

ΣΤΕΦΑΝΟΥ Δ. ΣΕΡΜΠΕΤΗ
ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ

ΤΙΜΗΣ ΕΝΕΚΕΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ
ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΔΙΑ ΤΑΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ
ΤΗΣ Η' ΤΑΞΕΩΣ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ
ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΥΠΟ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΔΙΑ ΤΗΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 6779/1952 ΕΓΚΥΚΛΙΟΥ ΤΟΥ
ΩΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΝ ΔΙΑ ΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ

ΕΚΔΟΣΙΣ ΔΕΥΤΕΡΑ
ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΕΠΗΥΞΗΜΕΝΗ

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ
Δ. ΤΖΑΚΑ—ΣΤ. ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1976
65Α ΕΛΕΥΘ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 65Α
ΤΗΛΕΦ. 24-493
ΑΘΗΝΑΙ 1954

ΣΤΕΦΑΝΟΥ Δ. ΣΕΡΜΠΕΤΗ
ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ

ΤΙΜΗΣ ΕΝΕΚΕΝ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ
ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΔΙΑ ΤΑΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ
ΤΗΣ Η΄ ΤΑΞΕΩΣ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ
ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΥΠΟ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΩΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΝ ΔΙΑ ΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ

ΕΚΔΟΣΙΣ ΔΕΥΤΕΡΑ
ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ ΚΑΙ ΕΠΗΥΣΗΜΕΝΗ

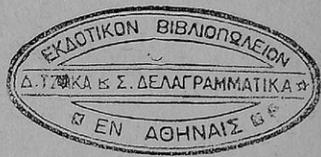
19047

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ
Δ. ΤΖΑΚΑ—ΣΤ. ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ

ΕΤΟΣ ΙΑΡΥΣΕΩΣ 1876
65Α ΕΛΕΥΘ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 65Α
ΤΗΛΕΦ. 24 - 493
ΑΘΗΝΑΙ, 1953

Τὰ γνήσια αντίτυπα φέρουν τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως καὶ τὴν σφραγίδα τοῦ ἐκδοτικοῦ οἴκου.

Handwritten signature



ΤΥΠΟΙΣ: "Α. ΚΑΪΤΑΤΖΗ & ΥΙΩΝ,"
ΑΝΑΞΑΓΟΡΑ 20, ΤΗΛ. 53-494, ΑΘΗΝΑΙ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΗΣ Α' ΕΚΔΟΣΕΩΣ

Τό άνά χείρας βιβλίον περιλαμβάνει όλην τήν ύλην, τήν όποιαν προβλέπει τό 'Αναλυτικόν πρόγραμμα διά τήν τελευταίαν τάξιν τών Πρακτικών Λυκείων καί Γυμνασίων, άποτελεί δε συμπλήρωμα τοῦ πρό τινος κυκλοφορήσαντος βιβλίου μου «Στοιχεία 'Ανοργάνου Χημείας». Δι' αύτοῦ ολοκληροῦται ή ύλη τοῦ μαθήματος τής Χημείας, τήν όποιαν πρέπει νά γνωρίζουν οί προσερχόμενοι εις τās εισαγωγικās έξετάσεις τοῦ Πολυτεχνείου, τών Πανεπιστημίων καί τών άλλων 'Ανωτάτων Σχολών.

'Η διάταξις τής ύλης ένταῦθα γίνεται κατά τρόπον επαγωγικόν, ὡστε έκάστη νέα γνώσις νά στηρίζεται κατά τό δυνατόν επί τών προηγουμένων.

'Ιδιαιτέρα προσοχή έδόθη εις τήν ανάπτυξιν τών εισαγωγικών γνώσεων εις τρόπον, ὡστε ὁ σπουδαστής νά σχηματίσῃ εὐθὺς ἐξ άρχῆς μίαν γενικήν εικόνα τοῦ συνόλου τών οργανικών ένώσεων καί τοῦ τρόπου τής συγροτήσεως τοῦ μορίου εις αὐτάς. Τό τετράεδρον τοῦ άτόμου τοῦ άνθρακος καί ή δι' αύτοῦ ἐξηγουμένη εὐπάθεια τοῦ πολλαπλοῦ δεσμοῦ, ή έννοια τής Ισομερείας κ.λ.π., έξετάζονται επίσης εις τās εισαγωγικās γνώσεις. Πρὸς τοῦτοις, εις τās εισαγωγικās γνώσεις ανάπτυσσονται αί άναγκαίαι έννοιαι διά τήν λύσιν πλείστων προβλημάτων τής 'Οργανικῆς Χημείας, ήτοι τά περι οργανικῆς άναλύσεως, περι εύρέσεως τής μοριακῆς μάξης καί περι τοῦ τρόπου εργασίας, ὡστε ἐκ τών δεδομένων τούτων νά εύρεθῇ ὁ χημικὸς τύπος δοθείσης οὐσίας.

'Ωρισμένα θέματα, ὡς τό περι άκυκλων ὕδρογονανθράκων, περι ζυμώσεων, περι ὕδατανθράκων, λευκωμάτων, βιταμινών κ.λ.π., έξετάζονται κάπως λεπτομερέστερον λόγω τής πρακτικῆς σπουδαιότητος αὐτῶν.

Εὐθὺς ἀπό τά πρώτα κεφάλαια τοῦ βιβλίου ὁ σπουδαστής εισάγεται καταλλήλως εις τόν μηχανισμόν τών χημικῶν ἐξισώσεων ὡστε, νά άποκτήσῃ βαθμῆδόν τήν δέουσαν εὐχέρειαν.

Εις τό τελευταίον κεφάλαιον τοῦ βιβλίου έξετάζονται έν ὀλίγοις αί ὀργανικαί ένώσεις τοῦ πυριτίου «Σιλικόναι», αί ὁποίαι παρουσιάζουν ὄλας νέαν περίοδον έρεύνης καί πρακτικῶν εφαρμογῶν.

Τό βιβλίον κοσμείται καί ὑπό πλήθους καλλιτεχνικῶν σχεδίων φιλοτεχνηθέντων ἰδιοχείρως, ὡστε νά ὑποβοηθοῦν πολὺ εις τήν κατανόησιν τοῦ κειμένου.

Εις τό τέλος τοῦ βιβλίου παρατίθενται καί άντιπροσωπευτικά προβλήματα ταξινομημένα εις δύο σειράς. 'Εξ αὐτῶν ή πρώτη σειρά περιέχει προβλήματα, τά ὁποία έχουν ταξινομηθῆ συμφώνως πρὸς τά κεφάλαια τοῦ βιβλίου καί άναποκρίνονται πρὸς ὄλας τās χημικās ἐξισώσεις τών κεφαλαίων τούτων. 'Η δευτέρα σειρά περιέχει συνθετώτερα προβλήματα πάσης φύσεως. Εις ὄλα τά προβλήματα άναγράφονται καί αί άποκρίσεις διά τόν αὐτοέλεγχον τοῦ σπουδαστοῦ.

Γενικῶς τό βιβλίον εἶναι μεθοδικόν, συγχρονισμένον καί άπολύτως ἐνημερωμένον, ἐλπίζω δε ὅτι θελεῖ συντελέσει εις τήν ἐξύψωσιν τοῦ επιπέδου τών χημικῶν γνώσεων τής σπουδαζούσης νεολαίας.

ΣΤ. ΣΕΡΜΠΕΤΗΣ

Καρδίτσα, 1951.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΗΣ Β' ΕΚΔΟΣΕΩΣ

Ἡ ἀνά χειρας Β' ἐκδοσις περιέχει πολλές βελτιώσεις καὶ προσθήκας εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἀποτελῇ βιβλίον τελείως συγχρονισμένον. Αἱ κυριώτεραι ἐξ αὐτῶν εἶναι αἱ ἑξῆς :

Ἡ νεωτέρα ἐξήγησις ἐπὶ τῆς ἀπορρυπαντικῆς ἰκανότητος τοῦ σάπωνος. Τὰ νεώτερα συνθετικά ὑποκατάστατα τοῦ σάπωνος. Νεώτεροι ἀντιλήλεις ἐπὶ τῶν ὕδατανθράκων. Τὸ νάυλον. Αἱ σουλφamidai. Τὰ ἀντιβιοτικά κ.ο.κ.

Πρὸς τούτοις, ὠρισμένα θέματα ἔχουν ἐκτυπωθῆ με μικρότερα ψηφία. Τὰ θέματα αὐτὰ δύνανται νὰ παραλειφθοῦν κατὰ τὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος εἰς τὰ κλασσικά τμήματα τῶν Γυμνασίων, χωρὶς νὰ διακοπῇ ἡ συνοχὴ τῆς ὕλης.

ΣΤ. ΣΕΡΜΠΕΤΗΣ

Καρδίτσα, 1953.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι.

ΟΡΓΑΝΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΑΥΤΩΝ

1. *Ένοργανοι ούσαι.* Τά σώματα τῶν φυτῶν καί τῶν ζῶων ἀποτελοῦνται ἀπό διάφορα ὄργανα, ἤτοι ρίζας, φύλλα, ἀγγεῖα, πεπτικήν συσκευήν κλπ. Κάθε δέ ὄργανον ἀποτελεῖται ἀπό ἰστούς, οἱ δέ ἰστοί ἀπό κύτταρα. Οὕτω, αἱ οὔσαι αἱ ὁποῖαι λαμβάνονται ἀπό τά σώματα τῶν φυτῶν καί τῶν ζῶων, ὡς π.χ. τὸ ξύλον, ὁ σίτος, τὸ κρέας κλπ, ἔχουν ὠργανωμένην ὑφήν καί διὰ τοῦτο ἐκλήθησαν *ένοργανοι οὔσαι.*

2. *Ὄργανικαί ἐνώσεις. Ὄργανική χημεία.* Ἐκ τῶν διαφόρων ἐνοργάνων οὔσιων δυνάμεθα νά ἐξαγάγωμεν χημικάς ἐνώσεις ὡς π.χ. τὸ ἐλαιόλαδον, τὸ σάκχαρον, τὸ τρυγικόν ὀξύ (λεμόντοζο) τὸ Ἰνδικόν κυανοῦν (λουλάκι), τήν βανιλίνην, τὸ ροδέλαιον κ.ο.κ. Αἱ ἐνώσεις αὗται δέν ἔχουν ὠργανωμένην ὑφήν, ἐκλήθησαν ὁμως *ὄργανικαί ἐνώσεις*, διὰ νά φαίνεται ὅτι προέρχονται ἐξ ἐνοργάνων οὔσιων.

Ἡ χημεία, ἥτις ἀσχολεῖται μὲ τὰς ὄργανικάς ἐνώσεις, ἐκλήθη *ὄργανική χημεία.*

Ἐπὶ μακρόν ἡ ὄργανική χημεία ἠσχολεῖτο μόνον μὲ τήν ἀνάλυσιν τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων, ὥστε νά ἐξακριβώσῃ τὰ στοιχεῖα ἐκ τῶν ὁποίων αὗται ἀποτελοῦνται, ὡς καί τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι ἠνωμένα τά ἄτομα τῶν στοιχείων αὐτῶν εἰς τὸ μόριον ἐκάστης ὄργανικῆς ἐνώσεως. Ἡσχολεῖτο ἐπίσης μὲ τήν μετατροπὴν μιᾶς ὄργανικῆς ἐνώσεως εἰς ἄλλην, ὡς π.χ. τοῦ σακχάρου εἰς οἰνόπνευμα κ.ο.κ. Δέν εἶχε κατορθωθῆ ἀκόμη ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ ὄργανικῆς τινος ἐνώσεως ἐκ τῶν στοιχείων αὐτῆς καί διὰ τοῦτο ἐνομιζέτο, ὅτι διὰ τήν παρασκευὴν τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων ἀπητεῖτο ἰδιαιτέρα τις δύναμις, ἥτις ἐκαλεῖτο «ζωϊκὴ δύναμις».

Διὰ πρώτην φοράν κατὰ τὸ 1828 κατορθώθη ὑπὸ τοῦ Wöhler ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ ἀζωτοῦχου τινὸς ὄργανικῆς ἐνώσεως, τῆς *οὔρίας*. Ἀπὸ τοῦ 1860 δέ καί ἐντεῦθεν διὰ τῶν περιφήμων ἐργασιῶν τοῦ Bertholet ἐπετεύχθη ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ μεγάλου πλῆθους ὄργανικῶν ἐνώσεων.

Σήμερον ἔχουν παρασκευασθῆ συνθετικῶς ὄλαι σχεδὸν αἰ εἰς τὴν φύσιν ἀπαντῶσαι ὀργανικαὶ ἐνώσεις. Ἐκτὸς τούτων ἔχουν παρασκευασθῆ συνθετικῶς καὶ πλεῖστοι ἄλλαι ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὅποιοι δὲν ὑπάρχουν ἔτοιμοι εἰς τὴν φύσιν. Οὕτω ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι σήμερον γνωστῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ὑπερβαίνει τὰς 300.000.

Διὰ τῆς συνθετικῆς παρασκευῆς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἔπαυσε νὰ ὑφίσταται οὐσιώδης διάκρισις μεταξύ ἀνοργάνου καὶ ὀργανικῆς χημείας. Ἐξακολουθεῖ ὅμως ἡ ὀργανικὴ χημεία νὰ ἀποτελῆ ἰδιαίτερον κλάδον τῆς χημείας λόγῳ τοῦ μεγάλου πλήθους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

3. *Κοινὸν γνῶριστα τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.* "Ὅλαι αἰ ὀργανικαὶ ἐνώσεις ἔχουν τὸ κοινὸν γνῶρισμα, ὅτι :

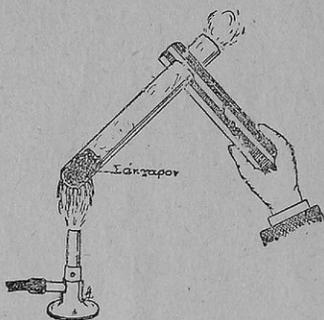
Ἐὰν πυρωθοῦν εἰς κλειστὸν χώρον, ὅπου ὁ ἀήρ δὲν ἐπαρκεῖ διὰ τὴν πλήρη καύσιν αὐτῶν, ἀποσυντίθενται καὶ ἀφήνουν ὡς ὑπόλειμμα ἄνθρακα (σχ. 1).

Ἄρα, αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις εἶναι ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος, ἡ δὲ ὀργανικὴ χημεία δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς ἡ χημεία τῶν ἐνώσεων τοῦ ἄνθρακος.

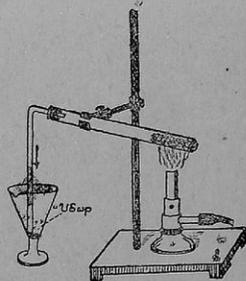
4. *Συστατικὰ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.* Ἀποξηραίνομεν μίαν ὀργανικὴν ἔνωσιν θερμαίνοντες αὐτὴν ἐπ' ἄρκετόν εἰς 105°. Κατόπιν ἀναμιγνύομεν αὐτὴν μὲ ξηρὸν

ἐπίσης ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ (CuO) καὶ πυρῶνομεν τὸ μίγμα ἐντὸς σωλῆνος. Παρατηροῦμεν, ὅτι ἡ ὀργανικὴ ἔνωσις ἀποσυντίθεται τότε καὶ εἰς τὰ ψυχρὰ μέρη τῆς συσκευῆς ἐμφανίζονται σταγονίδια ὕδατος (σχ. 2). Τὸ ὕδωρ τοῦτο προέρχεται ἐκ τῆς ἐνώσεως τοῦ ὀξυγόνου τοῦ CuO μὲ ὕδρογόνον ληφθὲν ἐκ τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως. Ἄρα, ὄλαι αἰ ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν πλὴν τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδρογόνον.

Πλεῖστοι ὀργανικαὶ ἐνώσεις, ὡς π.χ. ἡ βενζίνη, ἡ ναφθαλίνη, τὸ τερεβινθέλαιον (νέφτι), περιέχουν μόνον ἄνθρακα καὶ ὕδρογόνον. Ἄλλαι, ὅπως τὸ οἰνόπνευμα, ἡ γλυκερίνη, τὸ σάκχαρον, περιέχουν τρία στοιχεῖα, ἴτι ἀνθρακα, ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Συναντῶμεν



Σχ. 1. Ἀπανθράκωσις ὀργανικῆς ἐνώσεως (σάκχαρου)



Σχ. 2. Διὰ πυρώσεως μίγματος ξηρῆς ὀργαν. ἐνώσεως μὲ CuO παράγεται ὕδωρ.

ἀκόμη καὶ ὀργανικὰς ἐνώσεις, ὡς π. χ. ἡ κινίνη, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται ἀπὸ τέσσαρα στοιχεῖα, ἦτοι ἀπὸ ἄνθρακα, ὕδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον. Σπανιώτερον, συναντῶμεν καὶ ὀργανικὰς ἐνώσεις μὲ θεῖον (σινιπέλαια), ἢ φωσφόρον (λεκιθίνη τοῦ ὄωθ).

Τεχνητῶς ἔχουν παρασκευασθῆ καὶ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, εἰς τὰς ὁποίας λαμβάνουν μέρος καὶ τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα, ὡς π. χ. τὰ ἀλογόνα (φθόριον, χλώριον, βρώμιον, ἰώδιον), τὸ ἀρσενικόν, τὸ κάλιον, ὁ ψευδάργυρος κ. ο. κ.

5. *Ἀνάλυσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.* Ἡ ἀνάλυσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διακρίνεται εἰς ποιοτικὴν καὶ ποσοτικὴν.

Α) *Ποιοτικὴ ἀνάλυσις.* Κατ' αὐτὴν ἀνευρίσκομεν τὰ χημικὰ στοιχεῖα, ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται μία ὀργανικὴ ἔνωσις. Τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν στοιχείων τούτων ἀνιχνεύονται ὡς ἑξῆς :

Ὁ Ἄνθραξ. Ἡ οὐσία ἀναμιγνύεται μὲ ὀξειδιον τοῦ χαλκοῦ (CuO) καὶ τὸ μίγμα πυροῦται ἐντὸς ὑαλίνου σωληνίσκου. Τὸ ὀξυγόνον, ποῦ ἀναπτύσσεται ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, ἐνοῦται μὲ τὸν ἄνθρακα τῆς οὐσίας σχηματιζόμενον διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος (CO₂). Τὸ ἀέριον τοῦτο διοχετευόμενον διὰ μέσου διαυγοῦς ἀσβεστίου ὕδατος—Ca(OH)₂—προκαλεῖ τὴν θόλωσιν αὐτοῦ.

Τὸ Ὑδρογόνον. Ἡ ὀργανικὴ οὐσία ξηραίνεται διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως εἰς 105° καὶ ἀναμιγνύεται κατόπιν μὲ ξηρὸν ἐπίσης ὀξειδιον τοῦ χαλκοῦ. Τὸ μίγμα πυροῦται ἐντὸς ὑαλίνου σωληνίσκου, ὁπότε ἡ ὀργανικὴ οὐσία κατακαίεται ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου ποῦ ἀναπτύσσεται ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ CuO. Κατὰ τὴν καθορισμένην ταύτην τὸ ὕδρογόνον τῆς οὐσίας μετατρέπεται εἰς ὕδωρ ὑπὸ μορφὴν ὕδρατμῶν. Πράγματι, εἰς τὰ ψυχρότερα μέρη τοῦ ὑαλίνου σωληνίσκου οἱ ὕδρατμοὶ οὗτοι ὑδροποιούμενοι σχηματίζουν λεπτὸν στρώμα σταγονιδίων ὕδατος.

Τὸ Ἄζωτον. Ἡ παρουσία τοῦ ἄζωτου εἰς τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις ἀνιχνεύεται προχειρῶς ἐκ τῆς ὁσμῆς καιομένων τριχῶν, τὴν ὁποίαν ἀναδίδουν αἱ οὐσὶαι κατὰ τὴν καθορισμένην των. Εἰς τὰς περισσότερας ὁμῶς τῶν περιπτώσεων τὸ ἄζωτον ἀνιχνεύεται διὰ πολυπλόκου μεθόδου :

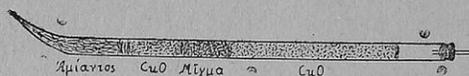
Κατ' αὐτὴν ἡ οὐσία πυροῦται ἐντὸς σωληνίσκου μετὰ δεκαπλάσιας ποσότητος μεταλλικοῦ καλίου, ὅτε παράγεται ἡ ἔνωσις Κυανιοθχον κάλιον (KCN). Τοῦτο διὰ προσθήκης διαλύματος ἄλατος τοῦ σιδήρου μετατρέπεται περαιτέρω εἰς κυανοὸν χρῶμα (κυανοὺν τοῦ Βερολίνου), ἢ ἐμφάνισις τοῦ ὁποίου σημαίνει παρουσίαν ἄζωτου εἰς τὴν ἐξεταζομένην οὐσίαν.

Τὰ λοιπὰ στοιχεῖα. Ἡ ἀνίχνευσις τῶν ὑπολοίπων στοιχείων (ἀλογόνα, θεῖον, φωσφόρος κ. λ. π.) γίνεται διὰ πολυπλόκων μεθόδων, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν ἰδιαιτέρον κλάδον τῆς χημείας, τῆς ἀναλυτικῆς χημείας.

Β) *Ποσοτική ανάλυσις*. Ἡ εὕρεσις τῆς ποσοτικῆς συστάσεως τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἶναι καὶ αὕτη ἐργασία πολὺπλοκος, ἀποτελεῖ δὲ ἀντικείμενον τῆς ἀναλυτικῆς χημείας. Ἐν γενικαῖς γραμμαῖται, τὰ κυριώτερα στοιχεῖα τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων προσδιορίζονται ὡς ἑξῆς :

α) Τὸ ὑδρογόνον καὶ ὁ ἄνθραξ. Τὰ δύο αὐτὰ στοιχεῖα προσδιορίζονται διὰ μιᾶς ἐργασίας. Κατ' αὐτήν, ὠρισμένη ποσότης οὐσίας (0,2 ἕως 0,3 γρ.) κατακαίεται, ὥστε ὁ μὲν ἄνθραξ αὐτῆς νὰ γίνῃ CO_2 , τὸ δὲ ὑδρογόνον τῆς νὰ γίνῃ H_2O .

Πρὸς τοῦτο, ἡ προζυγισθεῖσα ὀργανικὴ ἐνωσις ἀναμιγνύεται με κόνιν ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ (CuO), τὸ δὲ μίγμα εἰσάγεται ἐντὸς σωληνοῦ AB, ὅστις εἶναι ὑάλινος καὶ κλειστός ἀπὸ τὸ ἕν ἄκρον αὐ-

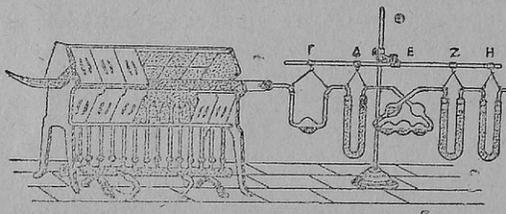


Σχ. 3. Σωλὴν καύσεως ὀργανικῶν ἐνώσεων.

τοῦ (σχ. 3). Πρὸ τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ μίγματος αὐτοῦ, καθὼς καὶ μετὰ τὸ μίγμα, εἰσάγεται εἰς τὸν σωλῆνα

καθαρὸν ὀξειδίον τοῦ χαλκοῦ.

Ὁ σωλὴν μετὰ τὴν πλήρωσιν αὐτοῦ εἰσάγεται ἐντὸς ἐιδικῆς καμίνου πρὸς πύρωσιν, ἀφοῦ προηγουμένως τὸ στόμιον αὐτοῦ συν-



Σχ. 4. Συσκευὴ διὰ τὴν ἀνάλυσιν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

δεθῆ με ἐιδικὰς συσκευὰς Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, ὅπου θὰ συγκρατηθοῦν τὰ προϊόντα καύσεως τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως (σχ. 4).

Ὁ σωλὴν πυροῦται κατ' ἀρχὰς εἰς τὰ ἄκρα του πρὸς ἀποσύνθεσιν τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ καὶ παραγωγὴν ὀξυγόνου, τὸ ὅποιον ἐκδιώκει τὸν ἀέρα καὶ πληροῖ τὴν συσκευήν. Κατόπιν πυροῦται καὶ πρὸς τὸ μέσον, ὅπου τὸ μίγμα τῆς οὐσίας με τὸ CuO . Ἡ οὐσία τότε κατακαίεται καὶ τὸ μὲν ὑδρογόνον αὐτῆς μετατρέπεται εἰς ὕδρατους, ὁ δὲ ἄνθραξ αὐτῆς εἰς ἀέριον CO_2 . Ταῦτα ὠθοῦνται πρὸς τὴν ἕξοδον ὑπὸ τῆς περισεύας τοῦ ἀναπτυσσομένου κατὰ τὴν πύρωσιν ὀξυγόνου.

Οἱ παραχθέντες ὕδρατοι συγκρατοῦνται ἐντὸς τῶν συσκευῶν

Γ και Δ, όπου περιέχεται θεικόν οξύ, το όποιον είναι σώμα ξέδωχος υδρόφιλον. Έκ της αύξήσεως του βάρους των συσκευών τούτων εύρίσκεται το βάρους του έκ της καύσεως της ούσιδας παραχθέντος ύδατος. Έκ του ποσού δέ του ύδατος τούτου ύπολογίζεται το ύδρογόνον της οργανικής ένώσεως, δοθέντος ότι εις 18 gr ύδατος περιέχονται 2 gr ύδρογόνου.

Το παραγόμενον CO₂ συγκρατείται ύπό διαλύματος KOH περιεχομένου έντός των συσκευών E, Z και H. Έκ της αύξήσεως του βάρους των συσκευών τούτων εύρίσκεται το παραχθέν CO₂, έξ ου ύπολογίζεται ó άνθραξ της ούσιδας, δοθέντος ότι εις 44 gr CO₂ περιέχονται 12 gr άνθρακος.

β) Το *Αζωτον. Προς τούτο γίνεται νέα καθοις ώρισμένης ποσότητος οργανικής ένώσεως έντός της ανωτέρω συσκευής. Τά άέρια θμως της καύσεως διέρχονται διά στρώματος διαπύρου κόνεως καθαρού χαλκού, όπου τά έκ της καύσεως παραχθέντα όξειδια του άζώτου, άνάγονται και τό άζωτον έλευθερούται. Έκει συγκρατείται έπίση και τό τυχόν έλεύθερον όξυγόνον του σωλήνος πυρώσεως, ένόμενον μέ τον Cu.

Πρό της καύσεως της ούσιδας διαβιβάζεται διά του σωλήνος ρεύμα CO₂, ώστε να έκδιωχθή έξ αυτού πών ίχνος άέρος. Το CO₂ εισάγεται καταλήλως διά θραύσεως του άκρου του σωλήνος και όδηγείται κατόπιν εις διάλυμα KOH, όπου άπορροφείται έξ ολοκλήρου.

Τό κατά την πύρωσιν του σωλήνος άναπτυσσόμενον έλεύθερον άζωτον δέν διαλύεται εις τό διάλυμα του KOH και συλλεγόμενον ύπεράνω αυτού έντός βαθμολογημένου σωλήνος όγκομετρείται.

*Από τον ληφθέντα όγκον του άζώτου ύπολογίζεται τό βάρους αυτού λαμβανόμενων ύπ' όψιν των συνθηκών πίεσεως και θερμοκρασίας, ύπό τας όποιάς τούτο εύρίσκεται.

*Εστω π. χ. ότι έλήφθησαν V κυβ. έκατοστά άζώτου ύπό θερμοκρασίαν t Κελσίου και πίεσιν H mm ύδραργυρικής στήλης. Ό όγκος αυτού εις θερμοκρασίαν 0° και πίεσιν 760 mm Hg είναι :

$$V_0 = V \cdot \frac{H}{76} \cdot \frac{1}{1+\alpha t} \text{ όπου } \alpha = \frac{1}{273}.$$

Έκ του εύρεθέντος όγκου V₀ εύρίσκεται τό βάρους του άζώτου λαμβανόμενου ύπ' όψιν, ότι 22400 κυβ. έκατ. παντός άερίου ή άτμοϋ, λαμβανόμενα ύπό θερμοκρασίαν 0° και πίεσιν 760mm Hg ζυγίζουν τόσα γραμμάρια, όση είναι ή μοριακή μάζα του άερίου.

γ) *Τά άλογόνα στοιχεία.* Τά στοιχεία *φθόριον, χλώριον βρώμιον και ιώδιον* προσδιορίζονται διά πυρώσεως της οργανικής ένώσεως μέ άσβεστον (CaO). Παράγονται τότε τά αντίστοιχα άλατα (CaF₂, CaCl₂, CaBr₂ και CaI₂), τά όποία είναι εοδιάλυτα εις τό ύδωρ και προσδιορίζονται ως έξής :

Εις διάλυμα τούτου άλατος εισάγεται διάλυμα νιτρικού άργύρου (AgNO₃), όπότε κατακρημνίζεται ως άδιάλυτον τό αντίστοιχον άλας (AgF, ή AgCl, ή AgBr, ή AgI) Τούτο παραλαμβάνεται κατόπιν διά διηθήσεως, ξηραίνεται και ζυγίζεται.

δ) Τά στοιχεία *θειον, φωσφόρος και άρσενικόν*, προσδιορίζονται διά πυρώσεως της οργανικής ένώσεως μέ *νιτρικόν οξύ*, όπότε ταύτα μετατρέπονται εις τά αντίστοιχα όξέα, ήτοι : θεικόν, φωσφορικόν και άρσενικόν οξύ. Τά λαμβανόμενα ταύτα όξέα προσδιορίζονται κατόπιν διά των συνήθων άναλυτικών μεθόδων.

ε) Το *δξυγόνον* προσδιορίζεται έμμέσως : "Όταν δηλ. εύρεθῆ ἡ έκατοστιαία περιεκτικότης τῆς ὄργαν. ένώσεως εἰς ὅλα τὰ ἄλλα στοιχεῖα ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται αὕτη, ἀθροίζονται τὰ ποσὰ καὶ τὸ προκύπτων ἐπὶ τοῖς έκατὸν ἔλλειμμα εἶναι ἡ ζητουμένη περιεκτικότης τῆς ένώσεως εἰς δξυγόνον.

Σημειώτεον, ὅτι κατὰ τὰς ἀνωτέρω ἐργασίας ἐπιδροθὸν διάφοροι παράγοντες εἰς τρόπον, ὥστε τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἀναλύσεως νὰ εἶναι κατὰ τι διάφορον ἀπὸ τὴν πραγματικὴν σύστασιν τῆς οὐσίας . Τὸ σφάλμα εἰς ἐκάστην περίπτωσιν κυμαίνεται συνήθως μεταξὺ 0,2 % καὶ 1 %. Οὕτω κατὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς τῶν χημικῶν τύπων τροποποιηθὲν ἀναλόγως τὰ δεδομένα τῶν ἀναλύσεων, ὥστε νὰ συμφωνοῦν ταῦτα πρὸς τὰς γνωστὰς ἀτομικὰς μάζας τῶν στοιχείων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΙ.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

6) *Προσδιορισμὸς τοῦ χημικοῦ τύπου.* α) "Εστὼ, ὅτι κατὰ τὴν ποιοτικὴν ἀνάλυσιν ὀργανικῆς ένώσεως ἀνιχνεύονται μόνον τὰ στοιχεῖα *ἄνθραξ* καὶ *ὕδρογόνον*. Κατὰ τὴν ποσοτικὴν δὲ ἀνάλυσιν αὐτῆς προκύπτει : $O=40\%$ καὶ $H=6,6\%$.

Τὸ ἐπὶ τοῖς έκατὸν ἔλλειμμα, ἦτοι τὰ ὑπόλοιπα $53,3\%$ δέον νὰ ὀφείλεται εἰς τὸ *δξυγόνον*. "Αρα τὸ μόριον τῆς οὐσίας ἀποτελεῖται ἐξ *ἄνθρακος*, *ὕδρογόνου* καὶ *δξυγόνου* ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν :

$$C = 40\%$$

$$H = 6,6\%$$

$$O = 53,3\%$$

Τὰ μόρια ὁμως ἀποτελοῦνται ἐξ ἀτόμων. Διὰ νὰ εὗρωμεν δὲ τὴν εἰς ἄτομα περιεκτικότητα τοῦ μορίου τῆς ἀνωτέρω οὐσίας ἀρκεῖ νὰ διαιρέσωμεν τὰς ἀνωτέρω έκατοστιαίας ἀναλογίας διὰ τῶν ἀντιστοιχῶν ἀτομικῶν μαζῶν τῶν στοιχείων, ἦτοι :

$$\text{Διὰ τὸν ἄνθρακα : } \frac{40}{12} = 3,33.$$

$$\text{Διὰ τὸ ὕδρογόνον : } \frac{6,6}{1} = 6,6$$

$$\text{Διὰ τὸ ὀξυγόνον: } \frac{53,3}{16} = 3,33.$$

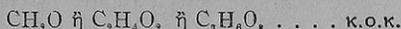
Ἐξ ἄλλου, εἰς τὸ μόριον δὲν δύνανται νὰ λάβουν μέρος κλάσματα ἀτόμων, ἀλλὰ μόνον ἀκέραια ἄτομα. Διὰ νὰ εὐρωμεν τὴν εἰς ἀκέραια ἄτομα ἀναλογίαν διαιροῦμεν τοὺς ἀνωτέρω δεκαδικοὺς ἀριθμοὺς διὰ τοῦ μικροτέρου ἐξ αὐτῶν, ὅτε ἔχομεν :

$$C = 1$$

$$H = 2$$

$$O = 1$$

Ἦτοι, εἰς κάθε ἄτομον ἄνθρακος τῆς ἐν λόγω οὐσίας ἀντιστοιχοῦν δύο ἄτομα ὕδρογόνου καὶ ἓν ἄτομον ὀξυγόνου. Ὁ τύπος τοῦ μορίου τῆς οὐσίας δύναται ὅθεν νὰ γραφῆ κατὰ ἓνα ἐκ τῶν ἀκολουθῶν τρόπων :



Διότι εἰς ὅλους αὐτοὺς τοὺς τύπους ἡ ἀναλογία μεταξύ τῶν ἀτόμων ἄνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου εἶναι ἡ αὐτή.

Διὰ νὰ εὐρωμεν ποῖος ἐκ τῶν ἀνωτέρω τύπων ἀναποκρίνεται πρὸς τὴν πραγματικότητα, εἶναι ἀνάγκη νὰ γνωρίζωμεν καὶ τὴν μοριακὴν μᾶζαν τῆς οὐσίας. Εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν ἡ μοριακὴ μᾶζα μετρηθεῖσα εὐρέθη ἴση μὲ 180. Ἄρα ὁ πραγματικὸς τύπος τῆς οὐσίας εἶναι :



Διότι εἰς τὸν τύπον τοῦτον τὸ ἄθροισμα τῶν ἀτομικῶν μαζῶν ἴσουςται μὲ 180.

β) Ἐστω τώρα, ὅτι μία ἄλλη ὀργανικὴ ἔνωση εἶχει μοριακὴν μᾶζαν 46 καὶ ἑκατοστιαίαν σύστασιν :

$$C = 52,2 \%$$

$$H = 13,1 \%$$

$$O = 34,7 \%$$

Γνωρίζοντες τὴν ἑκατοστιαίαν ἀναλογίαν τῶν συστατικῶν τῆς οὐσίας εὐρίσκομεν εὐκόλως καὶ τὴν ἀναλογίαν τῶν στοιχείων τούτων εἰς τὸ γραμμομόριον τῆς οὐσίας ὡς ἑξῆς :

οὐσία	ἄνθραξ	ὕδρογόνον	ὀξυγόνον
100	52,2	13,1	34,7
46	χ;	ψ;	ω;
$\chi = \frac{52,2 \cdot 46}{100} = 24,19$	$\psi = \frac{13,1 \cdot 46}{100} = 6,02$	$\omega = \frac{34,7 \cdot 46}{100} = 15,96$	

Διαιροῦντες διὰ τῶν γνωστῶν ἀτομικῶν μαζῶν τὰς ἀνωτέρω εὐρεθείσας ἀναλογίας εἰς τὸ μόριον τῆς οὐσίας, λαμβανομένων ὑπ'

ὄψιν καὶ τῶν ἀπαραιτῆτων σφαλμάτων ἀναλύσεως, ἔχομεν τὸν ἐξῆς χημικὸν τύπον, ὅστις ἐκφράζει τὴν σύστασιν τοῦ μορίου τῆς οὐσίας:



Συμπέρασμα : Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει, ὅτι διὰ νὰ εὐρωμεν τὸν χημικὸν τύπον μιᾶς ὀργανικῆς ἑνώσεως, πρέπει ἀφ' ἑνὸς μὲν νὰ εὐρωμεν τὴν ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν αὐτῆς διὰ τῆς χημικῆς ἀναλύσεως, ἀφ' ἑτέρου δὲ νὰ γνωρίζωμεν τὴν μοριακὴν μάζαν αὐτῆς.

Ἡ μοριακὴ μάζα δύναται νὰ εὐρεθῇ διὰ μιᾶς ἐκ τῶν κατωτέρω μεθόδων :

7. *Εὐρεσις τῆς μοριακῆς μάζης ἀερίου, ἢ ἀτμοῦ ἐκ τοῦ εἰδικοῦ βάρους αὐτοῦ* (1). Ἀπὸ τὴν ὑπόθεσιν τοῦ Avogadro ἐξάγεται ὅτι :

Τὸ εἰδικὸν βᾶρος παντὸς ἀερίου, ἢ ἀτμοῦ, ὡς πρὸς τὸν ἀέρα, ἴσουςται μὲ τὸν λόγον τῆς μοριακῆς μάζης αὐτοῦ πρὸς τὸν ἀριθμὸν 29, ἥτοι :

$$\epsilon = \frac{M}{29}$$

Οὕτω, ἐὰν ἡ ὀργανικὴ ἑνώσις εἶναι ἀέρια, ἢ δύναται νὰ δώσῃ ἀτμοῦς χωρὶς νὰ ἀποσυντεθῇ, εὐρίσκομεν τὴν μοριακὴν μάζαν M αὐτῆς προσδιορίζοντες τὸ εἰδικὸν βᾶρος ταύτης ὡς πρὸς τὸν ἀέρα, ἥτοι :

$$M = \epsilon \cdot 29$$

Παράδειγμα. Ἔστω, ὅτι τὸ εἰδικὸν βᾶρος τῶν ἀτμῶν τοῦ οἴνου πνεύματος ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 1,6. Ἡ μοριακὴ μάζα τοῦ οἴνου πνεύματος εἶναι λοιπὸν :

$$M = 1,6 \times 29 = 46,4$$

Εἰς τὴν πραγματικότητα τοῦτο ἴσουςται πρὸς 46, ἢ δὲ ἐπὶ πλέον διαφορά ὀφείλεται εἰς σφάλμα κατὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ εἰδικοῦ βάρους.

8. *Εὐρεσις τῆς μοριακῆς μάζης διαλελυμένης οὐσίας ἐκ τῆς πτώσεως τοῦ σημείου πήξεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ.* Ἀπὸ τὸ κεφάλαιον «κρυσταλλοσκόπια καὶ ζεσεοσκοπία» τῆς φυσικῆς εἶναι γνωστὸν, ὅτι τὸ σημεῖον πήξεως ἑνὸς ὑγροῦ κατέρχεται, ὅταν ἑντὸς τοῦ ὑγροῦ τούτου ὑπάρχῃ διαλελυμένη οὐσία. Ὅμοίως, τὸ σημεῖον ζέσεως ἑνὸς ὑγροῦ ἀνέρχεται, ὅταν ἑντὸς αὐτοῦ ὑπάρχῃ διαλελυμένη οὐσία.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν πτώσιν τοῦ σημείου πήξεως, ἰσχύει ὁ ἐξῆς νόμος τοῦ Raoult :

Ἡ πτώσις θ τοῦ σημείου πήξεως ἑνὸς διαλύματος εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογος πρὸς τὴν μοριακὴν μάζαν M τῆς ἐν διαλύσει οὐσίας καὶ ἀνάλογος

πρὸς τὴν συμπίκνωσιν $\frac{m'}{m}$ τοῦ διαλύματος, ἥτοι :

$$\theta = \frac{A}{M} \cdot \frac{m'}{m}$$

(1) Ἰδὲ στοιχ. Ἀνοργάνου Χημείας Στεφ. Σερμπέτη, σελ. 20.

*Όπου, θ = οί βαθμοί, καθ' οὓς ἔχει πέσει τὸ σημεῖον πήξεως,
 A = συντελεστής ἀναλογίας, ἢ τιμὴ τοῦ ὁποίου ἐξαρτᾶται ἐκ
 τῆς φύσεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ,
 M = ἡ μοριακὴ μάζα τοῦ διαλελυμένου σώματος,
 m' = τὸ ποσὸν τοῦ διαλελυμένου σώματος καὶ
 m = τὸ ποσὸν τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ.

Διὰ τὴν εὑρεσιν τῆς μοριακῆς μάζης τοῦ ἐν διαλύσει σώματος, ὁ ἀνω-
 τέρω τύπος γίνεται :

$$M = \frac{A}{\theta} \cdot \frac{m'}{m}$$

*Ἡ τιμὴ τοῦ συντελεστοῦ A διὰ τὰ συνηθέστερα διαλυτικὰ ὑγρά, ὡς καὶ
 τὸ σημεῖον πήξεως ἐκάστου ἐξ αὐτῶν παρέχονται εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα :

Διαλυτικὸν ὑγρὸν	Σημ. πήξεως	Τιμὴ τοῦ A
*Υδωρ	0°	1850
*Οξεικὸν ὄξύ	16°·7	3900
Φαινόλη	5°·5	4900

Διὰ τὰ διαλύματα τῶν ἠλεκτρολυτῶν δὲν ἰσχύει ὁ νόμος οὗτος, διότι
 μέρος τῶν μορίων αὐτῶν διασπᾶται ἐντὸς τῶν διαλυμάτων εἰς ἰόντα. Διὰ τὰς
 ὀργανικὰς ὁμοῦ ἐνώσεις ἰσχύει ὁ νόμος, διότι αἱ ἐνώσεις αὐταὶ δὲν εἶναι
 ἠλεκτρολύται.

Παράδειγμα. Κατὰ τὴν διάλυσιν 4 gr γλυκόζης ἐντὸς 100gr ὕδατος ἔχο-
 μεν σημεῖον πήξεως διαλύματος $-0^{\circ}·41$.

*Ὅθεν,

$$M = \frac{A}{\theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{1850}{0,41} \cdot \frac{4}{100} = 180.$$

9. *Ἐῤῥεσις τῆς μοριακῆς μάζης διαλελυμένης οὐσίας ἐκ τῆς ὑψώσεως
 τοῦ σημείου ζέσεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ.*

*Ἡ ὑψώσις θ τοῦ σημείου ζέσεως ἕνδς διαλύματος εἶναι ἀντιστρόφως
 ἀνάλογος πρὸς τὴν μοριακὴν μάζαν M τῆς ἐν διαλύσει οὐσίας καὶ ἀνάλογος

πρὸς τὴν συμπύκνωσιν $\frac{m'}{m}$ τοῦ διαλύματος, ἦτοι :

$$\theta = \frac{E}{M} \cdot \frac{m'}{m}$$

ὅπου E = συντελεστής ἀναλογίας, ἢ τιμὴ τοῦ ὁποίου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως
 τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ, τὰ δὲ λοιπὰ στοιχεῖα ὅπως καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς
 πτώσεως τοῦ σημείου πήξεως. Ὁὕτω, ἡ μοριακὴ μάζα παρέχεται ὑπὸ τοῦ
 τύπου :

$$M = \frac{E}{\theta} \cdot \frac{m'}{m}$$

Ἡ τιμὴ τοῦ συντελεστοῦ E διὰ τὰ συνηθέστερα διαλυτικά ὑγρά, ὡς καὶ τὸ σημεῖον ζέσεως ἐκάστου ἐξ αὐτῶν παρέχονται εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα :

Διαλυτικὸν ὑγρὸν	Σημ. ζέσεως	Τιμὴ τοῦ E
*Υδωρ	100°	5200
Αἰθέρ	35°	2100
Οἰνόπνευμα	78°	14500

Παράδειγμα. Ἔστω ὅτι 6 gr ὀργανικῆς ἐνώσεως διαλυόμενα ἐντὸς 100 gr αἰθέρος προκαλοῦν ὑψωσιν τοῦ σημείου ζέσεως αὐτοῦ κατὰ 1°, τὸ ὁποῖον οὕτω γίνεται 36°.

Ἔχομεν :

$$M = \frac{2100}{1} \cdot \frac{6}{100} = 126$$

Πρόβλημα. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως τοῦ κοινοῦ σακχάρου προέκυψεν ἡ ἐξῆς ἑκατοστιαία σύνθεσις αὐτοῦ : Ἄνθραξ 42,1%, ὕδρογόνον 6,4% καὶ ὀξυγόνον τὸ ὑπόλοιπον 51,5%. Ἐξ ἄλλου, 3,3 gr σακχάρου διαλυόμενα ἐντὸς 100 gr ὕδατος προκαλοῦν ὑψωσιν τοῦ σημείου ζέσεως αὐτοῦ κατὰ 0,5. Ζητεῖται ὁ συνοπτικὸς τύπος τοῦ σακχάρου.

Ἡ μοριακὴ μάζα τοῦ σακχάρου εἶναι :

$$M = \frac{E}{\theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{5200}{0,5} \cdot \frac{3,3}{100} = 343 \text{ περίπου}$$

Οὕτω ἔχομεν :

Βάρος σακχάρου	ἄνθραξ	ὕδρογόνον	ὀξυγόνον
100	42,1	6,4	51,5
343	χ %;	ψ ;	ω ;

$$\chi = 42,1 \cdot \frac{343}{100} = 144, \quad \psi = 6,4 \cdot \frac{343}{100} = 22 \text{ καὶ}$$

$\omega = 51,5 \cdot \frac{343}{100} = 176.$ Ἄρα, εἰς τὸ μόριον τοῦ σακχάρου περιέχονται :

$$\frac{144}{12} = 12 \text{ ἄτομα ἄνθρακος}$$

$$\frac{22}{1} = 22 \text{ » ὕδρογόνου καὶ}$$

$$\frac{176}{16} = 11 \text{ » ὀξυγόνου}$$

Ὁ δὲ συνοπτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι : $C_{12}H_{22}O_{11}$.

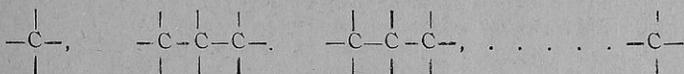
10. Πῶς συνδέονται τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων εἰς τὰ μόρια τῶν

οργανικών ενώσεων. Έκ της άνοργάνου χημείας γνωρίζομεν, ότι ο άνθραξ είναι στοιχείον *τετρασθενές.*

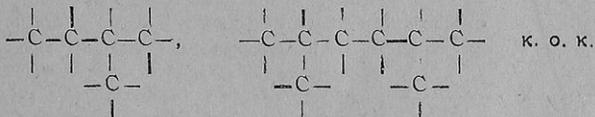
Τά άτομα του άνθρακος χαρακτηρίζονται υπό της ιδιαιτέρας ικανότητος που έχουν, ώστε να *ενοούνται μεταξύ των απεριορίστως* διαθέτονα άμοιβαίως από μίαν, ή δύο, ή και τρεις μονάδας συγγενείας. Παράγονται ούτω αλύσεις έξ ατόμων άνθρακος, αί όποια δύνανται να είναι εϋθύγραμμοι ή με διακλαδώσεις, άνοικτοι ή κλειστοί κ.ο.κ. Αί πλεονάζουσαι μονάδες συγγενείας των ατόμων του άνθρακος εις τας αλύσεις αυτές συγκρατούν άτομα υδρογόνου, ή άλλων στοιχείων, ή και ρίζας και άποτελείται ούτω τό μόριον της οργανικής ένωσης.

Αί συνηθέστεραι έκ των περιπτώσεων είναι αί έξής :

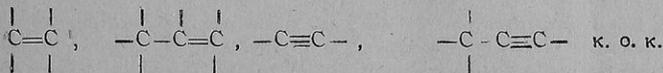
α) Άλυσις εϋθύγραμμος, ήτις δύναται να περιλάβη μέχρι 70 ατόμων άνθρακος :



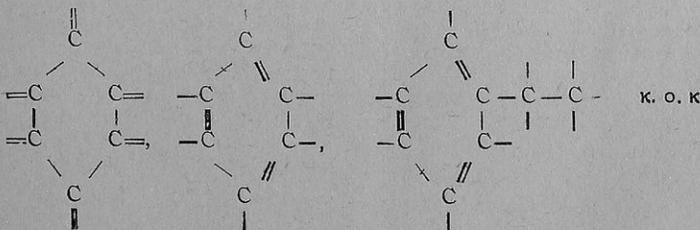
β) Άλυσις με διακλαδώσεις :



γ) Άλύσεις με διπλους, ή τριπλους δεσμούς :



δ) Ένώσεις με κλειστους δακτυλλους έξ ατόμων άνθρακος :



11. *Ένώσεις κεκορεσμένοι και άκόρεστοι.* Μία οργανική ένωση λέγεται *κεκορεσμένη*, όταν εις τό μόριον αυτής όλα τά άτομα του άνθρακος συνδέονται μεταξύ των διαθέτονα εκατέρωθεν ανά μίαν μόνον μονάδα συγγενείας, ήτοι, όπως λέγομεν συνήθως, συν-

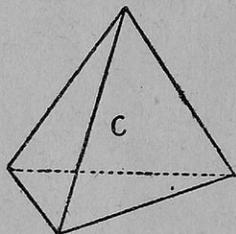
δέονται δι' άλλων μόνον δεσμών (περιπτώσεις α και β τῆς ἀνωτέρω παραγράφου).

Όταν εἰς τὸ μόριον ὀργανικῆς ἐνώσεως ὑπάρχη διπλοῦς, ἢ τριπλοῦς σύνδεσμος μεταξύ δύο γειτονικῶν ἀτόμων ἄνθρακος, τότε ἡ ἐνωσις χαρακτηρίζεται ὡς *ἀκρόεστος* (περίπτωσης γ). Τοῦτο δέ, διότι εἶναι δυνατόν νὰ γίνῃ διάσπασις τοῦ πολλαπλοῦ αὐτοῦ δεσμοῦ καὶ μετατροπὴ αὐτοῦ εἰς ἀπλοῦν. Αἱ ἐλευθερούμενα τότε μονάδες συγγενείας εἰς τὰ ἐκατέρωθεν τοῦ πολλαπλοῦ δεσμοῦ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος δύνανται νὰ προσλάβουν ἀντίστοιχα ἄτομα ὑδρογόνου, ἢ ἄλλων στοιχείων, ἢ καὶ ρίζας, ὁπότε ἡ ἐνωσις μετατρέπεται εἰς κεκορεσμένην.

12. Ὁ πολλαπλοῦς σύνδεσμος μεταξύ τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀσθενέστερος τοῦ ἀπλοῦ. Εἰς τὰς ἀκρόεστους ἐνώσεις μὲ τὴν ἀνοικτὴν ἄλυσιν παρατηρεῖται, ὅτι ὁ διπλοῦς δεσμός εἶναι ἀσθενέστερος τοῦ ἀπλοῦ τοιοῦτου, ὁ δὲ τριπλοῦς δεσμός εἶναι ἀσθενέστερος καὶ τοῦ διπλοῦ.

Πρὸς ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου αὐτοῦ παραδεχόμεθα, ὅτι αἱ 4 μονάδες συγγενείας τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακος ἐκπορεύονται οὐχὶ ἀπὸ τὸ κέντρον αὐτοῦ, ἀλλ' ἀπὸ 4 σημεία τῆς περιφερειακῆς στοιβάδος τῶν ἠλεκτρονίων τοῦ ἀτόμου. Τὰ σημεία αὐτὰ εὐρίσκονται εἰς συμμετρικὰς θέσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι αἱ 4 κορυφαὶ ἐνὸς κανονικοῦ τετραέδρου (σχ. 5).

Αἱ διευθύνσεις τῶν δυνάμεων ἔλξεως τῶν 4 μονάδων συγγενείας εἶναι κάθετοι πρὸς τὰ σημεία τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας, ἐκ τῶν ὁποίων ἐκπορεύονται. Ὡς ἐκ τούτου σχηματίζουν μεταξύ των μεγάλην γωνίαν, ἣτις ἰσοῦται πρὸς 109° .



Σχ. 5. Κανον. τετραέδρον, ἐκ τῶν κορυφῶν τοῦ ὁποίου ἐκπορεύονται αἱ μονάδες συγγενείας τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακος.

Κατὰ τὴν ἐνωσιν τῶν ἀτόμων ἄνθρακος εἰς εὐθύγραμμον ἄλυσιν, διὰ νὰ σχηματισθῇ διπλοῦς δεσμός αἱ μονάδες συγγενείας πρέπει νὰ συγκλίνουν σημαντικῶς· διὰ νὰ σχηματισθῇ δὲ τριπλοῦς δεσμός, πρέπει αἱ μονάδες συγγενείας νὰ συγκλίνουν ἀκόμη περισσότερον. Τοῦτο διῶς δημιουργεῖ μίαν *τάσιν* τῶν μονάδων συγγενείας, καθ' ἣν αὐτὰ προσπαθοῦν νὰ ἀνακτῆσουν τὰς ἀρχικὰς τῶν διευθύνσεις. Ὅθεν, ὁ πολλαπλοῦς δεσμός τείνει νὰ διασπασθῇ καὶ νὰ μετατραπῇ εἰς ἀπλοῦν, ὅπου αἱ μονάδες συγγενείας τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος ἐνεργοῦν κατὰ τὴν φυσικὴν αὐτῶν διεύθυνσιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΙΙ.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ — ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ

13. Σειρά ἀνύκλων και σειρά κυκλικῶν οργανικῶν ἐνώσεων.

Τὸ σύνολον τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ταξινομεῖται εἰς δύο μεγάλας σειράς, ἧτι :

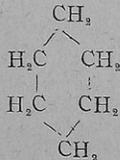
Α) Σειρά τῶν ἀνύκλων, ἢ λιπαρῶν ἐνώσεων. Ἐνταῦθα ὑπάρχονται αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, εἰς τὰ μόρια τῶν ὁποίων τὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακοῦ ἀποτελοῦν ἀνοικτὴν ἄλυσιν εὐθύγραμμον, ἢ μὲ διακλαδώσεις, ὡς π. χ.



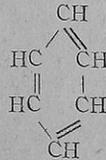
Εἰς τὴν σειρὰν αὐτὴν ἀνήκουν καὶ τὰ λίπη, χάρις εἰς τὰ ὁποῖα ἐκλήθησαν «λιπαραὶ» ὅλαι αἱ ἐνώσεις μὲ ἀνοικτὴν ἄλυσιν.

Β) Σειρά κυκλικῶν ἐνώσεων. Ἐνταῦθα ὑπάρχονται αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, εἰς τὸ μόριον τῶν ὁποίων ὑπάρχει εἷς τοῦλάχιστον κλειστός δακτύλιος.

Συνήθως, ὁ δακτύλιος ἀποτελεῖται ἀποκλειστικῶς ἐξ ἀτόμων ἄνθρακος, ὅποτε ἡ ἐνωσις καλεῖται *ἰσοκυκλική* :



ἢ



κ. ο. κ.

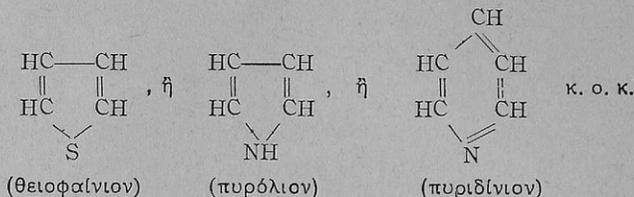
(κυκλοεξάνιον)

(βενζόλιον)

Εἰδικώτερον, αἱ κυκλικαὶ ἐνώσεις αἱ ὁποῖα ἔχουν εἰς τὸ μόριον τῶν πυρῆνα τοῦ βενζολίου, ὅστις ἀποτελεῖται ἀπὸ 6 ἄτομα ἄνθρακος συνδεδεμένα μεταξὺ τῶν μὲ ἐναλλάξ ἀπλοῦν καὶ διπλοῦν δεσμῶν, αἱ ἐνώσεις αὐταὶ καλοῦνται καὶ *ἀρωματικαὶ* ἐνώσεις. Τοῦτο δέ, διότι αἱ τὸ πρῶτον μελετηθεῖσαι ἐνώσεις τῆς κατηγορίας αὐτῆς εἶχον ἀρωματικὴν ὁσμὴν.

Ἐνίστε, εἰς τὸν δακτύλιον τῶν κυκλικῶν ἐνώσεων λαμβάνουν μέρος καὶ ἄτομα ἄλλων στοιχείων ὁμοῦ μὲ ἄτομα ἄνθρακος, ὡς

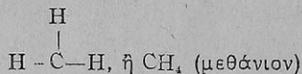
π. χ. άτομα οξυγόνου, ή θείου, ή άζώτου, Αί ενώσεις αυτές καλούνται *έτερογονηλικαί*. Τοιαύται π. χ. είναι :



14. *Μικρότερα άθροίσματα*. Έκάστη από τας άνωτέρω δύο μεγάλας σειράς υποδιαιρείται εις μικρότερα άθροίσματα.

Εις κάθε άθροισμα υπάγονται αι ενώσεις, αι όποιαί έχουν όμοιαν σύνθεσιν και κοινάς χημικάς ιδιότητες. Τά κυριώτερα έκ τών άθροισμάτων αυτών είναι :

15. *Υδρογονάνθρακες*. Ένταυθα υπάγονται αι ενώσεις, εις τά μόρια τών όποιων περιέχονται άποκλειστικώς άτομα άνθρακος και άτομα υδρογόνου, ώς π.χ.



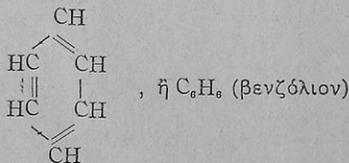
$$|$$

$$\text{H} \quad \text{H}$$

$$| \quad |$$

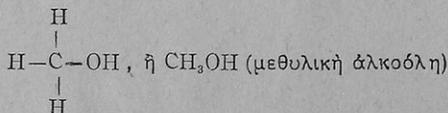
$$\text{C} = \text{C} , \text{ ή } \text{CH}_2 : \text{CH}_2 , \text{ ή } \text{C}_2\text{H}_4 \text{ (αιθυλένιον)}$$

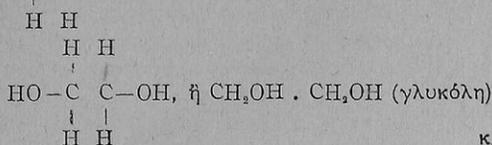
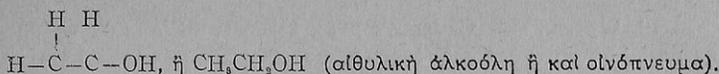
$$| \quad |$$

$$\text{H} \quad \text{H}$$


κ. ο. κ.

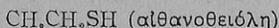
16. *Άλκοόλαι. Θειαλκοόλαι*. Άλκοόλαι καλούνται αι ενώσεις, αι όποιαί προκύπτουν έξ υδρογονανθράκων δι' άντικαταστάσεως ένός ή περισσοτέρων ατόμων υδρογόνου του μορίου αυτών υπό τσου αριθμού υδροξυλίων ($-\text{OH}$) :





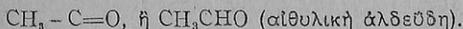
κ. ο. κ.

Ἐάν τὸ ὀξυγόνον τοῦ ὕδροξυλλοῦ ἄλκοόλης ἀντικατασταθῆ ὑπὸ τοῦ συγγενοῦς πρὸς αὐτὸ θείου, τότε ἡ ἄλκοόλη καλεῖται *θειοἄλκοόλη* :

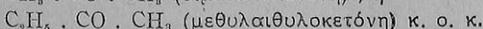
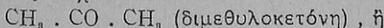


17. *Ἀλδεῦσαι καὶ κετόναι.* Ἡ ρίζα (—CO—) καλουμένη *καρβονύλιον* διαθέτει δύο μονάδας συγγενείας. Ἐάν αὕτη ἔνωθῆ μετὴν μίαν μὲν μονάδα συγγενείας πρὸς ρίζαν ὕδρογονάνθρακος, μετὴν ἄλλην δὲ πρὸς ὕδρογόνον, τότε προκύπτει προϊόν, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ἀλδεῦδη*, ὡς π. χ.

H

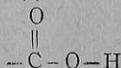


Ἐάν τὸ καρβονύλιον συγκρατῆ εἰς τὰς δύο μονάδας συγγενείας τοῦ δύο ρίζας ὕδρογονάνθρακος, τότε ἡ ἔνωσις καλεῖται *κετόνη*, ὡς π. χ.

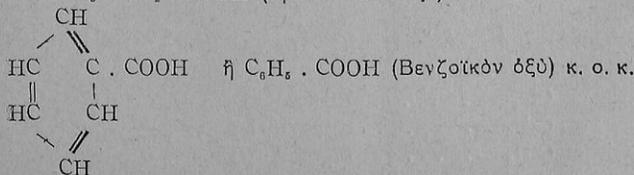
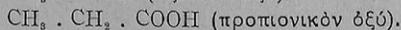
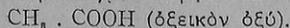


18. *Ὄργανικὰ ὀξέα.* Οὕτω καλοῦνται αἱ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἐξ ὕδρογονανθράκων δι' ἀντικαταστάσεως ἑνός, ἢ περισσοτέρων ἀτόμων ὕδρογόνου τοῦ μορίου αὐτῶν ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ριζῶν (—CO . OH), αἱ ὁποῖα καλοῦνται *καρβοξύλια*.

Ὁ ἀναλυτικὸς τύπος τοῦ καρβοξυλλοῦ εἶναι :



Παραδείγματα ὀργανικῶν ὀξέων :



19. *Αμίνοι*. Οἷτω καλοῦνται αἱ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν δι' ἀντικαταστάσεως ἐνός, ἢ δύο, ἢ καὶ τῶν τριῶν ὑδρογόνων τῆς ἀμμωνίας (NH_3) ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ριζῶν ὑδρογονάνθρακος, ὡς π. χ.

CH_3NH_2 (μεθυλαμίνη).

$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ (διμεθυλαμίνη).

$(\text{CH}_3)_3\text{N}$ (τριμεθυλαμίνη).

20. *Ἐνώσεις σύνθετοι*. Ἐνίοτε εἰς τὸ μόριον ὀργανικῆς ἐνώσεως συνυπάρχουν δύο, ἢ καὶ περισσότεραι διάφοροι ρίζαι, ἤτοι: Τὸ ὑδροξύλιον μὲ τὸ καρβοξύλιον, ὡς π. χ.

$\text{CH}_3(\text{OH}) \cdot \text{COOH}$ (γλυκολικὸν ὀξύ).

Τὸ ὑδροξύλιον μὲ καρβονύλιον, ὡς π. χ.

$\text{HO} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CHO}$ (ὀξυβενζαλδεῦδη) κ. ο. κ.

Αἱ τοιαῦται ἐνώσεις καλοῦνται σύνθετοι παρουσιάζουν συγχρόνας ἰδιότητας ἀλκοόλης καὶ ὀξέος, ἢ ἀλκοόλης καὶ ἀλδεῦδης κ. ο. κ. Ἐπικρατεστέρα ὅμως εἶναι ἡ ἰδιότης τοῦ ὀξέος, ἐφ' ὅσον εἰς τὸ μόριον τῆς ἐνώσεως συνυπάρχη καὶ καρβοξύλιον.

21. *Ἴσομέρειαι*. Ἐνίοτε συναντῶμεν δύο, ἢ περισσότερας ὀργανικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἔχουν τὴν αὐτὴν ἐκατοστιαίαν σύνθεσιν καὶ τὴν αὐτὴν μοριακὴν μάζαν, διαφέρουν ὅμως μεταξύ των κατὰ τὴν σύνταξιν τοῦ μορίου των. Οἷτω π. χ.

α) Ὑπὸ τὸν συνοπτικὸν τύπον $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ἀπαντοῦν δύο ἐνώσεις, ἤτοι ἡ ἐνωσις $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2\text{OH}$ (αἰθυλικὴ ἀλκοόλη) καὶ ἡ ἐνωσις $\text{CH}_3 \cdot \text{O} \cdot \text{CH}_3$ (διμεθυλαιθέρ).

β) Ὑπὸ τὸν συνοπτικὸν τύπον $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ ἀπαντοῦν δύο ἐνώσεις, ἤτοι ἡ ἐνωσις $\text{CH}_2\text{Cl} \cdot \text{CH}_2\text{Cl}$ καὶ ἡ ἐνωσις $\text{CH}_3 \cdot \text{CHCl}_2$.

Τὸ φαινόμενον καλεῖται ἰσομερεία, αἱ δὲ ἐνώσεις ποῦ ἔχουν τὴν αὐτὴν ἐκατοστιαίαν σύνθεσιν καὶ τὴν αὐτὴν μοριακὴν μάζαν, διαφέρουν ὅμως ὡς πρὸς τὴν σύνταξιν τοῦ μορίου των, καλοῦνται ἐνώσεις ἰσομερεῖς.

Ἐνεκα τῆς διαφορᾶς εἰς τὴν σύνταξιν τοῦ μορίου των αἱ ἰσομερεῖς ἐνώσεις ἔχουν διαφόρους φυσικὰς καὶ χημικὰς ἰδιότητας ἢ μίαν ἀπὸ τὴν ἄλλην. Ὡς ἐκ τούτου, πρέπει νὰ χρησιμοποιῶμεν τοὺς ἀνεπτυγμένους, ἢ ἀναλυτικοὺς τύπους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, διὰ τῶν ὁποίων καθορίζεται καὶ ἡ σύνταξις τοῦ μορίου ἐκάστης ἐνώσεως.

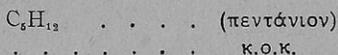
22. *Ὁμόλογοι σειραί*. Ἐστω ἡ κατωτέρω σειρὰ κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων:

CH_4 (μεθάνιον)

C_2H_6 (αιθάνιον)

C_3H_8 (προπάνιον)

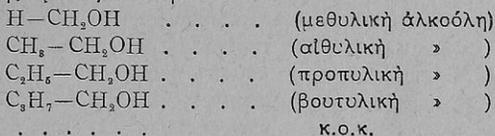
C_4H_{10} (βουτάνιον)



Τὸ κάθε μέλος τῆς σειρᾶς ταύτης διαφέρει ἀπὸ τὰ ἄλλα κατὰ μίαν, ἢ περισσοτέρας φορὰς τὴν ὁμάδα CH_2 .

Τοιαῦται σειραὶ ὀργανικῶν ἐνώσεων, εἰς ἐκάστην τῶν ὁποίων τὰ μέλη διαφέρουν μεταξὺ των κατὰ ἓνα ἀριθμὸν ὁμάδων CH_2 , καλοῦνται *ὁμόλογοι σειραί*, τὰ δὲ μέλη ἐκάστης σειρᾶς εἶναι μεταξὺ των *ὁμόλογα*. Οὕτω π. χ. τὸ πεντάνιον εἶναι ὁμόλογον τοῦ μεθανίου.

Ὅμολογοι σειραὶ ἀπαντῶνται πολὺ συχνὰ εἰς τὴν ὀργανικὴν χημείαν. Οὕτω π. χ. εἰς τὰς ἀλκοόλας ἔχομεν μεταξὺ τῶν ἄλλων καὶ τὴν ἐξῆς ὁμόλογον σειράν.



Τὰ μέλη ἐκάστης ὁμολόγου σειρᾶς ἔχουν ὁμοίαν χημικὰς ιδιότητας εἰς τρόπον, ὥστε ἀρκεῖ ἡ μελέτη ἐνὸς μόνου μέλους, διὰ νὰ γνωρίσωμεν καὶ τὰς ιδιότητας τῶν ὑπολοίπων μελῶν. Ὅσον ἀφορᾷ τὰς φυσικὰς ιδιότητας, αὗται μεταβάλλονται προοδευτικῶς ἀπὸ μέλους εἰς μέλος καὶ καθόσον αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος.

Εἰς τὰς περισσοτέρας τῶν περιπτώσεων τὰ πρῶτα μόνον μέλη ἐκάστης ὁμολόγου σειρᾶς ἔχουν πρακτικὴν σημασίαν.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΣΕΙΡΑ ΑΚΥΛΩΝ ἢ ΛΙΠΑΡΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

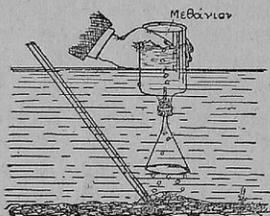
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙV.

ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΜΕΘΑΝΙΟΝ - ΑΙΘΥΛΕΝΙΟΝ - ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΝ - ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ - ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ

ΜΕΘΑΝΙΟΝ: CH_4

23. *Προέλευσις.* Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον, τὸ ὁποῖον ἀναπτύσσεται: α) Κατὰ τὴν ζύμωσιν ὀργανικῶν οὐσιῶν πλουσιῶν εἰς κυτταρίνην (ξύλον, ὄσπρια κ.λ.π. ἐν ἀπουσίᾳ ὀξυγόνου. β) Κατὰ τὴν πύρωσιν ἐν κλειστῷ διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν. Ὡς ἐκ τούτου ἀπαντᾶται ἀφθόνως εἰς τὴν φύσιν, ἥτις:

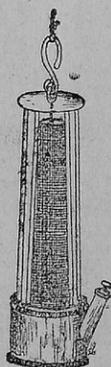


Σχ. 6. Συλλογὴ μεθανίου εἰς ἔλκος.

α) *Εἰς τὰ ἔλη,* ἐξ οὗ καὶ *ἐλειογενὲς ἀέριον.* Ἐάν π.χ. ἀνατράξωμεν τὴν ἰλὸν (λάσπην) ἐνὸς ἔλους, παρατηροῦμεν ἕξοδον ἀερίου ὑπὸ μορφῇν φυσαλίδων. Τὸ ἀέριον τοῦτο δύνανται νὰ ἀναφλεχθῇ κατὰ τὴν ἕξο-

δὸν του ἐκ τοῦ ὕδατος καὶ εἶναι μεθάνιον.

Δυνάμεθα ἐπίσης καὶ νὰ συλλέξωμεν τὸ μεθάνιον τοῦτο ἐντὸς ἀνεστραμμένου δοχείου πλήρους ὕδατος (σχ. 6).



Σχ. 7 Λυχνία ἀσφαλείας τοῦ Davy.



Σχ. 8 Νεωτέρα λυχνία ἀσφαλείας.

β) *Εἰς τὰ ἀνθρακορυχεῖα,* ὅπου ἐνίοτε προκαλεῖ μεγάλας καταστροφάς. Διότι μίγμα μεθανίου καὶ ἀέρος ἀναφλεγόμενον παράγει ἔκρηξιν (gtisou)

Διὰ τὴν πρόληψιν τῶν ἐκρήξεων αὐτῶν τὰ ἀνθρακορυχεῖα φωτίζονται εἴτε δι' ἠλεκτρικῶν λυχνιῶν, εἴτε διὰ τῶν λεγομένων λυχνιῶν ἀσφαλείας (σχ. 7 καὶ 8).

Αἱ λυχνίαι ἀσφαλείας λειτουργοῦν διὰ καύσεως πετρελαίου, ἢ δὲ φλόξ αὐτῶν περιβάλλεται ὑπὸ μεταλλικοῦ πλέγματος. Εἰς περιπτώσιν ἐκρήξεως μίγματος μεθανίου καὶ ἀέρος ἐν-

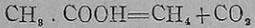
τὸς τῆς λυχνίας τὸ μεταλλικὸν πλέγμα ὡς καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος θερμαίνεται ὁμοιόμορφως καὶ ἐμποδίζει τὴν μετάδοσιν τῆς ἐκρήξεως ἔξωθεν αὐτοῦ. Τοῦτο δέ, διότι οὐδὲν σημεῖον τοῦ πλέγματος ἀποκτᾷ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ὥστε νὰ προκαλέσῃ καὶ τὴν ἀνάφλεξιν τοῦ ἐξωτετικοῦ ἀερίου.

γ) *Εἰς τὰς πετρελαιοπηγὰς*, ὅπου ἐξέρχεται συνήθως ὁμοῦ μὲ τὸ πετρέλαιον.

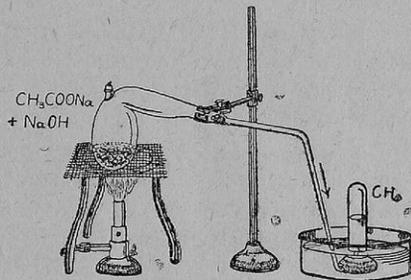
δ) Εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς, ὅπου ἀναφυσᾷται ἐκ ραγμῶν τοῦ ἐδάφους καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ.

ε) Ἡ σπουδαιότερα ὄμως πηγὴ μεθανίου εἶναι τὸ *φωταέριον*, τοῦ ὁποῦ ἢ εἰς μεθάνιον περιεκτικότης ἀνέρχεται εἰς 34% περίπου.

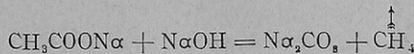
24. *Παρασκευὴ.* 1) Τὸ ὄξεικόν ὄξυ διὰ πυρῶσεως δύναται νὰ ἀποσυντεθῇ εἰς μεθάνιον καὶ CO₂:



Ἐν τῇ πράξει ὄμως παρασκευάζεται τὸ μεθάνιον εἰς τὸ ἐργαστήριον ἐκ τοῦ ὄξεικου νατρίου (CH₃ · COONa). Πρὸς τοῦτο πυροῦται ἐντὸς ὑαλίνου κέρατος μίγμα ὄξεικου νατρίου καὶ νατρασβέστου, ἥτις εἶναι καυστικὸν νάτριον (NaOH) πυρωθὲν μὲ ἄσβεστον (CaO):

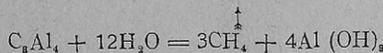


Σχ. 9. Παρασκευὴ τοῦ μεθανίου.



Παράγεται τότε ἀνθρακικὸν νάτριον (σόδα) καὶ μεθάνιον, τὸ ὁποῖον συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως ὕδατος (Σχ. 9).

2) Τὸ μεθάνιον δύναται νὰ ληφθῇ ἐπίσης εἰς τὸ ἐργαστήριον δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ ἀνθρακαργιλίου:



3) Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται τὸ μεθάνιον καὶ ἐκ τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος δι' ἀναγωγῆς αὐτοῦ ὑπὸ ὑδρογόνου εἰς 250° μὲ καταλύτην κόνιν νικελίου:



25. *Φυσικαὶ ιδιότητες.* Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, μὲ ἐλαφρὰν ὁσμὴν πράσου, χωρὶς γεῦσιν. Ἔχει εἰδικὸν βᾶρος ὡς πρὸς

τὸν ἀέρα $\epsilon = \frac{16}{29} = 0,559$. Εἰς τὸ ὕδωρ ἐλάχιστα διαλύεται. Ὑγρο-

ποιεῖται δυσκόλως, διότι ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι $-81^{\circ},8$.

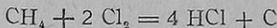
26. *Χημικαὶ ιδιότητες.* α) Ἐπειδὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο καύσιμα στοιχεῖα, τὸ μεθάνιον ἀναφλεγόμενον εἰς τὸν ἀέρα καίεται μὲ φλόγα ὀλίγον φωτεινὴν καὶ παρέχει ὡς προϊόντα καύσεως ὕδωρ καὶ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος :



Μίγμα μεθανίου καὶ ἀέρος, ἢ ὀξυγόνου ἀναφλεγόμενον παράγει ἔκρηξιν.

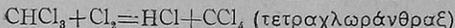
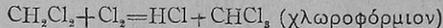
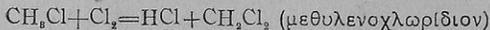
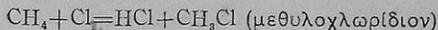
β) *Ἐπίδρασις τῶν ἀλογόνων.* 1) Τὸ *φθόριον* ἐνοῦται δι' ἐκρήξεως μὲ τὰ ὑδρογόνα τοῦ μεθανίου ἀποβαλλομένου ἀνθρακος. Ἡ ἀντίδρασις γίνεται ὑπὸ οἰασοδήποτε συνθήκας, ἀκόμη δὲ καὶ εἰς θερμοκρασίαν -187° ἐπὶ στερεοῦ μεθανίου.

Τὸ *χλώριον* ἐπιδρᾷ ἠπιώτερον, ἦτοι : Μίγμα μεθανίου καὶ χλωρίου ἐάν τὸ ἀναφλέξωμεν εἰς τὸ σκότος, καίεται μὲ φλόγα ἐρυθρωπὴν ὑπὸ σύγχρονον ἀνάπτυξιν πυκνοῦ καπνοῦ, λόγφ ἀποβολῆς ἀνθρακος. (Σχ. 10). Τὸ αὐτὸ μίγμα, ἐάν ἐκτεθῆ εἰς τὸ ἄμεσον ἠλιακὸν φῶς, ἐνοῦται δι' ἐκρήξεως ἀποβαλλομένου ἀνθρακος :



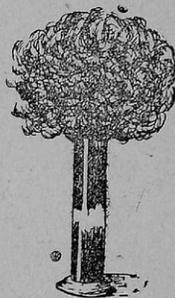
Κατὰ τὴν ἔνωσιν ταύτην τὸ χλώριον ἀποσπᾷ ὅλα τὰ ὑδρογόνα τοῦ μεθανίου, καὶ ἐνοῦται μετ' αὐτῶν εἰς ὕδροχλώριον.

Ἐὰν ἐκθέσωμεν τὸ ἀνωτέρω μίγμα εἰς τὸ διάχυτον φῶς, τότε τὰ ὑδρογόνα τοῦ μεθανίου ἀντικαθίστανται ἐν πρὸς ἓν ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ἀτόμων χλωρίου παραγομένου ὕδροχλωρίου καὶ τῶν ἐξῆς προϊόντων :



Καὶ τὰ τέσσαρα ἀνωτέρω προϊόντα παράγονται βιομηχανικῶς καὶ χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐξῆς :

Τὸ *μεθυλοχλωρίδιον* διὰ συνθετικῶς σκοποῦς. Τὸ *μεθυλενοχλωρίδιον* ὡς διαλυτικὸν τῆς ὀξεικῆς κυτταρίνης. Τὸ *χλωροφόρμιον* ὡς ἀναισθητικὸν εἰς τὴν λατρικὴν. Ὁ *τετραχλωράνθραξ* ὡς ἀριστον διαλυτικὸν ὑγρῶν, τὸ ὁποῖον ἔχει τὸ προσὸν νὰ μὴ ἀναφλέγεται.

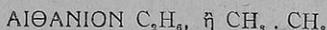


Σχ. 10. Μίγμα μεθανίου καὶ χλωρίου ἀναφλεγόμενον καίεται.

3) Το *Βρωμίον* επιδρά ακόμη δυσκολώτερον επί του μεθανίου το δὲ *Ἰώδιον* δὲν ἀντιδρᾷ ἀπ' εὐθείας ἐπ' αὐτοῦ. Ἐμμέσως ὅμως δύνανται νὰ ἀντικατασταθοῦν ὑπ' αὐτῶν ὑδρογόνα τοῦ μεθανίου, ὁπότε παράγονται προϊόντα πολὺ χρήσιμα, ὅπως π. χ. τὸ *Βρωμοφόρμιον*, τὸ *Ἰωδοφόρμιον* κ.ο.κ.

γ) *Ἐπίδρασις τῆς θερμοδότητος*. Τὸ μεθάνιον πυρούμενον μεταξὺ 1000° καὶ 3000° ἔν κλειστῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν ἀποσυντίθεται ἐν μέρει εἰς ὑδρογόνον καὶ τὰς ρίζας $-\text{CH}_3$, $=\text{CH}_2$, $\equiv\text{CH}$, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν. Αἱ ρίζαι αὗται ἐνοῦνται περαιτέρω μεταξύ των καὶ παρέχουν διαφόρους ὑδρογονάνθρακας τόσοσ τῆς ἀκύκλου, ὅσον καὶ τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς. Τοῦτο ἤρχισεν ἦδη νὰ λαμβάνη βιομηχανικὴν ἐφαρμογὴν.

27. *Χρήσις τοῦ μεθανίου*. Τὸ μεθάνιον ὡς συστατικὸν τοῦ φωταερίου χρησιμοποιοεῖται ὡς καύσιμος ὕλη. Τελευταίως ὅμως χρησιμοποιοεῖται βιομηχανικῶς ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν συνθετῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἢ καὶ ὑδρογόνου διὰ μερικῆς ὀξειδώσεως αὐτοῦ ὑπὸ ὕδρατμῶν παρουσία καταλύτου.



28. *Προέλευσις. Παρασκευή*. Τὸ αἰθάνιον συνυπάρχει μετὰ τοῦ μεθανίου—ὑπὸ μικρὰν ὅμως ἀναλογίαν—εἰς τὸ φωταέριον, εἰς τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν κ.ο.κ.

Παρασκευάζεται εὐκόλως ἐκ τοῦ αἰθυλιωδιδίου δι' ἀναγωγῆς αὐτοῦ :



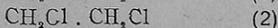
Ἡ ἀναγωγή αὕτη ἐπιτυγχάνεται συνήθως δι' ἐπιδράσεως ὀξεινωμένου ὕδατος εἰς ἐπιχαλκωμένον ψευδάργυρον, ὅτε παράγεται ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννῶσθαι.

29. *Ἰδιότητες*. Τὸ αἰθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, τὸ ὁποῖον ὕγροποιεῖται εὐκολώτερον τοῦ μεθανίου. Ἔχει περίπου τὴν πυκνότητα τοῦ ἀέρος, διότι τὸ εἶδ. βάρος αὐτοῦ εἶναι $\epsilon = \frac{30}{29} = 1$

Ἄναφλεγόμενον εἰς τὸν ἀέρα καίεται :



Μετὰ τοῦ χλωρίου ἐνεργεῖ ὅπως καὶ τὸ μεθάνιον, ἦτοι : Εἰς τὸ ἄμεσον ἠλιακὸν φῶς παρέχει ὄλα τὰ ὑδρογόνα ἀποβαλλομένου ἀνθρακος, εἰς δὲ τὸ διάχυτον φῶς παρέχει προϊόντα βαθμιαίας ἀντικαταστάσεως ἀτόμων ὑδρογόνου ὑπὸ ἀτόμων χλωρίου. Ἡ ἀντικατάστασις ὑδρογόνου ὑπὸ χλωρίου δύναται νὰ γνῆ εἴτε εἰς τὸ αὐτὸ ἄτομον ἀνθρακος, εἴτε ἀνά ἐν χλώριον εἰς ἕκαστον ἄτομον ἀνθρακος τοῦ μορίου τοῦ αἰθανίου :



Τὸ προϊόν (1) δὲν ἀντιδρᾷ με διάλυμα καυστικοῦ κάλεως, ἐνῶ

το προϊόν (2) παρέχει μετ' αὐτοῦ ἀλκοόλην, ἣτις καλεῖται γλυκόλη ($\text{CH}_2\text{OH} \cdot \text{CH}_2\text{OH}$):

ΤΑ ΑΛΛΑ ΟΜΟΛΟΓΑ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ

30. Γενικά. Πλὴν τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ αἰθανίου, ὑπάρχει καὶ ἄλλη ἡ σειρά τῶν ὁμολόγων πρὸς αὐτὰ ὑδρογονανθράκων μείζονον περισσότερα ἄτομα ἄνθρακος εἰς τὰ μόρια αὐτῶν καὶ μέχρι τοῦ ἀριθμοῦ 70 (ἑβδομηκοντάνιον).

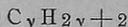
Κατωτέρω παραθέτομεν πίνακα αὐτῶν μέχρι καὶ τοῦ εἰκοσανίου :

Π Ι Ν Α Ξ

ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

Όνομα	Τύπος	Σημείον τήξεως	Σημείον ζέσεως (ὑπὸ πίεσιν 760)
Μεθάνιον	CH_4	-184°	-164°
Αιθάνιον	$\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_3$	-172°	- 88°,3
Προπάνιον	C_3H_8	-189°	- 44°,5
Βουτάνιον	C_4H_{10}	-135°	0°,6
Πεντάνιον	C_5H_{12}	-131°,5	36°,2
Ἑξάνιον	C_6H_{14}	-94°,3	69°
Ἑπτάνιον	C_7H_{16}	-90°	98°,4
Ὀκτάνιον	C_8H_{18}	-57°	125°
Ἐννεάνιον	C_9H_{20}	-51°	150°,6
Δεκάνιον	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	-30°,1	173°,7
Ἐνδεκάνιον	$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	-26°,5	197°
Δωδεκάνιον	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	-12°	216°
Δεκατριάνιον	$\text{C}_{13}\text{H}_{28}$	-6°,2	234°
Δεκατετράνιον	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	5°,5	252°,5
Δεκαπεντάνιον	$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	10°	270°,5
Δεκαεξάνιον	$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	20°	287°,5
Δεκαεπτάνιον	$\text{C}_{17}\text{H}_{36}$	22°,5	303°
Δεκαοκτάνιον	$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$	28°	317°
Δεκαεννέανιον	$\text{C}_{19}\text{H}_{40}$	32°	330°
Εἰκοσάνιον	$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$	37°	ἀποσυντίθεται

Παρατηροῦμεν, ὅτι ὅλα τὰ μέλη τῆς σειρᾶς αὐτῆς δύνανται νὰ παρασταθοῦν διὰ τοῦ γενικοῦ τύπου :



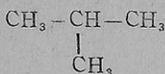
ὅπου n = ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων ἄνθρακος, ποῦ περιέχει τὸ μόριον ἐκάστου ὁμολόγου τοῦ μεθανίου.

Τὸ ὄνομα ἐκάστου μέλους τῆς σειρᾶς αὐτῆς γίνεται, ἐάν προσθέσωμεν τὴν κατάληξιν — *άνιον* εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, ποῦ περιέχει τὸ μόριον τοῦ σώματος. Ἐξαιρέσιν ἐκ τοῦ κανόνος τούτου ἀποτελοῦν τὰ τέσσαρα πρῶτα μέλη, διὰ τὰ ὁποῖα

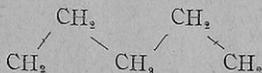
έπεκράτησαν τὰ δνόματα *μεθάνιον, αιθάνιον, προπάνιον* καὶ *βουτάνιον*.

Ὁ ἀνωτέρω πίναξ περιέχει μόνον κανονικοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας, ἤτοι ἐκείνους τῶν ὁποίων τὰ μόρια ἀποτελοῦνται ἐξ ἀτόμων ἄνθρακος συνδεομένων μεταξύ των χωρὶς διακλαδώσεις. Οἱ ὑδρογονάνθρακες οὗτοι εἶναι καὶ οἱ σπουδαιότεροι, ἀποτελοῦν δὲ τὰ κυρίως ὁμόλογα τοῦ μεθανίου.

Ἄπὸ τοῦ βουτανίου ὅμως καὶ πέραν ὑπάρχουν καὶ *ισομερεῖς* κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες. Οὗτοι ἔχουν μὲν τὸν αὐτὸν γενικὸν τύπον $C_n H_{2n+2}$, τὸ μόριόν των ὅμως ἔχει καὶ διακλαδώσεις εἰς τὸν σκελετὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, ὡς, π. χ. εἰς τὸ *ισοβουτάνιον*:



Σημειωτέον, ὅτι καὶ εἰς τοὺς κανονικοὺς ὑδρογονάνθρακας, ὡς καὶ εἰς ὅλας ἐν γένει τὰς κανονικὰς ὀργανικὰς ἀκύκλους ἐνώσεις, τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος ἐντὸς τοῦ μορίου δὲν εὐρίσκονται ἐπ' εὐθείας, ἀλλὰ εἰς τὰς κορυφὰς τεθλασμένης ἐν τῷ χώρῳ γραμμῆς (ὡς ἔναντι).



Διάταξις ἐν τῷ χώρῳ τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸ μόριον ἀκύκλου κανονικοῦ ὑδρογονάνθρακος.

Οἱ κλάδοι τῆς τεθλασμένης ταύτης σχηματίζουν μεταξύ των γωνίαν 109° περίπου, ὅση δηλ. εἶναι καὶ ἡ γωνία μεταξύ τῶν μονάδων συγγενείας εἰς τὸ τετράεδρον τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακος (12).

31. *Φυσικαὶ ἰδιότητες.* Ὡς προκύπτει ἐκ τοῦ ἀνωτέρω πίνακος, τὰ μέλη τῆς κανονικῆς σειρᾶς μέχρι καὶ τοῦ βουτανίου εἶναι ἀέρια. Ἄπὸ τοῦ πεντανίου μέχρι καὶ τοῦ δεκαπεντανίου εἶναι ὑγρά βαίνοντα βαθμῆδὸν ἀπὸ λεπτόρρευστα μέχρι βουτυρώδους συστάσεως. Ἄπὸ τοῦ δεκαεξανίου καὶ πέραν γίνονται βαθμῆδὸν στερεὰ ὅπως ὁ κηρός.

Εἰς τὰ ἰσομερῆ μέλη τὰ σημεῖα τήξεως καὶ ζέσεως εἶναι κατὰ τι χαμηλότερα τῶν σημείων τήξεως καὶ ζέσεως τῶν ἀντιστοιχῶν κανονικῶν μελῶν.

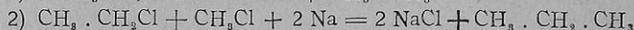
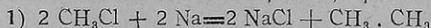
Εἶναι ὅλα ἀδιάλυτα, ἢ λιαν δυσδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτα δὲ εἰς τὸ οἶνονπέυμα καὶ τὸν αἰθέρα.

32. *Χημικαὶ ἰδιότητες.* α) Ὅλα καίονται, ἐὰν τὰ ἀναφλέξωμεν εἰς τὸν ἀέρα, παρέχουν δὲ ὡς προϊόντα καύσεως ὕδωρ καὶ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος.

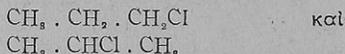
β) Μετὰ τοῦ χλωρίου καὶ εἰς τὸ διάχυτον φῶς παρέχουν προϊόντα ἀντικαταστάσεως ἀτόμων ὑδρογόνου ὑπὸ ἀτόμων χλωρίου.

Ουδέποτε όμως σχηματίζουν προϊόντα προσθήκης ατόμων χλωρίου εις τὸ μόριον αὐτῶν χωρὶς ἀντίστοιχον ἀποβολὴν ατόμων ὑδρογόνου. Ἐκ τούτου, οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς ταύτης χαρακτηρίζονται ὡς κ ε κ ο ρ ε σ μ έ ν ο ι.

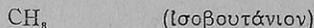
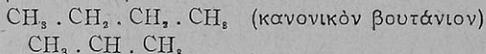
γ) Διὰ μέσου τῶν χλωριδίων τῶν ὑδρογονανθράκων τούτων δυνάμεθα νὰ παρασκευάσωμεν ἐν πρὸς ἐν ὅλα τὰ ἀνώτερα μέλη δι' ἐπιδράσεως ἐπ' αὐτῶν NaClO , ἥτοι :



2) Τὸ προπάνιον παρέχει μετὰ τοῦ χλωρίου δύο ἰσομερῆ χλωρίδια, ἥτοι :



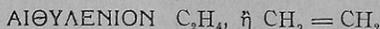
Ταῦτα δι' ἐπιδράσεως μεθυλοχλωριδίου καὶ νατρίου παρέχουν δύο ἰσομερῆ βουτάνια, ἥτοι :



Διὰ τὰ ἀνώτερα μέλη ὁ ἀριθμὸς τῶν ἰσομερῶν πολλαπλασιάζεται.

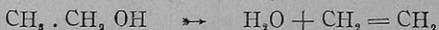
δ) Οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες πυροῦμενοι ἐν κλειστῷ μέχρις 750°, παρῶσα δὲ καταλυτῶν, ὡς κόνεως νικελίου, εἰς πολὺ χαμηλοτέρα θερμοκρασίαν, ὑφίστανται διάσπασιν τοῦ μορίου των. Παράγονται οὕτω ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν ὑδρογονάνθρακες κεκορεσμένοι, ἢ καὶ ἀκόρεστοι με ὀλιγώτερα ἄτομα ἄνθρακος εἰς τὸ μόριόν των. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς πρὸς παρασκευὴν βενζίνης ἐξ ἀνωτέρων ὑδρογονανθράκων (Craquins). Παρασκευάζονται ἐπίσης οὕτω καὶ ἄλλαι οὐσίαι χρησιμοποιούμεναι ὡς πρῶτα ὅλα.

Χρήσεις. Οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες ἔχουν σπουδαίας καὶ πολυαριθμούς βιομηχανικὰς ἐφαρμογὰς, ὡς π. χ. πρὸς φωτισμόν, πρὸς θέρμανσιν, ὡς κινητήριος δύναμις, ὡς διαλυτικὰ μέσα διὰ λίπη, ρητίνας κλπ., πρὸς λίπανσιν μηχανῶν κ. ο. κ.



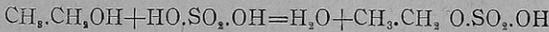
33. **Προέλευσις.** Τὸ αἰθυλένιον παράγεται κατὰ τὴν διὰ πύρωσεως ἐν κλειστῷ χώρῳ ἀποσύνθεσιν τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ διὰ τοῦτο ἀπαντᾷ εἰς τὸ φωταέριον.

34. **Παρασκευὴ.** α) Εἰς τὸ ἐργαστήριον τὸ αἰθυλένιον παρασκευάζεται ἐκ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης (οἶνοπνεύματος) δι' ἀπόσπασεως ἐνὸς μορίου ὕδατος ἐξ ἐκάστου μορίου αὐτῆς :



Ἡ ἀπόσπασις τοῦ ὕδατος ἐπιτυγχάνεται ἐν θερμῷ δι' ἐπιδρά-

σεως θεικοῦ ὀξέος. Τοῦτο μετὰ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης σχηματίζει τὴν ἔνωσιν αἰθυλοσουλφονικόν ὀξύ ἀποβαλλομένου ἑνὸς μορίου ὕδατος :

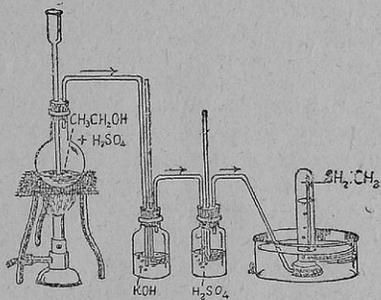


Τὸ οὗτω παραγόμενον αἰθυλοσουλφονικόν ὀξύ εἶναι ἀσταθές ὑπὸ τὰς συνθήκας τοῦ πειράματος καὶ διασπᾶται ἀμέσως εἰς αἰθυλένιον καὶ θεικόν ὀξύ :

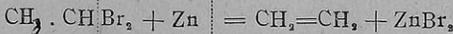
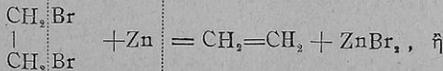


Πρὸς τοῦτο, ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη ἀναμιγνύεται μὲ περίσσειαν θεικοῦ ὀξέος, προστίθεται εἰς τὸ μίγμα καθαρὰ ἄμμος πρὸς ἀποφυγὴν ὑπερμέτρου ἀναπτύξεως ἀφροῦ καὶ τὸ μίγμα θερμαίνεται εἰς 160° ἐντὸς σφαιρικῆς ὑαλίνης φιάλης (σχ. 11).

Τὸ ἀναπτυσσόμενον αἰθυλένιον διοχετεύεται διὰ σειρᾶς πλυντηριδῶν φιαλῶν πρὸς συγκράτησιν τῶν συμπαραγομένων CO₂, SO₂ καὶ ἀτμῶν αἰθέρος, τέλος δὲ συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως ὕδατος. β) Τὸ αἰθυλένιον δύναται νὰ ληφθῇ καὶ δι' ἐπιδράσεως ψευδαργύρου ἐπὶ αἰθυλοδιβρωμιδίου, ὡς :



Σχ. 11. Παρασκευὴ τοῦ αἰθυλενίου.



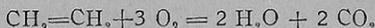
Εἰς τὴν δευτέραν περιπτώσιν γίνεται μετὰθεσις ἑνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου ἐκ τῆς ρίζης CH₂ εἰς τὴν ρίζαν, ἥτις ἔχασε τὰ δύο ἄτομα τοῦ βρωμίου.

γ) Βιομηχανικῶς λαμβάνεται τὸ αἰθυλένιον ἐκ τοῦ οἴνοπνευματος δι' ἀφυδατώσεως τῶν ἀτμῶν αὐτοῦ εἰς 300° παρουσίᾳ ἀργίλου ἐνεργούσης καταλυτικῶς.

35. *Φυσικαὶ ἰδιότητες.* Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς αἰθερώδους, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτον ὁμῶς εἰς τὸ οἴνοπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Ἔχει εἰδικὸν βάρος

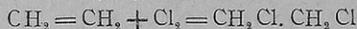
$\varepsilon = \frac{28}{29} = 0,978$. Ὑγροποιεῖται εὐκόλως, διότι ἔχει κρίσιμον θερμοκρασίαν 9^ο,3.

36. *Χημικαὶ ἰδιότητες.* α) Ἀναφλεγόμενον εἰς τὸν ἀέρα, ἢ εἰς καθαρὸν ὀξυγόνον, καίεται μὲ φλόγα φωτεινὴν παρέχον ὕδωρ καὶ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος :



Μίγμα αἰθυλενίου καὶ ἀέρος, ἢ ὀξυγόνου, ἀναφλεγόμενον παράγει ἔκρηξιν.

β) Τὸ χλωρίον, εἰς τὸ διάχυτον φῶς σχηματίζει μετὰ τοῦ αἰθυλενίου προϊόν προσθήκης. Διασπώμενον δηλ. τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ καὶ μετατροπομένου αὐτοῦ εἰς ἄπλοῦν, ἐλευθεροῦνται δύο μονάδες συγγενείας ἐκατέρωθεν τῆς θέσεως τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ καὶ εἰσέρχονται εἰς αὐτάς δύο ἄτομα χλωρίου :

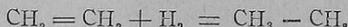


Ἡ ἰδιότης αὕτη χαρακτηρίζει τὸ αἰθυλένιον ὡς *ἀμόρστων* ὕδρογονάνθρακα, ἀποτελεῖ δὲ διάκρισιν μεταξὺ τῶν κεκορεσμένων καὶ τῶν ἀκορέστων ὕδρογονανθράκων.

Τὸ προϊόν τῆς χλωρίωσης καλούμενον *διχλωραϊθάνιον* ἔχει σύστασιν ἐλαιώδη. Διὰ τοῦτο τὸ αἰθυλένιον ἐκλήθη καὶ *ἐλαιογόνον* ἀέριον, τὰ δὲ ὁμόλογα αὐτοῦ ἐκλήθησαν *ὀλεφίνα*.

Διὰ περαιτέρω ἐπιδράσεως τοῦ χλωρίου σχηματίζονται πλέον προϊόντα ἀντικαταστάσεως ὕδρογόνου ὑπὸ χλωρίου, ὅπως καὶ εἰς τοὺς κεκορεσμένους ὕδρογονάνθρακας.

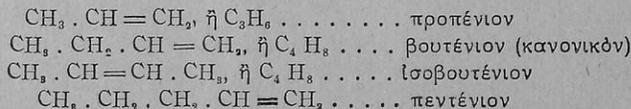
γ) Διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐνεργείας σπογγώδους λευκοχύσου ὁ διπλὸς δεσμός διασπᾶται καὶ εἰς τὰς ἐλευθερουμένας μονάδας συγγενείας προσλαμβάνονται δύο ἄτομα ὕδρογόνου, μετατροπομένου τοῦ αἰθυλενίου εἰς αἰθάνιον.



Ὁ σχηματισμὸς προϊόντων προσθήκης ἐκατέρωθεν τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ διὰ διασπάσεως αὐτοῦ καὶ μετατροπῆς του εἰς ἄπλοῦν εἶνε χαρακτηριστικὴ ἰδιότης τῶν ἀκορέστων ὕδρογονανθράκων καὶ γενικώτερον τῶν ἀκορέστων ὀργανικῶν ἐνώσεων.

37. *Χρήσεις.* Τὸ αἰθυλένιον χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς πρὸς παρασκευὴν συνθετωτέρων ὀργανικῶν ἐνώσεων.

38. *Ὁμόλογα τοῦ αἰθυλενίου.* Πλὴν τοῦ αἰθυλενίου, ὑπάρχουν καὶ ἄλλοι ὕδρογονάνθρακες μὲ ἓνα διπλοῦν δεσμὸν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν, ἦτοι :



κ. ο. κ.

Οὔτοι διαφέρουν ὁ εἷς ἀπὸ τὸν ἄλλον κατὰ μίαν ἢ περισσοτέρας ὁμάδας ($-\text{CH}_2-$), ἥτοι ἀποτελοῦν ὁμόλογον σειρὰν, καλούμενοι, ὡς εἶδουεν *δλεφῆναι*. Ὁ γενικός τύπος αὐτῶν εἶναι :



ὅπου $n = \delta$ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος ποῦ ἔχει τὸ μόριον ἐκάστου μέλους.

Ἡ ὀνομασία ἐκάστου γίνεται διὰ προσθήκης τῆς καταλήξεως — *ένιον* εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος διὰ τὰ ἀνώτερα μέλη, ἢ εἰς τὴν ρίζαν τοῦ ἀντιστοιχοῦ κεκορεσμένου ὕδρογονάνθρακος διὰ τὰ τέσσαρα πρῶτα μέλη.

Αἱ φυσικαὶ ἰδιότητες μεταβάλλονται προοδευτικῶς, καθ' ὅσον αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸ μόριον. Οὔτω τὰ δύο πρῶτα μέλη εἶναι ἀέρια, τὸ βουτένιον ζεεῖ εἰς 3° , τὸ κανον. πεντένιον εἰς 35° κ.ο.κ. Τὰ ἀνώτερα μέλη εἶναι στερεὰ κηρώδους συστάσεως.

Αἱ χημικαὶ τῶν ἰδιοτήτες εἶναι ὅμοιαι μὲ τὰς τοῦ αἰθυλενίου. Οὔτω ἀναφλεξιόμενα εἰς τὸν ἀέρα καίονται, μετὰ τοῦ χλωρίου παρερχοῦν προϊόντα προσθήκης, μετὰ τοῦ ὕδρογόνου δὲ καὶ διὰ καταλυτικῆς ἐπιδράσεως σπογγώδους λευκοχρόσου μετατρέπονται εἰς τοὺς ἀντιστοιχοῦς κεκορεσμένους ὕδρογονάνθρακας.

Γενικῶς, οἱ ὕδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ αἰθυλενίου χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὴν εὐπάθειάν των εἰς τὴν θέσιν τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων παραγόντων ὁ διπλοῦς δεσμὸς διασπᾶται ἐν μέρει καὶ μετατρέπεται εἰς ἀπλοῦν. Ἐμφανίζονται οὔτω ἐν δεδομένῃ στιγμῇ δύο ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας, ὡς :

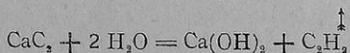


Εἰς τὰς ἐλευθερουμένας αὐτὰς μονάδας συγγενείας εἰσάγονται κατόπιν ἄτομα ὕδρογόνου, ἢ ἀλογονικοῦ στοιχείου, ἢ καὶ μονοσθενεῖς ρίζαι παραγομένου προϊόντος προσθήκης.

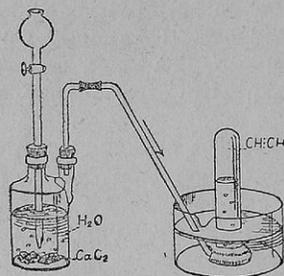
ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΝ (ΑΣΕΤΥΛΗΝΗ) C_2H_2 , ἢ $\text{CH} \equiv \text{CH}$

39. *Προέλευσις*. Τὸ ἀκετυλένιον (κ. ἀσετυλήνη) παράγεται κατὰ τὴν ἀτελεῆ καθῆσιν ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἢ τὴν πύρωσιν αὐτῶν ἐν κλειστῷ. Διὰ τοῦτο ἀπαντᾷ εἰς τὸ φωταέριον, ἀλλ' ὑπὸ μικρὰν ἀναλογίαν.

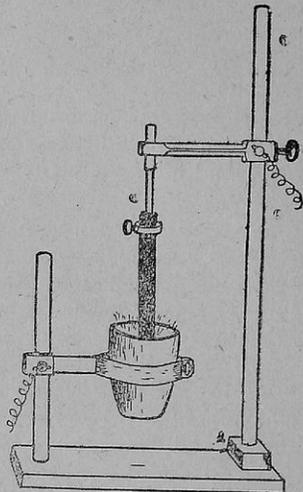
40. *Παρασκευή*. α) Παρασκευάζεται συνήθως δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ ἀνθρακασβεστίου (CaC_2) :



Ἡ ἀντίδρασις γίνεται ἐν ψυχρῷ, τὸ δὲ ἀναπτυσσόμενον ἀκετυλένιον συλλέγεται δι' ἐκτόπισεως ὕδατος (σχ. 12).

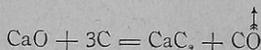


Σχ. 12. Παρασκευὴ ἀκετυλενίου.

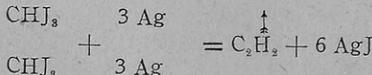


Σχ. 13. Παρασκευὴ τοῦ ἀνθρακασβεστίου.

Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα στερεόν, τεφρὸν καὶ παλιῖται εἰς τὸ ἐμπόριον ἐντὸς κλειστῶν μεταλλικῶν δοχείων, διότι προσβάλλεται ὑπὸ τῆς ὑγρασίας. Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς (ἐν Ἑλλάδι εἰς Γοργοπόταμον) διὰ πυρώσεως ἀσβέστου μετ' ἄνθρακος ἐντὸς ἠλεκτρικῆς καμίνου (σχ. 13).

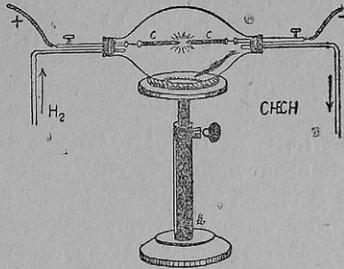


β) Δύναται νὰ παρασκευασθῇ εἰς τὸ ἐργαστήριον καὶ ἐκ τοῦ χλωροφορμίου, ἢ τοῦ ἰωδοφορμίου, δι' ἐπιδράσεως μετάλλου :



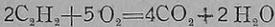
γ) Τὸ ἀκετυλένιον δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ συνθετικῶς εἰς μικρὰν ποσότητα ἐξ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου. Ἐὰν π. χ. διοχετεύσωμεν ρεῦμα ὑδρογόνου διὰ μέσου δοχείου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἀναπτύσσεται ἠλεκτρικὸν τόξον μεταξὺ ραβδίων ἐξ ἄνθρακος, τότε μέρος τοῦ ὑδρογόνου ἐνοθεῖται μὲ τὸν ἄνθρακα τῶν ραβδίων παραγομένου ἀκετυλενίου, τὸ ὅποιον δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν κατὰ τὴν ἔξοδον (σχ. 14).

41. *Φυσικαί ιδιότητες.* Το άκετυλένιον είναι άέριον άχρουν, όσμης δυσαρέστου, δηλητηριώδες. Το χημικώς καθαρόν άκετυλένιον έχει εύχάριστον αιθερώδη όσμήν. Έχει ειδ. βάρος $\epsilon = \frac{26}{29} = 0,92$ και ύγροποιείται εύκόλως δι' άπλης πιέσεως, διότι ή κρίσιμος θερμοκρασία του είναι 37°. Είναι ελάχιστα διαλυτόν εις τó ύδωρ, εύδιάλυτον δέ εις τó οινόπνευμα, τόν αιθέρα και τήν άκετόνην.



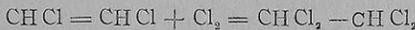
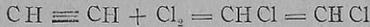
Σχ. 14. Συνθετική παρασκευή άκετυλενίου κατά τήν μέθοδον τού Berthelot

42. *Χημικαί ιδιότητες.* α) Άναφλεγόμενον καίεται με φλόγα λευκήν και λίαν φωτεινήν, δι' ό και χρησιμοποιείται πρός φωτισμόν.



Μίγμα άκετυλενίου και άέρος άναφλεγόμενον παράγει έκρηξιν.

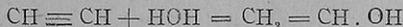
β) Μετά τού χλωρίου εις τó διάχυτον φώς σχηματίζει προϊόντα προσθήκης, μέχρις ότου ό τριπλοός δεσμός γίνη άπλοός :



γ) Με ύδρογόνον έν τῷ γεννάσθαι, ή και με άέριον ύδρογόνον παρουσία σπογγώδους λευκοχρύσου, σχηματίζει προϊόντα προσθήκης σχηματιζομένων αιθυλενίου και αιθανίου :



δ) Δι' έπιδράσεως ύδρατμών εις 325° προσλαμβάνει ένα μόριον ύδατος :



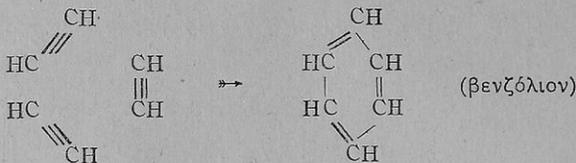
ε) Τα ύδρογόνα τού άκετυλενίου ένεργοποιούμενα υπό τού γειτονικού πρός αυτά τριπλοό δεσμοό καθίστανται ελαφρώς ήλεκτροθετικά και δύνανται νά άνικατασταθοον υπό μετάλλου, ώς έάν ήσαν ύδρογόνα όξέος.

Ούτω κατά τήν διόδον άκετυλενίου δια θερμοό νατρίου σχηματίζονται προϊόντα :



στ) Πυρούμενον έν κλειστῷ χώρῳ τó άκετυλένιον *πολυμερίζεται*: Τρία δηλ. μόρια αύτοό ένοόνται μεταξύ των μετατρεπομένων

τοῦ τριπλοῦ δεσμοῦ εἰς διπλοῦν καὶ παρέχουν ἓνα μόριον βενζολίου :



Γενικῶς, τὸ ἀκετυλένιον ἔχει εὐπάθειαν εἰς τὴν θέσιν τοῦ τριπλοῦ δεσμοῦ, ὅστις τείνει νὰ μετατραπῇ εἰς διπλοῦν, ἢ καὶ ἀπλοῦν διὰ διασπάσεως αὐτοῦ καὶ προσλήψεως ἀτόμων ὑδρογόνου, ἢ χλωρίου κ.λ.π, εἰς τὰς ἐλευθερουμένας μονάδας συγγενείας.

43. *Χρήσεις.* Χρησιμοποιεῖται ὡς πρόχειρον φωτιστικὸν μέσον καὶ εἰς τὰς ὀξυγονοκολλήσεις, ὅπου καιόμενον ἐν μίγματι μὲ ὀξυγόνον ἀναπτύσσει θερμοκρασίαν μέχρι 3100°. Τελευταίως τὸ ἀκετυλένιον χρησιμοποιεῖται εἰς μεγάλην κλίμακα βιομηχανικῶς ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν ποικίλων προϊόντων, ὡς π.χ. παραλδεϋδης, ἀκετόνης, ὀξεικοῦ ὀξέος, τεχνητοῦ καουτσούκ κλπ.

44. *Τὰ ἀνώτερα μέλη.* Ταῦτα ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον :



ὅπου $n = \delta$ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὸν σκελετὸν τοῦ μορίου.

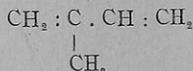
Διαιροῦνται εἰς δύο ομάδας, ἧτοι :

α) Εἰς τοὺς ὑδρογονάνθρακας, ποὺ ἔχουν εἰς τὸ μόριόν τους ἓνα τριπλοῦν δεσμὸν καὶ οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦν τὰ ὁμόλογα τοῦ ἀκετυλένιου, καὶ

β) Εἰς τοὺς ὑδρογονάνθρακας, ποὺ ἔχουν εἰς τὸ μόριόν τους δύο διπλοὺς δεσμούς.

Ἐκ τῆς πρώτης ομάδος σπουδαιότερον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος, τὸ ἀκετυλένιον.

Ἐκ τῆς δευτέρας ομάδος σπουδαιότερον εἶναι τὸ **Ισοπρένιον**.



Τοῦτο, ὡς καὶ τὰ χλωριοπαράγωγα αὐτοῦ, χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ τεχνητοῦ καουτσούκ. Πρὸς τοῦτοις ὁ ἐξ ἀτόμων ἄνθρακος σκελετὸς τοῦ μορίου τοῦ ἰσοπρενίου ἀποτελεῖ τμήμα τοῦ μορίου, σπουδαιωτάτων οὐσιῶν, ὡς π.χ. τοῦ καροτενίου καὶ τῆς βιταμίνης Α.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

45. *Γενικά.* Τὸ πετρέλαιον εἶναι ὑγρὸν ἐλαιῶδες, ἰδιαζούσης ὁσμῆς, χρώματος κιτρίνου ἕως μέλανος, πυκνότητος 0,79 ἕως 0,94, τὸ ὁποῖον ἀναβλύζει φυσικῶς, ἢ καὶ τεχνητῶς ἐκ τοῦ ἐδάφους διαφόρων χωρῶν.

Εἰς τὰ κοιτάσματα τοῦ πετρελαίου ἀπαντᾶται συνήθως καὶ ὕδωρ, ὡς καὶ μεθάνιον (σχ. 15.)

Ὅταν ἀνοιχθῇ ὁπή διὰ μέσου τῶν πετρωμάτων μέχρι τοῦ πετρελαίου, τοῦτο ἐκτινάσσεται συνήθως με' ὀρμὴν ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ ἄνωθεν αὐτοῦ ἀερίου. Βαθμηδὸν ὅμως ἡ πίεσις ἐλαττοῦται καὶ τὸ πετρέλαιον ἐξάγεται κατόπιν δι' ἀντλήσεως.

46. *Προϊόντα ἐξαγόμενα ἐκ τοῦ ἀναθάριου πετρελαίου.* Τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον, ὅπως τοῦτο ἀντλεῖται ἐκ τοῦ ἐδάφους, ἀποτελεῖται κυ-

ρίως ἀπὸ μίγμα διαφόρων ὑδρογονανθράκων. Τοῦτο ὑποβάλλεται συνήθως εἰς κλασματικὴν ἀπόσταξιν, καθ' ἣν λαμβάνονται τὰ ἐξῆς προϊόντα :

α) Μέχρις 70° λαμβάνεται ὁ *πετρελαϊκὸς αἰθέρ*, ἢ *γαζολίνη*. Τὸ προϊόν τοῦτο ἀποτελεῖται κυρίως ἐκ πεντανίου καὶ ἕξανιου εἶναι δὲ πολὺ πιητικὸν καὶ λιαν εὐανάφλεκτον. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἄριστον διαλυτικὸν ὑγρὸν πρὸς ἀφαίρεσιν κηλίδων ἐξ ἔνδυμάτων, ὡς καὶ εἰς τὰ χημεῖα.

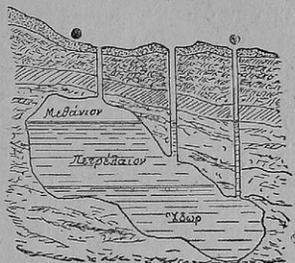
β) Ἀπὸ 70° ἕως 120° λαμβάνονται αἱ *βενζίναι*, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται ὡς κινητήριος δύναμις εἰς τὰς μηχανὰς ἐσωτερικῆς καύσεως, ὡς φωτιστικὴ ὕλη εἰς τὰς λυχνίας λουξέ κλπ. Αἱ βενζίναι ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ μίγμα ἕξανιου, ἑπτάνιου καὶ ὀκτανίου.

γ) Μεταξὺ 120° καὶ 280° λαμβάνεται τὸ *φωτιστικὸν πετρέλαιον*, τὸ ὁποῖον εἶναι κυρίως μίγμα κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων ἀπὸ ἔννεανιου μέχρι καὶ τοῦ δεκαεξανίου. Τοῦτο εἶναι ὀλιγώτερον εὐανάφλεκτον ἀπὸ τὰς βενζίνας, χρησιμοποιεῖται δὲ πρὸς φωτισμὸν εἰς τὰς κοινὰς λυχνίας πετρελαίου καὶ ὡς καύσιμος ὕλη διὰ τὰ μαγειρεῖα (γκαζιέριαι).

δ) Ἀπὸ 280° μέχρι 400° λαμβάνονται τὰ διάφορα *ὀρυκτέλαια*, τὰ ὁποῖα χρησιμεύουν πρὸς λίπανσιν τῶν μηχανῶν, εἴτε καὶ ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τοὺς κινητήρας Diesel κλπ.

Ἐκ τοῦ ὑπολείμματος τῆς ἀποστάξεως καὶ διὰ χημικῆς ἐπεξεργασίας αὐτοῦ ἐξάγονται :

α) Ἡ *βαζελίνη*, ἣτις εἶναι σῶμα λευκῶν βουτυρῶδους συστάσεως. Αὕτη δὲν ἀλλοιοῦται εἰς τὸν ἀέρα καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς



Σχ. 15. Κοίτασμα πετρελαίου

παρασκευήν διαφόρων άλοιφών και καλυντικών, ώς και πρòς έπάλειψιν σιδηρών άντικειμένων πρòς φύλαξιν αυτών εκ τής σκωριάσεως.

β) 'Η *παραφίνη*. Αυτή είναι σώμα λευκόν, στερεόν ώς ό κηρός και άποτελείται έξ υδρογονανθράκων με 22 έως 28 άτομα άνθρακος. Χρησιμοποιείται εις τήν κηροπλαστικήν, πρòς παρασκευήν βερνικίων κ.ο.κ.

γ) 'Η *πίσσα τοϋ πετρελαίου*, ήτις χρησιμοποιείται πρòς έπάλειψιν τών όδών κλπ.

Τελευταίως διά πυρολύσεως τοϋ πετρελαίου, ήτοι διά πυρώσεως αυτοϋ έν κλειστῷ και υπό πίεσιν, παρουσία διαφόρων κατυλυτών (μέθοδος Fischer—Tropsch), λαμβάνεται άναλόγως τών συνθηκών μίγμα έξ υδρογόνου και διαφόρων υδρογονανθράκων, οί κυριώτεροι εκ τών όποιων είναι: Μεθάνιον, αιθάνιον, αιθυλένιον, προπάνιον, προπυλένιον, βουτάνιον, ισοβουτάνιον, ισοβουτυλένια, βενζόλιον κ.ο.κ. Διά περαιτέρω έπεξεργασίας τών προϊόντων τούτων λαμβάνονται βιομηχανικώς εις μέγιστα ποσά χρησιμόταται όργανικαί οϋσίαί, ώς π. χ. οινόπνευμα, άκετόνη, καουτσούκ, πλαστικά ύλαι, τεχνητή μέταξα, χρωστικά ύλαι, φαρμακευτικά προϊόντα κ.ο.κ. Περί τά 2 έκατομμύρια τόννων τοιούτων όργανικών προϊόντων παράγουν σήμεραν αί 'Ηνωμένα Πολιτείαί εκ τοϋ πετρελαίου.

47. *Προέλευσις τοϋ πετρελαίου*. 'Η γένεσις τοϋ πετρελαίου δέν είναι άκριβώς γνωστή. Άλλοι παραδέχονται, ότι τοϋτο έσχηματίσθη δι' έπιδράσεως ύδατος επί άνθρακομεταλλικών ένώσεων, όπως εκ τοϋ άνθρακαρβεστου παράγεται τó άκετυλένιον. Άλλοι πάλιν παραδέχονται, ότι τó πετρέλαιον έσχηματίσθη εκ τής άποσυνθέσεως ζώϊκων λειψάνων και ίδίως θαλασσίων τοιούτων, υπό τήν έπίδρασιν τής γηγενους θερμότητος και ύψηλης πίεσεως, ήτις έπικρατεί εις τά βάθη τής γής.

48. *Άσφαλτος*. Τó άκάθαρτον πετρέλαιον εκτιθέμενον επί μακρόν εις τόν άέρα προσλαμβάνει βαθμηδόν όξυγόνον, μελανοϋται, ρητινοποιείται και μεταβάλλεται εις ένα σώμα ήμικρυστον, τó όποϊον καλείται *άσφαλτος*. Κατά νεωτέρας άνιλήψεις ή άσφαλτος προέκυψεν εκ τής έπιδράσεως ύψηλης γηγενους θερμοκρασίας και ύψηλης πίεσεως επί τοϋ φυσικοϋ πετρελαίου. Έκτεταμένα στρώματα άσφάλτου ύπάρχουν εις Trinidad, εις τήν νεκράν θάλασσαν κ.λπ.

49. *Όζοκηρίτης*. Οϋτος καλείται και *ορυκτός κηρός*. Είναι μίγμα στερεών υδρογονανθράκων και άπαντιά έν τή φύσει ώς όρυκτόν. Διά καθαρισμόϋ τοϋ όρυκτοϋ τούτου λαμβάνεται ή *κηροζίνη*, ήτις είναι στερεά παραφίνη και χρησιμοποιείται εις τήν κηροπλαστικήν άντι τοϋ φυσικοϋ κηροϋ.

'Η γένεσις τοϋ όζοκηρίτου όφελεται εις βραδείαν έξάμισιν φυσικοϋ πετρελαίου εύρεθέντος κάτω άπό πορώδες έδαφος. Άπομακρυσθέντων οϋτω τών πτητικών προϊόντων υπό τήν έπίδρασιν τής

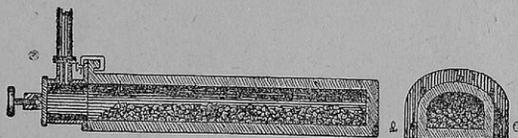
γηγενούς θερμότητας, παρέμειναν ἐκεῖ τὰ στερεὰ συστατικά τοῦ πετρελαίου, τὰ ὅποια ἀποτελοῦν τὸν ὀζοκηρίτην.

ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ

50. *Γενικά.* Ὁ λιθάνθραξ, ὅταν ὑποβληθῆ εἰς ἰσχυράν πύρωσιν ἐν κλειστῷ χώρῳ (ξηρὰ ἀπόσταξις), ὑφίσταται διαφόρους χημικὰς μεταβολάς, καθ' ἃς ἀναπτύσσονται μεταξὺ τῶν ἄλλων καὶ διάφορα καύσιμα κατὰ τὸ πλεῖστον ἀέρια.

Τὸ μίγμα τῶν ἀερίων αὐτῶν καλεῖται *φωταέριον*.

51. *Ἀπόσταξις τῶν λιθανθράκων.* Ὁ λιθάνθραξ εἰσάγεται ἐντὸς μεγάλων ἡμικυλινδρικών δοχείων ἐκ πυριμάχου ἀργίλου, τὰ ὅποια ἔχουν ἤκκος 3 ἕως 4 μέτρων καὶ διάμετρον 30 ἕως 50 cm. Τὰ δοχεῖα αὐτὰ καλούμενα *κέρата ἀποστάξεως* ἢ *βίνοι*, εἶναι κλειστά ἀπὸ τὸ ἓν ἄκρον, ἐνῶ ἀπὸ τὸ ἄλλο κλείουν στεγανῶς διὰ θυρίδος ἐκ χυτοσιδήρου. Παρὰ τὴν θυρίδα εὐρίσκεται καὶ ὁ σωλὴν ἐξόδου τῶν παραγομένων ἀερίων (σχ. 16),



Σχ. 16. Κέρας ἀποστάξεως λιθανθράκων.

Τὰ κέρата ἀποστάξεως, ἀφοῦ γεμισθοῦν διὰ λιθάνθρακος, πυροῦνται ἀνὰ 7 ἢ 9 ὁμοῦ διὰ κοινῆς ἐστίας. Ἡ θερμοκρασία διατηρεῖται εἰς τοὺς 1200° περίπου ἐπὶ 4 ὥρας.

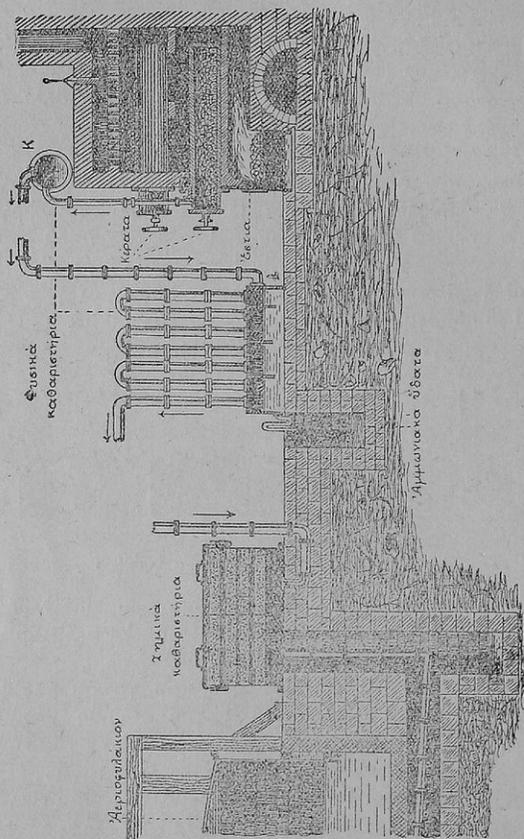
Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς πυρώσεως παράγονται ἐντὸς τῶν κεράτων διάφορα προϊόντα, τὰ ὅποια εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ἀέρια, ἢ ὑγρὰ ἢ καὶ στερεά. Ἐξ αὐτῶν, ὅσα εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς πυρώσεως ἔχουν ἀέρια σύστασιν, ἐξέρχονται διὰ τοῦ σωλῆνος ἐξόδου, ἐντὸς δὲ τῶν κεράτων ἀπομένει τὸ *κώκ*.

52. *Καθαρισμὸς τοῦ φωταερίου.* Τὸ ἐκ τῶν κεράτων ἐξερχόμενον θερμὸν ἀέριον περιέχει πλὴν τοῦ φωταερίου καὶ διάφορα ἄλλα προϊόντα, τὰ ὅποια εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι ὑγρὰ ἢ καὶ στερεά. Διὰ τὴν ἀπαλλαγὴν τὸ φωταέριον ἐκ τῶν οὐσιῶν αὐτῶν, ὑποβάλλεται εἰς καθαρισμόν, ὅστις γίνεται εἰς δύο στάδια, ἤτοι :

α) Διὰ φυσικῶν μέσων, ὅστις καλεῖται *φυσικὸς* καθαρισμὸς καὶ β) Διὰ χημικῶν μέσων, ὅστις καλεῖται *χημικὸς* καθαρισμὸς.

Α) *Φυσικὸς καθαρισμὸς.* Τὸ ἀέριον διέρχεται πρῶτον δι' ὀριζοντίου κυλίνδρου Κ, ὅστις διατηρεῖται σταθερῶς πεπληρωμένος δι' ὕδατος μέχρι τοῦ μέσου αὐτοῦ. Ἐντὸς τοῦ ὕδατος τοῦ κυλίνδρου

τούτου είναι βυθισμένα τὰ στόμια τῶν σωλήνων ἐξόδου. Οὕτω, τὰ ἀέρια διερχόμενα ὑπὸ μορφήν φυσαλίδων διὰ μέσου τοῦ ὕδατος ψύχονται μέχρις 100^ο καὶ ἀφήνουν ἐκεῖ τὰ εἰς τὴν θερμοκρασίαν ταύτην ὑγρὰ ἢ καὶ στερεὰ προϊόντα (σχ. 17).



Σχ. 17. Ἐγκατάστασις παραγωγῆς καὶ καθαρισμοῦ φωταερίου.

Τὰ ἐκ τοῦ κυλίνδρου Κ ἐξερχόμενα ἀέρια διοχετεύονται διὰ σειρὰς μεγάλων κατακορύφων σωλήνων κεκαμμένων εἰς σχῆμα ὕψιλον, τὸ ἐν ἄκρον τῶν ὁποίων καταλήγει ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν ὕδατος. Ἐκεῖ τὸ ἀέριον ψύχεται εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ ἀπαλλάσσεται ἀπὸ τὴν ἀμμωνίαν, ἥτις διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ ἀπὸ τὴν πύσαν.

Τέλος, πρὸς ὀλοσχερῆ ἀπομάκρυνσιν τῆς ἀμμωνίας καὶ τῆς πύσης διαβιβάζεται τὸ φωταέριον διὰ κατακορύφου πύργου περιέ-

χοντος κώκ και έκ τής κορυφής του όποιου ρέει ύδωρ υπό μορφήν βροχής.

Β) *Χημικός καθαρισμός.* Ούτος γίνεται εις τὰ λεγόμενα *χημικά καθαριστήρια*. Ταύτα είναι μεγάλα και στεγανά κιβώτια, τὰ όποια χωρίζονται εις πολλά διαμερίσματα διά σειράς όριζοντίων και διατρήτων πλακών.

Επί των διατρήτων τούτων πλακών άπλώνεται στρώμα έκ πριονιδίων ξύλου άναμεμιγμένων με φυσικά όξειδια του σιδήρου. Ταύτα συγκρατοδν έκ του διερχομένου φωταερίου το ύδρόθειον, τας ένώσεις του κυανίου και το τυχόν υπόλοιπον τής άμμωνίας.

Τό έκ των χημικών καθαριστηρίων έξερχόμενον καθαρόν φωταέριον συλλέγεται έντός άεροφυλακίων, τὰ όποια είναι θεράστιο άνεστραμμένοι κώδωνες, τό στόμιον των όποιων είναι βυθισμένον έντός ύδατος. Έκ των άεροφυλακίων τούτων τό φωταέριον όδηγείται προς την κατανάλωσιν δι' ύπογειου δικτύου σωλήνων.

53. *Συστατικά του φωταερίου.* Η σύστασις του φωταερίου δέν είναι σταθερά, άλλ' έξαρτάται έκ τής φύσεως του λιθάνθρακος και έκ των συνθηκών τής άποστάξεως. Η μέση σύστασις καλοϋ φωταερίου είναι :

Υδρογονον	. . . . .	49 %	κατ' όγκον
Μεθάνιον	. . . . .	34 %	» »
Μονοξειδιον του άνθρακος	. . . . .	8 %	» »
Βαρείς ύδρογονάνθρακες	. . . . .	4 %	» »
Διοξειδιον του άνθρακος	. . . . .	1 %	» »
Άζωτον	. . . . .	4 %	» »

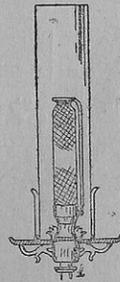
54. *Ιδιότητες.* Το φωταέριον είναι άέριον άχρουν, ίδιαζούσης όσμης, ειδικό βάρος 0,4 (ώς προς τον άέρα). Λόγω του περιεχομένου μονοξειδιου του άνθρακος είναι δηλητηριώδες.

Αναφλεγόμενον καίεται μετά φλογός φωτεινής (έξ ου και φωταέριον), μετά του άέρος δέ άποτελει μίγμα έκρηκτικόν.

55. *Χρήσεις.* Χρησιμοποιείται προς φωτισμόν εις ειδικάς λυχνίας (Auer), όπου ή έκ τής καύσεως του φωταερίου άναπτυσσομένη θερμότης ύψώνει την θερμοκρασίαν των καλουμένων *άμιάντων*, οι όποιοι φωτοβολοϋν (σχ. 18).

Η κυρία ύμωσ χρήση εις τὰ μαγειρεία και έργαστήρια, θερμάστρας φωταερίου κ.ο.κ.

Τελευταίως τό φωταέριον χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη διά την έξαγωγήν του μεθανίου και του ύδρογονου, τὰ όποια χρησιμοποιοϋνται κατόπιν προς παρασκευήν συνθετωτέρων όργανικών ένώσεων.



Σχ. 18. Λύχνος Αυερ διά φωταέριον.

56. Δευτερεύοντα προϊόντα της αποστάξεως του λιθάνθρακος.

Κατά την ξηράν απόσταξιν τοῦ λιθάνθρακος λαμβάνονται πλὴν τοῦ φωταερίου καὶ τὰ ἐξῆς δευτερεύοντα προϊόντα :

α) Ὁ *διάνθραξ* ἢ *κόκ*. Ὁ ἀνθραξ αὐτὸς ἀπομένει εἰς τὰ κέρατα τῆς ἀποστάξεως μετὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ λιθάνθρακος. Εἶναι ἀνθραξ πορώδης καίωμενος χωρὶς φλόγα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη εἰς θερμάστρας, ἰδίως ὅμως εἰς μεταλλουργικὰς ἐργασίας.

β) Ἡ *πίσσα*. Αὕτη λαμβάνεται κατὰ τὸν φυσικὸν καθαρισμὸν τοῦ φωταερίου καὶ εἶναι ὑγρὸν πυκνόρρευστον, μέλαν, δύσοσμον, ἀναφλέξιμον.

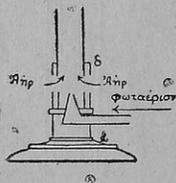
Διὰ τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως αὐτῆς λαμβάνονται χρησιμώτατα προϊόντα, ὡς τὸ *βενζόλιον*, ἡ *ἀνιλίνη*, ἡ *ναφθαλίνη*, ἡ *φαινόλη* κ.ά. Ταῦτα ἀνήκουν εἰς τὴν ἀρωματικὴν σειρὰν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ χρησιμεύουν ὡς πρώται ὕλαι διὰ τὴν παρασκευὴν χρωστικῶν οὐσιῶν, φαρμάκων, ἀρωμάτων κλπ.

γ) Τὰ *ἀμμωνιακὰ ὕδατα*. Τὰ ὕδατα τῆς ἐκπλύσεως τοῦ φωταερίου περιέχουν ἐν διαλύσει ἀμμωνίαν, ἣτις ἐξάγεται διὰ προσθήκης ἀσβέστου καὶ ἀποστάξεως. Ἐκ τῶν ἀμμωνιακῶν αὐτῶν ὑδάτων ἐξάγονται ἐπίσης καὶ διάφορα ἀμμωνιακὰ ἄλατα, τὰ ὅποια χρησιμεύουν πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν.

Ἐξ 100 χιλιογράμμων λιθάνθρακος λαμβάνονται κατὰ μέσον ὅρον :

30	κυβικὰ μέτρα φωταερίου
60	χιλιόγραμμα κόκ.
5	» πίσσης καὶ
0,9	» θεικοῦ ἀμμωνίου.

57. *Δύχνος* Bunsen. Οὗτος ἀποτελεῖται ἐκ κατακορύφου μεταλλικοῦ σωλήνος ἀνοικτοῦ πρὸς τὰ ἄνω, παρὰ τὴν βᾶσιν τοῦ ὀποιοῦ ὑπάρχουν δύο μικραὶ ὀπαι ἢ μία ἀπέναντι τῆς ἄλλης διὰ τὴν εἴσοδον ἀέρος. (Σχ. 19), Στρεπτός δακτύλιος δ' ἐπερὶ τὴν βᾶσιν τοῦ σωλήνος τούτου φέρει καὶ αὐτὸς δύο ὀπὰς εἰς τὸ αὐτὸ ὕψος εἰς τρόπον, ὥστε διὰ στροφῆς τούτου τὸ ἀνοίγμα τῶν ὀπῶν τοῦ σωλήνος δύναται νὰ περιορισθῇ, ἢ καὶ νὰ κλεισθῇ ἐντελῶς.



Σχ. 19.

Δύχνος Bunsen.

Ἐντὸς τοῦ σωλήνος καὶ εἰς τὸ ὕψος τῶν πλευρικῶν ὀπῶν αὐτοῦ καταλήγει τὸ στόμιον στενοῦ σωληνίσκου, ὅστις συνδέεται μὲ τὸ δίκτυον τοῦ φωταερίου. Τὸ φωταερίον ἐξερχόμενον διὰ τοῦ στομίου τοῦ σωληνίσκου τούτου ἀνέρχεται μέχρι τοῦ ἄνω ἄκρου τοῦ σωλήνος, ὅπου δυνάμεθα νὰ τὸ ἀναφλέξωμεν.

Ὅταν αἱ πλευρικαὶ ὀπαι τοῦ σωλήνος εἶναι κλεισταὶ, ἢ φλόξ

τοῦ φωταερίου εἶναι φωτεινὴ καὶ ὀλίγον θερμαντικὴ. Ἐὰν ἀναστρέψωμεν ἄνωθεν αὐτῆς μίαν κάψαν ἐκ πορσελάνης, ἀποτίθεται ἐπὶ τῶν παρεῖων αὐτῆς αἰθάλη. Ἄρα, τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος δὲν ἐπαρκεῖ τότε διὰ τὴν πλήρη καθυσιν τοῦ φωταερίου καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀποβάλλονται ἄτομα ἄνθρακος ἄκαυστα. Εἰς αὐτὰ ὀφείλεται ἡ φωτεινότης τῆς φλογός, διότι ταῦτα πυρούμενα ἐντὸς τῆς φλογός φωτοβολοῦν.

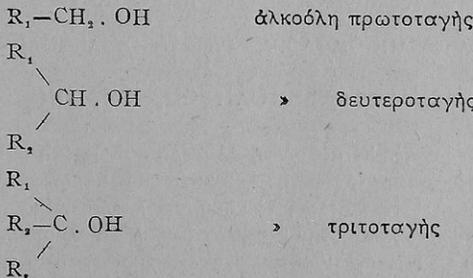
Ἐὰν ἀνοίξωμεν βαθμηδὸν τὰς πλευρικὰς ὀπὰς εἰς τὴν βάσιν τοῦ σωλῆνος, ἡ φλόξ γίνεται ὀλιγώτερον φωτεινὴ, τέλος δὲ ὑποκύανος καὶ λίαν θερμαντικὴ. Ἀπὸ τὰς πλευρικὰς ὀπὰς εἰσέρχεται τότε ὁ ἀήρ, ὅστις ἀναμιγνύεται μὲ τὸ φωταερίον εἰς τρόπον, ὥστε κατὰ τὴν ἔξοδον ἡ καθυσιν τοῦ φωταερίου νὰ γίνεται πλήρης χάρις εἰς τὴν ἐπάρκειαν τοῦ ὀξυγόνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ V.

Α Λ Κ Ο Ο Λ Α Ι

58. *Γενικά.* Ἄλκοόλαι εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προκύπτουν ἐξ ὑδρογονανθράκων δι' ἀντικαταστάσεως ἀτόμων ὑδρογόνου ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ὑδροξύλιων (—OH). Οὕτω π. χ. ἐκ τοῦ μεθανίου προκύπτει ἡ *μεθυλικὴ ἄλκοόλη* (CH₃.OH), ἐκ τοῦ αἰθανίου ἡ *αιθυλικὴ ἄλκοολη* (CH₃.CH₂.OH) κ.ο.κ.

Ὅλαι αἱ ἄλκοόλαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν, ὅτι προκύπτουν ἐκ τῆς ἀπλουστέρας ἐξ αὐτῶν, τῆς μεθυλικῆς (CH₃.OH), δι' ἀντικαταστάσεως τῶν τριῶν ὑδρογόνων τῶν συνδεομένων μὲ τὸν ἄνθρακα εἰς τὸ μόριον αὐτῆς ὑπὸ ἀντιστοιχῶν ριζῶν R₁, R₂ καὶ R₃. Ἐχομεν οὕτω τὰ κάτωθι εἶδη ἄλκοολῶν.



Αἱ ἄλκοόλαι δηλ. διακρίνονται εἰς *πρωτοταγεῖς*, *δευτεροταγεῖς* καὶ *τριτοταγεῖς*, ἐφ' ὅσον τὸ ὑδροξύλιον εἰς τὸ μόριον αὐτῶν συν-

δέεται πρὸς ἄτομον ἄνθρακος ποῦ διαθέτει ἀκόμη δύο, ἢ ἓν, ἢ οὐδὲν ἄτομον ὑδρογόνου.

Ἐξ ἄλλου, μία ἀλκοόλη δύναται νὰ ἔχη εἰς τὸ μόριόν της περισσότερα τοῦ ἑνὸς ὑδροξύλου. Ταῦτα συνδέονται ἀπαραιτήτως μὲ διάφορα ἄτομα τοῦ ἄνθρακος τοῦ μορίου τῆς ἀλκοόλης, διότι εἰς τὸ αὐτὸ ἄτομον ἄνθρακος τὰ δύο ὑδροξύλια ἀντιδροῦν μεταξύ των ἀποβαλλομένου ἑνὸς μορίου ὕδατος.



Αἱ ἀλκοόλαι χαρακτηρίζονται τότε ὡς *μονοσθενεῖς*, *δισθενεῖς*, *πολυσθενεῖς*, ἀναλόγως τοῦ ἂν εἰς τὸ μόριόν τους ἔχουν ἓν, ἢ δύο, ἢ πολλὰ ὑδροξύλια. Οὕτω π. χ.

Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη	$\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2\text{OH}$	εἶναι μονοσθενής
Ἡ γλυκόλη	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$	» δισθενής
Ἡ γλυκερίνη	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$	» τρισθενής

κ. ο. κ.

Αἱ ἀλκοόλαι αὐταὶ καλοῦνται καὶ *πολυαλκοόλαι*, ἢ *πολυόλαι*.

Αἱ ἀλκοόλαι εἶναι σώματα οὐδέτερα, ἤτοι δὲν ἐπιδροῦν ἐπὶ τοῦ βάμματος τοῦ ἡλιοτροπίου. Ἐξ αὐτῶν, ὅσαι ἔχουν εἰς τὸ μόριόν των μικρὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος, εἶναι ὑγρά ἄχρσα, εὐκίνητα, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, δριμείας γεύσεως καὶ χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς. Καθ' ὅσον ὅμως αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, αἱ ἀλκοόλαι γίνονται βαθμηδὸν πυκνότεροι καὶ δυσδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ.

I. ΜΟΝΟΣΘΕΝΕΙΣ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ—ΟΜΟΛΟΓΑ—ΖΥΜΩΣΕΙΣ—ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΑ ΠΟΤΑ

ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ $\text{CH}_3-\text{CH}_2 \cdot \text{OH}$

59. *Προέλευσις.* Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη καλουμένη καὶ *οινόπνευμα* ἀπαντᾷ εἰς τὰ προϊόντα τῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαρούχων χυμῶν ὡς π. χ. εἰς τὸν οἶνον, τὸν ζῦθον κ.λ.π.

60. *Παρασκευή.* Εἰς τὴν βιομηχανίαν ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη παρασκευάζεται ἐκ διαφόρων σακχαρούχων χυμῶν, ἤτοι χυμοῦ σταφυλῶν, σιροπίου ἐκ σταφίδος κ.λ.π. δι' ὑποβολῆς αὐτῶν εἰς ἀλκοολικὴν καλουμένην *ζύμωσιν*. Κατ' αὐτὴν τὸ σάκχαρον διασπᾶται εἰς αἰθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὅποιον ὡς ἀέ-

ριον εξέρχεται ανερχόμενον εις την επιφάνειαν του χυμοῦ ὑπὸ μορφὴν φυσαλλίδων καὶ προκαλεῖ τὴν ἐντύπωσιν τοῦ βρασμοῦ, ἥτοι :

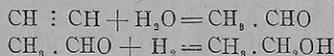


Τὸ προϊόν τῆς ζυμώσεως περιέχει πλὴν τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ πολλὰ ἄλλα σώματα, ἥτοι ὕδωρ, ὀργανικὰ ὀξέα, ἀλδεϋδας, ἀνωτέρας ἀλκοόλας κ.λ.π. ἀποτελεῖ δὲ ἕνα εἶδος οἴνου. Πρὸς ἀποχωρισμὸν τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ὁ οἶνος οὗτος ὑποβάλλεται εἰς κλασματικὴν ἀπόσταξιν ἐντὸς εἰδικῶν ἀποστακτήρων, ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνεται τὸ *οινόπνευμα* τοῦ ἐμπορίου. Τοῦτο περιέχει καὶ 4% ἕως 5% ὕδωρ κατ' ὄγκον, χαρακτηρίζεται δὲ ἀναλόγως ὡς οινόπνευμα 95^ο ἕως 96^ο (βαθμῶν).

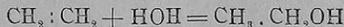
Τὸ *ἀπόλυτον* οινόπνευμα, ἥτοι τὸ ἄνυδρον οινόπνευμα, λαμβάνεται διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως τοῦ κοινοῦ οἰνοπνεύματος μὲ ἄσβεστον (CaO) καὶ περαιτέρω ἀποστάξεως αὐτοῦ.

61. *Συνθετικὴ παρασκευὴ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης.* Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ συνθετικῶς κατὰ τὰς ἐξῆς μεθόδους.

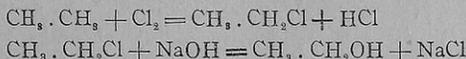
α) Ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου διὰ μετατροπῆς αὐτοῦ εἰς αἰθυλικὴν ἀλδεϋδην καὶ περαιτέρω ἀναγωγῆς αὐτῆς εἰς αἰθυλικὴν ἀλκοόλην



β) Ἐκ τοῦ αἰθυλενίου δι' εἰσαγωγῆς εἰς τὸ μῦριον αὐτοῦ ἐνὸς μορίου ὕδατος, ὅπερ ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ θειικοῦ ὀξέος :



γ) Ἐκ τοῦ αἰθανίου διὰ μετατροπῆς πρώτων αὐτοῦ εἰς αἰθυλοχλωρίδιον καὶ περαιτέρω ἀντικαταστάσεως τοῦ χλωρίου ὑπὸ ὑδροξυλίου διὰ τῆς ἐνεργείας καυστικοῦ νάτρου :



Αἱ ἀνωτέρω συνθετικαὶ μέθοδοι χρησιμοποιοῦνται τελευταίως καὶ ἰδίως ἐν Ἀμερικῇ εἰς εὐρεῖαν κλίμακα μὲ πρώτας ὕλας λαμβανομένης ἐκ τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου (46). Ἡ οὕτω παραγομένη αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι εὐθηγοτέρα τῆς διὰ ζυμώσεως παραγομένης. Χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης καὶ πρὸς παρασκευὴν τῶν ἀνωτέρων ὁμολόγων.

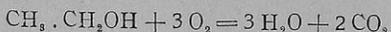
62. *Φυσικαὶ ιδιότητες.* Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, ἢ κοινῶς οινόπνευμα, εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, ὁσμῆς εὐχαρίστου, γεύσεως καυστικῆς, πυκνότητος 0,79. Ζέει εἰς 78^ο,4 καὶ στερεοποιεῖται εἰς ὑγροποιημένον ἀέρα. Ἡ στερεὰ αὕτη ἀλκοόλη τήκεται κατόπιν εἰς — 114^ο.

Με τὸ ὕδωρ ἀναμιγνύεται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν, κατὰ τὴν ἀνάμειξιν δὲ ταύτην ἐπέρχεται ἑλαφρὰ αὐξήσις τῆς θερμοκρασίας καὶ συστολὴ τοῦ ὄγκου.

Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν ὑγρὸν διὰ ρητίνας, αἰθέρια ἔλαια, καμφουράν, ἰώδιον κ.λ.π.

Εἰσαγόμενον τὸ οἰνόπνευμα εἰς τὸ αἷμα ἀπ' εὐθείας προκαλεῖ πῆξιν τοῦ λευκώματος καὶ θάνατον. Ὅταν ὅμως ἀπορροφηθῇ ἐν ἀραιᾷ καταστάσει διὰ τῆς πεπτικῆς ὁδοῦ (οἰνοπνευματώδη ποτά), τότε προκαλεῖ διέγερσιν καὶ μέθην.

63. *Χημικαὶ ιδιότητες.* α) Ἐναφλεγόμενον καίεται εἰς τὸν ἀέρα μὲ φλόγα κυανῆν καὶ ἀλαμπῆ, παρέχον ὕδατομῶς καὶ CO₂:



Μίγμα ἀτμῶν οἰνοπνεύματος καὶ ἀέρος ἀναφλεγόμενον παράγει ἔκρηξιν.

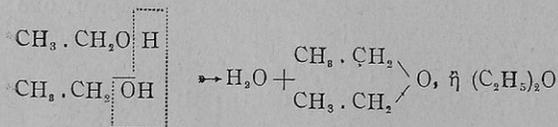
β) Δι' ἠπίας ὀξειδώσεως (μὲ μίγμα θεικοῦ ὀξέος καὶ διχρωμικοῦ καλλίου) ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη μετατρέπεται εἰς *ἀλδεϋδην*.



γ) Δι' ἐντονωτέρας ὀξειδώσεως (μὲ Cr₂ O₃) μετατρέπεται εἰς *ὀξεικὸν ὄξύ*.



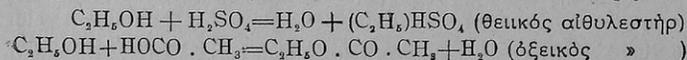
δ) Διὰ συνθερμάνσεως μέχρι 140° μὲ θεικὸν ὄξύ, τὸ ὁποῖον εἶναι σῶμα ἴαν ὑδρόφιλον, γίνεται ἀπόσπασις ἐνὸς μορίου ὕδατος ἐκ δύο μορίων αἰθυλικῆς ἀλκοόλης. Παράγεται τότε προϊόν ἀνάλογον πρὸς τὰ ὀξειδια ἀνυδρίτας βάσεων (Na₂O), τὸ ὁποῖον καλεῖται *αἰθέρ*.



ε) Εἰς ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν, ὡς εἶδομεν, γίνεται μεγαλύτερα ἀπόσπασις ὕδατος παραγομένου αἰθυλενίου:

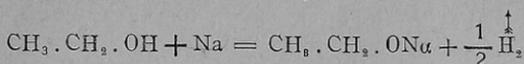


στ) Ἐναντι τῶν ὀξέων ἢ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης συμπεριφέρεται ὡς βᾶσις ἐνούμενη μετ' αὐτῶν δι' ἀποσπάσεως ἐνὸς μορίου ὕδατος. Σχηματίζονται οὕτω προϊόντα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *εἰστέρες*:



ζ) Ἐναντι τῶν μετάλλων καλλίου καὶ νατρίου ἢ αἰθυλικῆς ἀλ-

κόλη συμπεριφέρεται ως όξύ, διότι τὸ ὕδρογόνο τοῦ ὕδροξυλίου αὐτῆς ἀντικαθίσταται ὑπὸ μετάλλου.

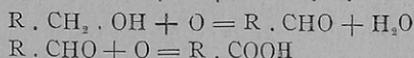


64. *Χρήσεις.* Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν οἰνοπνευματωδῶν ποτῶν, ὕδατος κολώνιας, ἀρωμάτων καὶ βερνικῶν, πρὸς διατήρησιν ἀνατομικῶν παρασκευασμάτων καὶ ὡς καύσιμος ὕλη. Χρησιμεύει ἐπίσης ὡς φάρμακον δι' ἐξωτερικὰς χρήσεις, πρὸς παρασκευὴν τοῦ βάμματος ἰωδίου καὶ ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν τοῦ χλωροφορμίου καὶ τοῦ αἰθέρος.

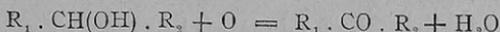
ΑΛΛΑΙ ΜΟΝΟΣΘΕΝΕΙΣ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

65. *Γενικά.* Εἰς τὰς μονοσθενεῖς ἀλκοόλας ὑπάγονται καὶ αἱ τρεῖς τάξεις τῶν ἀλκολῶν, ἴτοι ἀλκοόλαι *πρωτοταγεῖς*, *δευτεροταγεῖς* καὶ *τριτοταγεῖς*. Αὗται διακρίνονται μεταξύ τῶν ὡς ἑξῆς :

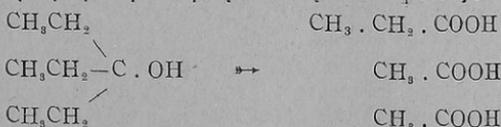
Αἱ *πρωτοταγεῖς* ὀξειδούμεναι καταλλήλως μετατρέπονται κατ' ἀρχὰς μὲν εἰς ἀλδεΐδας, περαιτέρω δὲ εἰς ὀξέα :



Αἱ *δευτεροταγεῖς* ἀλκοόλαι ὀξειδούμεναι παρέχουν *κετόνας*. Διὰ περαιτέρω δὲ ὀξειδώσεως ὑφίστανται διάσπασιν τοῦ μορίου τῶν :



Αἱ *τριτοταγεῖς* ἀλκοόλαι διὰ τῆς ὀξειδώσεως δὲν παρέχουν οὔτε ἀλδεΐδας, οὔτε κετόνας, ἀλλὰ διασπῶνται καὶ παρέχουν μόρια ὀξέων μὲ μικρότερον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος :



Ἐκ τῶν μονοσθενῶν ἀλκοολῶν πρακτικὴν σημασίαν ἔχουν, πλὴν τῆς αἰθυλικῆς, καὶ αἱ ἀλκοόλαι *μεθυλικὴ* καὶ *πεντυλικὴ*.

66. *Μεθυλικὴ ἀλκοόλη.* $\text{CH}_3 \cdot \text{OH}$. Ἡ μεθυλικὴ ἀλκοόλη καλεῖται καὶ *ξυλόσπινεμα*, διότι ἀπαντᾷ εἰς τὰ προϊόντα τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων, ἀπὸ ὅπου καὶ ἐξάγεται. Μεγάλᾳ ποσᾷ αὐτῆς παρασκευάζονται καὶ συνθετικῶς εἴτε δι' ὀξειδώσεως τοῦ μεθανίου παρουσία καταλύτου, εἴτε ἐκ τοῦ ὕδατος (μίγματος ὕδρογόνου καὶ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος), τὸ ὅποῖον παράγεται δι' ἐπίδρασεως ὕδατος ἐπὶ διαπύρου ἄνθρακος. Ὑπὸ θερμοκρασίαν 300° ἕως 400° καὶ πίεσιν 150 ἕως 250 ἀτμοσφαιρῶν τὸ μίγμα τοῦτο τῆ ἐνεργείᾳ καταλύτου ἐνοῦται ἀπ' εὐθείας εἰς μεθυλικὴν ἀλκοόλην :



Ἡ μεθυλική ἀλκοόλη εἶναι σώμα ὅμοιον με τὴν αἰθυλικήν, διότι ἔχει ὁμοίας περίπου φυσικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητες.

Χρησιμοποιεῖται εἰς μεγάλα ποσὰ ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς φορμόλης, διὰ τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν πλαστικῶν ὑλῶν καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης πρὸς μετουσίωσιν τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, καθὼς καὶ ὡς καύσιμος ὕλη εἰς κινητήρας ἀναμεμιγμένη με βενζίνην.

67. *Πεντυλικὴ ἀλκοόλη*. — C_5H_{11} . OH — Τῆς ἀλκοόλης αὐτῆς ὑπάρχουν ὀκτῶ ἰσομερεῖς μορφαὶ ἀναλόγως τῆς θέσεως τοῦ ὕδροξυλλου, τὸ ὅποιον δύνανται νὰ ὑπάρχη εἴτε εἰς ἀκραῖον ἄτομον ἄνθρακος, εἴτε εἰς ἐνδιάμεσον, εἴτε καὶ εἰς πλευρικὴν διακλάδωσιν.

Μίγμα τῶν ἰσομερῶν τούτων εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν προϊόντων τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως καὶ καλεῖται ζυμαμυλικὴ ἀλκοόλη, ἢ καὶ ζυμέλαια.

Ἡ ζυμαμυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν ἐλαιώδες, ὁσμῆς ἀποπνικτικῆς καὶ εἶναι τὸ ἐπιβλαβέστερον συστατικὸν τῶν οἴνοπνευματωδῶν ποτῶν. Εἰς αὐτὴν ἀποδίδονται τὰ συμπτώματα τοῦ ἀλκοολισμοῦ.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν ἐφθηνῶν ἀρωμάτων, διότι μερικοὶ ἐστέρες αὐτῆς ἔχουν εὐάρεστον ὁσμὴν. Οὕτω π.χ. ὁ ὀξεικὸς ἀμυλεστήρ ἔχει ὁσμὴν μπανάνας καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀρωματισμὸν γλυκισμάτων, καραμελλῶν καὶ ποτῶν.

Ζ Υ Μ Ω Σ Ε Ι Σ

68. *Γενικά*. Ζυμώσεις καλοῦνται τὰ χημικὰ φαινόμενα, κατὰ τὰ ὁποῖα διάφοροι ὀργανικαὶ ἐνώσεις διασπῶνται εἰς ὀρισμένας ἄλλας ἀπλουστεράς διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐνεργείας ὀργανικῶν τινῶν οὐσιῶν, ποὺ καλοῦνται *ἐνζυμα*, ἢ *φυράματα* (κ. μαγιές).

Τὰ *ἐνζυμα* εἶναι πολύπλοκοι ἀζωτοῦχοι ὀργανικὰ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι παράγονται ἐντὸς τοῦ σώματος φυτῶν, ἢ ζώων. Ἐκαστον ἐνζυμον ἀποτελεῖται ἐκ δύο ὁμάδων, ἥτοι μιᾶς *δραστικῆς ὁμάδος*, ἥτις εἶναι χημικὴ ἔνωσις γνωστῆς ἐνίοτε σύστάσεως, καὶ ἐνὸς *κολλοειδοῦς φορέος*, ὅστις εἶναι εἶδος λευκώματος. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τὸ λεύκωμα τοῦτο θρομβοῦται καὶ ἡ δράσις τοῦ ἐνζύμου διακόπτεται.

Τὰ ἐνζυμα ἔχουν τὴν ἰκανότητα, ὥστε διὰ τῆς παρουσίας των καὶ ὑπὸ πολὺ μικρὰν ποσότητα νὰ προκαλοῦν χημικὰς διασπάσεις μεγάλων ποσοτήτων ὀργανικῶν οὐσιῶν, χωρὶς ὅμως καὶ νὰ ἐμφανίζονται εἰς τὰ τελικὰ προϊόντα τῆς διασπάσεως. Ἐνεργοῦν δηλ. ὡς καταλύται.

Τὰ ἐνζυμα δύνανται νὰ δράσουν καὶ ἔξω τῶν κυττάρων, τὰ ὁποῖα τὰ παράγουν. Ἡ ἐνέργεια ἐκάστου ἐνζύμου εἶναι *εἰδική* εἰς τρόπον, ὥστε δι' ἐκάστην χημικὴν ἀντίδρασιν νὰ ἀπαιτῆται τὸ κατάλληλον ἐνζυμον,

Ἡ δράσις τῶν ἐνζύμων ἐξηγεῖται ὡς ἑξῆς :

Τὸ κάθε ἐνζυμον ἔχει ὀρισμένην στερεοχημικὴν μορφήν, χάρις εἰς τὴν ὁποῖαν συνδέεται τοῦτο μετ' ὁ μόνιον τῆς ὕλης, ποὺ πρόκειται νὰ διασπασθῇ. Οὕτω ἐπέρχεται χαλάρωσις εἰς τοὺς συνδέσμους τῶν διαφόρων συστατικῶν τοῦ μορίου τῆς ὕλης ταύτης καὶ προκαλεῖται ἡ διάσπασις τοῦ μορίου τούτου,

Τὸ ἔνζυμον τότε ἐλευθεροῦται, διὰ νὰ συνδεθῇ μὲ ἄλλο μόνιον τῆς ὕλης, τοῦ ὁποίου θὰ προκαλέσῃ τὴν διάσπασιν κ.ο.κ.

Ἀπὸ τῆς ἀπόψεως ταύτης τὸ ἔνζυμον παραλληλίζεται μὲ κλειδίον, τὸ ὁποῖον ἐφαρμόζει εἰς ὠρισμένην κλειδαριάν.

Τὰ ἔνζυμα χαρακτηρίζονται διὰ τῆς καταλήξεως *-άση*, διακρίνονται δὲ μεταξύ των ἐπὶ τῆ βάσει τῶν ζυμώσεων τὰς ὁποίας προκαλοῦν. Οὕτω π. χ. ἔχομεν:

Ἐνζυμον, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν καὶ καλεῖται ζυμάση.

Ἐνζυμον, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὴν ὀξεικὴν ζύμωσιν καὶ καλεῖται ὀξειδάση.

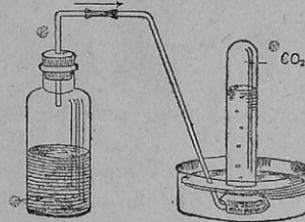
Ἐνζυμον ποῦ προκαλεῖ τὴν διάσπασιν τῶν λιπῶν εἰς λιπαρὰ ὀξέα καὶ γλυκερίνην (ὕδρόλυσις) καὶ καλεῖται λιπάση.

Πολλὰ ἔνζυμα χαρακτηρίζονται διὰ τῆς καταλήξεως *-ίνη*, ὡς π.χ. *πεψίνη*, *τρυψίνη*, *θρομβίνη*, *πτελεΐνη*, *ἐμουλίση* κ.ο.κ.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐνζύμων εἶναι μέγιστος, Πᾶσαι αἱ χημικαὶ δράσεις, αἱ ὁποῖαι συμβαίνουν ἀθροῦτως εἰς τὰ σώματα τῶν ζῶων καὶ τῶν φυτῶν, γίνονται διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐνεργείας τῶν ἐνζύμων.

69. *Ἀλκοολικὴ ζύμωσις.* Αὕτη εἶναι μία τῶν σπουδαιότερων ζυμώσεων, διότι παρέχει τὸν οἶνον, τὸ οἰνόπνευμα κ.λ.π. Ἐπιτυχάνεται εὐκόλως, ἂν εἰς ἀραιὸν διάλυμα σταφυλοσακχάρου, ἢ εἰς χυμὸν σταφυλῶν, προσθέσωμεν ὀλίγην ζυθοζύμην (μαγιὰ τῆς μύρας).

Ἐὰν ἡ θερμοκρασία τοῦ σακχαροῦχου χυμοῦ εἶναι κατάλληλος (μεταξὺ 20° καὶ 30°), θὰ παρατηρήσωμεν μετ' ὀλίγον νὰ ἐκλύεται ἐξ αὐτοῦ ὑπὸ μορφήν φυσαλίδων ἕν ἅξιον, τὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν δι' ἐκτοπίσεως ὕδατος (σχ. 20). Τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος, διότι θολώνει τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ.

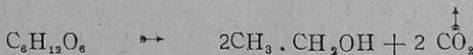


Σχ. 20. Ἀλκοολικὴ ζύμωσις σακχαροῦχου ὑγροῦ.

Ἐὰν ἔχομεν βυθισμένον ἐντὸς τοῦ ζυμουμένου ὕγρου ἕνα θερμόμετρον, παρατηροῦμεν ὅτι ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ εἶναι κατὰ τι ὑψηλότερα ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος. Ἄρα, κατὰ τὴν ζύμωσιν ἀναπτύσσεται καὶ θερμότης.

Τὸ ζυμούμενον ὕγρον χάνει σὺν τῷ χρόνῳ τὴν γλυκεῖαν γεῦσιν του καὶ ἀποκτὰ τελικῶς τὴν γεῦσιν τοῦ οἶνου. Δι' ἀποστάξεως αὐτοῦ λαμβάνομεν οἰνόπνευμα.

Οὕτω κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν τὸ σταφυλοσακχάρον διασπᾶται εἰς αἰθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ διοξειδίον τοῦ ἄνθρακος :



Ἡ ζυθοζύμη εἶναι φυτὸν μονοκύτταρον τῆς τάξεως τῶν μυκή-

των (σακχαρομύκης) και ζή κυρίως ἐντὸς σακχαρούχων χυμῶν, ὅπου πολλαπλασιάζεται και σχηματίζει ἀποικίας (σχ. 21). Ἐν τῷ μεταξύ παράγει τὸ ἐνζυμον τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως, τὴν *ζυμάσην*, ἣτις προκαλεῖ τὴν διάσπασιν τοῦ σταφυλοσακχάρου. Πλὴν τῆς ζυθοζύμης ὑπάρχουν και ἄλλοι σακχαρομύκητες, οἱ ὅποιοι προκαλοῦν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν.

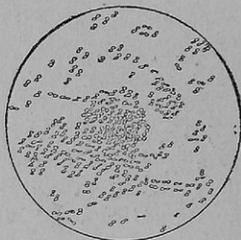


Σχ. 21. Μικροσκοπικὴ παρατήρησις ζυθοζύμης.

70. *Ὁξεικὴ ζύμωσις*. Κατ' αὐτὴν τὸ οἶνό-πνευμα τοῦ οἴνου, ἢ ἄλλων ὑγρῶν ὀξειδοῦται ὑπὸ τοῦ ἀέρος εἰς ὀξεικὸν ὀξύ :



Ἡ ὀξεικὴ ζύμωσις προκαλεῖται διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐνεργείας τοῦ ἐνζύμου *ὀξειδάση*, ποῦ ἐκκρίνεται ἐκ τοῦ σώματος ἑνὸς μονοκυττάρου φυτοῦ (σχιζομύκητος), τὸ ὅποιον καλεῖται μικρόκοκκος τοῦ ὄξους, ἢ μυκόδερμα (σχ. 52). Σπόρια τοῦ μύκητος αὐτοῦ εὐρίσκονται πάντοτε εἰς τὸν ἀέρα και φθάνουν μέχρι τῆς ἐπιφανείας τῶν οἰνοπνευματωδῶν ὑγρῶν. Ἐὰν αἱ συνθήκαι εἶναι εὐνοϊκαί, σχηματίζεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑγροῦ ἀποικία τοῦ σχιζομύκητος ἔχουσα τὴν μορφήν πέπλου. Σὺν τῷ χρόνῳ ἡ ὀξειδάση διευκολύνει τὴν ὀξειδῶσιν τοῦ οἰνοπνεύματος ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος και τὸ ὑγρὸν ἀποκτᾷ βαθμηδὸν γεῖσιν ὀξινον μετατρέπόμενον εἰς ὄξος.



Σχ. 22. Μικροκόκκος τῆς ὀξεικῆς ζυμώσεως.

71. *Γαλακτικὴ ζύμωσις*. Κατ' αὐτὴν τὸ σάκχαρον τοῦ γάλακτος (γαλακτοσάκχαρον) μετατρέπεται εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, ὅτε τὸ γάλα ἀποκτᾷ γεῖσιν ὀξινον.

Ἡ ζύμωσις αὕτη χρησιμοποιεῖται συνήθως πρὸς εὐκολωτέραν ἐξαγωγήν τοῦ βουτύρου ἐκ τοῦ γάλακτος, ἐν μέρει δὲ και πρὸς παρσκευὴν τῆς γιαούρτης.

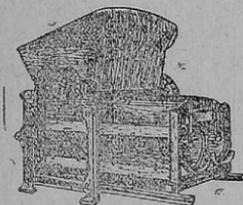
72. Ἡ *ζύμωσις τοῦ ἄρτου*. Εἰς τὴν μάζαν, ἣτις λαμβάνεται δι' ἀναμίξεως ἀλεύρου και ὕδατος, προστίθεται «ζύμη» ληφθεῖσα ἐκ προηγουμένης ζυμώσεως, ἢ ἐτοίμη ζύμη ἄρτοποιίας. Ἡ μάζα καθίσταται ὀμοιογενὴς και ἀφήνεται εἰς τινὰ χρόνον εἰς θερμὸν περιβάλλον (μέχρι 30°), διὰ νὰ ὑποστῇ ζύμωσιν. Κατὰ τὸ διάστημα τοῦτο τὰ ἐνζυμα, ποῦ περιέχονται εἰς τὴν προστεθεῖσαν ζύμην, προκαλοῦν τὴν διάσπασιν μικροῦ μέρους τοῦ ἀμύλου τοῦ ἀλεύρου και μετατροπὴν αὐτοῦ εἰς σταφυλοσάκχαρον. Τοῦτο ζυμοῦται περαιτέρω διὰ τῆς ἐν τῇ ζύμῃ περιεχομένης ζυμάσης εἰς οἶνόπνευμα και

CO₂. τὸ ὁποῖον ἀναπτυσσόμενον ἐντὸς τῆς μάζης ὑπὸ μορφὴν φυσαλίδων προκαλεῖ τὴν διόγκωσιν αὐτῆς. Οὕτω ὁ ἄρτος κατὰ τὴν ἔψησιν καθίσταται πορώδης χάρις εἰς τὰς φυσαλίδας CO₂.

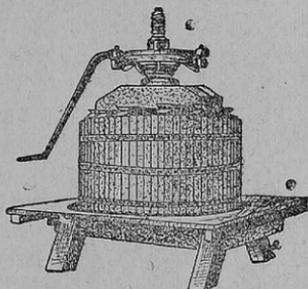
ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΑ ΠΟΤΑ

73. *Οἶνος*. Οἶνος εἶναι τὸ προϊόν τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως τοῦ χυμοῦ (γλεύκος) τῶν νοπῶν σταφυλῶν.

Πρὸς παρασκευὴν τοῦ οἴνου αἱ σταφυλαὶ συνθλίβονται δι' εἰδικῶν μηχανῶν (σχ. 23), ἢ καὶ διὰ τῶν ποδῶν. Ὁ ἐξερχόμενος χυμὸς τῶν σταφυλῶν ἀποχωρίζεται ἐκ τῶν φλοιῶν καὶ τῶν ἄλλων μερῶν



Σχ. 23. Θλιπτικὴ μηχανὴ σταφυλῶν.



Σχ. 24. Πιεστήριον στεμφύλων

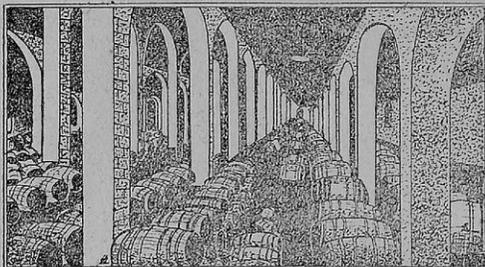
τῆς σταφυλῆς κατ' ἀρχὰς μὲν δι' ἐκροῆς, κατόπιν δὲ δι' ἰσχυρᾶς πίεσεως τῶν στεμφύλων ἐντὸς εἰδικῶν πιεστηρίων (σχ. 24).

Τὸ λαμβανόμενον γλεύκος (μοστος) εἰσάγεται ἐντὸς βαρελίων πρὸς ζύμωσιν. Συνήθως προστίθεται εἰς τὸ γλεύκος καὶ ρητίνη πεύκων (1% ἕως 2%). Ἡ ζύμωσις ἀναπτύσσεται αὐτομάτως, διότι εἰς τὰς ράγας τῶν σταφυλῶν εὐρίσκονται ζυμομύκητες, οἱ ὁποῖοι ἐντὸς τοῦ γλεύκους πολλαπλασιάζονται καὶ παράγουν τὸ ἐνζυμον ζυμάση. Ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία εἶναι κατάλληλος, ἡ ζύμωσις προχωρεῖ κανονικῶς μέχρι μετατροπῆς ὄλου τοῦ σταφυλοσακχάρου εἰς οἶνον-πνευμα. Μετὰ τὸ τέλος τῆς ζυμώσεως ἀπογемίζεται τὸ βαρέλιον, πωματίζεται στεγανῶς καὶ ἀφήνεται ἐπὶ τινὰς μῆνας, ἵνα ὁ οἶνος ὀριμάσῃ καὶ διαυγάσῃ διὰ τῆς καθιζήσεως τῶν αἰωρουμένων οὐσιῶν. Οὕτω παρασκευάζεται ὁ ρητινίτης οἶνος (ρετσίνω).

Ὁ μέλας οἶνος (μαύρο) παρασκευάζεται διὰ ζυμώσεως τοῦ γλεύκους ὁμοῦ μετὰ τῶν στεμφύλων καὶ τῶν ἄλλων μερῶν τῆς σταφυλῆς. Μετὰ τὴν ζύμωσιν ἀποχωρίζεται ὁ οἶνος δι' ἐκροῆς καὶ εἰσάγεται πρὸς ὀριμανσιν ἐντὸς βαρελίων.

Ἡ ἐναποθήκευσις τοῦ οἴνου γίνεται συνήθως ἐντὸς ὑπογείων

οίναποθηκῶν, ὅπου ἡ θερμοκρασία παραμένει σχεδὸν σταθερὰ κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους (σχ. 25).



Σχ. 25. Οίναποθήκη ὑπόγειος.

Συστατικά τοῦ οἴνου. Ἡ σύστασις τοῦ οἴνου εἶναι κατὰ μέσον ὄρον ἡ ἐξῆς.

Οινόπνευμα 12% κατ' ὄγκον.

Ὅργανικά ὀξέα (τρυγικόν, κιτρικὸν κ. ἄ.) 5 τοῖς χιλίοις.

Ὑδατάνθρακες, λευκοματώδεις οὐσίαι, γλυκερίνη, ταννίνη, χρωστικὴ οὐσία, CO₂ καὶ ἀρωματικά οὐσίαι εἰς μικρὰν ποσότητα καὶ κατὰ περικύβαν ἀνάλογως ἀναλόγως τοῦ οἴνου.

74. **Ζύθος.** Ὁ Ζύθος εἶναι προϊόν ἀλκοολικῆς ζυμώσεως σιροπίου ληφθέντος ἐκ κριθῆς, ἣτις ἔχει βλαστήσει προηγουμένως.

Εἰς τὸ σιρόπιον τοῦτο προστίθεται πρὸς ἀρωματισμὸν καὶ ὁ καρπὸς ἐνὸς φυτοῦ ποῦ καλεῖται λυκίσκος (μυρρόχορτο). Ὁ καρπὸς οὗτος περιέχει μίαν κιτρίνην ρητινώδη πικρὰν καὶ ἀρωματικὴν οὐσίαν, ἣτις καλεῖται *λυμωσίνη* καὶ ἡ ὁποία παρέχει τὸ χαρακτηριστικὸν ἄρωμα καὶ τὴν ὑπόπικρον γεῦσιν εἰς τὸν ζύθον.

Ἡ ἐργασία τῆς παρασκευῆς τοῦ ζύθου γίνεται εἰς τέσσαρα στάδια, ἣτοι:

1) **Παρασκευὴ τῆς βύνης.** Ἡ βύνη εἶναι κριθή, ἣτις ὑπέστη προηγουμένως βλάστησιν, ἵνα ἀναπτυχθῇ ἐντὸς αὐτῆς τὸ φύραμα τῆς μετατροπῆς τοῦ ἀμύλου εἰς σάκχαρον, ἡ *ἀμυλίση*.

Ἡ κριθὴ διαβρέχεται καλῶς καὶ ἀφήνεται πρὸς βλάστησιν εἰς καταλλήλους χώρους. Ὅταν ὁ βλαστὸς φθάσῃ περίπου τὸ μέγεθος τοῦ κόκκου τῆς κριθῆς, διακόπτεται ἡ βλάστησις διὰ θερμάνσεως τῆς κριθῆς εἰς 80° ἐντὸς κλιβάνου. Ἐκεῖ ὁ βλαστὸς ἀποξηραίνεται καὶ ἀπομακρύνεται κατόπιν διὰ κοσκινίματος. Ἡ οὕτω ληφθεῖσα κριθὴ περιέχει ἐντὸς αὐτῆς τὸ φύραμα τῆς μετατροπῆς τοῦ ἀμύλου εἰς σάκχαρον καὶ καλεῖται βύνη. Αὕτη ἀλεθρομένη παρέχει τὸ ἄλευρον τῆς βύνης.

2) **Σακχαροποίησης τῆς βύνης.** Τὸ ἄλευρον τῆς βύνης ἀναμιγνύεται μὲ ἀνάλογον ὕδωρ καὶ θερμαίνεται ἐπὶ τινος ὥρας εἰς 70°.

Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φυράματος ἀμύλας διασπᾶται τότε τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον καὶ τὸ ὑγρὸν μετατρέπεται εἰς ζυθογλεῦκος.

3) *Προσθήκη λυκίσκου.* Τὸ σιρόπιον ζέεται μετὰ σπερμάτων λυκίσκου, ἐκ τῶν ὁποίων παραλαμβάνει τὴν λυκισκίνην, ἥτις τοῦ καθιστᾶ κίτρινον, ὑπόπικρον καὶ ἀρωματικόν. Κατόπιν ψύχεται εἰς 15° καὶ διηθεύμενον ἀποστέλλεται πρὸς ζύμωσιν.

4) *Ζύμωσις.* Τὸ ζυθογλεῦκος εἰσάγεται εἰς μεγάλους κάδους, εἰς τοῦτο δὲ προστίθεται ἀνάλογος ποσότης ζυθοζύμης ἐκ προηγουμένης ζυμώσεως. Ἀμέσως τότε ἄρχεται ἡ ζωηρὰ ζύμωσις, ἥτις διαρκεῖ περίπου 24 ὥρας. Κατόπιν τὸ ὑγρὸν μεταγγίζεται εἰς βαρέλια με ἀνθεκτικὰ τοιχώματα, ἵνα ὑποστῇ ὄριμανσιν. Τέλος, διαυγάζεται καὶ εἰσάγεται εἴτε εἰς βαρέλια με ἀνθεκτικὰ τοιχώματα, εἴτε εἰς φιάλας, διὰ τῶν ὁποίων ἀποστέλλεται εἰς τὴν κατανάλωσιν.

Συστατικὰ τοῦ ζύθου. Ὁ ζύθος περιέχει οἰνόπνευμα 3% ἕως 7% κατ' ὄγκον, στερεὰς ἐν διαλύσει οὐσίας 4% ἕως 10%, λευκωματοειδεῖς οὐσίας περισσοτέρας τοῦ οἴνου, CO₂, λυκισκίνην καὶ διάφορα ἄλατα.

Εἶναι κατὰ τι θρεπτικώτερος τοῦ οἴνου, θεωρεῖται ὅμως ἐπιβλαβέστερος αὐτοῦ, διότι περιέχει μεγαλύτερον ποσοστὸν ζυμαυλικῆς ἄλκοόλης.

75 *Ἀποσταζόμενα ἀλκοολοῦχα ποτᾶ.* Ἐνταῦθα ὑπάγονται τὸ κονιάκ (ἀπόσταγμα οἴνου), τὸ οὔζον, τὸ ρούμιον, ἡ βότκα κ.λ.π.

Τὰ ποτᾶ αὐτὰ παρασκευάζονται δι' ἀποστάξεως ὑγρῶν ὑποστάντων οἰνονευματικῆν ζύμωσιν. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν δύνανται νὰ προστεθοῦν καὶ διάφοροι ἀρωματικά ὕλαι, π.χ. σπέρματα ἀνίσου, μαστίχα κ. ἄ. Συνηθέστερον παρασκευάζονται τὰ ποτᾶ ταῦτα διὰ προσθήκης τῶν καταλλήλων ἀρωματικῶν οὐσιῶν εἰς μίγματα οἰνοπνεύματος καὶ ὕδατος.

Τὸ γνήσιον κονιάκ παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως οἴνου καὶ παραμονῆς τοῦ ἀποστάγματος ἐπὶ τρία τοῦλάχιστον ἔτη ἐντὸς δρυῶν βαρελίων.

Ἡ περιεκτικότης τῶν ποτῶν τούτων εἰς οἰνόπνευμα κυμαίνεται μεταξὺ 35% καὶ 70% κατ' ὄγκον.

Τὰ ἡδύποτα (liqueurs) παρασκευάζονται συνήθως δι' ἀναμίξεως οἰνοπνεύματος, ὕδατος, σακχάρου καὶ διαφόρων ἀρωματικῶν καὶ χρωστικῶν οὐσιῶν.

II. ΠΟΛΥΣΘΕΝΕΙΣ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

ΓΛΥΚΟΛΗ—ΓΛΥΚΕΡΙΝΗ—ΝΙΤΡΟΓΛΥΚΕΡΙΝΗ—ΔΥΝΑΜΙΤΙΔΕΣ

ΓΛΥΚΟΛΗ: CH₂OH . CH₂OH

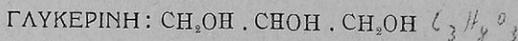
76. *Γενικά.* Ἡ γλυκόλη εἶναι ἡ ἀπλουστέρα δισθενῆς ἄλκοόλη, διότι δύο ὑδροξύλια δὲν δύνανται νὰ συγκαταθεθοῦν εἰς τὸ αὐτὸ ἄτομον ἄνθρακος, ὡς εἶδομεν (58).

Είναι υγρόν ἄχρουν, παχύρρευστον, γλυκείας γεύσεως καὶ ζέει εἰς 197°. Ἔχει πυκνότητα 1,129 καὶ διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸ οἰνόπνευμα, οὐχὶ ὁμως καὶ εἰς τὸν αἰθέρα.

Παρασκευάζεται διὰ ζέσεως αἰθυλενοβρωμιδίου μετ' ἀραιοῦ διαλύματος ἀνθρακικοῦ καλίου :



Τόσον ἡ γλυκόλη, ὅσον καὶ τὰ ὁμόλογα αὐτῆς δὲν εἶχον πρακτικὴν σημασίαν μέχρι πρό τινος. Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ὁμως ἡ γλυκόλη παραγομένη βιομηχανικῶς ἐξ αἰθυλενίου χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν ποικίλων οὐσιῶν, ἧτοι ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, διαλυτικῶν ὑγρῶν, ἀντιπαρασιτικῶν φαρμάκων διὰ τὴν γεωργίαν κ.ο.κ. Ἡ γλυκόλη χρησιμοποιεῖται καὶ πρὸς παρεμπόδιον τῆς πήξεως τοῦ ὕδατος τῶν ψυγείων τῶν αὐτοκινήτων κατὰ τὸν χειμῶνα.



77. **Προέλευσις.** Ἐλευθέρα γλυκερίνη εὑρίσκεται ἐν μικρᾷ ἀναλογίᾳ εἰς τὸν οἶνον καὶ τὸν ζῦθον, διότι ἀποτελεῖ δευτερευον προῖον τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως. Ἦνωμένη δὲ ἡ γλυκερίνη ὑπὸ μορφὴν ἐστέρων μὲ τὰ ἀνώτερα μέλη τῆς σειρᾶς τῶν λιπαρῶν ὀξέων ἀποτελεῖ τὰ διάφορα λίπη καὶ ἔλαια.

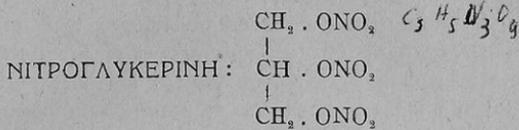
78. **Ἐξαγωγή.** Ἡ γλυκερίνη ἐξάγεται ἀπὸ τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια ὡς δευτερευον προῖον τῆς βιομηχανίας τῶν σαπῶνων, ἢ τῆς βιομηχανίας τῶν στεατικῶν κηρίων (σπερματσέτων). Καὶ εἰς τὰς δύο περιπτώσεις ἡ γλυκερίνη περιέχεται εἰς τὰ ἀπόνερα τῶν βιομηχανιῶν τούτων. Ταῦτα ὑποβάλλονται πρῶτον εἰς βρασμόν, ἵνα ἐκδιωχθῇ τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ ὕδατος. Ἡ οὕτω συμπυκνωθεῖσα γλυκερίνη ἀποχρωματίζεται διὰ ζωϊκοῦ ἀνθρακος καὶ κατόπιν ἀποστάζεται ὑπὸ ἡλαττωμένην πρῆσιν εἰς θερμοκρασίαν 200° περίπου, διότι εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν ἀρχίζει νὰ ἀποσυντίθεται.

79. **Ἰδιότητες.** Εἶναι υγρόν παχύρρευστον, ἄχρουν, ἄοσμον, γλυκίζουσης γεύσεως. Εἶναι ὑγροσκοπικὴ καὶ μιγνύεται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ ὕδωρ καὶ μὲ τὸ οἰνόπνευμα. Ἔχει πυκνότητα 1,26, πήγνυται εἰς 0° καὶ ζέει εἰς 290° ὑπὸ τὴν συνήθη πρῆσιν, ἀλλ' ἐν τῷ μεταξύ ὑφίσταται μερικὴν ἀποσύνθεσιν.

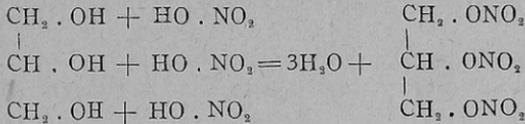
Ὡς τρισθενῆς ἀλκοόλη ἡ γλυκερίνη σχηματίζει μετ' ἀνοργάνων ἢ ὀργανικῶν ὀξέων τοὺς μονο—, δι—καὶ τριεστέρας. Ἐξ αὐτῶν οἱ τριεστέρες τῶν λιπαρῶν ὀξέων, καλούμενοι καὶ *γλυκερίδια* ἀποτελοῦν τὰ διάφορα φυτικά καὶ ζωϊκά λίπη καὶ ἔλαια. Ὁ τρινιτρικός δὲ ἐσθῆρ τῆς γλυκερίνης ἀποτελεῖ τὴν βάσιν τῆς δυναμίτιδος.

80. **Χρήσις.** Ἡ γλυκερίνη χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν καλυντικῶν σαπῶνων, ὡς καὶ διαφόρων ἄλλων καλυντικῶν. Ἐὰν ἀπορροφηθῇ ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος τοῦ προσώπου, ἢ τῶν χερῶν, διατηρεῖ ταύτην μαλακὴν καὶ τρυφεράν, διότι εἶναι ὕδρόφιλος.

Τὰ μεγαλύτερα ὁμως ποσὰ τῆς γλυκερίνης χρησιμοποιοῦνται πρὸς παρασκευὴν τῆς *νιτρογλυκερίνης*, ἐκ τῆς ὁποίας παράγεται ἡ *δυναμίτις*.



81. *Παρασκευή.* Ἡ τρινιτρικὴ γλυκερίνη, ἢ νιτρογλυκερίνη, εἶναι τριεστῆρ, τῆς γλυκερίνης μὲ τὸ νιτρικὸν ὀξύ. Τὸ μόριον αὐτῆς προκύπτει ἐκ τῆς ἐνώσεως ἑνὸς μορίου γλυκερίνης μὲ τρία μόρια νιτρικοῦ ὀξέος δι' ἀποβολῆς τριῶν μορίων ὕδατος, ἥτοι:



Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται διὰ προσθήκης κατὰ σταγόνας τῆς γλυκερίνης ἐντὸς μίγματος πυκνοῦ θειικοῦ καὶ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ψυχρομένου κάτω τῶν 20°. Τὸ μίγμα τοῦτο τῶν ὀξέων καλεῖται «ὀξὺ νιτρώσεως».

82. *Ἰδιότητες.* Ἡ νιτρογλυκερίνη εἶναι ὑγρὸν ἐλαιώδες, ὑποκίτρινον, ἄοσμον, πυκνότητος 1,6 δυσδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δηλητηριώδες.

Εἶναι σῶμα ἐξόχως ἐκρηκτικὸν καὶ λίαν ἐπικίνδυνον. Ἐκρήγνυται μετὰ μεγίστης σφοδρότητος δι' ἐκπυρσοκροτήσεως καψυλλοῦ ἐκ βροντώδους ὕδαργύρου, εἴτε καὶ δι' ἀποτόμου κρούσεως, εἴτε ἀκόμη καὶ αὐτομάτως. Καθαρὰ νιτρογλυκερίνη διατηρεῖται ἐπὶ μακρόν. Μὴ ἐπαρκῶς ὁμως καθαρισθεῖσα ἀποσυντίθεται καὶ ἐκρήγνυται κατὰ τὴν διατήρησιν, ὡς ἐκ τούτου δὲ δύνανται νὰ προκληθῶσι καταστροφαί.

Ἐκ τῆς νιτρογλυκερίνης παρασκευάζονται ἰσχυρότατα ἐκρηκτικὰ ὕλαι, αἱ δυναμίτιδες.

83. *Δυναμίτιδες.* Ἡ νιτρογλυκερίνη δὲν δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ αὐτοῦσια ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη, λόγῳ τοῦ κινδύνου τῆς αὐτομάτου ἐκρήξεώς της. Δι' ἀναμίξεώς της ὁμως μὲ πορῶδη σώματα (ὡς π. χ. μὲ κόνιν κεράμων, μὲ ἄμμον κλπ.) παύει νὰ ἐκρήγνυται αὐτομάτως καὶ ὁ χειρισμὸς της γίνεται ἀκίνδυνος.

Ἡ *κοινὴ δυναμίτις* εἶναι μίγμα ἐξ 75 μερῶν νιτρογλυκερίνης καὶ 25 μερῶν διαπυρωθείσης «γῆς διατόμων». Ἡ γῆ διατόμων εἶναι λεπτόκοκκον καὶ πορῶδες πυριτικὸν πέτρωμα, τὸ ὅποιον σχηματί-

Ζεται εις τόν πυθμένα τῶν θαλασσῶν ἰδίως ἐκ τοῦ πυριτικοῦ σκελετοῦ μονοκυττάρων φυκῶν μετὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τῆς ὀργανικῆς ὕλης τοῦ σώματος αὐτῶν.

Ἡ δυναμίτις εἶναι μάζα πολτώδης, ἣτις δύναται ἀκινδύνως νὰ μεταφερθῆ, νὰ ὑποστῆ κρούσεις καὶ νὰ ἀναφλεγῆ ἀκόμη εἰς ἀνοικτὸν χώρον, ὅτε καίεται ἡσύχως μέχρι τέλους. Ὅταν ὄμως διεγερθῆ δι' ἐκρήξεως καψυλλοῦ ἐκ βροντώδους ὕδραργύρου (180), τότε ἐκρήγνυται μετὰ σφοδρότητος ἀφήγουσα ὡς ὑπόλειμμα τὴν ἀδρανῆ πυριτικὴν ὕλην.

Ἀντὶ τῆς ἀδρανοῦς γῆς διατόμων δύναται νὰ προστεθῆ εἰς τὴν νιτρογλυκερίνην μία στερεὰ καὶ ἐκρηκτικὴ οὐσία, ὁ κολλοδιοβάμβαξ (165). Οὕτω δι' ἀναμίξεως 93 μ. νιτρογλυκερίνης καὶ 7 μ. κολλοδιοβάμβακος παράγεται σῶμα κομμωίδες καὶ ἐλαστικόν, ἡ *ἐκρηκτικὴ ξελατίνη*, ἣτις κατὰ τὴν ἔκρηξιν παρέχει μόνον ἀεριώδη προϊόντα.

Δι' ἀναμίξεως δὲ τῆς νιτρογλυκερίνης μὲ 3% — 4% κολλοδιοβάμβακα καὶ μὲ ὀλίγα νιτρικὰ ἅλατα, παρασκευάζονται οἱ *ξελατινοδυναμίτιδες*.

Αἱ ξελατινωμένοι ἐκρηκτικοὶ ὕλαι εἶναι ὀλιγώτερον εὐπαθεῖς τῆς κοινῆς δυναμιτιδος πρὸς μηχανικὰς δονήσεις καὶ πρὸς τὴν θερμότητα, ἐνῶ ἀπὸ ἐκρηκτικῆς ἀπόψεως εἶναι ἰσχυρότεροι.

ΘΕΙΑΛΚΟΟΛΑΙ Ἡ ΜΕΡΚΑΠΤΑΝΑΙ

84. *Γενικά.* Θειαλκοολαί, ἢ καὶ μερκαπτάναι καλοῦνται ὀργανικαὶ τινες ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύναται νὰ θεωρηθῶν ὅτι προκύπτουν ἐκ τῶν ἀλκοολῶν δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὀξυγόνου αὐτῶν ὑπὸ θείου, ὡς π. χ.

$\text{CH}_3 \cdot \text{SH}$ μεθανοθειόλη, ἢ μεθυλομερκαπτάνη,

$\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{SH}$ αἰθανοθειόλη, ἢ αἰθυλομερκαπτάνη κ.ο.κ.

Παρασκευάζονται συνθετικῶς δι' ἐπιδράσεως ὀξίνου θειοῦχου καλίου (KHS) ἐπὶ ἐνώσεως ὕδρογονάνθρακος μὲ ἀλογόνον στοιχεῖον (ἀλκυλαλογοινίδου):



Μερικαὶ ἐξ αὐτῶν παράγονται καὶ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν λευκωματώδων οὐσιῶν ὑπὸ ἀναεροβίων μικροβίων, εἰς αὐτὰς δὲ ὀφείλεται ἡ σχετικὴ δυσορμία.

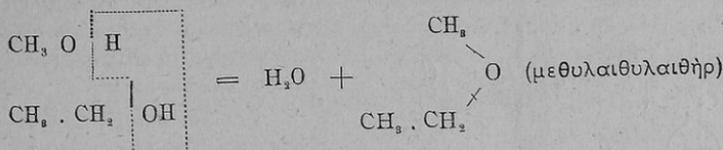
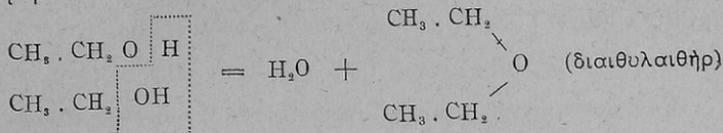
Εἶναι σώματα ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Τὰ κατώτερα μέλη εἶναι πτητικώτερα τῶν ἀντιστοίχων ἀλκοολῶν, χαρακτηρίζονται δὲ ὑπὸ λίαν δυσαρέστου καὶ διαπεραστικῆς ὁσμῆς.

Ἐκ τῶν μερκαπτανῶν μόνον ἡ αἰθυλομερκαπτάνη ἔχει πρακτικὴν τινὰ ἐφαρμογὴν χρησιμοποιοῦμένη ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν μερικῶν φαρμάκων (σουλφονάλη, κ.λ.π.)

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VI.

ΑΙΘΕΡΕΣ

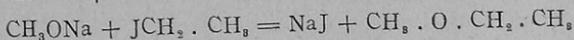
85. *Γενικά.* Αιθέρες καλούνται αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἐκ τῆς ἐνώσεως δύο μορίων μῆς καὶ τῆς αὐτῆς ἀλκοόλης, ἢ δύο διαφόρων ἀλκοολῶν, δι' ἀποσπάσεως ἐνὸς μορίου ὕδατος, ὡς



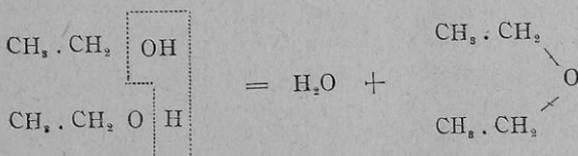
Οἱ αιθέρες διαφέρουν τῶν ἀλκοολῶν κατὰ τὸ ὅτι τὸ ὀξυγόνον εἰς μὲν τὰς ἀλκοόλας ἐνοῦται μὲ ρίζαν ὑδρογονάνθρακος καὶ μὲ ὑδρογόνον, εἰς δὲ τοὺς αιθέρας μὲ δύο ρίζας ὑδρογονάνθρακος.

Οἱ αιθέρες παρασκευάζονται κατὰ δύο μεθόδους, ἧται :

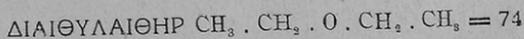
α) Δι' ἐπιδράσεως ἀλκυλιωιδιδίων ἐπὶ ἀλκοολικοῦ νατρίου :



β) Δι' ἀποσπάσεως ἐνὸς μορίου ὕδατος ἐκ δύο μορίων ἀλκοόλης τῆ ἐπιδράσει πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος :



Πλὴν τοῦ πρώτου μέλους, τοῦ διμεθυλαιθέρος, ὅστις εἶναι σῶμα ἀέριον, τὰ ἄλλα μέλη μέχρι τῶν ἀνωτάτων εἶναι ὑγρά ἀδιάλυτα, ἢ δυσδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Τὰ ἀνώτατα μέλη εἶναι στερεὰ κηρώδους συστάσεως. Πρακτικὴν σημασίαν ἔξ αὐτῶν ἔχει ὁ διαίθυλαιθέρ.

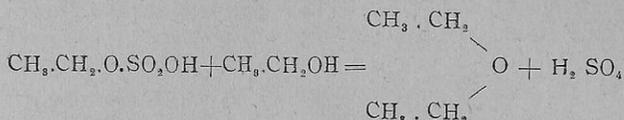


86. *Παρασκευὴ.* Οἷτος παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης εἰς 140°. (Εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν γίνεται μεγαλυτέρα ἀφυδάτωσις καὶ ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη μετατρέπεται εἰς αἰθυλένιον).

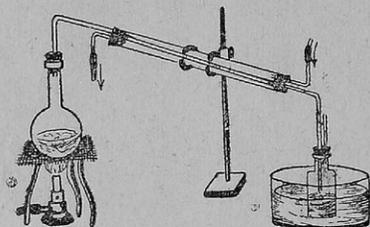
Τὸ θεικόν ὀξύ ἐνοῦται κατ' ἀρχάς με ἓνα μῦριον ἀλκοόλης σχηματιζομένου ἀλκυλοθεικοῦ ὀξέος :



Τὸ τελευταῖον τοῦτο ἐπιδρᾶ περαιτέρω ἐπὶ δευτέρου μορίου ἀλκοόλης καὶ παρέχει αἰθέρα, ἀνασχηματιζομένου τοῦ θεικοῦ ὀξέος :



Πρὸς τοῦτο, μίγμα πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος καὶ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης θερμαίνεται εἰς 140° ἐντὸς ἀποστακτικῆς συσκευῆς (σχ. 26). Οἱ παραγόμενοι ἀτμοὶ τοῦ αἰθέρος ψυχόμενοι ὑγροποιῶνται καὶ συλλέγονται.



Σχ. 26. Συσκευή παρασκευῆς τοῦ κοινοῦ αἰθέρος.

87. *Ἰδιότητες.* Ὁ διαιθυλαιθέρ, ἢ κοινῶς αἰθέρ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, λιαν εὐκίνητον, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς καὶ γεύσεως καυστικῆς. Ἔχει πυκνότητα 0,736. εἶναι δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εὐδιάλυτος εἰς τὸ οἶνόπνευμα. Εἶναι πολὺ πτη-

τικὸς καὶ ζέει εἰς 35°, στερεοποιεῖται δὲ εἰς -113°.

Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν ὑγρὸν καὶ διαλύει τὸ θειον, τὸν φωσφόρον, τὰ λίπη, τὰς ρητίνας, τὰ ἀλκαλοειδῆ κ. ἄ.

Εἶναι εὐανάφλεκτος καὶ καίεται με φλόγα φωτεινῆν. Οἱ ἀτμοὶ τοῦ αἰθέρος μινυόμενοι με τὸν ἀέρα παρέχουν μίγμα ἰσχυρῶς ἐκρηκτικόν.

Παράτεταμένη εἰσπνοὴ ἀτμῶν αἰθέρος προκαλεῖ ἀναισθησίαν, δι' ἧ καὶ χρησιμοποιεῖται οὗτος ὡς ναρκοτικὸν ἀντὶ τοῦ χλωροφορμίου.

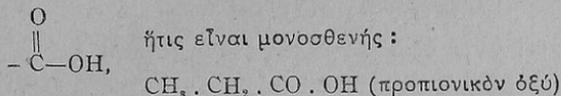
88. *Χρήσεις.* Ὁ αἰθέρ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν ὡς διαλυτικὸν ὑγρὸν, ἧτοι πρὸς παρασκευὴν τοῦ κολλοδίου καὶ τῆς τεχνητῆς μετᾶξης, πρὸς καθαρισμόν τῆς βαμβακοπυρίτιδος, πρὸς ἐξαγωγήν τῶν ἀλκαλοειδῶν (π. χ. τῆς κινίνης) καὶ τῶν φυτικῶν αἰθερίων ἐλαίων κ. ο. κ.

Εἰς τὴν φαρμακευτικὴν χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικὸν δι' εἰσπνοῆς, ὡς τοπικὸν ἀναισθητικὸν τοῦ δέρματος λόγω τοῦ ἐκ τῆς ταχείας ἐξατμίσεως αὐτοῦ παραγομένου ψύχους καὶ ὡς ἀναληπτικὸν κατὰ τὰς λιποθυμίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VII

ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

89. *Γενικά.* Ὀργανικά ὀξεῖα καλοῦνται αἱ ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἐξ ὑδρογονανθράκων δι' ἀντικαταστάσεως ἑνός, ἢ περισσοτέρων ἀτόμων ὑδρογόνου τοῦ μορίου αὐτῶν ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ *καρβοξυλίων*. Καρβοξύλιον καλεῖται ἡ ρίζα $-\text{CO} \cdot \text{OH}$, ἢ



Τὸ ὑδρογόνον τοῦ καρβοξυλίου ἔχει χαρακτηριστὴν κατιόντος καὶ δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μετάλλου. Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν καρβοξυλίων, ποῦ περιέχει τὸ μόριον τοῦ ὀξέος, τοῦτο χαρακτηρίζεται ὡς *μονοκαρβονικόν, δικαρβονικόν, πολυκαρβονικόν*.

Μονοκαρβονικὸν εἶναι τὸ $\text{CH}_3 \cdot \text{COOH}$ (ὀξεϊκὸν ὀξύ)

Δικαρβονικὸν » » $\text{CH}_2 \begin{array}{l} \diagup \\ \text{CO} \cdot \text{OH} \\ \diagdown \\ \text{CO} \cdot \text{OH} \end{array}$ (μηλονικὸν ὀξύ)

κ. ο. κ.

Τὰ μονοκαρβονικά ὀξεῖα καλοῦνται καὶ *λιπαρὰ ὀξεῖα*, διότι τὰ ἀνώτερα μέλη ἐξ αὐτῶν ἀποτελοῦν συστατικὰ τῶν λιπῶν.

Τὰ ὀργανικά ὀξεῖα δύναται νὰ περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των πλὴν τοῦ καρβοξυλίου καὶ τὴν ομάδα τοῦ ὑδροξυλίου ($-\text{OH}$) ἢ τὴν ἀμινικὴν ρίζαν ($-\text{NH}_2$). Τὰ ὀξεῖα αὐτὰ καλοῦνται πρὸς διάκρισιν *ὀξυοξέα* καὶ ἀμινοξέα: $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$ = γαλακτικὸν ἢ ὀξυπροπιονικὸν ὀξύ.

$\text{CH}_2(\text{NH}_2) \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$ = ἀμινοξικὸν ὀξύ, ἢ γλυκόκολλα.

Τὰ ὀργανικά ὀξεῖα ἔχουν γεῖσιν ὀξινον, ἐρυθραίνουσι τὸ βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου, σχηματίζουν ἅλατα δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ καρβοξυλίου αὐτῶν ὑπὸ μετάλλου καὶ γενικῶς ἔχουν ὄλας τὰς ἰδιότητας τῶν ἀνοργάνων ὀξέων, ἀλλ' εἶναι ἀσθενέστερα τούτων.

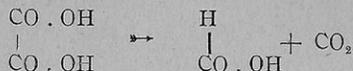
I' ΜΟΝΟΚΑΡΒΟΝΙΚΑ ἢ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ
ΜΥΡΜΗΚΙΚΟΝ ΟΞΥ—ΟΞΕΙΚΟΝ ΟΞΥ—ΑΝΩΤΕΡΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

α) ΜΥΡΜΗΚΙΚΟΝ ΟΞΥ Η. CO . OH $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$

90. *Προέλευσις.* Τὸ μυρμηκικὸν ὀξύ ἀπαντᾷ εἰς τοὺς μύρμηκας (ἐξ ὧν ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα), εἰς τὰς μελισσας καὶ ἄλλα ἔντομα, εἰς πολλὰς κάμπας, εἰς τὰς κνίδας (τσουκνίδας), εἰς τὰ φύλλα τῶν

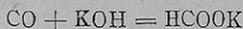
πεύκων κ.λ.π. Ὑπὸ μικρὰν ποσότητα ἀπαντᾶ ἐπίσης εἰς τὸ μέλι καὶ εἰς τὸν οἶνον.

91. *Παρασκευή.* Δύναται νὰ παρασκευασθῆ συνθετικῶς κατὰ πολλοὺς τρόπους. Εἰς τὰ ἐργαστήρια λαμβάνεται συνήθως δι' ἀποσυνθέσεως ὀξαλικοῦ ὀξέος :



Ἡ ἀποσύνθεσις τοῦ ὀξαλικοῦ ὀξέος ἐπιτυγχάνεται διὰ συνθερμάνσεως αὐτοῦ μετὰ γλυκερίνης εἰς 100°. Ἡ γλυκερίνη ἐνεργεῖ ἐνταῦθα ὡς καταλύτης.

Βιομηχανικῶς λαμβάνεται δι' ἐπιδράσεως KOH ἐπὶ CO ὑπὸ πίεσιν 7 ἀτμοσφαιρῶν καὶ θερμοκρασίαν 170°, ὅτε παράγεται μурμηκικὸν κάλιον :



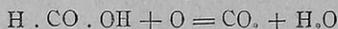
Ἐκ τοῦ ἄλατος τούτου λαμβάνεται κατόπιν τὸ μурμηκικὸν ὀξύ δι' ἐπιδράσεως θεικοῦ ὀξέος καὶ ἀποστάξεως.

92. *Ἰδιότητες.* Τὸ μурμηκικὸν ὀξύ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἀτμίζον, δριμυεῖας ὀσμῆς, λίαν καυστικόν. Σταγῶν αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ δέρματος σχηματίζει πυορροοῦσαν πληγὴν.

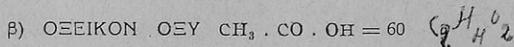
Τήκεται εἰς 8°,4, ζεεῖ εἰς 101° καὶ ἔχει πυκνότητα 1,23. Εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν.

Εἶναι ὀξύ ἄρκετὰ ἰσχυρὸν καὶ μετὰ τῶν μετάλλων σχηματίζει ἄλατα.

Συνθερμαινόμενον μετὰ διαφόρων σωμάτων ἐνεργεῖ ἐπ' αὐτῶν ἀναγωγικῶς, ὅτε ὀξειδοῦται εἰς CO₂ καὶ ὕδωρ :



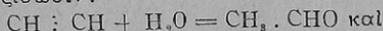
93. *Χρήσεις.* Χρησιμεύει ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν διαφόρων ἐνώσεων αὐτοῦ, ὡς καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων. Εἰς τὴν φαρμακευτικὴν χρησιμοποιεῖται ἄραιον διάλυμα αὐτοῦ δι' ἐντριβᾶς εἰς ρευματικές παθήσεις. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς μέσον συντηρήσεως, διότι εἶναι ἰσχυρῶς ἀντισηπτικόν.



94. *Προέλευσις.* Τὸ ὀξεικὸν ὀξύ ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων, ἢ ἐστέρων ἀπαντᾶ εἰς πλείστους φυτικούς χυμούς. Ἐλεύθερον εὐρίσκεται μετὰξὺ τῶν προϊόντων τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων. Τὰ μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ αὐτοῦ εὐρίσκονται εἰς τὸ ὄξος (ξείδι), τοῦ ὀποῦ ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικόν.

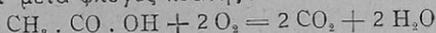
95. *Ἐξαγωγή.* Ἐξάγεται βιομηχανικῶς ἐκ τῶν προϊόντων τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων, ὡς καὶ δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἄλκοόλης.

Δύναται νά παρασκευασθῆ καί συνθετικῶς ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



96. *Ἰδιότητες.* Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς δριμείας καί γεύσεως λιαν ὀξίνου. Ἔχει πυκνότητα 1,05, πήγνυται εἰς 17° καί ζέει εἰς 118°. Εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν.

Οἱ ἀτμοὶ τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος ἀναφλεγόμενοι εἰς τὸν ἀέρα καίονται μετὰ φλογὸς κυανῆς :



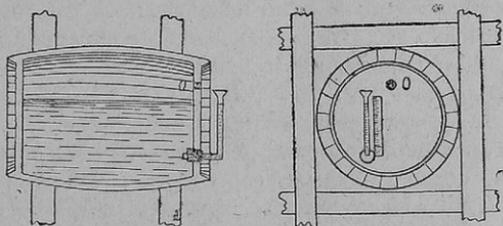
97. *Χρήσεις.* Χρησιμεύει ὡς πρόστιμμα εἰς τὴν βαφικὴν, εἰς δὲ τὰ ἐργαστήρια ὡς ἀσθενὲς ὀξύ.

Μεγαλυτέραν σημασίαν ἔχουν τὰ ἅλατα καί οἱ ἐστέρες τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος. Οὕτω π. χ. ὁ ὀξεικὸς μόλυβδος καὶ τὸ ὀξεικὸν ἀμμώνιον χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν. Ὁ ὀξεικὸς αἰθυλεστήρ καὶ ὁ ὀξεικὸς ἀμυλεστήρ ἔχουν εὐχάριστον ὁσμὴν καί χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἀρωματισμὸν τροφίμων κ. ο. κ.

Ἡ κυριώτερα ὕμωσ χρῆσις τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος γίνεται διὰ τοῦ ὀξους.

98. *Ὄξος.* Ὄξος εἶναι τὸ προϊόν τῆς ὀξεικῆς ζυμώσεως οἴνου ἢ ἄλλου τινὸς οἰνοπνευματώδους ὑγροῦ. Τὰ μεγαλύτερα ὕμωσ ποσὰ τοῦ ὀξους παράγονται ἐξ οἴνου σταφυλῶν, ἢ σταφίδων.

Ἡ ὀξοποίησις τοῦ οἴνου γίνεται βιομηχανικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους, ἀπλουστέρα τῶν ὀποίων εἶναι ἡ κατωτέρω *Ὁρλεανικὴ* λεγομένη μέθοδος :



Σχ. 27. Παρασκευὴ ὀξους κατὰ τὴν Ὁρλεανικὴν μέθοδον.

Κατ' αὐτὴν ἐντὸς βαρελίου περιέχοντος 100 Kg. ὀξους, τὸ ὀποῖον εὐρίσκεται εἰς θερμὸν περιβάλλον καί ἀερίζεται καλῶς διὰ καταλλήλων ὀπῶν, προσθέτουν 50 Kg. οἴνου. Μετὰ 10ήμερον ἀφαιροῦν ἐκ τοῦ βαρελίου 50 Kg. ὀξους καί προσθέτουν εἰς ἀντικατάστασίν του 50 Kg. οἴνου. Τοῦτο ἐπαναλαμβάνεται ἀνὰ 10ήμερον ἀνελλιπῶς (σχ. 27).

Τὸ ὀξος ἀναλόγως τῆς προελεύσεως αὐτοῦ χαρακτηρίζεται ὡς ὀξος οἴνου, ὀξος ζύθου, ὀξος ἐκ καρπῶν (μήλων, ἀπίων), ὀξος

μέλιτος, ή και τεχνητόν ὄξος (μίγμα ὕδατος καὶ ὀξεικοῦ ὀξέος κα-
ταλλήλως χρωματισθέν καὶ ἀρωματισθέν).

Τὸ καλόν ὄξος πρέπει νὰ περιέχη 5 % ἕως 8% ὀξεικόν ὄξύ.
Ἐπί πλέον πρέπει νὰ περιέχη καὶ ὄλα τὰ συστατικά τοῦ ποιοῦ ἐκ
τοῦ ὁποῦοι παρήχθη, πλὴν τοῦ οἰνοπνεύματος, τὸ ὁποῖον ἔχει με-
ταβληθῆ εἰς ὀξεικόν ὄξύ.

Τὸ ὄξος χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν μαγειρικὴν καὶ πρὸς συντή-
ρησιν διαφόρων τροφίμων (τουρσιά).

γ) ΑΝΩΤΕΡΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

99. *Γενικά.* Εἰς τὴν ομάδα τῶν μονοκαρβονικῶν ὀξέων, πλὴν
τῶν ἀνωτέρω μωρμηκικοῦ καὶ ὀξεικοῦ, ὑπάγονται καὶ πλεῖστα ἄλλα
ὀξέα κεκορεσμένα καὶ ἀκόρεστα.

Ἐξ αὐτῶν τὰ κατώτερα μέλη εἶναι ὑγρά δριμείας ὁσμῆς, εὐ-
διάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Τὰ μέσα μέλη εἶναι ὑγρά δύσοσμα, ἐλαιώδη,
δυσδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Τέλος, τὰ ἀνώτερα μέλη εἶναι στερεὰ κη-
ρώδους συστάσεως (πλὴν τοῦ ἀκορέστου ἐλαϊκοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον
εἶναι ὑγρὸν ἐλαιώδες), ἄοσμα καὶ ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

Τὰ περισσότερα ἐκ τῶν μονοκαρβονικῶν ὀξέων ποῦ ἔχουν ἄρι-
τιον ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακοῦ ἀπαντοῦν εἰς τὴν φύσιν ἠνωμένα
μετὰ τῆς γλυκερίνης ὑπὸ μορφήν ἐστέρων, οἱ ὁποῖοι εἶναι τὰ διάφο-
ρα λίπη καὶ ἔλαια, ἐξ οὗ καὶ ἡ ὀνομασία αὐτῶν ὡς λιπαρῶν ὀξέων.

Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ὀξέων αὐτῶν εἶναι τὰ ἐξῆς:

100. *Βουτυρικὸν ὄξύ.* $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO.OH}$. Ὁ ἐστὴρ τοῦ ὀξέος
αὐτοῦ μετὰ τῆς γλυκερίνης ἀποτελεῖ συστατικὸν τοῦ βουτύρου.

Τὸ ἐλεύθερον ὄξύ εἶναι ὑγρὸν ἐλαιώδες λίαν δυσαρέστου ταγ-
γώδους ὁσμῆς, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ.

101. *Παλμιτικὸν ὄξύ:* $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_{14} \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$. Τοῦτο ὑπὸ μορφήν
ἐστέρος μετὰ τῆς γλυκερίνης ἀποτελεῖ συστατικὸν τῶν διαφόρων
λιπῶν. Ἐξάγεται δι' ὕδρολύσεως (σαπωνοποιήσεως) τῶν λιπῶν καὶ
ἀποχωρισμοῦ αὐτοῦ ἀπὸ τῆς γλυκερίνης καὶ τῶν ἄλλων ὀξέων.

Εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κηρώδες, τηκόμενον εἰς 62°, εὐ-
διάλυτον εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ εἰς τὸν αἰθέρα.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῶν στεατικῶν κηρίων
(σπερματοστέων).

102. *Στεαυρικὸν ὄξύ:* $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_{16} \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$. Τοῦτο ἀπαντᾷ ἐπίσης
εἰς τὰ λίπη ὑπὸ μορφήν ἐστέρος αὐτοῦ μετὰ τῆς γλυκερίνης. Ἐξά-
γεται ἐκ τῶν λιπῶν δι' ὕδρολύσεως αὐτῶν καὶ περαιτέρω ἀποχω-
ρισμὸς τοῦ ὀξέος.

Εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κηρώδες, τηκόμενον εἰς 69°, 3,
εὐδιάλυτον εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ εἰς τὸν αἰθέρα.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῶν στεατικῶν κηρίων.

103. *Ἐλαιϊκόν ὄξύ*: $\text{CH}_3 \cdot (\text{CH}_2)_7 \cdot \text{CH} : \text{CH} \cdot (\text{CH}_2)_7 \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$.

Ὁ ἔσθῆρ αὐτοῦ μετὰ τῆς γλυκερίνης ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ ἐλαϊολάδου, ἀπαντᾷ δὲ καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα λίπη καὶ ἔλαια.

Συνήθως τὰ ἐλαϊόλαδα περιέχουν καὶ ἐλευθέρων ἐλαϊκόν ὄξύ. Εἰς τὸ ὄξύ τοῦτο ὀφείλεται ἡ «ὄξύτης» τῶν ἐλαϊολάδων.

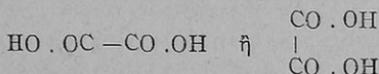
Τὸ ἐλαϊκόν ὄξύ εἶναι ὄξύ ἀκόρεστον μὲ ἓνα διπλοῦν δεσμόν, ὅστις εὐρίσκειται εἰς τὸ μέσον τοῦ μορίου του.

Εἶναι σῶμα ὑγρὸν ἐλαϊώδες, ἄχρουν, ἄοσμον, ἄγευστον, πυκνότητος 0,9, στερεοποιούμενον εἰς 14°.

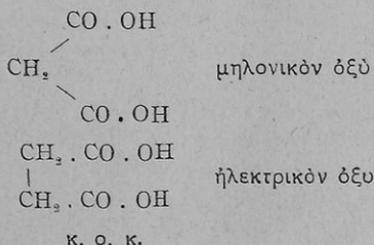
Εἶναι σῶμα εὐαποσύνθετον. Διὰ καταλλήλου ὑδρογονώσεως δύναται νὰ προσλάβῃ δύο ἄτομα ὑδρογόνου εἰς τὴν θέσιν τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, ὅστις διασπᾶται καὶ γίνεται ἄπλοος, ὅτε τὸ ἐλαϊκόν ὄξύ μετατρέπεται εἰς στεατικόν ὄξύ.

II. ΔΙΚΑΡΒΟΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

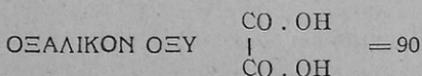
104. *Γενικά*. Τὸ ἀπλούστερον τῶν δικαρβονικῶν ὀξέων εἶναι τὸ ὀξαλικόν ὄξύ, τὸ μόριον τοῦ ὁποῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο καρβοξυλίου ἠνωμένα μετὰξὺ των :



Ἐὰν μετὰξὺ τῶν καρβοξυλίων παρεμβληθοῦν μία, ἢ περισσότεραι ὁμάδες — CH_2 — (μεθυλένια), τότε παράγονται τὰ ὀμόλογα τοῦ ὀξαλικοῦ ὀξέος :



Ἐκ τῶν δικαρβονικῶν ὀξέων σπουδαιότερα εἶναι τὸ ὀξαλικόν καὶ τὸ ἤλεκτρικόν ὄξύ, τὰ ὁποῖα ἀπαντῶνται καὶ εἰς τὴν φύσιν.



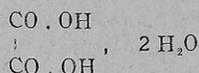
$\text{C}_2 \text{H}_2 \text{O}_4$

105. *Προέλευσις*. Τὸ ὀξαλικόν ὄξύ εἶναι λίαν διαδεδομένον εἰς τὸν φύσιν. Ἄλατα αὐτοῦ μετὰ καλίου, νατρίου καὶ ἀσβεστίου

άπαντοῦν εἰς πλεῖστα φυτά, ὡς εἰς τὴν δξαλίδα (ξυνίθρα), τὸ τριφύλλιον κλπ. Μικραὶ ποσότητες ἐλευθέρου ὀξέος άπαντοῦν καὶ εἰς τὸν ὄργανισμόν τῶν ζῶων, ἰδίως δὲ εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις.

106. *Παρασκευή.* Βιομηχανικῶς τὸ δξαλικὸν ὀξύ λαμβάνεται ἐκ πριονιδίων ξύλου διὰ πυρώσεως αὐτῶν μετὰ καυστικοῦ νάτρου εἰς 200° ἕως 220°. Παράγεται τότε δξαλικὸν κάλιον, ἐκ τοῦ ὁποῦ ἐξάγεται κατόπιν τὸ δξαλικὸν ὀξύ διὰ πολυπλόκου χημικῆς ἐπεξεργασίας.

107. *Ἰδιότητες.* Εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικόν, ἄχρουν, γεύσεως ὀξίνου δυσαρέστου, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἰδίως ἐν θερμῷ. Οἱ κρύσταλλοι τοῦ δξαλικοῦ ὀξέος περιέχουν καὶ δύο μόρια ὕδατος εἰς κάθε μόριον ὀξέος :



Ἐάν πυρωθῆ τὸ δξαλικὸν ὀξύ, ἀπουσιθεται :



Ἐναντι τῶν ὀξυγονούχων σωμάτων ἐνεργεῖ ἀναγωγικῶς.

Εἰς τὸν ὄργανισμόν ἐνεργεῖ ὡς δηλητήριον. Δόσις αὐτοῦ 15 ἕως 20 γραμμαρίων δύναται νὰ προκαλέσῃ παράλυσιν τῆς καρδίας.

108. *Χρήσεις.* Τὸ δξαλικὸν ὀξύ χρησιμοποιεῖται ὡς πρόσμιμμα ἐν τῇ βαφικῇ, πρὸς καθαρισμὸν μεταλλικῶν εἰδῶν, ὡς ἀναγωγικὸν σῶμα ἐμφανίσεως ἐν τῇ φωτογραφίᾳ, πρὸς σφίρεισιν κηλίδων μελάνης καὶ σκωρίας ἐκ τῶν ὕφασμάτων, εἰς δὲ τὰ χημεῖα δι' ἀναλυτικῶς σκοποῦς.

ΟΜΟΛΟΓΑ ΤΟΥ ΟΞΑΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

109. *Ἡλεκτρικὸν ὀξύ :* $\text{HO} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$. Τοῦτο άπαντὰ εἰς τὸ ἤλεκτρον (κεχριμπάρι), εἰς πολλὰς ρητῖνας καὶ εἷς τινὰς άώρους καρπούς. Ὑπὸ μικρὰν ποσότητα άπαντὰ ἐπίσης εἰς τὸν οἶνον καὶ τὸν ζυθον. Δὲν ἔχει πρακτικὴν σπουδαιότητα.

Τὰ ἄλλα μέλη τῆς ὁμολόγου σειρᾶς παρασκευάζονται μόνον συνθετικῶς καὶ δὲν ἔχουν ἐπίσης πρακτικὴν τινὰ σπουδαιότητα.

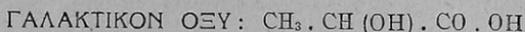
III. ΟΞΥΟΞΕΑ

110. *Γενικά.* Τὰ ὀξυοξέα εἶναι ὄργανικά ὀξέα, τὰ ὁποῖα ἔχουν εἰς τὸ μόριόν των πλὴν τοῦ καρβοξυλλοῦ καὶ ἓν, ἢ περισσότερα ὕδροξυλία (—OH) ἠνωμένα πρὸς ἄτομα ἄνθρακος.

Λόγω τῆς παρουσίας τοῦ ἀλκοολικοῦ ὕδροξυλλοῦ, τὰ ὀξυοξέα

συμπεριφέρονται και ως αλκοόλαι. Γενικώς όμως εις αυτά έπικρατεί ή ιδιότης του όξέος. Η παρουσία δε του υδροξυλίου καθιστά τα όξέα αυτά ισχυρότερα των αντίστοιχων άπλων όξέων.

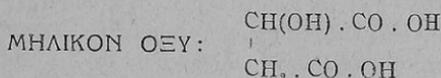
Εις τα όξυοξέα άνήκουν μερικά έκ των σπουδαιότερων και μάλλον διαδεδομένων φυτικών όξέων, ως το *μηλικόν*, το *τρουγικόν* και το το *πιτριμόν*.



111. *Προέλευσις*. Το γαλακτικόν όξύ καλούμενον και όξυπροπιοικόν όξύ άπαντά κυρίως εις το όξυνισμένον γάλα, όπου παράγεται κατά την γαλακτικήν ζύμωσιν του σταφυλοσακχάρου.

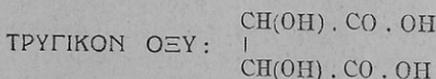
112. *Παρασκευή, ιδιότητες, χρήσεις*. Βιομηχανικώς το γαλακτικόν όξύ παρασκευάζεται δια γαλακτικής ζυμώσεως σταφυλοσακχάρου, το όποιον λαμβάνεται έξ άμύλου όρύζης, ή γεωμήλων.

Καθαρόν άνυδρον γαλακτικόν όξύ δυσκόλως παρασκευάζεται, διότι είναι εύαποσύνθετον. Εις το εμπόριον φέρεται υδατικόν διάλυμα τούτου περιεκτικότητος 80 %, το όποιον είναι γερνόν σιροπιώδες, όξινου γεύσεως. Τουτό χρησιμοποιείται εις μεγάλα ποσά έν τη βυρσοδεψία, έν τη βαφική ως πρόστιμμα, έν τη οίνοπνευματοποιία ως διευκολυντικόν της αλκοολικής ζυμώσεως και έν τη φαρμακευτική ως άνισηπτικόν του πεπτικού σωλήνος.



113. *Γενικά*. Το μηλικόν όξύ καλούμενον και όξυηλεκτρικόν όξύ είναι λιαν διαδεδομένον εις την φύσιν. Ούτω έν έλευθέρα καταστάσει άπαντά εις πολλούς καρπούς και όπώρας, ως π. χ. εις τα μήλα, τας σταφυλάς, τα κεράσια, τα δαμάσκηνα κ. λ. π. Επίσης άπαντά εις τα σακχαρότευτλα, εις το σακχαροκάλαμον, το μέλι κλπ. Μικρά ποσότης αυτού εύρίσκεται και εις τόν οίνον.

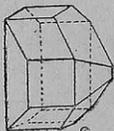
Είναι σωμα στερεόν, κρυσταλλικόν όξινου γεύσεως, εύδιάλυτον εις το ύδωρ.



114. *Προέλευσις*. Το τρυγικόν όξύ έν μέροςι μόν έλεύθερον, κατά το πλείστον δε ήνωμένον υπό την μορφήν της τρυγός άπαντά εις πλείστους καρπούς και ίδίως εις τόν χυμόν των σταφυλών. Η τρώξ (τρυγιά), ής άποτίθεται επί των τοιχωμάτων των οίνοβυτίων, είναι όξινον τρυγικόν κάλιον άναμεμιγμένον με τρυγικόν ασβέστιον και χρωστικάς ύλας.

115. *Παρασκευή.* Το τρυγικόν δξύ ἐξάγεται ἐκ τῆς τρυγός καὶ ἐκ τῆς οἰνολάσπης τῶν οἰνοβυτίων.

Τὰ τρυγικά ἄλατα διαλύονται εἰς ὕδωρ περιέχον καὶ ὀλίγον ὕδροχλωρικόν δξύ. Κατόπιν προστίθεται εἰς τὸ διάλυμα ἄσβεστος, ὅτε κατακρημνίζεται ἀδιάλυτον τρυγικόν ἄσβεστιον. Ἐκ τοῦ τρυγικοῦ ἄσβεστιοῦ ἐλευθεροῦται τὸ τρυγικόν δξύ διὰ προσθήκης θεικοῦ ὀξέος.



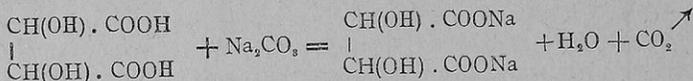
Σχ. 28. Κρύσταλλος τρυγικοῦ ὀξέος.

116. *Ἰδιότητες.* Τὸ τρυγικόν δξύ (κ. ξινό τῆς μαγειρικῆς) εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλούμενον εἰς χονδρούς κρυστάλλους (σχ. 28).

Εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται, ἰδίως δὲ ἐν θερμῷ. Ἐχει γεῦσιν ὀξινον εὐχάριστον. Τήκεται εἰς 170°.

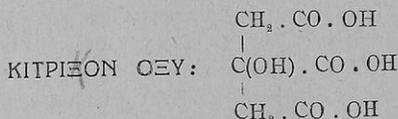
Μετὰ τῶν μετάλλων σχηματίζει δύο σειρὰς ἀλάτων, ἧτοι ὀξίνα καὶ οὐδέτερα.

Ἀποσυνθέτει τὰ ἀνθρακικά ἄλατα τῶν ἀλκαλιῶν ἐνούμενον μὲ τὸ μέταλλον, ὅτε ἐλευθεροῦται CO₂.



117. *Χρήσεις.* Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν μαγειρικὴν ἀντὶ τοῦ ὀποῦ τῶν λεμονίων ὑπὸ τὸ ὄνομα «ξινό», ἢ «λεμόντοζο».

Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν ἀεριούχων ποτῶν (λεμονάδων), παρασκευὴν καραμελλῶν καὶ εἰδῶν σακχαροπλαστικῆς καθὼς καὶ εἰς τὴν οἴνοποιαν.



118. *Προέλευσις.* Τὸ κιτρικόν δξύ εὐρίσκεται εἰς τὸν χυμὸν τῶν λεμονίων, πορτοκαλλίων καὶ ἄλλων ἐσπεριδοειδῶν, εἰς τὰ κεράσια, τὰ φραγκοστάφυλλα κ.λ.π. Τὰ διάφορα πράσινα λαχανικά, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται συνήθως ὡς σαλάται, περιέχουν σημαντικὴν ποσότητα τρυγικῶν ἀλάτων μετὰ καλλίου, ἢ ἄσβεστιοῦ.

119. *Παρασκευή.* Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται ἐκ τοῦ χυμοῦ τῶν λεμονίων κατὰ τρόπον ἀνάλογον πρὸς τὸν τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος.

120. *Ἰδιότητες.* Εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλούμενον μεθ' ἐνὸς μορίου ὕδατος, εὐδιάλυτον εἰς ψυχρὸν ὕδωρ. Ἐχει γεῦσιν ὀξινον καὶ εὐχάριστον.

Μετὰ τῶν μετάλλων σχηματίζει τρεῖς σειρὰς ἀλάτων, ἧτοι οὐδέτερα, μονόξίνα καὶ δισόξίνα.

121. *Χρήσεις.* Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἴνοποιαν, πρὸς παρασκευὴν λεμονάδων, εἰς τὴν βαφικὴν ὡς πρόστιμμα, πρὸς ἀφαίρεσιν

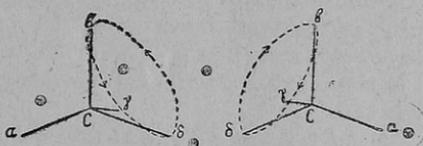
κηλίδων μελάνης και σκωρίας, εις δε την φαρμακευτικήν ἐλεύθερον, ἢ ὑπὸ μορφήν ἀλάτων (κιτρική μαγνησία, κιτρικός σίδηρος κ.λ.π.) εις πλείστας περιπτώσεις.

ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ

122. *Γενικά.* Τὸ κοινὸν τρυγικὸν ὀξὺ ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ στρέφῃ δεξιὰ τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτός, δι' ὃ καὶ καλεῖται *δεξιόστροφον*. Παρατηρήθη ἐν τούτοις καὶ τρυγικὸν ὀξὺ, τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς αὐτὰς φυσικὰς καὶ χημικὰς ἰδιότητας πρὸς τὸ δεξιόστροφον, ἀλλὰ διαφέρει αὐτοῦ κατὰ τὴν στροφικὴν του ἰκανότητα. Τοῦτο δηλ. στρέφει τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτός ἀριστερὰ καὶ κατὰ γωνίαν ἴσην πρὸς τὴν τοῦ δεξιόστροφου.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο, κατὰ τὸ ὁποῖον δύο σώματα ἔχοντα τὴν αὐτὴν χημικὴν σύνθεσιν καὶ τὰς αὐτὰς χημικὰς καὶ φυσικὰς ἰδιότητας, διαφέρουν δὲ μόνον κατὰ τὴν στροφικὴν των ἰκανότητα ἐπὶ τοῦ πεπολωμένου φωτός, εἶναι μίᾳ εἰδικῇ περίπτωσιν τῆς ἰσομερείας καὶ καλεῖται *στερεομέρεια*.

Αἱ τοιαῦται ἐνώσεις καλοῦνται *στερεομερεῖς* ἐνώσεις, παρατηρήθη δὲ ὅτι ὅλαι ἀνεξαιρέτως ἔχουν εἰς τὸ μὴρίον των ἓν ἄτομον ἄνθρακος, τοῦ ὁποῖου αἱ τέσσαρες μονάδες συγγενείας συνδέονται πρὸς τέσσαρα διάφορα ἄτομα, ἢ ρίζας (σχ. 29)



Σχ. 29. Ἀσύμμετρον ἄτομον ἄνθρακος.

Τὸ τοιοῦτον ἄτομον ἄνθρακος καλεῖται *ἀσύμμετρον*.

Οὕτω π. χ., ἐάν παραστήσωμεν τὰ τέσσαρα διάφορα ἄτομα ἢ ρίζας διὰ τῶν γραμμάτων α, β, γ καὶ δ, δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν ἓνα τοιοῦτον μὴρίον διὰ τῶν τύπων τοῦ ἀνωτέρω σχήματος.

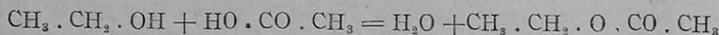
Εἰς τὸ πρῶτον μὴρίον, διὰ νὰ γίνῃ μετάβασις ἀπὸ τοῦ β εἰς τὸ γ, ἐκείθεν δὲ εἰς δ καὶ κατόπιν ἐπιστροφή εἰς τὸ β, πρέπει ἡ κίνησις νὰ γίνῃ ἀριστεροστροφῶς. Τοῦναντίον, εἰς τὸ δεῦτερον μὴρίον διὰ τὴν αὐτὴν τροχίαν πρέπει ἡ κίνησις νὰ γίνῃ δεξιόστροφῶς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VIII.

ΕΣΤΕΡΕΣ - ΛΙΠΗ - ΣΑΠΩΝΕΣ - ΣΤΕΑΤΙΚΑ ΚΗΡΙΑ

α) ΕΣΤΕΡΕΣ

123. *Εἶδη ἐστέρων.* Ὡς εἶδομεν (63, στ), ἐστέρες καλοῦνται τὰ σώματα, ποῦ προκύπτουν ἐκ τῆς ἐνώσεως ἀλκοολῶν μὲ ὀξέα δι' ἀποβολῆς ὕδατος :

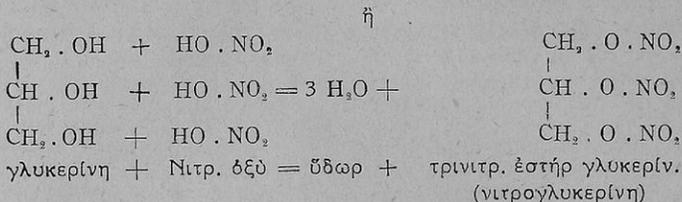
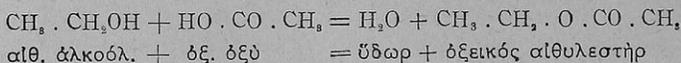


Τοὺς ἐστέρας διακρίνομεν εἰς δύο κατηγορίας, ἦτοι :

- α) Εἰς ἐστέρας μὲ ὄργανικά ὀξέα καὶ
- β) Εἰς ἐστέρας μὲ ἀνόργανα ὀξέα.

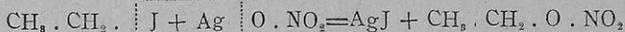
124. *Παρασκευή.* Οί συνηθέστεροι τρόποι παρασκευής τών ἐστέρων εἶναι :

1) Δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως ἀλκοόλης καὶ ὀξέος :



Ἡ ἀντίδρασις αὕτη εἶναι ἀμφίδρομος, διότι τὸ παραγόμενον ὕδωρ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ἐστέρος καὶ διασπᾷ αὐτὸν εἰς ἀλκοόλην καὶ ὀξύ. Οὕτω ἐπέρχεται τελικῶς ἰσορροπία μεταξὺ ἀλκοόλης, ὀξέος, ὕδατος καὶ ἐστέρος. Διὰ τὴν ἀξήθησιν ἢ ἀπόδοσιν εἰς ἐστέρα, προστίθεται συνήθως περίσσεια ἐκ τῆς ἀλκοόλης, ἢ ἐκ τοῦ ὀξέος ἢ ἀκόμη καὶ θεικῶν ὀξῶν, τὸ ὅποσον ὡς ὑδρόφιλον συγκρατεῖ τὸ παραγόμενον ὕδωρ.

2) Δι' ἐπιδράσεως ἀλκυλαλογονιδίων ἐπὶ ἄλατος τοῦ ὀξέος :

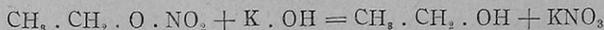


αιθυλιωδίδιον + νιτρ. ἄργυρ. = ἰωδ. ἄργ. + νιτρ. αιθυλεστήρ

Ἡ μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τοὺς ἐστέρας τών ἀνοργάνων ὀξέων.

125. *Γενικαὶ ἰδιότητες.* Οἱ ἐστέρες εἶναι συνήθως ὑγρά ἐλαίωδους συστάσεως, ἀδιάλυτα, ἢ δυσδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐχουν συνήθως εὐάρεστον ὄσμήν καὶ ἀποστάζονται γενικῶς ἄνευ ἀποσυνθέσεως.

Δι' ἐπιδράσεως ὕδατος καὶ ἰδία δι' ἐπιδράσεως ἀραιῶν καυστικῶν ἀλκαλίων οἱ ἐστέρες διασπῶνται εἰς ἀλκοόλην καὶ ὀξύ, ἢ ἄλλας τοῦ ὀξέος μετὰ τοῦ μετάλλου :



Ἡ διάσπασις αὕτη τών ἐστέρων καλεῖται *ὕδρολύσις*, ἢ συνηθέστερον *σαπωνοποίησις*. Ὁ ὅρος σαπωνοποίησις προέκυψεν ἐκ τοῦ ὅτι κατὰ τὴν διάσπασιν μιᾶς κατηγορίας ἐστέρων, ἦτοι τών λιπῶν καὶ ἐλαίων, ὑπὸ καυστικῶν ἀλκαλίων προκύπτουν οἱ σάπωνες, ὡς θὰ ἴδωμεν.

126. *Χρήσεις.* Ἐκ τών ἐστέρων τών ἀνοργάνων ὀξέων χρησι-

μποιοῦνται κυρίως οἱ ἐστέρες τοῦ νιτρικοῦ (ὡς π. χ. ἡ νιτρογλυκερίνη) καὶ τοῦ θεικοῦ ὀξέος.

Οἱ ἐστέρες τῶν ὀργανικῶν ὀξέων χρησιμοποιοῦνται συνήθως πρὸς ἀρωματισμὸν τροφίμων. Οὕτω π. χ. ὁ ὀξεικὸς ἀμυλεστήρ χρησιμοποιεῖται ὡς ἄρωμα μπανάνας.

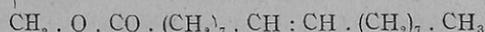
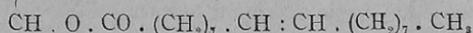
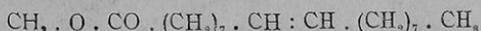
“Ὁλως ἰδιαιτέραν σημασίαν ἔχουν οἱ ἐστέρες τῶν ἀνωτέρων μονοκαρβονικῶν ὀξέων μὲ τὴν γλυκερίνην, ἥτοι τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια.

β) ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ

127. *Γενικά.* Τὰ μονοκαρβονικὰ ὀξέα τὰ ἔχοντα ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος καὶ δὴ ἀπὸ 4 ἕως 24 εὐρίσκονται πολὺ διαδεδομένα εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφήν ἐστέρων μετὰ τῆς γλυκερίνης.

Μίγματα τοιούτων ἐστέρων καὶ ἰδίως τῶν ὀξέων παλμιτικοῦ, στεατικοῦ καὶ ἐλαϊκοῦ ἀποτελοῦν τὰ διάφορα λίπη καὶ ἔλαια.

Οὕτω π. χ. τὸ ἐλαιόλαδον ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ τὸν ἐστέρα τῆς γλυκερίνης μετὰ τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος :



Εἰς τὰ περισσότερα ὅμως λίπη καὶ ἔλαια τὰ τρία ὑδροξέλια τῆς γλυκερίνης ἔχουν ἐστεροποιηθῆ μὲ τρία διάφορα ὀξέα.

Οἱ διάφοροι κηροὶ δὲν εἶναι λίπη, μολονότι ὁμοιάζουν πρὸς αὐτά. Διότι οἱ κηροὶ εἶναι ἐστέρες ἀνωτέρων λιπαρῶν ὀξέων οὐχὶ ὅμως μετὰ τῆς γλυκερίνης, ἀλλὰ μετὰ διαφόρων μονοσθενῶν καὶ δισθενῶν ἀνωτέρων ἀλκοολῶν τῆς ἀκύκλου, ἢ καὶ τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς.

Ἐπίσης τὰ διάφορα ὀρυκτέλαια (46, δ), οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν μὲ τὰ λίπη καὶ ἔλαια, διότι εἶναι ὑδρογονάνθρακες.

Εἰς τὰ πλεῖστα τῶν φυσικῶν λιπῶν ὑπάρχουν καὶ ἐλεύθερα λιπαρὰ ὀξέα, εἰς μικρὰν ὅμως ἀναλογίαν.

Τὰ λίπη ἀπαντοῦν τόσον εἰς τὰ φυτὰ, ὅσον καὶ εἰς τὰ ζῶα. Τὰ φυτὰ περιέχουν κυρίως τὰ λίπη εἰς τὰ σπέρματα καὶ εἰς τοὺς καρπούς. Τὰ ζῶα περιέχουν λίπη εἰς τοὺς λιπάδεις ἱστούς κυρίως, ὑπὸ μορφήν δὲ σταγονιδίων ἐντὸς τῶν κυττάρων, ἐντὸς τοῦ αἵματος καὶ ἐντὸς τοῦ γάκτακος.

Ἀναλόγως τῆς φυσικῆς αὐτῶν συστάσεως ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, τὰ μὲν στερεὰ ἐξ αὐτῶν καλοῦνται ἐδικώτερον λίπη ἢ στέατα, ἐνῶ τὰ ὑγρά καλοῦνται ἔλαια.

128. *Ἰδιότητες.* Ὅλα τὰ λίπη καὶ ἔλαια εἶναι ἐλαφρότερα τοῦ ὕδατος ἔχοντα πυκνότητα 0,97 ἕως 0,90. Εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύονται δὲ εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ ἰδίως εἰς τὸν αἰθέρα.

Κατά την μακράν διατήρησιν παρουσιάζει φωτός και άερος ύφιστανται άλλόλωσιν, καθ' ήν άποκτοϋν δυσάρεστον όσμην και γευσιν, αύξανομένης τής περιεκτικότητος αύτών εις έλεύθερα όξέα και καθίστανται, ώς κοινώς λέγομεν, *ταγγά*. Τό τάγγισμα τών λιπών όφείλεται εις μερικην διάσπασιν τών έστέρων και μερικην όξειδωσιν τών οϋτω έλευθερουμένων όξέων εις προϊόντα πτητικά δυσάρεστου όσμής και γεύσεως.

Τά λίπη και έλαια θερμαινόμενα Ισχυρώς άποσυντίθενται πριν φθάσουν εις τό σημειον ζέσεως αύτών.

Τά έλαια άποτελοϋνται κυρίως από έστέρας τής γλυκερίνης με άκόρεστα όξέα. Ός εκ τούτου δια καταλήλου ύδρογονώσεως δύνανται να προσλάβουν ύδρογόνα εις τές θέσεις τών διπλών δεσμών, οΐτινες μετατρέπονται οϋτω εις άπλοϋς, και να μετατραποϋν εις στερεά λίπη (έσκληρημένα λίπη).

Όπό την έπίδρασιν διαφόρων μέσων και ίδίως υπό τών διαλυμάτων τών καυστικών άλκαλιών τά λίπη διασπώνται εις γλυκερίνην και έλεύθερα όξέα, ή άλατα τών όξέων αύτών μετα νατρίου, ή καλίου. Τά άλατα ταυτα είναι οί *σαπωνες*, εκ τοϋ γεγονότος δε τούτου προέκυψεν ό όρος σαπωνοποίησις δια πάσαν ύδρόλυσιν έστέρος.

Τά έλαια διακρίνονται εις *μη ξηραίνόμενα* και *ξηραίνόμενα*. Τά μη ξηραίνόμενα άφιέμενα εις τόν άέρα παραμένουν διαρκώς υγρά, ώς π. χ. τό έλαιόλαδον και τό άμυγδαλέλαιον. Τά ξηραίνόμενα μεταβάλλονται ταχέως εις στερεάν βερνικοειδή μάζαν, ώς π. χ. τό λινέλαιον. Η ξήρανσις αύτών είναι άποτέλεσμα προσλήψεως όξυγόνου εκ τοϋ άέρος, έπιταχύνεται δε δια προσθήκης τών λεγομένων «*στεγνωτικών*» οϋσιών, αίτινες είναι διάφορα όξειδια, ή άλατα κοβαλτίου, μαγγανίου και μολύβδου. Τά στεγνωτικά ταυτα ένεργοϋν ώς καταλύται. Κατά την ξήρανσιν τών έλαίων, πλην τής όξειδώσεως, έπέρχεται και πολυμερισμός τοϋ μορίου αύτών.

Τό φαινόμενον τής ξηράνσεως έπιταχύνεται πολύ δια προηγούμενης θερμάνσεως τοϋ έλαίου άπουσιζ όξυγόνου (βρασμένον λινέλαιον).

129. *Χρήσεις*. Τά λίπη χρησιμοποιοϋνται προς παρασκευην τών σαπώνων, παρασκευην έλαιοχρωμάτων, κατασκευην τών στεατικών κηρών, προς έξαγωγήν τής γλυκερίνης, προς φωτισμόν κλπ. Η κυρία όμως χρήση αύτών είναι δια τροφήν τοϋ ανθρώπου. Ταυτα μετα τών ύδατανθράκων και τών λευκωμάτων (πρωτεϊνών) άποτελοϋν τές τρεις κυρίας ομάδας τών τροφίμων τοϋ ανθρώπου.

Τά σπουδαιότερα εκ τών ζωϊκών λιπών είναι: Τό βούτυρον, τό βόειον, τό πρόβειον και τό χοίρειον λίπος. Τό βούτυρον θεωρείται ώς τό εκλεκτότερον πάντων, διότι ύπερέχει εις γευσιν και άρωμα. Τά προσόντα του αυτά όφείλονται εις τό ότι έν τώ βουτύρω ύπάρχει μεγάλη αναλογία έστέρων τών κατωτέρων λιπαρών όξέων.

Πρός ύποκατάστασιν τοϋ άκριβοϋ βουτύρου παρασκευάζονται

τὰ διάφορα *λίπη μαγειρικῆς*. Ταῦτα εἶναι μίγματα διαφόρων φυσικῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων, ἢ καὶ λίπος παρασκευαζόμενον ἐξ ἐλαιολάδου, τὸ ὁποῖον ὑδρογονούμενον λαμβάνει βουτυρώδη σύστασιν.

Τὸ ἄρωμα τοῦ βουτύρου προσδίδεται εἰς τὰ λίπη ταῦτα διὰ προσθήκης φυσικοῦ βουτύρου εἰς ἀναλογίαν 5 %.

Εἰς τὰ ζωϊκὰ λίπη καὶ ἔλαια ὑπάρχουν καὶ τὰ διάφορα ἰχθυέλαια. Ἐκ τούτων τὸ *μυρρονέλαιον* λαμβανόμενον ἐκ τοῦ ἥπατος τῆς *Gadus morhua* χρησιμοποιεῖται ὡς τονωτικόν, διότι περιέχει βιταμίνες καὶ ἰδίως τὴν βιταμίνην D.

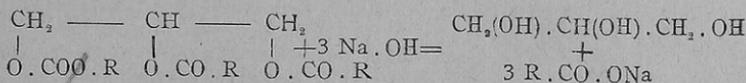
Ἐκ τῶν φυτικῶν λιπῶν τὰ σπουδαιότερα εἶναι : Τὸ ἐλαιόλαδον, τὸ φοινικέλαιον, τὸ λίπος τοῦ κακάου, τὸ βαμβακέλαιον, τὸ σησαμέλαιον, τὸ ἀμυγδαλέλαιον, τὸ καρυδέλαιον, τὸ ἠλιανθέλαιον, τὸ λινέλαιον, τὸ κανναβέλαιον, τὸ κικινέλαιον (καθαρτικόν) κλπ.

γ) Σ Α Π Ω Ν Ε Σ

130. *Γενικά*. Οἱ σάπωνες εἶναι μίγματα ἀλάτων τῶν ἀνωτέρων λιπαρῶν ὀξέων μὲ διάφορα μέταλλα καὶ ἰδίως μὲ νάτριον, ἢ μὲ κάλιον. Τὰ συνηθέστερα ὀξέα, ποὺ λαμβάνουν μέρος εἰς τοὺς σάπωνας εἶναι : Τὸ παλμιτικόν, τὸ στεατικόν καὶ τὸ ἐλαϊκόν.

Οἱ μετὰ νατρίου καὶ καλίου σάπωνες εἶναι διαλυτοὶ εἰς τὸ ὕδωρ, ἐνῶ οἱ σάπωνες τῶν ἄλλων μετάλλων εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς αὐτό. Ὅλοι οἱ σάπωνες εἶναι στερεοί, πλὴν τῶν σαπῶνων τοῦ καλίου, οἵτινες εἶναι ρευστοὶ καὶ καλοῦνται μαλακοὶ σάπωνες. Οἱ συνηθέστερον χρησιμοποιούμενοι σάπωνες εἶναι οἱ σάπωνες τοῦ νατρίου ἢ κοινοὶ σάπωνες καθαριότητος.

131. *Παρασκευή*. Οἱ κοινοὶ σάπωνες παρασκευάζονται διὰ παρατεταμένης ζέσεως ἐλαιολάδου, ἢ καὶ ἄλλων λιπῶν μετὰ διαλύματος καυστικοῦ νάτρου ὀρισμένης πυκνότητος. Τὰ λίπη τότε διασπῶνται εἰς γλυκερίνην καὶ ἐλεύθερα ὀξέα, τὰ ὁποῖα παρουσίᾳ τοῦ καυστικοῦ νάτρου ἐνοῦνται μὲ αὐτὸ καὶ παρέχουν σάπωνα :



ἔπου R = ρίζα ὑδρογονάνθρακος, ἥτις μετὰ τοῦ καρβοξυλίου ἀποτελεῖ τὸ ὄξύ ποὺ περιέχεται εἰς τὸ χρησιμοποιούμενον λίπος.

Ὁ οὕτω παραγόμενος σάπων περιέχει καὶ τὴν ἐλευθερωθεῖσαν γλυκερίνην, ἔχει δὲ σύστασιν ἀλοιφώδη. Συνήθως ἀπλοῦται ὡς ἔχει εἰς τελάρια, ἔπου ψύχεται καὶ στερεοποιεῖται. Διὰ παρασκευὴν σάπωνος καλυτέρας ποιότητος προσθέτουν μαγειρικὸν ἄλας κατὰ τὸ τέλος τῆς σαπωνοποιήσεως, ὅποτε ὁ σάπων ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τὰ περιέχοντα τὴν γλυκερίνην καὶ συλλέγεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ἔπου ἐπιπλέει.

Ἄφου ψυχθῆ καὶ στερεοποιηθῆ ὁ σάπων εἰς τὰ τελάρια, λειαι-

νεται κατά την άνω επιφάνειαν αὐτοῦ, σφραγίζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ταύτης, ἀποκόπτεται εἰς τεμάχια καὶ τοποθετεῖται εἰς εἰδικὰ σιγναγώηρια πρὸς ξήρανσιν.

Ὁ καλὸς σάπων δὲν πρέπει νὰ περιέχῃ ὕγρασιν περισσοτέραν τῶν 25 %. Ἐπίσης δὲν πρέπει νὰ περιέχῃ νοθεῖαν, ὡς π. χ. τάλκηον, ὑδρῦαλον, καολίνην, κιμωλίαν, ἄμυλον κλπ. Ἡ νοθεῖα ἀνακαλύπτεται διὰ διαλύσεως τοῦ σάπωνος εἰς οἰνόπνευμα, ὅπου αἱ νοθεῖαι καταπίπτουν ὡς ἀδιάλυτοι.

Οἱ σάπωνες πολυτελείας παρασκευάζονται ἐξ ἀγνοῦ σάπωνος καλῶς σαπωνοποιημένου, ὥστε νὰ μὴ περιέχῃ ἐλεύθερα ὀξεῖα, ἢ ἐλεύθερον Na. OH. Εἰς τὸν σάπωνα αὐτὸν προστίθεται ἀνάλογον ἄρωμα καὶ χρῶμα, τὰ ὅποια ἐνσωματοῦνται εἰς αὐτὸν διὰ καταλλήλου μηχανικῆς κατεργασίας.

13.2. *Ἰδιότητες.* Ὁ σάπων διαλυόμενος εἰς τὸ ὕδωρ παρέχει ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἀφρίζει καὶ ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ παρασύρῃ τοὺς ρύπους. Ὄταν μεταχειριζόμεθα «σκληρὸν» ὕδωρ, ἦτοι πλούσιον εἰς ἄλατα τοῦ ἄσβεστίου, ἢ καὶ μαγνησίου, τότε τὸ διάλυμα τοῦ σάπωνος θρομβοῦται (κόβεται). Τοῦτο ὀφείλεται εἰς σχηματισμὸν ἀδιάλυτων εἰς τὸ ὕδωρ ἀλάτων τῶν ὀξέων τοῦ σάπωνος μετὰ τῶν μετὰλλων ἄσβεστίου καὶ μαγνησίου, ἦτοι ἀδιάλυτων σαπῶνων. Οὗτω παρεμποδίζεται ἡ ἐνέργεια τοῦ μετὰ νατρίου σάπωνος καὶ ὁ σχηματισμὸς ἀφροῦ, μέχρις ὅτου κατακρημνισθοῦν ὅλα τὰ ἄλατα τοῦ ἄσβεστίου καὶ μαγνησίου διὰ καταναλώσεως ἀντιστοίχου ποσότητος σάπωνος νατρίου.

Κατὰ τὰς νεωτέρας ἀντιλήψεις ἡ ἀπορροπαντικὴ ἐνέργεια τοῦ σάπωνος δὲν ἀποτελεῖ ἐνιαῖον φαινόμενον, ἀλλ' εἶναι ἡ συνισταμένη σειρᾶς ὄλης ἐπὶ μέρους δράσεων, τὸ σύνολον τῶν ὁποίων προκαλεῖ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ ρύπου. Αἱ δράσεις αὗται εἶναι ἐν συντομίᾳ αἱ ἑξῆς :

- 1) Ἡ *διαβροχή*, ἦτοι ἡ ἐπικάλυψις τῆς ἐπιφανείας τοῦ στερεοῦ σώματος καὶ τῶν ρύπων ὑπὸ τοῦ διαλύματος τοῦ σάπωνος.
- 2) Ἡ *προσρόφησις*, ἦτοι ἡ συγκέντρωσις ὑπὸ μορφῆν ἰόντων τῶν σωματίων (μικυλίων) τοῦ ρύπου πρὸς τὰς ὀριακὰς ἐπιφανείας μεταξὺ στερεοῦ καὶ διαλύματος σάπωνος.
- 3) Ἡ ἐλάττωσις τῆς *ἐπιφανειακῆς τάσεως* τοῦ ὕδατος διὰ τῆς διαλύσεως ἐντὸς αὐτοῦ τοῦ σάπωνος πρᾶγμα, τὸ ὁποῖον διευκολύνει τὴν διαβροχὴν τῶν σωματίων τοῦ ρύπου καὶ τὴν προσρόφησιν αὐτῶν.
- 4) Ἡ *διαλυτοποίησις* τοῦ ρύπου λόγω ἀπορροφήσεως τῶν σωματίων τοῦ ρύπου ὑπὸ τῶν πολυμερῶν μορίων (μικυλίων) τοῦ σάπωνος.
- 5) Ἡ *γαλακτοποίησις* τοῦ ρύπου, καθ' ἣν τὰ σωματῖα τούτου διασπείρονται καὶ αἰωροῦνται ὑπὸ μορφῆν γαλακτώματος ἐντὸς τοῦ διαλύματος τοῦ σάπωνος.
- 6) Ὁ *ἀφρισμὸς*, τέλος, ὅστις ὑποβοηθεῖ τὴν ἀπόσπασιν καὶ τὴν μηχανικὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ρύπου ἐκ τοῦ στερεοῦ.

Πρὸς ὑποκατάστασιν τοῦ σάπωνος κυκλοφοροῦν σήμερον εἰς τὸ ἐμπόριον πολλὰ ἑκατοντάδες *συνθετικῶν* ἀπορροπαντικῶν οὐσιῶν. Αὗται παρασκευάζονται ἐν τῇ βιομηχανίᾳ συνθετικῶς μετὰ πρώτην ὕλην κυρίως τὰ προϊόντα τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου (46). Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως αἱ πλείστα ἐξ αὐτῶν εἶναι εἴτε ἐστέρες ἀνωτέρων πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν μετὰ θεικὸν ὀξύ,

εἶτε σουλφωρικά ἄλατα νατρίου με σκελετόν ἐκ 12 τοῦλάχιστον ἀτόμων ἀν-
θρακος, εἶτε καὶ διάφορα παράγωγα ἀνωτέρων ἀμινῶν.

Αἱ πλείεστα τῶν οὐσιῶν τούτων δὲν ἐπηρεάζονται ἀπὸ τὰ ἄλατα τοῦ
ἀσβεστίου καὶ μαγνησίου, δι' ὃ καὶ διατηροῦν τὰς ἀπορρυπαντικές τῶν ἰδιό-
τητας καὶ εἰς τὸ «σκληρὸν» ὕδωρ.

Αἱ συνθετικά ἀπορρυπαντικά οὐσία ἤρχισαν ἤδη νὰ συναγωνίζονται
σοβαρῶς τὸν σάπωνα. Μεγίστη χρῆσις αὐτῶν γίνεται κυρίως εἰς τὴν βιομηχα-
νίαν τῶν ὑφασμάτων.

133. *Ἐμπλαστρα*. Ταῦτα εἶναι σάπωνες μολύβδου, ἥτοι ἄλατα
τῶν ἀνωτέρων λιπαρῶν δξέων με μόλυβδον. Παρασκευάζονται διὰ
σαπωνοποιήσεως τῶν λιπῶν με δξειδιον τοῦ μολύβδου.

Εἶναι σώματα ἄμορφα καὶ ρητινώδη, χρησιμοποιοῦνται δὲ διὰ
φαρμακευτικούς σκοπούς.

134. *Βαρεῖς σάπωνες*. Οὗτω καλοῦνται οἱ σάπωνες τῶν βαρέων
μετάλλων, ὡς π.χ. τῶν Ag, Hg, Zn, Pb, Ni, Cu κλπ.

Οἱ σάπωνες οὗτοι παρασκευάζονται δι' ἀναμίξεως διαλύματος
κοينوῦ σάπωνος μετὰ διαλύματος ἑνὸς ἄλατος τοῦ μετάλλου, τοῦ
ὁποιοῦ τὸν σάπωνα πρόκειται νὰ παρασκευάσωμεν.

Οἱ βαρεῖς σάπωνες εὐρίσκουν εὐρυτάτας ἐφαρμογὰς, ἥτοι ὡς
στεγνωτικά τῶν ἐλαιοχρωμάτων, διὰ τὸ κολλᾶρισμα τοῦ χάρτου,
διὰ νὰ καταστήσουν τὰ ὑφάσματα ἀδιάβροχα, πρὸς βελτίωσιν τῆς
λιπαντικῆς ἰκανότητος τῶν λιπαντικῶν ἐλαίων, πρὸς παρασκευὴν
φαρμακευτικῶν εἰδῶν κ. ο. κ.

δ) ΣΤΕΑΤΙΚΑ ΚΗΡΙΑ

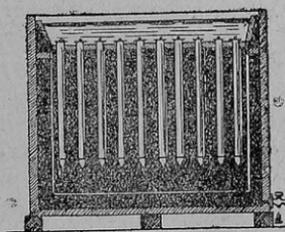
135. *Γενικά*. Τὰ στεατικά κηρία (σπερματόστα) κατασκευάζονται ἐκ τοῦ
στεατικοῦ ὀξέος, ἢ μίγματος στεατικοῦ καὶ παλμιτικοῦ ὀξέος.

Τὸ στεατικὸν ὀξύ ἐξάγεται ἐκ διαφόρων λιπῶν διὰ σαπωνοποιήσεως
(ὕδρολύσεως) αὐτῶν καὶ ἀποχωρισμοῦ τῶν ἐλευθερωθέντων ὀξέων ἐκ τῆς γλυ-
κερίνης.

Ἐπειδὴ τὰ πλείεστα τῶν λιπῶν περιέχουν πλὴν τῶν κεκορεσμένων στε-
ρεῶν ὀξέων καὶ ἀκόρεστα ὑγρά τοιαῦτα, ὡς τὸ ἐλαϊκόν, συνήθως τὰ λίπη πρὸ τῆς
σαπωνοποιήσεως τὸν ὑποβάλλονται εἰς ὕδρογόνωσιν. Ἐὰν δὲν γίνῃ ὕδρογόνωσις,
τότε τὰ ἐκ τῆς σαπωνοποιήσεως λαμβανόμενα ὀξέα ὑποβάλλονται εἰς διήθησιν
δι' ἰσχυρᾶς πίεσεως πρὸς ἀποχωρισμὸν τῶν ὑγρῶν ὀξέων ἀπὸ τὰ στερεὰ τοιαῦτα.

Ἡ σαπωνοποίησις τῶν λιπῶν ἐπι-
τυγχάνεται κατὰ διαφόρους τρόπους, ἥτοι :
α) Δι' ἐπιδράσεως καυστικῆς ἀσβέστου, ἢ
διαλύματος θεικοῦ ὀξέος ἐν θερμῷ καὶ
ὕπὸ πίεσιν καὶ β) Διὰ φυραμάτων, τὰ
ὁποῖα περιέχονται εἰς τὰ σπέρματα τοῦ
κίκεως. Ταῦτα περιέχουν τὴν *λεπάσσην*,
ἣτις διασπᾶ τὰ λίπη εἰς ἐλεύθερα ὀξέα καὶ γλυκερίνην.

Τὰ ὡς ἄνω λαμβανόμενα στερεὰ λιπαρὰ ὀξέα, ἀφοῦ ἀναμιχθῶν με
ὀλίγην παραφίνην, τήκονται καὶ χύνονται ἐντὸς εἰδικῶν τύπων, ἥτοι σωλήνων



Σχ 30. Συσκευή κατασκευῆς στεα-
τικῶν κηρίων.

οί όποιοί έχουν κατά μήκος του άξονος αυτών τεταμένον τό νήμα τής θρυαλίδος (σχ. 30). Μετά τήν ψύξιν τά κηρία έξάγονται έκ τών τύπων, λειαινόνται και συσκευάζονται.

Ή προσθήκη τής παραφίνης έχει ως σκοπόν, νά παρεμποδίξη τήν κρυστάλλωσιν του στεατικού όξέος, ότε τά κηρία θά έγινόντο ευθραυστα.

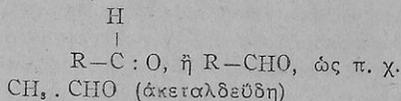
Τά στεατικά κηρία πλεονεκτούν τών κοινών λαμπάδων, διότι δέν απάλυνονται έκ τής υπερβολικής θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και δέν παράγουν κατά τήν καθσιν δυσάρεστον όσμήν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΧ

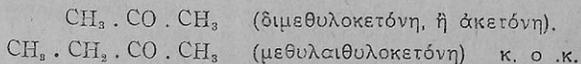
ΑΛΔΕΥΛΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

136. *Γενικά.* Αί άλδεύλαι και αί κετόναι είναι όργανικά ένώσεις, αί όποιοί περιέχουν τήν ομάδα του *καρβονύλιου* ($-CO-$).

Εις τας άλδεύδασ τό καρβονύλιον είναι ήνωμένον διά τής μιας μέν μονάδος συγγενείας του με ρίζαν (R) ύδρογονάνθρακος, διά τής έτέρας δέ με ύδρογόνον:



Εις τας κετόνας τό καρβονύλιον είναι ήνωμένον δι' άμφοτέρων τών μονάδων συγγενείας του με δύο ρίζας ύδρογονάνθρακος όμοίας, ή διαφόρους:



Αί άλδεύλαι και αί κετόναι δύνανται νά θεωρηθουν, ότι είναι προϊόντα όξειδώσεως τών αντίστοιχών άλκοολών. Ούτω π. χ.

Έκ τής αιθυλικής άλκοόλης ($\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{OH}$) προκύπτει δι' όξειδώσεως ή άκεταλδεύδη $\text{CH}_3 \cdot \text{CHO}$.

Έκ τής ισοπροπυλικής άλκοόλης ($\text{CH}_3 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CH}_3$) προκύπτει δι' όξειδώσεως ή άκετόνη $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$ κ. ο. κ.

Αί άλδεύδαι και αί κετόναι είναι σώματα ουδέτερα. Τά πλείστα έξ αυτών είναι υγρά άχρσα, ίδιαζουσης όσμης, διαλυτά εις τό ύδωρ. Έξαιρείται τό πρώτον μέλος τών άλδεύδων, ή μυρμηκική άλδεύδη, ήτις είναι άέριον δριμείας όσμης. Τά άνώτερα μέλη καθίστανται βαθμηδόν στερεά άδιάλυτα εις τό ύδωρ.

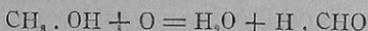
Δι' άναγωγικών μέσων αί άλδεύδαι και αί κετόναι δύνανται νά προσλάβουν ύδρογόνον και νά μετατραπουν εις άλκοόλας.

Όταν εις τό μόριον τών άλδεύδων και τών κετονών συνυπάρχουν και άλκοολικά ύδροξύλια ($-OH$), τότε αυτα καλούνται *όξυάλδεύδαι* και *όξυκετόναι*. Τοιαυτα σώματα είναι, ως θά ίδωμεν, τά σάκχαρα.

ΜΥΡΜΗΚΙΚΗ ΑΛΔΕΥΔΗ Η. CHO = 30

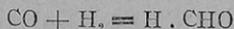
137. *Προέλευσις.* Ἡ *μυρμηκική* ἀλδεϋδη, καλουμένη καὶ *φορμαλδεϋδη* ἢ καὶ *φορμόλη*, εὐρίσκεται ὑπὸ μικρὰν ἀναλογίαν εἰς τὸν καπνὸν τῶν καιομένων, ξύλων, ἀνθράκων, χάρτου, σακχάρου κ. ἄ. Εἰς αὐτὴν κυρίως ὀφείλεται ἡ ἀντισηπτικὴ ἰκανότης τοῦ καπνοῦ (καπνιστά).

138. *Παρασκευή.* Ἡ μυρμηκική ἀλδεϋδη παρασκευάζεται βιομηχανικῶς δι' ὀξειδώσεως τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης :



Πρὸς τοῦτο διαβιβάζεται διὰ σπογγώδους λευκοχρύσου μίγμα ἀτμῶν μεθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ ἀέρος.

Δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ συνθετικῶς δι' ἀναγωγῆς τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος :



139. *Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.* Εἶναι ἀέριον ἰδιαζούσης δριμείας ὄσμης. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται συνήθως διαλελυμένη εἰς ὕδωρ ὑπὸ τὸ ὄνομα *φορμόλη*.

Ἔχει μεγίστην ἰκανότητα πρὸς διαφόρους ἀντιδράσεις, δι' ὅ καὶ χρησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως ἐν τῇ βιομηχανίᾳ πρὸς συνθετικοὺς σκοποὺς.

Μετὰ πολυσυνθέτων ὀργανικῶν ἐνώσεων σχηματίζει ἀδιάλυτα στερεὰ προϊόντα. Οὕτω χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ βυρσοδεψικῇ πρὸς παρασκευὴν δέρματος διὰ καττύματα. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν ἀνθεκτικῶν ταινιῶν φωτογραφίας (Films), πρὸς παρασκευὴν διαφόρων στερεῶν πλαστικῶν ὑλῶν (βακελίτης) πρὸς διατήρησιν ἀτατομικῶν παρασκευασμάτων κ.λ.π.

Εἰς τὴν ἰδιότητά της αὐτῆν, νὰ σχηματίζῃ δηλ. μετὰ τῶν λευκωμάτων στερεὰ προϊόντα, ὀφείλεται καὶ ἡ μεγίστη ἀντισηπτικὴ ἰκανότης αὐτῆς. Ὡς ἐκ τούτου χρησιμοποιεῖται εἰς εὐρυτάτην κλίμακα δι' ἀπολυμάνσεις.

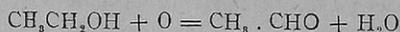
Ἐν συνδυασμῷ μετ' ἄλλων ὑλῶν χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν σπουδαίων τινῶν φαρμάκων, ὡς τῆς οὐροτροπίνης, τῆς ταννοφόρμης κ. ἄ. Μετὰ σάπωνος κολλίου χρησιμοποιεῖται ὡς ἄριστον ἀντισηπτικόν (Lysoforme).

Ἐπειδὴ τέλος ἡ φορμαλδεϋδη εἶναι σῶμα ἀναγωγικόν, χρησιμοποιεῖται ὡς τοιοῦτον διὰ τὰς ἐπαργυρώσεις τῶν κατόπτρων.

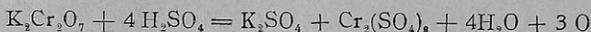
ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΔΕΥΔΗ CH₃ · CHO

140. *Προέλευσις.* Αὕτη εὐρίσκεται μετὰξὺ τῶν προϊόντων τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως, κατὰ τὴν ἀπόσταξιν δὲ τούτων πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ οἴνου πνεύματος λαμβάνεται εἰς τὰ πρῶτα προϊόντα τῆς ἀποστάξεως (κεφαλαί) ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται βιομηχανικῶς.

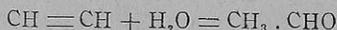
141. *Παρασκευή.* Είς τὸ ἐργαστήριον ἡ αἰθυλικὴ ἄλδεϋδη παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης:



Ὡς ὀξειδωτικὸν μέσον χρησιμοποιεῖται μίγμα θεικοῦ ὀξέος καὶ διχρωμικοῦ καλίου, τὸ ὁποῖον μετατρέπόμενον εἰς θεικὸν κάλιο καὶ θεικὸν χρώμιον παρέχει ἐλεύθερον ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον δρᾷ ὀξειδωτικῶς ὡς εὐρισκόμενον «ἐν τῷ γεννᾶσθαι»:

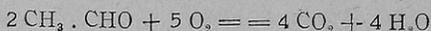


Βιομηχανικῶς ἡ αἰθυλ. ἄλδεϋδη παρασκευάζεται ἐκ τοῦ ἄκετυλενίου διὰ προσθήκης ὕδατος εἰς τὸ μῆριον αὐτοῦ τῇ ἐνεργεῖα ἁλατος ὑδραργύρου δρῶντος ὡς καταλύτου.



142. *Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.* Ἡ αἰθυλικὴ ἄλδεϋδη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, δριμείας ὀσμῆς, πολὺ πτητικὸν διότι ζεεῖ εἰς 21°, πυκνότητος 0,8, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ὡς καὶ εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα.

Ἀναφλεγόμενη εἰς τὸν ἀέρα καίεται:

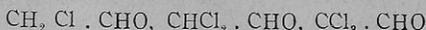


Ὁξειδῶται εὐκόλως εἰς ὀξεικὸν ὀξύ καὶ διὰ τοῦτο ἐνεργεῖ ὡς σῶμα ἀναγωγικόν.

Διὰ καταλλήλων ἀναγωγικῶν μέσων δύναται καὶ νὰ προσλάβῃ ὑδρογόνα, ὁπότε μετατρέπεται εἰς αἰθυλικὴν ἀλκοόλην.

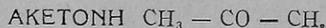
Τὰ μόρια τῆς αἰθυλικῆς ἄλδεϋδης ἔχουν τὴν τάσιν νὰ ἐνοθηται μεταξὺ των. Παράγονται οὕτω προϊόντα, ὡς ἡ *παραλδεϋδη* ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$), καὶ ἡ *μεταλδεϋδη* ($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$), τὰ ὁποῖα εἶναι στερεά. Τὰ προϊόντα ταῦτα καλοῦνται *πολυμερῆ* τῆς συνήθους ἄλδεϋδης, ταῦτα δὲ ἔχουν τὴν αὐτὴν ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν διαφέροντες ὅμως ὡς πρὸς τὴν μοριακὴν ταν μάζαν, ἥτις εἶναι ἄκέραιον πολλαπλάσιον τῆς μοριακῆς μάζης τῆς συνήθους ἄλδεϋδης. Τὴν ἰδιότητα τοῦ πολυμερισμοῦ ἔχει καὶ ἡ φορμαλδεϋδη.

Μετὰ τοῦ χλωρίου παρέχει προϊόντα ἀντικατάστασεως:



Τὸ τελευταῖον ἐξ αὐτῶν ἡ τριχλωραλδεϋδη, ἥτις καλεῖται καὶ *χλωράλη*, χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικόν.

Ἡ αἰθυλικὴ ἄλδεϋδη χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς πρώτη ὕλη διὰ συνθετικῶς σκοποῦς.



143. *Προέλευσις.* Ἡ ἀκετόνη εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν προϊόντων τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται βιομηχανικῶς.

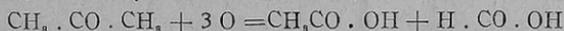
144. *Παρασκευή.* Είς τὸ ἐργαστήριον παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως ὀξεικοῦ ἄσβεστίου :



145. *Ἰδιότητες.* Ἡ ἀκετόνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, λίαν πτητικόν, ἰδιαζούσης ὁσμῆς, καυστικῆς γεύσεως, ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος μέ πυκνότητά 0,79. Ζέει εἰς 56°, μετὰ τοῦ ὕδατος δὲ καὶ τοῦ οἰνοπνεύματος μίγνυται ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν.

Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν ὑγρὸν, διαλύουσα πλείστας ὀργανικὰς ἐνώσεις, ὡς π.χ. τὴν νιτροκυτταρίνην.

Διὰ καταλλήλων ὀξειδωτικῶν μέσων παρέχει ὀξεικὸν καὶ μυρμηκικὸν ὀξὺ διασπώμενου τοῦ μορίου τῆς :



Ἐὰν ὑποστῇ ἀναγωγὴν, τότε μετατρέπεται εἰς ἰσοπροπυλικὴν ἀλκοόλην :

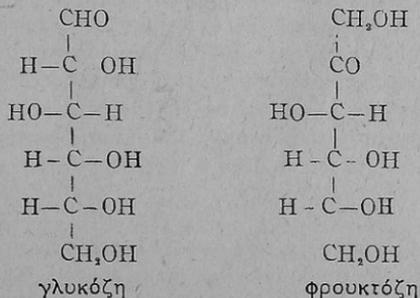


146. *Χρήσεις.* Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν ὑγρὸν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀκάπνου πυρίτιδος, τοῦ κυτταροειδοῦς, τοῦ κολλοδίου καὶ διαφόρων βερνικίων, διότι διαλύει καὶ ζελατινοποιεῖ τὰς νιτροκυτταρίνας. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν τοῦ χλωροφορμίου, τοῦ ἰωδοφορμίου, τῆς σουλφονάλης, τῆς ἰονόνης κ.ἄ. Μίγμα αὐτῆς καὶ μεθυλικῆς ἀλκοόλης χρησιμεύει πρὸς μετουσίωσιν τοῦ κοινοῦ οἰνοπνεύματος διὰ τὰ καμινέτα.

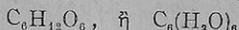
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ X

Υ Δ Α Τ Α Ν Θ Ρ Α Κ Ε Σ

147. *Γενικά.* Ὑ δ α τ ἄ ν θ ρ α κ ε ς εἶναι ὀξυαλδεῦδα, ἢ ὀξυκετόναι αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μῦρίον των πολλὰ ἀλκοολικὰ ὕδροξύλια :

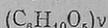


Εἰς τοὺς συνηθεστέρους ἐκ τῶν ὑδατανθράκων τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον τοῦ μαρίου τῶν εὐρίσκονται ὑπὸ τὴν ἀναλογία τοῦ ὕδατος, ἥτοι 2 πρὸς 1, ἐξ οὗ καὶ ὁ χαρακτηρισμὸς τῶν οὐσιῶν τούτων ὡς ὑδατανθράκων. Οὕτω π.χ. οἱ τύποι τῶν ἀνωτέρω ὑδατανθράκων δύνανται νὰ γραφοῦν συνοπτικῶς ὡς ἐξῆς :

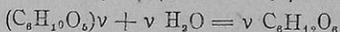


Ἐπάρχουν ὁμοίως καὶ οὐσίαι ὑπαγόμεναι εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας, ὡς ἡ μεθυλοπεντάζη ($CH_3 \cdot CHOH \cdot CHOH \cdot CHOH \cdot CHOH \cdot CHO$), εἰς τὰς ὁποίας δὲν ἰσχύει τοῦτο.

Οἱ ὑδατάνθρακες παράγονται εἰς μεγίστας ποσότητας ὑπὸ τοῦ φυτικοῦ βασιλείου, εἶναι δὲ ἐνώσεις συγγενεῖς μεταξύ των. Ἐνταῦθα ὑπάρχοντα τὰ διάφορα σάκχαρα, ὡς π.χ. τὸ σταφυλοσάκχαρον (γλυκόζη), τὸ ὀπωροσάκχαρον (φρουκτόζη) κλπ. Ὑπάρχοντα, ἐπίσης καὶ αἱ πολυμερεῖς τούτων ἐνώσεις, ὡς π.χ. τὸ ἄμυλον, ἡ κυτταρίνη κ.ἄ., τὸ μόριον ἐκάστης τῶν ὁποίων παράγεται ἐκ συνενώσεως πολλῶν μορίων ἀπλῶν σακχάρων δι' ἀποβολῆς ἀναλόγου ἀριθμοῦ μορίων ὕδατος. Οὕτω π.χ. τὸ μόριον τῆς κυτταρίνης παράγεται ἐκ συνενώσεως ἀγνώστου ν ἀριθμοῦ μορίων γλυκόζης δι' ἀποβολῆς ν μορίων ὕδατος καὶ ἔχει τὸν τύπον :



Τὸ μόριον τοῦτο δύναται εὐχερῶς νὰ διασπασθῆ, ὅτε προσλαμβάνει ν μόρια ὕδατος καὶ μετατρέπεται εἰς γλυκόζην :



Ἐναλόγως δύνανται νὰ διασπασθοῦν καὶ τὰ μόρια τῶν ἄλλων πολυμερῶν ὑδατανθράκων διὰ προσλήψεως ὕδατος, ὅτε μετατρέπονται καὶ οὗτοι εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα.

Ἐνεκα τούτου οἱ ὑδατάνθρακες διαιροῦνται εἰς τὰς ἐξῆς δύο ὁμάδας :

I. *Ἀπλᾶ σάκχαρα, ἢ μονοσακχαρίται* (γλυκόζη κλπ.). Τὰ μόρια αὐτῶν δὲν διασπῶνται εἰς ἄλλα ἀπλούστερα.

II. *Διασπώμενοι ὑδατάνθρακες ἢ πολυσακχαρίται* (ἄμυλον κλπ.). Τὰ μόρια αὐτῶν δύνανται διὰ προσλήψεως ὕδατος νὰ διασπασθοῦν, ὅτε μετατρέπονται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα. Οἱ ὑδατάνθρακες οὗτοι ἀναλόγως τῆς ὑφῆς τῶν ὑποδιαιροῦνται εἰς δύο ὑποομάδας, ἥτοι :

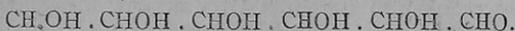
α) *Πολυσακχαρίται σακχαροειδεῖς* (καλαμίσσάκχαρον κλπ.). Οὗτοι ἐξακολουθοῦν νὰ ἔχουν ἰδιότητα σακχάρου.

β) *Πολυσακχαρίται μὴ σακχαροειδεῖς* (ἄμυλον, κυτταρίνη κλπ.). Οὗτοι δὲν ἔχουν ἰδιότητα σακχάρου, ἀλλ' εἶναι ἄμορφα σώματα ἄνευ γεύσεως, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

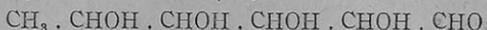
I. ΑΠΛΑ ΣΑΚΧΑΡΑ ἢ ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΑΙ

Κατὰ τὴν ὀνοματολογίαν τῶν ἀπλῶν σακχάρων προστίθεται ἡ κατάληξις —*όζη* εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου,

ἐνῶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος δὲν λαμβάνεται ὑπ' ὄψει. Οὕτω π.χ. ὁ ὕδατάνθραξ,

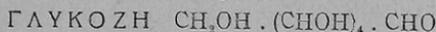
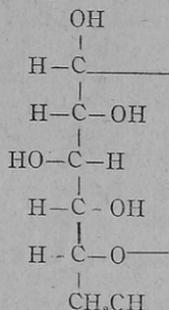


καλεῖται *ἐξόζη*, ἐνῶ ὁ ὕδατάνθραξ



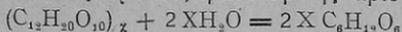
καλεῖται *μεθυλοπεντόζη*, μολονότι ἀμφότεροι ἔχουν ἀπὸ 6 ἄτομα ἄνθρακος.

Κατὰ τὰς νεωτέρας ἀντιλήψεις τὸ μόριον τῶν ἀπλῶν σακχάρων δὲν ἀποτελεῖ ἀνοικτὴν ἄλυσιν, ἀλλὰ περιέχει κλειστὸν δακτύλιον διὰ παρεμβολῆς ὀξυγόνου. Τὸ μόριον π.χ. τῆς γλυκόζης ἔχει τὴν ἑξῆς στερεοχημικὴν μορφήν :



148. *Προέλευσις.* Ἡ γλυκόζη ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸν χυμὸν τῶν ὄρμων σταφυλῶν, δι' ὃ καὶ καλεῖται *σταφυλοσάκχαρον*. Εὐρίσκεται ἐπίσης εἰς τὰ ὄριμα σῦκα, ἀχλάδια, δαμάσκηνα, κεράσια κλπ., καθὼς καὶ εἰς τὸ μέλι. Ἀποτελεῖ κανονικὸν συστατικὸν τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ καὶ ἀπαντᾷ ὑπὸ μικρὰς ἀναλογίας εἰς τὸ αἷμα καὶ τὰ ὑγρὰ τοῦ σώματος. Εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις (διαβήτης) ἀπαντᾷ ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὸ αἷμα, ἰδίως δὲ εἰς τὰ οὖρα.

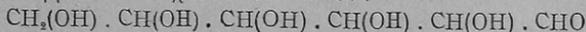
149. *Ἐξαγωγή.* Τὰ μεγαλύτερα ποσὰ τῆς γλυκόζης παρασκευάζονται δι' ὕδρολύσεως ἀμύλου, ἢ κυτταρίνης πριονιδίων :



Δύνανται ὅμως νὰ ἐξαχθῇ καὶ ἐκ τῶν σταφίδων, ὡς παρ' ἡμῖν.

150. *Ἰδιότητες.* Ἡ καθαρὰ γλυκόζη εἶναι κρυσταλλικὴ καὶ τήκεται εἰς 146°. Ἡ γλυκόζη ὅμως τοῦ ἐμπορίου εἶναι μᾶζα παχύρρευστος καὶ λίαν κολλώδης, χωρὶς χρώμα.

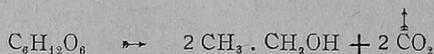
Ἡ γλυκόζη εἶναι ὀξυαλδεῦδη μὲ πέντε ἀλκοολικὰ ὕδροξύλια καὶ ἓνα καρβονύλιον ἔχουσα τὸν τύπον :



Τὸ μόριόν της ἔχει ἀσύμμετρα ἄτομα ἄνθρακος καὶ ὡς ἐκ τούτου διάλυμα γλυκόζης στρέφει τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτὸς πρὸς τὰ δεξιὰ (δεξιόστροφος).

Ἡ γλυκόζη εἶναι εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἔχει γεθυσιν γλυκεῖαν ἀλλ' ἀσθενεστέραν τῆς τοῦ κοινοῦ σακχάρου.

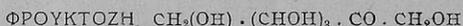
Διάλυμα γλυκόζης ζυμοῦται εὐκόλως ὑπὸ τῆς ζυθοζύμης εἰς οἰνόπνευμα καὶ CO_2 :



Ἐχει ἀναγωγικὰς ἰδιότητες καὶ ἀνάγει τὸ φελλίγγιον ὑγρὸν⁽¹⁾. Ἡ ἀντιδρασις αὕτη εἶναι χαρακτηριστικὴ διὰ τὴν γλυκόζην καὶ χρησιμεύει πρὸς ἀνίχνευσιν καὶ πρὸς ποσοτικὸν προσδιορισμὸν αὐτῆς εἰς τὰ οἶρα κλπ.

Θερμαινομένη ὑπεράνω τοῦ σημείου τήξεως αὐτῆς ἡ γλυκόζη ἀρχίζει νὰ ἀποσυντίθεται. Περὶ τοὺς 200^o μετατρέπεται εἰς καστανόχρουν μάζαν, ἣτις λέγεται *καραμέλλα* καὶ χρησιμεύει ὡς χρωστικὴ ὕλη διὰ ποτὰ.

151. *Χρήσεις.* Ἡ γλυκόζη χρησιμοποεῖται εἰς τὴν σακχαροπλαστικὴν καὶ τὴν χαλβαδοποιίαν, πρὸς ἐνδυνάμωσιν τοῦ οἰνοπνεύματος τοῦ οἴνου διὰ προσθήκης γλυκόζης εἰς τὸ γλεβκος, πρὸς παρασκευὴν τῆς καραμέλλας διὰ τὴν χρώσιν τῶν ποτῶν (οἴνου, ὄξους κωνιάκ) κλπ. Τέλος, ὑπὸ μορφὴν διαφόρων ἐκ σταφίδος παρασκευασμάτων (θρεψίνη, σταφιδίνη κλπ.) χρησιμεύει ὡς θρεπτικὴ ὕλη.

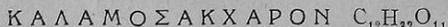


152. *Γενικά.* Ἡ *φρουκτόζη* καλουμένη καὶ *δπωροσάκχαρον* εὐρίσκεται μετὰ τῆς γλυκόζης εἰς πολλοὺς καρπούς. Μίγμα ἴσων μερῶν φρουκτόζης καὶ γλυκόζης λαμβάνεται δι' ὕδρολύσεως τοῦ κοινοῦ σακχάρου. Ἐκ τοιοῦτου μίγματος 80 μερῶν καὶ 20 μερῶν ὕδατος, κηροῦ καὶ ἄλλων τινῶν οὐσιῶν ἀποτελεῖται τὸ φυσικὸν μέλι.

Τὸ δπωροσάκχαρον εἶναι ὀξευκετόνη. Εἶναι σῶμα κρυσταλλικὸν τηκόμενον περὶ τοὺς 100^o εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, πολὺ γλυκύτερον τῆς γλυκόζης. Ζυμοῦται ὑπὸ τῆς ζυθοζύμης καὶ ἔχει ἀναγωγικὰς ἰδιότητας, ὅπως ἡ γλυκόζη. Ἀπὸ στροφικῆς ἀπόψεως στρέφει τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτὸς ἰσχυρῶς πρὸς τὰ ἀριστερά.

II) ΔΙΑΣΠΩΜΕΝΟΙ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ἢ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΑΙ

α) ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΑΙ ΣΑΚΧΑΡΟΕΙΔΕΙΣ

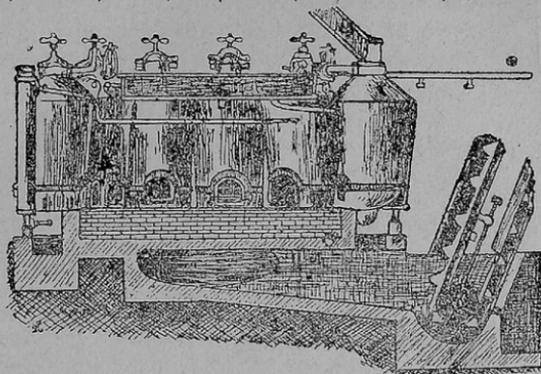


153. *Προέλευσις.* Τὸ *καλαμοσάκχαρον* καλούμενον καὶ *σακχαρόζη* (ἡ κοινὴ ζάχαρις) εἶναι πολὺ διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν εὐρισκόμενον εἰς διαφόρους φυτικούς χυμούς. Μεγαλύτεραν ὅμως ποσότητα

(1) Τὸ φελλίγγιον ὑγρὸν εἶναι μίγμα διαλυμάτων τρυγικοῦ καλιονατρίου καυστικοῦ νάτρου καὶ θεικοῦ χαλκοῦ προσφάτως παρασκευασθέν. Ἐὰν τὸ θερμάνωμεν μὲ γλυκόζην, κατακρημνίζεται ἀμέσως ἐρυθρὸν ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ.

καλαμοσακχάρου έχουν αί ρίζαι τῶν σακχαροτεύτλων (ἕως 16 %), ὡς καί τὰ στελέχη τοῦ σακχαροκαλάμου (ἕως 20 %) ἐκ τῶν ὁποίων καί ἐξάγεται.

154. Ἐξαγωγή τοῦ σακχάρου ἐκ τῶν τεύτλων. Τά σακχαρότευτλα (κοκκινογούλια) ἀφοῦ ὠριμάσουν, ἐκριζοῦνται καθαρί-



Σχ. 31. Διαπιριδιτήρες σακχαροτεύτλων.

ζονται ἀπό τὰ φύλλα, ἐκπλύνονται καί ἀποκόπτονται δι' ἀποξέσεως εἰς λεπτότατα καί πολὺ μικρά πλακίδια. Ταῦτα εἰσάγονται κατόπιν ἐντὸς κλειστῶν χυτοσιδηρῶν δοχείων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *διαπιριδιτήρες* (σχ. 31). Ἐκεῖ κυκλοφορεῖ ὕδωρ θερμοκρασίας 56° ἕως 75° ἐρχόμενον ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω. Τὸ θερμὸν τοῦτο ὕδωρ διαλύει τὸ σάκχαρον, τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν σακχαροτεύτλων, ἐπὶ πλεόν δὲ διαλύει καί διαφόρους ἄλλας οὐσίας, ἥτοι ὀξέα, χρωστικὰς ὕλας, λευκώματα κλπ. Διερχόμενον δὲ διαδοχικῶς ἐκ τοῦ ἐνὸς διαπιριδιτήρος εἰς τὸν ἄλλον ἐμπλουτίζεται διαρκῶς εἰς σάκχαρον καί ἐξέρχεται ἐκ τοῦ τελευταίου διαπιριδιτήρος ὡς σιρόπιον ἀκάθαρτον.

Τὸ λαμβανόμενον σιρόπιον ἀπαλλάσσεται τῶν ξένων προσμίξεων αὐτοῦ διὰ σειρᾶς ἐπεξεργασιῶν, ἥτοι:

α) Μὲ ἄσβεστον πρὸς ἐξουδετέρωσιν καί κατακρήμνισιν τῶν δξέων.

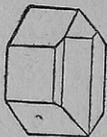
β) Μὲ CO₂ πρὸς κατακρήμνισιν τῆς περισεύας τῆς ἄσβέστου καί

γ) Μὲ ζωϊκὸν ἄνθρακα πρὸς ἀπόχρωσιν.

Μετὰ τὸν καθαρισμὸν τοῦ τοῦ σιρόπιου συμπυκνοῦται ὑπὸ ἡλατωμένην πίεσιν, ὥστε νὰ μὴ ἐπέλθῃ ἀποσύνθεσις τοῦ σακχάρου, καί ἀφίεται κατόπιν πρὸς ψύξιν καί κρυστάλλωσιν.

Τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἀπομένει μετὰ τὴν κρυστάλλωσιν τοῦ σακχάρου, καλεῖται *μελάσσα* καί χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν οἴνοπνεύματος, ἢ καί δι' ἄλλους σκοπούς.

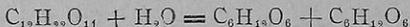
155. *Ίδιότητες.* Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικόν (Σχ. 32). Εἶναι λευκόν, ἄοσμον, πυκνότητος 1,6, διάλυμα δὲ αὐτοῦ εἶναι δεξιόστροφον. Διαλύεται εἰς τὸ ἕμισυ τοῦ βάρους του ψυχρὸν ὕδωρ, εἰς δὲ τὸ ζέον ὕδωρ ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν. Τήκεται εἰς 160°, θερμαίνοντες δὲ εἰς ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν χάνει ὕδωρ ἀποσυντιθέμενον καὶ μετατρέπεται εἰς σῶμα καστανόχρουν, τὴν καραμέλλαν. Εἰς ὑψηλότεραν ἀκόμη θερμοκρασίαν ἀποσυντιθέται τελείως καὶ ἀφήνει ὡς ὑπόλειμμα καθαρὸν ἄνθρακα.



Σχ. 32. Κρύσταλλος καλαμοσακχάρου.

Δὲν ζυμοῦται ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τῆς ζυθοζύμης καὶ δὲν ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρὸν.

Δι' ἐπιδράσεως ἀραιῶν ὀξέων, ἢ τοῦ φυράματος *λιβεργάση* ἐν θερμῷ τὸ καλαμοσάκχαρον ὑδρολύεται εἰς ἴσα μέρη γλυκόζης καὶ φρουκτόζης.



Τὸ παραγόμενον μίγμα τῶν δύο σακχάρων, καλούμενον *λιβεργοσάκχαρον*, χρησιμοποιεῖται συνήθως ὡς τεχνητὸν μέλι.

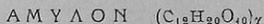
156. *Χρήσεις.* Τὸ καλαμοσάκχαρον χρησιμεύει σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ὡς τρώφιμον καὶ εἶναι εἶδος πρώτης ἀνάγκης.

ΓΑΛΑΚΤΟΣΑΚΧΑΡΟΝ $C_{12}H_{22}O_{11}$

157. *Γενικά.* Τὸ γαλακτοσάκχαρον ἢ λακτόζη εὑρίσκεται εἰς τὸ γάλα τῶν θηλαστικῶν εἰς ἀναλογίαν 4% ἕως 6%. Λαμβάνεται ἐκ τοῦ ὀρροῦ τοῦ γάλακτος, ἤτοι ἐκ τοῦ ὑγροῦ ποῦ ἀπομένει μετὰ τὴν ἀφάρισιν ἐκ τοῦ γάλακτος τοῦ βουτύρου καὶ τῆς τυρίνης.

Εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλικόν, γλυκείας γεύσεως εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Δι' ἀραιῶν ὀξέων, ἢ διὰ τοῦ φυράματος *λακτάση*, ὑδρολύεται εἰς τοὺς μονοσακχαρίτας γλυκόζην καὶ γαλακτόζην.

ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΑΙ ΜΗ ΣΑΚΧΑΡΟΕΙΔΕΙΣ



158. *Προέλευσις.* Τὸ ἄμυλον ἀπαντᾷ ἀφθόνως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον εὑρισκόμενον ἐντὸς κυττάρων διαφόρων φυτικῶν μερῶν, ὅπου συγκεντρῶνται ὡς ἀποταμειυτικὴ ὕλη. Ἐν ἀφθονίᾳ ἀπαντᾷ εἰς τὰ σπέρματα τῶν δημητριακῶν (σίτος, ἀραβόσιτος, κριθή, ὄρυζα κλπ.) καὶ τῶν ψυχανθῶν (φασίολος, φακὴ κλπ.), ὡς καὶ εἰς τὰ γεώμηλα (πατάτες), τὰ κάστανα κλπ.

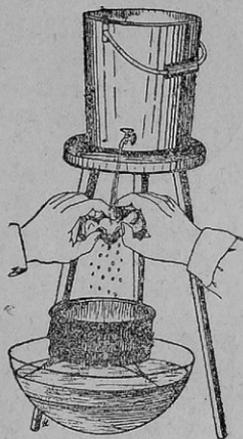
159. *Ἐξαγωγή.* Τὸ ἄμυλον ἐξάγεται κυρίως ἐξ ἀραβοσίτου, ἐν μέρει δὲ καὶ ἐκ γεωμήλων, ἢ καὶ ἐξ ὄρυζης. Τὰ γεώμηλα περιέχουν 18% ἕως 20% ἄμυλον, ὁ σίτος καὶ ἀραβόσιτος 60% ἕως 68%, ἢ

δὲ ὄρυζα 75 %₀. Προχειρῶς παρασκευάζεται ἄμυλον ὡς ἑξῆς:
 Τὰ γεώμηλα, ἐφοῦ καθαρισθῶν, ἀποξέονται διὰ τρίψτου (σχ.
 33) ἄνωθεν κοσκίνου.

Διὰ τοῦ κοσκίνου διέρχεται ρεῦμα ὕδατος, τὸ ὁποῖον ἀποχω-
 ρίζει τοὺς κόκκους τοῦ ἀμύλου ἀπὸ τὰ ὑπολείμματα τῶν κυττάρων,



Σχ. 33. Ἐξαγωγή τοῦ ἀμύλου
 ἐκ τῶν γεωμήλων.



Σχ. 34. Ἐξαγωγή τοῦ ἀμύλου
 ἐκ τοῦ ἀλεύρου.

σχηματίζει μὲ αὐτοὺς γαλάκτωμα καὶ ρεεῖ ἐντὸς κάδου, ὅπου καθι-
 ζάνει τὸ παρασυρθὲν ἄμυλον.

Πρὸς ἀποχωρισμὸν τοῦ ἀμύλου ἐκ τοῦ σιταλεύρου μετατρέ-
 πεται τὸ τοῦ εἰς ζύμην δι' ὀλίγου ὕδατος καὶ κατόπιν μαλάσσεται ἡ
 ζύμη κάτωθεν ρεύματος ὕδατος (σχ. 34).

Ἡ ἔργασία γίνεται ἄνωθεν πυκνοῦ κοσκίνου, τὸ ὁποῖον συγ-
 κρατεῖ τὸ πύρινον καὶ διὰ μέσου τοῦ ὁποῖου διέρχονται οἱ ἀμυλό-
 κοκκοὶ μετὰ τοῦ ὕδατος. Εἰς τὰς χεῖρας ἀπομένει τότε ἡ λεγομένη
γλουτένη, ἣτις εἶναι ἡ λευκωματώδης οὐσία τοῦ σίτου καὶ ἀποτελεῖ
 μάζαν κολλώδη καὶ ἐλαστικὴν.

Βιομηχανικῶς τὸ ἄμυλον λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀραβοσίτου ὡς
 ἑξῆς: Ὁ ἀραβόσιτος, ἐφοῦ καθαρισθῆ ἐπιμελῶς, εἰσάγεται ἐντὸς
 εἰδικῶν κυψελῶν (silo), ὅπου διαβρέχεται δι' ὕδατος θερμοκρασίας
 40° ἕως 50° ἐπὶ δύο ἕως τρία 24ωρα. Τὸ ὕδωρ τοῦτο περιέχει καὶ
 SO₂, πρὸς παρεμπόδισιν ζυμώσεων, ἀνανεοῦται δὲ 4—5 φορὰς κατὰ
 τὴν διάρκειαν τῆς διαβροχῆς. Ἀκολουθῶς ὁ διαβραχὴς ἀραβόσιτος
 διέρχεται μαζὺ μὲ ὕδωρ δι' εἰδικοῦ θραυστήρος, ὅπου ὑφίσταται
 τὴν πρῶτην χονδρόκοκκον ἄλεσιν. Κατόπιν ἀφαιροῦνται καταλλῆλως
 τὰ φύτρα ἀπὸ τὸν ἀλεσθέντα ἀραβόσιτον, ἀκολουθοῦν δὲ ἕτεροι
 δύο λεπτόκοκκοὶ ἀλέσεις μαζὺ μὲ ὕδωρ. Τὸ προϊόν διέρχεται δι' εἰ-

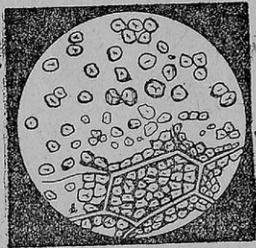
δικοῦ κοσκίνου πρὸς ἀφαίρεσιν τῶν πιτύρων καὶ τέλος τὸ λαμβανόμενον γάλα κυλίεται εἰς συστοιχίαν ἀνοικτῶν ἀγωγῶν (λουκιῶν), ὅπου καθιζάνει τὸ ἄμυλον.



Σχ. 35. Ἀμυλόκοκκοι
γεωμήλων.



Σχ. 36. Ἀμυλόκοκκοι
σίτου.



Σχ. 37. Ἀμυλόκοκκοι
ἀροβόσιτου.



Σχ. 38. Κόκκος ἀμύλου
διογκωμένος.

160. Ἰδιότητες. Τὸ ἄμυλον (κοινῶς κόλλα κολλαρίσματος) εὐρίσκεται ὑπὸ μορφήν ἑνοργανωμένων κόκκων (σχ. 35, 36 καὶ 37), τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος κυμαίνεται μεταξύ 0,05 m m. καὶ 0.2 m m.

Οἱ κόκκοι τοῦ ἄμύλου εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ. Κατὰ τὴν θέρμανσιν ὄμως μεθ' ὕδατος διογκοῦνται, θραύονται (σχ. 38) καὶ σχηματίζουν ὑγρὸν κολλῶδες, τὴν *ἀμυλόουλλαν*.

Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀραιῶν ἀνοργάνων ὀξέων, ἢ τοῦ φυράματος *ἀμυλάση*, τὸ ἄμυλον ὑδρολύεται μετατρέπόμενον πρῶτον εἰς τὸν δισακχαρίτην μαλτόζη ($C_{12}H_{22}O_{11}$) καὶ τέλος εἰς γλυκόζην. Κατὰ τὴν ὑδρολύσιν του ταύτην σχηματίζονται ἐνδιάμεσοι μορφαί, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *δεξτρίναι*. Ἡ δεξτρίνη τοῦ ἐμπορίου (κ. τσερίαι), ἣτις χρησιμεύει ὡς συγκολλητικὴ ὕλη, λαμβάνεται συνήθως διὰ πυρώσεως ἀμύλου εἰς 220° — 260° .

Τὸ ἄμυλον μετὰ διαλύματος ἰωδίου ἐν ἰωδιούχῳ καλίῳ παρέ-

χει έντονον κυανήν χροιάν. Ἡ αντίδρασις αὕτη εἶναι πολὺ εὐπαθῆς καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀνίχνευσιν εἴτε τοῦ ἀμύλου, εἴτε τοῦ ἰωδίου.

Ἐν εἶδος ἀμύλου εὐρίσκεται καὶ εἰς τὰ ζῶα, τὰ ὁποῖα τὸ ἀπεθέτουον κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ καὶ τοὺς μῦς αὐτῶν, καλεῖται δὲ γλυκογόνον, ἢ ζωϊκὸν ἄμυλον, ἢ ἥπατᾶμυλον.

161. *Χρῆσις.* Τὸ ἄμυλον ὡς συστατικὸν τῶν τροφῶν ἀποτελεῖ ἀρίστην θρεπτικὴν ὕλην. Τὸ καθαρὸν ἄμυλον χρησιμοποιεῖται διὰ κολλάρισμα τῶν ὕφασμάτων καὶ τοῦ χάρτου, ὡς συγκολλητικὴ ὕλη (ἀμυλόκολλα), πρὸς παρασκευὴν τῆς δεξιτέρης, τῆς γλυκόζης κ. ο. κ.

162. *Φυτικά κόμμεα. Πηκτινικαὶ ὕλαι.* 1) Ὡς κόμμεα χαρακτηρίζονται ὠρισμένοι ὕλαι, αἱ ὁποῖαι ἐκκρίνονται ὑπὸ τῶν φυτῶν, συνήθως κατὰ τὸν τραυματισμὸν αὐτῶν. Αὗται ἐκκρίνονται ὡς ἰξώδη ὕγρα, τὰ ὁποῖα βαθμηδὸν στερεοποιοῦνται εἰς ὑάλωδη μάζαν.

Τὰ συνηθέστερα φυτικά κόμμεα εἶναι: Τὸ *ἀραβικὸν κόμμι*, τὸ *κόμμι τῆς Σενεγάλης*, τὸ *κόμμι τῆς κερασσῆς*, τὸ *τραγακάνθινον κόμμι* κ.λ.π.

Τὰ κόμμεα εἴτε διαλύονται κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ, ὡς π. χ. τὸ ἀραβικὸν κόμμι καὶ τὸ κόμμι τῆς κερασσῆς, εἴτε ἀπλῶς διογκοῦνται ἐν αὐτῷ, ὡς π. χ. τὸ τραγακάνθινον κόμμι.

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως τὰ κόμμεα ἔχουν πολυσύνθετον κατασκευὴν τοῦ μορίου τῶν, εἰς τὴν δομὴν τοῦ ὁποῦ συμμετέχουν καὶ ὑδατάνθρακες.

Τὰ κόμμεα χρησιμοποιοῦνται κυρίως ὡς συγκολλητικὰ ὕλαι.

2) Αἱ *πηκτινικαὶ ὕλαι* εἶναι πολὺ διαδεδομένα εἰς τὸν φυτικὸν κόσμον, εὐρίσκονται δὲ ἰδίως εἰς τοὺς χυμοὺς τῶν ὠρίμων ὄπωρῶν. Εἶναι σώματα πηκτοειδῶς διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ προκαλοῦν τὴν ζελατινοποίησιν τῶν χυμῶν τῶν ὄπωρῶν κατὰ τὸν βρασμὸν αὐτῶν μετὰ σακχάρους (μαρμελάδαι).

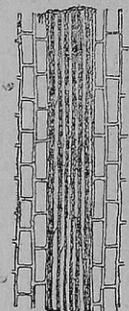
Ἀπὸ ἀπόψεως χημικῆς συστάσεως αἱ πηκτινικαὶ ὕλαι εἶναι συγγενεῖς πρὸς τοὺς πολυσακχαρίτας.

Ἡ σπουδαιότερα ἐκ τῶν πηκτινικῶν ὕλων ἐξάγεται βιομηχανικῶς ἐκ τῶν ξηρῶν πλακιδίων τοῦ λαμβάνονται ἐκ τῶν σακχαροτεύτλων μετὰ τὴν ἐκχύλισιν καὶ παραλαβὴν τοῦ ἐν αὐταῖς περιεχομένου σακχάρου. Αὕτη καλεῖται *πηκτίνη*, χρησιμοποιεῖται δὲ εὐρύτατα πρὸς παρασκευὴν μαρμελάδων.

ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ (C₆H₁₀O₆)_n

163. *Γενικά.* Κυτταρίνη καλεῖται ἡ οὐσία, ἣτις ἀποτελεῖ τὸ περιβλήμα τῶν νεαρῶν κυρίως κυττάρων ὄλων τῶν φυτῶν (σχ. 39).

“Υλαί ἀποτελούμεναι σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου ἐκ κυτταρίνης εἶναι ὁ βάμβαξ, ὁ ἄνευ κόλλας χάρτης (στουπό-χαρτο), τὰ παλαιὰ ἀσπρόρρουχα καὶ ὄλαι (αἱ φυτικά Ἴνες. Ἐξ αὐτῶν λαμβάνεται ἡ κυτταρίνη δι’ ἐπανελημμένων πλύσεων μὲ ὕδωρ, οἰνό-πνευμα, αἰθέρα, ἀραιὰ καυστικά ἀλάλας, ἀραιὰ ὀξεῖα καὶ ἐκπλύσεως πάλιν μὲ ὕδωρ.



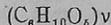
Σχ. 39. Κυτταρίνη

164. *Ἰδιότητες.* Ἡ κυτταρίνη εἶναι οὐσία στερεὰ μὲ ὀργανωμένην ὑφήν, λευκή, μαλακὴ τὴν ἀφήν, πυκνότητος 1,25 ἕως 1,45, ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὰ συνήθη διαλυτικά ὑγρά. Εἰδικὸν διαλυτικὸν ὑγρὸν διὰ τὴν κυτταρίνην εἶναι τὸ ἀντιδραστήριον τοῦ Schweizer, ἦτοι τὸ ἀμμωνιακὸν διάλυμα τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ.

Εἰς θερμοκρασίαν ἱψηλοτέραν τῶν 150° ἡ κυτταρίνη ἀποσυντίθεται παρέχουσα διάφορα ἀέρια καύσιμα.

Διὰ ψυχροῦ καὶ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξεῖος ἡ κυτταρίνη διογκοῦται πρὸς πηκτώδη μάζαν. Οὕτω π. χ. χάρτης ἄνευ κόλλας ἐμβαπτίζμενος ἐπὶ 5 ἕως 10 δευτερόλεπτα εἰς θειικὸν ὀξὺ 80 % καὶ ἐκπλυόμενος δι’ ὕδατος καθίσταται στερεώτερος, ἡμιδιαφανὴς καὶ ἄνευ πόρων, καθ’ ὅσον οἱ πόροι του πληροῦνται διὰ τοῦ πηκτώδους τούτου προϊόντος τῆς κυτταρίνης. Ὁ οὕτω ληφθεὶς χάρτης καλεῖται *περγαμηνὸς χάρτης*.

Διὰ μακροτέρας ἐπιδράσεως πυκνοῦ θειικοῦ ὀξεῖος διαλύεται ἡ κυτταρίνη σχηματιζομένων προϊόντων μικροτέρας μοριακῆς μάζης, τὰ ὅποια καλοῦνται *δεξτρίνα*. Δι’ ἀραιώσεως κατόπιν δι’ ὕδατος καὶ βρασμοῦ αἱ δεξτρίναι αὐταὶ μετατρέπονται εἰς γλυκόζην. Συνεπῶς τὸ μόνιον τῆς κυτταρίνης ἀποτελεῖται ἐκ μορίων γλυκόζης, ἐξ οὗ καὶ ὁ τύπος αὐτοῦ

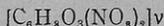


ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν μίγματος θειικοῦ καὶ νιτρικοῦ ὀξεῖος ἐπὶ κυτταρίνης σχηματίζονται ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν διάφοροι νιτρικοί ἐστέρες τῆς κυτταρίνης αἱ *νιτροκυτταρίναι*.

ΝΙΤΡΟΚΥΤΤΑΡΙΝΑΙ

165. *Κολλοδιοβάμβαξ.* Οὕτω καλεῖται ἡ νιτροκυτταρίνη, ἥτις ἔχει ὑποστῆ ὀλιγοτέραν νιτρῶσιν.

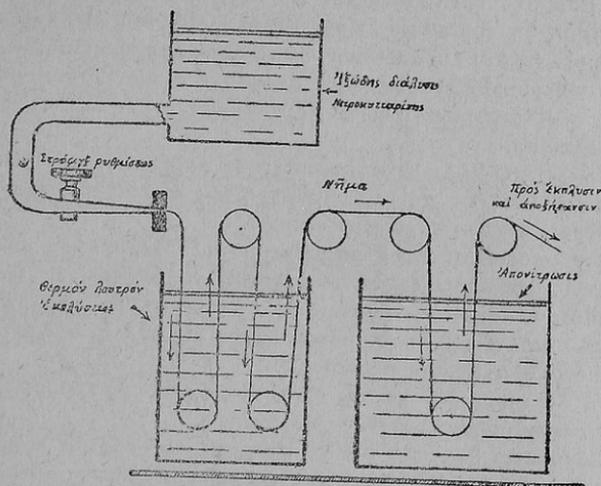
Εἰς ἐκάστην δμάδα $C_6H_{10}O_5$, εἰσέρχονται δύο ρίζαι νιτρικοῦ ὀξεῖος (NO_2). Οὕτω τὸ μόνιον τοῦ κολλοδιοβάμβακος παριστάται διὰ τοῦ τύπου:



Ὁ κολλοδιοβάμβαξ διατηρεῖ τὴν ἐξωτερικὴν ὕψιν τοῦ βάμβα-

κος, ἐκ τοῦ ὁποῦ παρήχθη. Δύναται ὅμως νὰ διαλυθῇ εἰς μίγμα ἑνὸς μέρους οἰνοπνεύματος καὶ τριῶν μερῶν αἰθέρος, ὅτε παράγεται πυκνόρρευστον κολλῶδες διάλυμα, τὸ *κολλόδιον*. Παρόμοιον διάλυμα λαμβάνεται καὶ διὰ διαλύσεως τοῦ κολλοδιοβάμβακος εἰς ἀκετόνην.

Ὅταν ἐπαλειψώμεν μίαν ἐπιφάνειαν μὲ κολλόδιον, ἐξατμίζεται ταχέως τὸ διαλυτικὸν ὑγρὸν καὶ σχηματίζεται ἐκεῖ λεπτοτάτη μεμβράνη διαφανῆς, ἀνθεκτικῆ καὶ ἀδιαπέραστος ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Ἐνεκα τούτου τὸ κολλόδιον χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ ἱατρικῇ πρὸς ἐπά-



Σχ. 40. Σχεδιάγραμμα ἐγκαταστάσεως παρασκευῆς τεχνητῆς μετάξης.

λειψιν πληγῶν, ἐν τῇ φωτογραφίᾳ πρὸς παρασκευὴν ταινιῶν (Films), ὡς καὶ πρὸς παρασκευὴν διαφόρων βερνικίων. Χρησιμοποιεῖται ἀκόμη καὶ πρὸς ζελατινοποίησιν τῆς νιτρογλυκερίνης (83).

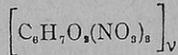
166. *Κελλουλοΐτης*. Διὰ ζελατινοποίησεως τοῦ κολλοδιοβάμβακος μὲ καφουράν καὶ οἰνόπνευμα καὶ συμπίεσεως τῆς μάζης ἐν θερμῷ λαμβάνεται στερεὰ πλαστικὴ ὕλη, ἣτις καλεῖται *κελλουλοΐτης* (κυτταρινοΐδη). Οὗτος εἶναι στερεὰ καὶ ὑποκιτρίνη ὕλη, διαφανῆς καὶ πλαστικῆ, χρησιμοποιεῖται δὲ πρὸς κατασκευὴν κτεννῶν, κομβίων, λαβῶν, χανδρῶν κ. ο. κ.

167. *Τεχνητὴ μετάξα*. Τὸ κολλόδιον, ἐὰν διέλθῃ διὰ μέσου λεπτοτάτων ὀπῶν ὑπὸ πίεσιν, παρέχει δι' ἐξατμίσεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ λεπτοτάτας ἴνας. Αἱ ἴνες αὗται εἶναι λεῖαι καὶ ἀποτελοῦν τὴν τεχνητὴν μετάξαν, ἀφοῦ ὑποστοῦν ὠρισμένην ἐπεξεργασίαν (Σχ. 40).

Τεχνητὴ μετάξα, ὡς καὶ προϊόντα ἀνάλογα πρὸς τὸν κελλου.

λοτήν (κελλόνη, κελλίτης) λαμβάνονται και έξ εστέρων τής κυτταρίνης μετ' όξεικου όξους.

168. *Βαμβακοπυρίτις*. Αυτή είναι νιτροκυτταρίνη ισχυρότερον νιτωμένη τοδ κολλοδιοβάμβακος. Περιέχει τρεις περίπου νιτρικάς όμάδας (NO₂) εις έκάστην όμάδα C₆H₇O₆ τής κυτταρίνης, ό δέ χημικός τύπος αυτής δύναται νά γραφή ώς έξής:



Ή βαμβακοπυρίτις διατηρεί τήν όψιν τοδ βάμβακος έκ τοδ όπολου παρήχθη. Διαλύεται έπίσης εις τό μίγμα τοδ οίνοπνεύματος και αιθέρος, ώς και εις άκετόνην, όπως ό κολλοδιοβάμβαξ.

Έάν θερμανθή εις τόν άέρα, αναφλέγεται εις 120° και καίεται άκαριαώς μετατρεπομένη εις άέρια προϊόντα και μη άφήνουσα στερεόν υπόλειμμα.

Έν κλειστῳ χώρῳ αναφλεγόμενη δι' έκρήξεως καψυλλου έκπυροσροτεί έντόνως, τά δέ έκ τής έκρήξεως αναπτυσσόμενα άέρια είναι άχρσα και δέν παράγουν καπνόν.

Χρησιμοποιείται πρὸς παρασκευήν τῶν λεγομένων *άκάνων* πυριτίδων. Πρὸς τοῦτο ζελατινοποιείται ἡ νιτροκυτταρίνη διὰ μίγματος αιθέρος και οίνοπνεύματος, ἢ δι' άκετόνης και μετὰ τήν έξάτμισιν τοδ διαλυτικοῦ υγροῦ μετατρέπεται εις φύλλα, σχήματος και μεγέθους αναλόγως τοδ προορισμοῦ.

169. *Ό χάρτης*. Ό χάρτης είναι πυκνόν και όμοιόμορφον συσσωμάτωμα έκ μικροτάτων ίνῶν κυτταρίνης.

Ως πρώται ύλαι διὰ τήν παρασκευήν τοδ χάρτου λαμβάνονται συνήθως τά *ράμη*, τό *ξύλον* και τό *άχυρον*. Αί ούσαι αύται μετατρέπονται πρώτον εις λεπτοτάτας ίνας, αί όποίαι μεθ' ύδατος παρέχουν πολτόν. Ό πολτός οὔτος λευκαίνεται διὰ χλωρασβέστου ἢ και διὰ χλωρίου, κατόπιν δέ αναμιγνύεται με διαφόρους συγκολλητικὰς ύλας, ἢ και χρωστικὰς τοιαύτας εις τήν περίπτωσιν έγχρώμου χάρτου. Ως συγκολλητική ύλη προστίθεται συνήθως ζελατίνη, ἢ άλλα άργιλίου εις αναλογίαν 10 % έως 20 %. Εις τόν κοινόν χάρτην τῶν έφημερίδων προστίθενται πλὴν τῶν συγκολλητικῶν ύλῶν και διάφοροι ξένοι ύλοι (τάκης, καολίνης, θεικόν βάρυσον) μέχρις 60 %.

Έκ τοδ πολτοῦ τούτου, όστις καλεῖται και χαρτομάζα, κατασκευάζεται ό χάρτης κατὰ διαφόρους μεθόδους, επικρατεστέρα τῶν όποίων είναι ἡ έξής:

Ό έτοιμασθεις πολτός εισάγεται εις κάδον, όπου αναδύεται μηχανικῶς, ώστε ἡ σύστασίς του νά διατηρηται όμοιόμορφος (σχ. 41).

Έκ τοδ κάδου ό πολτός ρέει επί όριζοντίας τραπέζης και έκείθεν υπό μορφήν λεπτοτάτης ταινίας ρέει επί όριζοντίου άτέρμονος ουρματοπλέγματος, όπου στραγγίζει και στεγνοβται δι' άπορροφήσεως τῶν ύδρατῶν υπό άντλιῶν. Έκείθεν τό φύλλον τοδ χάρτου

όδηγείται διά μέσου δύο ζευγών κυλίνδρων όπου συμπιέζεται, έν συνεχεία δέ διέρχεται διά σειράς έξ 20 περίπου ζευγών κυλίνδρων οί όποιοί είναι κοίλοι έσωτερικώς και θερμαινούνται δι' άτμοθ. Έκεί ό χάρτης στεγνώνει τελείως, συμπιέζεται και λειαίνεται όμοιομόρφως έξ άμφοτέρων τών πλευρών του.

Ό *διηθητικός* χάρτης κατασκευάζεται έκ ρακών έκλεκτής ποιότητας και άνευ προσθήκης συγκολλητικής ύλης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΧΙ

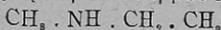
ΑΜΙΝΑΙ

170. *Γενικά.* Άμίναι καλοϋνται αί όργανικαί ένώσεις, αί όποιαί προκύπτουν δι' άντικαταστάσεως ένός, ή δύο, ή και τών τριών υδρογόνων τής άμμωνίας υπό ρίζης υδρογονάνθρακος. Άναλόγος τοθ άριθμοθ τών άντικαθισταμένων υδρογόνων τής άμμωνίας, αί άμίναι διακρίνονται εις *πρωτοταγείς*, εις *δευτεροταγείς* και εις *τριτοταγείς*:

Πρωτοταγής άμίνη είναι ή *μεθυλαμίνη*:



Δευτεροταγής άμίνη είναι ή *μεθυλαιθυλαμίνη*:



Τριτοταγής άμίνη είναι ή *τριμεθυλαμίνη*:

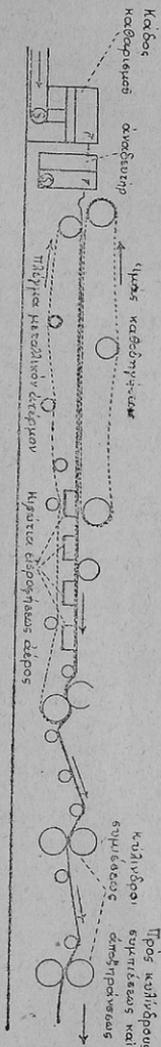


Η συνθεστέρα μέθοδος παρασκευής τών άμινών είναι δι' έπιδράσεως άλκυλοβρωμιδίων επί ύδαρος διαλύματος άμμωνίας έν θερμῳ:

$$\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2\text{Br} + \text{NH}_3 = \text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{NH}_2 + \text{HBr}$$

Έν τή πράξει, διά να γίνη ή άνωτέρω αντίδρασις, άπαιτείται περισσεια άμμωνίας. Τότε όμως ή παραγομένη πρωτοταγής άμίνη έπιδρώσα επί τής έν περισεια εύρισκομένης άμμωνίας σχηματίζει δευτεροταγή άμίνη, ήτις έν συνεχεία παρέχει μετά τής άμμωνίας τριτοταγή άμίνη. Παραγεται ούτω μίγμα και τών τριών τούτων άμινών, αί όποιαί άποχωρίζονται μετάξυ των διά κλασματικής κρυσταλλώσεως.

171. *Γενικαί ιδιότητες.* Αί μεθυλαμίναι και ή αιθυλαμίνη είναι άέρια όμοιάζοντα με την άμμωνίαν. Τά άνώτερα μέλη είναι ύγρα έλαφρότερα τοθ ύδατος και εύδιάλυτα εις αυτό, τά δέ άνώτατα είναι στερεά άδιάλυτα εις τό ύδωρ.



Σχ. 41. Σχεδιάγραμμα ἐργουστασίου χαρτοποιίας

Αί άμίναι ένεργούν ώς βάσεις ισχυρότεροι τής άμμωνίας, άναφλεγόμεναι δέ καίονται.

172. *Τά κυριώτερα μέλη. Μεθυλαμίνη* $\text{CH}_3 \cdot \text{NH}_2$. Αύτη εύρίσκειται εΐς τινα φυτά (σκυλόχορτον), εις τὰ προϊόντα τής ξηρής άποστάξεως τών ξύλων και εις τήν άλμυν τών άλιπάστων ιχθύων, όπου προέρχεται έκ τής άποσυνθέσεως πρωτεΐνων.

Εΐναι άέριον άχρουν, όσμής άμμωνίας και ιχθύων, λιαν εύδιάλυτος εις τó ύδωρ.

Διμεθυλαμίνη $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$. Εΐναι άέριον παραγόμενον κατά τήν σήψιν τών ιχθύων και άπαντá εις τήν άλμυν τών άλιπάστων ιχθύων.

Τριμεθυλαμίνη $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. Εΐναι άέριον και εύρίσκειται εΐς τινα φυτά, ίδίως δέ εις τήν άλμυν τών άλιπάστων ιχθύων.

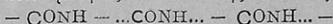
Αιθυλαμίνη $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{NH}_2$. Εΐναι άέριον, χρησιμοποιείται δέ ένίστε εις τά χημεία δι' ώρισμένας αντιδράσεις.

Έξαμεθυλενοδιαμίνη. $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$. Εΐναι σώμα στερεόν, κρυσταλλικόν, τηκόμενον εις 40°. Εύρίσκειται ματαξύ τών προϊόντων σήψεως του κρέατος του ύπου, παρασκευάζεται δέ και συνθετικώς.

Νάυλον. Η έξαμεθυλενοδιαμίνη δύναται νά ένωθῆ με δικαρβονικόν όξó δι' άποβολής ένός μορίου ύδατος:



Τó παραγόμενον προϊόν έχει εις τó έν άκρον του μορίου του καρβοξύλιον, εις δέ τó άλλο άκρον άμινικήν ομάδα. Τó καρβοξύλιον ένός τοιούτου μορίου δύναται νά ένωθῆ με τήν άμινικήν ομάδα ένός άλλου όμοίου μορίου δι' άποβολής ύδατος, ότε παράγεται συνθετώτερον μόριον, τó όποϊον έχει πάντιν εις τó άκρον του καρβοξύλιον εις δέ τó άλλο άμινικήν ομάδα. Όθεν, ό άνωτέρω τρόπος συνθέσεως άνά δύο τοιούτων μορίων δύναται νά έπαναληφθῆ άπεριορίστως. Παράγονται αύτω σώματα με μόρια μεγάλης συμπυκνώσεως. Ταύτα καλοϋνται «*πολυαμίδια*» και χαρακτηρίζονται άπό μοριακήν σύνθεσιν πολύ μακράς και άνοικτης άλύσεως τής μορφής:



Τοιοϋτον σώμα εΐναι ή σπουδαία πλαστική και κλωστική ύλη, ήτις εΐναι γνωστή υπό τó όνομα *νάυλον*. Τοϋτο παρασκευάζεται συνθετικώς έκ τών προϊόντων τής ξηρής άποστάξεως τών λιθανθράκων.

Έναντι τών άλλων κλωστικών ύλων, ήτοι τής μετάξης, του έρίου κ.λ.π. τó νάυλον ύπερτερεί, διότι υπό τó αυτό πάχος ίνών εΐναι πολύ άνθεκτικώτερον. Έπίσης δέν εΐναι ύγροσκοπικόν και δέν διογκούται υπό του ύδατος. Δέν προσβάλλεται υπό άραιών άλκαλιών και παραμένει άναλλοιωτόν εις τας συνήθεις θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Τήκεται εις 260°, ότε διαρχόμενον υπό πίεσιν δια μέσου λεπτοτάτων όπών δύναται νά δώση ίνας λεπτοτάτας και λιαν άνθεκτικάς.

Τó νάυλον χρησιμοποιείται επίσης πρós άπομίμησην του δέρματος, ως μονωτική ύλη κ.λ.π.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XII

ΕΝΩΣΕΙ ΤΟΥ ΚΥΑΝΙΟΥ

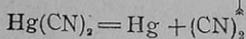
172. *Γενικά*. Ένταθθα ύπάγονται αί όργανικαί ένώσεις, αί όποια περιέχουν εις τó μόριον αυτών τήν ρίζαν του *κυανίου* ($-\text{C} \equiv \text{N}$), ή του *ισοκυανίου* ($=\text{C}=\text{N}-$).

Ἡ ρίζα — C : N ἐκλήθη κυάνιον, διότι ὠρισμένα ἐνώσει αὐτῆς ἔχουν χρώμα κυανοῦν. Συνήθως παριστάται διὰ τοῦ συμβόλου Cy, διότι συμπεριφέρεται ὡς ἄτομον ἀλογονικοῦ στοιχείου (F, Cl, Br καὶ J).

Ἡ ρίζα τοῦ κυανίου ὑπὸ τὴν μονομοριακὴν τῆς μορφήν δὲν δύναται νὰ ὑπάρξη ἐν ἐλευθέρῳ καταστάσει. Ἀπαντᾷ ὅμως ὑπὸ τὴν διμοριακὴν τῆς μορφήν ὡς (CN)₂, ἢ Cy₂, καὶ ἀποτελεῖ ἀέριον, τὸ ὅποιον καλεῖται *κυάνιον*.

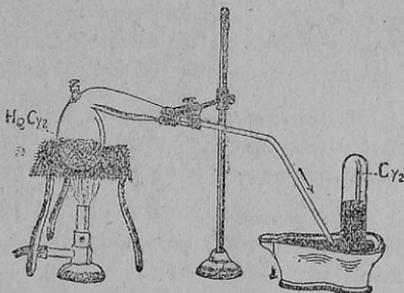
174. *Κυάνιον* (CN)₂.

Τοῦτο παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως ξηροῦ κυανιοῦχος ὑδραργύρου :



Τὸ παραγόμενον κυάνιον συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως ὑδραργύρου (σχ. 42).

Τὸ κυάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἰδιαζούσης ὀσμῆς, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δηλητηριωδέστατον.



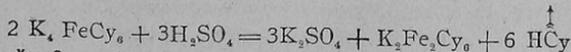
Σχ. 42. Παρασκευὴ κυανίου.

Μετὰ τῶν μετάλλων καλίου καὶ νατρίου ἐνοῦται ἀπ' εὐθείας καὶ δίδει τὰ ἅλατα: *κυανιοῦχον κάλιον* (KCN) καὶ *κυανιοῦχον νάτριον* (NaCN).

Μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ἐνοῦται ἐν θερμῷ καὶ παρέχει τὸ *ὕδροκυάνιον*, τὸ ὅποιον εἶναι ἀνάλογον πρὸς τὸ ὑδροχλωρίον, τὸ ὑδροβρώμιον κ. λ. π.

175. Ὑδροκυάνιον HCN. Τοῦτο εὐρίσκεται ὑπὸ μορφήν διαφόρων ἐνώσεων εἰς τὰ πικραμύγδαλα, εἰς τοὺς πυρρήνας τῶν ροδακίων κ. λ. π.

Παρασκευάζεται συνήθως εἰς τὰ ἐργαστήρια δι' ἐπιδράσεως ἀραιοῦ θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ σιδηροκυανιοῦχος καλίου.



Τὸ ἄνυδρον ὑδροκυάνιον εἶναι ὕγρον ἄχρουν, ὀσμῆς πικραμυγδάλων, ζέον εἰς 25°, πυκνότητος 0,7.

Εἶναι ἰσχυρὸν δηλητήριο ἐπιφέρων παράλυσιν τῆς καρδίας. Εἰς τὸν ἀέρα ἀναφλεγόμενον καίεται μὲ φλόγα ἰόχρουν. Εἶναι ἀσθενὲς ὀξὺ καὶ σχηματίζει μετὰ τῶν μετάλλων ἅλατα ἀνάλογα πρὸς τὰ χλωριοῦχα.

176. *Κυανιοῦχον κάλιον* KCN. Τοῦτο εἶναι ἅλας κρυσταλλικόν, λευκόν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, λίαν δηλητηριώδες.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν γαλβανοπλαστικὴν δι' ἐπιχρυσώσεις

έπαργυρώσεις κ. λ. π. Πολύ περισσότερο όμως χρησιμοποιείται εις τὰ χρυσαυρηχέα πρὸς παραλαβὴν τοῦ χρυσοῦ, ὅστις διαλύεται εις ὕδατικὸν διάλυμα κυανιούχου καλλίου. Ὁ διαλυθεὶς χρυσὸς παραλαμβάνεται κατόπιν διὰ προσθήκης εις τὸ διάλυμα ψευδαργύρου, ἢ καὶ ἠλεκτρολυτικῶς.

177. *Κιτρινον σιδηροκυανιοῦχον κάλιον*: K_2FeCy_6 . Τοῦτο εἶναι σύμπλοκον ἄλας, τὸ μόριον τοῦ ὁποῦ ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς μορίου κυανιούχου δισθενοῦς σιδήρου καὶ τεσσάρων μορίων κυανιούχου καλλίου. Ἀποτελεῖ κιτρίνους κρυστάλλους εὐδιάλυτους εις τὸ ὕδωρ, χρησιμοποιεῖται δὲ κυρίως πρὸς παρασκευὴν ὠραίου κυανοῦ χρώματος (κυανοῦ τοῦ Βερολίνου).

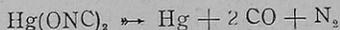
178. *Ἐρυθρὸν σιδηροκυανιοῦχον κάλιον*: K_2FeCy_6 . Τοῦτο εἶναι ἀνάλογον πρὸς τὸ προηγούμενον ἄλας τοῦ τρισθενοῦς ὁμοῦ σιδήρου, χρησιμοποιεῖται δὲ διὰ τὸν αὐτὸν σκοπὸν.

179. *Κυαναμίδιον τοῦ ἀσβεστίου* $CaN \cdot Cy$. Εἶναι ἔνωσις τοῦ ἀσβεστίου μετὰ τοῦ κυαναμίδιου ($H_2N \cdot CN$), χρησιμοποιεῖται δὲ ὡς λίπασμα τῶν ἀγρῶν.

Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς δι' ἀπορροφήσεως τοῦ ἀζώτου τοῦ ἀέρος εις 1000° ἕως 1100° ὑπὸ τοῦ ἀνθρακασβεστίου (CaC_2) καὶ φέρεται εις τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὸ ὄνομα *ἀσβεστάζωτων*.

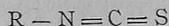
180. *Κροινκὸς ὑδράργυρος* $Hg(ONC)_2$. Εἶναι τὸ μεθ' ὑδραργύρου ἄλας τοῦ κροτικού ὀξεῖος ($HO \cdot NC$).

Εἶναι σῶμα στερεὸν δυσδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ. Ὁ ξηρὸς κροτικός ὑδράργυρος ἐκπυρσοκροτεῖ δι' ὤσεως, ἢ κρούσεως, ὡς καὶ δι' ἐναύσματος, ἢ ἠλεκτρικῆς ἀναφλέξεως μετὰ μεγίστης σφοδρότητος:



Ἡ ἔκρηξις μικρᾶς ποσότητος τούτου δύναται νὰ προκαλέσῃ τὴν ἔκρηξιν μεγάλων ποσοτήτων ἄλλων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, δι' ἃ καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἔναυσμα εις καψύλια (βροντώδης ὑδράργυρος).

181. *Συναπέλαια*. Ταῦτα εἶναι ἑστέρες τοῦ ἰσοθειοκυανικοῦ ὀξεῖος μὲ διαφόρους ἀλκοόλας καὶ ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον:



ὅπου R παριστᾷ ρίζαν ὑδρογονάνθρακος.

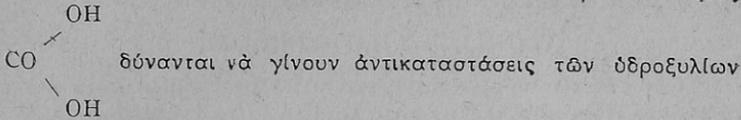
Τὰ σιναπέλαια εἶναι ὑγρά ἄχρσα, ζέοντα ἄνευ ἀποσυνθέσεως, καυστικῆς ὀσμῆς, ἀδιάλυτα εις τὸ ὕδωρ καὶ προκαλοῦντα ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος φλυκταίνιας. Εὐρίσκονται συνήθως εις τὰ φυτὰ τῆς οἰκογενείας τῶν σταυρανθῶν, ὡς π.χ. εις τοὺς σπόρους τοῦ σινάπεως.

Χρησιμοποιοῦνται εις τὴν λατρικὴν διὰ σιναπισμοῦς.

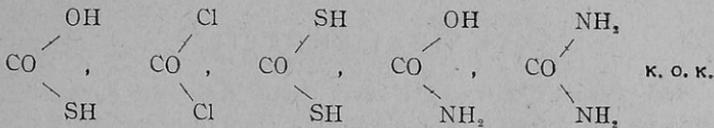
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΧΙΠ

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

182. *Γενικά.* Εἰς τὸν θεωρητικὸν τύπον τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος



ὑπὸ χλωρίων, ἢ ὑπὸ ριζῶν $-\text{SH}$, $-\text{NH}_2$ κλπ. Παράγονται οὕτω ἑνώσεις, ὡς αἱ κατωτέρω :

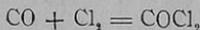


Τὸ ὀξυγόνον ἐπίσης τῆς ριζῆς $\text{CO}=\text{O}$ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ S, ἢ τῆς δισθενοῦς ριζῆς $=\text{NH}$.

Διὰ τῶν ἀντικαταστάσεων αὐτῶν προκύπτει μεγάλη ποικιλία ἑνώσεων τοῦ ἀνθρακος, αἱ ὁποῖαι ὑπάγονται εἰς τὰς ὀργανικὰς ἑνώσεις καὶ χαρακτηρίζονται ὡς παράγωγα τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος. Ἐξ αὐτῶν θὰ ἀναφέρωμεν ἑνταῦθα τὸ *φωσγένιον* καὶ τὴν *οὐρία*.

183. *Φωσγένιον.* COCl_2 . Τοῦτο δύναται νὰ θεωρηθῇ, ὅτι προκύπτει δι' ἀντικαταστάσεως τῶν δύο ὑδροξυλίων τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὑπὸ χλωρίων.

Παρασκευάζεται δι' ἐκθέσεως εἰς τὸ ἡλιακὸν φῶς μίγματος χλωρίου καὶ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος :



Εἶναι ἀέριον, τὸ ὁποῖον ὑγροποιεῖται ὑπὸ τὴν συνήθη πίεσιν εἰς 8° παρέχον ὑγρὸν ἄχρουν. Εἶναι πολὺ βαρύτερον τοῦ ἀέρος, διότι ἔχει εἰδικὸν βᾶρος $\epsilon = \frac{98}{29} = 3,4$.

Ἔχει σφοδρὰν ἀποπνικτικὴν ὁσμήν καὶ εἶναι ἰσχυρὸν δηλητήριο, διότι προσβάλλει σφοδρῶς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ συνθέσεις καὶ ἰδίᾳ εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων. Κατὰ τὸν πρῶτον παγκόσμιον πόλεμον ἐχρησιμοποιήθη καὶ ὡς πολεμικὸν ἀέριον.

183. *Οὐρία.* $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Ἡ οὐρία ἀπαντᾷ εἰς τὰ οὖρα τῶν θηλαστικῶν, ἔχει δὲ μεγίστην σημασίαν διὰ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης εἰς τὰ ζῶα. Προέρχεται ἐκ τῆς διασπάσεως τῶν πρωτεΐνων (λευκωμάτων) ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ. Ὁ ἄνθρωπος ἀποβάλλει καθ' ἑκάστην 30 gr οὐρίας περίπου.

Εἶναι ὁμα στερεὸν κρυσταλλούμενον εἰς ἀχρούς κρυστάλ-

λους βελονοειδείς. Τήκεται εις 132°, εις δὲ τὸ ὕδωρ εἶναι πολὺ εὐδιάλυτος.

Ὅταν ἀφεθῆ διάλυμα οὐρίας (π. χ. σῦρα) εις τὸν ἀέρα, ὑφίσταται τὴν καλουμένην ἀμμωνιακὴν ζύμωσιν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν εἰδικῶν φυραμάτων καὶ μετατρέπεται εις ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον :

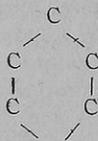


Οὕτω ἐκ τῶν οὐρῶν παράγεται εὐδιάλυτον ἀμμωνιακὸν ἄλας, τὸ ὁποῖον εἶναι κατάλληλον πρὸς λίπανσιν τῶν ἀγρῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΧΙΥ.

ΚΥΚΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

185. *Γενικά.* Ἐστὼ, ὅτι πέντε ἄτομα ἀνθρακὸς συνδέονται μεταξύ των δι' ἄπλοιο δεσμόν εις τρόπον, ὥστε αἱ μὲν κορυφαὶ τῶν τετραέδρων (12) νὰ εὐρίσκωνται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου, αἱ δὲ διευθύνσεις τῶν μονάδων συγγενείας ἀπὸ ἀτόμου εις ἄτομον νὰ εὐρίσκωνται ἢ μίᾳ κατὰ τὴν προέκτασιν τῆς ἄλλης.



Ἀνθρακικὸς σκελετὸς ἐκ πέντε ἀτόμων.

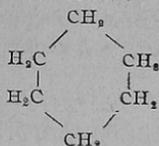
Παρατηροῦμεν, ὅτι τὰ δύο ἄκρᾳ ἄτομα ἀνθρακὸς προσεγγίζουσι μεταξύ των. Ἐὰν συνδεθῶν καὶ ταῦτα διὰ μονάδων συγγενείας, τότε θὰ σχηματισθῆ κλειστὸς δακτύλιος ἐκ πέντε ἀτόμων ἀνθρακὸς, εις τὸν ὁποῖον αἱ μονάδες συγγενείας θὰ ἀποκλίνουν πολὺ ὀλίγον ἀπὸ τὰς ἀρχικὰς τῶν διευθύνσεις. Μικρὰν ἐπίσης ἀπόκλισιν ὑφίστανται αἱ μονάδες συγγενείας ἀπὸ τὰς κορυφὰς τῶν τετραέδρων τοῦ ἀνθρακὸς, ὅταν ὁ δακτύλιος περιλαμβάνῃ ἕξ ἄτομα ἀνθρακὸς.

Παρατηρεῖται πράγματι, ὅτι οἱ δακτύλιοι μὲ πέντε, ἢ μὲ ἕξ ἄτομα ἀνθρακὸς εἶναι ἀνθεκτικοὶ καὶ δυσκόλως διασπῶνται διὰ τὰ δώσουσι ἀνοικτὴν ἄλυσιν.

Ὅργανικαὶ ἐνώσεις, εις τὰ μόρια τῶν ὁποίων περιέχεται πενταμερὴς καὶ ἰδίως ἑξαμερὴς δακτύλιος, εἶναι ἀφθονώταται εις τὴν φύσιν. Ἐνταῦθα θὰ ἐξετάσωμεν τὸν βασικὸν ὑδρογονάνθρακα τῶν κυκλικῶν ἐνώσεων μὲ ἑξαμερὴ δακτύλιον, ἧτοι τὸ κυκλοεξάνιον (C_6H_{12}) καὶ φυσικὰ τινὰ προϊόντα καλούμενα τερπένια, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ θεωρηθῶν ὡς παράγωγα τοῦ κυκλοεξανίου.

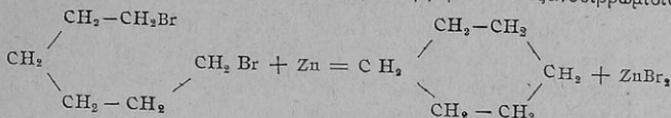
ΚΥΚΛΟΞΑΝΙΟΝ C₆H₁₂

186. Το κυκλοεξάνιον έχει τόν τύπον :



Αι ομάδες CH₂ εις τόν δακτύλιον τοῦ μορίου τοῦ ὑδρογονάνθρακος τούτου ἔχουν τὰς αὐτάς περίπου ἰδιότητα μέ τὰς ομάδας CH₂ εις τὰ μόρια τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων.

Παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ψευδαργύρου ἐπὶ ἐξανοδιβρωμιδίου :



Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς ὑπενθυμιζούσης τὸ χλωροφόρμιον καὶ τὸ ἄρωμα τῶν ρόδων. Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν ὑγρὸν.

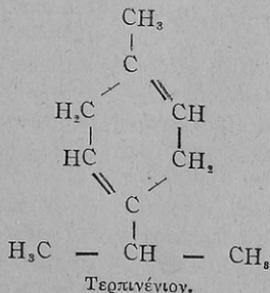
Διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐπιδράσεως παλλαδίου εἰς 300° ὑφίσταται ἀποβολὴν ἕξ ἀτόμων ὑδρογόνου καὶ μετατρέπεται εἰς βενζόλιον.

ΤΕΡΠΕΝΙΑ

ΤΕΡΕΒΙΝΘΕΛΑΙΟΝ—ΚΑΦΟΥΡΑ—ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ—ΡΗΤΙΝΑΙ

187. Γενικά. Εἰς τὰ τερπένια ὑπάγονται οἱ ὑδρογονάνθρακες, οἱ ὅποιοι ἔχουν γενικὸν τύπον C₁₀H₁₆, καθὼς καὶ τὰ παράγωγα αὐτῶν.

Τὸ μόριον τῶν τερπενίων ἀποτελεῖται ἐκ δακτυλίου τοῦ κυκλοεξανίου, ὅστις ἔχει δύο διπλοῦς δεσμοὺς καὶ ὠρισμένας διακλαδώσεις ἐκ ριζῶν ἀκύκλων ὑδρογονανθράκων. Οὕτω π. χ. ἡ σύνταξις τοῦ μορίου ἑνὸς ἐκ τῶν ἀπλουστέρων τερπενίων, τοῦ τερπινίου, εἶναι :



Τὰ τερπένια ἀπαντοῦν εἰς πλεῖστα φυτὰ καὶ ἀποτελοῦν τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἀρωματικῶν ὑλῶν τῶν ἐξαγομένων ἐκ τῶν ἀνθέων, τῶν καρπῶν, τῶν φλοιῶν κλπ., αἵτινες καλοῦνται ἐν γένει

αιθέρια έλαια. Τοιαύται ούσαι είναι π. χ. τὸ θυμέλαιον, τὸ κιτρέλαιον, τὸ πορτοκαλλέλαιον κλπ.

Ἐκ τῶν τερπενίων αἱ ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις καλοῦνται εἰδικώτερον κ α φ ο υ ρ α Ι. Ὄζω π. χ. ἡ κοινὴ καφουρά ἔχει τὸν γενικὸν τύπον $C_{10}H_{16}O$.

α) ΤΕΡΕΒΙΝΘΕΛΑΙΟΝ (Νέφτι)

Τύπος $C_{10}H_{16}$

188. *Προέλευσις.* Τὸ τερεβινθέλαιον (κοινῶς νέφτι) ἀποτελεῖ συστατικὸν τῆς ρητίνης τῶν κωνοφόρων δένδρων. Παρ' ἡμῖν ἐξάγεται ἐκ τῆς ρητίνης τῶν πεύκων. Πρὸς τοῦτο ἡ ρητίνη ἀποστάζεται μὲ ὕδωρ, ὅτε μετὰ τῶν ὕδρατμῶν συναποστάζεται καὶ τὸ τερεβινθέλαιον. Εἰς τὸν λέβητα ἀπομένει ὡς ὑπόλειμμα ἀποστάξεως μία στερεὰ ὑποκιτρινὴ οὐσία, τὸ *κολοφώνιον*.

189. *Ἰδιότητες.* Τὸ τερεβινθέλαιον εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς τὸ οἶνοπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Ζέει εἰς 150° , ἐξατμίζεται ὁμοῦς εὐκόλως καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἔχει πυκνότητα 0,87. Διαλύει τὰ έλαια, τὰς ρητίνας, τὸ καουτσούκ, τὸ θεῖον τὸν φωσφόρον κ. ἄ.

Εἰς τὸν ἄερα ἐκτιθέμενον ἀπορροφεῖ ὀξυγόνον καὶ ὀξειδοῦται βαθμηδὸν μεταβαλλόμενον εἰς στερεὰν ρητίνην.

Καίεται μὲ φλόγα ἰσχυρῶς αἰθαλιζουσαν.

190. *Χρήσεις.* Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν τῶν έλαιοχρωμάτων καὶ διαφόρων βερνικίων. Χρησιμεύει ἐπίσης ὡς κηλιδοκαθαρτήριον, εἰς δὲ τὴν Ιατρικὴν δι' ἐντριβάς κατὰ τῶν νευραλιῶν καὶ ὡς ἀντίδοτον κατὰ τῶν ἐκ φωσφόρου δηλητηριάσεων.

β) Κ Α Φ Ο Υ Ρ Α $C_{10}H_{16}O$

191. *Γενικά.* Αἱ καφουραὶ εἶναι ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις συγγενεῖς πρὸς τὰ τερπένια, ἀπὸ χημικῆς δὲ ἀπόψεως εἶναι ἄλκοόλαι, ἡ κετόνια.

Εἶναι σώματα στερεά, ἐξαχνοῦνται εὐκόλως καὶ ἔχουν χαρακτηριστικὴν ὀσμήν.

Ἡ κοινὴ καφουρά εἶναι κετόνη, λαμβάνεται δὲ ἐκ τοῦ καφουροδένδρου δι' ἀποστάξεως μεθ' ὕδατος. Παρασκευάζεται ἐπίσης καὶ συνθετικῶς.

Ἰδιότητες. Ἡ κοινὴ καφουρά εἶναι σῶμα στερεόν, μαλακόν, ἀποτελούμενον ἀπὸ ἀχρόους ἡμιδιαφανεῖς κρυστάλλους, ἔχει δὲ χαρακτηριστικὴν ὀσμήν. Ἐξαχνοῦται εὐκόλως εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Τήκεται εἰς 175° , ζέει εἰς 204° καὶ ἔχει πυκνότητα 0,98. Εἰς τὸ ὕδωρ εἶναι δυσδιάλυτος, διαλύεται δὲ εἰς τὸ οἶνοπνευμα.

Χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ Ιατρικῇ ὡς καρδιοτονωτικὸν κυρίως.

γ) ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ

192. *Γενικά.* Τὰ αιθέρια ἔλαια εἶναι ἔλαιώδεις ἀρωματικά οὐσία, αἵτινες εὐρίσκονται εἰς διάφορα φυτικά ὄργανα καὶ ἰδίως εἰς τὰ ἄνθη, τὰ φύλλα, τὰ σπέρματα καὶ τοὺς φλοιοὺς.

192. *Ἐξαγωγή.* Τὰ αιθέρια ἔλαια ἐξάγονται συνήθως δι' ἀποστάξεως τῶν περιεχόντων αὐτὰ φυτικῶν μερῶν. Ἡ ἀπόσταξις γίνεται μεθ' ὕδατος ἐντὸς εἰδικῶν ἀποστακτῆρων.

Τὸ ἀποσταζόμενον ὕδωρ συμπαρασύρει καὶ τοὺς ἀτμοὺς τῶν αἰθερίων ἔλαιων, τὸ δὲ ἀπόσταγμα συλλέγεται ἐντὸς τῶν καλουμένων *φλωρεντιανῶν* δοχείων (σχ. 43). Τὸ αἰθέριον ἔλαιον ὡς ἑλαφρότερον τοῦ ὕδατος ἐπιπλέει καὶ συλλέγεται διὰ τοῦ σωλήνος α, ἐνῶ τὸ ὕδωρ χύνεται διὰ τοῦ σωλήνος β.

Μερικὰ αἰθέρια ἔλαια, ἢ ἀπομιμήσεις αὐτῶν, παρασκευάζονται καὶ συνθετικῶς.

194. *Ἰδιότητες.* Τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι γενικῶς ὑγρά ἔλαιώδη, ὀσμῆς ἰσχυρᾶς καὶ εὐχαρίστου, γεύσεως δὲ καυστικῆς.

Σταγῶν αἰθερίου ἑλαίου ἐπὶ τοῦ χάρτου σχηματίζει κηλῖδα, ἥτις μετὰ τινα χρόνον ἐξαφανίζεται λόγῳ ἐξατμίσεως αὐτοῦ. Τοῦτο δὲν συμβαίνει εἰς τὸ ἔλαιόλαδον καὶ τὰ λιπαρὰ ἔλαια.

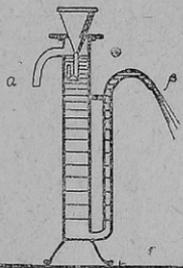
Τὰ φυτικά αἰθέρια ἔλαια εἶναι πολύπλοκα μίγματα τερπενίων καφουρῶν καὶ παρεμφερῶν οὐσιῶν. Κατὰ τὴν μακρὰν παραμονὴν τῶν ἐν ἐπαφῇ πρὸς τὸν ἀέρα (ὡς π. χ. ἐντὸς φιαλῶν ἐν μέρει μόνον πεπληρωμένων) ὀξειδοῦνται βραδέως καὶ μετατρέπονται εἰς ρητινώδη προϊόντα.

Εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτα δὲ εἰς τὸ οἰνόπνευμα, τὸν αἰθέρα καὶ τὰ λίπη.

Ἀναφλεγόμενα καίονται με φλόγα αἰθαλίζουσαν.

195. *Χρῆσεις.* Χρησιμοποιοῦνται κυρίως εἰς τὴν μυροποιίαν καὶ τὴν σακχαροπλαστικὴν. Τὰ διάφορα ἀρώματα εἶναι διαλύματα αἰθερίων ἔλαιων εἰς οἰνόπνευμα. Αἱ κολώνια καὶ τὰ πλεῖστα τῶν οἰνοπνευματωδῶν ποτῶν εἶναι μίγματα ὕδατος καὶ οἰνοπνεύματος ἀρωματισμένα διὰ καταλλήλων αἰθερίων ἔλαιων καὶ χρωματισμένα, ἢ μὴ, διὰ χρωστικῶν οὐσιῶν.

Τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν αἰθερίων ἔλαιων εἶναι: Τὸ *ροδέλιον* τὸ *νιργέλιον*, τὸ *θυμέλιον*, τὸ *μινθέλιον*, τὸ *εὐκαλυπτέλιον*, τὸ *πορτοκαλλέλιον* κ.λ.π.



Σχ. 43. Φλωρεντιανὸν δοχεῖον

δ) ΡΗΤΙΝΑΙ—ΒΑΛΣΑΜΑ—ΚΟΜΜΕΟΡΡΗΤΙΝΑΙ

196. *Γενικά.* Ἐκ τοῦ φλοιοῦ πολλῶν δένδρων, ὡς π.χ. ἐκ τῆς

πέυκης, ἐκ τῆς συκῆς κ. ἄ., ἐκκρίνονται οὐσαι ρητινώδεις, ἢ χυμοὶ γαλακτώδεις, αἱ ὅποιοι ξηραίνόμενοι μετατρέπονται εἰς πλαστικὴν, ἢ ἐλαστικὴν μάζαν. Αἱ οὐσαι αὐταὶ εἶναι γενικῶς μίγματα τερπενίων, αἰθερίων ἐλαίων καὶ ποικίλων προϊόντων ὀξειδώσεως αὐτῶν. Ἐναλόγως τῆς συστάσεως αὐτῶν διακρίνομεν τὰς οὐσίας αὐτὰς εἰς *ρητίνας*, *βάλασμα* καὶ *κομμορορητίνας*.

197. *Ρητίναι*. Αἱ ρητίναι εἶναι προϊόντα βραδείας ὀξειδώσεως τῶν τερπενίων. Ἡ ὀξείδωσις δύναται νὰ γίνῃ εἴτε εἰς τὸν ἀέρα, εἴτε εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σώματος τοῦ φυτοῦ.

Συλλέγονται ἐκ τῶν ρητινοφόρων δένδρων δι' ἀφαιρέσεως μέρους τοῦ φλοιοῦ ἐκ τοῦ κορμοῦ αὐτῶν (σχ. 44).

Αἱ ρητίναι εἶναι οὐσαι στερεαί, ἄμορφοι συνήθως ὑαλόστιλπνοι, ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτοι δὲ εἰς τὸ οἶνόπνευμα, τὸν αἰθέρα καὶ τὸ τερεβινθέλαιον. Κατὰ τὴν ἔξοδόν των ἐκ τοῦ φυτοῦ εὐρίσκονται συνήθως διαλελυμένοι ἐντὸς τερπενίων.

Αἱ κυριώτεραι ἐκ τῶν ρητινῶν εἶναι :

Τὸ *κολοφώνιον*. Τοῦτο διαλελυμένον ἐντὸς τερεβινθελαιοῦ ἀποτελεῖ τὴν ρητίνην τῶν πεύκων. Παράγεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ τερεβινθελαιοῦ.



Σχ. 44. Ἐξαγωγή ρητίνης ἐκ τῶν πεύκων

Ἐξάγεται ἐκ τῆς ρητίνης τῶν πεύκων δι' ἀποστάξεως αὐτῆς, ὅτε τὸ μὲν τερεβινθέλαιον λαμβάνεται εἰς τὸ ἀπόσταγμα, τὸ δὲ κολοφώνιον παραμένει εἰς τὸν λέβητα, ἀπὸ ὅπου καὶ παραλαμβάνεται.

Τὸ κολοφώνιον εἶναι μάζα στερεά, κιτρινὴ ἕως καστανόχρους, εὐθραυστος, ὑαλώδους λάμψεως, εὐανάφλεκτος.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς ἐπάλειψιν τῶν δοξορίων τῶν ἐγχορδῶν ὀργάνων, πρὸς παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἐμπλάστρων, ὡς ἀναγωγικὸν κατὰ τὴν συγκόλλησιν τῶν μετάλλων ὑπὸ τῶν φανοποιῶν, εἰς τὴν σαπωνοποιίαν κ.λ.π.

Τὸ *λάκκειον κόμμι* (γομολάκκα). Τοῦτο ἐξάγεται ἐκ τινος φυτοῦ τῶν Ἰνδιῶν καλουμένου *καρτερίας τῆς λάκκης*.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως διαλελυμένον ἐντὸς οἶνοπνεύματος πρὸς ὀστίβωσιν τῶν ἐπίπλων.

Ἡ *μασίχη*. Αὕτη λαμβάνεται δι' ἐντομῶν τοῦ φλοιοῦ τοῦ *σχοίνου τοῦ λευκισκίου*, ὅστις εἶναι δένδρον καὶ εὐδοκιμεῖ εἰς τὴν Χίον.

Ἀποτελεῖ κόκκους ἐν εἴδει δακρῶν, χρώματος λευκοκιτρίνου, ἡμιδιαφανεῖς, μὲ ὁσμὴν εὐάρεστον χαρακτηριστικὴν.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς μάζησιν, πρὸς παρασκευὴν τοῦ ὁμώνυμου ποτοῦ, ὡς συγκολλητικὴ ὕλη καὶ πρὸς παρασκευὴν πολυτίμων βερνικίων.

Τὸ *ἤλεκτρον*. Τοῦτο καλούμενον κοινῶς *νεχριμπάρι* εἶναι ὀρεκτὴ ρητίνη καὶ ἐξάγεται εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς Βαλτικῆς.

Χρησιμοποιείται πρὸς κατασκευὴν κομβολογιῶν, καπνοσυρίγγων, ἠλεκτρικῶν συσκευῶν κ.λ.π.

198. *Βάλσαμα*. Τὰ βάλσαμα εἶναι ρητῖνα διαλελυμένα ἐντὸς αἰθερίων ἐλαίων, δι' ὃ καὶ ἔχουν εὐάρεστον ὄσμήν.

Τὰ κυριώτερα ἐξ αὐτῶν εἶναι: Τὸ *βάλσαμον τῆς βενζόης* (μοσχολιβανον), τὸ *βάλσαμον τοῦ Περουῦ*, τὸ *βάλσαμον τοῦ Τολοῦ*, ὁ *στύραξ* κ.λ.π.

199. *Κομμορορητῖνα*. Αὗται εἶναι μίγματα ρητινῶν καὶ κόμμεων, ἢ καὶ ἄλλων οὐσιῶν. Λαμβάνονται δι' ἐξατμίσεως ἐν τῷ ἀέρι τοῦ γαλακτώδους χυμοῦ διαφόρων δένδρων.

Τοιαῦτα σώματα εἶναι :

Ἄ *λίβανος*, ὅστις χρησιμοποιεῖται ὡς θυμίαμα.

Τὸ *χρῶσωπον*, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει ὡς κίτρινον χρῶμα.

200. *Ἐλαστικὸν κόμμι* (καουτσούκ). Τὸ φυσικὸν καουτσούκ ἐξάγεται ἐκ τοῦ γαλακτώδους χυμοῦ ὀρισμένων τροπικῶν φυτῶν καὶ ἰδίως τοῦ φυτοῦ *Hevea*, τὸ ὁποῖον εἶναι αὐτοφυῆς εἰς τὴν Βραζιλίαν.

Ἔχει τὸν συνοπτικὸν τύπον :



ὅπου ὁ ἀριθμὸς n ἀνέρχεται εἰς ἑκατοντάδας τινάς.

Τὸ καουτσούκ θεωρεῖται ὡς *πολυμερὲς* τοῦ ἰσοπρενίου. Τὸ μόριόν του δηλαδὴ ἀποτελεῖται ἐκ συνδυασμοῦ πολλῶν ὁμομορίων ἰσοπρενίου

Εἰς τὸ ἔμπόριον τὸ καουτσούκ φέρεται ὑπὸ μορφὴν ἐλαστικῶν πλακῶν.

Εἶναι σῶμα στερεόν, ἐλαστικόν, λευκόν, πυκνότητος 0,93.

Ὑπὸ τὴν παρατεταμένην ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς χρωματίζεται κίτρινον ἕως καστανόχρουν.

Ἀναφλεγόμενον εἰς τὸν ἀέρα καίεται καὶ ἀναδίδει ὀσμήν δυσάρεστον χαρακτηριστικὴν.

Εἶναι εὐκαμπτον καὶ ἐλαστικὸν μεταξύ 10° καὶ 35° . Κάτω τῶν 8° γίνεται σκληρὸν καὶ δύσκαμπτον. Εἰς 100° γίνεται ἰξῶδες.

Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ διογκοῦται ἐντὸς βενζολίου καὶ αἰθέρος. Διάλυμα καουτσούκ ἐντὸς βενζίνης χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη δι' ἐλαστικά αὐτοκινήτων, ποδηλάτων κλπ.

Θείωσις τοῦ καουτσούκ. Ὅταν εἰς τὸ καουτσούκ ἐνσωματωθῇ θεῖον εἰς ποσότητα 1% ἕως 2%, τότε βελτιοῦνται κατὰ πολὺ αἱ ἐλαστικαὶ ἰδιότητες αὐτοῦ.

Ἡ θείωσις γίνεται ἐπὶ τῶν ἐτοίμων ἐκ καουτσούκ ἀντικειμένων. Ὅσον ἀφορᾷ τὰ ἔγχρωμα ἐκ καουτσούκ ἀντικείμενα, ὁ χρωματισμὸς αὐτῶν ἐπιτυγχάνεται διὰ προσθήκης εἰς τὴν μάζαν τοῦ καουτσούκ ἐγχρῶμων ἀνοργάνων κόνεων, ὡς π. χ. κιμωλίας, θειούχου ἀντιμονίου κλπ.

201. *Ἐβονίτης*. Οὗτος εἶναι στερεὸν καουτσούκ, τὸ ὁποῖον ἔχει σκληρυνθῆ διὰ προσθήκης εἰς αὐτὸ θεῖον ὑπὸ ἀναλογίαν 20% ἕως 35%.

Χρησιμεύει διά την κατασκευήν κτεννών, λαβών, ακουστικῶν κεράτων, ηλεκτρικῶν εἰδῶν, στυλογράφων κλπ.

202. *Γούτα - πέργα*. Αὕτη εἶναι οὐσία ἀνάλογος πρὸς τὸ καουτσούκ. Ἐξάγεται ἐκ τοῦ γαλακτώδους χυμοῦ τῶν δένδρων τοῦ γένους *Isonandra*, τὸ ὁποῖον εὐδοκιμεῖ εἰς τὰς Ἰνδικὰς Μαλαϊκὰς νήσους.

Εἶναι σῶμα σκληρὸν καὶ οὐχὶ ἐλαστικὸν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Μαλακνύεται ὁμως εἰς 50°, ὅτε δύναται νὰ λάβῃ διάφορα σχήματα. Τήκεται εἰς 130°. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος δὲ εἰς τὸν θειοῦχον ἀνθρακᾶ. Ἐχει πικρότητα 0,98.

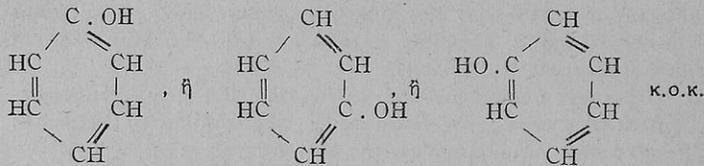
Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν χειρουργικῶν ἐργαλείων, φιαλῶν ὕδροφθορικοῦ ὀξέος ὡς μὴ προσβαλλομένη ὑπ' αὐτοῦ, ὡς μονωτικὴ ἕλη δι' ἤλεκτροφόρα σύρματα καὶ καλώδια καὶ πρὸς κατασκευὴν μητρῶν διαφόρων ἀντικειμένων (ὡς π. χ. μεταλλίων).

λίγη (210) διαφέρει ουσιαδῶς τῶν ἀντιστοίχων ἀμινῶν τῆς ἀκύκλου σειράς.

Χάρις εἰς τὰς ἰδιαιτέρας τοῦ αὐτῶς ἰδιότητος, τὰς ὁποίας παρουσιάζει ὁ δακτύλιος τοῦ βενζολίου, χαρακτηρίζεται οὗτος ὡς «πυρήν». Κατὰ τὰς διαφόρους χημικὰς ἀντιδράσεις ὁ πυρήν οὗτος μεταβαίνει αὐτούσιος ἀπὸ μορίου εἰς μόριον.

Πλὴν τοῦ πυρήνος τοῦ βενζολίου, εἰς τὰς ἀρωματικὰς ἐνώσεις ὑπάγονται καὶ ἄλλοι πυρήνες, ὡς π. χ. ὁ τοῦ ναφθαλινίου καὶ τοῦ ἀνθρακένιου (213).

Ὅλα τὰ ὑδρογόνα τοῦ δακτυλίου τοῦ βενζολίου εἶναι ἰσοδύναμα μεταξὺ τῶν λόγῳ τῆς συμμετρίας τοῦ πυρήνος. Οἰονδήποτε ἐξ αὐτῶν καὶ ἂν ἀντικατασταθῇ δι' ἐνὸς μονοσθενοῦς στοιχείου ἢ διὰ μονοσθενοῦς ρίζης, παράγεται τὸ αὐτὸ σῶμα: Οὕτω π. χ. ἡ φαινόλη δύναται νὰ παρασταθῇ κατὰ βούλησιν δι' ἐνὸς ἐκ τῶν κατωτέρω τύπων:



Χάριν συντομίας ὁ πυρήν τοῦ βενζολίου παριστᾶται συνήθως διὰ τοῦ συνοπτικοῦ τύπου C_6H_6 , ἢ καὶ διὰ τοῦ ἀπλοῦ ἐξαγωνικοῦ

δακτυλίου . Ἀναλόγως παριστῶνται καὶ αἱ ἄλλαι ἀρωματικαὶ ἐνώσεις. Οὕτω π. χ. ἡ φαινόλη παριστᾶται συνοπτικῶς εἴτε διὰ τοῦ τύπου $C_6H_5.OH$, εἴτε διὰ τοῦ τύπου .

α) ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΜΕ ΕΝΑ ΠΥΡΗΝΑ

BENZOLION $C_6H_6 = 78$

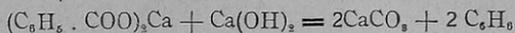
204. *Προέλευσις.* Τὸ βενζόλιον (ἢ καὶ βενζένιον) εὕρεσκέται ὁμοθ μετ' ἄλλων ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων καὶ ἀρωματικῶν ἐνώσεων ἐντὸς τῆς πίσης τῶν λιθανθράκων (56, β), ἐκ τῆς ὁποίας καὶ ἐξάγεται βιομηχανικῶς.

205. *Ἐξαγωγή.* Διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως τῆς πίσης τῶν λιθανθράκων ἐξάγονται βιομηχανικῶς τὰ ἐξῆς κλάσματα:

- α) Τὰ *ἐλαφρὰ ἔλαια*, τὰ ὁποῖα ἀποστάζονται μέχρις 150° .
- β) Τὰ *μέσα ἔλαια*, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται μεταξύ 150° καὶ 200°
- γ) Τὰ *βαρέα ἔλαια*, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἀπὸ 200° καὶ ἄνω.

Τὸ βενζόλιον εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὰ ἑλαφρὰ ἔλαια, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται διὰ περαιτέρω ἐπεξεργασίας.

Εἰς τὰ ἐργαστήρια λαμβάνεται μικρὰ ποσότης βενζολίου δι' ἀποσυνθέσεως βενζοϊκοῦ ἀσβεστοῦ ὑπὸ ἀσβέστου ἐν θερμῷ :

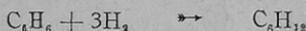


106. *Φυσικαὶ ἰδιότητες.* Τὸ βενζόλιον εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, ὁσμῆς ἀθερώδους εὐχαρίστου. Ἔχει πυκνότητα 0,9, στερεοποιεῖται εἰς 0°, τήκεται εἰς 5°,5 καὶ ζέει εἰς 80°. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εὐδιάλυτον εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Διαλύει τὸ ἰώδιον, τὸ θεῖον, τὸν φωσφόρον, τὰ λίπη, τὸν κηρόν, τὴν καφουράν καὶ τὸ ἑλαστικὸν κόμμι.

207. *Χημικαὶ ἰδιότητες.* α) Εἰς τὸν ἀέρα ἀναφλέγεται εὐκόλως καὶ καίεται μὲ φλόγα λευκὴν αἰθαλιζούσαν :

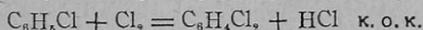
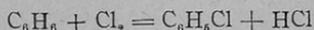


β) Ὁ δακτύλιος τοῦ βενζολίου, μολονότι περιέχει τρεῖς διπλοὺς δεσμούς, εἶναι ἀρκετὰ στερεὸς καὶ συμπεριφέρεται ὡς κεκορεσμένος. Μόνον διὰ τῆς ἐνεργείας καταλύτου (κόνεως νικελίου) καὶ ἐν θερμῷ (170°—200°) δύναται τὸ βενζόλιον νὰ προσλάβῃ καὶ ἄλλα ὑδρογόνα, ὅποτε μετατρέπεται εἰς τὸν κυκλικὸν ὑδρογονάνθρακα κυκλοεξάνιον.



Διὰ περαιτέρω καταλυτικῆς ὑδρογονώσεως διασπᾶται ὁ δακτύλιος καὶ λαμβάνομεν ἄκυκλον κεκορεσμένον ὑδρογονάνθρακα, τὸ ἐξάνιον C_6H_{14} .

γ) Τὸ χλώριον σχηματίζει μετὰ τοῦ βενζολίου τόσον προϊόντα ἀντικαταστάσεως, ὅσον καὶ προϊόντα προσθήκης, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν :



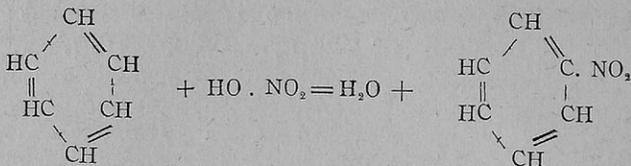
δ) Δι' ἐπιδράσεως πυκνοῦ θεϊκοῦ ὀξέος ἐν θερμῷ, τὸ βενζόλιον παρέχει τὸ βενζοσουλφονικὸν ὀξύ : $C_6H_5 \cdot SO_2 \cdot OH$:



Οὕτω δυνάμεθα νὰ εἰσαγάγωμεν μίαν, ἢ καὶ δύο ὁμάδας — $SO_2 \cdot OH$ εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζολίου, ὡς καὶ τῶν ὁμολόγων αὐτοῦ. Αἱ ὁμάδες αὗται καλούμεναι *σουλφονικαὶ ὁμάδες* ἀντικαθίστανται εὐκόλως ὑπὸ ἄλλων ριζῶν, ὡς π. χ. ὑπὸ — OH κ. ἄ. Οὕτω τὰ σουλφοξέα τοῦ βενζολίου, ὡς καὶ τῶν ὁμολόγων αὐτοῦ χρησιμεύουν πρὸς παρασκευὴν διαφόρων παραγῶγων τῶν ἀρωματικῶν αὐτῶν ὑδρογονανθράκων.

ε) Τὸ βενζόλιον χεῖμενον ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἐντὸς ψυχροῦ καὶ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος διαλύεται. Κατὰ τὴν ἀραίωσιν τοῦ δια-

λύματος τούτου δι' ὕδατος καταπίπτει εἰς τὸν πυθμένα ὑγρὸν ἐλαιῶδες, ὑποκίτρινον, τὸ νιτροβενζόλιον $C_6H_5 \cdot NO_2$:



Ἡ ἀντίδρασις αὕτη συμβαίνει καὶ εἰς τὰ ὁμόλογα τοῦ βενζόλιου, χρησιμοποιεῖται δὲ εὐρύτατα ὑπὸ τῆς χημικῆς βιομηχανίας.

208. *Χρήσεις.* Τὸ βενζόλιον χρησιμεύει κυρίως ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ νιτροβενζόλιου. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ ὡς διαλυτικὸν ὑγρὸν πρὸς διαλύσιν τοῦ καουτσούκ καὶ τῶν ρητινῶν ὡς καὶ διὰ κηλιδοκαθαρήριον.

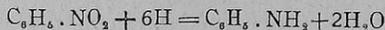
209. *Νιτροβενζόλιον.* $C_6H_5 \cdot NO_2$. Τοῦτο παρασκευάζεται, ὡς εἴδομεν, διὰ νιτρώσεως τοῦ βενζόλιου.

Εἶναι ὑγρὸν κίτρινον, ἐλαιῶδες, ἰσχυρὰς ὁσμῆς πικραμυγδάλων, πυκνότητος 1,3. Στερεοποιεῖται εἰς 3° καὶ ζέει εἰς 208°. Εἶναι ἐλαφρῶς δηλητηριῶδες.

Τὸ νιτροβενζόλιον χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν τῆς *ἀνιλίνης* ($C_6H_5 \cdot NH_2$), ἥτις εἶναι πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν χρωστικῶν ὑλῶν (χρώματα ἀνιλίνης).

Λόγω τῆς ὁσμῆς του χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὸ ὄνομα «ἐλαιὸν μίρβανας» πρὸς ἀρωματισμὸν βερνικίων, σαπῶνων ἢ καὶ γλυκισμάτων ἀκόμη.

210. *Ἀνιλίνη.* $C_6H_5 \cdot NH_2$. Αὕτη ἀπαντᾷ εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν. Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται δι' ἀναγωγῆς τοῦ νιτροβενζόλιου.



Ἡ ἀναγωγή ἐπιτυγχάνεται δι' ὑδρογόνου ἐν τῷ γεννᾶσθαι, τὸ ὁποῖον παράγεται δι' ἐπιδράσεως ρινημάτων σιδήρου ἐπὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

Μετὰ τὸ τέλος τῆς ἀντιδράσεως τὸ μίγμα ἐξουδετεροῦται δι' ἀσβέστου, ἢ δὲ ἀνιλίνη λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν.

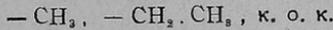
Ἡ καθαρὰ ἀνιλίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν ἀσθενοῦς ἀρωματικῆς ὁσμῆς.

*Ἐχει πυκνότητα 1,02 καὶ ζέει εἰς 184°.

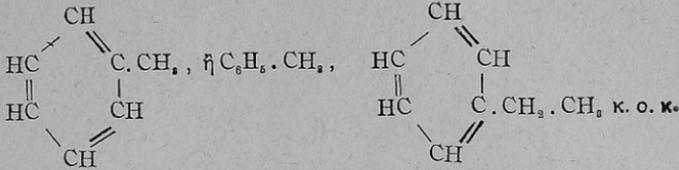
Εἶναι ὀλιγον διαλυτὴ εἰς τὸ ὕδωρ (3% περίπου) μίγνυται δὲ εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μετὰ τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα. Ἐναντι τῶν ὀξέων συμπεριφέρεται ὡς βάσις.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν διαφόρων χρωστικῶν οὐσιῶν (χρώματα ἀνιλίνη).

211. *Ὁμόλογα τοῦ βενζολίου.* Τὰ ὑδρογόνα τοῦ βενζολίου δύνανται νὰ ἀντικατασταθοῦν ὑπὸ ἀντιστοιχῶν ριζῶν ὑδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου:



Οἱ οὕτω προκύπτοντες ὑδρογονάνθρακες εἶναι τὰ ἀνώτερα μέλη τῆς σειρᾶς τοῦ βενζολίου, ἦτοι τὰ ὁμόλογα τοῦ βενζολίου:



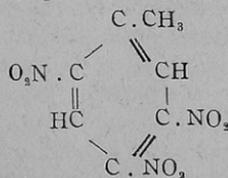
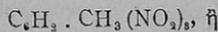
Τὰ ὁμόλογα τοῦ βενζολίου εἶναι ὑγρά ἄχρσα, ἰδιαιτέρας αἰθερώδους καὶ εὐχαρίστου ὁσμῆς, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτα δὲ εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Ἀποστάζονται ἄνευ ἀποσυνθέσεως καὶ καίονται μὲ φλόγα ἐντόνως αἰθαλιζουσαν λόγῳ τῆς μεγάλης περιεκτικότητος αὐτῶν εἰς ἄνθρακα. Τὰ ἀνώτερα μέλη εἶναι στερεὰ κρυσταλλικά, ὡς π. χ. τὸ ἑξαμεθυλοβενζόλιον $C_6(CH_3)_6$.

Πολλὰ μέλη ἐκ τῶν ὁμολόγων τοῦ βενζολίου εὕρσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν. Τὸ σπουδαιότερον ὅμως ἐξ ὧν αὐτῶν εἶναι τὸ:

212. *Τολουόλιον.* (μεθυλοβενζόλιον) $C_6H_5.CH_3$. Τοῦτο εὕρσκειται ἐν τῇ λιθανθρακόπισσῃ καὶ ἐξάγεται ἐκ τῶν ἐλαφρῶν ἐλαίων αὐτῆς.

Εἶναι ὑγρὸν ἄχρσον, εὐκίνητον, εὐχαρίστου ὁσμῆς, πυκνότητος 0.85, ζέον εἰς 110° καὶ πηγνύμενον εἰς -97° .

Λόγῳ τοῦ χαμηλοῦ σημείου πήξεως αὐτοῦ χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν θερμομέτρων χαμηλῶν θερμοκρασιῶν. Τὰ μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ τοῦ τολουόλιου χρησιμοποιοῦνται βιομηχανικῶς πρὸς παρασκευὴν τοῦ *τρινιτροτολουόλιου*:

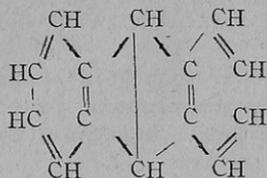


Τοῦτο καλούμενον καὶ *τροτύλη* εἶναι μία ἐκ τῶν ἰσχυροτέρων ἐκρηκτικῶν ὕλων (ἐξαιρέσει τῆς ἀτομικῆς βόμβας). Τὸ τολουόλιον χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

ρων χρωμάτων (ὡς π. χ. τοῦ Ἰνδικοῦ, τῆς ἠωσίνης κ. λ. π.) καὶ ἄλλων ὀργανικῶν οὐσιῶν.

ΑΝΘΡΑΚΕΝΙΟΝ $C_{14}H_{10}$.

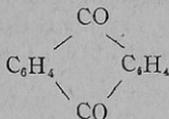
217. Γενικά. Τὸ ἀνθρακένιον εἶναι ἀρωματικὸς ὑδρογονάνθραξ, τοῦ ὁποῦ το ἴδιον μῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ τρεῖς συμπεπυκνωμένους πυρῆνας βενζολίου :



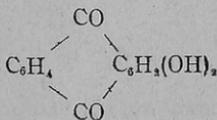
Ἄπαντ' εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν καὶ ἐξάγεται ἐκ τῶν βαρέων ἐλαίων αὐτῆς.

Ἀποτελεῖται ἐκ φυλλοειδῶν κρυστάλλων, ἀχρῶν, οἱ ὅποιοι παρουσιάζουν κυανοῦν φθορισμόν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δυσδιάλυτον εἰς τὸ οἶνονπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα, τήκεται δὲ εἰς 213° καὶ ζέει εἰς 351° .

Δι' ὀξειδωτικῶν μέσων ὀξειδοῦται εὐκόλως εἰς ἀνθρακινόνην :



ἤτις διὰ περαιτέρω ἀντιδράσεων μετατρέπεται εἰς τὴν ἐρυθρὰν χρωστικὴν οὐσίαν ἀλιζαρίνην :



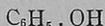
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XVI

ΟΞΥΓΟΝΟΥΧΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΦΑΙΝΟΛΑΙ — ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ — ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΔΕΥΔΑΙ
ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ — ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΟΞΕΑ

α) ΦΑΙΝΟΛΑΙ

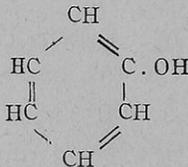
218. *Γενικά.* Φαινόλαι καλούνται αἱ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν δι' ἀντικαταστάσεως ἑνός, ἢ περισσοτέρων πυρηνικῶν ὑδρογόνων ὑπὸ ἰσαριθμῶν ὑδροξυλίων. Οὕτω π. χ. ἐκ τοῦ βενζολίου προκύπτει ἡ φαινόλη:



Αἱ φαινόλαι ὁμοιάζουν πρὸς τὰς ἀλκοόλας, διότι ἀμφότεραι περιέχουν ὑδροξύλιον ἢνωμένον πρὸς ρίζαν ὑδρογονάνθρακος, μετ' ὀξέων δὲ παρέχουν ἐστέρας.

Διαφέρουν ὅμως τῶν ἀλκοολῶν, διότι δὲν δύνανται νὰ ὀξειδωθοῦν πρὸς ἀλδεύδας καὶ πρὸς ὀξέα. Ἐπὶ πλεόν αἱ φαινόλαι παρουσιάζουν καὶ ἑλαφρὰν ἰδιότητα ὀξέος, διότι δύνανται νὰ ἀντικαταστήσουν τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὑδροξυλίου αὐτῶν ὑπὸ μετάλλου, ὡς π. χ. εἰς τὸ σῶμα φαινολικῶν νάτριον $C_6H_5 \cdot ONa$.

219. *Φαινόλη* (ἢ φαινικὸν ὄξύ): $C_6H_5 \cdot OH$. Ὁ ἀνεπτυγμένος τύπος αὐτῆς εἶναι :



Ἡ φαινόλη εὐρίσκεται εἰς τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων καὶ ἐξάγεται ἐκ τῶν μέσων ἐλαίων αὐτῆς.

Εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλούμενον εἰς βελονοειδεῖς κρυστάλλους ἀχρούς, οἱ ὁποῖοι τήκονται εἰς 42°. Ἔχει γεθισιν καυστικήν, ὁσμὴν χαρακτηριστικήν, εἶναι δὲ δηλητηριώδης καὶ λίαν ἀντισηπτική. Ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος προκαλεῖ ἐγκαύματα. Διαλύεται εἰς 15 μέρη ὕδατος θερμοκρασίας 16°.

Χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς δραστήριον ἀντισηπτικὸν καὶ ἐν τῇ βιομηχανίᾳ ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν χρωστικῶν οὐσιῶν.

Ἡ μετὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἔνωσις τῆς φαινόλης, ἡ *τρινιτροφαινόλη* $C_6H_2(NO_2)_3 \cdot OH$, ἢ *πικρικὸν ὄξύ*, εἶναι κιτρινὴ χρωστικὴ οὐσία, ἀλλὰ συγχρόνως καὶ ἰσχυρὰ ἐκρηκτικὴ ὕλη

β) ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

220. *Γενικά.* Αι άρωματικά αλκοόλαι προκύπτουν έκ τών ομολόγων τοῦ βενζολίου δι' άντικαταστάσεως ύδρογόνων πλευρικής αλύσεως ύπό Ισαριθμων ύδροξυλίων, ώς π. χ. εις τήν περίπτωση τής *βενζυλικής αλκοόλης* $C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot OH$. Αι άρωματικά αλκοόλαι είναι ανάλογοι πρός τās αλκοόλας τής σειράς τοῦ μεθανίου καί γενικώτερον τής άκύκλου σειράς.

Ἡ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν είναι ἡ βενζυλική αλκοόλη $C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot OH$, ἥτις είναι ὑγρόν ἄχρουν, ἐλαιώδες, εὐχαρίστου ὀσμῆς.

Αὕτη δι' ὀξειδώσεως μετατρέπεται εις *βενζαλδεϋδην* $C_6H_5 \cdot CHO$ καί περαιτέρω εις *βενζοϊκόν ὀξύ* $C_6H_5 \cdot CO \cdot OH$.

γ) ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

221. *Γενικά.* Αι άρωματικά αλδεϋδαι καί κετόναι είναι άρωματικά ένώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν τήν χαρακτηριστικὴν ὁμάδα *καρβονύλιον* ($-CO-$) ἐπί πλευρικῶν αλύσεων:

$C_6H_5 \cdot CHO$	(βενζαλδεϋδη)
$C_6H_5 \cdot CO \cdot CH_3$	(άκετοφαινόνη)
$C_6H_5 \cdot CO \cdot C_6H_5$	(βενζοφαινόνη)

κ. ο. κ.

222. *Βενζαλδεϋδη.* $C_6H_5 \cdot CHO$. Αὕτη άπαντὰ ἠγωμένη μετά τοῦ ὕδροκυανίου εις τὸ ἔλαιον τῶν πικραμυγδάλων, έκ τοῦ ὁποῦ δύναται νά ἐξαχθῆ. Παρασκευάζεται κυρίως συνθετικῶς.

Εἶναι ὑγρόν ἄχρουν, ὀσμῆς εὐαρέστου πικραμυγδάλων καί γεύσεως άρωματικῆς.

Χρησιμοποιεῖται ὡς άρωματικὴ οὐσία (πικραμυγδαλέλαιον) πρός άρωματισμόν τροφίμων καί καλυντικῶν, ὡς καί πρός παρασκευὴν χρωστικῶν ὑλῶν.

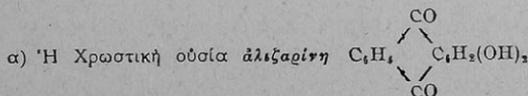
223. *Ἄκετοφαινόνη.* $C_6H_5 \cdot CO \cdot C_6H_5$. Αὕτη παρασκευάζεται συνθετικῶς.

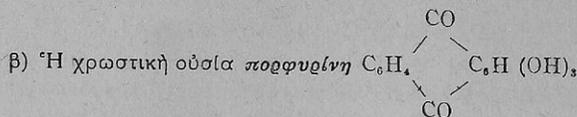
Ἀποτελεῖ ἄχρσα φυλλίδια δυσδιάλυτα εις τὸ ὕδωρ.

Χρησιμοποιεῖται διὰ συνθετικούς σκοπούς καί ἐν τῇ Ιατρικῇ ὡς ὕποφύρον ὑπὸ τὸ ὄνομα *ὑπνόνη*.

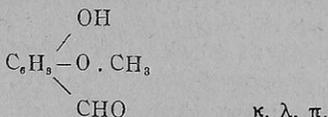
224. *Μικταί ένώσεις.* Εἰς τὸ φυτικόν βασιλεῖον ὑπάρχουν πολυάριθμοι οὐσῖαι, αἱ ὁποῖαι είναι συγχρόνως φαινόλαι καί αλκοόλαι (φαινοαλκοόλαι), ἢ φαινόλαι καί αλδεϋδαι (φαινοαλδεϋδαι) κ.ο.κ. Αἱ τοιαῦται ένώσεις καλοῦνται *μικταί*.

Σπουδαιότεραι έκ τῶν μικτῶν ένώσεων είναι :



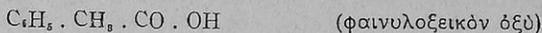
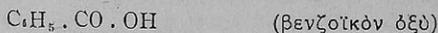


γ) Ἡ σπουδαιότατη ἀρωματικὴ οὐσία *βανιλίνη*:



δ) ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΟΞΕΑ

225. *Γενικά.* Ἀρωματικὰ ὀξέα εἶναι αἱ ἐνώσεις, αἱ ὅποια περιέχουν ἓν, ἢ περισσότερα καρβοξύλια ($-\text{CO} \cdot \text{OH}$) ἠνωμένα εἴτε ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τοῦ πυρρήνος, εἴτε καὶ εἰς πλευρικούς ἀλύσεις, ὡς π.χ.



κ. ο. κ.

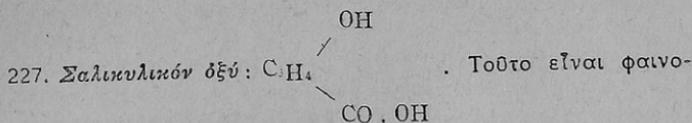
Τὰ ὀξέα αὐτὰ εἶναι καθ' ὅλα ἀνάλογα πρὸς τὰ λιπαρά, ἴσως παρέχουν ὀξινὸν ἀντίδρασιν ἔναντι τῶν δεικτῶν, σχηματίζουν ἅλατα, ἐστέρας κ.ο.κ.

Ὅσα ἐκ τῶν ὀξέων περιέχουν καὶ ὑδροξύλια, ἢ ἄλλας ὁμάδας, χαρακτηρίζονται ἀναλόγως ὡς φαινολοξέα, ἀλκοολοξέα, ἀλδεϋδοξέα κ.λ.π.

226. *Βενζοϊκὸν ὀξύ.* $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$. Τοῦτο εὐρίσκεται εἰς τὸ βάλαμον τῆς βενζόης, ἐκ τοῦ ὁποίου δύναται νὰ ἐξαχθῇ δι' ἐξαχνώσεως. Βιομηχανικῶς λαμβάνεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ τολουλλίου.

Εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλούμενον εἰς φύλλα, ἢ βελόνας, τήκεται εἰς 121° καὶ ζέει εἰς 250° . Ἐξαχνοῦται εὐκόλως καὶ ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, οἱ δὲ ἀτμοὶ τοῦ προκαλοῦν πνιγμὸν καὶ βήχα. Εἶναι δυσδιάλυτον εἰς ψυχρὸν ὕδωρ, εὐδιάλυτον δὲ εἰς θερμόν.

Χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ ἱατρικῇ καὶ ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ ὡς μέσον συντηρήσεως τροφίμων.



λοξύ και παρασκευάζεται έν τή βιομηχανία συνθετικώς.

Είναι σώμα λευκόν, κρυσταλλούμενον εις βελόνας. Τήκεται εις 155°, διαλύεται δέ καλώς εις τό ύδωρ. Είται ισχυρόν άντισηπτικόν σώμα.

Χρησιμοποιείται ως άντισηπτικόν και άντιζυμωτικόν, έν δέ τή Ιατρική ως άντιθερμικόν. Τό άλλας αυτόθ σαλικυλικόν νάτριον, είται σπουδαίον φάρμακον κατά τών ρευματισμών.

Παράγωγα του σαλικυλικού όξέος χρησιμοποιούνται επίσης έν τή φαρμακευτική.

Όυτό π. χ. ή ένωση: άκετυλο — σαλικυλικόν όξύ (κ. άσπιρίνη) χρησιμοποιείται ως κατευναστικόν τών πόνων, ή δέ ένωση: παρα-αμινο — σαλικυλικόν όξύ (PAS) ως σπουδαίον φάρμακον έναντίον τής φυματίωσης.

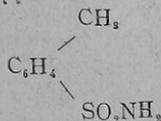
228. Γαλλικόν όξύ: $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$. Ό έσθήρ του όξέος αυτόθ μετά τό έαυτοθ του, όστις προκύπτει δι' έστεροποιήσεως του καρβοξυλίου ένός μορίου του όξέος μεθ' ένός ύδροξυλίου έτέρου μορίου του ίδιου όξέος, είται ή γνωστή στυπτική ούσία, ή ταννίνη.

Ή ταννίνη, καλουμένη και δεψικόν όξύ, εύρiscεται εις τόν φλοιόν πολλών δένδρων (δρυός, καστανέας κ. ά.), ως και εις τάς «κημίδας», που σχηματίζονται επί τών φύλλων τής δρυός ύπό τήν έπίδρασιν του έντόμου ψηγός (σχ. 45).

Ή καθαρά ταννίνη είται μάζα στερεά, λευκοκιτρίνη, σιλπνή, άοσμος, γεύσεως έντόνως στυπτικής, διαλυτή εις τό ύδωρ και δυσδιάλυτος εις τό οίονπνευμα.

Χρησιμοποιείται εις τήν βυρσοδεψικήν, εις τήν οίνοποιείαν και πρός παρασκευήν τής κυανομαύρου μελάνης.

Σουλφαμίδαι. Παράγωγα τών άρωματικών ύδρογονανθράκων με θεικόν όξύ και άμμωνίαν, ως π. χ. ή ένωση:



καλοῦνται σουλφαμίδαι. Όρισμένοι έξ αυτών με μόρια συνθετωτέρας κατασκευής χρησιμοποιούνται ως άριστα άντιβιοτικά φάρμακα.



Σχ. 45. Φύλλον δρυός με κημίδας.

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΟΡΓΑΝΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΥ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΧVII

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

229. *Γενικά.* Τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶναι φυτικά οὐσῆαι ἀζωτοῦχοι, αἱ ὁποῖαι παρουσιάζουν ἔναντι τῶν δεικτῶν βασικὴν ἀντίδρασιν. Ἡ σύνταξις τῶν ἀλκαλοειδῶν εἶναι πολύπλοκος, εἰς μερικὰς δὲ περιπτώσεις καὶ ἄγνωστος ἀκόμη.

Τὰ ἀλκαλοειδῆ, ὡς ἔχοντα βασικὰς ιδιότητας, ἐνοῦνται μετὰ τῶν ὀξέων καὶ παρέχουν ἅλατα. Ἐξ αὐτῶν τὰ μετ' ἀνοργάνων ὀξέων εἶναι εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Τὰ μετὰ τῆς ταννίνης ἅλατα τῶν ἀλκαλοειδῶν εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, δι' ὃ ἡ ταννίνη καὶ τὸ περιέχον αὐτὴν τέϊον χρησιμοποιοῦνται ὡς ἀντίδοτα κατὰ τῶν δηλητηριάσεων ἐξ ἀλκαλοειδῶν.

Τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶναι γενικῶς σώματα στερεά, κρυσταλλικὰ καὶ μὴ πτητικὰ (μόνιμα). Ἐλάχιστα ἐξ αὐτῶν εἶναι ὑγρά, (ὡς π. χ. ἡ νικοτίνη). Εἰς τὸ ὕδωρ εἶναι δυσδιάλυτα, διαλύονται ὁμως εἰς τὸν αἰθέρα.

Πάντα τὰ ἀλκαλοειδῆ ἔχουν γεθῖν πικρὰν καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἶναι ἰσχυρὰ δηλητήρια. Εἰς μικρὰς ὁμως δόσεις τὰ περισσότερα ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν ἔχουν πολυτίμους θεραπευτικὰς ιδιότητας.

Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν εἶναι :

230. *Η κινίνη.* ($C_{20}H_{24}N_2O_8$, 3 H_2O). Αὕτη εὐρίσκεται ὁμοῦ μετ' ἄλλων ἀλκαλοειδῶν εἰς τὸν φλοιὸν τῆς κίνας, ἐκ τοῦ ὁποῦο ἐξάγεται.

Εἶναι κόνις λευκὴ, κρυσταλλικὴ, ἄσμος, γεύσεως πικρᾶς, δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος εἰς τὸ οἶνόπνευμα, τήκεται δὲ εἰς 177°.

Χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα ὑπὸ μορφήν κυρίως τῶν ἀλάτων αὐτῆς (ὕδροχλωρικὴ καὶ θεικὴ κινίνη) ὡς ἀποτελεσματικὸν φάρμακον ἔναντι τῆς ἐλονοσίας.

231. *Μορφίνη.* ($C_{17}H_{19}NO_5$, H_2O). Αὕτη εἶναι τὸ κυριώτερον ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν, τὰ ὁποῖα περιέχονται εἰς τὸ ὄπιον.

Τὸ ὄπιον (κ. χασίς) εἶναι ὁ χυμὸς ποῦ ἐκρέει, ὅταν χαράξω-

μεν τομήν ἐπὶ τῶν πρασίνων καψῶν τῶν καρπῶν τῆς μήκωνος τῆς ὑπνοφόρου (ἀφιδόνι).

Ἡ μορφίνη εἶναι κόνις λευκή, κρυσταλλική, πικρᾶς γεύσεως, δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος εἰς τὸ οἶνόπνευμα.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἰατρικὴν ὑπὸ πολλῶν μικρᾶς δόσεις ὡς καταπραυντικῶν τῶν πόνων καὶ ὡς ὑπνωτικῶν. Ἡ συχὴ ὁμως χρῆσις τῆς μορφίνης προκαλεῖ χρονίαν δηλητηρίασιν τοῦ ὀργανισμοῦ.

232. *Νικοτίνη*: ($C_{10}H_{14}N_2$). Αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὰ ἀπεξηραμμένα φύλλα τοῦ καπνοῦ ὑπὸ ἀναλογίαν 1%, ἕως 10%, ἐξ αὐτῶν δὲ καὶ ἐξάγεται.

Εἶναι ὑγρὸν καστανόχρουν ἕως ἄχρουν ἀναλόγως τῆς καθαρότητος αὐτοῦ καὶ ἔχει διαπεραστικὴν ὄσμην καπνοῦ. Ἔχει πυκνότητα 1,01 καὶ διαλύεται τόσον εἰς τὸ ὕδωρ, ὅσον καὶ εἰς τὸ οἶνόπνευμα. Ζεεῖ εἰς 250°.

Εἶναι ἰσχυρὸν δηλητήριον καὶ χρησιμοποιεῖται ὑπὸ μορφῆν ἀραιῶν διαλυμάτων πρὸς καταπολέμησιν τῶν φυτοφθειρῶν (μελίγρας) διὰ ραντισμῶν.

Συγγενεῖς πρὸς τὴν νικοτίνην οὐσίαι εἶναι τὸ *νικοτινικὸν* δξύ καὶ τὸ ἰσομερὲς πρὸς αὐτὸ *ἰσονικοτινικὸν* δξύ. Παράγωγα τοῦ ἰσονικοτινικοῦ ὀξέος χρησιμοποιοῦνται τελευταίως ὡς δραστικὰ φάρμακα ἐναντίον τῆς φυματιώσεως (ριμφὸν κ. ἄ.)

233. *Στυχνίνη*. ($C_{21}H_{22}N_2O_2$). Αὕτη ἐξάγεται ἐκ τῶν σπερμάτων τοῦ στρύχνου (ἐμετικῶν καρῶν), ὅπου περιέχεται.

Ἀποτελεῖ κόνιν λευκὴν, κρυσταλλικὴν, ἥτις εἶναι πικροτάτη καὶ λίαν δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὴ δὲ εἰς τὸ οἶνόπνευμα.

Εἶναι ἰσχυρότατον δηλητήριον προκαλοῦν καὶ ὑπὸ μικρᾶς ἀκόμῃ δόσεις σπασμούς καὶ τέλος τὸν θάνατον.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς θανάτωσιν ἐπικινδύνων ζῶων (ὡς π. χ. λυσσάντων κυνῶν).

234. *Κοκκαΐνη*: ($C_{17}H_{21}NO_4$). Αὕτη περιέχεται εἰς τὰ φύλλα τοῦ φυτοῦ Coca (ἐρυθροξύλου Coca), ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται.

Εἶναι κόνις λευκή, κρυσταλλική, δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ. Χρησιμοποιεῖται ὡς τοπικὸν ἀναισθητικὸν ὑπὸ πολλῶν μικρᾶς δόσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΧVΙΙΙ

ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ ἢ ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ

235. *Γενικά*. Τὰ λευκώματα ἢ πρωτεΐναι εἶναι ἀζωτοῦχοι ζωῖ-καὶ καὶ φυτικαὶ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι ὁμοιάζουν μὲ τὸ λεύκωμα (ἀσπράδι) τοῦ ὄωτοῦ.

Ἡ σύνταξις τοῦ μορίου αὐτῶν εἶναι πολύπλοκος, εἰς πολλὰς δὲ περιπτώσεις δὲν εἶναι ἀκριβῶς γνωστὴ. Τὰ προϊόντα ὁμως τῆς διασπάσεως τοῦ μορίου τῶν λευκωμάτων εἶναι γνωστά, τὰ κυριώ-

τερα δὲ ἐξ αὐτῶν καλοῦνται *ἀμινοξέα*. Ταῦτα εἶναι ὀργανικὰ ὀξέα περιέχοντα τὴν ἀμινικὴν ὁμάδα ($-\text{NH}_2$), ὡς π. χ. τὸ *ἀμινοξεϊκὸν* ὀξύ $\text{CH}_2(\text{NH}_2) \cdot \text{CO} \cdot \text{OH}$, καλούμενον καὶ *γλυκόκολλα*.

Τὰ λευκώματα εἶναι σώματα στερεά, ἄμορφα κολλοειδῆ, ἀδιάλυτα εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Μερικὰ ἐξ αὐτῶν διαλύονται εἰς καθαρὸν ὕδωρ, ποῦ περιέχει καὶ οἰνόπνευμα, ἄλλα δὲ εἰς ὕδωρ ποῦ περιέχει ἐν διαλύσει καὶ ἅλατα. Τὰ διαλύματα αὐτὰ τῶν λευκωμάτων εἶναι ὀλα *κολλοειδῆ*, λόγῳ τοῦ πολὺ μεγάλου μεγέθους, ποῦ ἔχουν τὰ μόρια αὐτῶν. Εὐρέθη, ὅτι ἡ ἐλαχίστη μοριακὴ μάζα λευκώματος εἶναι 3450.

Διὰ τῆς θερμάνσεως τὰ λευκώματα δὲν τήκονται, διότι ἐν τῷ μεταξῷ ἀποσυντίθενται.

Ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις τῶν διαφόρων λευκωμάτων εἶναι περίπου ἡ αὐτὴ δι' ὀλα, ἥτοι κατὰ μέσον ὄρον.

$\text{C} = 54 \%$, $\text{H} = 7 \%$, $\text{N} = 16 \%$, $\text{O} = 22 \%$ καὶ $\text{S} = 1,5 \%$.

Δι' ἐπιδράσεως διαφόρων ἐνζύμων, ὡς π. χ. τῆς πεψίνης τοῦ στομαχικοῦ ὕγρου, κ. ἄ. διασπῶνται εἰς ἀπλούστερα προϊόντα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *πολυπεπίδια* καὶ *πεπίονα* καὶ τῶν ὁποίων ἡ σύνταξις τοῦ μορίου εἶναι γνωστή.

Τὰ λευκώματα διακρίνονται εἰς :

1) *Ἀπλά λευκώματα*. Ταῦτα κατὰ τὴν διάσπασιν τοῦ μορίου των παρέχουν ὡς τελικὰ προϊόντα διάφορα ἀμινοξέα. Ἐνταῦθα ὑπάγονται αἱ διάφοροι ἀλβουμῖναι, αἱ γλοβουλίναι ἢ σφαιρίναι, ἡ μυοσύνη, τὸ φιβρινογόνον ἢ ἰνωδογόγον, ἡ γλουτένη τοῦ σίτου κ. ἄ.

2) *Στηρικτικὰ λευκώματα*. Ταῦτα καλούμενα καὶ *σκληροπρωτεῖναι* ἀπαντοῦν μόνον εἰς τὸν ζωικὸν κόσμον καὶ χρησιμεύουν ὡς στηρικτικὸν καὶ προφυλακτικὸν μέσον διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος.

Ἐνταῦθα ὑπάγονται ἡ κόλλα, ἡ ζελατίνη, ἡ κερρατίνη, ἡ φιβροτίνη τῆς μετάξης, ἡ σπογγίνη τῶν σπόγγων κ. ἄ.

3) *Σύνδετα λευκώματα ἢ πρωτεΐδαι*. Ταῦτα εἶναι λευκώματα πολυπλοκωτέρας συστάσεως καὶ ἀποτελοῦνται ἐξ ἑνός, ἢ περισσοτέρων μορίων λευκωμάτων καὶ ἑνός μορίου ἄλλου σώματος, τὸ ὁποῖον δὲν εἶναι λεῦκωμα καὶ καλεῖται *προσθετικὴ ὁμάς*.

Κυριώτεροι ἀντιπρόσωποι τῆς πολυπληθοῦς ταύτης ὁμάδος εἶναι ἡ καζεΐνη τοῦ γάλακτος καὶ ἡ αἰμογλοβίνη τῶν ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων τῶν σπονδυλωτῶν.

Κατωτέρω περιγράφομεν τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν λευκωμάτων.

236. *Ἀλβουμίνη ἢ λευκωματίνη*. Αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὸ λεῦκωμα (ἀσπράδι) τοῦ ὠοῦ, εἰς τὸ αἷμα καὶ εἰς πολλοὺς φυτικούς χυμούς.

Εἶναι σῶμα λευκοκίτρινον, ἄμορφον, κολλοειδές, διαλυτὸν εἰς

τὸ ὕδωρ, ὡς ἐπίσης εἰς ἀραιὰ διαλύματα ἀλάτων, δξέων καὶ ἀλκαλίων. Διάλυμα ἀλβουμίνης εἰς τὸ ὕδωρ, ἐάν θερμανθῇ εἰς 70°, πήγνυται καὶ καθίσταται λευκόν, γαλακτόχρουν καὶ ἀδιαφανές. Ἡ πήξις τῆς ἀλβουμίνης προκαλεῖται καὶ ὑπὸ ὠρισμένων ἀνοργάνων ἀλάτων, καθὼς καὶ ὑπὸ τῆς ταννίνης. Διὰ τοῦτο ἡ ἀλβουμίνη χρησιμοποιεῖται ὡς ἀντιδοτικὸν κατὰ τῶν δηλητηριάσεων ἐξ ἀνοργάνων οὐσιῶν, καθὼς καὶ πρὸς διαύγασιν θολῶν οἴνων (1).

Ἡ ἀλβουμίνη εἰς τὸ μῶριόν της περιέχει καὶ θεῖον (1,5 % περίπου). Ὡς συστατικόν τῶν διαφόρων τροφίμων ἀποτελεῖ αὕτη πολύτιμον θρεπτικὴν ὕλην.

237. *Φιβρινογόνον*, ἢ *ινωδογόνον*. Τοῦτο εὑρίσκεται εἰς τὸ πλάσμα τοῦ αἵματος τῶν σπονδυλωτῶν, εἰς τοὺς μῦς καὶ εἰς τὴν λέμφον. Ὅταν τὸ αἷμα ἐγκαταλείψῃ τὸ αἰμοφόρον ἄγγειον, τὸ φιβρινογόνον πήγνυται ταχέως. Ἡ πήξις του ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν ἰδίου φυράματος κατὰ τὴν ἐξοδὸν του εἰς τὸν ἀέρα.

Λαμβάνεται ἐκ τοῦ νωποῦ αἵματος, ἀφοῦ τοῦτο κτυπηθῇ ἐπανειλημένως διὰ συρματίνου δικτύου. Τὸ ἰνωδογόνον προσκολλᾶται βαθμηδὸν ἐπὶ τοῦ δικτύου ὑπὸ μορφὴν λεπτῶν ἰνῶν. Αὗται ἐκπλύνονται κατόπιν δι' ὕδατος καὶ ἐν συνεχείᾳ δι' οἰνοπνεύματος.

Κατὰ τὴν πήξιν τοῦ αἵματος εἰς τὸν ἀέρα, τὸ ἰνωδογόνον σχηματίζει πυκνὸν δίκτυον, ἐπὶ τοῦ ὁποῦ προσκολλῶνται τὰ αἰμοσφαίρια. Σχηματίζεται οὕτω μία ἐρυθρὰ μάζα, ὁ *πλακσῦς*. Τὸ ἀπομένον ἄχρουν, ἢ κιτρινωπὸν ὑγρὸν τοῦ αἵματος, ὁ *ὄρρος*, περιέχει λευκοματίνην καὶ τὰς ἄλλας οὐσίας τοῦ αἵματος.

Κόλλα ἢ *ζελατίνη*. (πηκτὴ). Αὕτη εὑρίσκεται ὑπὸ μορφὴν ὁστῆς ἐντὸς τῶν ζωικῶν ἰσθῶν καὶ ἰδίως εἰς τὸ δέρμα καὶ τὰ ὀστά.

Ἐξάγεται ἐκ τῶν ὀστέων, ἢ ἐξ ὑπολειμμάτων δερμάτων, ἢ ἐκ τεμόντων, ἢ καὶ ἐκ κύστεων ἰχθύων. Ἀναλόγως δὲ τῆς προελεύσεώς της φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς ὁστῆς ὀκολλα, πηκτὴ ἰχθυὸς ὀκολλα κλπ.

Ἡ ζελατίνη εἶναι λεύκωμα, τὸ ὁποῖον περιέχει ἐλάχιστον θεῖον (0,25%). Εἶναι μάζα στερεά, διαφανής, ἄχρους καὶ ἄσμος, ὅταν εἶναι καθαρὰ. Ἐντὸς τοῦ ὕδατος διογκοῦται μὲν ἐν ψυχρῷ, διαλύεται δὲ ἐν θερμῷ. Ἡ ταννίνη καὶ τὸ οἰνόπνευμα τὴν κατακρημνίζουν ἐκ τῶν διαλυμάτων της.

Χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη ὑπὸ τῶν ξυλουργῶν, πρὸς διαύγασιν τοῦ οἴνου, πρὸς κατασκευὴν φύλλων περιτυλίξεως κλπ.

(1) Ἡ ταννίνη τοῦ οἴνου προκαλεῖ τὴν πήξιν τῆς λευκοματίνης, ἥτις καθιζάνουσα παρασύρει καὶ τὰς αἰωρούμενας ὕλας, αἵτινες προκαλοῦν τὴν θόλωσιν.

Ἡ πάστα τῶν τυπογραφικῶν κυλίδρων ἀποτελεῖται ἐκ μίγματος ζελατίνης 60 μ., γλυκερίνης 30 μ. καὶ σακχάρους 10 μ.

239. *Καζεΐνη* (τυρίνη). Ἡ καζεΐνη εἶναι τὸ κυριώτερον ἐκ τῶν λευκωμάτων τοῦ γάλακτος τῶν θηλαστικῶν, ἐξάγεται δὲ ἐκ τοῦ ἀποβουτυρωθέντος γάλακτος.

Εἰς ὕδαρῃ ὑγρὰ μὲ ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, ὅπως εἶναι τὸ γάλα, ἡ καζεΐνη διαλύεται. Ὅταν ὅμως ἡ ἀντίδρασις τοῦ διαλύματος γίνῃ ὀξείνη, τότε αὕτη κατακρημνίζεται. Διὰ τοῦτο τὸ γάλα θρομβοῦται, ὅταν λόγῳ γαλακτικῆς ζυμώσεως καταστῇ ὀξείνη.

Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐνζύμου τῆς *πυτίας* ἡ καζεΐνη διογκοῦται μετατρεπομένη εἰς παρακαζεΐνην καὶ προκαλεῖ οὕτω τὴν πῆξιν τοῦ γάλακτος.

Ἡ καζεΐνη χρησιμοποιεῖται ὡς σπουδαία θρεπτικὴ ὕλη εἰς τὸ γάλα καὶ τὸν τυρόν. Βιομηχανικῶς χρησιμοποιεῖται αὕτη πρὸς παρασκευὴν ἰσχυρῶν συγκολλητικῶν ὑγρῶν, καθὼς καὶ πρὸς παρασκευὴν ἰνῶν καὶ ὑφασμάτων πρὸς ὑποκατάστασιν τῶν μαλλίνων τοιοῦτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XIX

ΖΩΪΚΑΙ ΥΛΑΙ

ΟΣΤΑ—ΚΡΕΑΣ—ΑΙΜΑ—ΕΚΚΡΙΜΑΤΑ—ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

ΟΣΤΑ

240. *Γενικά*. Ὅστᾱ εἶναι τὰ στερεὰ καὶ σκληρὰ μέρη, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὸν σκελετὸν τῶν σπονδυλωτῶν ζῶων.

Τὰ ὅστᾱ ἀποτελοῦνται ἐκ περιφερικῆς συμπαγοῦς οὐσίας καὶ ἐκ κεντρικῆς σπογγώδους τοιαύτης, τῆς ὀστεΐνης.

Ἡ στερεότης τῶν ὀστέων ὀφείλεται κυρίως εἰς τὰ ἀνόργανα συστατικά αὐτῶν καὶ ἰδίως εἰς τὰ ἅλατα τοῦ ἄσβεστίου. Ταῦτα ἀπομένουν εἰς τὴν τέφραν τῶν ὀστέων κατὰ τὴν τελεῖαν καθῆσιν αὐτῶν.

Τὰ ὅστᾱ χρησιμοποιοῦνται πρὸς κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων, ὡς κομβίων, λαβῶν, κτενῶν κλπ. Χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης ὡς πρώτη ὕλη πρὸς ἐξαγωγήν τῆς ὀστεοκόλλης καὶ πρὸς παρασκευὴν τοῦ φωσφόρου.

ΚΡΕΑΣ

241. *Γενικά*. Κρέας εἶναι τὸ μαλακὸν μέρος τοῦ σώματος τῶν ζῶων, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἐκ μυϊκῶν ἰνῶν, ἐνίοτε δὲ καὶ ἐκ λιπώδους ἰστοῦ.

Τὸ κρέας περιέχει κατὰ μέσον ὅρον 75 % ὕδατος καὶ 25 %

στέρεων συστατικών, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ λευκώματα, κολ-
λώδεις οὐσίας, λίπος, ἐκχυλιστικὰς οὐσίας καὶ ἀνόργανα ἅλατα.

Ἀπὸ θρεπτικῆς ἀπόψεως τὰ κρέατα διακρίνονται εἰς :

Ἐρυθρά κρέατα, ἥτοι τὸ βόειον καὶ τὸ προβάτειον. Ταῦτα εἶ-
ναι τὰ πλουσιώτερα εἰς λευκώματα.

Λευκὰ κρέατα, ἥτοι τὸ τοῦ μόσχου, τοῦ ἐριφίου, τοῦ χοίρου
καὶ τῶν πτηνῶν. Εἶναι ὀλιγώτερον θρεπτικὰ τῶν ἐρυθρῶν, ἀλλ'
ἐλαφρότερα εἰς τὸν ὄργανισμὸν καὶ πλουσιώτερα εἰς πηκτίνην.

Μαῦρα κρέατα, ἥτοι τὰ κρέατα τῶν θηραμάτων, ὡς τοῦ λα-
γωῦ, τῆς δορκάδος, τοῦ ἀγριοχοίρου, τῆς ἐλάφου τῆς νήσσης καὶ
τοῦ σκολόπακος (μπεκάτσας). Ταῦτα εἶναι θρεπτικώτερα τῶν προη-
γουμένων, ἀλλὰ δυσπεπτότερα αὐτῶν.

Α Ἰ Μ Α

242. Γενικά. Αἷμα εἶναι τὸ ἐντὸς τῶν ἀγγείων τοῦ ἀνθρώπου
καὶ τῶν ζῴων κυκλοφορούμενον ὑγρὸν. Τοῦτο χρησιμεύει, ὅπως ἀφ'
ἐνός μὲν προσάγῃ εἰς τὸν ὄργανισμὸν τὰ εἰς αὐτὸν χρήσιμα στοι-
χεῖα, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀπάγῃ ἐξ αὐτοῦ τὰ καταστάνατα ἀνωφελῆ, ἢ
καὶ ἐπιβλαβῆ κατὰ τὴν λειτουργίαν τῆς ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης.

Τὸ αἷμα ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο μέρη, ἥτοι :

1) Ἐκ τοῦ πλάσματος, τὸ ὁποῖον συνίσταται ἐκ τοῦ ὄρρου
καὶ ἐκ τοῦ λυδογόνου, εἶναι δὲ ὑγρὸν ὠχρόλευκον πλούσιον εἰς
λευκώματα.

2) Ἐκ τῶν ἐν τῷ πλάσματι αἰωρουμένων ἐρυθρῶν καὶ λευκῶν
αἰμοσφαιρίων καὶ αἰμοπεταλίων.

Τὸ αἷμα τῶν σφαγίων χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τρο-
φῶν δι' ὄρνιθας, διὰ παρασκευὴν τοῦ ζωϊκοῦ ἄνθρακος (αἱματάν-
θραξ). ὡς καὶ διὰ τὴν λίπανσιν τῶν ἀγρῶν.

Ζ Ω Ϊ Κ Α Ε Κ Κ Ρ Ι Μ Α Τ Α

243. Σιᾶλος. Ὁ σιᾶλος εἶναι ὑδαρὲς ἔκκριμα τῶν σιαλογόνων
ἀδένων τοῦ στόματος. Περιέχει φυράματα καὶ ἰδίως τὴν πτυελίην.

Χρησιμεύει εἰς τὸ νὰ διῦγραίη τὰς στερεὰς τροφὰς κατὰ τὴν
μάσησιν, νὰ διαλύῃ συστατικὰ τινὰ αὐτῶν, νὰ σχηματίζη βλωμὸν
μαλακὸν καὶ εὐλοισθητὸν καὶ νὰ ὑδρολύῃ τὸ ἄμυλον εἰς δεξτρίνην
καὶ περαιτέρω εἰς γλυκόζην.

244. Γαστρικὸν ὑγρὸν. Εἶναι τὸ ἐκ τῶν ἀδένων τοῦ στομάχου
ἐκκρινόμενον ὑγρὸν.

Περιέχει κυρίως ὕδροχλωρικὸν ὀξύ καὶ πεψίνην, διὰ τῶν ὁποίων
τελεῖται ἡ πέψις τῶν ἀμυλωδῶν καὶ λευκωματωδῶν οὐσιῶν.

245. Οὔρα. Εἶναι τὰ ὑγρά ἀπεκκρίματα τοῦ ὄργανισμοῦ τὰ
παραγόμενα ὑπὸ τῶν νεφρῶν. Διὰ τῶν οὔρων ἀποβάλλονται ἐκ τοῦ
σώματος διάφοροι οὐσῖαι ἄχρηστοι, ἢ καὶ ἐπιβλαβεῖς εἰς τὸν ὄργα-

νισμόν, αἱ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τῆς ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης, ἢ καὶ ἔχουν εἰσαχθῆ ἔξωθεν.

Ἡ μέση ἡμερησία ποσότης οὕρων ὑγιούς ἀνθρώπου κυμαίνεται μεταξὺ 1000 καὶ 1500 γραμμαρίων.

Τὰ οὖρα περιέχουν κυρίως οὐρίαν (2,5 %), ἔχουν δὲ χρῶμα κίτρινον ἀχυρόχρουν μέχρι κιτρινερόχρου καὶ ἀντιδρασιν ὀξινον.

Εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις τὰ οὖρα περιέχουν πλὴν τῶν κανονικῶν συστατικῶν καὶ λεύκωμα, σάκχαρον, χολικά στοιχεῖα, ἀκετόνην κ. ἄ. Πρὸς τούτοις δυνατόν νὰ περιέχουν αἰμοσφαίρια, κυλίνδρους, κρυστάλλους ἀλάτων κλπ.

Εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ σακχαρώδους διαβήτου τὰ οὖρα εἶναι πολὺ ἄφθονα, ἄχρσα, περιέχουν δὲ καὶ γλυκόζη.

Κατὰ τὴν σῆψιν τῶν οὕρων ἀναπτύσσεται ἀμμωνία, δι' οὗ ταῦτα μετὰ τῆς κόπρου χρησιμοποιοῦνται ὡς ἀζωτοχον λίπασμα τῶν ἀγρῶν.

246. *Γάλα*. Εἶναι τὸ ρευστὸν ἔκκριμα τῶν μαστικῶν ἀδένων τῶν θηλέων θηλαστικῶν.

Εἶναι ὑγρὸν λευκόν, ἢ κιτρινόλευκον, ὑπόγλυκον, πυκνότητος 1,025 ἕως 1,037. Ἀποτελεῖται ἐξ ὕδατος περιέχοντος ἐν διαλύσει σάκχαρον καὶ ἄλατα, ἐν αὐτῷ δὲ αἰωροῦνται ὑποστρόγγυλα γαλακτοσφαίρια συγκεκλιμένα ἐκ καζεΐνης καὶ βουτύρου.

Ἡ μέση σύστασις τοῦ γάλακτος εἶναι: 4 μ. βουτύρου, 4,5 μ. λευκωμάτων, 5 μ. γαλακτοσακχάρου, 0,5 ἀνοργάνων ἀλάτων καὶ 86 μ. ὕδατος.

Τὸ γάλα εἶναι ἐν ἐκ τῶν σπουδαιότερων τροφίμων τοῦ ἀνθρώπου, ἀποτελεῖ δὲ τροφήν πλήρη, εὐπεπτον καὶ πολύτιμον τῶσον διὰ τοὺς ὑγιεῖς, ὅσον ἰδίᾳ διὰ τοὺς ἀσθενεῖς.

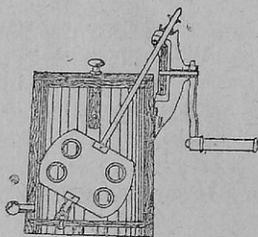
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

247. *Βούτυρον*. Εἶναι μίγμα διαφόρων λιπῶν λαμβανομένων δι' ἀναταράξεως τοῦ γάλακτος.

Ἡ ἀποβουτύρωσις τοῦ γάλακτος γίνεται συνήθως δι' εἰδικῶν βουτρομηχανῶν (σχ. 46).

Πλὴν τοῦ ἐκ γάλακτος βουτύρου ὑπάρχει καὶ τὸ τυροβούτυρον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται διὰ πίεσεως τοῦ θερμοῦ πηγματος τοῦ τυροῦ κατὰ τὴν παρσκευὴν τῶν σκληρῶν τυρῶν (κασερίου κλπ.). Τοῦτο εἶναι κατωτέρας ποιότητος βούτυρον.

Τὸ βούτυρον ὀφείλει τὸ ἰδιαιτέρον ἄρωμα καὶ τὴν γεῦσιν του εἰς τὰ λίπη (ἑστέρας μετὰ τῆς γλυκερίνης) τῶν κατωτέρων λιπαρῶν ὀξέων.



Σχ. 46. Προχείριος βουτρομηχανή.

248. *Τυρός*. Είναι τρώγιμον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἐκ τοῦ γάλακτος διὰ πήξεως τῆς καζεΐνης αὐτοῦ καὶ ὠριμάνσεως τοῦ πηγματος μετὰ προσθήκην μαγειρικοῦ ἄλατος.

Παρασκευάζεται ἐκ τοῦ γάλακτος διὰ προσθήκης πυτίας, ἥτις ἐντὸς ὀλίγης ὥρας ἐπιφέρει τὴν πήξιν αὐτοῦ.

Ἀναλόγως τῆς συστάσεως αὐτῶν οἱ τυροὶ διακρίνονται εἰς διάφορα εἶδη, ἥτοι τυρὸν φέτα βαρελίου, τυρὸν τουλουμίου, κεφαλοτύριον, κασέριον κλπ. Ἀναλόγως δὲ τῆς περιεκτικότητος εἰς λίπος διακρίνονται εἰς ποιότητας, ἥτοι τυρὸν παχύτατον, τυρὸν παχύν, τυρὸν ἡμιπαχύν, τυρὸν σχεδὸν ἀπαχύν καὶ τυρὸν ἀπαχύν.

Ὁ τυρὸς φέτα καλῆς ποιότητος περιέχει κατὰ μέσον ὄρον: ὕδωρ 51 %, λίπος 25 %, καζεΐνην καὶ ἄλατα 24 %.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XX

ΥΦΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

ΕΡΙΟΝ — ΜΕΤΑΞΑ — ΛΙΝΟΝ — ΚΑΝΝΑΒΙΣ

ΕΡΙΟΝ

249. *Γενικά*. Ἐριον εἶναι τὸ τρίχωμα τὸ λαμβανόμενον διὰ κουρᾶς τῶν προβάτων, ἢ καὶ ἄλλων τινῶν ζώων (κ. τὸ μαλλί).

Ἡ θριξ τοῦ ἐρίου εἶναι κυλινδροειδῆς, καλύπτεται ἐκ μικροτάτων λεπίων καὶ ἀποτελεῖται ἐκ *κερατίνης*, ἥτις εἶναι εἶδος σθηρικοῦ λευκώματος.

Τὸ πάχος τῶν τριχῶν ποικίλλει ἀπὸ 0,1 ἕως 0,01 τοῦ χιλιοστομέτρου.

Τὰ ἔρια τῶν προβάτων εἶναι ἡ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ζωϊκῶν πρώτων ὕλων διὰ τὴν κλωστοῦφαντουργίαν.

Ἀναλόγως τῆς λεπτότητος τῶν τριχῶν, τοῦ μήκους αὐτῶν, τῆς ἀπαλότητος καὶ τῆς στιλπνότητος αὐτῶν, τὰ ἔρια διακρίνονται εἰς διαφόρους ποιότητας. Ἐκλεκτότερα ἔρια εἶναι τὰ ἔρια *μερινὸς* καὶ τὰ *σεβιότ*.

ΜΕΤΑΞΑ

250. *Γενικά*. Ἡ μέταξα εἶναι κλωστικὴ καὶ ὕφαντικὴ ὕλη ἀποτελουμένη ἐκ λεπτοτάτων νημάτων, τὰ ὁποῖα παράγει ἡ κάμψη τοῦ μεταξοσκώληκος πρὸς κατασκευὴν τοῦ βομβυκίου αὐτῆς.

Τὸ νῆμα τῆς μετάξης ἐξεταζόμενον ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ἐμφανίζεται ὡς συνιστάμενον ἐκ δύο συγκολλημένων στιλπνῶν νημάτων, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἔχει σχῆμα κυλινδρικόν, ἐλαφρῶς πεπλατυσμένον. Τὸ μήκος τοῦ νήματος τοῦ λαμβανομένου ἐξ ἐκάστου βομβυκίου δύναται νὰ φθάσῃ τὰ 1000 μέτρα. Αἱ μετᾶξιναι κλωσταὶ γίνονται διὰ συστροφῆς 2 ἕως 5 τοιούτων νημάτων.

Ἡ μέταξα συνίσταται κυρίως ἐκ δύο λευκωμάτων, ἧτοι τῆς φιβροΐνης, εἰς τὴν ὅποίαν ὀφείλει τὴν στιλπνότητα καὶ τῆς σερικίνης ἢ μεταξόκολλας. Περιέχει ἐπίσης καὶ μικρὰς ποσότητας κηροῦ, ρητίνης καὶ χρωστικῶν ὑλῶν.

Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται καὶ τεχνητὴ μέταξα ἐκ κυττάρων καὶ τῶν παραγῶγων αὐτῆς.

Β Α Μ Β Α Ξ

251. *Γενικά.* Ὁ βάμβαξ εἶναι κλωστικὴ καὶ ὕφαντικὴ ὕλη, ἀποτελουμένη ἐκ τριχῶν, αἱ ὁποῖαι περιβάλλουν τὸ σπέρμα τῆς βαμβάκας.

Ὁ ἀποχωρισμὸς τῶν ἰνῶν τοῦ βάμβακος ἐκ τῶν σπερμάτων γίνεται δι' ἐκκοκιστικῶν μηχανῶν.

Αἱ ἴνες τοῦ βάμβακος ἀποτελοῦνται ἐξ ἐπιμήκων κυττάρων μήκους 2 ἕως 6 cm περιστραμμένων ἐλικοειδῶς καὶ ἐσωτερικῶς κοίλων. Ἔχουν χρῶμα λευκόν, ἐνίοτε δὲ ὑποκίτρινον, ἢ κεραμόχρουν.

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ὁ βάμβαξ ἀποτελεῖται σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου ἐκ κυτταρίνης.

Λ Ι Ν Ο Ν

252. *Γενικά.* Τὸ λίνον εἶναι κλωστικὴ καὶ ὕφαντικὴ ὕλη ἀποτελουμένη ἐκ τῶν ἐσωτερικῶν ἰνῶν τοῦ φυτοῦ λίνου τοῦ ὀφελιμώτατου.

Τὸ φυτὸν τοῦτο σπείρεται κατὰ Σεπτέμβριον καὶ ἐκρίζοται κατ' Ἰούνιον. Τὰ στελέχη τίθενται κατὰ δέσμας ἐντὸς ὕδατος πρὸς σῆψιν καὶ κατόπιν κοπανίζονται πρὸς ἀποχωρισμὸν τῶν ἰνῶν. Αἱ οὕτω λαμβανόμεναι ἴνες ὑποβάλλονται εἰς περαιτέρω ἐπεξεργασίαν καὶ μετατρέπονται εἰς κλωστὰς καὶ ὑφάσματα, ἰδίως δὲ ἀσπρόρουχα.

Αἱ ἴνες τοῦ λίνου ἀποτελοῦνται ἐκ κυτταρίνης, ἔχουν μῆκος 2 ἕως 3 cm καὶ εἶναι λεπταὶ καὶ στιλπναί.

Κ Α Ν Ν Α Β Ι Σ

253. *Γενικά.* Ἡ κάνναβις εἶναι κλωστικὴ ὕλη ἀποτελουμένη ἐκ τῶν ἰνῶν τῆς καννάβεως τῆς ἡμέρου.

Αἱ ἴνες τῆς καννάβεως εἶναι ὅμοιαι μὲ τὰς τοῦ λίνου, ἀλλ' ἔχουν μεγαλύτερον μῆκος καὶ μεγαλύτερον πάχος. Ἀποτελοῦνται καὶ αὐταὶ ἐκ κυτταρίνης.

Ἡ κάνναβις χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς κατασκευὴν σχολίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XXI

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ — ΟΡΜΟΝΑΙ — ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΑ

α) ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

254. *Γενικά. Βιταμῖναι* καλοῦνται αἱ οὐσίαι, τῶν ὁποίων ἡ ἀπουσία ἐκ τοῦ ἀνθρώπινου, ἢ ἐκ τοῦ ζωϊκοῦ ὄργανισμοῦ προκαλεῖ εἰς αὐτὸν διάφορα παθολογικὰ φαινόμενα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται γενικῶς *ἀβιταμινώσεις*. Τὰ φαινόμενα ὅμως ταῦτα παρέρχονται μετὰ τὴν εἰσαγωγὴν τῶν ἀναγκαῶν βιταμινῶν εἰς τὸν ὄργανισμόν.

Ὁ τρόπος τῆς λειτουργίας τῶν βιταμινῶν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ εἶναι καταλυτικός, διότι ἀρκοῦν ὀλίγα χιλιοστόγραμμα αὐτῶν ἵνα αἱ λειτουργίαι τοῦ ὄργανισμοῦ γίνονται ὁμαλῶς. Διὰ τοῦτο αἱ βιταμῖναι μετὰ τῶν ἐνζύμων καὶ τῶν ὁρμονῶν καλοῦνται γενικῶς *βιοκαταλύται*.

Ἐναλόγως τῆς λειτουργίας τῶν βιταμινῶν διακρίνομεν αὐτάς εἰς διάφορα εἴδη, τὰ ὁποῖα χαρακτηρίζονται διεθνῶς διὰ τῶν κεφαλαίων γραμμάτων τοῦ λατινικοῦ ἀλφαβήτου.

255. *Βιταμίνη Α*. Ἡ ἀπουσία τῆς βιταμίνης Α ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ προκαλεῖ εἰς τὰ παιδιά καὶ τὰ ζῶα μίαν νόσον, ἥτις καλεῖται ξηροφθαλμία, ἀναστέλλει δὲ καὶ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ σώματος αὐτῶν.

Ἡ βιταμίνη Α εἶναι πολὺ διαδεδομένη εἰς τὸ φυτικὸν καὶ εἰς τὸ ζωϊκὸν βασίλειον.

Εἰς τὰ φυτὰ εὐρίσκεται ὡς προβιταμίνη, ἥτοι ὑπὸ μορφήν *καροτενίου*. Τοῦτο διασπᾶται ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ παρέχει τὴν βιταμίνην Α. Περιεκτικώτερα εἰς βιταμίνην Α φυτικά προϊόντα εἶναι: Τὰ καρόττα, τὰ σπανάκια, τὰ μαρούλια καὶ τὰ βερούκοκα.

Ἐκ τῶν ζωϊκῶν τροφίμων πλουσιώτερα εἰς βιταμίνην Α εἶναι: Οἱ λιπαροὶ ἰχθύες, τὸ ἦπαρ τοῦ μόσχου καὶ τοῦ ἀμνοῦ, ὁ κρόκκος τοῦ αὐγοῦ, τὸ νωπὸν βούτυρον καὶ τὸ γάλα.

Ἡ βιταμίνη Α ἀντέχει εἰς τὴν θέρμανσιν, εἶναι ὅμως εὐπαθὴς εἰς τὰς ὀξειδώσεις. Κατὰ τοὺς συνήθεις τρόπους τοῦ μαγειρεύματος, ἢ καὶ κονσερβοποιήσεως τῶν τροφίμων, ἢ εἰς αὐτὰ περιεχομένη βιταμίνη Α παραμένει σχεδὸν ἀναλλοίωτος, εἰς δὲ τὰς κονσερβὰς διατηρεῖται καὶ ἐπὶ μακρόν.

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ἡ βιταμίνη Α εἶναι ἀρωματικὴ ἀλκοόλη ἔχουσα συνοπτικὸν τύπον $C_{20}H_{30}O$, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς.

256. *Βιταμίνη Β₁* (ἀντινευρίνη). Ἡ ἀπουσία αὐτῆς ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ προκαλεῖ τὴν νόσον Beri-Beri εἰς τὸν ἀνθρώπον καὶ τὴν πολυνευρίτιδα εἰς τὰς ὄρνιθας καὶ τὰς περιστεράς.

Αὕτη συντελεῖ εἰς τὴν πλήρη ὀξειδῶσιν τῶν ὕδατανθράκων ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ εἰς CO_2 καὶ H_2O . Ἐν ἑλλείψει αὐτῆς ἡ ὀξεί-

δωσις τῶν ὕδατανθράκων δὲν γίνεται πλήρης καὶ συγκεντρῶνται εἰς τοὺς ἰστούς σημαντικαὶ ποσότητες γαλακτικοῦ ὀξέος καὶ ἄλλων ὕλων.

Ἄπαντὰ κυρίως εἰς τὸ περιβλημα τῶν κόκκων τῆς ὀρύζης καὶ εἰς τὰ πίτυρα τῶν σιτηρῶν, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς. Ὁ συνοπτικὸς χημικὸς τύπος αὐτῆς εἶναι $C_{12}H_{18}N_4OSCl_2$.

Ἡ βιταμίνη Β₁ εἶναι διαλυτὴ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ κατὰ τὸν βρασμὸν τῶν τροφίμων ἢ εἰς αὐτὰ περιεχομένη βιταμίνη Β₁ μεταφέρεται εἰς τὸν ζυμῶν. Τόσον ὅμως κατὰ τὴν μαγείρευσιν τῶν τροφίμων ὅσον καὶ κατὰ τὴν κονσερβοποίησιν αὐτῶν ἡ βιταμίνη Β₁ ὑφίσταται μικρὰν μόνον ἀπώλειαν.

257. *Βιταμίνη Β₂* (λακτοφλαβίνη). Ἡ ἔλλειψις αὐτῆς ἐκ τοῦ ὀργανισμοῦ ἐπιφέρει στασιμότητα εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῶν νέων καὶ ἀπώλειαν βάρους εἰς τοὺς ἐνήλικας. Μετ' ὀλίγον δὲ δύναται νὰ ἐπιφέρῃ καὶ τὸν θάνατον.

Ἡ βιταμίνη αὕτη προκαλεῖ τὰς ὀξειδώσεις καὶ τὰς ἀναγωγὰς ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἡ λακτοφλαβίνη ἅπαντὰ κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ τοῦ μόσχου καὶ τοῦ χοίρου, εἰς τὸ γάλα, εἰς τὰ ὄα, ὡς καὶ εἰς τὴν βύνην, τὴν ζυθοζύμην καὶ τὸ σπανάκιον. Ὁ συνοπτικὸς τύπος αὐτῆς εἶναι $C_{17}H_{20}N_4O_6$, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς.

Κατὰ τὴν θέρμασιν δὲν βλάπτεται, διαλύεται δὲ εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ βρασμοῦ.

258. *Βιταμίνη C* (ἀντισκορβουτική). Ἡ ἀπουσία αὐτῆς ἐκ τοῦ ὀργανισμοῦ προκαλεῖ τὴν γνωστὴν ἀσθένειαν σ κ ο ρ β ο ὐ τ ο ν, ἣτις ἐκδηλοῦται μὲ τραύματα τῶν ὀστέων, αἱμορραγίαν πτῶσιν ὀδόντων κλπ.

Αὕτη ἅπαντὰ κυρίως εἰς τοὺς χυμοὺς τῶν καρπῶν τῶν ἐσπεριδοειδῶν, εἰς τὰ μαρούλια, τὸ λάχανο, εἰς τὰ ἐντόσθια τῶν θηλαστικῶν καὶ εἰς τὸ γάλα. Εἶναι σῶμα ἀσταθὲς μὲ συνοπτικὸν τύπον $C_6H_8O_6$, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς.

259. *Βιταμίνη D* (ἀντιραχητική). Ἡ ἀπουσία αὐτῆς ἐκ τοῦ ὀργανισμοῦ ἐπιφέρει διαταραχὴν εἰς τὴν πρόσληψιν τοῦ φωσφόρου καὶ τοῦ ἀρβεστίου. Ἀποτέλεσμα τούτου εἶναι ὁ ραχητισμός, ὅστις προσβάλλει τοὺς παῖδας. Τὰ ὀστᾶ αὐξάνονται μὲν, ἀλλ' ὁ χόνδρος δὲν ἀποστεοῦται. Ἡ πάθησις αὕτη δὲν εἶναι θανατηφόρος,

Ἡ βιταμίνη D ἅπαντὰ κυρίως εἰς τὸ μουρουνέλαιον καὶ γενικώτερον εἰς τὰ ἥπατέλαια τῶν ἰχθύων, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς. Ἐκ τῶν τροφίμων πλουσιώτερα εἰς βιταμίνην D εἶναι ὁ κρόκος τοῦ αὐγοῦ, τὸ νωπὸν βούτυρον καὶ τὸ ἥπαρ τῶν θηλαστικῶν.

Ὁ συνοπτικὸς χημικὸς τύπος τῆς βιταμίνης ταύτης εἶναι $C_{28}H_{44}O$.

260. *Βιταμίνη E*. Ἡ ἔλλειψις αὐτῆς ἐκ τοῦ ὀργανισμοῦ προ-

καλεῖ διαταραχὰς ἐπὶ τῶν φαινομένων ἀναπαραγωγῆς τῶν ζώων.
 Ἡ βιταμίνη αὕτη ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὰ φύτρα τοῦ σίτου, εἰς τὸ λίπος τοῦ χοίρου, καθὼς καὶ εἰς τὸ κρέας καὶ τὰ ἐντόσθια τοῦ βοός. Ἐχει συνοπτικὸν τύπον $C_{20}H_{30}O$.

β) ΟΡΜΟΝΑΙ

261. *Γενικά.* Ὁρμόναι καλοῦνται αἱ χημικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἐκκρίνονται ὑπὸ τῶν ἀδένων ἐσωτερικῆς ἐκκρίσεως καὶ κυκλοφοροῦμεναι διὰ τοῦ αἵματος προκαλοῦν ὑπὸ μικρὰς δόσεις τὴν εἰδικὴν διέγερσιν ὠρισμένων ἰσθῶν.

Οἱ ἀδένες, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουσιν ὁρμόνας εἶναι: Τὰ ἐπινεφριδία, ὁ θυροειδής, τὸ πάγκρεας, ἡ ὑπόφυσις, οἱ παραθυροειδεῖς κ.ἄ.

Αἱ ὁρμόναι συνεργάζονται μετὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος διὰ τὴν ρύθμισιν τῶν διαφόρων λειτουργιῶν τοῦ ὄργανισμοῦ. Αἱ κυριώτεραι ἐξ αὐτῶν εἶναι:

262. Ἡ *ἀδρεναλίνη*. Αὕτη ἐκκρίνεται ἐκ τῶν ἐπινεφριδίων καὶ ἀποτελεῖ σπουδαῖον διεγερτικὸν τῆς καρδίας καὶ τῶν ἀρτηριῶν. Ἐπιδρᾷ ἐπίσης καὶ ἐπὶ τῆς λειτουργίας τοῦ στομάχου καὶ τῶν ἐντέρων.

263. Ἡ *θυροξίνη*. Αὕτη ἐκκρίνεται ὑπὸ τοῦ θυροειδοῦς ἀδέενου καὶ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς γενικῆς ἀναπτύξεως τοῦ ὄργανισμοῦ, ἐπὶ τῆς κατασκευῆς τῶν ὀστέων καὶ ἐπὶ τῆς ὀδοντοφυίας.

264. Ἡ *Ἴνσουλίνη*. Αὕτη ἐκκρίνεται ἐκ τοῦ παγκρέατος. Ἀνεπάρκεια αὐτῆς εἰς τὸν ὄργανισμὸν προκαλεῖ τὸν σακχαρώδη διαβήτην. Ἡ Ἴνσουλίνη εἶναι πρωτεϊνικῆς φύσεως καὶ ἀγνώστου χημικῆς συστάσεως.

Πλὴν τῶν ὁρμονῶν τῶν ζώων εὐρέθησαν καὶ εἰς τὰ φυτὰ ἀντίστοιχοι οὐσαί. Αὗται ρυθμίζουν τὴν αὕξησιν τοῦ σώματος τοῦ φυτοῦ καὶ καλοῦνται *αὐξίνας* καὶ *βιοτίναι*.

Γενικῶς ἡ δράσις τῶν ὁρμονῶν εἶναι συγγενῆς πρὸς τὴν δράσιν τῶν βιταμινῶν. Παρατηρήθη μάλιστα, ὅτι ὠρισμένοι βιταμῖναι ἄσκοοι τὴν ἴδιαν ἐνέργειαν, τὴν ὅποیان ἄσκοοι καὶ ὠρισμένοι ὁρμόναι. Ἡ κυριώτερα διάκρισις μεταξὺ τῶν βιταμινῶν καὶ τῶν ὁρμονῶν ἔγκειται εἰς τὸ ὅτι, αἱ μὲν πρῶται εἰσέρχονται εἰς τὸν ὄργανισμὸν ἔξωθεν διὰ τῶν τροφῶν, αἱ δὲ δευτέραι ἐκκρίνονται ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ ὑπὸ εἰδικῶν πρὸς τοῦτο ἀδένων.

γ) ANTIBIOTIKA ἢ ΒΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ

265. *Γενικά.* Μία ἀπὸ τὰς σπουδαιότατας ἀνακαλύψεις τῶν τελευταίων ἐτῶν εἶναι ἡ δημιουργία νέας κατηγορίας φαρμάκων, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἐκ διαφόρων μικροοργανισμῶν καὶ τὰ ὁποῖα χαρακτηρίζονται ὡς *ἀντιβιοτικά* ἢ *βιοθεραπευτικά*.

Ἀντιβιοτικὸν καλεῖται μία οὐσία, ἣτις παράγεται ἀπὸ μικροοργανισμοῦ καὶ ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἐμποδίσῃ τὴν αὕξησιν ἄλλων ἐπιβλαβῶν μικροοργανισμῶν, ἀκόμη δὲ καὶ νὰ καταστρέφῃ αὐτούς.

Τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν ἀντιβιοτικῶν εἶναι :

Ἡ *πενικιλίνη*, ἡ *στρεπτομυκίνη*, ἡ *χλωρομυκητίνη*, ἡ *χρυσομυκίνη*, ἡ *τετραμυκίνη* καὶ ἡ *νεομυκίνη*.

Ἐκαστον ἐκ τῶν ἀντιβιοτικῶν τούτων ἔχει *εἰδικήν* ἐνέργειαν ἐπὶ ὀρισμένης κατηγορίας ἐπιβλαβῶν μικροοργανισμῶν, δι' ὃ καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατάλληλον περίπτωσιν, ὡς π.χ.

Ἡ *πενικιλίνη* πρὸς καταπολέμησιν τῆς πνευμονίας.

Ἡ *στρεπτομυκίνη* εἰς τὴν θεραπείαν τῶν διαφόρων μορφῶν τῆς φυματίωσης.

Ἡ *χλωρομυκητίνη* πρὸς θεραπείαν τοῦ τυφοειδοῦς πυρετοῦ καὶ τῶν ἐντερικῶν λοιμώξεων.

Ἡ *χρυσομυκίνη* πρὸς θεραπείαν τοῦ μελιταίου πυρετοῦ, τοῦ κοκκύτου καὶ τῶν ἀμοιβάδων.

Ἡ *τετραμυκίνη* εἰς τὰς μολύνσεις τοῦ οὐροποιητικοῦ συστήματος.

Ἡ *νεομυκίνη* εἰς τὴν θεραπείαν τῶν ἐντερικῶν λοιμώξεων καὶ τῶν μολύνσεων τῶν οὐροφόρων ὁδῶν, κ.ο.κ.

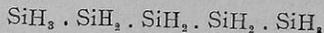
Πλὴν τῶν ἀνωτέρω ἔχουν παραχθῆ καὶ πολλοὶ ἄλλοι ἀντιβιοτικοὶ οὐσίαι αἱ ὁποῖαι ὅμως πρὸς τὸ παρὸν παρουσιάζουν περιορισμένον ἐνδιαφέρον.

Τὸ μέλλον τῶν ἀντιβιοτικῶν εἶναι εὐρύτατον. Ὑπολογίζεται, ὅτι τὰ ἀντιβιοτικά δύνανται νὰ χρησιμοποιοῦνται μὲ ἐξαιρετικὰ ἀποτελέσματα εἰς τὰ 50 % τῶν συνήθων ἀσθενειῶν. Πάντως, ἡ χορήγησις αὐτῶν πρέπει νὰ γίνεται μόνον εἰς περιπτώσεις ἀνάγκης. Ἡ ἀνευ σοβαρᾶς αἰτίας χορήγησις ἀντιβιοτικῶν εἰς τοὺς ἀσθενεῖς προκαλεῖ ἐθισμόν μὲ ἀποτέλεσμα νὰ μὴ ἔχωμεν τὴν ἀναμενομένην ἐπίδρασιν εἰς περίπτωσιν σοβαρᾶς ἀσθενείας.

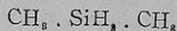
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XXII

ΟΡΓΑΝΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ—ΣΙΛΙΚΟΝΑΙ

266. *Γενικά*. Τὸ συγγενὲς πρὸς τὸν ἄνθρακα στοιχεῖον *πυρίτιον* (Si) ἔχει καὶ αὐτὸ τὴν ἰκανότητα, ἀλλ' εἰς μικρότερον τοῦ ἄνθρακος βαθμόν, νὰ σχηματίζῃ ἐνώσεις ἀναλόγους πρὸς τὰς ὀργανικὰς :



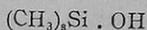
σιλικοπεντάνιον



διμεθυλοσιλικάνιον

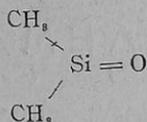
κ. ο. κ.

Αἱ ὀργανικαὶ αὐταὶ ἐνώσεις τοῦ πυριτίου δύνανται νὰ ἀντικαταστήσουν ἄτομα ὕδρογόνου τοῦ μορίου τῶν μὲ ἄτομα χλωρίου, ἢ μὲ ὕδροξύλια, ὅποτε παράγονται χλωριοπαράγωγα αὐτῶν, ἢ προΐοντα ἀνάλογα πρὸς τὰς ἀλκοόλας, ὡς ἡ ἐνωσις :

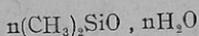


τριμεθυλοσιλικόνη

Ἰδιαιτέρως πρακτικὴν σημασίαν ἔχουν ἀποκτήσει κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις τοῦ πυριτίου, ποῦ εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς κετόνας, ὡς :



Αἱ ἐνώσεις αὗται καλοῦμεναι *σιλικόνας* πολυμερίζονται αὐτομάτως παρουσία ὕδατος καὶ παρέχουν τὰς καλουμένας *πολυσιλικόνας* τοῦ γενικοῦ τύπου :



Αἱ πολυσιλικόνας εἶναι στερεὰ ρητινοειδῆ σώματα, ἐλαστικά καὶ θερμομονωτικά, παρασκευάσθησαν δὲ τὸ πρῶτον ἐν Ἀμερικῇ καὶ φέρονται ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα «*Σιλικόνας*».

Αἱ «*σιλικόνας*» εἶναι πολὺ ἀνθεκτικαὶ εἰς τὰς μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας διατηροῦσαι τὴν ἐλαστικότητά των μεταξύ—55° καὶ 300°, εἶναι δὲ ἄριστοι μονωταὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ.

Παρασκευάζονται καὶ ὑγροὶ σιλικόνας, αἱ ὁποῖαι εἶναι τελείως ἀδιάβροχοι. Ἐπιφάνεια ἀντικειμένου, ἐὰν καλυφθῇ καταλλήλως ὑπὸ λεπτοτάτου στρώματος σιλικόνης καθίσταται μονίμως ἀδιάβροχος.

Χάρις εἰς τὰς νέας ιδιότητες, τὰς ὁποίας ἐμφανίζουν αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις τοῦ πυριτίου, ἤρχισεν ἤδη νὰ ἀναπτύσσεται ἰδιαίτερος κλάδος ὀργανικῆς χημείας μετὰ βᾶσιν τὸ πυρίτιον.

Τ Ε Λ Ο Σ

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

ΣΗΜ. Πλήν τῶν περιπτώσεων, ὅπου γίνεται εἰδικὴ μνεία, οἱ ὄγκοι τῶν ἀερίων καὶ τῶν ἀτμῶν λογίζονται ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, ἤτοι ὑπὸ πίεσιν 760 mm ὑδραργυρικῆς στήλης καὶ θερμοκρασίαν 0° C.

ΣΕΙΡΑ ΠΡΩΤΗ

1) Ὄργανικὴ ἔνωσις ἔχει τὴν ἐξῆς ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν : C = 92,3 %, καὶ H=7,7 %. Ἡ οὐσία εἶναι σῶμα ἀέριον καὶ ἔχει εἰδ. βάρος 0,893. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τῆς τύπος.

(Ἄπ. C₂H₂)

2) Ἀέριον σῶμα ἔχει εἰδ. βάρος 2 καὶ τὴν ἐξῆς ἑκατοστιαίαν σύστασιν : C=82,89 καὶ H=17,11. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τύπος τοῦ σώματος.

(Ἄπ. C₂H₁₀)

3) Κατὰ τὴν ἀνάλυσιν ὀξυγονοῦχου ὀργανικῆς ἐνώσεως εὐρέθη : C=37,5 % καὶ H=12,5 %. Τὸ εἰδ. βάρος τῶν ἀτμῶν αὐτῆς εἶναι 1,105. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τῆς τύπος.

(Ἄπ. CH₂O)

4) Ὄξυγονοῦχος ὀργανικὴ ἔνωσις κατὰ τὴν ἀνάλυσιν αὐτῆς παρέχει τὰ ἐξῆς : C=40 % καὶ H=5,66 %. Ἐξ ἄλλου 4 gr αὐτῆς διαλυόμενα εἰς 100 gr αἰθέρος προκαλοῦν πτώσιν τοῦ σημ. πήξεως κατὰ 0°,822. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τῆς τύπος.

(Ἄπ. C₂H₆O₂)

5) Ὄργανικὴ ἔνωσις μὴ ὀξυγονοῦχος ἔχει τὴν ἐξῆς ἑκατοστιαίαν σύστασιν : C=94,4 % καὶ H=5,6 %. Ἐξ ἄλλου 8 gr αὐτῆς διαλυόμενα εἰς 100 gr αἰθέρος προκαλοῦν ἀνύψωσιν τοῦ σημ. ζέσεως αὐτοῦ κατὰ 0°,945. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τύπος τῆς οὐσίας.

(Ἄπ. C₁₄H₁₀)

6) Πόσα gr ὀξεικοῦ νατρίου ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 3 λίτρων μεθανίου ;

(Ἄπ. 11 gr περίπου)

7) Ἐπὶ μεθανίου ἐπιδρᾶ εἰς τὸ διάχυτον φῶς τριπλάσιος ὄγκος χλωρίου, ὅτε λαμβάνονται 4,2 gr χλωροφορμίου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μεθανίου τούτου.

(Ἄπ. 787 cm³)

8) Ἐπὶ 25 cm³ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης τοῦ ἐμπορίου ἐχούσης περιεκτικότητά εἰς οἰνόπνευμα 96 % κατ' ὄγκον ἐπιδρᾶ ἐν θερμῷ θειϊκῶν δέξυ. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθισομένου αἰθυλενίου. Πυκνότης ἀνύδρου αἰθυλ. ἀλκοόλης 0,79.

(Ἄπ. 9,62 l)

9) Ἴσοι ὄγκοι αἰθυλενίου καὶ χλωρίου ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαχύτου φω-

τὸς ἐνοῦνται, ὅτε παράγονται 18,4 gr ἐλαιώδους ὕγρου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μίγματος τῶν ἀερίων πρὸ τῆς ἀντιδράσεως.

(Ἄπ. 8,321)

10) Εἰς φιάλην μὲ ὕδωρ ρίπτονται 23,5 gr καθαροῦ ἀνθρακασβεστίου. Ζητεῖται :

α) Ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου ποῦ θὰ παραχθῇ.

β) Πόσα cm^3 ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἔχοντος πυκνότητα 1,17 καὶ περιεκτικότητα εἰς ὀξὺ 35%, θὰ ἀπαιτηθοῦν πρὸς ἐξουδετέρωσιν τοῦ περιεχομένου τῆς φιάλης μετὰ τὴν ἔκλυσιν τοῦ ἀερίου;

(Ἄπ. α) 8,21, β) 65,8 cm^3)

11) Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καθυσιν τοῦ ἀκετυλενίου, ποῦ θὰ προκύψῃ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ 15 gr καθαροῦ ἀνθρακασβεστίου; Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21%.

(Ἄπ. 62,41)

12) Πόσος ὄγκος ἀκετυλενίου ἀπαιτεῖται, ὥστε ἐκ τοῦ πολυμερισμοῦ τῶν μορίων αὐτοῦ νὰ προκύψουν 18 gr βενζολίου;

(Ἄπ. 15,51)

13) Διάλυμα σταφυλοσακχάρου ἔχει πυκνότητα 1,1 καὶ περιεκτικότητα εἰς σάκχαρον 25%, κατὰ βάρους. Ἐκ τῆς ζυμώσεως 500 cm^3 τοιοῦτου διαλύματος πόσοι ὄγκοι αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ CO_2 θὰ προκύψουν, τῆς ἀντιδράσεως ὑποτιθεμένης τελείας; Πυκνότης αἰθυλ. ἀλκοόλης 0,79.

(Ἄπ. $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2\text{OH}$ 89 cm^3 καὶ CO_2 34,11)

14) Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καθυσιν 20 gr ἀπολύτου οἴνοπνεύματος; Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21%.

(Ἄπ. 1401)

15) Οἴνος περιέχει οἰνόπνευμα 9% κατ' ὄγκον. Ζητεῖται :

α) Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται, ἵνα διὰ τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ ὀξειδωθῇ ὅλον τὸ οἰνόπνευμα ἐνὸς λίτρου τοιοῦτου οἴνου εἰς ὀξεικὸν ὀξὺ.

β) Πόσον βάρους ὀξεικοῦ ὀξέος θὰ προκύψῃ. Πυκνότης οἰνοπνεύματος 0,79.

(Ἄπ. α) 1651, β) 93 gr)

16) Προκειμένου νὰ μετατραποῦν 25 gr γλυκερίνης εἰς νιτρογλυκερίνην ζητεῖται :

α) Πόσα gr νιτρικοῦ ὀξέος θὰ λάβουν μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

β) Πόσον βάρους νιτρογλυκερίνης θὰ προκύψῃ;

(Ἄπ. α) 51,3 gr, β) 61,7 gr)

17) Πόσος ὄγκος αἰθέρος θὰ προκύψῃ ἐξ 28 gr ἀπολύτου οἰνοπνεύματος, ἐὰν ὑποτεθῇ ὅτι ἡ ἀπόδοσις εἶναι 85%, τῆς θεωρητικῆς; Πυκνότης αἰθέρος 0,73.

(Ἄπ. 30,82 cm^3)

18) Κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν 35 gr ἀνύδρου ὀξάλικοῦ ὀξέος πόσα gr μυρμηκικοῦ ὀξέος θὰ προκύψουν καὶ πόσος ὄγκος CO_2 θὰ παραχθῇ;

(Ἄπ. α) 17,88 gr, β) 8,7 l)

19) Οἴνος περιέχων οἰνόπνευμα 12% κατ' ὄγκον πρόκειται νὰ μετατραπῇ εἰς ὄξος περιεκτικότητος 5% κατὰ βάρους εἰς ὀξεικὸν ὀξὺ. Μὲ πόσα λίτρα ὕδατος πρέπει νὰ ἀραιωθοῦν 100 λίτρα τοῦ οἴνου τούτου; Πυκνότης οἰνοπνεύματος 0,79.

(Ἄπ. 147,3 l)

20) Πόσος όγκος άέρος άπαιτείται θεωρητικώς, ίνα όξειδωθοόν 15 gr. μεθυλικής άλκοόλης εις μυρμηκικήν άλδευδην; Περιεκτικότης άέρος εις όξυγόνον 21 %.

(Άπ. 25 l.)

21) Αιθυλική άλδευδη βάρους 7,5 gr. καίεται τελείως. Ζητείται:

α) Ό όγκος τοϋ CO₂ και

β) Τό βάρος τοϋ ύδατος, ποϋ θά προκύψη έκ τής καύσεως.

(Άπ. α) 7,63 l., β) 6,13 gr.)

22) Προκειμένου νά παρασκευάσωμεν 50 cm³ άκετόνης, πόσον όξεικόν άσβέστιον πρέπει νά άποστάξωμεν; Πυκνότης άκετόνης 0,79.

(Άπ. 107,6 gr.)

23) 25 gr. άκετόνης άνάγονται εις ίσοπροπυλικήν άλκοόλην. Ζητείται ό όγκος τοϋ χρησιμοποιηθέντος ύδρογόνου.

(Άπ. 9,65 l.)

24) 100 Kg άμύλου ύφίστανται ύδρόλυσιν και μετατρέπονται εις γλυκόζην. Ζητείται:

α) Τό ποσόν τοϋ ύδατος, ποϋ έλαβε μέρος εις τήν ύδρόλυσιν.

β) Τό βάρος τής γλυκόζης ποϋ θά ληφθῆ, εάν αύτη έχη και πρόσθετον ύδωρ 15 %.

(Άπ. α) 11,11 Kg, β) 130,7 Kg)

25) 70 gr διαλύματος γλυκόζης ύποβάλλονται εις άλκοολικήν ζύμωσιν. Τό έκ τής ζυμάσεως παραχθέν CO₂ καταλαμβάνει όγκον 2,5 l. Ζητείται ή περιεκτικότης τοϋ διαλύματος τούτου εις γλυκόζην πρό τής ζυμάσεως.

(Άπ. 14,35 %)

26) Πόσος όγκος άμμωνίας άπαιτείται, ίνα δι' έπίδράσεως αύτης επί αιθυλοβρωμιδίου παραχθοϋν 25 gr πρωτοταγοϋς αιθυλαμίνης;

(Άπ. 12,44l.)

27) Εις τό άνωτέρω πρόβλημα, ποιον είναι τό βάρος τοϋ χρησιμοποιηθέντος αιθυλοβρωμιδίου;

(Άπ. 60,55gr)

28) Έκ τής πυρώσεως κυανιούχου ύδραργύρου άναπτύσσονται 250 cm³ άερίου κυανίου. Ζητείται τό βάρος τοϋ άποσυντεθέντος κυανιούχου ύδραργύρου.

(Άπ. 2,81 gr)

29) *Επί 42 gr σιδηροκυανιούχου καλίου έπίδρα' θεικόν όξύ. Ζητείται ό όγκος τοϋ παραχθησομένου ύδροκυανίου. Πυκνότης ύδροκυανίου 0,7.

(Άπ. 16,75 cm₂)

30) Μίγμα ίσων μερών μονοξειδίου τοϋ άνθρακος και χλωρίου ένοδνται ύπο τήν έπίδρασιν τοϋ ήλιακοϋ φωτός, ότε παράγονται 25 gr φωσγενίου. Ζητείται ό όγκος τοϋ μίγματος πρό τής ένώσεως.

(Άπ. 11,31 l.)

31) Προκειμένου νά παρασκευάσωμεν 30 gr βενζολίου ζητείται πόσον βενζοϊκόν άσβέστιον πρέπει νά χρησιμοποιήσωμεν.

(Άπ. 54,23 gr)

32) Καίονται τελείως 10 cm³ βενζολίου. Ζητείται:

α) Ό όγκος τοϋ χρησιμοποιηθέντος άέρος έχοντος περιεκτικότητα εις όξυγόνον 21 %.

β) *Ο όγκος του παραχθέντος CO₂. Πυκνότης βενζολίου 0,9.
(-Απ. α) 92,31., β) 15,5 1.)

33) 80 cm³ βενζολίου μετατρέπονται εις νιτροβενζόλιον. Ζητείται :

α) Τό ποσόν του νιτρικού όξέος, ποδ έλαβε μέρος εις την αντίδρασιν.

β) *Ο όγκος του νιτροβενζολίου ποδ προέκυψε. Πυκνότης νιτροβενζο-
λίου 1,3.
(*Απ. α) 58, 15 gr., β) 87,3 cm³)

34) Πόσα gr ανιλίνης δύνανται να προκύψουν έκ τής άναγωγής 25 cm³
νιτροβενζολίου ; Πυκνότης νιτροβενζολίου 1,3.
(*Απ. 24,57 gr.)

ΣΕΙΡΑ ΔΕΥΤΕΡΑ

ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1) *Υδρογονάνθραξ άποτελείται έξ 85,72% άνθρακος και 14,28% ύδρο-
γόνου. Τό ειδ. βάρος αυτού ως προς τόν άέρα είναι 0,966. Ζητείται ό χημ-
κός του τύπος.
(*Απ. C₂H₄)

2) Να εύρεθής ή μοριακή μάζα και ό χημικός τύπος ύδρογονάνθρακος,
του όποιου τό ειδ. βάρος ως προς τόν άέρα είναι 0,896, γνωστού όντος, ότι
έκ τής καύσεως 1 λίτρου αυτού προκύπτουν 2 λίτρα CO₂.
(*Απ. C₂H₂)

3) *Έκ τής άναλύσεως όργανικής ένώσεως μη άζωτούχου προέκυψεν :
*Ανθραξ 52, 2% και ύδρογόνον 13% . *Έξ άλλου, τό ειδ. βάρος τών άτιμών
τής ούσιας είναι 1,586. Ζητείται ό χημικός τύπος αυτής.
(*Απ. C₂H₆O)

4) Με περίσσειαν CuO καίομεν τελείως έντός σωλήνος άναλύσεως 1,8
gr. όργανικής ούσιας άποτελουμένης από άνθρακα, ύδρογόνον και όξυγόνον.
Λαμβάνομεν ούτω 2,64 gr. CO₂ και 1,08 gr. ύδατος. *Έξ άλλου, τό ειδ. βάρ-
ος τών άτιμών τής ούσιας είναι 3,11. Ζητείται :

α) *Ο χημ. τύπος τής ούσιας και β) τό βάρος του CuO, τό όποιον
έχρησιμοποιήθη πράγματι διά την πλήρη καύσιν τής ούσιας.
(*Απ. α) C₃H₄O₃ και β) 9,54 gr.)

5) *Έπί ύδρογονάνθρακος έκτελοϋμεν τās έξής έργασίας :

α) *Ακριβής άνάλυσις 1,28 gr, τής ούσιας παρέχει 4,40 gr. CO₂ και 0,72
gr. ύδατος.

β) Διαλύοντες 1,6 gr. τής ούσιας έντός 50 gr. αιθέρος εύρίσκομεν ύψω-
σιν του σημ. ζέσεως κατά 0°,525.
Ζητείται ό χημ. τύπος τής ούσιας.
(*Απ. C₁₀H₈)

6) Πόσος όγκος μεθανίου παράγεται δι' έπιδράσεως νατρασοβέστου επί
8 gr. όξεικού νατρίου καθαρού ;
(*Απ. 2,185 1.)

7) Εισάγομεν 10 gr. καθαρού άνθρακασβεστίου εις ανάλογον ποσότητα ύδατος και συλλέγομεν τὸ παραχθὲν ἄεριον. Ζητεῖται α) Ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου ποῦ θὰ συλλέξωμεν.

β) Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καθῆσιν τοῦ ἀερίου τούτου ὑποτιθεμένου, ὅτι τὸ 1)5 τοῦ ὄγκου τοῦ ἀέρος ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀξυγόνου.

(Ἄπ. α) 3,5 l. β) 43,75 l.)

8) Ἀναμιγνύομεν 10 gr ἀπολύτου οἰνοπνεύματος μὲ περίσσειαν θεικοῦ ὀξέος και θερμαῖομεν τὸ μίγμα ἑλαφρῶς. Τὸ ἐκλύομενον ἄεριον συλλέγεται κάτωθεν κώδωνος δι' ἐκτοπίσεως ύδατος. Τὸ μέγεθος τοῦ κώδωνος εἶναι τοιοῦτον, ὥστε τὸ ἄεριον νὰ καταλαμβάνῃ τὸ ἥμισυ τοῦ ὄγκου αὐτοῦ. Ἐξ ἄλλου, θερμαῖομεν 8 gr καθαροῦ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου μὲ περίσσειαν ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος και ὄλον τὸ ἐκλύομενον ἄεριον εἰσάγομεν εἰς τὸν κώδωνα μὲ τὸ πρῶτον ἄεριον. Ζητεῖται ἡ φύσις και κατὰ προσέγγισιν ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου, ποῦ ἀπομένει εἰς τὸν κώδωνα μετὰ τὴν ἀντίδρασιν.

(Ἄπ. CH₂: C₂H₂, β) 2,81 l.)

9) Ἐντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγονται 40 cm³ ἀερίου ὕδρογονάνθρακος και 140 cm³ ὀξυγόνου. Προκαλεῖται ἐκεῖ σπινθήρ, ὅποτε τὸ ἀπομένον ἄεριον ἔχει ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας ὄγκον 80 cm³, ἀπορροφεῖται δὲ ἐξ ἐλοκλήρου ὑπὸ διαλύματος ΚΟΗ. Ζητεῖται ὁ τύπος τοῦ ὕδρογονάνθρακος.

(Ἄπ. C₂H₄)

10) Ἐντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγονται 10 ὄγκοι ὕδρογονάνθρακος και 30 ὄγκοι ὀξυγόνου προκαλεῖται δὲ μετὰ ταῦτα ἠλεκτρικὸς σπινθήρ. Ἀπομένουν τότε 25 cm³, ἐξ ὧν 20 ἀπορροφοῦνται ὑπὸ διαλύματος ΚΟΗ, τὸ δὲ ὑπόλοιπον δύναται νὰ ἀπορροφηθῇ ὑπὸ φωσφόρου. Ζητεῖται :

α) Ὁ χημικὸς τύπος τοῦ ὕδρογονάνθρακος.

β) Ποῖον θὰ ἦτο τὸ βάρος τοῦ CO₂ και τοῦ ύδατος, ποῦ θὰ προέκυπτον ἐκ τῆς τελείας καύσεως 1 λίτρου τοῦ ἀερίου τούτου.

(Ἄπ. α) (C₂H₂, β) CO₂ = 3,93 gr, H₂O = 0,8 gr)

11) Ἐκ τῆς ἀναλύσεως 1.17 gr ὀργανικῆς οὐσίας λαμβάνονται : C = 0,72 gr, H = 0,11 gr και O = 0,88 gr. Ἐξ ἄλλου, ὕδωρ περιέχον 68,4 gr τῆς οὐσίας κατὰ λίτρον πήγνυται εἰς -0°,37. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τύπος τῆς οὐσίας.

(Ἄπ. C₁₂H₂₂O₁₁)

12) Κατὰ τὴν ἀνάλυσιν ὀργανικῆς ἐνώσεως ἀποτελουμένης ἐξ ἄνθρακος, ὕδρογόνου και ὀξυγόνου, 1 gr αὐτῆς περιέχει 1,544 gr CO₂ και 0,579 gr ὕδατος. Ἐξ ἄλλου, 20 gr τῆς οὐσίας διαλυόμενα ἐντὸς 1000 gr ύδατος προκαλοῦν πτώσιν τοῦ σημείου πήξεως κατὰ 0°,108. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τύπος τῆς οὐσίας.

(Ἄπ. C₁₂H₂₂O₁₁)

13) Ἐκ τῆς τελείας καύσεως 1,280 gr ὀργανικῆς οὐσίας προκύπτουν 4,4 gr CO₂ και 0,72 gr ὕδατος. Ἐξ ἄλλου, 1,83 gr τῆς οὐσίας διαλυόμενα ἐντὸς 100 gr αἰθέρος ἀνυψώνουν τὸ σημ. ζέσεως εἰς 35°,3. Ζητεῖται : α) Ὁ χημικὸς τύπος τῆς οὐσίας και β) Ὁ ὄγκος τοῦ ὀξυγόνου, ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν καθῆσιν.

(Ἄπ. α. C₁₀H₈ και β) 2,688 l)

14) Ὀργανικὴ ἔνωσις μὴ ἀζωτοῦχος ἔχει ἄνθρακα 42,1% και ὕδρογόνου

6,43%], 'Εξ άλλου 10 gr ατύης διαλυόμενα έντος 100 gr ύδατος προκαλοϋν πτώσιν τοϋ σμ. πήξεως εις -0°,54 Ζητείται ό χημ. τύπος τής ούσιης.

(*Απ. $C_{12}H_{22}O_{11}$)

15) Οίνος έχει περιεκτικότητα εις οινόπνευμα 12% κατ' όγκον. 'Εάν τó οινόπνευμα τούτο όξειδούμενον μετατραπή έξ όλοκλήρου εις όξεικόν όξύ καί ύποπιθεμένου, ότι δέν έπήλθε μεταβολή όγκου κατά τήν όξειδωσιν, ζητείται :

α) 'Η κατά βάρος έκατοστιαία περιεκτικότης εις όξεικόν όξύ τοϋ όξους πού θά προκύψη.

β) 'Ο όγκος τοϋ άέρος, πού άπαιτείται διά τήν έν λόγω όξειδωσιν ένός λίτρου οίνου. Πυκνότης τοϋ οινόπνεύματος 0,79. Περιεκτικότης τοϋ άέρος εις όξυγόνον $\frac{1}{5}$ τοϋ όγκου κατά προσέγγισιν.

(*Απ. α) 12, 36%, β) 230,8 λ.)

16) Γλεϋκος έχει περιεκτικότητα εις γλυκόζην 22%]. 'Εάν ύποθέσωμεν, ότι κατά τήν ζύμωσιν τοϋ γλεύκουσ τούτου τά 95% τής γλυκόζης μετατρέπονται εις οινόπνευμα καί CO_2 , ζητείται :

α) Τό βάρος τοϋ οινόπνεύματος, πού θά προκύψη έξ 100 Kg γλεύκουσ.

β) 'Η κατ' όγκον περιεκτικότης εις οινόπνευμα τού έκ τής ζυμώσεως παραχθρομένου οίνου. Πυκνότης οινόπνεύματος 0,79.

(*Απ. α) 10, 68 Kg καί β) (13,52%)

17) Οίνος περιέχων 90 cm^3 οινόπνεύματος κατά λίτρον μετατρέπεται εις όξος. Ζητείται :

α) Ποία είναι ή μεγίστη συμπίκνωσις, τήν όποιαν δύναται νά λάβη τó παραχθέν όξος, εάν θεωρηθῆ, ότι κατά τήν μεταβολήν ταύτην δέν έπέρχεται αύξησις τοϋ όγκου. ('Η συμπίκνωσις θά εκφράζεται εις γραμμάρια όξεικου όξέος ανά λίτρον ύγρου).

β) Διά ποίας επιδράσεως θά ήδύνατο άπό τó ληφθέν όξος νά ληφθῆ μεθάνιον καί

γ) Ποίος ό όγκος τοϋ μεθανίου πού θά παραχθῆ έξ ένός λίτρου όξους. Πυκνότης οινόπνεύματος 0,79.

(*Απ. α) 92,74 gr, όξέος κατά λίτρον, γ) 34,62 λίτρα)

✓ 18) 'Ενα ύγρον άποτελείται έξ οινόπνεύματος καί ύδατος. Λαμβάνονται 100 cm^3 έξ αύτου καί πυροϋνται εις 100° έν κλειστῷ παρουςία μίγματος δι-χρωμικου καλίου καί θειϊκου όξέος, ώστε τó οινόπνευμα νά μετατραπή εις όξεικόν όξύ. 'Αποχωρίζεται κατόπιν καταλήλως τó παραχθέν όξεικόν όξύ καί έξουδετεροϋται με άνθρακικόν βάρυσον ($BaCO_3$). Ξηραίνεται τó ληφθέν όξεικόν βάρυσον, τó όποιον ζυγιζόμενον έχει βάρος 22,17 gr. Διά νά διαπιστωσωμεν, εάν τó ληφθέν όξεικόν βάρυσον είναι καθαρόν, τó μετατρέπομεν διά θειϊκου όξέος εις θειϊκόν βάρυσον. Ποιον πρέπει νά είναι τó βάρος τοϋ θειϊκου βαρύου πού θά προκύψη ; 'Εάν ύποτεθῆ, ότι τó ύπολογισθέν βάρος τοϋ θειϊκου βαρύου εύρίσκεται καί κατά τήν ζύγισιν, ποιον ήτο τότε τó βάρος τοϋ οινόπνεύματος, πού περιεχέτο εις τά 100 cm^3 τοϋ αρχικου ύγρου ;

(*Απ. α) 20,26 gr $BaSO_4$ καί β) 7,98 gr)

19) 'Εκ τής αναλύσεως 1,23 gr άζωτούχου όργανικης ένώσεως λαμβά-νομεν : 2,64 gr CO_2 καί O, 45 gr ύδατος. Εις δευτέραν άνάλυσιν επί τής αύτης ποσότητος τής ούσιης ταύτης λαμβάνομεν 112 cm^3 άζώτου. Τό εδ. βάρος τών άτμῶν τής ούσιης ταύτης είναι 4,23. Ποίος ό χημικός της τύπος ;

(*Απ. $C_6H_5NO_2$)

20) 'Εντός εύδιόμετρου εισάγονται 100 cm^3 άερίου ύδρογονάνθρακος καί

400 cm³ οξυγόνου. Αναπτύσσεται κατόπιν ηλεκτρικός σπινθήρ, μετά τὸν ὁποῖον ἀπομένει ὑπόλοιπον 250 cm³. Εισάγεται ἐκεῖ διάλυμα ΚΟΗ, τὸ ὁποῖον ἀπορροφῆ τὰ 200 cm³ τοῦ ἀερίου. Εισάγεται κατόπιν διάλυμα πυρογαλλικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον παρῶσις ΚΟΗ ἀπορροφῆ τὸ ὀξυγόνον ἀνερχόμενον εἰς 50 cm³. Νά εὐρεθῆ ὁ χημικὸς τύπος τοῦ ὑδρογονάνθρακος δοθέντος, ὅτι τὸ εἰδικὸν βᾶρος του εἶναι σχεδὸν 1.

(Ἄπ. C₂H₆)

21) α'. Προκειμένου νὰ ληφθοῦν 15,624 λίτρα αἰθυλενίου, εἰς πόσον ἀπόλυτον οἰνόπνευμα πρέπει νὰ ἐνεργήσῃ πυκνὸν θεικὸν ὀξύ ;

β'. Ἐπὶ τοῦ ληφθέντος ἀερίου προστίθεται ἴσος ὄγκος χλωρίου καὶ τὸ μίγμα ἐκτίθεται εἰς τὸ διάχυτον φῶς. Πόση μάζα Μ₁ ὑγροῦ θά προκύψῃ ;

γ'. Πόση θά ἦτο ἡ μάζα Μ₂ τοῦ στερεοῦ ποῦ θά προέκυπτεν, ἐάν προσετίθετο εἰς τὸ αἰθυλενίον διπλάσιος ὄγκος χλωρίου καὶ ἀνεφύετο τὸ μίγμα ;

(Ἄπ. α) 32,08 gr, β) 69,05 gr, γ) 16,7 gr)

22) Ἐντὸς εὐδιόμετρου εισάγονται 10 cm³ μίγματος ὑδρογόνου καὶ μεθανίου. Εισάγονται κατόπιν ἐκεῖ 20 cm³ οξυγόνου καὶ προκαλεῖται ηλεκτρικὸς σπινθήρ. Ἀπομένουν τότε μόνον 13 cm³ ἀερίου. Δι' ἐπιδράσεως διαλύματος ΚΟΗ ἐπὶ τοῦ ἀερίου τοῦτου ἀπομένουν ἐξ αὐτοῦ 9 cm³. Τέλος, δι' ἐπιδράσεως πυρογαλλικοῦ ὀξέος καὶ ΚΟΗ ἀπορροφεῖται καὶ τὸ ὑπόλοιπον ἀέριον. Ζητεῖται ἡ σύνθεσις τοῦ μίγματος.

(Ἄπ. Η = 6 cm³ καὶ CH₄ = 4 cm³)

23) Ὄργανικὴ ἔνωσις ἀποτελεῖται ἐξ ἀνθρακος, ὑδρογόνου καὶ οξυγόνου, εἶναι δὲ ἐστὴρ μονοβασικοῦ ὀξέος καὶ ἔχει εἰδ. βᾶρος ἀτμῶν 4. Ποῖος εἶναι ὁ χημικὸς τῆς τύπος ; Γνωστοῦ ὄντος, ὅτι διὰ τοῦ ΚΟΗ παρέχει ἄλας τοῦ ὁποίου τὸ βᾶρος εἶναι τὰ $\frac{28}{29}$ τοῦ ἰδικοῦ τῆς, ποῖος εἶναι ὁ ἀναλυτικὸς τῆς τύπος ;

(Ἄπ. α) C₆H₁₄O₂, CH₃ · CH₂ · CH₂ · O · CO · CH₂ · CH₃)

24) Ἐντὸς κλειστοῦ χώρου προκαλοῦμεν ἐκρηξιν $\frac{1}{100}$ τοῦ γραμμομορίου ὑγρᾶς ἐκρηκτικῆς ὕλης. Μετὰ τὴν ψύξιν συλλέγομεν : α) $\frac{1}{40}$ τοῦ γραμμο-

μορίου ὕδατος, β) 672 cm³ CO₂ μέτρουμένου ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πίεσεως, τὸ ὁποῖον ἀπορροφεῖται ὑπὸ διαλύματος ΚΟΗ. καὶ γ) ἓνα μίγμα ἀζώτου καὶ οξυγόνου, τὸ ὁποῖον ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας ἔχει ὄγκον 392 cm³ καὶ εἰδ. βᾶρος 0,9852. Ζητεῖται : α) ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας καὶ

β) ἡ ἐξίσωσις τῆς ἐκρήξεώς τῆς.

(Ἄπ. α) C₃H₅N₃O₉, β) 2C₂H₅N₃O₉ = 6CO₂ + 5H₂O + 3N₂ + $\frac{1}{2}$ O₂)

25) Ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου μὲ ἀνεκτικὰ τοιχώματα ἀναφύεται μίγμα ἐνὸς γραμμομορίου αἰθυλενίου καὶ ἐπαρκούς ποσότητος ἀέρος διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ αἰθυλενίου. Ἐάν θεωρήσωμεν, ὅτι ἡ εἰδ. θερμότης ἀνά γραμμομόριον ἀερίου εἶναι ἀνεξάρτητος τῆς θερμοκρασίας καὶ ἡ αὐτὴ δι' ὅλα τὰ ἀέρια ἰσοῦται δὲ μὲ 7 Cal|gr, ποῖα θά εἶναι ἡ θερμοκρασία, εἰς τὴν ὁποῖαν θά φθάσῃ τὸ μίγμα τῶν ἀερίων ; Θερμότης καύσεως τοῦ αἰθυλενίου 320 Cal|kg ἀνά γραμμομόριον.

(Ἄπ. 2406° C.)

26) Ἔχομεν δύο οὐσίας Α καὶ Β. Ἡ Α ἔχει εἰδ. βᾶρος τῶν ἀτμῶν τῆς 4,09 καὶ ἐάν διαλυθῇ 1 gr αὐτῆς ἐντὸς 100 gr ἑνὸς ὑγροῦ καταβιβάζει τὸ σημ.

πήξεως αὐτοῦ κατὰ 0°,45. Ἐάν διαλυθοῦν 2,5 gr τῆς οὐσίας Β ἐντὸς 100 gr τοῦ αὐτοῦ ὕγρου, καταβιβάζουν τὸ σημ. πήξεως αὐτοῦ κατὰ 0°,349. Ζητεῖται ἢ μορ. μᾶζα τῆς οὐσίας Β. Δοθέντος ὅτι ἡ οὐσία εἶναι ὑδρογονάνθραξ, νὰ γραφῆ ὁ χημ. τύπος αὐτῆς.

(Ἄπ. α) 380, β) $C_{27}H_{54}$).

27) Ἐκ τῆς ἀναλύσεως 0,407 gr οὐσίας ἀποτελουμένης ἐξ ἄνθρακος, ὕδρονόου καὶ ὀξυγόνου προκύπτουν τὰ ἑξῆς :

Τὸ βάρος τῶν σωλῆνων μὲ τὸ θεικὸν ὀξὺ ἔχει ἀυξηθῆ κατὰ 0,495 gr. Τὸ βάρος τῶν σωλῆνων μὲ τὸ διάλυμα τοῦ ΚΟΗ ἔχει ἀυξηθῆ κατὰ 0,968 gr. Τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν τῆς οὐσίας εἶναι 2,565. Ζητεῖται :

α) Ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας.

β) Ποῖοι εἶναι οἱ ἀναλυτικοὶ τύποι, τοὺς ὁποίους δύναται νὰ λάβῃ τὸ μόριον τῆς οὐσίας καὶ

γ) Ποῖος ἐκ τῶν τύπων αὐτῶν εἶναι ὁ ἀληθῆς δοθέντος, ὅτι ἡ οὐσία δὲν εἶναι αἰθέρ, δύναται δὲ νὰ ὀξειδωθῆ καὶ νὰ δώσῃ ὀξὺ. Διάλυμα 0,407 gr τῆς οὐσίας αὐτῆς δύναται νὰ ἔνωθῆ μὲ 0,308 gr ΚΟΗ.

(Ἄπ. α) $C_4H_{10}O$, β) $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2OH$ ἢ

$CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH(OH) \cdot CH_3$, ἢ

$CH_3 \cdot CH_2 \cdot O \cdot CH_2 \cdot CH_3$

γ) ὁ πρῶτος τύπος.

28) Ἐντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγονται 150 cm^3 ὀξυγόνου καὶ 50 cm^3 μίγματος μεθανίου καὶ αὐθυλενίου, προκαλεῖται δὲ κατόπιν ἠλεκτρικὸς σπινθήρ. Δι' ἐπιδράσεως διαλύματος ΚΟΗ ἀπορροφῶνται 70 cm^3 ἐκ τοῦ ἀπομένουτος ἀερίου. Ζητοῦνται :

α) Οἱ ὄγκοι τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ αὐθυλενίου χωριστά.

β) Ὁ ὄγκος καὶ ἡ σύνθεσις τοῦ μίγματος τῶν ἀερίων, ποὺ εὐρίσκοντο ἐντὸς τοῦ εὐδιομέτρου μετὰ τὴν ἔκρηξιν τοῦ ἠλ. σπινθήρος καὶ πρὸ τῆς εἰσαγωγῆς ἐκεῖ τοῦ διαλύματος τοῦ ΚΟΗ.

(Ἄπ. α) CH_2 : CH_2 20 cm^3 καὶ CH_4 30 cm^3)

γ) 100 cm^3 , ἐξ ὧν τὰ 70 cm^3 CO_2 καὶ τὰ 30 cm^3 O_2)

29) Ἐντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγεται ὀρισμένος ὄγκος μίγματος μεθανίου καὶ αὐθυλενίου, κατόπιν δὲ 60 cm^3 ὀξυγόνου. Μετὰ τὴν ἔκρηξιν ἠλ. σπινθήρος ἐντὸς τοῦ μίγματος καὶ ψύξιν λαμβάνομεν 40 cm^3 ἀερίου, ἐξ ὧν τὰ 32 cm^3 ἀπορροφῶνται ὑπὸ διαλύματος ΚΟΗ, τὰ δὲ ὑπόλοιπα ὑπὸ φωσφόρου. Ζητοῦνται οἱ ὄγκοι τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ αὐθυλενίου.

(Ἄπ. CH_4 8 cm^3 καὶ CH_2 : CH_2 12. cm^3)

30) Ἐντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγονται N cm^3 ἀερίου ὑδρογονάνθρακος καὶ περίσσεια ὀξυγόνου, κατόπιν δὲ προκαλεῖται ἐκεῖ ἠλ. σπινθήρ. Μετὰ τὴν ψύξιν εὐρίσκεται, ὅτι N cm^3 ἀερίου ἀπορροφῶνται ὑπὸ διαλύματος ΚΟΗ καὶ ἀπομένει μόνον ὀξυγόνον. Εὐρίσκεται ἐξ ἄλλου, ὅτι ὁ ὑδρογονάνθραξ αὐτὸς ἔχει πικνότητα 8 φορές μεγαλύτεραν ἀπὸ τὴν πικνότητα τοῦ ὀξυγόνου. Ζητεῖται :

α) Πόσα γραμμάρια ἄνθρακος περιέχονται ἐντὸς τοῦ γραμμορίου τοῦ ὑδρογονάνθρακος τούτου.

β) Ποία εἶναι ἡ μοριακὴ του μᾶζα καὶ

γ) Ποῖος εἶναι ὁ χημ. τύπος τοῦ ὑδρογονάνθρακος.

(*Ἄπ. α) 12, β) 16 καὶ γ) CH_4)

31) Πόσα χιλιόγραμμα σάπωνος περιέχοντος 25% ὕγρασιαν καὶ ξένας ὕλας δυνάμεθα νὰ λάβωμεν ἐξ 100 Kg ἐλαιολάδου ;

(Ἄπ. 139 Kg)

32) 50 cm³ νιτροικό οξέος πυκνότητας 1,42 και περιεκτικότητας εις οξό 78%, έπινδρώντα επί βενζολίου μετατρέπουν αυτό εις νιτροβενζόλιον. Έάν ή άπόδοσις είναι 65%ο, ζητείται τό βάρος του παραχθησομένου νιτροβενζολίου.
(*Απ. 78 gr)

33) Έστω, ότι 15 gr καθαράς ναφθαλίης καίνονται τελείως έντός καθαρού οξυγόνου. Ζητείται :

- α) Ό όγκος του καταναλωθέντος οξυγόνου.
β) Ό όγκος του CO₂ που θα προκύψη και
γ) Το βάρος του παραχθησομένου ύδατος.

(*Απ. α) 31,5 l, β) 26,25 l, γ) 8,44 gr)

34) Μίγμα μεθανίου και αιθυλενίου διοχετεύεται διά μακρού σωλήνος περιέχοντος διάπυρον οξειδίου του χαλκού, τό δέ προϊόν της καύσεως διοχετεύεται διά μέσου σωλήνος με θεικόν οξό και κατόπιν διά διαλύματος ΚΟΗ. Παρατηρείται τότε αύξησις του βάρους του μέν θεικού οξέος κατά 1,08 gr, του δέ διαλύματος του ΚΟΗ κατά 2,20 gr Ζητούνται :

α) Νά προσδιορισθί κατά βάρος και κατ' όγκον ή ποσότης του μεθανίου και αιθυλενίου.

β) Νά προσδιορισθί τό ειδικόν βάρος (ώς προς τον άέρα) του μίγματος.
(*Απ. α) CH₄ = 0,16 gr, 224 cm³

C₂H₄ = 0,56 gr, 448 cm³ και β) 0,83)

35) Μίγμα μεθανίου, άκετυλενίου και άζώτου ζυγίζει 29,2 gr, παρέχει δέ διά τελείας καύσεως έντός οξυγόνου 48,4 gr CO₂ και 18 gr ύδατων. Ζητείται τό βάρος ενός έκάστου έκ των συστατικών του.

(*Απ. CH₄ = 4,8 gr, C₂H₂ = 10,4 gr, N₂ = 14 gr)

36) Θερμαίνομεν 50 gr άπολύτου οίνοπνεύματος με άνάλογον ποσότητα θεικού οξέος. Μέρος του οίνοπνεύματος μετατρέπεται τότε εις αιθυλένιον, τό δέ υπόλοιπον εις αιθέρα. Συλλέγομεν χωριστά τά δύο προϊόντα. Έξ αυτών τό αιθυλένιον καίόμενον τελείως παρέχει 15 gr ύδατος. Ζητείται :

α) Ό όγκος του ληφθέντος αιθυλενίου.

β) Ποίον μέρος του οίνοπνεύματος έχει μετατραπή εις αιθυλένιον.

γ) Ποία θα ήτο ή θερμοκρασία πήξεως του διαλύματος που θα προέκυπτεν, εάν εις 1 λίτρον καθαρού ύδατος διελύετο ό έκ της άνωτέρω αντιδράσεως παραχθείς αιθήρ.

(*Απ. α) 9,33 l, β) 19,16 gr, γ) —Ο°, 62 C.)

37) Έπί της καύσεως 0,9 gr μη άζωτούχου οργανικής ύλης λαμβάνονται : 132 gr CO₂, και 0.54 gr ύδατος. Ζητείται :

α) Η έκαστοιαία σύνθεσις της ουσίας.

β) Ό χημικός τύπος και ή μοριακή μάζα αυτής δοθέντος, ότι τό ειδικόν βάρος των άτμών αυτής ως προς τον άέρα είναι 2,068.

γ) Νά δειχθί, ότι θα ήδύνατο νά προσδιορισθί ό χημικός τύπος και ή μοριακή μάζα της ουσίας, χωρίς γνώσιν του ειδικού βάρους των άτμών αυτής, άρκεί νά ήτο γνωστόν ότι ή ουσία είναι οξό και ότι παρέχει μόνον έν άλλας με τό NaOH, όπου ή αναλογία του μετάλλου Na εις τό άλλας τουτο είναι 28%ο.

(*Απ. α) C = 40%ο, H = 6,66%ο, O = 53,33%ο. β) C₂H₄O₂)

38) Όργανική ένωσις περιέχει : C = 40%ο, H = 5.66%ο, και O = 53,33%ο. Έξ άλλου, ή ουσία αυτή είναι οξό και μετά του νατρίου παρέχει ένα μόνον άλλας, τό δέ μετά του άργύρου άλλας αυτής περιέχει 64,7%ο άργύρου. Ζητείται :

α) Νά εύρεθί ό χημικός τύπος και ή μοριακή μάζα της ουσίας.

β) Νά υπολογισθί τό ειδικόν βάρος των άτμών αυτής ως προς τον άέρα.

(*Απ. α) CH₂ COOH = 60, β) ε = $\frac{60}{29}$ = 2,068

39) Έκ τής καύσεως 0,88 gr οργανικής ούσιας μὴ ἀζωτούχου προκύπτουν : 1,76 gr CO₂ καὶ 0,72 gr ὕδατος. Ἐξ ἄλλου, ἡ οὐσία αὕτη εἶναι ὀξύ καὶ παρέχει ἕνα μόνον ἄλας μὲ τὸ νάτριον, τὸ δὲ μετὰ τοῦ ἀργύρου ἄλας αὐτῆς περιέχει 55,4% ἀργύρου. Ζητεῖται :

α) Ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις τῆς οὐσίας.

β) Ὁ χημικὸς τύπος, ἡ μοριακὴ μάζα καὶ τὸ εἰδικὸν βάρος τῶν ἀτμῶν αὐτῆς.

(*Ἀπ. C = 54,54%, H = 9,1% καὶ O = 36,36%)

β) CH₃ · CH₂ · CH₂ · COOH = 88, $e = \frac{88}{29} = 3,034$

40) Ὁργανικὸν ὀξύ ἔχει τὴν ἐξῆς ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν : C = 32%, H = 4% καὶ O = 64%. Διαλύοντες 4,5 gr. τοῦ ὀξέος αὐτοῦ εἰς 100 gr ἀπεσταγμένου ὕδατος παρατηροῦμεν πτώσιν τοῦ σημ. πήξεως τοῦ διαλύματος κατὰ 0,555. Ζητεῖται :

α) Ὁ χημικὸς τύπος τοῦ ὀξέος.

β) Δοθέντος, ὅτι τὸ ὀξύ τοῦτο εἶναι διδύναμον καὶ ὅτι περιέχει καὶ δύο ἀλκοολικὰς ὁμάδας, νὰ γραφῆ ὁ ἀνεπτυγμένος τύπος αὐτοῦ.

γ) Νὰ γραφοῦν οἱ τύποι τῶν δύο ἀλάτων τοῦ ὀξέος αὐτοῦ μετὰ τοῦ καλλίου καὶ νὰ ὑπολογισθοῦν αἱ ἀντίστοιχοι μορ. μάζαι.

(*Ἀπ. α) C₄H₆O₆, β) $\begin{array}{l} \text{CH(OH)} \cdot \text{COOH} \\ | \\ \text{CH(OH)} \cdot \text{COOH} \end{array}$

γ) $\begin{array}{l} \text{CH(OH)} \cdot \text{COOK} \\ | \\ \text{CH(OH)} \cdot \text{COOH} \end{array} = 198, \quad \begin{array}{l} \text{CH(OH)} \cdot \text{COOK} \\ | \\ \text{CH(OH)} \cdot \text{COOK} \end{array} = 236$

41) Ἐνα ὄχημα καίει 0,10 λίτρα βενζολίου (C₆H₆) ἀνὰ χιλιόμετρον. Ἐάν τοῦτο διανύσῃ 1000 Km, ζητεῖται :

α) Τὸ βάρος καὶ ὁ ὄγκος τῶν προϊόντων καύσεως.

β) Ὁ ὄγκος τοῦ καταναλωθέντος ἀέρος.

Πυκνότης βενζολίου 0,9. Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον κατὰ προσέγγισιν, $\frac{1}{5}$.

(*Ἀπ. CO₂ = 304,6 Kg. = 155m³ περίπου καὶ H₂O = 62,3 Kg. β) 969,2 m³ περίπου).

42) Παρασκευάζεται νιτροβενζόλιον ἐκ 10 gr βενζολίου.

Ἡ ἀπόδοσις εἶναι 60% τῆς θεωρητικῆς. Τὸ παραχθὲν νιτροβενζόλιον διαλύεται εἰς 1 λίτρον αἰθέρος ἔχοντος πυκνότητα 0,72. Ζητεῖται :

α) Ποῖον τὸ βάρος τοῦ παραχθέντος νιτροβενζολίου.

β) Ποία ἡ ἀνύψωσις τοῦ σημ. ζέσεως τοῦ αἰθέρος τοῦ διαλύσαντος τὸ νιτροβενζόλιον.

(*Ἀπ. α) 9,46 gr., β) O₃, 224).

ΠΙΝΑΞ

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Παράγραφοι		Παράγραφοι
A			
Αιθάνιον	23	Βούτυρον	247
Αιθέρες	85	Βροντώδης υδράργυρος	180
Αιθέρια έλαια	192	Βύνη	74
Αιθήρ	86	Γ	
Αιθυλένιον	33	Γάλα	246
Αιθυλενίου όμόλογα	38	Γαλακτικών όξυ	111
Αιθυλική άλδεϋδη	140	Γαλακτοσάκχαρον	157
» άλκοόλη	59	Γαστρικών ύγρων	244
Αίμα	240	Γλυκερίνη	77
Άκεταλδεϋδη	140	Γλυκόζη	148
Άκετόνη	143	Γλυκόλη	76
Άκετοφανόννη	221	Γούτα πέργκα	222
Άκετυλένιον	39	Δ	
Άκετυλενίου όμόλογα	44	Δεξτρίνη	124
Άκόρσοτοι υδρογονάνθρακες	11	Διαθυλαιθήρ	86
Άλδεϋδαι	136	Διαστάσεις	68
Άλιζαρίνη	182	Διμεθυλαμίνη	172
Άλκαλοειδή	229	Δυναμίτις	83
Άλκοολαι	58	Ε	
» άρωματικά	213	Έβονίτης	201
Άλκοόλη αιθυλική	59	Έλαια	127
» μεθυλική	66	Έλαϊκόν όξυ	103
Άμίναι	170	Έλαστικών κόμμι	200
Άμινοξέα	233	Έμπλαστρα	133
Άμιλικαί άλκοόλαι	67	Ένόργανοι ένώσεις	1
Άμυλάση	160	Ένώσεις όργανικα	2
Άμυλον	158	Έριον	249
Άνάλυσις όργανική	4	Έστέρες	123
Άνθρακένιον	193	Z	
Άνιλίνη	210	Ζελατίνη	239
Άντιβιοτικά	265	Ζύθος	74
Άραβικόν κόμμι	162	Ζυμαρλική άλκοόλη	67
Άρωματικά όξέα	225	Ζυμάση	68
Άρωματ. άλδεϋδαι & κετόναι	221	Ζυμώσεις	68
» άλκοόλαι	220	Ζύμωσις (του) άρτου	72
Άσφαλτος	43	» γαλακτική	71
B		» οίνοπνευματική	69
Βάλαμα	198	» όξεική	70
Βαμβακοπυρίτις	168	Ζωϊκός άνθραξ	153
Βάμβαξ	249	H	
Βανιλίνη	224	Ήδύποτα	75
Βενζαλδεϋδη	222	Ήλεκτρον	197
Βενζόλιον	204		
Βενζολίου όμόλογα	211		
Βιταμίναι	254		

	Παράγραφοι		Παράγραφοι
	Θ		
Θειαλοόλαι	84	Μεθανίου δμόλογα	30
	I	Μεθυλαμίνη	172
*Γινική	237	Μεθυλική άλκοόλη	66
*Ισομέρειαι	21	Μερκαπτάναι	84
	K	Μέταξα	250
Καζεΐνη	239	Μικτά ένώσεις	224
Καλαμοσάκχαρον	153	Μονοσακχαρίται	148
Κάλιον κβανιούχον	176	Μορφίνη	231
» σιδηροκβανιούχον	177	Μυρμηκική άλλεϋδη	137
Κάναβις	253	Μυρμηκικόν όξϋ	90
Καουτσούκ	200		N
Καφουρά	191	Νάϋλον	172
Κεκορ. όργαν. ένώσεις	11	Ναφθαλίνη	195
Κελλουλλοίτης	166	Νικοτίνη	232
Κετόναι	136	Νιτροβενζόλιον	191
Κηρία στεατικά	135	Νιτρογλυκερίνη	81
Κινίνη	230	Νιτροκνυταρίναι	165
Κιτρικόν όξϋ	118		O
Κοκκαΐνη	234	*Όξοκηρίτης	49
Κολλοδιοβάρμβαξ	165	Οινόπνευμα	60
Κολλόδιον	165	Οινοπνευματική ζύμωσις	69
Κολοφώνιον	197	Οινοπνευματώδη ποτά	75
Κονιάκ	75	Όινος	73
Κόμμεα	162	*Ομόλογοι σειραι	22
Κομμορρηγνίται	196	*Όξεία άρωματικά	225
Κρέας	241	» λιπαρά	99
Κροτικός ύδράργυρος	180	» όργανικά	89
Κυαναμίδη του άσβεστίου	179	*Όξεική ζύμωσις	70
Κυάνιον	174	*Όξος	93
Κυανίου ένώσεις	173	*Όξϋ βενζοϊκόν	226
Κυανιούχον κάλιον	176	*Όξϋ βουτυρικόν	100
Κυτταρίνη	163	» γαλακτικόν	111
Κυτταρινοΐδη	166	» έλαϊκόν	103
Κώκ	56	» ήλεκτρικόν	109
	Λ	» κιτρικόν	118
		» μηλικόν	113
Λάκκειον κόμμι	210	» μυρμηκικόν	90
Λευκωματίνη	236	» όξείκικόν	105
Λευκώματα	235	» όξεικόν	94
Λίνον	252	» παλμιτικόν	101
Λιπαρά όξεία	99	» σαλικυλικόν	227
Λίπη	127	» στεατικόν	102
Λύχνος BUNSEN	56	» τρυγικόν	114
	M	*Όξνοξεία	110
Μαργαρίνη	129	*Όπτάνθραξ	56
Μασίχη	197	*Ορμόναι	261
Μεθάνιον	23	*Όστά	240
		Όθρα	245
		Όύρια	184

	Π	Παράγραφοι		Παράγραφοι
Παραλδεϋδη		142	Ταξινόμησις ὄργαν. ἐνώσεως	13
Παραφίνη		46	Τερεβινθέλαιον	183
Πεντυλική ἀλκοόλη		67	Τερεπένια	199
Πετρέλαια		45	Τετραέδρον ἀτόμ. ἀνθρ.	12
Πίσσα λιθανθράκων		56	Τεχνητή μέταξα	167
Πολυσακχαρίται		153	Τολουόλιον	193
Ποσοτική ἀνάλυσις		5	Τραγακάνθινον κόμμι	162
Προσδιορισμός χημ. τύπου		6	Τριμεθυλαμίνη	172
Πρωτεΐναι		235	Τροτύλη	193
	P		Τυρός	248
Ρητίναι		196		Y
	Σ		*Υδατα ἀμμωνιακά	56
Σάκχαρα		147	*Υδατάνθρακες	147
Σάπωνες		130	*Υδράργυρος κροτικός	180
» βαρεΐς		134	*Υδρογονάνθρακες	23
Σαπωνοποιήσις		125	» αρωματικοί	185
Σιάλος		243		Φ
Σιλικόνη		266	Φαινόλαι	218
Σιναπέλαια		181	Φαινόλη	219
Στεατικά κηρία		135	Φορμύλη	106
Στερεοχημεία		122	Φρουκτόζη	152
Στρυγνίνη		233	Φυράματα	63
Σύνταξις μορ. ὄργ. ἐνώσεως		10	Φωσγένιον	183
Σύστασις ὄργαν. ἐνώσεως		4	Φωταέριον	50
	T			X
Ταννίνη		228	Χάρτης	169
			» διηθητικός	169

ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ

Σελίς	17	στίχος	3	ἀντί	ἐνώσεων,	γράφε	ἐνώσεων
>	17	»	17	»	ἑνώσις	>	ἑνώσις
>	18	»	6	>	σειράς	>	σειράς
					$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{C} = \text{C} \\ | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	»	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{C} = \text{C} \\ | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
>	19	»	1	>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	γράφε	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
>	19	»	2	>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{HO}-\text{C} \quad \text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{HO}-\text{C} \quad \text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
>	19	»	12	>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{O} \end{array}$	»	$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C}_3\text{H}-\text{C}=\text{O} \end{array}$
>	23	»	5	>	ἑξωτετικοῦ	γράφε	ἑξωτετικοῦ
>	25	»	36	>	χρωρίου	>	χλωρίου
>	29	»	27	>	$\text{CH}_3.\text{CH} \quad \boxed{\text{Br}_2}$	»	$\text{CH}_3.\text{CH} \quad \boxed{\text{Br}_2}$
>	29	»	31	>	CH_2	>	CH_3

ΕΡΓΑ ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΣ

Α'. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

(ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ)

Διά τούς υποψηφίους σπουδαστές τών Ἀνωτάτων Σχολῶν καί τούς μαθητές τών ἀνωτέρων τάξεων τών Σχολείων Μέσης Ἐκπαιδεύσεως.

Συνιστάται διά τῆς ὑπ' ἀριθ. 60/1950 πράξεως τοῦ Ἀνωτάτου Ἐκπαιδευτικοῦ Συμβουλίου διά τούς μαθητές τών Ἀνωτέρων τάξεων τών Σχολείων Μ. Ἐκπαιδεύσεως καί διά τās Σχολικὰς Βιβλιοθήκας, Ἐἴναι ἔργον μεθοδικόν καί πλήρες, συντεταγμένον συμφώνως πρὸς τās νεωτέρας θεωρίας.

Β'. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Πρὸς χρῆσιν τών υποψηφίων διά τās εἰσαγωγικὰς ἐξετάσεις τών Ἀνωτάτων Σχολῶν καί τών μαθητῶν τών ἀνωτέρων τάξεων τών Σχολείων Μ. Ἐκπαιδεύσεως.