέπει νά ὑδρολύεται πρό τοῦ προσδιορισμοῦ.

β) **Μέθοδος συνήθης**

Τό τρυγικό ὀξύ ἀπομονώνεται μέ τή βοήθεια στήλης ἀνταλλακτῶν ἀνιόντων καί προσδιορίζεται χρωματομετρικά στό ἔκλουσμα, χάρη στήν ἐρυθρά χρώση πού δίνει μέ τό βαναδικό ὀξύ. Τό ἔκλουσμα αὐτό περιέχει ἐπίσης τό γαλακτικό καί τό μηλικό ὀξύ τοῦ οἴνου, τά ὁποῖα ὅμως δέν παρεμποδίζουν τόν προσδιορισμό.

"Εκφραση ἀποτελεσμάτων

'Η ποσότητα τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος ἐκφράζεται σέ χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο μέ προσέγγιση 0,5 ἤ σέ γραμμάρια τρυγικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο.

11.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

'Αντιδραστήρια

Διάλυμα ὀξικοῦ ἀσβεστίου, πού περιέχει ἀσβέστιο 10 g/l:

— ἀνθρακικό ἀσβέστιο καθαρό	25g,
— ὀξικό ὀξύ πυκνό	40 ml,
— νερό μέχρι συμπληρώσεως	1 000 ml.

Ρακεμικό ἀσβέστιο κρυσταλλικό:

Σέ κυλινδρικό ὑποδοχέα 400 ml, φέρονται 20 ml διαλύματος D-τρυγικοῦ ὀξέος 5 g/l, 20 ml διαλύματος L-τρυγικοῦ ἀμμωνίου 6,126 g/l καί 6 ml διαλύματος ὀξικοῦ ἀσβεστίου πού περιέχει ἀσβέστιο 10 g/l.

Τό διάλυμα ἀφήνεται πρός καθίζηση ἐπί 2 ὧρες. Τό ἴζημα συλλέγεται σέ γυάλινο ἠθμό No 4, πλένεται τρεῖς φορές μέ 30 ml περίπου ἀποσταγμένο νερό, καί ξηραίνεται σέ κλίβανο 70 °C μέχρι σταθερό βάρος. Μέ τίς ποσότητες ἀντιδραστηρίου πού χρησιμοποιοῦνται λαμβάνονται περίπου 340 mg κρυσταλλικοῦ ρακεμικοῦ ἀσβεστίου, τά ὁποῖα φυλάγονται σέ καλά πωματισμένη φιάλη.

'Υγρό καθιζήσεως (pH 4,75):

— L-τρυγικό ἀμμώνιο	150 mg,
— διάλυμα ὀξικοῦ ἀσβεστίου πού περιέχει ἀσβέστιο 10 g/l	8,8 ml,
— νερό μέχρι συμπληρώσεως	1 000 ml.

Τό L-τρυγικό ἀμμώνιο διαλύεται σέ 900 ml νερό, προστίθενται 8,8 ml ἀπό τό διάλυμα τοῦ ὀξικοῦ ἀσβεστίου καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στό λίτρο. 'Επειδή τό ρακεμικό ἀσβέστιο εἶναι ἐλαφρά διαλυτό σ' αὐτό τό ὑγρό, προστίθενται 5 mg/l ρακεμικοῦ ἀσβεστίου· τό ὑγρό ὑποβάλλεται σέ ἀνακίνηση ἐπί 12 ὧρες καί διηθεῖται.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ κυλινδρικό ὑποδοχέα τῶν 600 ml, φέρονται 500 ml ἀπό τό ὑγρό καθιζήσεως καί 10 ml οἴνου. 'Επακολουθεῖ ἀνάμειξη τρίβοντας τά τοιχώματα τοῦ ὑποδοχέα μέ τή βοήθεια γυάλινης ράβδου καί τό δεῖγμα ἀφήνεται πρός καθίζηση ἐπί 12 ὧρες (μιά νύχτα), μετά τήν πάροδο τῶν ὁποίων διηθεῖται ἀπό γυάλινο ἠθμό No 4, ζυγισμένο καί τοποθετημένο σέ καθαρή φιάλη κενοῦ. 'Ο ὑποδοχέας πλένεται ἔτσι ὥστε ὅλο τό ἴζημα νά μεταφερθεῖ ἐπί τοῦ ἠθμοῦ.

'Ο ἠθμός φέρεται σέ κλίβανο 70 °C καί τό ἴζημα ξηραίνεται μέχρι σταθεροῦ βάρους. Ζυγίζεται: ἔστω p τό βάρος τοῦ κρυσταλλικοῦ ρακεμικοῦ ἀσβεστίου $CaC_4O_6H_4$, $4H_2O$.

Οἶνοι στούς ὁποίους ἔχει προστεθεῖ μετατρυγικό ὀξύ

Σέ περιπτώσεις οἴνων, στούς ὁποίους ἔχει προστεθεῖ μετατρυγικό ὀξύ, ἤ ὑπάρχει ὑπόνοια ὅτι ἔχει γίνει τέτοια προσθήκη, προηγεῖται ὑδρόλυση τοῦ μετατρυγικοῦ ὀξέος ὡς ἑξῆς:

Σέ κωνική φιάλη τῶν 50 ml φέρονται 10 ml οἴνου καί 0,4 ml ὀξικοῦ ὀξέος καθαροῦ. Τό ὑγρό φέρεται σέ βρασμό ὑπό κάθετο ψυκτήρα ἐπί 30 λεπτά. 'Αφοῦ ψυχθεῖ, τό ὑγρό τῆς κωνικῆς φιάλης μεταφέρεται σέ κυλινδρικό ποτήρι καί ἡ φιάλη πλένεται δυό φορές μέ 5 ml νερό. Στή συνέχεια ἐφαρμόζεται ἡ τεχνική ὅπως περιγράφεται πιό πάνω.

Τό ὑδρολυμένο κατ' αὐτό τόν τρόπο μετατρυγικό ὀξύ συμπροσδιορίζεται ὡς τρυγικό ὀξύ.

'Υπολογισμός καί ἔκφραση τῶν ἀποτελεσμάτων

"Ενα μόριο ρακεμικοῦ ἀσβεστίου ἀντιστοιχεῖ σέ μισό μόριο D-τρυγικοῦ ὀξέος. 'Επομένως ἡ ποσότητα τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο οἴνου ἰσοῦται μέ:

384,5 p ἐκφρασμένη σέ χιλιοστοϊσοδύναμα,

28,84 p ἐκφρασμένη σέ γραμμάρια τρυγικοῦ ὀξέος,

36,15 p ἐκφρασμένη σέ γραμμάρια ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου.

ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΡΙΣΕΩΣ

'Αντιδραστήρια

— 'Αραιό ὑδροχλωρικό ὀξύ (1:5 ὄγκο/ὄγκο) (περίπου 82 g/l)

— Διάλυμα EDTA 0,05 M:

18,61 g EDTA ἤ complexon III (δινάτριο ἅλας τοῦ αἰθυλενο-διαμινο-τετραοξικοῦ ὀξέος κρυσταλλωμένο μέ δύο νερά) διαλύονται σέ ἀποσταγμένο νερό καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέχρι τό λίτρο.

— Διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου 40 % (βάρος/ὄγκος):

— ὑδροξείδιο τοῦ νατρίου καθαρό	40 g,
— νερό μέχρι συμπληρώσεως	100 ml.

— Δείκτης ὀξύ calcone-carbonique:

1 g ὀξέος calcone-carbonique (2 ὑδροξυ-4 θειο-1 ναφθολάζο-3 -ναφθοϊκό) ἀναμιγνύεται μέ 100 g ἀνύδρου θειικοῦ νατρίου.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Τό ἴζημα τοῦ ρακεμικοῦ ἀσβεστίου πού περιέχεται στόν γυάλινο ἠθμό, ἀφοῦ ζυγιστεῖ, διαλύεται σέ 100 ml ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καί ὁ ἠθμός πλένεται μέ 50 ml ἀποσταγμένο νερό.

Στό διήθημα προστίθενται 5 ml διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου 40 % καί 30 mg δείκτη. 'Επακολουθεῖ ὀγκομέτρηση μέ διάλυμα EDTA 0,05 M. "Εστω n ὁ ἀριθμός τῶν καταναλωθέντων κυβικῶν ἑκατοστῶν.

'Υπολογισμοί καί ἔκφραση ἀποτελεσμάτων

'Η ποσότητα τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο οἴνου ἰσοῦται μέ:

5 n ἐκφρασμένη σέ χιλιοστοϊσοδύναμα,

0,375 n ἐκφρασμένη σέ γραμμάρια τρυγικοῦ ὀξέος,

0,470 n ἐκφρασμένη σέ γραμμάρια ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου.

11.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΥΝΗΘΗΣ

Διαλύματα

1. Γιά τήν προκατεργασία τοῦ δείγματος οἴνου:

   — Ἀνταλλάκτης ἀνιόντων ἰσχυρά βασικός Merck III: ὁ ἀνταλλάκτης χρησιμοποιεῖται ὑπό τήν ὀξική μορφή. Πρός τόν σκοπό αὐτό παραμένει μέσα σέ διάλυμα ὀξικοῦ ὀξέος 30 % τουλάχιστον ἐπί μιά ὁλόκληρη ἡμέρα. Εἶναι, ἐν τούτοις, προτιμότερο νά ὑπάρχει μεγαλύτερη ποσότητα σέ ἀπόθεμα, πού νά διατηρεῖται μόνιμα ὑπό διάλυμα 30 % ὀξικοῦ ὀξέος (σέ 100 g περίπου ἀνταλλάκτη προστίθενται 200 ml ὀξικοῦ ὀξέος 30 %).

   — Ὀξικό ὀξύ 30 %: 300 ml ὀξικοῦ ὀξέος πυκνοῦ φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό μέχρι τό 1 λίτρο.

   — Ὀξικό ὀξύ 0,5 %: 5 ml ὀξικοῦ ὀξέος πυκνοῦ φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό μέχρι τό 1 λίτρο.

   — Διάλυμα θειικοῦ νατρίου 7,1 % (0,5 M): δεδομένου ὅτι ἡ ἔκλουση τοῦ ἀνταλλάκτη ἀπαιτεῖ νά ὑπάρχουν σημαντικά ἀποθέματα ἀπ' αὐτό τό ἀντιδραστήριο, διαλύονται σέ νερό 355 g ἀνύδρου θειικοῦ νατρίου (Na_2SO_4) καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό μέχρι 5 λίτρα.

2. Γιά τόν προσδιορισμό τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος:

   — Ἀντιδραστήριο βαναδικό: 10 g μεταβαναδικοῦ ἀμμωνίου διαλύονται σέ 150 ml κανονικοῦ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου. Τό διάλυμα μεταφέρεται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 500 ml, προστίθενται 200 ml διαλύματος ὀξικοῦ νατρίου 27 % καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ ἀποσταγμένο νερό στά 500 ml.

   — Διάλυμα 2N H_2SO_4 τιτλοδοτημένο.

   — Διάλυμα N/10 H_2SO_4 τιτλοδοτημένο.

   — Διάλυμα 0,05 M ὑπεριωδικοῦ ὀξέος (N/10): σέ ὀγκομετρική φιάλη τοῦ 1 λίτρου, φέρονται 10,696 g ὑπεριωδικοῦ νατρίου καί 50 ml κανονικοῦ διαλύματος θειικοῦ ὀξέος. Ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ ἀποσταγμένο νερό.

   — Διάλυμα γλυκερίνης 10 %: ζυγίζονται 10 g πολύ καθαρῆς δισαποσταγμένης γλυκερίνης καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στά 100 μέ ἀποσταγμένο νερό.

   — Διάλυμα θειικοῦ νατρίου 7,1 % (0,5 M): 71 g ἀνύδρου θειικοῦ νατρίου διαλύονται σέ ἀποσταγμένο νερό καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέχρι τό 1 λίτρο.

   — Διάλυμα καθαροῦ τρυγικοῦ ὀξέος 1 g/l:

τρυγικό ὀξύ	0,500 g,
διάλυμα κανονικό ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου	6,66 ml,
διάλυμα θειικοῦ νατρίου 7,1 % μέχρι συμπληρώσεως	500 ml.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Προετοιμασία τῆς στήλης ἀνταλλακτῶν ἰόντων

Γυάλινος σωλήνας ἐσωτερικῆς διαμέτου 10—11 mm καί μήκους περίπου 300 mm, φέρει στό ἕνα ἄκρο στρόφιγγα προσαρμοσμένη μέ τή βοήθεια πώματος ἀπό ἐλαστικό. Ὁ σωλήνας τῆς στρόφιγγας πρέπει νά μήν ὑπερβαίνει τήν ἐσωτερική ἐπιφάνεια τοῦ πώματος, γιά ν' ἀποφευχθεῖ ἡ δημιουργία νεκρῆς ζώνης μέσα στή στήλη.

Ἡ ἐσωτερική ἐπιφάνεια τοῦ πώματος καλύπτεται μέ στρῶμα ἀπό ὑαλοβάμβακα ὕψους περίπου 2—3 mm. Στό σωλήνα προστίθεται νερό μέχρι 5 mm πάνω ἀπό τήν ἐπιφάνεια τοῦ ὑαλοβάμβακα. Στή συνέχεια φέρονται στό σωλήνα 10 ml αἰωρήματος ἀνταλλάκτη ἀνιόντων ὑπό μορφή ὀξικοῦ ὀξέος. Πρέπει νά ἀποφεύγεται ὁ σχηματισμός φυσαλίδων ἀέρα. Πρός τό σκοπό αὐτόν, τό ἀπόθεμα τοῦ ἀνταλλάκτη πού βρίσκεται μέσα σέ διάλυμα 30 % ὀξικοῦ ὀξέος, ἀναδεύεται ζωηρά ὥστε νά σχηματιστεῖ αἰώρημα, πού ἀποχύνεται ἀπότομα μέσα στό σωλήνα μέ τή βοήθεια χοάνης. Ἀφοῦ ὁ ἀνταλλάκτης κατακαθίσει μέσα στό σωλήνα, τοποθετεῖται, διά μέσου τοῦ νεροῦ καί μέ τή βοήθεια γυάλινης ράβδου, στρῶμα ἀπό ὑαλοβάμβακα ἐπί τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἀνταλλάκτη. Ὁ ἀνταλλάκτης πρέπει νά χρησιμοποιεῖται μόνο μιά φορά.

Προκειμένου νά πραγματοποιηθεῖ ὁ ἑπόμενος προσδιορισμός, ἡ ἀπομάκρυνση τοῦ ἀνταλλάκτη πού χρησιμοποιήθηκε γίνεται πολύ ἁπλά, προσαρμόζοντας στήν ἀνοιχτή στρόφιγγα ἕνα σωλήνα πού συνδέεται μέ τή βρύση τοῦ δικτύου ὑδρεύσεως. Ἡ πίεση τοῦ νεροῦ ἀπομακρύνει ὅλο τό περιεχόμενο τοῦ σωλήνα ἐκτός ἀπό τό κάτω στρῶμα τοῦ ὑαλοβάμβακα, πού συνήθως παραμένει στή θέση του.

Διαχωρισμός τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος μέ ἀνταλλάκτες ἰόντων

Ἡ στρόφιγγα τοῦ σωλήνα ἀφήνεται τελείως ἀνοιχτή, ὥστε τό διάλυμα τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος 30 % νά ἐκρεύσει μέχρι ὕψους 2—3 mm πάνω ἀπό τό ἄνω στρῶμα τοῦ ὑαλοβάμβακα. Στή συνέχεια φέρονται στό σωλήνα 10 ml διαλύματος 0,5 % ὀξικοῦ ὀξέος καί σημειώνεται πάνω στό γυαλί τό ὕψος τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑγροῦ (σημεῖο ἀναφορᾶς). Ἡ στρόφιγγα ἀφήνεται καί πάλι ἀνοιχτή, μέχρις ὅτου ἡ ἐλεύθερη ἐπιφάνεια τοῦ ὑγροῦ κατέβει σέ

ἀπόσταση 2—3 mm πάνω ἀπό τό ἄνω στρῶμα τοῦ ὑαλοβάμβακα. 'Η κατεργασία αὐτή τοῦ ἀνταλλάκτη μέ ὀξικό ὀξύ ἐπαναλαμβάνεται τέσσερις ἀκόμη φορές. Κάθε φορά προστίθεται στό σωλήνα ὀξικό ὀξύ μέχρι τό σημεῖο ἀναφορᾶς.

Μετά τήν τελευταία ἔκπλυση, ἡ στρόφιγγα κλείνεται καί στό σωλήνα φέρονται 10 ml γλεύκους ἤ οἴνου (ἡ περιεκτικότητα σέ σάκχαρα, ἀλκοόλη, χρωστικές ἤ ταννίνες δέν λαμβάνεται ὑπόψη).

'Η στρόφιγγα μισοανοίγεται, ἔτσι ὥστε ὁ οἶνος νά ἐκρεύσει σταγόνα σταγόνα, μέ ταχύτητα ὄχι μεγαλύτερη ἀπό 1 μέχρι 1,5 σταγόνα ἀνά δευτερόλεπτο. 'Η ταχύτητα αὐτή ἀντιστοιχεῖ σέ ἐκροή 25 ἕως 30 ml ἀνά 10 λεπτά. 'Η ἐκροή διακόπτεται ἀμέσως μόλις ἡ ἐλεύθερη ἐπιφάνεια τοῦ ὑγροῦ φθάσει στό ὕψος τῆς ἐπιφάνειας τοῦ ἄνω στρώματος ἀπό ὑαλοβάμβακα. Στή συνέχεια ὁ σωλήνας γεμίζεται μέ διάλυμα 0,5 % ὀξικοῦ ὀξέος ἕως τό σημεῖο ἀναφορᾶς. Τό διάλυμα αὐτό ἀφήνεται νά ἐκρεύσει μέ τήν ἴδια ὡς ἄνω ταχύτητα. 'Επακολουθεῖ πλύσιμο τῆς στήλης: ἑφτά φορές μέ 10 ml ἀποσταγμένο νερό, τό ὁποῖο ἐκρέει μέ τήν αὐτή ὡς ἄνω ταχύτητα. Συνιστᾶται τό νερό νά ἐκτοξεύεται μέ τή βοήθεια ὑδροβολέα χειρός, κατά τέτοιο τρόπο ὥστε νά πλένονται τά τοιχώματα τοῦ σωλήνα μέχρι τό σημεῖο ἀναφορᾶς.

Μετά τήν τελευταία ἔκπλυση, κλείνεται ἡ στρόφιγγα ἀμέσως μόλις ἡ ἐλεύθερη ἐπιφάνεια τοῦ νεροῦ φθάσει λίγο μόνο πιό πάνω ἀπό τό ἄνω στρῶμα τοῦ ὑαλοβάμβακα.

Στή συνέχεια φέρεται κάτω ἀπό τή στρόφιγγα ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml καί τά ὀξέα πού εἶχαν δεσμευθεῖ ἀπό τή στήλη ἐκλούονται μέ τή βοήθεια διαλύματος 0,5 M θειικοῦ νατρίου, μέχρις ὅτου συμπληρωθεῖ ὁ ὄγκος τῶν 100 ml. Γιά τό σκοπό αὐτόν μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ τό ἀκόλουθο πρακτικό σύστημα. Φιάλη πού φέρει στό κάτω μέρος πλευρικό σωλήνα καί εἶναι γεμάτη μέ διάλυμα 0,5 M θειικοῦ νατρίου, συνδέεται διά τοῦ πλευρικοῦ αὐτοῦ σωλήνα μέ τό σωλήνα τῆς στήλης μέ τή βοήθεια σωλήνα ἀπό ἐλαστικό (μέ λαβίδα ρυθμιζομένου κοχλία, ὑάλινο σωλήνα πού ἔχει ἐπιμηκυνθεῖ μέ θέρμανση καί πῶμα ἀπό ἐλαστικό). "Οταν ἡ φιάλη καί ἡ στήλη ἔχουν συνδεθεῖ κατ' αὐτόν τόν τρόπο, ἀνοίγεται ἡ λαβίδα καί ἀνασηκώνεται λίγο τό πῶμα ἀπό ἐλαστικό, ὥστε νά διευκολυνθεῖ ἡ ροή τοῦ διαλύματος τοῦ θειικοῦ νατρίου καί νά γεμίσει ὁ σωλήνας τῆς στήλης μέχρι τό σημεῖο ἀναφορᾶς (10 ml περίπου). Τότε ἀποκαθίσταται ὁριστικά ἡ σύνδεση, προσαρμόζοντας ἐρμητικά τό πῶμα. "Οταν ἡ στρόφιγγα τῆς στήλης ἀνοίξει, τό διάλυμα τοῦ θειικοῦ νατρίου ἀρχίζει νά ἐκρέει μέ τή ἴδια ταχύτητα πού ὁ σωλήνας τῆς στήλης γεμίζει. 'Η ροή ρυθμίζεται μέ ταχύτητα 2 ἕως 3 σταγόνες ἀνά δευτερόλεπτο καί τό σύστημα ἀφήνεται νά λειτουργήσει μόνο του μέχρις ὅτου γεμίσει ἡ ὀγκομετρική φιάλη ἕως τή χαραγή.

Προσδιορισμός τρυγικοῦ ὀξέος

Σέ δύο κωνικές φιάλες A καί B τῶν 100 ml, φέρονται ἀνά 20 ml ἀπό τό ἔκλουσμα τῆς στήλης.

'Η φιάλη A χρησιμεύει γιά τόν προσδιορισμό ἐνῶ ἡ φιάλη B, μέσα στήν ὁποία διασπᾶται τό τρυγικό ὀξύ ὑπό τήν ἐπίδραση ὑπεριωδικοῦ ὀξέος, ἀποτελεῖ τό μάρτυρα.

Στή φιάλη A προστίθενται 2 ml διαλύματος 2N θειικοῦ ὀξέος, 5 ml διαλύματος N/10 θειικοῦ ὀξέος καί 1 ml διαλύματος γλυκερίνης 10 %.

Στή φιάλη B προστίθενται 2 ml διαλύματος 2N θειικοῦ ὀξέος καί 5 ml διαλύματος 0,05M ὑπεριωδικοῦ ὀξέος. "Επειτα ἀπό 15 λεπτά προστίθεται 1 ml διαλύματος 10 % γλυκερίνης γιά νά διασπασθεῖ ἡ περίσσεια τοῦ ὑπεριωδικοῦ ὀξέος.

'Αφοῦ παρέλθουν 2 λεπτά, προστίθενται, ὑπό ἀνάδευση, 5 ml τοῦ ἀντιδραστηρίου τοῦ μεταβαναδικοῦ ἀμμωνίου κατ' ἀρχήν στή φιάλη B καί ἀμέσως μετά στή φιάλη A, ὁπότε καί τίθεται σέ λειτουργία ἕνα χρονόμετρο, ἐνῶ τό περιεχόμενο τῶν φιαλῶν φέρεται ἀντίστοιχα σέ δύο κυψελίδες φασματοφωτομέτρου μέ ἐπιφάνειες παράλληλες, πάχους 10 mm. Τό φασματοφωτόμετρο ρυθμίζεται ἔτσι ὥστε νά ληφθεῖ διαπερατότητα 100 % μέ τήν κυψελίδα πού περιέχει τό ὑγρό-μάρτυρα τῆς φιάλης B. "Οταν περάσει ἀκριβῶς ἑνάμισι λεπτό ἀπό τήν προσθήκη τῶν ἀντιδραστηρίων, προσδιορίζεται ἡ ὀπτική πυκνότητα τοῦ περιεχομένου τῆς κυψελίδας A σέ μῆκος κύματος 490 nm.

Χάραξη τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς

Σέ ὀγκομετρικές φιάλες τῶν 100 ml φέρονται 10, 20, 30, 40 καί 50 ml ἀπό τό διάλυμα 1 g/l τρυγικοῦ ὀξέος πού ἀναφέρεται στά διαλύματα τῆς μεθόδου. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται μέ διάλυμα 7,1 % θειικοῦ νατρίου. Λαμβάνονται ἔτσι διαλύματα πού ἀντιστοιχοῦν σέ ἐκλούσματα οἴνων πού περιέχουν 1, 2, 3, 4, καί 5 g τρυγικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο.

Γιά καθένα ἀπ' αὐτά τά διαλύματα ἀκολουθεῖται ἡ ὡς ἄνω διαδικασία. Δηλαδή, σέ δύο κωνικές φιάλες A καί B τῶν 100 ml φέρονται 20 ml ἀπό τό διάλυμα καί ὁ προσδιορισμός διεξάγεται ὅπως περιγράφεται ἀμέσως πιό πάνω.

'Η γραφική παράσταση τῶν ὀπτικῶν πυκνοτήτων σέ συνδυασμό μέ τήν περιεκτικότητα σέ τρυγικό ὀξύ, εἶναι μιά εὐθεία γραμμή, πού καμπυλώνεται ἐλαφρά πρός τό μηδέν. Γι' αὐτό συνιστᾶται ὅπως τό μέρος αὐτό τῆς καμπύλης χαράσσεται μέ μεγαλύτερη ἀκρίβεια, μετρώντας δηλαδή διαλύματα πού περιέχουν 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9 καί 1 g τρυγικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο.

12. ΚΙΤΡΙΚΟ ΟΞΥ

ΜΟΝΑΔΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

12.1. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Τό κιτρικό ὀξύ καταβυθίζεται μέ ἰόντα βαρίου σέ περιβάλλον ὑδραλκοολικό καί ἀλκαλικό. Τό ἴζημα ἀναδιαλύεται, ἀποχρωματίζεται μέ ἐνεργό ἄνθρακα καί ὀξειδώνεται μέ ὀξικό μόλυβδο IV. Παρουσίᾳ διαζωσουλφανιλικοῦ ὀξέος σχηματίζεται κίτρινη ἔνωση πού προσδιορίζεται χρωματομετρικά σέ 420 nm.

12.2. ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ (1)

— 'Αμμωνία πυκνή (ρ_{20} = 0,910).

— Διάλυμα χλωριούχου βαρίου 20 %:
20 g χλωριούχου βαρίου $BaCl_2$, $2H_2O$ διαλύονται σέ ἀποσταγμένο νερό καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στό λίτρο.

— 'Υγρό ἐκπλύσεως:
'Αναμειγνύονται 140 ml νεροῦ καί 300 ml ἀλκοόλης 96 % vol.

— Διάλυμα θειικοῦ νατρίου 7,1 %:
71 g ἀνύδρου θειικοῦ νατρίου διαλύονται σέ νερό καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στό λίτρο.

— "Ανθρακας ἐνεργός.

— Διάλυμα ὀξικοῦ νατρίου 27 %:
270 g ἀνύδρου ὀξικοῦ νατρίου διαλύονται σέ νερό καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στό λίτρο.

— Διάλυμα νιτρώδους νατρίου 2 %:
2 g κρυσταλλικοῦ νιτρώδους νατρίου διαλύονται σέ νερό καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στά 100 ml. (Τό διάλυμα αὐτό διατηρεῖται γιά πολύ καιρό σέ σκοῦρες φιάλες).

— Διάλυμα σουλφανιλικοῦ ὀξέος:
1,5 g σουλφανιλικοῦ ὀξέος διαλύονται σέ 50 ml πυκνό ὀξικό ὀξύ καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό στά 250 ml. Μετά τήν καθίζηση, τό ὑγρό ἀνακινεῖται συχνά καί ἀφήνεται σέ ἠρεμία ἐπί μία νύχτα. (Μέσα σέ σκοῦρες φιάλες, τό διάλυμα αὐτό διατηρεῖται ἀπεριόριστα).

— Διάλυμα κορεσμένο ὀξικοῦ μολύβδου IV:
50 g περίπου ὀξικοῦ μολύβδου IV (τετραοξικός μόλυβδος πού ἔχει διαβραχεῖ μέ πυκνό ὀξικό ὀξύ) φέρονται σέ σκούρα φιάλη, στήν ὁποία προστίθενται περίπου 250 ml πυκνοῦ ὀξικοῦ ὀξέος. 'Επακολουθεῖ ἀνακίνηση καί ἡ φιάλη ἀφήνεται ὥστε νά κατακαθίσει τό ἀδιάλυτο μέρος τοῦ τετραοξικοῦ μολύβδου καί τό ὑπερκείμενο ὑγρό διαυγαστεῖ. Τό διάλυμα αὐτό διατηρεῖται ἀπεριόριστα μέσα σέ σκοῦρες φιάλες. "Οταν ἐξαντληθεῖ τό διαυγές ὑπερκείμενο ὑγρό, προστίθεται πυκνό ὀξικό ὀξύ στόν ἀδιάλυτο τετραοξικό μόλυβδο καί ἔτσι σχηματίζεται ἐκ νέου τό κορεσμένο διάλυμα.

— Διάλυμα ὀξικοῦ μολύβδου IV 1 %:
5 ml πυκνοῦ διαλύματος ὀξικοῦ μολύβδου IV φέρονται σέ κωνική φιάλη 250 ml καί προστίθενται διαμιᾶς 50 ml διαλύματος ἰωδιούχου καλίου 10 %. 'Επακολουθεῖ ἀμέσως ὀγκομέτρηση μέ διάλυμα N/10 θειοθειικοῦ νατρίου παρουσίᾳ ἀμύλου. "Εστω n τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά. Λαμβάνεται ὄγκος πυκνοῦ διαλύματος ὀξικοῦ μολύβδου IV ἴσος πρός:

$$\frac{2{,}25 \times 1\,000}{n}\ \text{ml}$$

καί συμπληρώνεται στό λίτρο μέ πυκνό ὀξικό ὀξύ. (Μέσα σέ σκοῦρες φιάλες τό διάλυμα αὐτό διατηρεῖται ἀπεριόριστα).

12.3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Διαχωρισμός τοῦ κιτρικοῦ ὀξέος

Σέ φυγοκεντρικούς σωλῆνες χωρητικότητας 40 ἕως 50 ml, φέρονται 5 ml οἴνου ἤ γλεύκους, 1 ml πυκνῆς ἀμμωνίας καί 1 ml χλωριούχου βαρίου 20 %. Τό ὑγρό ἀναμειγνύεται μέ γυάλινη ράβδο. "Επειτα ἀπό 2 λεπτά περίπου προστίθενται 15 ml ἀλκοόλης 96 % καί τό ὑγρό ἀναμειγνύεται καί πάλι μέ τή γυάλινη ράβδο. "Επειτα ἀπό 5 λεπτά, τό ὑγρό φυγοκεντρεῖται ἐπί 3 ἕως 4 λεπτά. Τό ὑπερκείμενο ὑγρό ἀποχύνεται καί τό ἴζημα ἐκπλύνεται κατά τόν ἀκόλουθο τρόπο: μέ σιφώνιο τῶν 2 ml, λαμβάνονται ἀπό τό ὑγρό ἐκπλύσεως 2 ml. Στή συνέχεια τό σιφώνιο

(1) Τά ἀντιδραστήρια πού χρησιμοποιοῦνται πρέπει νά εἶναι πολύ καθαρά: δέν πρέπει νά παρουσιαστεῖ οὔτε ἴζημα οὔτε χρώση, ὅταν ἡ τεχνική πού περιγράφεται πιό κάτω ἐφαρμόζεται ἀπουσία κιτρικοῦ ὀξέος.

φέρεται στό ἐσωτερικό τοῦ φυγοκεντρικοῦ σωλήνα, ἔτσι ὥστε τό ἄκρο του νά ἀκουμπάει στό ἐπάνω μέρος τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφάνειας. Τό ὑγρό ἐκπλύσεως ἀφήνεται νά ἐκρεύσει, ἐνῶ συγχρόνως δίνεται στόν φυγοκεντρικό σωλήνα μιά στροφή περί τόν ἄξονά του. Μέ τή βοήθεια γυάλινης ράβδου, τό ἕνα ἄκρο τῆς ὁποίας εἶναι καλυμμένο μέ λεῖο ἐλαστικό, τό ἴζημα ἀναμειγνύεται ὥστε νά σχηματισθεῖ αἰώρημα. 'Εκπλύνεται ἡ ράβδος δύο φορές μέ 2 ml ἀπό τό ὑγρό ἐκπλύσεως φυσώντας ἔντονα μέσα στό σιφώνιο, ὥστε τό ὑγρό πού ἐκτοξεύεται νά παρασύρει ὅ,τι ἔχει προσκολληθεῖ στή ράβδο. 'Επακολουθεῖ φυγοκέντρηση. Τό ὑπερκείμενο διαυγές ὑγρό ἐκχύνεται καί ἐπαναλαμβάνεται ἡ ἔκπλυση τοῦ ἰζήματος.

Τό ἴζημα, πού εἶναι ἀκόμη νωπό ἀπό τό ἀλκοολικό ὑγρό τοῦ ἐκλούσματος, καλύπτεται μέ 10 ml περίπου διαλύματος θειικοῦ νατρίου 7,1 %. 'Ο φυγοκεντρικός σωλήνας τοποθετεῖται μέσα σέ ἀτμόλουτρο πού βράζει, ὅπου καί παραμένει ἐπί 10 λεπτά, κατά τή διάρκεια τῶν ὁποίων τό ἴζημα ἀναμειγνύεται καλά μέ τή γυάλινη ράβδο, ὥστε νά μήν ἀπομείνουν συσσωματώματα.

Τό περιεχόμενο τοῦ φυγοκεντρικοῦ σωλήνα, ὄντας ἀκόμη θερμό, μεταφέρεται ποσοτικά σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 50 ml μέ τό διάλυμα τοῦ θειικοῦ νατρίου 7,1 %. 'Αφοῦ τό ὑγρό ἀποκτήσει τή θερμοκρασία περιβάλλοντος, ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέχρι τή χαραγή μέ τό διάλυμα τοῦ θειικοῦ νατρίου 7,1 %. 'Επακολουθεῖ ἀνάμειξη καί τό περιεχόμενο τῆς ὀγκομετρικῆς φιάλης ἀδειάζεται σέ κωνική φιάλη τῶν 100 ml πού περιέχει 0,2 g ἐνεργοῦ ἄνθρακα. 'Η κωνική φιάλη ἀνακινεῖται καί τό ὑγρό παραμένει σέ ἠρεμία γιά 5 λεπτά, μετά τήν πάροδο τῶν ὁποίων διηθεῖται ἀπό σκληρό ἠθμό.

Λαμβάνεται ἔτσι τό διάλυμα, στό ὁποῖο πρόκειται νά προσδιοριστεῖ τό κιτρικό ὀξύ τοῦ οἴνου ἤ τοῦ γλεύκους, ἀραιωμένο στό δεκαπλάσιο.

Προσδιορισμός τοῦ κιτρικοῦ ὀξέος

Λαμβάνονται δύο κωνικές φιάλες A καί B τῶν 50 ml, πού περιέχουν 10 ml διαλύματος ὀξικοῦ νατρίου 27 %. Σέ καθεμιά ἀπ' αὐτές τίς φιάλες φέρονται 2 ml τοῦ διαλύματος πού πρόκειται νά ἀναλυθεῖ.

'Ετοιμάζεται τό διάλυμα τῆς διαζωτώσεως προσθέτοντας ὑπό ἀνάδευση 5 ml διαλύματος σουλφανιλικοῦ ὀξέος σέ 1 ml διαλύματος νιτρώδους νατρίου.

Στή φιάλη A προστίθενται, ὑπό ἀνάδευση, 2 ml ἀπό τό διάλυμα τῆς διαζωτώσεως καί στή συνέχεια 5 ml πυκνοῦ ὀξικοῦ ὀξέος. Στή φιάλη B προστίθενται κατά τόν ἴδιο τρόπο 2 ml ἀπό τό διάλυμα τῆς διαζωτώσεως καί 5 ml διαλύματος 1 % ὀξικοῦ μολύβδου IV. 'Αμέσως τίθεται σέ λειτουργία τό χρονόμετρο, πού ρυθμίζεται ἀκριβῶς σέ 13 λεπτά.

Ἔπειτα ἀπό 5 λεπτά περίπου, τό περιεχόμενο τῶν δύο φιαλῶν διηθεῖται μέσω πτυχωτοῦ ἠθμοῦ ταχείας διηθήσεως. Λίγο χρόνο πρίν συμπληρωθοῦν 13 λεπτά, τά διηθήματα φέρονται σέ δύο κυψελίδες φασματοφωτομέτρου πάχους 30 mm μέ ἐπίπεδες ἐπιφάνειες, οἱ ὁποῖες τοποθετοῦνται στό φασματοφωτόμετρο. Μόλις συμπληρωθοῦν 13 λεπτά μετριέται ἡ ἀπορρόφηση σέ 420 nm τοῦ ὑγροῦ τῆς φιάλης B, ἐνῶ τό ὑγρό τῆς φιάλης A χρησιμεύει ὡς τυφλό.

'Εάν τό διάλυμα εἶναι πολύ πλούσιο σέ κιτρικό ὀξύ, καί ἐπομένως ἡ ἀπορρόφηση πολύ ὑψηλή, ἀραιώνεται μέ διάλυμα θειικοῦ νατρίου 7,1 %.

Τά ἀποτελέσματα ἀνευρίσκονται μέ τή βοήθεια τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς πού δίνει τή συγκέντρωση κιτρικοῦ ὀξέος $C_6H_8O_7$ σάν ἀποτέλεσμα τῆς ἀπορρόφησης.

Χάραξη τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς

Διαλύονται 273,4 mg κιτρικοῦ ὀξέος κρυσταλλικοῦ $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ (= 250 ml $C_6H_8O_7$) σέ διάλυμα θειικοῦ νατρίου 7,1 %, ὥστε νά σχηματισθοῦν 100 ml διαλύματος. 'Απ' αὐτό τό διάλυμα κιτρικοῦ ὀξέος λαμβάνονται 10 ml καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται πάλι στά 100 ml μέ τό ἴδιο ὡς ἄνω διάλυμα τοῦ θειικοῦ νατρίου. Μέ αὐτό τό διάλυμα ἑτοιμάζονται τά ἀκόλουθα ἀραιωμένα διαλύματα, συμπληρώνοντας κάθε φορά τόν ὄγκο μέ τό διάλυμα τοῦ θειικοῦ νατρίου 7,1 %:

5 ml ἀραιώνονται μέχρι 200 ml,
5 ml ἀραιώνονται μέχρι 100 ml,
5 ml ἀραιώνονται μέχρι 50 ml,
10 ml ἀραιώνονται μέχρι 50 ml,
20 ml ἀραιώνονται μέχρι 50 ml.

Τά διαλύματα αὐτά ἀντιστοιχοῦν σέ διαλύματα ἕτοιμα γιά προσδιορισμό, προερχόμενα ἀπό οἴνους πού περιέχουν 0,0625, 0,125, 0,250, 0,500 καί 1 g κιτρικοῦ ὀξέος $C_6H_8O_7$ ἀνά λίτρο.

'Από κάθε ἕνα ἀπ' αὐτά τά δείγματα λαμβάνονται 2 ml καί φέρονται σέ φιάλες A καί B. 'Ακολουθεῖται ἡ τεχνική πού περιγράφεται πιό πάνω.

'Εφαρμόζοντας τήν ἴδια ἀκριβῶς τεχνική σέ 2 ml διαλύματος θειικοῦ νατρίου 7,1 %, λαμβάνεται τό σημεῖο μηδέν τῆς καμπύλης.

'Η γραφική παράσταση τῶν ἀπορροφήσεων τῶν διαλυμάτων σέ συνδυασμό μέ τήν περιεκτικότητα σέ κιτρικό ὀξύ δέν εἶναι εὐθεία γραμμή· παρουσιάζει ἐλαφρά καμπυλότητα.

13. ΘΕΙΩΔΗΣ ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ

13.1. ΟΡΙΣΜΟΙ

Θειώδης ἀνυδρίτης ἐλεύθερος καλεῖται ὁ θειώδης ἀνυδρίτης πού ἀπαντάει ὑπό μορφή διοξειδίου τοῦ θείου (SO_2), καθώς καί ὑπό μορφή ἀνοργάνων θειωδῶν ἑνώσεων HSO_3, SO_3 καί H_2SO_3.

Θειώδης ἀνυδρίτης ἑνωμένος καλεῖται ἡ διαφορά μεταξύ ὁλικοῦ καί ἐλεύθερου θειώδους ἀνυδρίτου.

13.2. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

α) **Μέθοδος ἀναφορᾶς**

Ὁ θειώδης ἀνυδρίτης παρασύρεται ἀπό ρεῦμα ἀέρος ἤ ἀζώτου καί διοχετεύεται μέσα σέ ἀραιό οὐδέτερο διάλυμα ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου, ὅπου δεσμεύεται καί ὀξειδώνεται. Ἡ ποσότητα τοῦ θειικοῦ ὀξέος πού σχηματίζεται προσδιορίζεται μέ τιτλοδοτημένο διάλυμα καυστικοῦ νατρίου.

Ἐάν ἡ διοχέτευση τοῦ ἀέρα ἤ τοῦ ἀζώτου πραγματοποιηθεῖ ἐν ψυχρῷ (10 °C), παρασύρεται καί προσδιορίζεται μόνο ὁ ἐλεύθερος θειώδης ἀνυδρίτης. Ἐνῶ ἐν θερμῷ (100 °C περίπου) παρασύρεται καί προσδιορίζεται ὁ ὁλικός θειώδης ἀνυδρίτης.

β) **Μέθοδος συνήθης**

αα) *Θειώδης ἀνυδρίτης ἐλεύθερος:* Ἰωδιομετρικός προσδιορισμός ἀπευθείας ἐπί τοῦ οἴνου καί διορθωτικός προσδιορισμός ἐπί τοῦ ἰδίου οἴνου, τοῦ ὁποίου ὅμως ὁ ἐλεύθερος θειώδης ἀνυδρίτης ἔχει δεσμευθεῖ μέ προσθήκη περίσσειας αἰθυλικῆς ἤ προπυλικῆς ἀλδεΰδης.

ββ) *Θειώδης ἀνυδρίτης ἑνωμένος:* Ἰωδιομετρικός προσδιορισμός ἔπειτα ἀπό διπλή ἀλκαλική ὑδρόλυση ἐπί τοῦ οἴνου, τοῦ ὁποίου ὁ ἐλεύθερος θειώδης ἀνυδρίτης ἔχει ὀξειδωθεῖ κατά τόν ἰωδιομετρικό προσδιορισμό του.

Ἔκφραση ἀποτελεσμάτων

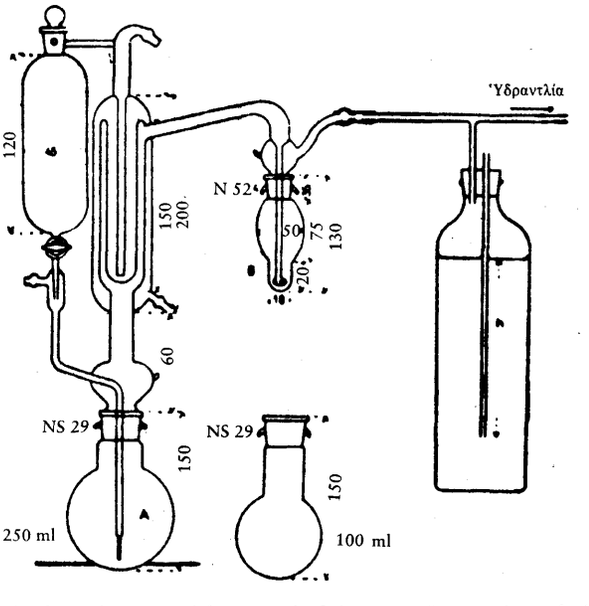
Ἡ ποσότητα τοῦ θειώδους ἀνυδρίτου ἐκφράζεται σέ χιλιοστόγραμμα θειώδους ἀνυδρίτου ἀνά λίτρο καί προσδιορίζεται μέ προσέγγιση 10 χιλιοστογράμμων ἀνά λίτρο.

13.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

ΘΕΙΩΔΗΣ ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΜΕΝΟΣ

Συσκευή

Ἡ συσκευή πού χρησιμοποιεῖται πρέπει νά ἀνταποκρίνεται πρός τό ἀκόλουθο σχέδιο, κυρίως ὅσον ἀφορᾶ τόν ψυκτήρα.



Οἱ διαστάσεις δίδονται σέ χιλιοστόμετρα. Οἱ ἐσωτερικές διάμετροι τῶν τεσσάρων ὁμόκεντρων σωλήνων πού ἀποτελοῦν τόν ψυκτήρα εἶναι 45, 34, 27 καί 10 mm.

'Ο σωλήνας, διά τοῦ ὁποίου διοχετεύεται τό ἀέριο στή φιάλη Β, περατοῦται σέ μικρή σφαίρα διαμέτρου 1 cm, στόν μεγάλο ὁριζόντιο κύκλο τῆς ὁποίας ὑπάρχουν 20 ὀπές διαμέτρου 0,2 mm. 'Ο σωλήνας αὐτός μπορεῖ νά περατοῦται ἐπίσης σέ μιά πλάκα ἀπό γυαλί φρυγμένο, ἔτσι ὥστε νά ἐξασφαλίζεται ὁ σχηματισμός μεγάλου ἀριθμοῦ πολύ μικρῶν φυσαλίδων καί ἑπομένως νά ὑπάρχει πολύ καλή ἐπαφή μεταξύ ἀερίου καί ὑγρῆς φάσεως.

'Από τή συσκευή πρέπει νά διέρχονται περίπου 40 λίτρα ἀερίου ἀνά ὥρα. 'Η φιάλη Γ πού βρίσκεται στά δεξιά τῆς συσκευῆς, περιορίζει σέ 20 ἕως 30 cm νεροῦ τήν ἐλάττωση τῆς πιέσεως πού προκαλεῖται ἀπό τή λειτουργία τῆς ὑδραντλίας. Γιά νά μπορεῖ νά ρυθμιστεῖ αὐτή ἡ ἐλαττωμένη πίεση ἔτσι ὥστε ἡ παροχή ἀερίου νά εἶναι ἐκείνη πού προαναφέρθηκε, εἶναι σκόπιμο νά παρεμβάλλεται, ἀνάμεσα στίς φιάλες Β καί Γ, μετρητής παροχῆς ἀερίων ἐφοδιασμένος μέ ἡμιτριχοειδή σωλήνα.

Διαλύματα

— Διάλυμα φωσφορικοῦ ὀξέος 25 % (βάρος/ὄγκος).
— Διάλυμα ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου 0,3 κατ' ὄγκο.
— Δείκτης:
  — ἐρυθρό τοῦ μεθυλίου 100 mg,
  — κυανοῦν τοῦ μεθυλενίου 50 mg,
  — ἀλκοόλη 50 % vol 100 ml.
— Διάλυμα N/100 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Γιά τόν ὀρθό προσδιορισμό τοῦ ἐλεύθερου καί ἑνωμένου θειώδους ἀνυδρίτου, ὁ οἶνος πρέπει νά παραμένει, πρίν ἀπό τόν προσδιορισμό σέ θερμοκρασία 20 °C ἐπί 4 ἡμέρες, μέσα σέ φιάλες γεμάτες καί καλά πωματισμένες. Αὐτές οἱ προφυλάξεις εἶναι περιττές ἐάν πρόκειται νά προσδιοριστεῖ μόνο ὁ ὁλικός θειώδης ἀνυδρίτης.

Προσδιορισμός τοῦ ἐλεύθερου θειώδους ἀνυδρίτου

Στή σφαιρική φιάλη Α (χωρητικότητας 100 ml) τῆς συσκευῆς πού προαναφέρθηκε, φέρονται 10 ml οἴνου καί 5 ml διαλύματος φωσφορικοῦ ὀξέος 25 %. 'Η φιάλη προσαρμόζεται στή συσκευή καί ἐμβαπτίζεται σέ ὑδρόλουτρο σταθερῆς θερμοκρασίας 10 °C.

'Εάν ἡ περιεκτικότητα τοῦ οἴνου σέ ἐλεύθερο θειώδη ἀνυδρίτη εἶναι πολύ μικρή, ὁπότε λαμβάνονται γιά τήν ἀνάλυση 20 ἤ καί 50 ml δείγματος οἴνου, χρησιμοποιεῖται σφαιρική φιάλη Α χωρητικότητας 250 ml.

Στή φιάλη Β φέρονται 2 ἕως 3 ml διαλύματος ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου 0,3 κατ' ὄγκο, δύο σταγόνες δείκτη καί διάλυμα N/100 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου μέχρις ἐξουδετερώσεως. 'Η φιάλη αὐτή προσαρμόζεται, ἐπίσης, στή συσκευή.

Στή συνέχεια διοχετεύεται, ἐπί 12 ἕως 15 λεπτά, ρεῦμα ἀέρα ἤ ἀζώτου, τό ὁποῖο προκαλεῖ ἀναβρασμό στό ὑγρό τῆς φιάλης Β. 'Ο ἐλεύθερος θειώδης ἀνυδρίτης πού παρασύρεται ὀξειδώνεται πρός θειικό ὀξύ. 'Η φιάλη Β ἀποσυνδέεται καί τό θειικό ὀξύ πού ἔχει σχηματιστεῖ ὀγκομετρεῖται μέ διάλυμα N/100 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου.

"Εστω n τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά.

Προσδιορισμός τοῦ ἑνωμένου θειώδους ἀνυδρίτου

'Αφοῦ τελειώσει ὁ προσδιορισμός τοῦ ἐλεύθερου θειώδους ἀνυδρίτου, στή φιάλη Β (κενή καί καθαρή), φέρονται 2 ἕως 3 ml διαλύματος ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου 0,3 κατ' ὄγκο, ἡ ὀξύτητα τοῦ ὁποίου ἐξουδετερώνεται ἀκριβῶς ὅπως καί προηγουμένως. 'Η φιάλη συνδέεται στή συσκευή. 'Ο οἶνος πού βρίσκεται μέσα στή φιάλη Α φέρεται σέ βρασμό μέ τή βοήθεια μικρῆς φλόγας ὕψους 4 ἕως 5 cm, ἡ ὁποία πρέπει νά γλείφει ἄμεσα τόν πυθμένα τῆς φιάλης. Κάτω ἀπό τή φιάλη δέν πρέπει νά τοποθετεῖται μεταλλικό πλέγμα, ἀλλά μεταλλικός δίσκος, ὁ ὁποῖος ἔχει στό κέντρο ἄνοιγμα διαμέτρου 30 mm. 'Αποφεύγεται, ἔτσι, ἡ πυρόλυση τῶν ἐκχυλισματικῶν οὐσιῶν τοῦ οἴνου πάνω στά τοιχώματα τῆς σφαιρικῆς φιάλης.

'Ο βρασμός πρέπει νά διατηρεῖται ὅσο χρόνο διαβιβάζεται ὁ ἀέρας (ἤ τό ἄζωτο). Μεσά σέ 12 ἕως 15 λεπτά ὁ ἑνωμένος θειώδης ἀνυδρίτης ἔχει παρασυρθεῖ καί ὀξειδωθεῖ. Τό θειικό ὀξύ πού σχηματίστηκε προσδιορίζεται μέ διάλυμα N/100 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου.

"Εστω n' καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά.

Προσδιορισμός τοῦ ὁλικοῦ θειώδους ἀνυδρίτου

'Ο ὁλικός θειώδης ἀνυδρίτης ἰσοῦται μέ τό ἄθροισμα τοῦ ἑνωμένου καί τοῦ ἐλεύθερου θειώδους ἀνυδρίτου (ἔμμεσος προσδιορισμός).

'Ο ὁλικός θειώδης ἀνυδρίτης μπορεῖ ὅμως νά προσδιοριστεῖ καί ἄμεσα, ἐάν ἡ διαβίβαση τοῦ ἀερίου γίνει ἀπό τήν ἀρχή ἐν θερμῷ.

Σέ τέτοια περίπτωση ὁ ἐλεύθερος καί ὁ ἑνωμένος θειώδης ἀνυδρίτης παρασύρονται ταυτόχρονα, καί ἑπομένως τό θειικό ὀξύ πού σχηματίζεται ἀντιστοιχεῖ στόν ὁλικό θειώδη ἀνυδρίτη. Τό ὀξύ αὐτό προσδιορίζεται μέ διάλυμα N/100 ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου.

"Εστω n" τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά.

'Υπολογισμοί

— Θειώδης ἀνυδρίτης ἐλεύθερος σέ χιλιοστόγραμμα ἀνά λίτρο: 32 n.

— Θειώδης ἀνυδρίτης ἑνωμένος σέ χιλιοστόγραμμα ἀνά λίτρο: 32 n'.

— Θειώδης ἀνυδρίτης ὁλικός σέ χιλιοστόγραμμα ἀνά λίτρο: 32 (n + n') ἤ 32 n".

Σημείωση:

'Εάν ὁ οἶνος περιέχει ὀξικό ὀξύ σέ προσότητα μεγαλύτερη τῶν 2 g/l (εἰδικότερα περίπτωση ὄξους), συμπροσδιορίζεται μέρος τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος. Τό ποσοστό τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος πού συμπαρασύρεται εἶναι σημαντικό ἐάν ἡ ροή τοῦ ἀερίου εἶναι πολύ μεγάλη. Γι' αὐτό, τό ἀποτέλεσμα τοῦ προσδιορισμοῦ πρέπει νά διορθώνεται ὡς ἑξῆς: μετά τόν ὀγυμετρικό προσδιορισμό τοῦ περιεχομένου τῆς φιάλης B, προστίθεται κρύσταλλος τρυγικοῦ ὀξέος καί ἡ φιάλη συνδέεται στή συσκευή προσδιορισμοῦ τῆς πτητικῆς ὀξύτητας δι' ἀποστάξεως μεθ' ὑδρατμῶν. Προσδιορίζεται ἡ πτητική ὀξύτητα καί ἀφαιρεῖται ἀπό τήν ὀξύτητα πού προσδιορίστηκε κατά τόν προσδιορισμό τοῦ θειώδους ἀνυδρίτου.

13.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΥΝΗΘΗΣ

ΘΕΙΩΔΗΣ ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ ΚΑΙ ΕΝΩΜΕΝΟΣ

ΘΕΙΩΔΗΣ ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ ΟΛΙΚΟΣ

Διαλύματα

α) Διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου 4N (160 g/l).

β) Διάλυμα θειικοῦ ὀξέος 1/10 κατ' ὄγκος (180 g/l).

γ) Διάλυμα ἀμύλου 2,5 g/l: Σέ ἰγδίο λειοτριβοῦνται 2,5 g διαλυτοῦ ἀμύλου καί 10 mg ἰωδιούχου ὑδραργύρου μαζί μέ ὅση ποσότητα νεροῦ χρειάζεται γιά νά σχηματιστεῖ ρευστός πολτός. 'Ο πολτός αὐτός προστίθεται σέ ἕνα λίτρο νεροῦ πού βρίσκεται σέ βρασμό, ὁ ὁποῖος καί συνεχίζεται ἐπί 10 λεπτά ἀκόμη. Τό ὑγρό πού λαμβάνεται εἶναι διαυγές. 'Εάν ὄχι, διηθεῖται.

δ) Διάλυμα N/20 ἰωδίου.

ε) Διάλυμα N/100 θειοθειικοῦ νατρίου.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ κωνική φιάλη 500 ml φέρονται:

— 50 ml οἴνου,

— 3 ml διαλύματος θειικοῦ ὀξέος 1/10,

— 5 ml διαλύματος ἀμύλου,

— 30 mg EDTA (complexon III).

'Επακολουθεῖ ὀγκομέτρηση μέ διάλυμα ἰωδίου N/20 μέχρις ὅτου ἡ κυανή χροιά, ἡ ὁποία στήν ἀρχή ἐξαφανίζεται ἀμέσως, παραμείνει ἀρκετά ἐμφανής ἐπί 10 ἕως 15 δευτερόλεπτα (1). "Εστω n τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά.

Προστίθενται 8 ml διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου 4N, τό ὑγρό ἀνακινεῖται μόνο μιά φορά καί ἀφήνεται σέ ἠρεμία ἐπί 5 λεπτά, μετά τήν πάροδο τῶν ὁποίων προστίθεται διαμιᾶς καί ὑπό ἰσχυρή ἀνάδευση, τό περιεχόμενο ἑνός μικροῦ ποτηριοῦ πού περιέχει 10 ml διαλύματος θειικού ὀξέος 1/10 (1). 'Επακολουθεῖ ὀγκομέτρηση μέ διάλυμα ἰωδίου N/20. "Εστω n' τά καταναλωθέντα ἑκατοστά.

Στή συνέχεια προστίθενται 20 ml διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου 4N, τό ὑγρό ἀναδεύεται μία μόνο φορά καί ἀφήνεται σέ ἠρεμία ἐπί 5 λεπτά, μετά τήν πάροδο τῶν ὁποίων προστίθενται 200 ml νεροῦ ὅσο τό δυνατόν πιό κρύου.

Προστίθεται, ἐπίσης, διαμιᾶς καί ὑπό ζωηρή ἀνάδευση, τό περιεχόμενο ἑνός μικροῦ ποτηριοῦ, πού περιέχει 30 ml διαλύματος θειικοῦ ὀξέος 1/10. 'Επακολουθεῖ ὀγκομέτρηση τοῦ ἐλεύθερου θειώδους ἀνυδρίτου μέ διάλυμα ἰωδίου N/20. "Εστω n" τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά (1).

Δεδομένου ὅτι ὁρισμένα συστατικά τοῦ οἴνου ὀξειδώνονται μέ ἰώδιο σέ ὄξινο περιβάλλον, εἶναι ἀπαραίτητο νά καθορίζεται, σέ περιπτώσεις προσδιορισμῶν μεγαλύτερης ἀκριβείας, ὁ ὄγκος τοῦ διαλύματος ἰωδίου πού καταναλίσκεται γι' αὐτή τήν ὀξείδωση. Πρός τό σκοπό αὐτό, ὁ ἐλεύθερος θειώδης ἀνυδρίτης δεσμεύεται μέ περίσσεια ἀκεταλδεΰδης ἤ προπυλικῆς ἀλδεΰδης, πρίν γίνει προσδιορισμός ἐπί τοῦ οἴνου μέ ἰώδιο. Συγκεκριμένα, 50 ml οἴνου φέρονται σέ κωνική φιάλη 300 ml, προστίθενται 5 ml διαλύματος ἀκεταλδεΰδης 7 g/l ἤ 5 ml διαλύματος προπυλικῆς ἀλδεΰδης 10 g/l.

(1) 'Εάν τό ἀκριβές πέρας τῆς ἀντιδράσεως ξεπεραστεῖ, προστίθεται διάλυμα θειοθειικοῦ νατρίου N/100 μέχρις ἐπαναφορᾶς στό ἀκριβές σημεῖο ἀποχρωματισμοῦ.

Ἡ φιάλη πωματίζεται καί ἀφήνεται σέ ἠρεμία τουλάχιστον ἐπί 30 λεπτά, μετά τήν πάροδο τῶν ὁποίων προστίθενται 3 ml διαλύματος θειικοῦ ὀξέος 1/10 καί διάλυμα ἰωδίου N/20 μέχρις ὅτου μεταβληθεῖ τό χρῶμα τοῦ ἀμύλου.

Ἔστω n′″ τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά (1).

Ὑπολογισμοί

n — n″ ἀντιστοιχεῖ σέ SO_2 ἑνωμένο

Ὁ οἶνος περιέχει: 32 (n — n′″) mg ἐλεύθερου θειώδους ἀνυδρίτου ἀνά λίτρο.

n′ + n″ ἀντιστοιχεῖ σέ SO_2 ἑνωμένο.

Ὁ οἶνος περιέχει: 32 (n′ + n″) mg ἑνωμένου θειώδους ἀνυδρίτου ἀνά λίτρο.

n + n′ + n″ — n′″ ἀντιστοιχεῖ σέ SO_2 ὁλικό.

Ὁ οἶνος περιέχει: 32 (n + n′ + n″ — n′″) mg ὁλικό θειώδη ἀνυδρίτη ἀνά λίτρο.

Σημειώσεις:

1. Γιά τούς ἐρυθρούς οἴνους, φτωχούς σέ θειώδη ἀνυδρίτη, συνιστᾶται ἡ χρησιμοποίηση διαλύματος ἰωδίου πιό ἀραιοῦ ἀπό N/20, π.χ. διαλύματος N/50. Σέ τέτοια περίπτωση ὁ συντελεστής 32 ἀντικαθίσταται μέ τό συντελεστή 12,8 στίς πιό πάνω ἐξισώσεις.
2. Κατά τήν ὀγκομέτρηση τῶν ἐρυθρῶν οἴνων, συνιστᾶται νά φωτίζεται τό δεῖγμα ἐκ τῶν κάτω μέ δέσμη κίτρινου φωτός. Γιά τό σκοπό αὐτόν χρησιμοποιεῖται λυχνία ἀτμῶν νατρίου ἤ κοινός φωτιστικός λαμπτήρας, ὑπεράνω τοῦ ὁποίου τοποθετεῖται κρυσταλλωτήριο γεμάτο μέ διάλυμα χρωμικοῦ καλίου. Ὁ προσδιορισμός γίνεται σέ σκοτεινό θάλαμο, κατά τή διάρκεια δέ τῆς ὀγκομετρήσεως παρακολουθεῖται ἡ διαπερατότητα τοῦ ὑγροῦ, τό ὁποῖο καθίσταται ἀδιαφανές, ἀμέσως μόλις ἐπιτευχθεῖ τό πέρας τῆς ἀντιδράσεως.
3. Ὅταν ἡ περιεκτικότητα τοῦ οἴνου σέ θειώδη ἀνυδρίτη εἶναι παραπλήσια ἤ ὑπερβαίνει τό ἀνώτατο ἐπιτρεπτό ὅριο, ὁ προσδιορισμός πρέπει νά ἐπαναλαμβάνεται μέ τή μέθοδο ἀναφορᾶς, νά συμπληρώνεται δέ ἡ ἀνάλυση μέ τόν προσδιορισμό τῶν θειικῶν ἁλάτων.
4. Ὅταν ὑπάρχει ἰδιαίτερο ἐνδιαφέρον γιά τόν προσδιορισμό τοῦ ἐλεύθερου θειώδους ἀνυδρίτου, ὁ προσδιορισμός γίνεται συμβατικά ἐπί δείγματος οἴνου πού ἔχει παραμείνει ἐπί τέσσερις ἡμέρες σέ θερμοκρασία 20 °C ἀπουσία ἀέρος (δηλαδή σέ φιάλες γεμάτες καί καλά πωματισμένες). Ὁ προσδιορισμός πού ἐπακολουθεῖ πρέπει νά διεξάγεται στήν ἴδια θερμοκρασία.

(1) Τό n′″ εἶναι γενικῶς πολύ μικρό, τῆς τάξεως τῶν 0,2-0,3 ml διαλύματος ἰωδίου N/20. Ἐάν ὅμως ἔχει προστεθεῖ στόν οἶνο ἀσκορβικό ὀξύ, τότε τό n′″ εἶναι πολύ μεγαλύτερο, εἶναι δέ δυνατόν νά προσδιοριστεῖ τό ὀξύ αὐτό, τουλάχιστον κατά προσέγγιση, ἀπό τό n′″, δεδομένου ὅτι 1 ml διαλύματος N/20 ἰωδίου ὀξειδώνει 4,4 mg ἀσκορβικοῦ ὀξέος. Ὡς ἐκ τούτου, μέ μιά ἁπλή μέτρηση τοῦ n′″ εἶναι δυνατόν, χωρίς καμιά δυσκολία, νά διαπιστωθοῦν οἱ οἶνοι, στούς ὁποίους ἔχει προστεθεῖ ἀσκορβικό ὀξύ σέ ποσότητα μεγαλύτερη τῶν 20 mg/l, ὑπό τήν προϋπόθεση ὅτι τό ὀξύ αὐτό δέν ἔχει, ἐν τῷ μεταξύ, ὑποστεῖ ὀξείδωση.

14. pH ΟΙΝΟΥ ΚΑΙ ΓΛΕΥΚΟΥΣ

14.1. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Μετριέται ἡ διαφορά δυναμικοῦ μεταξύ δύο ἠλεκτροδίων ἐμβαπτισμένων ἐντός τοῦ πρός ἐξέταση ὑγροῦ. Τό δυναμικό τοῦ ἑνός ἀπό τά δύο ἠλεκτρόδια ἔχει καθορισμένη ἐξάρτηση ἀπό τό pH τοῦ ὑγροῦ, ἐνῶ τό δυναμικό τοῦ ἄλλου ἠλεκτροδίου, τό ὁποῖο καλεῖται καί ἠλεκτρόδιο ἀναφορᾶς, εἶναι σταθερό καί γνωστό.

Τό pH πρέπει νά προσδιορίζεται μέ προσέγγιση ± 0,05 τῆς μονάδας τοῦ pH.

14.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΟΝΑΔΙΚΗ

Συσκευή καί ἀντιδραστήρια

— *pH-μέτρο μέ κλίμακα βαθμολογημένη σέ μονάδες pH καί ἠλεκτρόδια.* Τά ἠλεκτρόδια ὑάλου φυλάγονται ἐμβαπτισμένα μέσα σέ ἀποσταγμένο νερό. Τά ἠλεκτρόδια καλομέλανος πού ἔχουν κορεσμένο χλωριοῦχο κάλιο, φυλάγονται ἐμβαπτισμένα μέσα σέ κορεσμένο διάλυμα χλωριούχου καλίου.

— *Διάλυμα 0,1 M ὀξίνου φθαλικοῦ καλίου,* ἤτοι 20,42 g/l.

— *Διάλυμα 0,1 M ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.*

— *Διαλύματα ρυθμιστικά:*

α) Διάλυμα κορεσμένο καθαροῦ ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου τουλάχιστον 5,7 g/l στούς 20 °C. Τό διάλυμα αὐτό μπορεῖ νά διατηρηθεῖ ἐπί δύο μῆνες παρουσία 0,1 g θυμόλης ἀνά 200 ml.

pH { 3,57 στούς 20 °C
3,56 στούς 25 °C
3,55 στούς 30 °C

β) Διάλυμα 0,05 M ὀξίνου φθαλικοῦ καλίου, ἤτοι 10,211 g καθαροῦ καί ξηροῦ ὀξίνου φθαλικοῦ καλίου ἀνά λίτρο στούς 20 °C (μεγίστη διάρκεια συντηρήσεως 2 μῆνες).

pH { 3,998 στούς 10 °C
3,999 στούς 15 °C
4,003 στούς 20 °C
4,008 στούς 25 °C
4,015 στούς 30 °C

γ) Διάλυμα πού περιέχει:

μονόξινο φωσφορικό κάλι καθαρό KH_2PO_4	3,402 g,
δισόξινο φωσφορικό κάλι καθαρό K_2HPO_4	4,354 g (1),
νερό μέχρι συμπληρώσεως	1 000 ml.

(Μεγίστη διάρκεια συντηρήσεως 2 μῆνες.)

pH { 6,90 στούς 15 °C
6,88 στούς 20 °C
6,86 στούς 25 °C
6,85 στούς 30 °C

Τεχνική τῆς μεθόδου

1. *Ρύθμιση τῆς συσκευῆς στό μηδέν*

'Η ρύθμιση στό μηδέν γίνεται πρίν ἀρχίσουν οἱ μετρήσεις, σύμφωνα μέ τίς ὁδηγίες πού δίνονται γιά κάθε συσκευή.

2. *Ρύθμιση τοῦ pH-μέτρου*

Τά ἠλεκτρόδια ἐμβαπτίζονται σέ ρυθμιστικό διάλυμα pH 3,57 στούς 20 °C καί ἡ βελόνα τῆς συσκευῆς φέρεται στήν ἀντίστοιχη ἔνδειξη τῆς κλίμακας. 'Ο ὑποδοχέας μέ τό ρυθμιστικό διάλυμα ἀπομακρύνεται καί τά ἠλεκτρόδια πλένονται καλά μέ ἀποσταγμένο νερό.

(1) 'Η 3,55 g δισοξίνου φωσφορικοῦ νατρίου Na_2HPO_4 πού ἔχει ξηρανθεῖ ἐπί δύο ὧρες στούς 110—130 °C.

Στή συνέχεια ἐμβαπτίζονται τά ἠλεκτρόδια στό ρυθμιστικό διάλυμα pH 4,00 σέ θερμοκρασία 20 °C. 'Η βελόνα τοῦ ὀργάνου πρέπει νά δείχνει 4 στήν κλίμακα τοῦ pH-μέτρου. Τά ἠλεκτρόδια πλένονται ἐκ νέου μέ προσοχή.

3. *Μέτρηση*

Τά ἠλεκτρόδια ἐμβαπτίζονται στόν οἶνο ἤ στό γλεῦκος, τῶν ὁποίων ἡ θερμοκρασία πρέπει νά περιλαμβάνεται μεταξύ 20 °C καί 25 °C. Διαβάζεται ἀπευθείας, στήν κλίμακα τοῦ ὀργάνου ἡ τιμή τοῦ pH.

Πρέπει νά γίνονται τουλάχιστον δύο μετρήσεις ἀνά δεῖγμα καί νά λαμβάνεται ὁ ἀριθμητικός μέσος ὅρος τῶν δύο μετρήσεων, τῶν ὁποίων ἡ διαφορά δέν πρέπει νά εἶναι μεγαλύτερη τοῦ 0,1.

15. ΣΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ

15.1. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Τό σορβικό ὀξύ, τό ὁποῖο παρασύρεται ἀπό τούς ὑδρατμούς (σταθερά πτητικότητας 0,59), προσδιορίζεται στό ἀπόσταγμα, ἀφοῦ ἀπομακρυνθοῦν προηγουμένως οἱ οὐσίες πού παρενοχλοῦν τόν προσδιορισμό. Πρός τό σκοπό αὐτό, ἡ ποσότητα δείγματος πού λαμβάνεται ἀπό τό ἀπόσταγμα γιά τόν προσδιορισμό, ἐξατμίζεται μέχρι ξηροῦ, ἀφοῦ προηγουμένως ἡ ἀντίδραση τοῦ δείγματος καταστεῖ ἐλαφρά ἀλκαλική μέ προσθήκη ὕδατος ἀσβέστου. Τό σορβικό ὀξύ προσδιορίζεται εἴτε φασματοφωτομετρικά μέ ἀπορρόφηση στό ὑπεριῶδες, εἴτε χρωματομετρικά ἔπειτα ἀπό ὀξείδωση πρός μηλονική διαλδεΰδη, ἡ ὁποία σχηματίζει μέ τό θειοβαρβιτουρικό ὀξύ ἕνωση ἐρυθροῦ χρώματος.

Ἐάν ἡ περιεκτικότητα εἶναι μικρότερη τῶν 20 mg/l, τό ἀποτέλεσμα πρέπει νά ἐπαληθεύεται ἐφαρμόζοντας μέθοδο χρωματογραφίας σέ λεπτή στοιβάδα (εὐαισθησία: 5 mg/l).

Λήψη τοῦ ἀποστάγματος

Γιά τή λήψη τοῦ ἀποστάγματος ἐφαρμόζεται ἡ ἴδια τεχνική πού περιγράφεται στόν προσδιορισμό τῆς πτητικῆς ὀξύτητας. Ὑποβάλλονται σέ ἀπόσταξη μεθ' ὑδρατμῶν 20 ml οἴνου, στόν ὁποῖον ἔχουν προστεθεῖ 1 ἕως 2 g τρυγικοῦ ὀξέος, συγκεντρώνονται δέ 320 ἕως 330 ml ἀποστάγματος ὥστε νά ἀποσταχθεῖ ὅλο τό σορβικό ὀξύ (1).

15.2. ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ ΜΕ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΣΤΟ ΥΠΕΡΙΩΔΕΣ

Ἀντιδραστήρια

— Ἀσβέστιον ὕδωρ περίπου 0,04 N.

— Διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ 50 mg/l:

  — $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ καθαρός 50 mg,

  — H_2SO_4 καθαρό 0,1 ml,

  — νερό μέχρι συμπληρώσεως 1 000 ml.

— Διάλυμα σορβικοῦ ὀξέος 20 mg/l: 20 mg σορβικοῦ ὀξέος φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη τοῦ λίτρου μαζί μέ 900 ml θερμό νερό. Ἐπακολουθεῖ ἀνάδευση καί τό διάλυμα ἀφήνεται νά ἀποκτήσει τή θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στό λίτρο. Μποροῦν ἐπίσης νά διαλυθοῦν 26,8 mg σορβικοῦ καλίου σέ κρύο νερό καί ὁ ὄγκος νά συμπληρωθεῖ στό λίτρο.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ κάψα διαμέτρου 55 mm φέρονται 5 ml ἀποστάγματος, προστίθεται 1 ml ἀσβεστίου ὕδατος περίπου 0,04N καί μία σταγόνα διαλύματος θειικοῦ χαλκοῦ. Ἐπακολουθεῖ ἐξάτμιση μέχρι ξηροῦ ἐπί ζέοντος ἀτμόλουτρου. Τό ὑπόλειμμα μεταφέρεται μέ ἀποσταγμένο νερό σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 20 ml καί συμπληρώνεται ὁ ὄγκος μέχρι τή χαραγή.

Μετριέται ἡ ἀπορρόφηση σέ 256 nm συγκριτικά ὡς πρός λευκό, πού παρασκευάζεται ὡς ἑξῆς: 1 ml ὕδατος ἀσβέστου, στό ὁποῖο ἔχει προστεθεῖ μία σταγόνα διαλύματος θειικοῦ χαλκοῦ, συμπληρώνεται στά 20 ml μέ ἀποσταγμένο νερό.

Τό ἀποτέλεσμα ἐξάγεται ἀπό τήν καμπύλη ἀναφορᾶς (εὐθεία γραμμή) πού χαράσσεται μέ τή βοήθεια διαλυμάτων σορβικοῦ ὀξέος περιεκτικότητας 0,5, 1,0, 2,5 καί 5,0 mg/l, τά ὁποῖα παρασκευάζονται ἀπό τό πρότυπο διάλυμα σορβικοῦ ὀξέος 20 mg/l, δι' ἀραιώσεως μέ ἀποσταγμένο νερό. Ἡ ἀπορρόφηση πού προκαλοῦν τά διαλύματα αὐτά μετριέται ὡς πρός ἀποσταγμένο νερό.

Ὑπολογισμοί

Ἔστω e mg/l ἡ ποσότητα τοῦ σορβικοῦ ὀξέος πού περιεῖχε τό διάλυμα πού τοποθετήθηκε στήν κυψελίδα, ποσότητα πού προσδιορίστηκε φασματοφωμετρικά.

Ἐάν V ml ὁ ὄγκος τοῦ ἀποστάγματος (παραπλήσιος τῶν 330 ml), πού προέκυψε ἀπό τήν ἀπόσταξη 20 ml οἴνου, ὁ οἶνος αὐτός περιέχει 0,2 × e × V mg σορβικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο (δηλαδή 66 × e mg/l ἐάν ὁ ὄγκος τοῦ ἀποστάγματος εἶναι ἀκριβῶς 330 ml).

Ἐάν ἡ περιεκτικότητα πού βρέθηκε εἶναι μικρότερη ἤ ἴση τῶν 20 mg σορβικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο οἴνου, τότε, ἐφαρμόζεται κατ' ἀρχήν μέθοδος χρωματογραφίας σέ λεπτή στοιβάδα γιά τήν ἀνίχνευση τῆς παρουσίας σορβικοῦ ὀξέος στό ὑπόψη δεῖγμα οἴνου.

(1) Γιά νά ἀποσταχθεῖ ὅλη ἡ πτητική ὀξύτητα ἀρκεῖ νά συγκεντρωθεῖ ἀπόσταγμα 250 ml, ἐνῶ στήν περίπτωση τοῦ σορβικοῦ ὀξέος πρέπει νά ἀποσταχθοῦν 320 ἕως 330 ml. Ὁ προσδιορισμός τοῦ σορβικοῦ ὀξέος προκειμένου νά διορθωθεῖ ἡ πτητική ὀξύτητα, ἔτσι ὅπως περιγράφεται στή 2η σημείωση τοῦ κεφαλαίου «πτητική ὀξύτητα», ἐπιτρέπει νά προσδιοριστεῖ τό 96 ἕως 97 % τοῦ σορβικοῦ ὀξέος, ὅταν ὁ ὄγκος τοῦ ἀποστάγματος εἶναι 250 ml.

'Εάν ἀπό τήν ἐφαρμογή τῆς χρωματογραφικῆς μεθόδου ἐπιβεβαιωθεῖ ἡ παρουσία σορβικοῦ ὀξέος, τότε ἐπαναλαμβάνεται ὁ ποσοτικός προσδιορισμός ὑπό τίς ἑξῆς συνθῆκες: 50 ml ἀποστάγματος φέρονται σέ κάψα μαζί μέ 3 ml ἀσβεστίου ὕδατος (περίπου 0,04N) καί 5 σταγόνες διαλύματος θειικοῦ χαλκοῦ. 'Επακολουθεῖ ἐξάτμιση μέχρι ξηροῦ ὅπως καί κατά τόν κυρίως προσδιορισμό, καί μεταφορά τοῦ ὑπολείμματος τῆς ἐξατμίσεως μέ ἀποσταγμένο νερό σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 20 ml. Συμπλήρωση τοῦ ὄγκου, ἀνακίνηση, προσδιορισμός τῆς ἀπορροφήσεως φασματοφωτομετρικά ἐπί 5 ml.

'Υπολογισμοί

"Εστω c mg/l ἡ ποσότητα σορβικοῦ ὀξέος πού περιέχει τό διάλυμα (ἀπόσταγμα συμπυκνωμένο 2,5 φορές) πού τοποθετήθηκε στήν κυψελίδα, καί ἡ ὁποία προσδιορίστηκε φασματοφωτομετρικά.

'Εάν V ml ὁ ὄγκος τοῦ ἀποστάγματος (παραπλήσιος τῶν 330 ml) πού προέκυψε ἀπό τήν ἀπόσταξη 20 ml οἴνου, ὁ οἶνος αὐτός περιέχει 0,02 × c × V mg σορβικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο.

15.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΡΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΟΣ

'Αντιδραστήρια

— 'Ασβέστιον ὕδωρ περίπου 0,04N.

— Διάλυμα θειικοῦ ὀξέος N.

— Διάλυμα διχρωμικοῦ καλίου N/10.

— Διάλυμα θειοβαρβιτουρικοῦ ὀξέος 0,2 % (βάρος/ὄγκος): διαλύονται 200 mg θειοβαρβιτουρικοῦ ὀξέος σέ ἀποσταγμένο νερό 60—80 °C. 'Αφοῦ τό διάλυμα ἀφεθεῖ νά ἀποκτήσει τή θερμοκρασία περιβάλλοντος, ὁ ὄγκος τοῦ διαλύματος συμπληρώνεται στά 100 ml. Τό διάλυμα πρέπει νά εἶναι ἀπόλυτα διαυγές, διαφορετικά διηθεῖται. Τό διάλυμα αὐτό παρασκευάζεται λίγο πρίν χρησιμοποιηθεῖ.

— Διάλυμα σορβικοῦ ὀξέος 20 mg/l: 20 mg σορβικοῦ ὀξέος φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη τοῦ λίτρου μέ 900 ml νερό ζεστό. Μετά ἀπό ἀνάδευση, καί ἀφοῦ τό διάλυμα ἀποκτήσει τή θερμοκρασία περιβάλλοντος, ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό. Τό διάλυμα αὐτό μπορεῖ νά παρασκευαστεῖ, ἐπίσης, διαλύοντας 26,8 ml σορβικοῦ καλίου σέ κρύο νερό καί συμπλήρωση τοῦ ὄγκου στό λίτρο.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Λαμβάνονται 5 ml τοῦ ἀποστάγματος καί φέρονται σέ κάψα μέ 1 ml ὕδατος ἀσβέστου (διαυγές, περίπου 0,04N). 'Επακολουθεῖ ἐξάτμιση μέχρι ξηροῦ πάνω σέ ζέον ἀτμόλουτρο. Τό ὑπόλειμμα παραλαμβάνεται μέ ἀποσταγμένο νερό σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 10 ml μέχρι συμπληρώσεως τοῦ ὄγκου μέ τά ἐκπλύματα τῆς κάψας. 'Ανάδευση.

Σέ δοκιμαστικό σωλήνα φέρονται τό ἕνα μετά τό ἄλλο:

— 1 ml ἀποστάγματος ἀραιωμένο στό διπλάσιο,

— 1 ml ἀποσταγμένο νερό,

— 1 ml διαλύματος θειικοῦ ὀξέος N,

— 0,2 ml διαλύματος διχρωμικοῦ καλίου N/10.

'Ο δοκιμαστικός σωλήνας βυθίζεται σέ ζέον ἀτμόλουτρο ἐπί 5 λεπτά ἀκριβῶς. 'Επακολουθεῖ ἀπότομη ψύξη βυθίζοντας τόν κύλινδρο σέ παγωμένο νερό. Προστίθενται 2 ml διαλύματος θειοβαρβιτουρικοῦ ὀξέος 0,2 % καί ὁ σωλήνας βυθίζεται καί πάλι στό ἀτμόλουτρο, ὅπου καί παραμένει ἐπί 10 λεπτά, μετά τή πάροδο τῶν ὁποίων ἐμβαπτίζεται ἐκ νέου σέ παγωμένο νερό.

'Αναπτύσσεται ρόδινη χρώση, ἡ ἀπορρόφηση τῆς ὁποίας πρέπει νά μετρηθεῖ μέσα στά 10 λεπτά πού ἀκολουθοῦν ἀπό τήν ἀπομάκρυνση ἀπό τό ἀτμόλουτρο καί ἐπί ὑγροῦ ἀπόλυτα κρύου.

Οἱ χρόνοι παραμονῆς στό ἀτμόλουτρο καί ἡ χρήση παγωμένου νεροῦ ἀποτελοῦν παράγοντες πού πρέπει νά τηρηθοῦν σχολαστικά, ἄλλως ἡ ἔνταση τῆς χρώσεως μεταβάλλεται. 'Ακόμη καί ὑπό τή συνήθη θερμοκρασία, κυρίως κατά τούς θερινούς μῆνες, ἡ χρώση δέν σταματάει νά μεταβάλλεται.

Μετριέται ἡ ἀπορρόφηση τοῦ ἔγχρωμου διαλύματος σέ 532 nm συγκριτικά ὡς πρός μάρτυρα πού παρασκευάζεται ἀπό 2 ml ἀποσταγμένου νεροῦ, στό ὁποῖο προστίθενται οἱ ἴδιες ποσότητες ἀντιδραστηρίου, πού ἀναφέρθηκαν πιό πάνω.

Τά ἀποτελέσματα ἐξάγονται ἀπό καμπύλη ἀναφορᾶς πού χαράσσεται μέ διαλύματα σορβικοῦ ὀξέος 0,5, 1,0, 2,5 καί 5,0 mg/l, τά ὁποῖα παρασκευάζονται ἀπό τό διάλυμα σορβικοῦ ὀξέος 20 mg/l. 1 ml ἀπό τά ὡς ἄνω διαλύματα ὑφίσταται τήν ἴδια ἐπεξεργασία ὅπως καί τό ἀραιωμένο ἀπόσταγμα.

'Υπολογισμοί

"Εστω c mg/l ἡ ποσότητα σορβικοῦ ὀξέος πού περιέχει τό διάλυμα πού τοποθετήθηκε στήν κυψελίδα, ποσότητα πού προσδιορίστηκε φασματοφωτομετρικά.

'Εάν V ml εἶναι ὁ ὄγκος (παραπλήσιος τῶν 330 ml) τοῦ ἀποστάγματος ἀπό 20 ml οἴνου, ὁ οἶνος αὐτός περιέχει 0,1 × c × V mg σορβικό ὀξύ ἀνά λίτρο (δηλαδή 33 × c ml/l σορβικό ὀξύ, ἐάν ἔχουν ἀποσταχθεῖ ἀκριβῶς 330 ml).

Ἐάν ἡ περιεκτικότητα πού θρέθηκε εἶναι μικρότερη ἤ ἴση τῶν 20 mg σορβικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο οἴνου, τότε, ἐφαρμόζεται κατ' ἀρχήν, μέθοδος χρωματογραφίας σέ λεπτή στοιβάδα γιά τήν ἀνίχνευση τῆς παρουσίας σορβικοῦ ὀξέος στό ὑπόψη δεῖγμα οἴνου.

Ἐάν ἀπό τήν ἐφαρμογή τῆς χρωματογραφικῆς μεθόδου ἐπιβεβαιωθεῖ ἡ παρουσία σορβικοῦ ὀξέος, τότε ἐπαναλαμβάνεται ὁ ποσοτικός προσδιορισμός ὑπό τίς ἑξῆς συνθῆκες:

50 ml ἀποστάγματος φέρονται σέ κάψα μαζί μέ 3 ml ἀσβεστίου ὕδατος (περίπου 0,04N). Ἐπακολουθεῖ ἐξάτμιση μέχρι ξηροῦ ὅπως καί κατά τόν κυρίως προσδιορισμό. Τό ὑπόλειμμα τῆς ἐξατμίσεως μεταφέρεται μέ ἀποσταγμένο νερό σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 20 ml καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ τά ἐκπλύματα τῆς κάψας. Ἀνάδευση.

Σέ δοκιμαστικό σωλήνα φέρονται τό ἕνα μετά τό ἄλλο:

— 1 ml ἀποστάγματος συμπυκνωμένου 2,5 φορές,

— 1 ml ἀποσταγμένου νεροῦ,

— 1 ml διαλύματος θειικοῦ ὀξέος N,

— 0,2 ml διαλύματος διχρωμικοῦ καλίου N/10.

Ὁ προσδιορισμός συνεχίζεται ὅπως καί προηγουμένως.

Ὑπολογισμοί

Ἔστω e mg/l ἡ ποσότητα σορβικοῦ ὀξέος πού περιέχει τό διάλυμα τῆς κυψελίδας, ποσότητα πού προσδιορίστηκε φασματοφωτομετρικά μέ τή βοήθεια καμπύλης ἀναφορᾶς.

Ἐάν V ml ὁ ὄγκος (παραπλήσιος τῶν 330 ml) τοῦ ἀποστάγματος ἀπό 20 ml οἴνου, ὁ οἶνος αὐτός περιέχει 0,02 × e × V mg σορβικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο.

15.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ ΣΕ ΛΕΠΤΗ ΣΤΟΙΒΑΔΑ

Ἡ μέθοδος αὐτή ἐφαρμόζεται γιά τήν ἐπιβεβαίωση τῆς παρουσίας σορβικοῦ ὀξέος σέ ποσότητες μικρότερες τῶν 20 mg/l, ὅπως προβλέπεται στή φασματοφωτομετρική μέθοδο καί στή μέθοδο χρωματομετρικοῦ προσδιορισμοῦ πού περιγράφονται ὑπό 15.2 καί 15.3.

Ἀρχή τῆς μεθόδου

Τό σορβικό ὀξύ ἐκχυλίζεται μέ αἰθέρα ἀπό οἶνο πού ἔχει προηγουμένως ὀξινισθεῖ. Ἔπειτα ἀπό διαχωρισμό μέ τή μέθοδο τῆς χρωματογραφίας σέ λεπτή στοιβάδα πολυαμιδίου, χαρακτηρίζεται δι' ἐκθέσεως τοῦ χρωματογραφήματος σέ ὑπεριῶδες φῶς.

Ἀντιδραστήρια

— Αἰθέρας καθαρός.

— Μεθυλική ἀλκοόλη καθαρή.

— Ἀλκοόλη 96 % vol.

— Διάλυμα θειικοῦ ὀξέος 20 % (v/v).

— Ἄνυδρο θειικό νάτριο.

— Σκόνη πολυαμιδίου γιά χρωματογραφία Macherey-Nagel ἤ Merck.

— Δείκτης φθορίζων F 254 Merck ἤ ἰσοδύναμος.

— Διαλύτης:
  — πεντάνιο n 10 μέρη,
  — ἑξάνιο n 10 μέρη,
  — ὀξικό ὀξύ πυκνό 3 μέρη.

— Πρότυπο διάλυμα: 0,1 g σορβικοῦ ὀξέος σέ 100 ml ἀλκοόλης 96 % vol.

Συσκευές

— Ἐξάρτημα γιά τήν ἐπίστρωση τῶν πλακῶν.

— Πλάκες γυάλινες 20 × 20 cm.

— Προετοιμασία τῶν πλακῶν: γίνεται καλή ἀνάμειξη, σέ ἰγδίο, 12 g σκόνης πολυαμιδίου μέ 0,3 g φθορίζοντος δείκτη· προστίθενται 60 ml μεθυλικῆς ἀλκοόλης ὑπό ἀνάδευση. Τό μεῖγμα ἁπλώνεται στίς πλάκες πρός σχηματισμό στρώματος 0,3 mm καί ἀφήνεται νά στεγνώσει σέ συνήθη θερμοκρασία.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ διαχωριστική χοάνη φέρονται 50 ml οἴνου καί ὀξινίζονται μέ περίπου 10 ml ἁραιοῦ θειικοῦ ὀξέος 20 %. Τό σορβικό ὀξύ ἐκχυλίζεται μέ αἰθέρα. Ἡ ἐκχύλιση ἐπαναλαμβάνεται τρεῖς φορές χρησιμοποιώντας κάθε φορά 20

ml αἰθέρα. Τά αἰθερικά διαλύματα συλλέγονται σέ διαχωριστική χοάνη καί πλένονται μέ μερικά κυβικά έκατοστά νερό. Μετά τό διαχωρισμό τῆς ὑδατικῆς στοιβάδας, τά ὑπολείμματα νεροῦ στήν αἰθερική στοιβάδα ἀπομακρύνονται μέ ἄνυδρο θειικό νάτριο. 'Ο αἰθέρας ἐξατμίζεται μέχρι ξηροῦ εἴτε ἐπί ἀτμολούτρου, εἴτε σέ περιστρεφόμενη συσκευή ἐξατμίσεως. 'Εάν ἡ ἐξάτμιση γίνεται στό ἀτμόλουτρο, καλό εἶναι νά ἐπιταχύνεται μέ ἐμφύσηση ρεύματος ἀέρα, ἕως ὅτου ἀπομείνουν 2 ἕως 3 ml, καί νά περατοῦται σέ συνήθη θερμοκρασία.

Τό ὑπόλειμμα τῆς ἐξατμίσεως διαλύεται μέ 1 ml αἰθυλικῆς ἀλκοόλης. 3 ἕως 5 ml αὐτοῦ τοῦ διαλύματος τοποθετοῦνται σέ πλάκες πολυαμιδίου, καθώς καί 3 ἕως 5 ml τοῦ προτύπου ἀλκοολικοῦ διαλύματος τοῦ σορβικοῦ ὀξέος. 'Η πλάκα εἰσάγεται σέ θάλαμο χρωματογραφήσεως κορεσμένο μέ ἀτμούς τοῦ διαλύτη, ὁ ὁποῖος ἀφήνεται νά ἀνέλθει σέ ὕψος 15 cm περίπου, γεγονός πού ἀπαιτεῖ 1,5 ἕως 2,5 ὧρες.

'Η πλάκα ἀποσύρεται ἀπό τό θάλαμο χρωματογραφήσεως, στεγνώνει σέ συνήθη θερμοκρασία καί ἐξετάζεται στό ὑπεριῶδες φῶς σέ μῆκος κύματος 360 nm. Τό σορβικό ὀξύ ἐμφανίζεται ὡς σκούρα κηλίδα σέ φόντο μέ κιτρινοπράσινο φθορισμό.

'Η τεχνική αὐτή ἐπιτρέπει νά ἀνιχνευθεῖ σορβικό ὀξύ σέ ποσότητα 5 mg ἀνά λίτρο.

16. L-ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ

16.1. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

α) **Προσδιορισμός τοῦ ὁλικοῦ L-ἀσκορβικοῦ ὀξέος**

Τό L-ἀσκορβικό ὀξύ ὀξειδώνεται μέ ἰώδιο πρός δεϋδροασκορβικό ὀξύ πού καθιζάνει μέ τήν 2,4-δινιτροφαινυλυδραζίνη σχηματίζοντας δίς (2,4-δινιτροφαινυλυδραζόνη). Αὐτή ἡ οὐσία, ἐρυθροῦ χρώματος, ἀφοῦ διαχωριστεῖ μέ χρωματογραφία σέ λεπτή στοιβάδα καί διαλυθεῖ σέ περιβάλλον ὀξικοῦ ὀξέος, προσδιορίζεται χρωματομετρικά σέ 500 nm.

β) **Προσδιορισμός τοῦ ἐνεργοῦ L-ἀσκορβικοῦ ὀξέος (μέθοδος ταχείας δοκιμῆς)**

'Η ποσότητα τοῦ ἐνεργοῦ L-ἀσκορβικοῦ ὀξέος, πού εἶναι ἀκόμη ἀναγωγικό, μπορεῖ νά προσδιοριστεῖ κατά προσέγγιση, ἰωδιομετρικά ἀπευθείας ἐπί τοῦ οἴνου, τοῦ ὁποίου ὁ θειώδης ἀνυδρίτης ἔχει προηγουμένως δεσμευθεῖ μέ ἀκεταλδεΰδη ἤ προπυλική ἀλδεΰδη.

16.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΟΛΙΚΟΥ L-ΑΣΚΟΡΒΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

'Αντιδραστήρια

— Διάλυμα μεταφωσφορικοῦ ὀξέος 30 % (βάρος/ὄγκο): λίγα τεμάχια ὑαλώδους μεταφωσφορικοῦ ὀξέος λειοτριβοῦνται σέ ἰγδίο, ζυγίζονται 30 g καί ἐκπλύνονται μέ ἀποσταγμένο νερό (τά τεμάχια καλύπτονται μέ νερό, ἀνακινοῦνται καί τό νερό ἐκπλύσεως ἐκχύνεται). Τά πλυμένα τεμάχια διαλύονται σέ ἀποσταγμέο νερό, ἀνακινοῦνται καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στά 100 ml. Τό διάλυμα αὐτό περιέχει περίπου 30 % μεταφωσφορικό ὀξύ.

— Διάλυμα μεταφωσφορικοῦ ὀξέος 3 %: τό διάλυμα αὐτό παρασκευάζεται τήν ὥρα πού πρόκειται νά χρησιμοποιηθεῖ, δι' ἀραιώσεως τοῦ διαλύματος μεταφωσφορικοῦ ὀξέος 30 %.

— Διάλυμα μεταφωσφορικοῦ ὀξέος 1 %: τό διάλυμα αὐτό παρασκευάζεται, ὅπως καί τό προηγούμενο, τήν ὥρα πού πρόκειται νά χρησιμοποιηθεῖ, δι' ἀραιώσεως τοῦ διαλύματος μεταφωσφορικοῦ ὀξέος 30 %.

— Αἰώρημα πολυαμιδίου: σέ 10 g σκόνης πολυαμιδίου γιά χρωματογραφία προστίθενται 60 ml ἀποσταγμένου νεροῦ καί παραμένουν σέ ἐπαφή ἐπί δύο ὧρες (αὐτή ἡ ποσότητα ἐπαρκεῖ γιά τέσσερις προσδιορισμούς).

— Θειουρία.

— Διάλυμα ἰωδίου N/10.

— Διάλυμα 2,4-δινιτροφαινυλυδραζίνης 6 % σέ μεῖγμα ἴσων ποσοτήτων ὀξικοῦ καί θειικοῦ ὀξέος: ἡ 2,4-δινιτροφαινυλυδραζίνη σχηματίζει κατ' ἀρχήν αἰώρημα μέσα σέ 50 ml πυκνοῦ ὀξικοῦ ὀξέος. 'Η διαλυτοποίηση ἐπιτυγχάνεται μέ τήν προσθήκη ἴσου ὄγκου καθαροῦ θειικοῦ ὀξέος (ρ_{20} = 1,84),

— 'Οξικός αἰθυλεστέρας, στόν ὁποῖο ἔχει προστεθεῖ 2 % (ὄγκος/ὄγκο) πυκνό ὀξικό ὀξύ.

— Χλωροφόρμιο.

— Silica gel G γιά χρωματογραφία.

— Διάλυμα διαλυτοῦ ἀμύλου 0,5 %.

— Διαλύτης:

— ὀξικός αἰθυλεστέρας	50 μέρη κατ' ὄγκο,
— χλωροφόρμιο	60 μέρη κατ' ὄγκο,
— ὀξικό ὀξύ πυκνό	5 μέρη κατ' ὄγκο.

'Ο διαλύτης πρίν χρησιμοποιηθεῖ ἀφήνεται σέ ἠρεμία ἐπί 12 ὧρες.

— L-ἀσκορβικό ὀξύ.

Συσκευή

— Σύστημα ἐπιστρώσεως τῆς λεπτῆς στοιβάδας.

— Γυάλινες πλάκες 20 × 20 cm.

— Προετοιμασία τῶν πλακῶν χρωματογραφίας: 30 g silica gel G σχηματίζουν αἰώρημα μέσα σέ 70 ml ὑδατικοῦ διαλύματος ἀμύλου διαλυτοῦ 0,5 %. Τό αἰώρημα αὐτό ἁπλώνεται στίς πλάκες σχηματίζοντας στρῶμα 0,3 mm. 'Η ὡς ἄνω ποσότητα ἐπαρκεῖ γιά τήν ἐπίστρωση πέντε πλακῶν 20 × 20 cm. 'Αφοῦ στεγνώσουν στόν ἀέρα ἐπί 15 λεπτά περίπου, οἱ πλάκες ἐνεργοποιοῦνται μέσα σέ πυριατήριο 105 °C, ὅπου παραμένουν ἐπί μιάμιση ὥρα.

Τεχνική τῆς μεθόδου

'Οξείδωση πρός δεϋδροασκορβικό ὀξύ:

Σέ ὀγκομετρική φιάλη 100 ml φέρονται 50 ml οἴνου, προστίθενται 15 ml αἰωρήματος πολυαμιδίου καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέχρι τή χαραγή μέ διάλυμα 3 % μεταφωσφορικοῦ ὀξέος. Τό διάλυμα παραμένει ἐπί 1 ὥρα, κατά τή διάρκεια τῆς ὁποίας ἀνακινεῖται ἐπανειλημμένα. 'Επακολουθεῖ διήθηση μέσω πτυχωτοῦ ἠθμοῦ. 20 ml διηθήματος φέρονται σέ φυγοκεντρικό σωλήνα χωρητικότητας 50 ml ἐφοδιασμένο μέ ἐσμυρισμένο πῶμα. Προστίθεται 1 ml διαλύματος N/10 ἰωδίου. Τό διάλυμα ἀνακινεῖται καί ἔπειτα ἀπό 1 λεπτό ἀνάγεται ἡ περίσσεια ἰωδίου προσθέτοντας περίπου 25 mg θειουρίας.

Σχηματισμός καί ἐκχύλιση τῆς δίς (2,4-δινιτροφαινυλυδραζόνης)

'Ο φυγοκεντρικός σωλήνας ἐμβαπτίζεται σέ λουτρό θερμοκρασίας 5 °C ἕως 10 °C καί προστίθενται 4 ml διαλύματος 2,4-δινιτροφαινυλυδραζόνης. Τό διάλυμα ἀναμειγνύεται μέ προσοχή ἀποφεύγοντας τή διαβροχή τοῦ γυάλινου πώματος. Στή συνέχεια ὁ σωλήνας, καλά πωματισμένος, παραμένει περίπου ἐπί 16 ὧρες (μιά νύχτα) σέ λουτρό 20 °C.

Σέ φυγοκεντρικό σωλήνα εἰσάγονται 15 ml ὀξικοῦ αἰθυλεστέρα, στόν ὁποῖο ἔχει προστεθεῖ πυκνό ὀξικό ὀξύ σέ ἀναλογία 2 %. 'Ο σωλήνας πωματίζεται μέ τό ἐσμυρισμένο πῶμα καί ἀνακινεῖται ζωηρά ἐπί 30 δευτερόλεπτα. 'Επακολουθεῖ φυγοκέντρηση ἐπί 5 λεπτά μέ 1 000—1 200 στροφές ἀνά λεπτό.

Μέ σιφώνιο ἀκριβείας μεταφέρονται 10 ml τοῦ ἐκχυλίσματος σέ κωνική φιάλη μέ ἐσμυρισμένο πῶμα.

Στόν φυγοκεντρικό σωλήνα εἰσάγονται 5 ml ὀξικοῦ αἰθυλεστέρα, στόν ὁποῖο ἔχει προστεθεῖ ὀξικό ὀξύ σέ ἀναλογία 2 %. Τό ὑγρό ἀνακινεῖται ἐκ νέου ἐπί 5 δευτερόλεπτα καί φυγοκεντρεῖται ὅπως καί προηγουμένως. Λαμβάνονται 5 ml ἀπό τό ἐκχύλισμα καί φέρονται στήν ἴδια κωνική φιάλη μαζί μέ 10 ml τῆς πρώτης ἐκχυλίσεως. 'Επακολουθεῖ ἀνάμειξη.

'Απομόνωση τῆς δίς (2,4-δινιτροφαινυλυδραζόνης) μέ χρωματογραφία

Καθ' ὅλο τό μῆκος τῆς γραμμῆς ἐκκινήσεως πού ἔχει χαραχθεῖ στήν πλάκα χρωματογραφίας, τοποθετοῦνται 0,2 ml ἐκχυλίσματος, ἀφήνοντας περιθώριο 2 cm ἀπό τήν κάτω ἄκρη καί τίς δυό πλευρές τῆς πλάκας. Στό θάλαμο χρωματογραφίας φέρεται τόση ποσότητα διαλύτη, ὥστε νά καλύπτεται ὁ πυθμένας μέχρι ὕψους 1 cm περίπου. "Οταν ἡ ἀτμόσφαιρα κορεστεῖ ἀπό τούς ἀτμούς τοῦ διαλύτη, εἰσάγεται ἡ πλάκα καί ἀφήνεται ἕως ὅτου ὁ διαλύτης φθάσει στό ἄνω ἄκρο τῆς πλάκας. (Αὐτός ὁ χρωματογραφικός διαχωρισμός πρέπει νά γίνει μέσα στίς 2 ὧρες πού ἔπονται τῆς ἐκχυλίσεως).

Οἱ πλάκες στεγνώνουν ἐπί μία ὥρα, ὑπό ἑστία πού ἐξαερίζεται, καί τοποθετοῦνται κάθετα πάνω σέ χαρτί γυαλιστερό. Μέ τή βοήθεια σπάτουλας ἀφαιρεῖται, κάθετα πρός τήν κατεύθυνση τοῦ διαλύτη, ἡ ζώνη ἐρυθροῦ χρώματος πού εἶναι χαρακτηριστική τῆς δίς (2,4-δινιτροφαινυλυδραζόνης). 'Η ἐργασία πρέπει νά πραγματοποιεῖται μακριά ἀπό ρεύματα ἀέρα. Τό προϊόν αὐτό πού λαμβάνεται κονιορτοποιημένο, μεταφέρεται χωρίς ἀπώλειες σέ ἕνα μικρό φιαλίδιο ζυγίσεως μέ ἐσμυρισμένο πῶμα, στό ὁποῖο προστίθενται ἐπίσης 4 ml πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος. Τό φιαλίδιο ἀφήνεται σέ ἠρεμία ἐπί 30 λεπτά, κατά τή διάρκεια τῶν ὁποίων ἀνακινεῖται συχνά. 'Επακολουθεῖ διήθηση, μέσω μικροῦ πτυχωτοῦ ἠθμοῦ, ἀπευθείας σέ κυψελίδα φασματοφωτομέτρου πάχους 10 mm, ἐπαναφέροντας στό φίλτρο τίς πρῶτες 25—30 σταγόνες, ὥστε νά ληφθεῖ διήθημα ἀπόλυτα διαυγές.

'Η ἀπορρόφηση αὐτοῦ τοῦ διηθήματος μετριέται σέ 500 nm χρησιμοποιώντας ὀξικό ὀξύ ὡς ὑγρο συγκρίσεως. Τά ἀποτελέσματα ἐξάγονται ἀπό τήν καμπύλη ἀναφορᾶς.

Χάραξη τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς

'Ετοιμάζεται διάλυμα L-ἀσκορβικοῦ ὀξέος 1 g σέ 100 ml χρησιμοποιώντας ὡς διαλύτη τό διάλυμα τοῦ μεταφωσφορικοῦ ὀξέος 1 %.

'Αραιώνονται σέ 100 ml 5—10 καί 15 ml αὐτοῦ τοῦ διαλύματος, χρησιμοποιώντας τόν ἴδιο ὡς ἄνω διαλύτη.

Σέ 50 ml ἀπό τά ὡς ἄνω διαλύματα, πού περιέχουν 50, 100 καί 150 mg/l ἀσκορβικό ὀξύ, ἐφαρμόζεται ἡ σειρά τῶν ἀντιδράσεων πού περιγράφεται πιό πάνω στήν τεχνική τῆς μεθόδου.

'Η γραφική παράσταση τῶν ἀπορροφήσεων σέ συνάρτηση μέ τίς συγκεντρώσεις τῶν διαλυμάτων εἶναι εὐθεία γραμμή πού περνάει ἀπό τό μηδέν.

16.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΑΧΕΙΑΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

Προσδιορισμός τοῦ ἐνεργοῦ L-ἀσκορβικοῦ ὀξέος

Διαλύματα

— Διάλυμα ἀκεταλδεΰδης 6,9 g/l: λαμβάνεται ἀπό ἀπόσταξη μεταλδεΰδης ἤ παραλδεΰδης παρουσία θειικοῦ ὀξέος καί ὀγκομετρεῖται μέ τή μέθοδο τοῦ θειώδους νατρίου. Τό διάλυμα ρυθμίζεται ὥστε νά περιέχει 6,9 g/l. 1 ml αὐτοῦ τοῦ διαλύματος δεσμεύει 10 mg θειώδη ἀνυδρίτη.

— Διάλυμα θειικοῦ ὀξέος 1/10 κατ' ὄγκο (180 g/l).

— Διάλυμα ἀμύλου 5 g/l: περιέχει 200 g χλωριούχου νατρίου ἀνά λίτρο, γιά νά διασφαλιστεῖ ἡ συντήρηση. Μόλις παρασκευαστεῖ, τό διάλυμα πρέπει νά παραμένει σέ βρασμό ἐπί 10 λεπτά.

— Διάλυμα ἰωδίου N/20.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Σέ κωνική φιάλη 300 ml φέρονται 50 ml οἴνου καί προστίθενται 5 ml διαλύματος ἀκεταλδεΰδης 6,9 g/l (1). Ἡ φιάλη πωματίζεται καί ἀφήνεται σέ ἠρεμία τουλάχιστον ἐπί 30 λεπτά. Προστίθενται 3 ml διαλύματος θειικοῦ ὀξέος 1/10 καί διάλυμα ἰωδίου 0,05 N σέ ποσότητα ἐπαρκή ὥστε νά μεταβληθεῖ ἡ χροιά τοῦ ἀμύλου. Ἔστω n τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά ἰωδίου.

1 ml διαλύματος ἰωδίου N/20 ὀξειδώνει 4,4 mg L-ἀσκορβικοῦ ὀξέος.

Ὁ οἶνος περιέχει περίπου 88 n mg L-ἀσκορβικοῦ ὀξέος στό λίτρο.

Σημειώσεις:

1. Ὁρισμένες οὐσίες τοῦ οἴνου ὀξειδώνονται ἀπό τό ἰώδιο σέ ὄξινο περιβάλλον, ἀλλά ὁ ὄγκος τοῦ ἰωδίου N/20 πού καταναλίσκεται γι' αὐτές τίς ὀξειδώσεις ὑπό τίς συνθῆκες πού περιγράφονται πιό πάνω εἶναι πολύ μικρός: 0,2 ἕως 0,3 ml. Ἡ μέθοδος αὐτή ἐπιτρέπει νά διαπιστωθοῦν οἱ οἶνοι στούς ὁποίους ἔχει προστεθεῖ L-ἀσκορβικό ὀξύ σέ ποσότητα μεγαλύτερη τῶν 20 mg/l, ἐφ' ὅσον τό ὀξύ αὐτό δέν ἔχει μετατραπεῖ σέ προϊόντα ὀξειδώσεως.

2. Στίς περιπτώσεις ἐρυθρῶν οἴνων εἶναι σκόπιμο νά φωτίζεται ὁ οἶνος ἐκ τῶν κάτω μέ δέσμη ἀκτίνων ἀπό κίτρινο φῶς πού λαμβάνεται εἴτε μέ τή βοήθεια λάμπας ἀτμῶν νατρίου, εἴτε μέ κοινό ἠλεκτρικό λαμπτήρα καί διάλυμα διχρωμικοῦ καλίου. Ὁ προσδιορισμός γίνεται σέ σκοτεινό θάλαμο παρακολουθώντας τή διαπερατότητα τοῦ οἴνου, ὁ ὁποῖος καθίσταται ἀδιαφανής ὅταν ἐπιτευχθεῖ ἡ μεταβολή τοῦ χρώματος τοῦ ἀμύλου.

(1) Μπορεῖ ἐπίσης νά χρησιμοποιηθοῦν 5 ml διαλύματος προπυλικῆς ἀλδεΰδης 10 g/l.

17. ΝΑΤΡΙΟ

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Τό νάτριο προσδιορίζεται ὅπως καί τό κάλιο, μέ τή βοήθεια φλογοφωτομέτρου, διά μετρήσεως τῆς ἐντάσεως τῶν ἀκτινοβολιῶν σέ 589,0 καί 589,6 nm, πού ἐκπέμπονται μέσα στή φλόγα ἑνός καυστῆρα ἀερίου καύσεως πού περιέχει τό προϊόν ἐξαχνώσεως τοῦ οἴνου ἀραιωμένου κατά δέκα φορές ἤ καί περισσότερο.

Συσκευή

Δεδομένου ὅτι ἡ μέθοδος εἶναι συγκριτική, ἡ εὐαισθησία τοῦ φλογοφωτομέτρου καί ἡ θερμοκρασία τῆς φλόγας δέν ἔχουν οὐσιαστική ἐπίδραση, εἶναι ὅμως προτιμότερο νά χρησιμοποιεῖται φλόγα βουτανίου-ἀέρα γιά τόν προσδιορισμό τῶν ἀλκαλίων, ὥστε νά ἀποφεύγονται σφάλματα ὀφειλόμενα στήν παρουσία τῶν ἄλλων κατιόντων.

Τό φλογοφωτόμετρο ρυθμίζεται μέ τή βοήθεια διαλυμάτων διαφόρου συγκεντρώσεως πού παρασκευάζονται ἀπό ἕνα διάλυμα ἀναφορᾶς, τό ὁποῖο περιέχει 20 mg νατρίου ἀνά λίτρο (0,869 χιλιοστοϊσοδύναμα ἀνά λίτρο) καί διάφορα ἀνιόντα, κατιόντα καί ὀργανικές ἑνώσεις σέ ποσότητες παραπλήσιες πρός ἐκεῖνες πού ἀπαντοῦν σέ οἶνο μέσης συστάσεως ἀραιωμένο στό δεκαπλάσιο μέ νερό.

Διαλύματα

Διάλυμα ἀναφορᾶς		*Διάλυμα ἀραιώσεως*	
'Αλκοόλη ἀπόλυτη	10 ml	'Αλκοόλη ἀπόλυτη	10 ml
Κιτρικό ὀξύ	700 mg	Κιτρικό ὀξύ	700 mg
Σάκχαρο	300 mg	Σάκχαρο	300 mg
Γλυκερίνη	1 000 mg	Γλυκερίνη	1 000 mg
Ὄξινο τρυγικό κάλι	481,3 mg	Ὄξινο τρυγικό κάλι	481,3 mg
Χλωριοῦχο ἀσβέστιο ξηρό	10 mg	Χλωριοῦχο ἀσβέστιο ξηρό	10 mg
Χλωριοῦχο μαγνήσιο ξηρό	10 mg	Χλωριοῦχο μαγνήσιο ξηρό	10 mg
Χλωριοῦχο νάτριο ξηρό	50,84 mg	Νερό μέχρι συμπληρώσεως	1 000 ml
Νερό μέχρι συμπληρώσεως	1 000 ml		

Γιά τήν προετοιμασία τῶν διαλυμάτων συγκρίσεως διαλύονται κατ' ἀρχήν 481,3 mg ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου καθαροῦ σέ 500 ml πολύ θερμοῦ νεροῦ. Οἱ ἄλλες οὐσίες διαλύονται σέ 400 ml νεροῦ θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Τά δύο αὐτά διαλύματα ἀναμειγνύονται καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στό λίτρο. Ἡ συντήρηση ἐξασφαλίζεται μέ τήν προσθήκη δύο σταγόνων σιναπελαίου.

Ὅταν πρόκειται νά προσδιοριστεῖ νάτριο σέ γλεύκη ἤ οἴνους πού περιέχουν σάκχαρο, στά ὡς ἄνω διαλύματα συγκρίσεως προστίθεται ποσότητα σακχάρων ἴση περίπου πρός ἐκείνη πού περιέχει ὁ ὑπόψη οἶνος (ἤ τό γλεῦκος) ἀραιωμένος στό δεκαπλάσιο μέ νερό.

Στήν περίπτωση προσδιορισμοῦ ἐπί δειγμάτων οἴνων στούς ὁποίους ἔχει προστεθεῖ κατά τή δειγματοληψία σαλικυλικό ὀξύ 1 g/l ὡς συντηρητικό, στό διάλυμα ἀναφορᾶς καί στό διάλυμα ἀραιώσεως προστίθενται ἀπαραιτήτως 86,4 mg σαλικυλικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο, γιατί ἡ ἐπίδραση τῆς οὐσίας αὐτῆς ἐπί τοῦ ἀποτελέσματος τοῦ προσδιορισμοῦ εἶναι σημαντική.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Τό φλογοφωτόμετρο ρυθμίζεται καί βαθμολογεῖται μέ τό καθαρό διάλυμα ἀναφορᾶς, καθώς καί μέ διάφορα διαλύματα πού λαμβάνονται ἀραιώνοντας μέ τό διάλυμα ἀραιώσεως μέρος τοῦ διαλύματος ἀναφορᾶς κατά 1/20, 1/10, 1/2 καί 3/4.

Ἡ μέτρηση γίνεται ἐπί οἴνου πού ἔχει ἀραιωθεῖ μέ νερό στό δεκαπλάσιο.

Ἐάν χρειάζεται, ὁ ἤδη ἀραιωμένος ὡς ἄνω οἶνος ὑφίσταται καί νέα ἀραίωση μέ τό διάλυμα ἀραιώσεως, ὥστε ὁ δείκτης τοῦ γαλβανομέτρου νά μήν ὑπερβαίνει τήν ἔνδειξη 100.

18. ΣΙΔΗΡΟΣ

18.1. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

α) **Μέθοδος ἀναφορᾶς:** προσδιορισμός φασματοφωτομετρικός τοῦ ὁλικοῦ σιδήρου μέ ὀρθοφαινανθρολίνη ἔπειτα ἀπό ὑγρή καύση μέ ὑπεροξείδιο τοῦ ὑδρογόνου.

β) **Μέθοδος συνήθης:** προσδιορισμός φασματοφωτομετρικός ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως.

18.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

1. ΥΓΡΗ ΚΑΥΣΗ

Διαλύματα

— Ὑπεροξείδιο τοῦ ὑδρογόνου 100—110 ὄγκων, ἀπαλλαγμένο σιδήρου.
— Διάλυμα κανονικό ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, χωρίς σίδηρο.
— Ἀμμωνία πυκνή, σχετικῆς πυκνότητας 0,92.
— Τεμαχίδια ἐλαφρόπετρας, ἐπεξεργασμένα μέ ὑδροχλωρικό ὀξύ ἀραιωμένο στό ἥμισυ. Ἔχουν παραμείνει ἐν βρασμῷ καί ἔχουν ξεπλυθεῖ μέ ἀποσταγμένο νερό.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Ἡ τεχνική τῆς μεθόδου περιλαμβάνει δύο παραλλαγές, ἀνάλογα μέ τήν περιεκτικότητα τοῦ οἴνου σέ σάκχαρα:

α) *Περίπτωση ξηρῶν ἢ ἡμίγλυκων οἴνων (μέχρι 50 g σακχάρων ἀνά λίτρο):*

Σέ φιάλη Kjeldahl τῶν 100 ml εἰσάγονται μερικά τεμαχίδια ἐλαφρόπετρας, 20 ml οἴνου καί 10 ml ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου 100—110 ὄγκων. Τό ὑγρό συμπυκνώνεται σέ ἀμμόλουτρο μέχρι 2—3 ml. Ἀφοῦ ψυχθεῖ, προστίθεται, σταγόνα σταγόνα, μέ τή βοήθεια προχοΐδας, ἀμμωνία (3—4 ml ἢ καί περισσότερα, ἀνάλογα μέ τίς ἀνάγκες), χωρίς νά βραχοῦν τά τοιχώματα τῆς φιάλης. Πρέπει νά προστεθεῖ περίσσεια ἀνιχνεύσιμη ἀπό τήν ὀσμή, ὅση ἀκριβῶς χρειάζεται γιά νά γίνει τό ὑγρό ἀλκαλικό καί νά καταβυθιστοῦν τά μεταλλικά ὑδροξείδια. Ἡ ἔνταση τῆς ἀντιδράσεως μεταξύ ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου καί ἀμμωνίας πρέπει νά ἐλέγχεται, εἴτε ψύχοντας μέ κρύο νερό, εἴτε θερμαίνοντας ἐλαφρά μέ τή βοήθεια ἀτμόλουτρου. Ἀφοῦ τό ὑγρό ψυχθεῖ, προστίθεται κανονικό διάλυμα ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος σέ τόση ποσότητα ὅση χρειάζεται γιά νά διαλυθεῖ τό ἴζημα τῶν ὑπεροξειδίων πού ἔχει σχηματιστεῖ. Τό διάλυμα μεταφέρεται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml καί ἡ φιάλη Kjeldahl πλένεται μέ κανονικό διάλυμα ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Τά ἐκπλύματα προστίθενται στήν ὀγκομετρική φιάλη καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέχρι τή χαραγή προσθέτοντας τό ἴδιο διάλυμα ὀξέος.

β) *Περίπτωση οἴνων πλούσιων σέ σάκχαρα:*

Ἡ ὀξειδωτική ἐπεξεργασία στήν περίπτωση τῶν πλούσιων σέ σάκχαρα οἴνων (50—200 g/l) διαφέρει ἐλαφρά ἐκείνης πού περιγράφεται πιό πάνω. Συγκεκριμένα, τά 20 ml οἴνου ὑφίστανται ἐπεξεργασία μέ 20 ml ὑπεροξειδίου τοῦ ὑδρογόνου. Προκειμένου γιά ὑγρά πού περιέχουν σάκχαρα σέ ποσότητα μεγαλύτερη τῶν 200 g/l, τά δείγματα πρέπει νά ἀραιώνονται στό 1/2 ἢ 1/4, ὥστε, στό πρός ἀνάλυση δεῖγμα, ἡ περιεκτικότητα σέ σάκχαρα νά εἶναι μικρότερη τῶν 200 g/l.

Σημείωση:

Πρέπει νά λαμβάνεται μέριμνα γιά τήν πραγματοποίηση «λευκῶν» δοκιμῶν μέ ἀποσταγμένο νερό καί ὑπεροξείδιο τοῦ ὑδρογόνου, ὄγκου ἴσου πρός ἐκεῖνον πού χρησιμοποιήθηκε γιά τούς κυρίως προσδιορισμούς.

2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΟΣ

Διαλύματα

— Διάλυμα ὑδροκινόνης 2,5 % σέ ὀξινισμένο νερό (10 ml πυκνό θειικό ὀξύ ἀνά λίτρο διαλύματος). Τό διάλυμα αὐτό φυλάγεται στό ψυγεῖο μέσα σέ σκοῦρες φιάλες. Πρέπει νά ἀντικαθίσταται ἀμέσως μόλις παρουσιαστεῖ καί τό πιό ἐλαφρό καφέτιασμα.
— Διάλυμα θειώδους νατρίου 20 % πού παρασκευάζεται ἀπό θειῶδες νάτριο οὐδέτερο καί ἄνυδρο.
— Διάλυμα ὀξικοῦ ἀμμωνίου 20 %.
— Διάλυμα ὀρθοφαινανθρολίνης 0,5 % σέ ἀλκοόλη 96 % vol.
— Διάλυμα τιτλοδοτημένο σιδήρου III, πού περιέχει 1 g/l σίδηρο. Παρασκευάζεται ὡς ἑξῆς: ζυγίζονται 8,6341 g συμπλόκου ἅλατος σιδήρου καί ἀμμωνίου, τά ὁποῖα εἰσάγονται σέ κωνική φιάλη τοῦ λίτρου καί διαλύονται μέ περίπου 100 ml κανονικοῦ διαλύματος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Ἐπειδή ἡ διάλυση δέν εἶναι ἄμεση, χρειάζεται κάθε τόσο ἀνάδευση. Ὅταν ἐπιτευχθεῖ ἡ διάλυση, ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέχρι τή χαραγή μέ τό ἴδιο ὀξύ. Ὁ τίτλος τοῦ διαλύματος πρέπει νά ἐπιβεβαιώνεται.

'Αναγωγή τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου καί σχηματισμός τοῦ ἐγχρώμου συμπλόκου

'Από τό τελικό διάλυμα πού προέκυψε ἀπό τήν ὑγρή καύση τοῦ οἴνου (ὄξινο δι' ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος διάλυμα ὄγκου 100 ml), λαμβάνονται δύο φορές ἀνά 20 ml καί φέρονται ἀντίστοιχα σέ δυό ὀγκομετρικές φιάλες τῶν 50 ml μέ ἐσμυρισμένα πώματα. Σέ κάθε φιάλη προστίθενται 2 ml ἀπό τό διάλυμα τῆς ὑδροκινόνης, 2 ml ἀπό τό διάλυμα τοῦ θειώδους νατρίου καί 1 ml ἀπό τό διάλυμα τῆς ὀρθοφαινανθρολίνης. 'Η ἀναγωγή πραγματοποιεῖται σέ pH περίπου 1 ὡς 2. "Επειτα ἀπό 15 λεπτά ἠρεμίας, προστίθενται 10 ml ὀξικοῦ ἀμμωνίου. 'Η χρώση τοῦ συμπλόκου τῆς ὀρθοφαινανθρολίνης μέ τόν δισθενή σίδηρο ἐμφανίζεται ἀπότομα. Τότε ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στά 50 ml μέ ἀποσταγμένο νερό. 'Επακολουθοῦν οἱ χρωματομετρικές μετρήσεις.

Χρωματομετρικές μετρήσεις καί ὑπολογισμός ἀποτελεσμάτων

Μετριέται ἡ ὀπτική πυκνότητα σέ 508 nm. 'Εάν τό ἐργαστήριο δέν διαθέτει φασματοφωτόμετρο μονοχρωματικό, χρησιμοποιεῖται φίλτρο Wratten N° 75 μπλέ-πράσινο.

Χαράσσεται ἡ καμπύλη ἀναφορᾶς μέ τή βοήθεια διαλυμάτων πού περιέχουν σίδηρο 0 ἕως 200 μg ἀνά 50 ml. Συνήθως χρησιμοποιεῖται κυψελίδα πάχους 10 mm. 'Εν τούτοις, ἡ χρησιμοποίηση κυψελίδων διαφόρου πάχους ἐπιτρέπει νά ἀποφευχθοῦν οἱ ἀραιώσεις καί νά αὐξηθεῖ ἡ ἀκρίβεια τῶν μετρήσεων.

Κάτω ἀπό αὐτές τίς συνθῆκες χαράσσεται μιά καμπύλη ἀναφορᾶς γιά κάθε κυψελίδα. Οἱ καμπύλες αὐτές πρέπει νά καταστρώνονται κατά τέτοιον τρόπο, ὥστε στίς ὀπτικές πυκνότητες πού διαβάζονται νά ἀντιστοιχοῦν οἱ ἀριθμοί τῶν μικρογραμμαρίων τοῦ σιδήρου πού περιέχονται στόν ὄγκο τῶν 50 ml τοῦ δείγματος τό ὁποῖο ὑποβάλλεται στή χρωματομετρική ἀνάλυση. Αὐτός ὁ ὄγκος περιέχει 20 ml τοῦ ἀρχικοῦ ὄξινου διαλύματος τῆς ὑγρῆς καύσεως, 100 ml τοῦ ὁποίου ἀντιστοιχοῦν στά 20 ml οἴνου.

"Εστω n ὁ ἀριθμός τῶν μg σιδήρου πού περιέχονται σέ 50 ml διαλύματος πού ἐξετάστηκε, καί τό ὁποῖο ἀντιστοιχεῖ σέ 20 ml ὀξίνου διαλύματος ὑγρῆς καύσεως, δηλαδή σέ 4 ml οἴνου. 'Η ποσότητα σιδήρου πού περιέχεται στόν οἶνο ἰσοῦται μέ 0,25 n mg σιδήρου.

Πεδίο ἐφαρμογῆς καί ἀκρίβεια τῆς τεχνικῆς

'Η τεχνική πού περιγράφεται πιό πάνω ἐπιτρέπει νά προσδιοριστοῦν χωρίς ἀραίωση, χάρη στήν ἐναλλαγή τῶν κυψελίδων, περιεκτικότητες σιδήρου ἀπό 1,25 ἕως 75 mg/l ὅταν λαμβάνονται 20 ml οἴνου. Τό κατώτατο ὅριο μπορεῖ νά κατέλθει περί τά 0,5 mg/l ὅταν αὐξηθεῖ ὁ ὄγκος τοῦ δείγματος οἴνου.

'Ο σίδηρος προσδιορίζεται μέ προσέγγιση 10 % γιά περιεκτικότητες 1,25 ἕως 5 mg σιδήρου ἀνά λίτρο οἴνου καί μικρότερη τοῦ 5 % γιά περιεκτικότητες μεγαλύτερες τῶν 5 mg/l.

18.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΥΝΗΘΗΣ

1. **'Αρχή τῆς μεθόδου**

'Εφαρμογή τῆς φασματοφωτομετρικῆς μεθόδου ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως.

2. **'Αντιδραστήρια**

— Μεταλλικός σίδηρος.

— Νιτρικό ὀξύ πυκνό 65 % (d = 1,413).

— Νιτρικό ὀξύ ἀραιό (1 + 1).

— Νερό δισαποσταγμένο.

3. **Συσκευή καί βοηθητικά ὄργανα**

— Σιφώνιο βαθμολογημένο, ἀκριβείας.

— Μικροσιφώνιο.

— 'Ογκομετρική φιάλη.

— Φασματοφωτόμετρο ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως.

— Καθοδική λυχνία γιά σίδηρο.

— 'Αέριο τροφοδοσίας: ἀέρας, ἀκετυλένιο ἤ/καί πρωτοξείδιο τοῦ ἀζώτου.

4. **Τεχνική τῆς μεθόδου**

4.1. *Προετοιμασία τοῦ δείγματος*

Μέ σιφώνιο ἀκριβείας λαμβάνονται 20 ml δείγματος καί φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml. Ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέχρι τή χαραγή μέ δισαποσταγμένο νερό.

Στό φασματοφωτόμετρο ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως διαβάζεται ἡ ἀπορρόφηση τοῦ ἀραιωμένου δείγματος σέ μῆκος κύματος 248,3 nm. Ἡ περιεκτικότητα σέ σίδηρο προκύπτει μέ τή βοήθεια τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς.

4.2. *Χάραξη τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς*

Ζυγίζεται 1,00 g μεταλλικοῦ σιδήρου καί μεταφέρεται ποσοτικά σέ ὀγκομετρική φιάλη τοῦ λίτρου. Προστίθεται ἀραιό νιτρικό ὀξύ σέ ποσότητα αὐστηρά ἀναγκαία γιά τή διάλυση τοῦ μετάλλου καί στή συνέχεια προστίθενται 10 ml νιτρικοῦ ὀξέος πυκνοῦ. Ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ δισαποσταγμένο νερό μέχρι τή χαραγή.

Αὐτό τό διάλυμα περιέχει 1 000 mg/l σιδήρου (διάλυμα Α). Μέ τή βοήθεια βαθμολογημένου σιφωνίου λαμβάνονται 10 ml ἀπ' αὐτό τό διάλυμα Α καί φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml. Ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ δισαποσταγμένο νερό. Τό διάλυμα αὐτό περιέχει 100 mg/l σιδήρου (διάλυμα Β).

Μέ τή βοήθεια μικροσιφωνίου, λαμβάνονται 1, 2 καί 5 ml διαλύματος Β καί φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml. Ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ δισαποσταγμένο νερό. Λαμβάνονται ἔτσι διαλύματα πού περιέχουν ἀντίστοιχα 1, 2 καί 5 mg/l σιδήρου. Μέ τίς τιμές ἀπορροφήσεως αὐτῶν τῶν διαλυμάτων, πού μετριοῦνται ὅπως ἐκτίθεται πιό πάνω ὑπό 4.1, χαράσσεται ἡ καμπύλη ἀναφορᾶς.

5. **Ἔκφραση ἀποτελεσμάτων**

Τά ἀποτελέσματα ἐκφράζονται σέ mg/l σύμφωνα μέ τόν τύπο: $c \times n$:

ὅπου:

c = ἡ συγκέντρωση σέ σίδηρο τοῦ ἀραιωμένου δείγματος, ὅπως προκύπτει ἀπό τήν καμπύλη ἀναφορᾶς,

n = ἡ ἀραίωση.

6. **Παρατηρήσεις**

6.1. Τά διαλύματα γιά τή χάραξη τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς καί οἱ ἀραιώσεις τοῦ δείγματος πρέπει νά ἔχουν ἐπιλεγεῖ σέ συνάρτηση μέ τήν εὐαισθησία τῆς συσκευῆς πού χρησιμοποιεῖται καί τή συγκέντρωση τοῦ σιδήρου στό δεῖγμα οἴνου.

6.2. Γιά μιά σειρά προσδιορισμῶν εἶναι σκόπιμο νά ἐλέγχεται τουλάχιστον ἕνα σημεῖο τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς.

19. ΧΑΛΚΟΣ

19.1. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Χρησιμοποιεῖται μέθοδος φασματοφωτομετρική ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως.

19.2. ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

— Μεταλλικός χαλκός.

— Πυκνό νιτρικό ὀξύ 65 % (d = 1,40).

— Διάλυμα ἀραιό νιτρικοῦ ὀξέος (1 + 1).

— Νερό δισαποσταγμένο.

19.3. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

— Σιφώνιο βαθμολογημένο.

— Μικροσιφώνιο (ἤ μικροπροχοΐδα).

— 'Ογκομετρική φιάλη.

— Κάψα λευκοχρύσου.

— Φασματοφωτόμετρο ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως.

— Καθοδική λυχνία γιά χαλκό.

— 'Αέριο τροφοδοσίας: ἀέρας, ἀκετυλένιο ἤ/καί πρωτοξείδιο τοῦ ἀζώτου.

19.4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

1. **Προετοιμασία τοῦ δείγματος**

Σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml φέρονται μέ σιφώνιο ἀκριβείας 20 ml δείγματος καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ δισαποσταγμένο νερό μέχρι τή χαραγή. Στό φασματοφωτόμετρο ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως μετριέται ἡ ἀπορρόφηση τοῦ ἀραιωμένου δείγματος σέ μῆκος κύματος 324,8 nm. 'Η περιεκτικότητα σέ χαλκό ἀνευρίσκεται μέ τή βοήθεια καμπύλης ἀναφορᾶς.

2. **Χάραξη τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς**

Ζυγίζεται 1,000 g μεταλλικοῦ χαλκοῦ, μεταφέρεται ποσοτικά σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 1 000 ml, προστίθεται ἀραιό νιτρικό ὀξύ σέ ποσότητα αὐστηρῶς ἐπαρκή γιά τή διάλυση τοῦ μετάλλου, προστίθενται, ἐπίσης, 10 ml πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στό λίτρο μέ δισαποσταγμένο νερό. Αὐτό τό διάλυμα περιέχει 1 000 mg/l χαλκοῦ (διάλυμα A).

Μέ τή βοήθεια σιφωνίου ἀκριβείας λαμβάνονται 10 ml διαλύματος A, τά ὁποῖα φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη 100 ml. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται μέ δισαποσταγμένο νερό. Τό διάλυμα αὐτό περιέχει 100 mg/l χαλκοῦ (διάλυμα B).

Μέ τή βοήθεια μικροσιφωνίου (ἤ μικροπροχοΐδας) λαμβάνονται 0,5, 1 καί 2 ml ἀπό τό διάλυμα B, τά ὁποῖα φέρονται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 100 ml. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται μέ δισαποσταγμένο νερό.

"Ετσι λαμβάνονται διαλύματα πού περιέχουν 0,5, 1 καί 2 mg/l χαλκοῦ. Μέ τίς τιμές ἀπορροφήσεως αὐτῶν τῶν διαλυμάτων, πού μετριοῦνται ὅπως περιγράφεται στό σημεῖο 4.1, χαράσσεται ἡ καμπύλη ἀναφορᾶς.

3. **"Εκφραση τῶν ἀποτελεσμάτων**

Τά ἀποτελέσματα δίδονται σέ mg/l κατά τόν τύπο c × n:

ὅπου:

c = ἡ περιεκτικότητα τοῦ ἀραιωμένου δείγματος σέ χαλκό, ὅπως προκύπτει ἀπό τήν καμπύλη ἀναφορᾶς,

n = ἡ ἀραίωση πού ἔγινε.

4. **Παρατηρήσεις**

α) Τά διαλύματα γιά τή χάραξη τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς καί οἱ ἀραιώσεις τοῦ δείγματος οἴνου πρέπει νά ἐπιλέγονται ἀνάλογα μέ τήν εὐαισθησία τῆς συσκευῆς πού χρησιμοποιεῖται, καθώς καί τή συγκέντρωση τοῦ χαλκοῦ στό πρός ἀνάλυση δεῖγμα οἴνου.

β) Σέ περιπτώσεις σειρᾶς προσδιορισμῶν, εἶναι σκόπιμο νά ἐλέγχεται τουλάχιστον ἕνα σημεῖο τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς.

γ) Σέ περιπτώσεις πού τό δεῖγμα οἴνου περιέχει πολύ μικρή ποσότητα χαλκοῦ, ἡ τεχνική πού ἀκολουθεῖται εἶναι ἡ ἑξῆς: 100 ml δείγματος φέρονται σέ κάψα λευκοχρύσου, ἐξατμίζονται σέ ἀτμόλουτρο μέχρις ὅτου ἀποκτήσουν σιροπιώδη ὑφή, ὁπότε προστίθενται, σταγόνα σταγόνα, 2,5 ml πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος ἔτσι ὥστε νά σκεπαστεῖ ὅλο τό κάτω μέρος τῆς κάψας. Ἐπακολουθεῖ προσεκτική ἀποτέφρωση εἴτε πάνω σέ θερμαινόμενη ἠλεκτρική πλάκα εἴτε μέ μικρή φλόγα. Στή συνέχεια ἡ κάψα φέρεται σέ κλίβανο ἀποτεφρώσεως σέ θερμοκρασία 500 ± 25 °C, ὅπου καί παραμένει ἐπί μία περίπου ὥρα. Ἀφοῦ ψυχθεῖ, τό ἀπανθρακωμένο περιεχόμενο διαβρέχεται μέ 1 ml πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καί τά συσσωματώματα θραύονται μέ γυάλινο ραβδίο. Ἐπακολουθεῖ ἐξάτμιση καί ἡ ἀποτέφρωση συνεχίζεται ὅπως προηγουμένως, ἀφήνοντας τήν κάψα στόν κλίβανο ἐπί 15 λεπτά. Ἡ διαδικασία μέ τό πυκνό νιτρικό ὀξύ ἐπαναλαμβάνεται τουλάχιστον τρεῖς φορές. Στό τέλος διαλυτοποιεῖται ἡ τέφρα προσθέτοντας στήν κάψα 1 ml πυκνό νιτρικό ὀξύ καί 2 ml δισαποσταγμένο νερό. Τό διάλυμα μεταφέρεται σέ ὀγκομετρική φιάλη τῶν 10 ml καί ἡ κάψα πλένεται τρεῖς φορές μέ 2 ml δισαποσταγμένο νερό κάθε φορά. Ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ δισαποσταγμένο νερό μέχρι τή χαραγή.

20. ΑΡΓΥΡΟΣ

20.1. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

'Εφαρμογή τῆς φασματοφωτομετρίας ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως ἐπί ἀποτεφρωμένου δείγματος.

20.2. ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

— Νιτρικός ἄργυρος.

— Πυκνό νιτρικό ὀξύ 65 % (d = 1,40).

— Νιτρικό ὀξύ ἀραιωμένο (1 + 9).

— 'Αποσταγμένο νερό.

20.3. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

— Κάψα λευκοχρύσου.

— 'Ογκομετρική φιάλη.

— Σιφώνιο βαθμολογημένο.

— Φασματοφωτόμετρο ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως.

— Λυχνία καθοδική γιά προσδιορισμό ἀργύρου.

— 'Αέριο τροφοδοσίας: ἀέρας, ἀκετυλένιο.

20.4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

1. **Προετοιμασία τοῦ δείγματος**

Σέ κάψα λευκοχρύσου φέρονται 20 ml δείγματος καί ἐξατμίζονται μέχρι ξηροῦ ἐπί ζέοντος ἀτμολούτρου. Τό ὑπόλειμμα τῆς ἐξατμίσεως ἀποτεφρώνεται κατά τά γνωστά (πυριατήριο, ἀπανθράκωση σέ μικρή φλόγα, ἀποτέφρωση σέ κλίβανο θερμοκρασίας 500—525 °C). Στήν τέφρα προστίθεται 1 ml πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, τό ὁποῖο στή συνέχεια ἐξατμίζεται ἐπί τοῦ ἀτμολούτρου. Προστίθεται ἐκ νέου 1 ml τοῦ ἴδιου ὀξέος, τό ὁποῖο ἐξατμίζεται καί πάλι. Στή συνέχεια προστίθενται 5 ml ἀραιωμένου νιτρικοῦ ὀξέος καί ἡ κάψα θερμαίνεται ἐλαφρά στό ἀτμόλουτρο μέχρι διαλύσεως τῆς τέφρας. 'Η μέτρηση γίνεται μέ φασματοφωτόμετρο ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως σέ 328,1 mm μέσα σέ φλόγα ἀέρα-ἀκετυλενίου.

2. **Προετοιμασία τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς**

1,5750 g νιτρικοῦ ἀργύρου διαλύονται σέ ἀραιωμένο νιτρικό ὀξύ μέσα σέ ὀγκομετρική φιάλη τοῦ λίτρου (διάλυμα Α).

10 ml τοῦ διαλύματος Α ἀραιώνονται στό λίτρο μέ ἀραιωμένο νιτρικό ὀξύ (διάλυμα Β).

Σέ ὀγκομετρικές φιάλες τῶν 100 ml φέρονται 2, 4, 6, 8, 10 καί 20 ml ἀπό τό διάλυμα Β. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται μέχρι τή χαραγή μέ ἀραιωμένο νιτρικό ὀξύ.

Τά διαλύματα αὐτά περιέχουν 0,20, 0,40, 0,60, 0,80, 1,0 καί 2,0 mg/l ἀργύρου.

Γίνονται οἱ μετρήσεις στό φασματοφωτόμετρο ἀτομικῆς ἀπορροφήσεως καί χαράσσεται ἡ καμπύλη ἀναφορᾶς.

3. **Ἔκφραση ἀποτελεσμάτων**

'Η περιεκτικότητα τοῦ δείγματος σέ ἄργυρο ἰσοῦται μέ C/4 mg/l:

ὅπου:

C = ἡ περιεκτικότητα πού ἀντιστοιχεῖ στήν τιμή ἀπορροφήσεως τοῦ φασματοφωτομέτρου ἐπί τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς.

4. **Παρατηρήσεις**

Τά διαλύματα ἀναφορᾶς γιά τή χάραξη τῆς καμπύλης ἀναφορᾶς, ἡ ποσότητα τοῦ δείγματος πού λαμβάνεται καί ὁ τελικός ὄγκος τοῦ ὑγροῦ μποροῦν νά μεταβληθοῦν ἀνάλογα μέ τήν εὐαισθησία τῆς συσκευῆς πού χρησιμοποιεῖται.

21. ΚΥΑΝΙΟΥΧΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ

21.1. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

α) **Μέθοδος ταχείας δοκιμῆς**

Ἔλεγχος τῶν οἴνων πού ἔχουν ὑποστεῖ ἐπεξεργασία μέ σιδηροκυανιοῦχο κάλιο. Κατ' ἀρχήν διαπιστώνεται ὅτι δέν ὑπάρχει στόν οἶνο ἴζημα σιδηροκυανιούχου σιδήρου εἴτε ὡς αἰώρημα εἴτε στήν ὑποστάθμη. Στή συνέχεια, διαπιστώνεται ὅτι δέν σχηματίζεται σιδηροκυανιοῦχος σίδηρος ὅταν προστεθεῖ ἅλας σιδήρου σέ ὀξινισμένο οἶνο. Σέ τρίτο στάδιο διαπιστώνεται ὅτι ὁ οἶνος περιέχει σίδηρο πού καταβυθίζεται μέ ὀξίνιση τοῦ οἴνου καί προσθήκη μείγματος σιδηροκυανιούχων ἀλκαλίων.

β) **Μέθοδοι συνήθεις**

Ἰωδιομετρικός προσδιορισμός τοῦ ὁλικοῦ ὑδροκυανικοῦ ὀξέος, πού ἐλευθερώνεται μέ ὄξινη ὑδρόλυση καί ἀπόσταξη. Προσδιορισμός ἀργυρομετρικός τοῦ ἐλευθέρου ὑδροκυανικοῦ ὀξέος πού ἀποστάζει ὑπό ἐλαττουμένη πίεση ἤ παρασύρεται ἀπό ρεῦμα ἀέρα σέ συνήθη θερμοκρασία.

Αὐτά τά κυανιοῦχα παράγωγα ἐκφράζονται σέ χιλιοστόγραμμα ὑδροκυανικοῦ ὀξέος ἀνά λίτρο καί προσδιορίζονται μέ προσέγγιση 0,1 mg.

21.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΑΧΕΙΑΣ ΔΟΚΙΜΗΣ

Ἔλεγχος οἴνων πού ἔχουν ὑποστεῖ ἐπεξεργασία μέ σιδηροκυανιοῦχο κάλιο

1. Ἀνίχνευση αἰωρήματος ἰχνῶν σιδηροκυανιούχου σιδήρου: τό δεῖγμα οἴνου ἀνακινεῖται, λαμβάνονται 20 ml καί φέρονται σέ φυγοκεντρικό σωλήνα κωνικό τῶν 30 ml. Ἐπακολουθεῖ φυγοκέντρηση ἐπί 15 λεπτά μέ 3 500 στροφές/λεπτό. Τό ἴζημα τῆς φυγοκεντρήσεως πρέπει νά εἶναι τελείως ἀπαλλαγμένο ἀπό σωματίδια μπλέ χρώματος (1).

2. Ἀνίχνευση ἰχνῶν ἰόντων πού σχηματίζουν σιδηροκυανιοῦχες ἑνώσεις: σέ φυγοκεντρικό κύλινδρο κωνικό τῶν 30 ml φέρονται 20 ml διαυγοῦς οἴνου, 1 ml διαλύματος ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἀραιωμένου στό διπλάσιο κατ' ὄγκο καί μία σταγόνα διαλύματος θειικοῦ σιδήρου καί ἀμμωνίου 15 %. Ἔπειτα ἀπό ἀνακίνηση καί ἠρεμία ἐπί 24 ὧρες ἐπακολουθεῖ φυγοκέντρηση ἐπί 15 λεπτά μέ 3 500 στροφές/λεπτό. Τό ἴζημα τῆς φυγοκεντρήσεως πρέπει νά εἶναι τελείως ἀπαλλαγμένο ἀπό σωματίδια μπλέ χρώματος σιδηροκυανιούχου σιδήρου.

3. Ἀνίχνευση ἰόντων σιδήρου στόν οἶνο: σέ δοκιμαστικό κύλινδρο φέρονται 20 ml οἴνου, 1 ml ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἀραιωμένου στό διπλάσιο κατ' ὄγκο (2) καί ἀπαλλαγμένου σιδήρου, μία σταγόνα διαλύματος σιδηροκυανιούχου καλίου 10 % καί μία σταγόνα διαλύματος σιδηρικυανιούχου καλίου 10 % πρόσφατα παρασκευασμένου. Σέ χρόνο μικρότερο τῶν 30 λεπτῶν πρέπει νά ἐμφανιστεῖ χρώση ἤ ἴζημα μπλέ χρώματος. Διηθώντας σέ ἠθμό (ὄχι πτυχωτό) διαμέτρου 5 cm καί πλένοντας τόν ἠθμό δύο φορές μέ 5 ml νεροῦ, πρέπει νά ἐμφανιστεῖ ἴζημα μπλέ χρώματος πάνω στό χαρτί.

21.3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΗΘΕΙΣ

I. ΑΡΓΥΡΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΥΔΡΟΚΥΑΝΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

Συσκευή

Σφαιρική φιάλη τῶν 300 ml μέ ἐπίπεδο πυθμένα τοποθετεῖται, μέ πλαγιαστό τό λαιμό, σέ σιδερένια πλάκα διαστάσεων 200/300 mm, πού φέρει στό κέντρο ἄνοιγμα διαμέτρου 50 mm. Ἡ φιάλη αὐτή συνδέεται μέ τό ἄνω

(1) Ἡ φυγοκέντρηση μπορεῖ νά ἀντικατασταθεῖ μέ διήθηση μέσω ἠθμοῦ ἀπό χαρτί πού δέν περιέχει σίδηρο (διάμετρος ἠθμοῦ: 5 cm) ἤ καλύτερα μέσω γυάλινου ἠθμοῦ (διάμετρος πόρων: 0,45 μ).

(2) Λαμβάνεται εὔκολα ὑδροχλωρικό ὀξύ ἀραιωμένο στό διπλάσιο καί ἀπαλλαγμένο σιδήρου, ἀραιώνοντας πυκνό ὑδροχλωρικό ὀξύ τοῦ ἐμπορίου μέ ἴσο ὄγκο νεροῦ καί ἀποστάζοντάς το.

ἄκρο ψυκτήρα West (1), τοῦ ὁποίου ὁ ψυκτικός μανδύας ἔχει μῆκος 350 mm. 'Η σύνδεση ἐπιτυγχάνεται μέ τήν παρεμβολή σωλήνα, τά δύο ἐσμυρισμένα ἄκρα τοῦ ὁποίου εἶναι τυποποιημένα.

Στό κάτω ἄκρο τοῦ ψυκτήρα, πού εἶναι κάθετα τοποθετημένος, ἔχει προσαρμοστεῖ γυάλινος σωλήνας πού ἔχει ἐπιμηκυνθεῖ στήν ἄκρη καί ὁδηγεῖ τό ἀπόσταγμα στό βάθος ὀγκομετρικῆς φιάλης τῶν 50 ml.

Διαλύματα

— Θειικό ὀξύ ἀραιωμένο: 200 ml θειικοῦ ὀξέος ἀναμειγνύονται μέ ἱκανή ποσότητα νεροῦ γιά νά ληφθοῦν 1 000 ml διαλύματος.

— Διάλυμα ἐρυθροῦ τῆς φαινόλης: 0,05 g ἐρυθροῦ τῆς φαινόλης διαλύονται σέ 1,4 ml διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου N/10. 'Ο ὄγκος συμπληρώνεται στό λίτρο.

— Διάλυμα ἰωδιούχου καλίου: 250 g ἰωδιούχου καλίου διαλύονται σέ ἱκανή ποσότητα νεροῦ γιά νά σχηματιστεῖ ἕνα λίτρο διαλύματος.

— Διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου N/1000: σέ 10 ml διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου N/10 προστίθενται 0,5 ml πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται στό λίτρο.

— Διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου κανονικό, ἀπαλλαγμένο σιδήρου.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Στή σφαιρική φιάλη τῆς συσκευῆς ἀποστάξεως φέρονται 100 ml διηθημένου οἴνου (ἤ ἀδιήθητου, ἐάν πρόκειται νά προσδιοριστεῖ ἐπίσης τό ὑδροκυανικό ὀξύ πού περιέχεται στό τυχόν κυανοῦν θόλωμα), προστίθενται περίπου 0,005 g χλωριούχου χαλκοῦ καί 10 ml ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος. Στήν ὀγκομετρική φιάλη τῶν 50 ml πού δέχεται τό ἀπόσταγμα, φέρονται 5 ml κανονικοῦ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ἀπαλλαγμένου σιδήρου. 'Επακολουθεῖ ἀπόσταξη μέχρις ὅτου ἡ φιάλη αὐτή γεμίσει μέχρι τή χαραγή. Καθ' ὅλη τή διάρκεια τῆς ἀποστάξεως, ἡ φιάλη πρέπει νά παραμείνει τελείως ἐμβαπτισμένη σέ παγωμένο νερό.

Τό ἀπόσταγμα μεταφέρεται σέ ποτήρι τῶν 400 ml πού τοποθετεῖται ἐπί ζέοντος ἀτμολούτρου (2). Γιά νά ἐπιταχυνθεῖ ἡ ἐξάτμιση, ἐμφυσᾶται ἐπί τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἀλκαλικοῦ ὑγροῦ ρεῦμα κρύου ἀέρα πού δημιουργεῖται μέ τή βοήθεια ἠλεκτρικοῦ φυσητήρα. 'Ο ὄγκος πρέπει νά μειωθεῖ μέχρι 5 ἕως 7 ml. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται σέ 30 λεπτά περίπου (ὁ ὄγκος οὐδέποτε πρέπει νά ἐλαττώνεται κάτω τῶν 5 ml).

Τό διάλυμα ψύχεται καί διηθεῖται μέσω μικροῦ ἠθμοῦ (3), τό δέ διήθημα συλλέγεται σέ κυλινδρικό γυάλινο σωλήνα διαμέτρου 20 mm καί μήκους 180 mm. Τό ποτήρι καί ὁ ἠθμός πλένονται μέ λίγα κυβικά ἑκατοστά νεροῦ.

'Ο γυάλινος σωλήνας τοποθετεῖται πάνω σέ μαύρη ἐπιφάνεια καί φωτίζεται πλάγια ἀπό δέσμη λευκοῦ φωτός. Τό ὑγρό πρέπει νά εἶναι τελείως διαυγές (4).

Προστίθενται δύο σταγόνες διαλύματος ἐρυθροῦ τῆς φαινόλης γιά νά εὐαισθητοποιηθεῖ ἡ ἀλλαγή (5) καί μιά σταγόνα διαλύματος ἰωδιούχου καλίου. 'Επακολουθεῖ ὀγκομέτρηση μέ διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου N/1000 μέχρις ὅτου παρουσιαστεῖ ἐλαφρό θόλωμα πολύ σταθερό. Ἔστω n τά κυβικά ἑκατοστά πού καταναλώθηκαν γιά νά ἐπιτευχθεῖ αὐτό τό ἀποτέλεσμα.

Συγχρόνως ἑτοιμάζεται παρόμοιος σωλήνας μέ 5 ml κανονικοῦ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου καθαροῦ, δύο σταγόνες διαλύματος ἐρυθροῦ τῆς φαινόλης (4), μία σταγόνα διαλύματος ἰωδιούχου καλίου καί ποσότητα νεροῦ ἐπαρκή γιά τή λήψη ὄγκου ἴσου πρός τόν ὄγκο τοῦ δείγματος τοῦ πρώτου σωλήνα. 'Επακολουθεῖ προσθήκη διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου N/1000 μέχρις ὅτου σχηματιστεῖ τό ἴδιο θόλωμα. Ἔστω n' τά καταναλωθέντα κυβικά ἑκατοστά (6).

---

(1) Αὐτός ὁ ψυκτήρας ἀποτελεῖται ἀπό γυάλινο κύλινδρο τοποθετημένο μέσα σέ γυάλινο μανδύα, τοῦ ὁποίου ἡ ἐσωτερική διάμετρος εἶναι μεγαλύτερη κατά 1 mm μόνο ἀπό τήν ἐξωτερική διάμετρο τοῦ κυλίνδρου πού πρέπει νά ψυχθεῖ. Κατ' αὐτόν τόν τρόπο, τό κρύο νερό κυκλοφορεῖ μέ μεγάλη ταχύτητα κατά μῆκος τῶν τοιχωμάτων πού πρέπει νά ψυχθοῦν.

(2) Τό ἀτμόλουτρο πρέπει νά εἶναι ἠλεκτρικό γιατί τό φωταέριο περιέχει ἴχνη ὑδροκυανικοῦ ὀξέος. Κατά τή διάρκεια αὐτῆς τῆς ἐργασίας ἀπαγορεύεται τό κάπνισμα μέσα στό ἐργαστήριο, γιατί ὁ καπνός τοῦ τσιγάρου περιέχει ὑδροκυανικό ὀξύ.

(3) 'Η διήθηση εἶναι ἄσκοπη ἐάν τό ὑπόλειμμα τῆς ἐξατμίσεως εἶναι τελείως διαυγές. 'Αντίθετα εἶναι ἀναγκαία ἐάν ὑπάρχουν σκόνες στήν ἀτμόσφαιρα τοῦ ἐργαστηρίου.

(4) 'Ορισμένοι οἶνοι, ὅπως vins de liqueur κλπ., δίνουν ἀπόσταγμα πού δέν εἶναι διαυγές, παρά τή διήθηση. Σέ τέτοια περίπτωση τό διήθημα φέρεται σέ σφαιρική φιάλη ἀποστάξεως τῶν 200 ml καί ὁ ὄγκος συμπληρώνεται μέ νερό στά 30 ml. 'Επακολουθεῖ ἀπόσταξη. Τά πρῶτα 15 ml ἀποχύνονται. 'Αφοῦ ψυχθεῖ, τό περιεχόμενο τῆς σφαιρικῆς ὀξινίζεται μέ 5 ml περίπου ἀραιωμένου θειικοῦ ὀξέος καί ἡ ἀπόσταξη συνεχίζεται μέχρις ὅτου συγκεντρωθοῦν 5 ml περίπου ἀποστάγματος μέσα σέ 5 ml κανονικοῦ διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου. Τό ἀπόσταγμα αὐτό εἶναι διαυγές.

(5) 'Η προσθήκη αὐτή εἶναι προαιρετική, γιατί ὁρισμένοι ἀναλυτές διαπιστώνουν καλύτερα τήν ἐμφάνιση τοῦ θολώματος σέ διάλυμα μέ ρόδινη ἀπόχρωση παρά ὅταν τό διάλυμα εἶναι ἄχρουν.

(6) Τό n' εἶναι 0,05 ἤ 0,1 ml, ἐάν ὁ ὄγκος τοῦ νεροῦ πού προστίθεται εἶναι μικρότερος τῶν 10 ml. Γιά νά ἐπιτευχθεῖ ἀλλαγή εὐαίσθητη, πρέπει ὁ ὄγκος νά εἶναι ὅσο τό δυνατόν μικρότερος. Γι' αὐτό πρέπει νά ἀποφεύγονται, ὅσο εἶναι δυνατόν, οἱ ἀραιώσεις κατά τόν κυρίως προσδιορισμό.

Ὑπολογισμοί

1 ml διαλύματος νιτρικοῦ ἀργύρου N/1000 ἀντιστοιχεῖ σέ 54 μg ὑδροκυανικοῦ ὀξέος. Ἐπομένως ἡ περιεκτικότητα τοῦ οἴνου σέ ὁλικό ὑδροκυανικό ὀξύ ἰσοῦται μέ 0,54 (n — n′) mg/l. Τό ἀποτέλεσμα ἐκφράζεται μόνο μέ ἕνα δεκαδικό ψηφίο.

Οἱ πειραματισμοί δέν πρέπει νά θεωροῦνται ὡς δηλωτικοί τῆς παρουσίας ὑδροκυανικῶν παραγώγων στόν οἶνο, παρά μόνον ὅταν n — n′ εἶναι μεγαλύτερο τῶν 0,5 ml.

Ὅταν n —n′ εἶναι μεγαλύτερο τῶν 20 ml, ἐπαναλαμβάνεται ἡ ἴδια διαδικασία πού περιγράφεται πιό πάνω, χρησιμοποιώντας N/100 διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου στή θέση τοῦ διαλύματος N/1000.

Ὅταν n — n′ εἶναι μεγαλύτερο τῶν 10 ml, τότε ἀνιχνεύεται καί προσδιορίζεται τό ἐλεύθερο ὑδροκυανικό ὀξύ μέ τήν ἑπόμενη τεχνική (II).

II. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΥΔΡΟΚΥΑΝΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

Συσκευή

Ἡ συσκευή ἀποτελεῖται ἀπό δυό σφαιρικές φιάλες τοῦ λίτρου Α καί Β, ἑνωμένες μέ εὐθύγραμμο γυάλινο σωλήνα διαμέτρου 30 mm καί μήκους 300 mm. Τά τρία αὐτά μέρη ἔχουν ἐσμυρισμένες συνδέσεις ὥστε νά μποροῦν νά χωριστοῦν. Ἡ μία ἀπό τίς σφαιρικές φιάλες (Α) εἶναι ἐφοδιασμένη μέ στρόφιγγα πού μπορεῖ νά ἑνωθεῖ μέ ἀντλία κενοῦ, ἡ ἐπί τῆς ὁποίας εἶναι δυνατόν νά προσαρμοστεῖ μικρή χοάνη μέ τή βοήθεια ἐλαστικοῦ συνδετήρα.

Ὁ εὐθύγραμμος σωλήνας πού συνδέει τίς φιάλες εἶναι τοποθετημένος ἐπί μηχανισμοῦ πού ἐξασφαλίζει τήν περιστροφή τῆς συσκευῆς περί τόν ἄξονά της μέ μέτρια ταχύτητα.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Στή σφαιρική φιάλη Β φέρονται 5 ml διαλύματος ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, καί στή σφαιρική φιάλη Α 5 ml ἀποσταγμένου νεροῦ. Οἱ δύο φιάλες συνδέονται μεταξύ τους καί μέ τή συσκευή κενοῦ, ἡ ὁποία τίθεται σέ λειτουργία. Ἐξάλλου θερμαίνεται ἐλαφρά τό περιεχόμενο τῶν δύο φιαλῶν, ἔτσι ὥστε νά ἐξατμισθεῖ λίγο νερό καί οἱ ὑδρατμοί νά διώξουν τά τελευταῖα ἴχνη ἀέρα. Κλείνεται ἡ στρόφιγγα καί ἀποσυνδέεται ἡ συσκευή ἀπό τήν ἀντλία κενοῦ. Ἡ φιάλη Β βυθίζεται ἀρχικά σέ κρύο νερό καί μετά σέ παγωμένο. Στή φιάλη Α εἰσάγονται 100 ml οἴνου μέ πολλή προσοχή, ὥστε νά ἀποφευχθεῖ καί ἡ παραμικρή εἰσαγωγή ἀέρα.

Ἡ φιάλη Α βυθίζεται σέ κάψα μέ χλιαρό νερό. Ὁ οἶνος ἀρχίζει νά ἀποστάζει. Γιά νά ἐνεργοποιηθεῖ ἡ ἀπόσταξη, τίθεται σέ λειτουργία ὁ μηχανισμός πού περιστρέφει τή συσκευή περί τόν ἄξονά της.

Ἀφοῦ ἀποσταχθοῦν τά 2/3 τοῦ οἴνου τῆς φιάλης Α (ἀπαιτοῦνται περίπου εἴκοσι λεπτά), ἡ συσκευή ἀναστρέφεται καί στό χλιαρό νερό βυθίζεται ἡ φιάλη Β, ἐνῶ στό παγωμένο ἡ Α. Ἡ ἀπόσταξη συνεχίζεται κατ' ἀντίστροφη φορά μέχρις ὅτου ἀποσταχθεῖ τό 1/3 τοῦ περιεχομένου τῆς φιάλης Β.

Ἡ φιάλη περιέχει τίς ἀλκοόλες, τίς ἀλδεῦδες, τούς ἐστέρες, τά ἰόντα πού σχηματίζουν σιδηροκυανιοῦχες ἑνώσεις καί τό ὑπόλειμμα ἀποστάξεως τοῦ οἴνου.

Ὁ ἀργυρομετρικός προσδιορισμός τοῦ ὑδροκυανικοῦ ὀξέος στή φιάλη Β πραγματοποιεῖται ὅπως περιγράφεται πιό πάνω στήν παράγραφο I.

22. ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΣ ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ

(Διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα)

22.1. ΑΡΧΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Μέθοδος ἀναφορᾶς

I. *Περίπτωση οἴνων μέ ὑπερπίεση $CO_2 \leq 0,5$ bar:*

Στήν ποσότητα πού λαμβάνεται ἀπό τό πρός ἀνάλυση δεῖγμα οἴνου, ὁ ὁποῖος ἔχει ψυχθεῖ προηγουμένως περί τούς 0 °C, προστίθεται περίσσεια ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ὥστε οἱ τιμές τοῦ pH νά κυμανθοῦν μεταξύ 10—11. 'Επακολουθεῖ τιτλοδότηση μέ ὄξινο διάλυμα παρουσία καρβονικῆς ἀνυδράσης. 'Η περιεκτικότητα σέ CO_2 προκύπτει ἀπό τόν ὄγκο τοῦ ὀξίνου διαλύματος πού προστίθεται γιά νά περάσει τό pH ἀπό 8,6 σέ 4,0. Μιά τιτλοδότηση-μάρτυρας πού πραγματοποιεῖται ὑπό τίς ἴδιες συνθῆκες ἐπί τοῦ αὐτοῦ οἴνου μετά ἀπό ἀφαίρεση τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα, ἐπιτρέπει νά προσδιοριστεῖ ἡ ποσότητα τοῦ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου πού καταναλίσκεται ἀπό τά ὀξέα τοῦ οἴνου.

II. *Περίπτωση ἡμιαφρωδῶν καί ἀφρωδῶν οἴνων*

Τό πρός ἀνάλυση δεῖγμα οἴνου ψύχεται σέ θερμοκρασία παραπλήσια μέ τό σημεῖο κρυσταλλώσεως, ἀφαιρεῖται ὄγκος οἴνου πού θά χρησιμεύσει ὡς μάρτυρας μετά τήν ἀπομάκρυνση τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα, καί προστίθεται ὑδροξείδιο τοῦ νατρίου ὥστε νά δεσμευθεῖ ὅλο τό CO_2 ὑπό μορφή Na_2CO_3. 'Επακολουθεῖ τιτλοδότηση μέ ὄξινο διάλυμα παρουσία καρβονικῆς ἀνυδράσης. 'Η ποσότητα τοῦ CO_2 προκύπτει ἀπό τόν ὄγκο τοῦ ὀξίνου διαλύματος πού θά χρειαστεῖ γιά νά περάσει τό pH ἀπό 8,6 (μορφή ἀνθρακικοῦ νατρίου) σέ pH 4,0 (μορφή ἀνθρακικοῦ ὀξέος). Τιτλοδότηση-μάρτυρας, πού πραγματοποιεῖται ὑπό τίς αὐτές συνθῆκες ἐπί τοῦ ὄγκου οἴνου πού ἀφαιρέθηκε πρίν ἀπό τήν ἔναρξη τοῦ προσδιορισμοῦ, ἐπιτρέπει, ἔπειτα ἀπό ἀπομάκρυνση τοῦ CO_2, νά ἐπέλθει διόρθωση ὡς πρός τόν ὄγκο ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου πού καταναλίσκεται ἀπό τά ὀξέα τοῦ οἴνου.

Μέθοδος συνήθης

'Ανακινώντας ὁρισμένο ὄγκο οἴνου μέσα σέ φιάλη χωρητικότητας πολύ πιό μεγάλης ἀπό τόν ὄγκο αὐτόν, ὁ ἀνθρακικός ἀνυδρίτης ἐκλύεται κατά μεγάλο μέρος μέχρις ὅτου ἐπιτευχθεῖ ἰσορροπία τῶν δύο φάσεων. 'Η μέτρηση τῆς αὐξήσεως τῆς πιέσεως ἐπιτρέπει νά ὑπολογιστεῖ μέ προσέγγιση πρακτικῶς ἱκανοποιητική ὁ ἀνθρακικός ἀνυδρίτης πού περιεῖχε ἀρχικά ὁ οἶνος.

22.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

I. *Περίπτωση οἴνων μέ ὑπερπίεση $CO_2 \leq 0,5$ bar:*

'Αντιδραστήρια

— Διάλυμα 0,1 N ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου.
— Διάλυμα 0,1 N θειικοῦ ὀξέος.
— Διάλυμα 1 g/l καρβονικῆς ἀνυδράσης.

Συσκευές

— Μαγνητικός ἀναδευτήρας.
— pH-μετρο.

Τεχνική τῆς μεθόδου

'Ο οἶνος ψύχεται περί τούς 0 °C, καθώς καί τό σιφώνιο τῶν 10 πού χρησιμεύει γιά τή λήψη τοῦ δείγματος. Σέ ποτήρι ζέσεως τῶν 100 ml, φέρονται 20 ml διαλύματος 0,1 N ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, 11 σταγόνες ἀπό τό διάλυμα 1 g/l τῆς καρβονικῆς ἀνυδράσης καί 10 ml οἴνου.

Τό ποτήρι τοποθετεῖται ἐπί τοῦ μαγνητικοῦ ἀναδευτήρα, ἐμβαπτίζεται στό περιεχόμενό του τό ἠλεκτρόδιο καί ἀρχίζει μιά ἤπια ἀνακίνηση.

"Οταν τό ὑγρό ἀποκτήσει τή θερμοκρασία περιβάλλοντος προστίθεται βραδέως τό διάλυμα 0,1 N τοῦ θειικοῦ ὀξέος μέχρι pH 8,6. Σημειώνεται ἡ ἔνδειξη τῆς προχοΐδας καί συνεχίζεται ἡ προσθήκη θειικοῦ ὀξέος μέχρι pH 4,0. "Εστω n ml ὁ ὄγκος τοῦ διαλύματος πού καταναλίσκεται γιά νά μεταπέσει ἡ τιμή τοῦ pH ἀπό 8,6 σέ 4,0.

Παράλληλα, ἀπομακρύνεται ὁ ἀνθρακικός ἀνυδρίτης ἀπό 50 ml οἴνου δι' ἀνακινήσεως ὑπό κενό ἐπί τρία λεπτά, κατά τή διάρκεια τῶν ὁποίων ἡ φιάλη πού περιέχει τόν οἶνο εἶναι ἐμβαπτισμένη σέ ὑδρόλουτρο

περίπου 25 °C. Ἐπί τοῦ δείγματος αὐτοῦ τοῦ οἴνου ἐφαρμόζεται ἡ ὡς ἄνω τιτλοδότηση. Ἔστω n' ml ὁ ὄγκος διαλύματος 0,1 N πού καταναλίσκεται γιά νά μεταπέσει ἡ τιμή τοῦ pH ἀπό 8,6 σέ 4,0.

Ὑπολογισμοί

1 ml διαλύματος 0,05 N ἀντιστοιχεῖ σέ 4,4 mg CO_2. Ἡ περιεκτικότητα τοῦ οἴνου σέ CO_2 g/l ἰσοῦται μέ:

$$0{,}44\ (n—n')$$

Παρατήρηση: Στίς περιπτώσεις οἴνων πού περιέχουν μικρή ποσότητα ἀνθρακικοῦ ἀνυδρίτη (CO_2 < g/l), ἡ προσθήκη καρβονικῆς ἀνυδράσης γιά τήν κατάλυση τῆς ὑδατώσεως τοῦ CO_2 δέν εἶναι ἀναγκαία.

II. *Περίπτωση ἡμιαφρωδῶν καί ἀφρωδῶν οἴνων*

Ἀντιδραστήρια

— Διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου 50 % (βάρος/βάρος).

— Διάλυμα 0,1 N θειικοῦ ὀξέος.

— Διάλυμα 1 g/l καρβονικῆς ἀνυδράσης.

Συσκευές

— Μαγνητικός ἀναδευτήρας.

— pH-μετρο.

Τεχνική τῆς μεθόδου

Ἐπί τῆς φιάλης πού φέρει τό πρός ἀνάλυση δεῖγμα οἴνου χαράσσεται ἔνδειξη ἀναφορᾶς στό ἐπίπεδο πού φθάνει ἡ ἐπιφάνεια τοῦ οἴνου.

Ἡ φιάλη ὑποβάλλεται σέ ψύξη μέχρις ἐνάρξεως κρυσταλλώσεως τοῦ οἴνου καί στή συνέχεια ἀφήνεται νά θερμανθεῖ ἐλαφρά ὑπό ἀνακίνηση, ἕως ὅτου ἐξαφανιστοῦν οἱ κρύσταλλοι. Ἐκπωματίζεται γρήγορα καί λαμβάνονται, κατά μέρος, σέ ὀγκομετρικό κύλινδρο, 45 ἕως 50 ml οἴνου πού θά χρησιμεύσουν ὡς μάρτυρας. Ὁ ἀκριβής ὄγκος v ml τοῦ ὑγροῦ προσδιορίζεται δι' ἀναγνώσεως ἐπί τοῦ κυλίνδρου, μετά τήν ἐπάνοδό του στή θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Ἀμέσως μετά τή λήψη τοῦ ὡς ἄνω δείγματος, προστίθενται στή φιάλη 20 ml διαλύματος 50 % ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου γιά περιεκτικότητα φιάλης 750 ml, καί ὁ οἶνος ἀφήνεται νά ἐπανέλθει στή θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Σέ ποτήρι ζέσεως τῶν 100 ml φέρονται 30 ml ἀποσταγμένο νερό βρασμένο, 11 σταγόνες διαλύματος 1 g/l ἀνθρακικῆς ἀνυδράσης καί 10 ml ἀπό τό ὡς ἄνω δεῖγμα οἴνου.

Τό ποτήρι τοποθετεῖται ἐπί τοῦ μαγνητικοῦ ἀναδευτήρα, ἐμβαπτίζεται στό περιεχόμενό του τό ἠλεκτρόδιο καί ἀρχίζει ἀργή ἀνακίνηση, κατά τήν ὁποία προστίθεται μέ βραδεία ροή διάλυμα 0,1 N θειικοῦ ὀξέος μέχρι pH 8,6. Σημειώνεται ἡ ἔνδειξη τῆς προχοΐδας καί ἐξακολουθεῖ ἡ προσθήκη διαλύματος θειικοῦ ὀξέος μέχρι pH 4,0. Ἔστω n ὁ ὄγκος πού καταναλίσκεται γιά νά μεταπέσει ἡ τιμή τοῦ pH ἀπό 8,6 σέ 4,0.

Παράλληλα ἀπομακρύνεται ὁ ἀνθρακικός ἀνυδρίτης ἀπό τήν ποσότητα τοῦ δείγματος-μάρτυρα δι' ἀνακινήσεως ὑπό κενό ἐπί τρία λεπτά, κατά τή διάρκεια τῆς ὁποίας ἡ φιάλη πού περιέχει τό δεῖγμα οἴνου εἶναι βυθισμένη σέ ὑδρόλουτρο περίπου 25 °C.

Λαμβάνονται 10 ml ἀπ' αὐτό τό δεῖγμα οἴνου καί προστίθενται σέ 30 ml ἀποσταγμένο νερό βρασμένο, στό ὁποῖο προστίθενται ἐπίσης 1 ἕως 2 σταγόνες διαλύματος 50 % ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου γιά νά ἐπιτευχθεῖ pH 10—11. Ἐφαρμόζεται στή συνέχεια ἡ τιτλοδότηση ὅπως περιγράφεται πιό πάνω. Ἔστω n' ml ὁ ὄγκος τοῦ διαλύματος θειικοῦ ὀξέος πού καταναλίσκεται.

Ὑπολογισμοί

1 ml διαλύματος 0,1 N ἀντιστοιχεῖ σέ 4,4 mg CO_2. Ἡ φιάλη ἀδειάζεται καί προσδιορίζεται, μέ προσέγγιση 1 ml, ὁ ὄγκος τοῦ οἴνου πού περιεῖχε ἀρχικά· γεμίζουμε ἐκ νέου τή φιάλη μέ νερό μέχρι τήν ἔνδειξη ἀναφορᾶς. Ἔστω V ml.

Ἡ ποσότητα CO_2 σέ γραμμάρια ἀνά λίτρο δίνεται ἀπό τόν τύπο:

$$0{,}44\ (n - n') \cdot \frac{V—v + 20}{V—v}$$

22.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΥΝΗΘΗΣ

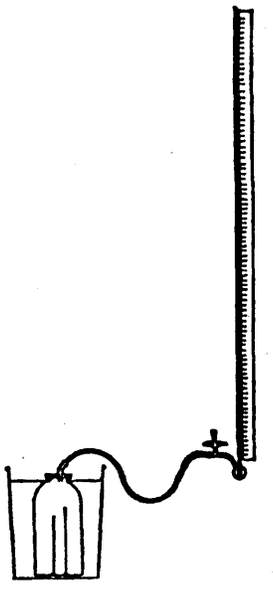
Συσκευή

1. Μανόμετρο ὕδατος μήκους 1 m καί ἐσωτερικῆς διαμέτρου 1,5 ἕως 2 mm. Ὁ γυάλινος σφαιρικός πυθμένας τοῦ μανομέτρου εἶναι ἐφοδιασμένος μέ στρόφιγγα πού μπορεῖ νά τόν φέρει σέ ἐπικοινωνία μέ τήν ἀτμόσφαιρα

καί περιέχει 3 ml νερό περίπου. Τό μανόμετρο εἶναι προσαρμοσμένο σέ κάθετο στήριγμα ἐφοδιασμένο μέ κινητό βαθμολογημένο χάρακα, τό μηδέν τοῦ ὁποίου τοποθετεῖται στό ἴδιο ἐπίπεδο μέ τήν ἐπιφάνεια τοῦ νεροῦ στό στέλεχος τοῦ μανομέτρου, ὅταν ἡ στρόφιγγα εἶναι ἀνοιχτή.

2. Φιάλη ἑνός λίτρου, ἐφοδιασμένη μέ ἐσωτερικό σωλήνα πού ἔχει ἐσωτερική διάμετρο 30 mm καί ὕψος 140 mm καί εἶναι κολλημένος στόν πυθμένα τῆς φιάλης. 'Η φιάλη αὐτή μπορεῖ νά πωματιστεῖ ἑρμητικά μέ πῶμα ἐπίπεδο μέ κοχλία, πού εἶναι καί αὐτό ἐφοδιασμένο μέ σωλήνα ἐσωτερικῆς διαμέτρου 4 mm. 'Ο σωλήνας αὐτός ἐπιτρέπει νά συνδεθεῖ ἡ φιάλη μέ τό μανόμετρο, μέ τήν παρεμβολή ἐλαστικοῦ σωλήνα μέ παχιά τοιχώματα, ἐσωτερικῆς διαμέτρου 4 mm καί μήκους 60 cm. 'Η ἐλεύθερη χωρητικότητα αὐτῆς τῆς φιάλης εἶναι 994 ml.

Εἰκόνα



Γιά τούς ἀφρώδεις καί ἡμιαφρώδεις οἴνους χρησιμοποιεῖται ἐπίσης φιάλη τοῦ λίτρου τοῦ ἰδίου τύπου, ἀλλά χωρίς κεντρικό σωλήνα. 'Η ἐλεύθερη χωρητικότητα αὐτῆς τῆς φιάλης, ἕως τό σωλήνα τόν κολλημένο πάνω στό πῶμα, εἶναι 1 030 ml.

3. 'Υποδοχέας 8 ἕως 10 λίτρων, ἐφοδιασμένος μέ στήριγμα, ὥστε νά μπορεῖ νά κρατηθεῖ μέσα σ' αὐτόν ἡ φιάλη, ἐμβαπτισμένη μέχρι τό λαιμό. 'Ο ὑποδοχέας αὐτός γεμίζεται μέ νερό θερμοκρασίας περιβάλλοντος. 'Η θερμοκρασία τοῦ νεροῦ μετριέται μέ θερμόμετρο βαθμολογημένο ἀνά μισό βαθμό Κελσίου.

4. Σιφώνια τῶν 50, 20, 10 καί 1 ml, ἁπλῆς χαραγῆς, τῶν ὁποίων τό στέλεχος ροῆς πρέπει νά εἶναι ἀρκετά μεγάλο ὥστε νά φθάνει στό βάθος τῆς φιάλης.

'Αντιδραστήρια

Διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ἀραιωμένο στό διπλάσιο (βάρος/βάρος) d_{20}^{20} = 1,50 ἕως 1,54). Αὐτό τό διάλυμα, πού πρέπει νά παρασκευάζεται τουλάχιστον 15 ἡμέρες πρίν χρησιμοποιηθεῖ, εἶναι ἀπαλλαγμένο ἀνθρακικῶν ὅταν εἶναι διαυγές. 'Η φιάλη ὅπου φυλάγεται αὐτό τό καυστικό καί τοξικό ἀντιδραστήριο πρέπει νά φέρει ἐρυθρή ἐτικέτα μέ τήν ἔνδειξη: «Τοξικό». Γιά τή λήψη 30 (ἤ 20) ml ἀπό τό ἀντιδραστήριο αὐτό, ὅπως καθορίζεται στίς περιπτώσεις προϊόντος πλούσιων σέ CO_2, δέν πρέπει νά χρησιμοποιοῦνται τά κοινά σιφώνια *(ἡ εἰσπνοή μέ τό στόμα αὐτοῦ τοῦ διαβρωτικοῦ ὑγροῦ ἀντενδείκνυται),* ἀλλά σιφώνια αὐτόματης λήψεως.

Τρυγικό ὀξύ σέ ἀρκετά χονδρούς κρυστάλλους 2-4 mm.

Διάλυμα ἀνύδρου ἀνθρακικοῦ νατρίου καθαροῦ, 4,73 g Na_2CO_3 ἀνά λίτρο. Τό διάλυμα αὐτό ἐκλύει, ὑπό τήν ἐπίδραση περίσσειας τρυγικοῦ ὀξέος, διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα ὄγκου ἴσου πρός τόν δικό του.

Τεχνική τῆς μεθόδου

1. *Οἶνοι πού δέν ἐκλύουν ἀνθρακικό ἀνυδρίτη* (1)

'Από 30 ἕως 50 ml οἴνου ἀπομακρύνεται πλήρως τό διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα ὑπό κενό, μέ τή βοήθεια ἀντλίας ὕδατος, πού τίθεται σέ λειτουργία ἐπί 2 ἕως 3 λεπτά. 'Εάν δέν ὑπάρχει ἀντλία κενοῦ, ἀρκεῖ νά ἀναταραχθοῦν ζωηρά, ἐπί 5 ἕως 10 δευτερόλεπτα, 30 ἕως 50 ml οἴνου μέσα σέ φιάλη τοῦ λίτρου.

(1) Τό καλοκαίρι, προκειμένου γιά οἴνους σχετικά πλούσιους σέ CO_2, εἶναι σκόπιμο νά ψύχεται ἡ φιάλη τοῦ πρός ἀνάλυση οἴνου στούς 10 °C, πρίν ἀνοιχτεῖ γιά τή δειγματοληψία.

Ὁ οἶνος αὐτός μεταφέρεται σέ ἄλλη φιάλη τῆς ἴδιας χωρητικότητας καί ἐπαναλαμβάνεται ἡ ἀνακίνηση. Μέ προσέγγιση 2 ἤ 3 ‰, ὁ οἶνος δέν περιέχει πιά CO_2.

Στή φιάλη τῆς συσκευῆς φέρονται λίγα κυβικά ἑκατοστά τοῦ οἴνου, ἀπό τόν ὁποῖον ἐκδιώχθηκε τό CO_2. Ἡ φιάλη ἀνακινεῖται, ὥστε νά διαβραχοῦν ἀπό τόν οἶνο ὅλα τά τοιχώματά της, στραγγίζεται, πωματίζεται καί ἐμβαπτίζεται μέσα σέ ὑδρόλουτρο. Ἔπειτα ἀπό 2-3 λεπτά, τό ὕψος τοῦ νεροῦ μέσα στό μανόμετρο παραμένει σταθερό.

Μέ τή στρόφιγγα τοῦ μανομέτρου ἀνοιχτή, εἰσάγονται στόν κεντρικό σωλήνα τῆς φιάλης αὐτῆς 20 ml περίπου οἴνου, ἀπό τόν ὁποῖο ἔχει ἐκδιωχθεῖ τό CO_2 καί μεταφέρονται 50 ml δείγματος οἴνου πρός ἀνάλυση, κρατώντας τό σιφώνιο στό βάθος τοῦ σωλήνα καί ἀποφεύγοντας τή γρήγορη ροή. Ἡ φιάλη πωματίζεται ἐκ νέου, κλείνεται ἡ στρόφιγγα τοῦ μανομέτρου καί ἡ φιάλη ἀνακινεῖται ζωηρά ἐπί 5 ἕως 10 δευτερόλεπτα. Ἔπειτα ἀπό 1 ἤ 2 λεπτά παραμονῆς μέσα στό ὑδρόλουτρο, ἡ φιάλη ἀνακινεῖται ἐκ νέου ἐπί 2 δευτερόλεπτα καί ξαναβυθίζεται στό ὑδρόλουτρο. Σημειώνεται ἡ ὑπερπίεση h ἀμέσως μόλις τό ὕψος τοῦ ὑγροῦ μέσα στό μανόμετρο δέν μεταβάλλεται πιά. Σημειώνεται, ἐπίσης, ἡ θερμοκρασία t °C τοῦ ὑδρόλουτρου.

Ὑπολογισμοί: τό ὕψος τοῦ νεροῦ στό μανόμετρο, ἐκφρασμένο σέ χιλιοστόμετρα, πολλαπλασιάζεται ἐπί τό συντελεστή F, γιά νά βρεθεῖ ἡ ποσότητα τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα ἐκφρασμένη σέ κυβικά ἑκατοστά CO_2 ἀνά λίτρο οἴνου.

Ὁ συντελεστής F ποικίλλει ἀπό 1,7 ἕως 1,9 ἀνάλογα μέ τή θερμοκρασία καί τή χωρητικότητα τῆς φιάλης τῆς συσκευῆς, καί προκύπτει ἀπό τόν πίνακα I, δεύτερη στήλη.

Γιά νά ἐκφραστεῖ ἡ περιεκτικότητα αὐτή σέ χιλιοστόγραμμα ἀνά λίτρο οἴνου, τό ἀποτέλεσμα αὐτό πρέπει νά πολλαπλασιαστεῖ ἐπί 1,977.

2. *Οἶνοι ἡμιαφρώδεις καί ἀφρώδεις*

Πρίν ἀρχίσει ὁ προσδιορισμός, σημειώνεται στό λαιμό τῆς φιάλης τοῦ δείγματος τό ὕψος στό ὁποῖο φθάνει ὁ περιεχόμενος οἶνος. Ἡ φιάλη, πωματισμένη ἀκόμη, ψύχεται μέχρι – 4 °C. Ἀμέσως μετά τόν ἐκπωματισμό ἀφαιροῦνται 30 ml οἴνου [1] (ἡ φιάλη θεωρεῖται ὅτι περιέχει περίπου 800 ml οἴνου) καί προστίθενται ἀμέσως 30 ml [1] διαλύματος καυστικῆς σόδας 50 %. Ἡ φιάλη πωματίζεται ἐκ νέου, λαμβάνεται δέ μέριμνα νά μείνει μέσα στή φιάλη ὁ μικρότερος δυνατός θύλακας ἀέρα (περίπου 3 ml). Ἡ φιάλη ἀνακινεῖται ἀμέσως καί ἐπανέρχεται στή θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Στή φιάλη τῆς συσκευῆς χωρίς κεντρικό σωλήνα, φέρεται 1 ml διαλύματος καυστικῆς σόδας 50 %, καθώς καί 10 ml οἴνου ἀλκαλικοῦ (περίπτωση ἀφρωδῶν οἴνων) ἤ 20 ml ἀπό τόν ἴδιο οἶνο (περίπτωση ἡμιαφρωδῶν οἴνων). Ἡ φιάλη πωματίζεται, ἀνακινεῖται ὥστε νά κορεστεῖ ἡ ἀτμόσφαιρα μέ ὑδραλκοολικούς ἀτμούς καί ἀφήνεται μέσα σέ ὑδρόλουτρο ἐπί 2-3 λεπτά.

Στή συνέχεια προστίθενται 4 g τρυγικοῦ ὀξέος καί ἡ φιάλη πωματίζεται ἀμέσως, ἐνῶ κλείνεται ταυτόχρονα ἡ στρόφιγγα τοῦ μανομέτρου. Ἡ φιάλη ἀνακινεῖται ζωηρά, γιά νά ἀναμειχθεῖ ὁ οἶνος μέ τό τρυγικό ὀξύ. Ὁ οἶνος διαυγάζει, τό CO_2 ἐκλύεται καί τό νερό ἀνεβαίνει στό μανόμετρο. Ἡ φιάλη βυθίζεται στό ὑδρόλουτρο γιά 1-2 λεπτά, ἀνακινεῖται ἐκ νέου καί ξαναβυθίζεται στό ὑδρόλουτρο. Σημειώνεται ἡ ὑπερπίεση h ὅταν τό ὕψος τοῦ νεροῦ μέσα στό μανόμετρο παραμείνει σταθερό. Σημειώνεται ἐπίσης ἡ θερμοκρασία τοῦ ὑδρόλουτρου.

Ἔπειτα ἀπ' ὅλη αὐτή τή διαδικασία, μετριέται ἀκριβῶς ἡ ποσότητα τοῦ οἴνου πού περιεχόταν ἀρχικά στή φιάλη τοῦ δείγματος χάρη στή χαραγή πού σημειώθηκε στό λαιμό της πρίν ἀπό τή δειγματοληψία.

Ὑπολογισμοί: ἡ ποσότητα τοῦ διοξείδιου τοῦ ἄνθρακα πού περιεχόταν ἀρχικά μέσα στόν οἶνο δίνεται ἀπό τόν τύπο:

$$X = \frac{Q}{Q - 30\ (^1)} \times F \times h \text{ ml } CO_2 \text{ ἀνά λίτρο οἴνου}$$

ὅπου:

Q = εἶναι ὁ ὄγκος τοῦ οἴνου πρίν ἀπό τή δειγματοληψία,

F = ὁ συντελεστής πού προκύπτει ἀπό τόν πίνακα I.

Ἐάν ἡ φιάλη πού διαθέτει ὁ ἀναλυτής δέν ἔχει τή χωρητικότητα πού προβλέπεται στόν πίνακα I, τρίτη σειρά, μπορεῖ νά ὑπολογιστεῖ ὁ συντελεστής F ἀπό τόν ἑπόμενο τύπο:

$$F = \left(BV + \frac{A}{1 + at}\right) \frac{1\,000}{10\,350\ V}$$

ὅπου:

B = ὁ συντελεστής διαλυτότητας τοῦ CO_2 στόν οἶνο ἤ στό νερό, ὁ ὁποῖος δίνεται στόν πίνακα II,

V = ὁ ὄγκος τοῦ οἴνου πού τοποθετήθηκε στή φιάλη τῆς συσκευῆς.

(1) Ὁ ὄγκος περιορίζεται σέ 20 ml γιά τούς ἡμιαφρώδεις οἴνους.

ΠΙΝΑΚΑΣ I

Συντελεστής F

Τεχνική	1	2	2
Φιάλη τῆς συσκευῆς	μέ κεντρικό σωλήνα	χωρίς κεντρικό σωλήνα	χωρίς κεντρικό σωλήνα
Χωρητικότητα τῆς φιάλης A + V ml	994 ml	1 030 ml	1 030 ml
Φύση τοῦ πρός ἀνάλυση ὑγροῦ	οἶνος πού δέν ἐκλύει CO_2	οἶνος ἀφρώδης	οἶνος ἡμιαφρώδης
Ὄγκος τοῦ ὑγροῦ πού εἰσάγεται V ml	50 ml	10 ml	20 ml
10 °C	1,86	9,55	4,77
11 °C	1,86	9,51	4,75
12 °C	1,85	9,48	4,73
13 °C	1,84	9,45	4,72
14 °C	1,83	9,42	4,70
15 °C	1,82	9,39	4,68
16 °C	1,81	9,35	4,67
17 °C	1,80	9,32	4,65
18 °C	1,79	9,29	4,64
19 °C	1,78	9,26	4,62
20 °C	1,77	9,23	4,61
21 °C	1,77	9,20	4,60
22 °C	1,76	9,17	4,58
23 °C	1,75	9,14	4,56
24 °C	1,74	9,11	4,55
25 °C	1,73	9,08	4,53
26 °C	1,73	9,04	4,51
27 °C	1,72	9,01	4,50
28 °C	1,71	8,98	4,49
29 °C	1,70	8,95	4,47
30 °C	1,70	8,92	4,46

A = ὁ ἐλεύθερος ὄγκος τῆς φιάλης τῆς συσκευῆς ἐλαττωμένος κατά V, καί στήν περίπτωση τῶν ἀφρωδῶν οἴνων ἐλαττωμένος ἐπί πλέον κατά 1 ml διαλύματος καυστικῆς σόδας 50 % καί κατά 2,5 ml, πού εἶναι ὁ ὄγκος τῶν 4 g τρυγικοῦ ὀξέος.

'Η σχέση $\frac{1}{1+at}$ δίνεται στόν πίνακα II (2η στήλη).

Σημείωση:

Μέ βάση αὐτή τή σχέση ὑπολογίστηκαν τά στοιχεῖα τοῦ πίνακα I, τά ὁποῖα ἰσχύουν τόσο γιά τό νερό, ὅσο καί γιά τούς οἴνους ἀπό 10 ἕως 14 % vol, εἴτε εἶναι ξηροί εἴτε περιέχουν σάκχαρο σέ ποσότητα μικρότερη τῶν 50 g/l. Τά στοιχεῖα τοῦ πίνακα αὐτοῦ ἰσχύουν ἐξίσου γιά τούς οἴνους πού δέν περιέχουν CO_2, ὅσο καί γιά τούς ἀφρώδεις καί ἡμιαφρώδεις οἴνους.

Παρατήρηση πολύ σημαντική:

"Επειτα ἀπό καθε προσδιορισμό, ὁ ἀναλυτής δέν πρέπει νά παραλείπει νά ἀνανεώνει τήν ἀτμόσφαιρα τῆς φιάλης τῆς συσκευῆς γεμίζοντάς την τελείως μέ νερό, ὥστε νά ἐκδιώκεται τό CO_2 πού βρίσκεται μέσα σ' αὐτή.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Συντελεστής διαλυτότητας B τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀνυδρίτη σέ λίτρα CO_2 στούς 0 °C ὑπό πίεση 760 mm Hg ἀνά λίτρο νεροῦ ἤ ὑδραλκοολικῶν μειγμάτων σέ θερμοκρασία t °C

t °C	$\frac{1}{1 + \alpha t}$	B (1) νερό	B (2) 10 % vol	B (2) 12 % vol	B (2) 14 % vol	B (2) 10 % vol + 50 g/l σάκχαρο
10	0,965	1,194	1,10	1,08	1,05	1,03
11	0,961	1,154	1,06	1,04	1,02	1,00
12	0,958	1,117	1,02	1,00	0,98	0,96
13	0,955	1,083	0,99	0,97	0,95	0,92
14	0,951	1,050	0,95	0,93	0,91	0,89
15	0,948	1,019	0,92	0,90	0,88	0,85
16	0,944	0,985	0,88	0,86	0,84	0,82
17	0,941	0,956	0,85	0,83	0,81	0,79
18	0,938	0,928	0,82	0,80	0,78	0,76
19	0,935	0,902	0,79	0,77	0,75	0,73
20	0,932	0,878	0,76	0,74	0,72	0,71
21	0,929	0,847	0,74	0,72	0,70	0,68
22	0,926	0,820	0,71	0,69	0,66	0,66
23	0,923	0,794	0,69	0,67	0,64	0,63
24	0,920	0,770	0,66	0,64	0,62	0,61
25	0,917	0,759	0,64	0,62	0,60	0,59
26	0,913	0,738	0,62	0,60	0,58	0,57
27	0,910	0,718	0,60	0,58	0,56	0,55
28	0,907	0,700	0,58	0,56	0,54	0,53
29	0,904	0,685	0,56	0,54	0,52	0,51
30	0,901	0,665	0,55	0,53	0,51	0,50

(1) Κατά τόν πίνακα τοῦ BOHR.
(2) Κατά τόν πίνακα τοῦ AGABALIANTZ.

Ἔλεγχος τῆς μεθόδου

Εἶναι ἀναγκαῖο νά ἀσκηθεῖ ὁ ἀναλυτής μέ τό τιτλοδοτημένο διάλυμα ἀνθρακικοῦ νατρίου, τό ὁποῖο ὑπό τήν ἐπίδραση περίσσειας τρυγικοῦ ὀξέος ἐκλύει CO_2 ὄγκου ἴσου πρός τόν δικό του.

Ἀκρίβεια τῆς μεθόδου

Ἡ μέθοδος αὐτή δίνει ἀποτελέσματα μέ προσέγγιση 3 ἕως 5 %, πού εἶναι πολύ ἱκανοποιητική στήν πράξη, δεδομένου ὅτι τό CO_2 ἐκλύεται πολύ εὔκολα ἀπό τόν οἶνο κατά τή διάρκεια τῶν μεταγγίσεων, διηθήσεων κλπ.

Σχέση μεταξύ πιέσεως καί ποσότητας CO_2 στούς ἀφρώδεις οἴνους

Ἡ ποσότητα τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀνυδρίτη πού περιέχεται σ' ἕναν ἀφρώδη οἶνο δίνεται ἀπό τίς ἑπόμενες ἐξισώσεις:

— σέ λίτρα CO_2 ἀνά λίτρο οἴνου: (1 + 0,987 P) (0,86 — 0,01 A) (1 — 0,00144 s),

— σέ γραμμάρια CO_2 ἀνά λίτρο οἴνου: 1,977 (1 + 0,987 P) (0,86 — 0,01 A) (1 — 0,00144 s)

στίς ὁποῖες:

P = ἡ ὑπερπίεση CO_2 μέσα στόν ὑποδοχέα ἐκφρασμένη σέ bar στούς 20 °C,

A = ὁ ἀλκοολομετρικός τίτλος τοῦ οἴνου στούς 20 °C,

s = ἡ περιεκτικότητα τοῦ οἴνου σέ σάκχαρα σέ γραμμάρια ἀνά λίτρο.

'Υπολογισμοί:

"Εστω P_t ἡ ὑπερπίεση ἐκφρασμένη σέ bar πού προσδιορίσθηκε σέ θερμοκρασία t °C μέ τή βοήθεια ἀφρομέτρου. Πρέπει νά πολλαπλασιαστεῖ P_t ἐπί 0,987 (1 bar = 0,987 ἀτμόσφαιρες) καί νά προστεθεῖ 1, γιά νά ληφθεῖ ἡ ἀπόλυτη πίεση στή θερμοκρασία t °C, δηλαδή Pa_t ἐκφρασμένη σέ ἀτμόσφαιρες.

Μέ τή βοήθεια τοῦ πίνακα III, ὑπολογίζεται ἡ Pa_{20}, δηλαδή ἡ ἀπόλυτη πίεση στούς 20 °C, ἐκφρασμένη σέ ἀτμόσφαιρες.

'Η Pa_{20} συνοδεύεται μέ τήν P, πού εἶναι ἡ ὑπερπίεση στούς 20 °C ἐκφρασμένη σέ bar, μέ τήν ἀκόλουθη σχέση:

$Pa_{20} = 1 + 0{,}987\ P$, ἀπό τήν ὁποία μπορεῖ νά ὑπολογιστεῖ τό P.

'Η ποσότητα τοῦ CO_2 πού περιέχεται σ' ἕναν ἀφρώδη οἶνο δίνεται ἀπό τίς ἀκόλουθες σχέσεις:

— σέ λίτρα CO_2 ἀνά λίτρο οἴνου: $Pa_{20}\,(0{,}86 - 0{,}01\ A)\,(1 - 0{,}00144\ s)$ ἤ $(1 + 0{,}987\ P)\,(0{,}86 - 0{,}01\ A)\,(1 - 0{,}00144\ s)$,

— σέ γραμμάρια CO_2 ἀνά λίτρο οἴνου: $1{,}977\ Pa_{20}\,(0{,}86 - 0{,}01\ A)\,(1 - 00144\ s)$ ἤ $1{,}977\,(1 + 0{,}987\ P)\,(0{,}86 - 0{,}01\ A)\,(1 - 0{,}00144\ s)$.

Σημειώσεις:

1. 'Εάν τό ἀφρόμετρο εἶναι βαθμολογημένο σέ ἀπόλυτη πίεση καί σέ ἀτμόσφαιρες, τότε ἡ πίεση πού μετρήθηκε πολλαπλασιάζεται ἐπί τό συντελεστή $\frac{Pa_{20}}{Pa_t}$, πού δίνεται στόν πίνακα III, γιά νά ἀναχθεῖ σέ θερμοκρασία 20 °C.

2. 'Εάν τό ἀφρόμετρο εἶναι βαθμολογημένο σέ ὑπερπίεση ἐκφρασμένη σέ ἀτμόσφαιρες, πρέπει νά προστεθεῖ 1 στή μέτρηση, πρίν γίνει ἡ διόρθωση.

   Καί στίς δύο περιπτώσεις, ἔχοντας τήν Pa_{20} μπορεῖ νά ὑπολογιστεῖ ἀφ' ἑνός μέν ἡ P (ὑπερπίεση σέ bar στούς 20 °C), ἀφ' ἑτέρου δέ ἡ ποσότητα τοῦ CO_2 πού περιέχεται στόν οἶνο ἐκφρασμένη εἴτε σέ λίτρα εἴτε σέ γραμμάρια CO_2 ἀνά λίτρο οἴνου:

Σχέση μεταξύ ἀπόλυτης πιέσεως Pa_{20} ἑνός ἀφρώδους οἴνου στούς 20 °C καί ἀπόλυτης πιέσεως Pa_t σέ θερμοκρασία t °C

t °C	$\frac{Pa_{20}}{Pa_t}$	t °C	$\frac{Pa_{20}}{Pa_t}$	t °C	$\frac{Pa_{20}}{Pa_t}$
—5	2,44	9	1,50	23	0,90
—4	2,36	10	1,44	24	0,87
—3	2,29	11	1,39	25	0,84
—2	2,21	12	1,34	26	0,81
—1	2,14	13	1,29	27	0,78
0	2,07	14	1,24	28	0,75
1	2,00	15	1,20	29	0,72
2	1,93	16	1,16	30	0,70
3	1,86	17	1,11	31	0,68
4	1,80	18	1,07	32	0,66
5	1,73	19	1,03	33	0,64
6	1,67	20	1,00	34	0,62
7	1,61	21	0,97	35	0,60
8	1,55	22	0,93		

Σημείωση:

Οἱ πιό πάνω σχέσεις μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν γιά ἀλκοολικούς τίτλους ἀπό 10 ἕως 14 % vol καί γιά περιεκτικότητες σέ σάκχαρο ἀπό 0 ἕως 100 g/l. Δεδομένου ὅτι οἱ οἶνοι δέν ἔχουν σταθερή σύσταση, οἱ σχέσεις αὐτές δέν μπορεῖ νά προσεγγίζουν παρά μόνο κατά 2 ἕως 3 %.

23. ΙΣΟΘΕΙΟΚΥΑΝΙΟΥΧΟ ΑΛΛΥΛΙΟ

23.1. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Τό ἰσοθειοκυανιοῦχο ἀλλύλιο πού πιθανόν νά περιέχεται σ' ἕναν οἶνο διαχωρίζεται μέ ἀπόσταξη καί ἀνιχνεύεται μέ τήν τεχνική τῆς χρωματογραφίας σέ ἀέριο φάση.

23.2. ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

1. Αἰθυλική ἀλκοόλη καθαρή γιά ἀνάλυση.
2. Διάλυμα ἀναφορᾶς: ἀλκοολικό διάλυμα 15 mg/l ἐνεργοῦ ἰσοθειοκυανιούχου ἀλλυλίου.
3. Μεῖγμα ψυκτικό ἀποτελούμενο ἀπό αἰθυλική ἀλκόλη καί πάγο διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα (θερμοκρασία — 60 °C).

23.3. ΣΥΣΚΕΥΕΣ

1. Συσκευή ἀποστάξεως μέ διαβίβαση ρεύματος ἀζώτου, ἀνάλογη μέ ἐκείνη πού ἀπεικονίζεται στό σχῆμα.
2. Μανδύας θερμαντικός μέ ρυθμιστή θερμοκρασίας.
3. Μετρητής ροῆς.
4. Συσκευή χρωματογραφίας σέ ἀέριο φάση μέ ἀνιχνευτή φλογοφωτόμετρο ἐφοδιασμένο μέ φίλτρο ἐπιλογῆς γιά θειούχους ἑνώσεις (λ = 394 nm).
5. Στήλη χρωματογραφίας ἀπό ἀνοξείδωτο χάλυβα, μέ ἐσωτερική διάμετρο 3 mm καί μῆκος 3 m, γεμάτη μέ carbowax 20 M 10 % ἐπί chromosorb WHP 80 ἕως 100 mesh.
6. Μικροσύριγγα τῶν10 μl.

23.4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Στή σφαιρική φιάλη ἀποστάξεως φέρονται 2 λίτρα οἴνου. Στούς δύο σωλῆνες ἀπολήψεως προστίθενται λίγα κυβικά ἑκατοστά αἰθυλικῆς ἀλκοόλης μέχρις ὅτου καλυφθεῖ τελείως τό πορῶδες μέρος πού χρησιμεύει γιά τή διάχυση τοῦ ἀερίου. Οἱ δύο αὐτοί σωλῆνες ψύχονται ἐξωτερικά μέ τό ψυκτικό μεῖγμα. Ἡ σφαιρική φιάλη συνδέεται μέ τούς σωλῆνες ἀπολήψεως καί ἀρχίζει νά διοχετεύεται, μέσα ἀπό τή συσκευή, ρεῦμα ἀζώτου περίπου 3 λίτρα ἀνά ὥρα. Ὁ οἶνος θερμαίνεται στούς 80 °C ρυθμίζοντας τή θερμοκρασία τοῦ θερμαντικοῦ μανδύα ἔτσι ὥστε νά ληφθοῦν συνολικά 45-50 ml ἀποστάγματος.

Ἡ συσκευή χρωματογραφίας σταθεροποιεῖται, συνιστῶνται δέ οἱ ἀκόλουθες συνθῆκες ἐργασίας:

— θερμοκρασία συστήματος εἰσαγωγῆς τοῦ δείγματος: 200 °C,

— θερμοκρασία στήλης: 130 °C,

— ροή ἀδρανοῦς ἀερίου (ἥλιο): 20 ml ἀνά λεπτό.

Μέ τή βοήθεια μικροσύριγγας εἰσάγεται τόση ποσότητα ἀπό τό διάλυμα ἀναφορᾶς, ὥστε ἡ κορυφή πού ἀντιστοιχεῖ στό ἰσοθειακυανιοῦχο ἀλλύλιο νά διαπιστώνεται εὔκολα ἐπί τοῦ χρωματογραφήματος.

Στή συνέχεια εἰσάγεται, κατά τόν ἴδιο τρόπο, γνωστή ποσότητα τοῦ ἀποστάγματος καί ἐλέγχεται, ἀφ' ἑνός μέν ἡ ἀντιστοιχία τοῦ χρόνου κατακρατήσεως τοῦ ἰσοθειοκυανιούχου ἀλλυλίου, ἀφ' ἑτέρου δέ ἡ κορυφή πού λαμβάνεται στό χρωματογράφημα.

Ὑπό τίς συνθῆκες πού καθορίζονται πιό πάνω γιά τή δοκιμή, κανένα φυσικό συστατικό τοῦ οἴνου δέν δίνει ἀνάλογη κορυφή στόν ἴδιο χρόνο κατακρατήσεως μέ τήν ὑπό ἀνίχνευση οὐσία.

Εἰκόνα

Συσκευή ἀποστάξεως μέ διαβίβαση ἀζώτου

