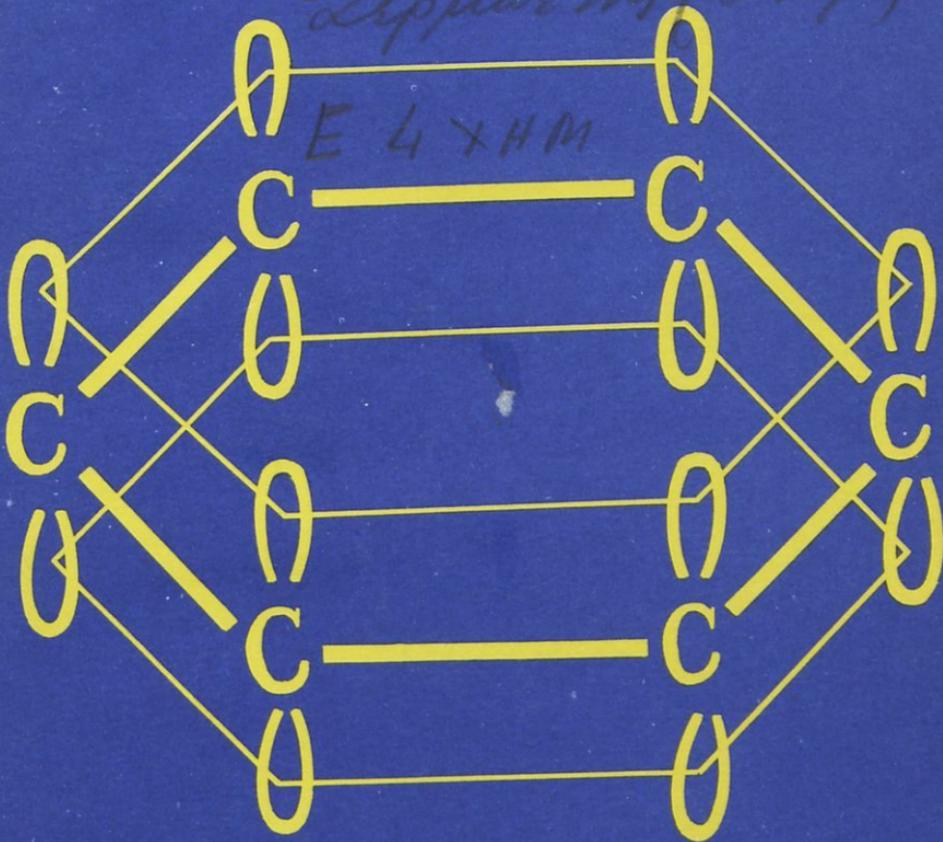


002
ΚΛΣ
ΣΤ3
58

Σ. ΣΕΡΜΠΕΤΗ

Σερμπέτη (Σου)



ΧΗΜΕΙΑ

ΧΗΜΕΙΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΕΚΔΟΣΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΛΟΝ ΤΖΑΚΑ

Ε

4

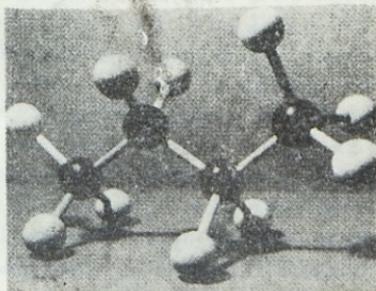
ΧΗΜ

— ΣΤΕΦΑΝΟΥ Δ. ΣΕΡΜΠΕΤΗ —
Π. ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ — ΧΗΜΙΚΟΥ & ΦΥΣΙΚΟΥ

Σερμπέτης (Στεφ. Δ.)

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

(ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ)



*Καταχώρηση εν τη βιβλιοθήκη του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
Αθήναι 1964*

208 4

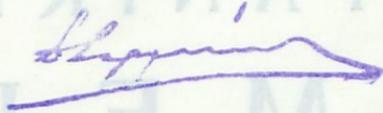
ΕΚΔΟΣΙΣ ΠΕΜΠΤΗ
ΕΠΗΥΞΗΜΕΝΗ ΚΑΙ ΔΙΑΝ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ

461

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ
ΑΦΩΝ Δ. ΤΖΑΚΑ
— ΑΘΗΝΑΙ —

002
ΚΛΕ
ΕΤ3
SB

Πᾶν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως



*Απαγορεύεται ἡ ἀνατύπωσις τοῦ παρόντος ἐν ὅλῳ ἢ ἐν μέρει ἄνευ τῆς ἐγγράφου ἀδείας τοῦ συγγραφέως.

Copyright by ST. SERBETIS



ΕΚΔΟΣΙΣ ΠΕΜΠΤΗ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑΙ ΚΑΙ ΑΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ
ΑΝΑΣΤ. Δ. ΤΣΑΚΑ
ΑΘΗΝΑΙ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΗΣ ΠΕΜΠΤΗΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ

Ἡ παροῦσα ἔκδοσις, ὅπως καὶ αἱ προηγούμεναι τοιαῦται, ἀπευθύνεται πρὸς τοὺς μαθητὰς τῆς ΣΤ' τάξεως τοῦ Πρακτικοῦ τμήματος τῶν Σχολείων Μέσης Ἐκπαίδευσως, καθὼς καὶ πρὸς ὄλους τοὺς ὑποψηφίους δι' εἰσαγωγικὰς ἐξετάσεις τῶν Ἀνωτάτων Σχολῶν.

Οὕτω, περιλαμβάνει ὅλην τὴν ἔλην τὴν προβλεπομένην ὑπὸ τοῦ Ἀναλυτικοῦ Προγράμματος διὰ τὰ Γυμνάσια ὄλων τῶν τύπων, πέραν δὲ ταύτης περιλαμβάνει καὶ τὴν ἔλην, τὴν ὅποیان πρέπει νὰ γνωρίζουν οἱ προσερχόμενοι δι' εἰσαγωγικὰς ἐξετάσεις εἰς τὸ Πολυτεχνεῖον καὶ τὰς ἄλλας Ἀνωτάτας Σχολάς.

Διὰ νὰ ἀνταποκρίνεται πληρέστερον εἰς τὰς ὁλονὲν ἀξιοζήμενας ἀπαιτήσεις κατὰ τὰς εἰσαγωγικὰς ἐξετάσεις τῶν Ἀνωτάτων Σχολῶν, ἐθεώρησα σκόπιμον ὅπως ἀφιερῶσω μεγαλοτέραν ἔκτασιν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν ὀρισμένων κεφαλαίων τοῦ Βιβλίου. Τοιαῦτα π.χ. εἶναι: τὰ ὁμόλογα τοῦ μεθανίου, τὸ πετρέλαιον, ἡ συνθετικὴ βενζίνη, τὰ ὁμόλογα τοῦ αἰθυλενίου, τὰ ὁμόλογα τοῦ ἀκετυλενίου, περὶ καουτσούκ, τὰ ἀλογονοπαράγωγα τῶν κεκορσεσμένων ὑδρογονανθράκων, περὶ ἀλκοολῶν, περὶ αἰθέρων, περὶ ἀλδεϋδῶν καὶ κετονῶν, περὶ ὀργανικῶν ὀξέων, περὶ ὀξνοξέων, περὶ ἀμινοξέων, περὶ ἀμινῶν, περὶ φαινολῶν, περὶ χρωμάτων, περὶ ἐντομοκτόνων, περὶ πλαστικῶν κ.ἄ.

Πρὸς τοῦτοις, εἰς τὰς ἤδη ὑπαρχούσας τρεῖς σειρὰς ἀσκήσεων τῆς προηγούμενης ἔκδοσεως, προσετέθησαν καὶ ἕτεραι 167 ἀσκήσεις κατανεμημέναι εἰς τὸ τέλος ἑκάστου κεφαλαίου διὰ τὴν καλοτέραν ἐμπέδωσιν τῆς ἔλης ἑκάστου κεφαλαίου.

Ἡ ἔλη, ἡ ὅποία ἐκτείνεται πέραν τῆς προβλεπομένης ὑπὸ τοῦ Ἀναλυτικοῦ Προγράμματος, ἀναγράφεται μὲ μικρότερα γράμματα πρὸς διευκόλυνσιν τῶν μαθητῶν κυρίως. Κατὰ τὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος εἰς τὰ Γυμνάσια κλασικῆς κατεθνόνσεως τὸ μέρος τοῦτο δύναται νὰ παραλείπεται, χωρὶς νὰ δημιουργοῦνται ἐκ τούτου κενά.

Οὕτω βελτιωμένη καὶ ἐπιρξημένη ἡ παροῦσα ἔκδοσις καὶ σκοποῦσα ὅπως ἐξυψώσῃ ἔτι περισσότερο τὸ ἐπίπεδον τῶν χημικῶν γνώσεων τῆς σπουδαζούσης νεολαίας μας, τίθεται εἰς τὴν κυκλοφορίαν μὲ τὴν ἐλπίδα, ὅτι θέλει τύχει τῆς αὐτῆς ἐννεμοῦς ὑποδοχῆς, ὅπως καὶ αἱ προηγούμεναι τοιαῦται.

Ἀθήναι, Ἰω. Δροσπούλου 64
Μάιος 1963

ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΣΕΡΜΠΕΤΗΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΣ ΕΚΤΕΝΕΣΤΕΡΑΝ ΜΕΛΕΤΗΝ

P. Massoulier : Chimie, classe de Mathématique

L. Pauling : Chimie générale

V. Grignard : Précis de chimie organique

Sneed - Maynard : General College chemistry

R. Brewster : Organic chemistry

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι.



Friedrich Wöhler

ΟΡΓΑΝΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΑΥΤΩΝ

1. **Ένοργανοι ουσίαι.** Τὰ σώματα τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων ἀποτελοῦνται ἀπὸ διάφορα ὄργανα, ἤτοι ρίζας, φύλλα, ἀγγεῖα, πεπτικὴν συσκευὴν κλπ. Κάθε δὲ ὄργανον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἰστούς, οἱ δὲ ἰστοὶ ἀπὸ κύτταρα. Οὕτω, αἱ οὐσίαι αἱ ὁποῖαι λαμβάνονται ἀπὸ τὰ σώματα τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων, ὡς π.χ. τὸ ξύλον ὁ σῆτος, τὸ κρέας κλπ., ἔχουν ὀργανωμένην ὑφὴν καὶ διὰ τοῦτο ἐκλήθησαν **ἐνόργανοι οὐσίαι**.

2. **Ὀργανικαὶ ἐνώσεις. Ὀργανικὴ χημεία.** Ἐκ τῶν διαφόρων ἐνοργάνων οὐσιῶν δυνάμεθα νὰ ἐξαγάγωμεν χημικὰς ἐνώσεις ὡς π.χ. τὸ ἐλαιόλαδον, τὸ σάκχαρον, τὸ τρυγικὸν ὄξύ (λεμόντοζο), τὸ ἰνδικὸν κυανοῦν (λουλάκι), τὴν βαυλίλην, τὸ ροδέλαιον κ.ο.κ. Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ δὲν ἔχουν ὀργανωμένην ὑφὴν, ἐκλήθησαν ὅμως **ὀργανικαὶ ἐνώσεις**, διὰ νὰ φαίνεται ὅτι προέρχονται ἐξ ἐνοργάνων οὐσιῶν.

Ἡ χημεία, ἥτις ἀσχολεῖται μὲ τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις, ἐκλήθη **ὀργανικὴ χημεία**.

Ἐπὶ μακρὸν ἡ ὀργανικὴ χημεία ἠσχολεῖτο μόνον μὲ τὴν ἀνάλυσιν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ὥστε νὰ ἐξακριβώσῃ τὰ στοιχεῖα ἐκ τῶν ὁποίων αὐταὶ ἀποτελοῦνται, ὡς καὶ τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι ἠνωμένα τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων αὐτῶν εἰς τὸ μόριον ἐκάστης ὀργανικῆς ἐνώσεως. Ἡσχολεῖτο ἐπίσης μὲ τὴν μετατροπὴν μιᾶς ὀργανικῆς ἐνώσεως εἰς ἄλλην, ὡς π.χ. τοῦ σακχάρου εἰς οἰνόπνευμα κ.ο.κ. Δὲν εἶχε κατορθωθῆ ἀκόμη ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ ὀργανικῆς τινος ἐνώσεως ἐκ τῶν στοιχείων αὐτῆς καὶ διὰ τοῦτο ἐνομιζέτο, ὅτι διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀπητεῖτο ἰδιαίτερα τὶς δυνάμεις, ἥτις ἐκαλεῖτο «**ζωικὴ δύναμις**».

Διὰ πρώτην φοράν κατὰ τὸ 1828 κατορθωθῆ ὑπὸ τοῦ Wöhler ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ ἀζωτούχου τινὸς ὀργανικῆς ἐνώσεως, τῆς **οὐρίας**. Ἀπὸ τοῦ 1860 δὲ καὶ

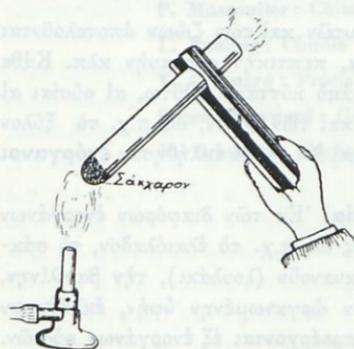
1. Friedrich Wöhler (1800 - 1882). Γερμανὸς χημικὸς καθηγητὴς χημείας τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Göttingen. Ἐφευρέτης τοῦ ἀργιλίου εἰργάσθη καὶ ἐπὶ τῶν χημικῶν ἰδιοτήτων τοῦ βοοῖου, πυριτίου καὶ τιτανίου. Εἰς τὴν ὀργανικὴν χημείαν αἱ κυριώτεροι ἐργασίαι τοῦ ἀφοροῦν τὰς ἐνώσεις τοῦ ἰσοκυανίου, τῆς οὐρίας καὶ τοῦ οὐρικοῦ ὀξέος.

έντεϋθεν διά τῶν περιφρήμων ἐργασιῶν τοῦ Berthelot ἐπετεύχθη ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ μεγάλου πλήθους ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Σήμερον ἔχουν παρασκευασθῆ συνθετικῶς ὅλοι σχεδὸν αἱ εἰς τὴν φύσιν ἀπαντῶσαι ἐνώσεις. Ἐκτὸς τούτων, ἔχουν παρασκευασθῆ συνθετικῶς καὶ πλεῖστα ἄλλα ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δὲν ὑπάρχουν ἔτοιμα εἰς τὴν φύσιν. Οὕτω, ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι σήμερον γνωστῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ὑπερβαίνει τὰς 400000.

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

3. Κοινὸν γνῶρισμα τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Ὅλοι αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις ἔχουν τὸ κοινὸν γνῶρισμα, ὅτι :



Σχ. 1. Ἀπανθράκωσις ὀργανικῆς ἐνώσεως (σακχάρου)

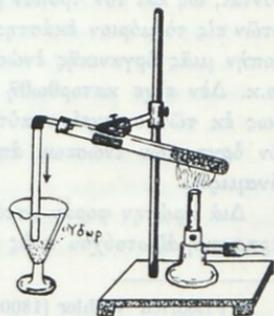
Ἐὰν πυρωθῶν εἰς κλειστὸν χώρον, ὅπου ὁ ἀήρ δὲν ἐπαρκεῖ διὰ τὴν πλήρη καύσιν αὐτῶν, ἀποσυντίθενται καὶ ἀφήνουν ὡς ὑπόλειμμα ἄνθρακα (σχ. 1).

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

4. Συστατικά 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. Παρατηροῦ-

μεν, 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 ὀξειδίου τοῦ CuO μὲ ὑδρογόνον ληφθὲν ἐκ τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως. Ἄρα, ὅλοι αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν πλὴν τοῦ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Πλεῖστα ὀργανικαὶ ἐνώσεις, ὡς π.χ. ἡ βενζίνη ἢ ναφθαλίνη, τὸ τερεβινθέλαιον (νέφτι), περιέχουν μόνον ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνον. Ἄλλα, ὅπως τὸ οἰνόπνευμα, ἡ γλυκερίνη, τὸ σάκχαρον, περιέχουν τρία στοιχεῖα, ἤτοι ἄνθρακα, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον. Συναντῶμεν ἀκόμη καὶ ὀργανικὰς ἐνώσεις, ὡς π.χ. ἡ κινίνη, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται ἀπὸ τέσσαρα στοιχεῖα, ἤτοι ἀπὸ ἄνθρακα, ὑδρογόνου, ὀξυγόνου, καὶ ἄζωτου. Σπανιώτερον συνα-



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

τῶμεν καὶ ὀργανικὰς ἐνώσεις μεθ' ἑἰς (σιναπέλαια), ἢ φωσφόρον (λεκιθίνη τοῦ ὠοῦ).

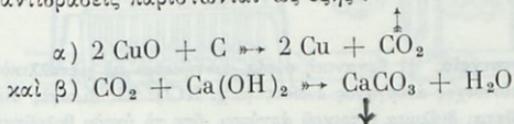
Τεχνητῶς ἔχουν παρασκευασθῆ καὶ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, εἰς τὰς ὁποίας λαμβάνουν μέρος καὶ τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα, ὡς π.χ. τὰ ἀλογόνα (φθόριον, χλώριον, βρώμιον, ἰώδιον), τὸ ἀρσενικόν, τὸ κάλιον, ὁ ψευδάργυρος κ.ο.κ.

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

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

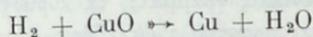
Ὁ ἄνθραξ. Ἡ οὐσία ἀναμιγνύεται μεθ' ὀξειδίον τοῦ χαλκοῦ (CuO) καὶ τὸ μῆγμα πυροῦται ἐντὸς ὑαλίνου σωλῆνος. Τὸ ὀξυγόνον, ποῦ ἀναπτύσσεται ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ, ἐνοῦται μετὰ τὸν ἄνθρακα τῆς οὐσίας σχηματιζομένου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος (CO₂). Τὸ ἀέριον τοῦτο ἀνιχνεύεται διοχετευόμενον διὰ μέσου διαυγοῦς ἀσβεστίου ὕδατος —Ca(OH)₂—διότι προκαλεῖ τὴν θόλωσιν αὐτοῦ.

Αἱ σχετικαὶ ἀντιδράσεις παριστῶνται ὡς ἑξῆς :



Ἡ θόλωσις τοῦ ὑγροῦ προκαλεῖται ἀπὸ τὸ παραγόμενον CaCO₃, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ.

Τὸ ὕδρογόνον. Ἡ ὀργανικὴ οὐσία ξηραίνεται διὰ παρατεταμένης θερμάνσεως εἰς 105° καὶ ἀναμιγνύεται κατόπιν μεθ' ἑἰς ξηρὸν ἐπίσης ὀξειδίον τοῦ χαλκοῦ. Τὸ μῆγμα πυροῦται ἐντὸς ὑαλίνου σωλῆνος, ὅποτε ἡ ὀργανικὴ οὐσία κατακαίεται ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου ποῦ ἀναπτύσσεται ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως τοῦ CuO. Κατὰ τὴν καύσιν ταύτην τὸ ὕδρογόνον τῆς οὐσίας μετατρέπεται εἰς ὕδωρ ὑπὸ μορφήν ὑδρατμῶν. Πράγματι, εἰς τὰ ψυχρότερα μέρη τοῦ ὑαλίνου σωλῆνος οἱ ὑδρατμοὶ οὗτοι ὑγροποιούμενοι σχηματίζουν λεπτὸν στρώμα σταγονιδίων ὕδατος :



Τὸ ἄζωτον. Ἡ παρουσία τοῦ ἄζωτου εἰς τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις ἀνιχνεύεται προχειρῶς ἐκ τῆς ὁσμῆς καιομένων τριχῶν, τὴν ὁποῖαν ἀναδίδουν αἱ οὐσίαι κατὰ τὴν καύσιν των.

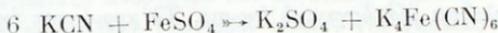
Ἐπίσης τὸ ἄζωτον τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως δύναται εὐχερῶς νὰ μετατραπῆ εἰς ἀμμωνίαν (NH₃). Πρὸς τοῦτο ἡ οὐσία θερμαίνεται ὁμοῦ μεθ' ἑἰς ἀσβεστον (CaO), ἢ μεθ' ἑἰς καυστικὸν νάτριον (NaOH). Ἡ οὕτω ἀναπτυσσομένη ἀμμωνία ἀνιχνεύεται διὰ τῆς χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς τῆς, ἢ διὰ σχηματισμοῦ νέφους παρουσίας ἀτμῶν πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος (HCl) κ.ο.κ.

Ἀσφαλεστέρα ὁμοῦ μεθόδος ἀνιχνεύσεως τοῦ ἄζωτου, ἀλλ' ὀλίγον πολὺ-πλοκος, εἶναι ἡ ἑξῆς :

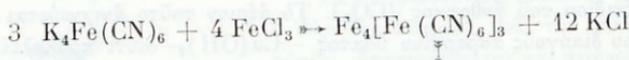
α) Ἡ οὐσία πυροῦται ἐντὸς σωλῆνος μετὰ 10πλασίας ποσότητος μεταλλικοῦ καλίου, ὅτε παράγεται ἡ ἔνωσις κυανιοῦχον κάλιον (KCN) :



β) Εἰς τὸ πῆγμα προστίθεται ὀλίγον διάλυμα KOH καὶ μερικὰ σταγόνες διαλύματος θεικοῦ σιδήρου δισθενοῦς (FeSO₄), ὅτε παράγεται ἡ ἔνωσις σιδηροκυανιοῦχον κάλιον K₄Fe(CN)₆ :



γ) Τέλος, διὰ προσθήκης σταγόνων διαλύματος ἁλατος τρισθενοῦς σιδήρου (FeCl₃) καὶ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος παράγεται ἕξιμα μὲ ἔντονον κυανοῦν χρῶμα (κυανοῦν τοῦ βερολίνου) κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Ἡ ἐμφάνισις τοῦ κυανοῦ χρώματος σημαίνει παρουσίαν ἀζώτου εἰς τὴν ἐξεταζομένην οὐσίαν.

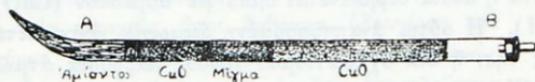
Τὰ ἀλογόνα στοιχεῖα. Ἡ ὀργανικὴ οὐσία συντίθεται μὲ μεταλλικὸν κάλιον, ἢ νάτριον, ὅτε παράγεται ἡ ἀντίστοιχος ἀνόργανος ἔνωσις (π.χ. KCl). Εἰς διαυγὲς διάλυμα τῆς παραχθείσης ἐνώσεως προστίθεται διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου, ὅτε τὸ ὑγρὸν θολοῦται παραγομένου ἀδιάλυτου ἁλατος τοῦ ἀργύρου :



Τὰ στοιχεῖα Θείου, Φωσφόρος καὶ Ἀρσενικόν. Ἡ οὐσία θερμαίνεται ἐντὸς κλειστοῦ σωλῆνος μὲ πικρὸν νιτρικὸν ὀξύ, ὅποτε τὰ στοιχεῖα ταῦτα ὀξειδοῦμενα μετατρέπονται εἰς τὰ ἀντίστοιχα ὀξέα : θεικόν, φωσφορικόν καὶ ἀρσενικικόν. Τὰ παραγόμενα ὀξέα ἀνιχνεύονται ἀκολούθως κατὰ τὰς μεθόδους τῆς ἀνοργάνου χημείας.

Β) Ποσοτικὴ ἀνάλυσις. Ἡ εὐρέσις τῆς ποσοτικῆς συστάσεως τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἶναι καὶ αὐτὴ ἐργασία πολὺπλοκος, ἀποτελεῖ δὲ ἀντικείμενον τῆς ἀναλυτικῆς χημείας. Ἐν γενικαῖς γραμμαεῖς, τὰ κυριώτερα στοιχεῖα τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων προσδιορίζονται ποσοτικῶς ὡς ἑξῆς :

α) Τὸ ὑδρογόνον καὶ ὁ ἄνθραξ. Τὰ δύο αὐτὰ στοιχεῖα προσδιορίζονται διὰ μιᾶς ἐργασίας. Κατ' αὐτὴν, ὀρισμένη ποσότης οὐσίας (0,2 ἕως 0,3 gr) κατακρίεται, ὥστε ὁ μὲν ἄνθραξ αὐτῆς νὰ γίνῃ CO₂, τὸ δὲ ὑδρογόνον τῆς νὰ γίνῃ H₂O.



Σχ. 3. Σωλὴν καύσεως ὀργανικῶν ἐνώσεων.

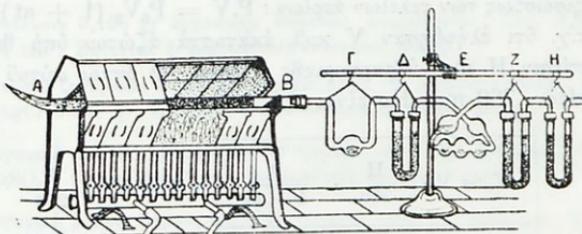
καὶ εἰσάγεται ἐντὸς σωλῆνος, ὅστις εἶναι ὑάλινος καὶ κλειστὸς ἀπὸ τὸ ἐν ἄκρον

Πρὸς τοῦτο, ἡ προζυγισθεῖσα ὀργανικὴ ἔνωσις ἀναμιγνύεται μὲ κόνιν ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ (CuO), τὸ δὲ μίγμα ξηραίνεται

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

Ὁ σωλῆν μετὰ τὴν πλήρωσιν αὐτοῦ εἰσάγεται ἐντὸς εἰδικῆς καμίνου πρὸς πύρωσιν, ἀφοῦ προηγουμένως τὸ στόμιον αὐτοῦ συνδεθῆ με εἰδικὰς συσκευὰς Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, ὅπου θὰ συγκρατηθοῦν τὰ προϊόντα καύσεως τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως (σχ. 4).

Ὁ σωλῆν πυροῦται κατ' ἀρχὰς εἰς τὰ ἄκρα του πρὸς ἀποσύνθεσιν τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ καὶ παραγωγὴν ὀξυγόνου, τὸ ὅποσον ἐκδιώκει τὸν ἀέρα καὶ πληροῖ τὴν συσκευὴν. Κατόπιν πυροῦται καὶ πρὸς τὸ μέσον, ὅπου τὸ μίγμα τῆς οὐσίας μετὰ CuO . Ἡ οὐσία τότε κατακαίεται καὶ τὸ μὲν ὕδρογόνον αὐτῆς μετατρέπεται εἰς ὕδατμούς, ὁ δὲ ἄνθραξ αὐτῆς εἰς ἀέριον CO_2 . Ταῦτα ὠθοῦνται πρὸς τὴν ἐξόδον ὑπὸ τῆς περισσεΐας τοῦ ἀναπτυσσομένου κατὰ τὴν πύρωσιν ὀξυγόνου.



Σχ. 4. Συσκευή διὰ τὴν ἀνάλυσιν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Οἱ παραχθέντες ὕδατμοὶ συγκρατοῦνται ἐντὸς τῶν συσκευῶν Γ καὶ Δ, ὅπου περιέχεται ὄξυς, τὸ ὅποσον εἶναι σῶμα ἐξόχως ὑδρόφιλον. Ἐκ τῆς αὐξήσεως τοῦ βάρους τῶν συσκευῶν τούτων εὐρίσκεται τὸ βᾶρος τοῦ ἐκ τῆς καύσεως τῆς οὐσίας παραχθέντος ὕδατος. Ἐκ τοῦ ποσοῦ δὲ τοῦ ὕδατος τούτου ὑπολογίζεται τὸ ὕδρογόνον τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως, δοθέντος ὅτι εἰς 18 gr ὕδατος περιέχονται 2 gr ὕδρογόνου.

Τὸ παραχόμενον CO_2 συγκρατεῖται ὑπὸ διαλύματος KOH περιεχομένου ἐντὸς τῶν συσκευῶν Ε, Ζ καὶ Η. Ἐκ τῆς αὐξήσεως τοῦ βάρους τῶν συσκευῶν τούτων εὐρίσκεται τὸ παραχθὲν CO_2 ἐξ οὗ ὑπολογίζεται ὁ ἄνθραξ τῆς οὐσίας, δοθέντος ὅτι εἰς 44 gr CO_2 περιέχονται 12 gr ἄνθρακος.

β) Τὸ Ἄζωτον. Πρὸς τοῦτο γίνεται νέα καῦσις ὀρισμένης ποσότητος ὀργανικῆς ἐνώσεως ἐντὸς τῆς ἀνωτέρω συσκευῆς. Τὰ ἀέρια ἕως τῆς καύσεως διέρχονται διὰ στρώματος διαπύρου κόνεως καθαρῦ χαλκοῦ, ὅπου τὰ ἐκ τῆς καύσεως παραχθέντα ὀξείδια τοῦ ἄζωτου, ἀνάγονται καὶ τὸ ἄζωτον ἐλευθεροῦται. Ὁ διάπυρος χαλκὸς συγκρατεῖ ἐπίσης καὶ τὸ τυχὸν ἐλεύθερον ὀξυγόνον τοῦ σωλῆνος πυρώσεως, ἐνοόμενος μετ' αὐτό.

Πρὸ τῆς καύσεως τῆς οὐσίας διαβιβάζεται διὰ τοῦ σωλῆνος ρεῦμα CO_2 , ὥστε νὰ ἐκδιωχθῆ ἐξ αὐτοῦ πᾶν ἔγχος ἀέρος. Τὸ CO_2 εἰσάγεται καταλλήλως διὰ θραύσεως τοῦ ἄκρου τοῦ σωλῆνος καὶ ὀδηγεῖται κατόπιν εἰς διάλυμα KOH , ὅπου ἀπορροφεῖται ἐξ ὀλοκλήρου.

Τὸ κατὰ τὴν πύρωσιν τοῦ σωλῆνος ἀναπτυσσόμενον ἐλεύθερον ἄζωτον δὲν διαλύεται εἰς τὸ διάλυμα τοῦ KOH καὶ συλλεγόμενον ὑπεράνω αὐτοῦ ἐντὸς βαθμολογημένου σωλῆνος ὄγκομετρεῖται.

Ἄπὸ τὸν ληφθέντα ὄγκον τοῦ ἀζώτου ὑπολογίζεται τὸ βάρος αὐτοῦ λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν τῶν συνθηκῶν πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, ὑπὸ τὰς ὁποίας τοῦτο εὐρίσκεται.

Εἰς τὰ σχετικὰ προβλήματα χημείας οἱ ὄγκοι τῶν ἀερίων, ἢ ἀτμῶν, παρέχονται συνήθως ὑπὸ **κανονικῆς συνθήκας** (Κ.Σ.). Αἱ **Κ.Σ. πίεσεως καὶ θερμοκρασίας εἶναι ὡς γνωστόν, πίεσις 760 mm ὑδραργυρικῆς στήλης καὶ θερμοκρασία 0° C.** Ὄταν ὅμως ὁ ὄγκος ἐνὸς ἀερίου, ἢ ἀτμοῦ, παρέχεται ὑπὸ πίεσιν διάφορον τῶν 760 mm Hg καὶ θερμοκρασίαν διάφορον τοῦ 0° C, τότε ἀνάγκη τὸν ὄγκον αὐτὸν εἰς τὸν ἀντιστοιχοῦντα ὄγκον ὑπὸ Κ.Σ. βᾶσει τῆς γνωστῆς ἐκ τῆς φυσικῆς ἐξισώσεως τῶν τελείων ἀερίων: $P \cdot V = P_0 V_0 (1 + \alpha t)$

Ἔστω π.χ. ὅτι ἐλήφθησαν V κυβ. ἑκατοστά ἀζώτου ὑπὸ θερμοκρασίαν t Κελσίου καὶ πίεσιν H mm ὑδραργυρικῆς στήλης. Ὁ ὄγκος αὐτοῦ εἰς θερμοκρασίαν 0° καὶ πίεσιν 760 mm Hg εἶναι :

$$V_0 = V \cdot \frac{H}{760} \cdot \frac{1}{1 + \alpha t} \quad , \quad \delta\text{που } \alpha = \frac{1}{273}$$

Ἐκ τοῦ εὐρεθέντος ὄγκου V_0 εὐρίσκεται τὸ βάρος τοῦ ἀζώτου λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν, ὅτι 22400 κυβ. ἑκατ. παντὸς ἀερίου ἢ ἀτμοῦ, λαμβανόμενα ὑπὸ θερμοκρασίαν 0° καὶ πίεσιν 760mm Hg ζυγίζουσι τόσα γραμμάρια, ὅσον εἶναι τὸ μοριακὸν βάρος τοῦ ἀερίου.

γ) **Τὰ ἀλόγωνα στοιχεῖα.** Τὰ στοιχεῖα **φθόριον, χλώριον, βρώμιον καὶ ἰώδιον** προσδιορίζονται διὰ πυρώσεως τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως μετ' ἄσβεστον (CaO). Παράγονται τότε τὰ ἀντίστοιχα ἅλατα (CaF₂, CaCl₂, CaBr₂ καὶ CaI₂), τὰ ὅποια εἶναι εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ προσδιορίζονται ὡς ἐξῆς :

Εἰς διάλυμα τοιοῦτου ἁλατος εἰσάγεται διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου (AgNO₃), ὅπότε κατακρημνίζεται ὡς ἀδιάλυτον τὸ ἀντίστοιχον ἅλας (AgF, ἢ AgCl, ἢ AgBr, ἢ AgI). Τοῦτο παραλαμβάνεται κατόπιν διὰ διηθήσεως, ξηραίνεται καὶ ζυγίζεται.

δ) Τὰ στοιχεῖα **θεῖον, φωσφόρος καὶ ἄρσενικόν**, προσδιορίζονται διὰ πυρώσεως τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως μετ' **νιτρικὸν ὀξύ**, ὅπότε ταῦτα μετατρέπονται εἰς τὰ ἀντίστοιχα ὀξέα, ἧτοι: **θεικόν, φωσφορικόν καὶ ἄρσενικόν ὀξύ**. Τὰ λαμβανόμενα ταῦτα ὀξέα προσδιορίζονται κατόπιν διὰ τῶν συνήθων ἀναλυτικῶν μεθόδων.

ε) Τὸ **ὀξυγόνον**. Διὰ τὸ ὀξυγόνον τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων δὲν ὑπάρχουν ἀσφαλεῖς μέθοδοι ἀνιχνεύσεως, οὐδὲ καὶ ποσοτικῶν προσδιορισμῶν αὐτοῦ. Τοῦτο προσδιορίζεται ἐμμέσως: Ὄταν δηλ. εὐρεθῇ ἡ ἑκατοστιαία περιεκτικότης τῆς ὀργαν. ἐνώσεως εἰς ὅλα τὰ ἄλλα στοιχεῖα ἐκ τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται αὕτη, ἀθροίζονται τὰ ποσὰ καὶ τὸ προκύπτον ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ἔλλειμμα εἶναι ἡ ζητούμενη περιεκτικότης τῆς ἐνώσεως εἰς ὀξυγόνον.

Σημειωτέον, ὅτι κατὰ τὰς ἀνωτέρω ἐργασίας ἐπιδρῶν διάφοροι παράγοντες εἰς τρόπον, ὥστε τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἀναλύσεως νὰ εἶναι κατὰ τι διάφορον ἀπὸ τὴν

πραγματικήν σύστασιν τῆς οὐσίας. Τὸ σφάλμα εἰς ἐκάστην περίπτωσιν κυμαίνεται μεταξύ 0,2% καὶ 1%. Οὕτω, κατὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς τῶν χημικῶν τύπων τροποποιούμεν ἀναλόγως τὰ δεδομένα τῶν ἀναλύσεων, ὥστε νὰ συμφωνοῦν ταῦτα πρὸς τὰ γνωστά ἀτομικὰ βάρη τῶν στοιχείων.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ζητεῖται ἡ ἐπὶ τοῖς 100 περιεκτικότης ὀργανικῆς ἐνώσεως, τῆς ὑποίας 0.26 gr καίω-μενα παρέχουν : CO_2 0.88 gr καὶ H_2O 0.018 gr.
2. Ὁξυγονοῦχος ὀργανικὴ ἐνωσις ζυγίζουσα 0.32 gr παρέχει κατὰ τὴν τελείαν καύσιν αὐτῆς 0.44 gr CO_2 καὶ 0.36 gr H_2O . Ζητεῖται ἡ ἑκατοστιαία περιεκτικότης αὐτῆς εἰς C, O καὶ H.
3. Ἀζωτοῦχος ὀργαν. ἐνωσις βάρους 0.155 gr παρέχει κατὰ τὴν ὀργανικὴν ἀνάλυσιν : CO_2 0.22 gr, H_2O 0.225 gr καὶ $\text{N}_2 = 56\text{cm}^3$ (ὑπὸ Κ.Σ.). Ζητεῖται ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις αὐτῆς.
4. Κατὰ τὴν ἀνάλυσιν 0,146 gr ὀργανικῆς ἐνώσεως λαμβάνονται : CO_2 0.528 gr, H_2O 0.09 gr καὶ N_2 22.4 cm^3 . Ζητεῖται ἡ ἑκατοστιαία σύστασις αὐτῆς.
5. Ὁργανικὴ ἐνωσις ζυγίζουσα 0.239 gr παρέχει κατὰ τὴν ἀνάλυσιν αὐτῆς : CO_2 0.88 gr, H_2O 0.036 gr καὶ AgCl 0.861 gr. Ζητεῖται ἡ ἑκατοστιαία σύστασις αὐτῆς.
6. Θειοῦχος ὀργανικὴ ἐνωσις βάρους 0.31 gr παρέχει κατὰ τὴν ἀνάλυσιν : CO_2 0.44 gr, H_2O 0.27 gr καὶ BaSO_4 1.17 gr. Ζητεῖται ἡ ἑκατοστιαία σύστασις αὐτῆς.
7. Θειοῦχος ὀργανικὴ ἐνωσις βάρους 0.252 gr παρέχει κατὰ τὴν ἀνάλυσιν : CO_2 0.176 gr, H_2O 108 gr καὶ BaSO_4 0.476 gr. Ζητεῖται ἡ ἑκατοστιαία σύστασις αὐτῆς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΙ.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ



Morris S. Kharasch

6. **Γενικά.** Οἱ τύποι, οἱ ὅποιοι παριστοῦν τὴν σύνθεσιν τῶν μορίων τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διακρίνονται εἰς **ἐμπειρικούς, μοριακοὺς καὶ συντακτικούς.** Ἐμπειρικός τύπος (ΕΤ) μιᾶς ὀργανικῆς ἐνώσεως εἶναι ἐκεῖνος ποὺ ἐκφράζει

1 Morris S. Kharasch (1895 - 1958). Ἀμερικανὸς χημικός, γνωστὸς διὰ μεγάλο πλῆθος ἐργασιῶν του ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων τοῦ ὕδραργύρου, ἐπὶ τῶν ἀλκενίων, ἐπὶ τῶν ἀντιδράσεων Grignard, ἐπὶ τῆς σχέσεως μεταξύ τῆς ἠλεκτρονικῆς δομῆς καὶ φυσικῶν ἰδιοτήτων τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων κ.ἄ.

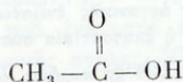
τὴν ποιοτικὴν σύστασιν τῆς ἐνώσεως, ἦτοι τὸ εἶδος τῶν ἀτόμων καὶ τὴν ἀναλογίαν, ὑπὸ τὴν ὁποίαν τὰ ἄτομα εὐρίσκονται ἠνωμένα ἐντὸς τοῦ μορίου. Οὕτω π.χ. ὁ ἐμπειρικός τύπος τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος εἶναι



Μοριακὸς τύπος (ΜΤ) μιᾶς ὀργανικῆς ἐνώσεως εἶναι ὁ τύπος ποὺ ἐκφράζει τὸν πραγματικὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἐκάστου στοιχείου ποὺ ὑπάρχει ἐντὸς τοῦ μορίου τῆς ἐνώσεως. Τοῦ ἀνωτέρω ὀξεικοῦ ὀξέος π.χ. ὁ ΜΤ εἶναι



Συντακτικὸς τύπος (ΣΤ) μιᾶς ὀργανικῆς ἐνώσεως εἶναι ἐκεῖνος, ὁ ὁποῖος ἐκφράζει καὶ τὸν τρόπον τῆς συνδέσεως τῶν ἀτόμων ἐντὸς τοῦ μορίου. Ὁ ΣΤ π.χ. τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος εἶναι :



7. Προσδιορισμὸς τοῦ χημικοῦ τύπου. α) Ἐστω, ὅτι κατὰ τὴν ποιοτικὴν ἀνάλυσιν ὀργανικῆς ἐνώσεως ἀνιχνεύονται μόνον τὰ στοιχεῖα **ἀνθραξ** καὶ **ὕδρογόνον**. Κατὰ τὴν ποσοτικὴν δὲ ἀνάλυσιν αὐτῆς προκύπτει : C=40% καὶ H=6,6%.

Τὸ ἐπὶ τῆς 100 ἔλλειμμα, ἦτοι τὰ ὑπόλοιπα 53,3% δέον νὰ ὑφείλεται εἰς τὸ **ὀξυγόνον**. Ἄρα, τὸ μῦριον τῆς οὐσίας ἀποτελεῖται ἐξ ἀνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν :

$$\text{C} = 40\%$$

$$\text{H} = 6,6\%$$

$$\text{O} = 53,3\%$$

Τὰ μύρια ὁμῶς ἀποτελοῦνται ἐξ ἀτόμων. Διὰ νὰ εὐρωμεν δὲ τὴν εἰς ἄτομα περιεκτικότητα τοῦ μορίου τῆς ἀνωτέρω οὐσίας ἀρκεῖ νὰ διαιρέσωμεν τὰς ἀνωτέρω ἑκατοστιαίας ἀναλογίας διὰ τῶν ἀντιστοίχων ἀτομικῶν βαρῶν τῶν στοιχείων, ἦτοι :

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

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

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

Ἐξ ἄλλου, εἰς τὸ μύριον δὲν δύνανται νὰ λάβουν μέρος κλάσματα ἀτόμων, ἀλλὰ μόνον ἀκέραια ἄτομα. Διὰ νὰ εὐρωμεν τὴν εἰς ἀκέραια ἄτομα ἀναλογίαν

διαιροῦμεν τοὺς ἀνωτέρω δεκαδικοὺς διὰ τοῦ μικροτέρου ἐξ αὐτῶν, ὅτε ἔχομεν :

$$C = 1$$

$$H = 2$$

$$O = 1$$

Ὅθεν, ὁ ἀπλοῦστερος τύπος τῆς οὐσίας αὐτῆς εἶναι :



Ὁ τύπος αὐτὸς εἶναι ὁ **ἐμπειρικός τύπος**, διότι δὲν ἐκφράζει τὴν πραγματικὴν σύνθεσιν τοῦ μορίου τῆς οὐσίας. Οὕτω, καὶ οἱ πολλαπλάσιοι αὐτοῦ τύποι : $C_2H_4O_2$, ἢ $C_3H_6O_3$ καὶ γενικῶς $(CH_2O)_n$, ὅπου $n =$ ἀκέραιος ἀριθμὸς, ἔχουν τὴν ἰδίαν ἑκατοστιαίαν σύστασιν τῶν στοιχείων.

Διὰ νὰ εὑρωμεν ποῖος ἐκ τῶν ἀνωτέρω τύπων ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν πραγματικὴν σύνθεσιν τοῦ μορίου, εἶναι ἀνάγκη νὰ γνωρίζωμεν καὶ τὸ μοριακὸν βάρος τῆς οὐσίας. Εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν τὸ μοριακὸν βάρος μετρηθὲν εὐρέθη ἴσον μὲ 180. Ὁ ἀνωτέρω ΕΤ CH_2O ἀντιστοιχεῖ εἰς μοριακὸν βάρος 30. Συνεπῶς, ὁ ἀριθμὸς n τοῦ γενικοῦ τύπου $(CH_2O)_n$ ἰσοῦται μὲ 6 καὶ ὁ ἀληθὴς **μοριακὸς τύπος** τῆς οὐσίας εἶναι :



Συμπέρασμα : Διὰ νὰ εὑρωμεν τὸν μοριακὸν τύπον μιᾶς οὐσίας πρέπει νὰ εὑρωμεν τὴν ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν αὐτῆς, νὰ γνωρίζωμεν δὲ καὶ τὸ μοριακὸν τῆς βάρος.

Παραδείγματα : α) Ἐστω ὅτι μία ὀργανικὴ ἔνωσις ἔχει μοριακὸν βάρος 46 καὶ ἑκατοστιαίαν σύστασιν : $C = 52,2\%$, $H = 13,1\%$ καὶ ὀξυγόνον (τὴν διαφορὰν) $O = 34,7\%$.

Ἀπὸ τὴν ἑκατοστιαίαν ἀναλογίαν εὐρίσκομεν εὐκόλως τὴν ἀναλογίαν ἐκάστου στοιχείου εἰς τὸ γραμμομόριον τῆς οὐσίας, ἦτοι εἰς τὰ 46 gr αὐτῆς, ἦτοι :

Οὐσία	Ἄνθραξ	Ἵδρογόνον	Ὄξυγόνον
100 gr	52.2 gr	13.1 gr	34.7 gr
46 ;	χ ;	ψ ;	ω ;

$$\chi = \frac{52,2 \cdot 46}{100} = 24,19, \psi = \frac{13,1 \cdot 46}{100} = 6,02 \text{ καὶ } \omega = \frac{34,7 \cdot 46}{100} = 15,96$$

Διαιροῦντες διὰ τῶν γνωστῶν ἀτομικῶν βαρῶν τὰς ἀνωτέρω εὐρεθείσας τιμὰς λαμβανομένων ὑπ' ὄψιν καὶ τῶν ἀναποφεύκτων σφαλμάτων ἀναλύσεως, ἔχομεν τὸν ἐξῆς μοριακὸν τύπον τῆς οὐσίας



Β) Ἐστω ὅτι μία ὀργανικὴ ἔνωσις ἔχει: $C=61,00\%$, $H=11,88\%$, $O=27,12\%$

καὶ μοριακὸν βάρους $M=118$. Βάσει τοῦ προηγουμένου παραδείγματος, ὁ μοριακὸς τύπος τῆς ἐνώσεως αὐτῆς εὐρίσκεται εὐκολώτερον ὡς ἑξῆς :

$$\text{Ἀνθραξ} \quad 61,00\% \text{ ἐπὶ } 118 = 72 \text{ καὶ } \frac{72}{12} = 6$$

$$\text{Ὑδρογόνον } 11,88\% \text{ ἐπὶ } 118 = 14 \text{ καὶ } \frac{14}{1} = 14$$

$$\text{Ὄξυγόνον } 27,12\% \text{ ἐπὶ } 118 = 32 \text{ καὶ } \frac{32}{16} = 2$$

Συνεπῶς, ὁ μοριακὸς τύπος εἶναι : $C_6H_{14}O_2$

ΠΩΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΖΕΤΑΙ ΤΟ ΜΟΡΙΑΚΟΝ ΒΑΡΟΣ

8. Εὐρεσις τοῦ μοριακοῦ βάρους ἀερίου, ἢ ἀτμοῦ ἐκ τοῦ εἰδικοῦ βάρους αὐτοῦ. Ἀπὸ τὴν ὑπόθεσιν τοῦ Avogadro ἐξάγεται ὅτι :

Τὸ εἰδικὸν βάρους παντὸς ἀερίου, ἢ ἀτμοῦ, ὡς πρὸς τὸν ἀέρα, ἰσοῦται μὲ τὸν λόγον τοῦ μοριακοῦ βάρους αὐτοῦ πρὸς τὸν ἀριθμὸν 29, ἦτοι :

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

Ὅπου, ἐὰν ἡ ὀργανικὴ ἔνωσις εἶναι ἀερία, ἢ δύνата νὰ δώσῃ ἀτμούς χωρὶς νὰ ἀποσυντεθῇ, εὐρίσκωμεν τὸ μοριακὸν βάρους M αὐτῆς προσδιορίζοντες τὸ εἰδικὸν βάρους e ταύτης ὡς πρὸς τὸν ἀέρα, ἦτοι :

$$M = e \cdot 29$$

Παράδειγμα. Ἐστω, ὅτι τὸ εἰδικὸν βάρους τῶν ἀτμῶν τοῦ οἰνοπνεύματος ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 1,6. Τὸ μοριακὸν βάρους τοῦ οἰνοπνεύματος εἶναι λοιπὸν :

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

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

9. Εὐρεσις τοῦ μοριακοῦ βάρους διαλελυμένης οὐσίας ἐκ τῆς πτώσεως τοῦ σημείου πήξεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ. Ἀπὸ τὸ κεφάλαιον «κρυοσκοπία καὶ ζεσεοσκοπία» τῆς φυσικῆς εἶναι γνωστὸν, ὅτι τὸ σημεῖον πήξεως ἐνὸς ὑγροῦ κατέρχεται, ὅταν ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ τοῦτου ὑπάρχῃ διαλελυμένη οὐσία. Ὁμοίως, τὸ σημεῖον ζέσεως ἐνὸς ὑγροῦ ἀνέρχεται, ὅταν ἐντὸς αὐτοῦ ὑπάρχῃ διαλελυμένη οὐσία.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν πτώσιν τοῦ σημείου πήξεως, ἰσχύει ὁ ἑξῆς νόμος τοῦ Raoult.

Ἡ πτώσις Θ τοῦ σημείου πήξεως ἐνὸς διαλύματος εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογος πρὸς τὸ μοριακὸν βάρους M τῆς ἐν διαλύσει οὐσίας καὶ ἀνάλογος πρὸς τὴν συμπίκνωσιν $\frac{m'}{m}$ τοῦ διαλύματος, ἦτοι :

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

Ὅπου, Θ = οἱ βαθμοί, καθ' οὓς ἔχει πέσει τὸ σημεῖον πήξεως,

A = συντελεστὴς ἀναλογίας, ἢ τιμὴ τοῦ ὑποίου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ,

M = τὸ μοριακὸν βάρους τοῦ διαλελυμένου σώματος,

m' = τὸ ποσὸν τοῦ διαλελυμένου σώματος καὶ

m = τὸ ποσὸν τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ.

Διὰ τὴν εὑρεσιν τοῦ μοριακοῦ βάρους τοῦ ἐν διαλύσει σώματος, ὁ ἀνωτέρω τύπος γίνεταί :

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

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
Ὑδωρ	0°	1850
Ὁξεικὸν ὀξύ	16° 7	3900
Φαινόλη	5° 5	4900
Βενζόλιον	5° 5	5100

Διὰ τὰ διαλύματα τῶν ηλεκτρολυτῶν 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 κατὰ κανόνα αἱ ἐνώσεις αὐταὶ δὲν εἶναι ηλεκτρολύται.

Παράδειγμα. Κατὰ τὴν διάλυσιν 4 gr γλυκόζης ἐντὸς 100 gr ὕδατος ἔχομεν σημεῖον πήξεως διαλύματος — 0°,41.

Ἔστω,

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

10. Εὑρεσις τοῦ μοριακοῦ βάρους διαλελυμένης οὐσίας ἐκ τῆς ὑψώσεως τοῦ σημείου ζέσεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ.

Ἡ ὑψωσις Θ τοῦ σημείου ζέσεως ἐνὸς διαλύματος εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογος πρὸς τὸ μοριακὸν βάρους 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 = συντελεστὴς ἀναλογίας, ἡ τιμὴ τοῦ ὁποίου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ, τὰ δὲ λοιπὰ στοιχεῖα ὅπως καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς πτώσεως τοῦ σημείου πήξεως. Οὕτω, τὸ μοριακὸν βάρους παρέχεται ὑπὸ τοῦ τύπου :

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

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

Διαλυτικὸν ὑγρὸν	Σημ. ζέσεως	Τιμὴ τοῦ E
Ὑδωρ	100°	5200
Αἰθῆρ	35°	2100
Οινόπνευμα	78°	14500

Παράδειγμα. Έστω ότι 6 gr οργανικής ένωσης διαλυόμενα εντός 100 gr αιώερως προ-καλοῦν ὑψωσιν τοῦ σημείου ζέσεως αὐτοῦ κατὰ 1°, τὸ ὅποιον οὕτω γίνεται 36°.

Ἔχομεν :

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

Πρόβλημα. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως τοῦ κοινοῦ σακχάρου προέκυψεν ἡ ἐξῆς ἐκα-τοστιαία σύνθεσις αὐτοῦ: Ἄνθραξ 42,1%, ὕδρογόνον 6,4% καὶ ὀξυγόνον τὸ ὑπό-λοιπον 51,5%. Ἐξ ἄλλου, 3,3 gr σακχάρου διαλυόμενα εντός 100 gr ὕδατος προ-καλοῦν ὑψωσιν τοῦ σημείου ζέσεως αὐτοῦ κατὰ 0°,5. Ζητεῖται ὁ μοριακὸς τύπος τοῦ σακχάρου.

Τὸ μοριακὸν βᾶρος 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 ;

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

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

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

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

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

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

11. **Εὔρεσις τοῦ M.B. διαλελυμένης οὐσίας διὰ τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς ὠσμωτικῆς πίεσεως τοῦ διαλύματος.** Τὰ μύρια τῶν οὐσιῶν, αἱ ὅποια εὐρίσκονται ἐν διαλύσει ἐντὸς ὑγροῦ, εἶναι κεχωρισμένα τὸ ἐν ἀπὸ τὸ ἄλλο καὶ κινουῦνται ἐλευθέρως ἐντὸς τοῦ διαλύματος, ὅπως καὶ τὰ μύρια τῶν ἀερίων εἰς ἓνα κλειστὸν χῶρον. Συνεπῶς, ταῦτα προσκρούουν τὸ ἐν ἐπὶ τοῦ ἄλλου, καθὼς καὶ ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν δοχείων, ὅπου περιέχονται. Ἐξασκοῦν οὕτω ἐκεῖ μίαν πίεσιν ἀνάλογον πρὸς τὴν πίεσιν τῶν ἀερίων. Ἡ πίεσις αὕτη, ἡ ὅποια ἀσκεῖται ὑπὸ τῶν μορίων τῶν ἐν διαλύσει οὐσιῶν, καλεῖται **ὠσμωτικὴ πίεσις** καὶ δύναται νὰ μετρηθῇ. Ἡ τιμὴ τῆς ὠσμωτικῆς πίεσεως δοθέντος διαλύματος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν συμπύκνωσιν τοῦ διαλύματος, ἀπὸ τὴν ἀπόλυτον θερμοκρασίαν αὐτοῦ καὶ ἀπὸ τὸ μοριακὸν βᾶρος τῆς ἐν διαλύσει οὐσίας. Ἡ σχέσις

μεταξύ των παραγόντων τούτων παριστάνεται υπό του κατωτέρω τύπου, τον όποιον έπρότεινε ο Van 't Hoff τὸ 1887 :

$$\pi \cdot V = n \cdot R \cdot T.$$

Έπου, π = ή τιμή τῆς ὁσμωτικῆς πίεσεως, έκφραζομένη εἰς dynes/cm²

V = ὁ ὄγκος τοῦ διαλύματος εἰς cm³

n = ὁ ἀριθμός τῶν γραμμομορίων τῆς οὐσίας, τὰ ὅποια περιέχονται ἐντός τοῦ

διαλύματος, ἤτοι $n = \frac{m}{M}$, ἔπου m = ή μάζα τῆς διαλελυμένης οὐσίας καί M = τὸ μοριακὸν βάρος αὐτῆς.

R = ή παγκοσμία σταθερά τῶν ἀερίων : $R = 8,314 \times 10^7$

T = ή ἀπόλυτος θερμοκρασία τοῦ διαλύματος (ἄνω τοῦ ἀπολύτου μηδενός).

Ἡ ἀνωτέρω ἐξίσωσις γίνεται οὕτω :

$$\pi \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T, \text{ ἐξ ἧς } M = \frac{m \cdot R \cdot T}{\pi \cdot V}$$

Παράδειγμα : Ὑπὸ θερμοκρασίαν 27° C 100 cm³ ὕδατικοῦ διαλύματος, ἐντός τοῦ ὁποίου ὑπάρχει διαλελυμένον 1 gr ὀργανικῆς οὐσίας, παρουσιάζει ὁσμωτικὴν πίεσιν 1386000 dynes/cm². Ζητεῖται τὸ μοριακὸν βάρος τῆς ἐν διαλύσει οὐσίας.

$$\text{Λύσις : } M = \frac{m \cdot R \cdot T}{\pi \cdot V} = \frac{1,8314 \cdot 10^7 \cdot 300}{1386000 \cdot 100} = 180$$

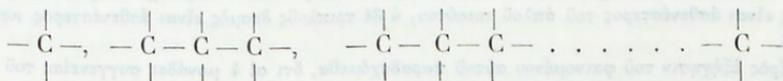
ΠΩΣ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΟΣ

12. Γενικά : Έκ τῆς ἀνοργάνου χημείας γνωρίζομεν, ὅτι ὁ ἀνθραξ εἶναι στοιχεῖον **τετρασθενές**.

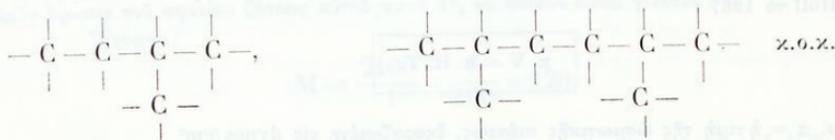
Τὰ άτομα τοῦ ἀνθρακος χαρακτηρίζονται ὑπὸ τῆς ἰδιαιτέρας ἰκανότητος ποὺ ἔχουν, ὥστε νὰ **ἐνοῦνται μεταξύ των ἀπεριορίστως** διαθέτονα ἀμοιβαίως ἀπὸ μίαν, ἢ δύο, ἢ καὶ τρεῖς μονάδας συγγενείας. Παράγονται οὕτω ἀλύσεις ἐξ ἀτόμων ἀνθρακος, αἱ ὅποια δύνανται νὰ εἶναι εὐθύγραμμοι ἢ μὲ διακλαδώσεις, ἀνοικτὰ ἢ κλειστὰ κ.ο.κ. Αἱ πλεονάζουσαι μονάδες συγγενείας τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος εἰς τὰς ἀλύσεις αὐτὰς συγκρατοῦν ἄτομα ὕδρογόνου, ἢ ἄλλων στοιχείων, ἢ καὶ ρίζας καὶ ἀποτελεῖται οὕτω τὸ μῦριον τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως.

Αἱ συνηθέστεραι ἐκ τῶν περιπτώσεων εἶναι αἱ ἐξῆς :

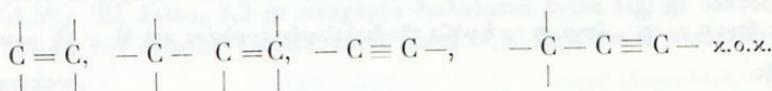
α) **Ἀνοικτὴ ἀλύσις εὐθύγραμμος**, ἥτις δύνανται νὰ περιλάβῃ μέχρι 94 ἀτόμων ἀνθρακος :



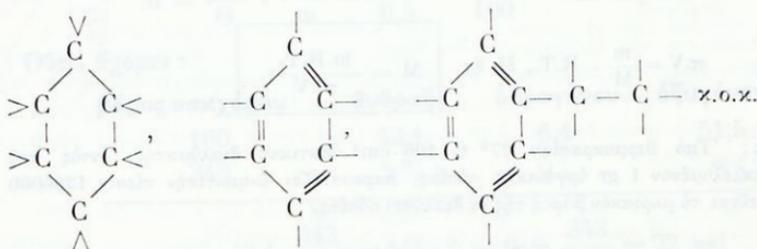
β) Ἄνοικτη ἄλυσις με διακλαδώσεις :



γ) Ἄνοικτη ἄλυσις με διπλοῦν, ἢ καὶ τριπλοῦν δεσμὸν :



δ) Κλειστή ἄλυσις, ἢ δακτύλιος ἐξ ἀτόμων ἄνθρακος. Ὁ δακτύλιος δύναται νὰ εἶναι ἀπλοῦς, ἢ νὰ περιλαμβάνῃ καὶ πλειρωκὰς ἄλυσις :



Εἰς ὅλους τοὺς ἀνωτέρω τύπους αἱ ἐλεύθερα μονάδες συγγενείας συμπληροῦνται με ἄτομα ὑδρογόνου μόνον, ἢ με ἄτομα ὑδρογόνου καὶ ἄτομα ἄλλων στοιχείων, ἢ καὶ ρίζας.

13. Ἐνώσεις κεκορεσμένοι καὶ ἀκόρεστοι. Μία ὀργανικὴ ἔνωσις λέγεται **κεκορεσμένη**, ὅταν εἰς τὸ μόριον αὐτῆς ὅλα τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος συνδέονται μεταξύ των διαθέτῃντα ἐκατέρωθεν ἀνὰ μίαν μονάδα συγγενείας, ἤτοι, ὅπως λέγομεν συνήθως, συνδέονται δι' ἀπλῶν μόνον δεσμῶν (περιπτώσεις α καὶ β τῆς ἀνωτέρω παραγράφου).

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

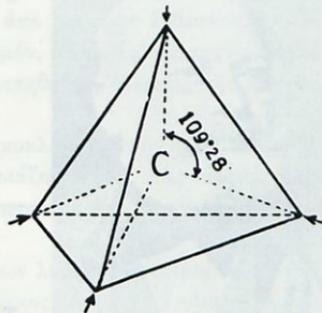
14. Ὁ πολλαπλοῦς σύνδεσμος μεταξύ τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος εἶναι ἀσθενέστερος τοῦ ἀπλοῦ. Εἰς τὰς ἀκόρεστους ἐνώσεις με τὴν ἀνοιχτὴν ἄλυσιν παρατηρεῖται, ὅτι ὁ διπλοῦς δεσμὸς εἶναι ἀσθενέστερος τοῦ ἀπλοῦ τοιοῦτου, ὁ δὲ τριπλοῦς δεσμὸς εἶναι ἀσθενέστερος καὶ τοῦ διπλοῦ.

Πρὸς ἐξήγησιν τοῦ φαινομένου αὐτοῦ παραδεχόμεθα, ὅτι αἱ 4 μονάδες συγγενείας τοῦ ἀτό-

μου του άνθρακος εκπορεύονται ούχι από το κέντρον αὐτοῦ, ἀλλ' ἀπὸ 4 σημεῖα τῆς περιφερειακῆς στιβάδος τῶν ηλεκτρονίων τοῦ ἀτόμου. Τὰ σημεῖα αὐτὰ εὐρίσκονται εἰς συμμετρικὰς θέσεις, αἱ ὅποια εἶναι αἱ 4 κορυφαὶ ἑνὸς κανονικοῦ τετραέδρου (σχ. 5).

Αἱ διευθύνσεις τῶν δυνάμεων ἑλξεως τῶν 4 μονάδων συγγενείας εἶναι κάθετοι πρὸς τὰ σημεῖα τῆς σφαιρικῆς ἐπιφανείας, ἐκ τῶν ὁποίων ἐκπορεύονται. Ὡς ἐκ τούτου σχηματίζουσι μεταξύ των μεγάλην γωνίαν, ἥτις ἰσοῦται πρὸς $109^{\circ},28$ εὐρίσκονται δὲ ἐπὶ διαφορετικῶν ἐπιπέδων.

Κατὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων ἄνθρακος εἰς εὐθύγραμμον ἄλυσιν, διὰ τὰ σχηματισθῆ διπλοῦς δεσμοῦς, αἱ μονάδες συγγενείας πρέπει νὰ συγκλίνουσι σημαντικῶς· διὰ τὰ σχηματισθῆ δὲ τριπλοῦς δεσμοῦς, πρέπει αἱ μονάδες συγγενείας νὰ συγκλίνουσι ἀκόμη περισσύτερον. Τοῦτο ὅμως δημιουργεῖ μίαν τάσιν τῶν μονάδων συγγενείας, καθ' ἣν αὐταὶ προσπαθοῦν νὰ ἀνακτήσουσι τὰς ἀρχικὰς των διευθύνσεις. Ὅθεν, ὁ πολλαπλοῦς δεσμὸς τείνει νὰ διασπαθῆ καὶ νὰ μετατραπῆ εἰς ἀπλοῦν, ὅπου αἱ μονάδες συγγενείας τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος ἐνεργοῦν κατὰ τὴν φυσικὴν αὐτῶν διεύθυνσιν.



Σχ. 5. Κανον. τετραέδρον, ἐκ τῶν κορυφῶν τοῦ ὁποίου ἐκπορεύονται αἱ 4 μονάδες συγγενείας τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακος.

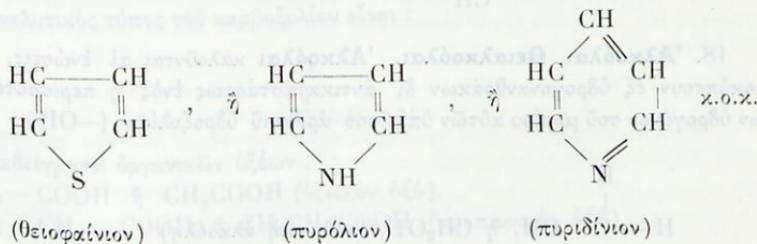
ΑΣΚΗΣΕΙΣ

8. Οἱ ἄτμοι ὀργανικῆς ἐνώσεως ἔχουσι σχετικὴν πυκνότητά ὡς πρὸς τὸν ἀέρα $\epsilon=1,54$. Ζητεῖται τὸ μοριακὸν βάρους.
9. 5 l ἀερίου ὑδρογάνου καὶ 13 gr. ζυγίζουσι ὑπὸ Κ.Σ. Ζητεῖται τὸ μοριακὸν βάρους αὐτοῦ.
10. Ὄργανικὴ ἐνωσις ἔχει μοριακὸν βάρους 74. Ζητεῖται ἡ σχετικὴ πυκνότης τῶν ἀτμῶν αὐτῆς ὡς πρὸς τὸν ἀέρα.
11. 5 gr ὀργανικῆς ἐνώσεως διαλυόμενα εἰς 100 gr ὕδατος προκαλοῦν πτώσιν τοῦ σημείου πήξεως κατὰ $0^{\circ},27$ C. Ζητεῖται τὸ μοριακὸν βάρους τῆς ἐνώσεως.
12. Ὑδατικὸν διάλυμα περιέχον 10 gr ὀργανικῆς ἐνώσεως ἐντὸς λίτρου διαλύματος παρουσιάζει ὑπὸ θερμοκρασίαν 27° C ὁσμωτικὴν πίεσιν $1,3856 \times 10^6$ dynes/cm². Ζητεῖται τὸ μοριακὸν βάρους τῆς οὐσίας.
13. 8 gr ὀργανικῆς ἐνώσεως διαλυόμενα εἰς 100 gr αἰθέρος προκαλοῦν ἀνύψωσιν τοῦ σημείου ζέσεως αὐτοῦ κατὰ $2^{\circ},1$ C. Ζητεῖται τὸ μοριακὸν βάρους τῆς οὐσίας.

Ειδικότερον, αἱ ἰσοκυκλικαὶ ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι ἔχουν εἰς τὸ μῦρον των τὸν λεγόμενον «**πυρῆνα**» τοῦ **βενζολίου**, ἤτοι δακτύλιον ἀπὸ 6 ἄτομα ἄνθρακος συνδεδεμένα μεταξύ των μὲ ἐναλλάξ ἀπλοῦν καὶ διπλοῦν δεσμὸν, αὐταὶ καλοῦνται καὶ **ἀρωματικά** ἐνώσεις. Τοῦτο δέ, διότι αἱ τὸ πρῶτον μελετηθεῖσαι ἐνώσεις τῆς κατηγορίας αὐτῆς εἶχον ἀρωματικὴν ὁσμὴν.

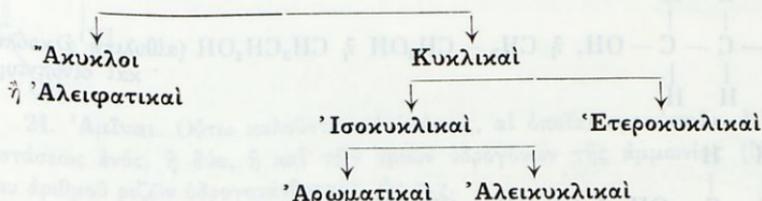
Ὅλαι αἱ ἄλλαι ἰσοκυκλικαὶ ἐνώσεις (ὡς π.χ. τὸ κυκλοεξάνιον) καλοῦνται **ἀλεικυκλικαί**, διότι εἰς τὴν χημικὴν συμπεριφορὰν ὁμοιάζουν πρὸς τὰς ἀλειφατικές. Καλοῦνται ἐπίσης καὶ **ὕδραρωματικά**, ὡς προκύπτουσαι δι' ὕδρογόνωσης τῶν ἀρωματικῶν.

Ἐνίστε, εἰς τὸν δακτύλιον τῶν κυκλικῶν ἐνώσεων λαμβάνουν μέρος καὶ ἄτομα ἄλλων στοιχείων (ἐτεροάτομα) ὁμοῦ μὲ ἄτομα ἄνθρακος, ὡς π.χ. ἄτομα ὀξυγόνου, ἢ θείου, ἢ ἀζώτου. Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ καλοῦνται **ἐτεροκυκλικαί**. Τοιαῦται π.χ. εἶναι :



Ὅττω ἔχομεν :

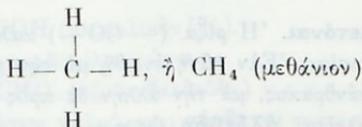
ΟΡΓΑΝΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

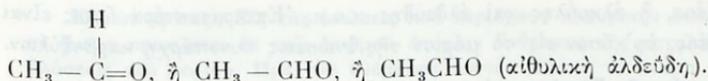


16. **Μικρότερα ἄθροισματα.** Ἐκάστη ἀπὸ τὰς ἀνωτέρω δύο μεγάλας σειρὰς ὑποδιαιρεῖται εἰς μικρότερα ἄθροισματα.

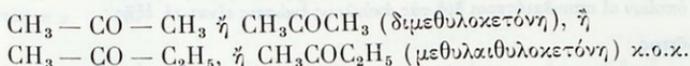
Εἰς κάθε ἄθροισμα ὑπάγονται αἱ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὁμοίαν σύνθεσιν καὶ κοινὰς χημικὰς ἰδιότητες. Τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν ἄθροισμάτων αὐτῶν εἶναι :

17. **Ὑδρογονάνθρακες.** Ἐνταῦθα ὑπάγονται αἱ ἐνώσεις, εἰς τὰ μέρια τῶν ὁποίων περιέχονται ἀποκλειστικῶς ἄτομα ἄνθρακος καὶ ἄτομα ὕδρογόνου, ὡς π.χ.



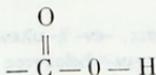


Ἐὰν τὸ καρβονύλιον συγkraτῆ εἰς τὰς δύο μονάδας συγγενείας τοῦ δύο ριζῶν ὑδρογονάνθρακος, τότε ἡ ἔνωσις καλεῖται **κετόνη**, ὡς π.χ.

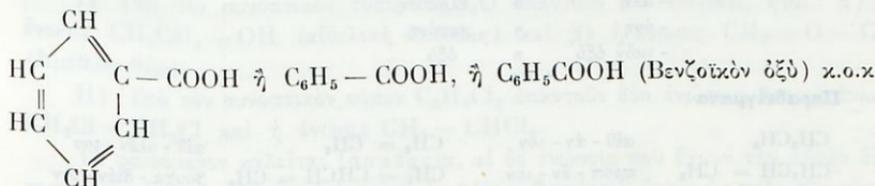
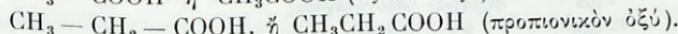
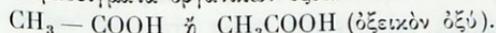


20. **Ὀργανικὰ ὀξέα**. Οὕτω καλοῦνται αἱ ἐνώσεις, αἱ ὅποια προκύπτουν ἐξ ὑδρογονανθράκων δι' ἀντικαταστάσεως ἑνός, ἢ περισσοτέρων ἀτόμων ὑδρογόνου τοῦ μορίου αὐτῶν ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ριζῶν ($-\text{COOH}$), αἱ ὅποια καλοῦνται **καρβοξύλια**.

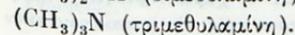
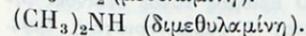
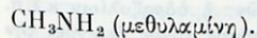
Ὁ ἀναλυτικὸς τύπος τοῦ καρβοξυλίου εἶναι :



Παραδείγματα ὀργανικῶν ὀξέων :



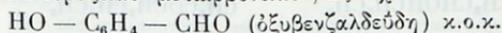
21. **Ἀμῖναι**. Οὕτω καλοῦνται αἱ ἐνώσεις, αἱ ὅποια προκύπτουν δι' ἀντικαταστάσεως ἑνός, ἢ δύο, ἢ καὶ τῶν τριῶν ὑδρογόνων τῆς ἀμμωνίας (NH_3) ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ριζῶν ὑδρογονάνθρακος, ὡς π.χ.



22. **Ἐνώσεις σύνθετοι**. Ἐνίοτε εἰς τὸ μέρος ὀργανικῆς ἐνώσεως συνυπάρχουν δύο, ἢ καὶ περισσώτεροι διάφοροι ριζῶν, ἤτοι : Τὸ ὑδροξύλιον μὲ τὸ καρβοξύλιον, ὡς π.χ.



Τὸ ὑδροξύλιον μὲ καρβονύλιον, ὡς π.χ.



Αἱ τοιαῦται ἐνώσεις καλοῦμεναι **σύνθετοι** παρουσιάζουν συγχρόνως ἰδιότητα

αλκοόλης και ὀξέος, ἢ ἀλκοόλης και ἀλδεύδης κ.ο.κ. Ἐπικρατεστέρα ὅμως εἶναι ἡ ἰδιότης τοῦ ὀξέος, ἐφ' ὅσον εἰς τὸ μόνιον τῆς ἐνώσεως συνυπάρχει καρβοξύλιον.

23. Ὀνοματολογία τῆς Γενεῦσης. Λόγω τοῦ μεγίστου πλῆθους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, εἶναι ἀδύνατος ἡ ἀπομνημόνευσις τῶσαν μεγάλου ἀριθμοῦ ἐμπειρικῶν ὀνομάτων. Διὰ τοῦτο εἰς διεθνῆς συνέδριον χημικῶν ἐν Γενεύῃ (1892) ἀπεφασίσθη, ὅπως τὸ ὄνομα ἐκάστης ὀργανικῆς ἐνώσεως ἐκφράζη τὸν συντακτικὸν τύπον αὐτῆς. Πρὸς τοῦτο ὀρίσθησαν διάφοροι κανόνες, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ σπουδαιότεροι διὰ τὰς ἀκόλουθους ἐνώσεις εἶναι οἱ ἑξῆς :

Κανὼν πρῶτος :

"Ὅταν τὸ μόνιον τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως ἀποτελεῖται ἀπὸ εὐθύγραμμον ἄλυσιν ἀτόμων ἄνθρακος, τότε τὸ ὄνομα αὐτῆς ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν τμημάτων, ἧτοι :

α) Τὸ πρῶτον τμημα ἐκφράζει τὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος τοῦ μορίου. Οὕτω π.χ. 1C μεθ -, 2C αιθ -, 3C προπ -, 4C βουτ -, ἀπὸ 5 δὲ C και ἄνω : πεντ -, ἑξ-, ἑπτ- ὀκτ- κ.ο.κ.

β) Τὸ δεύτερον τμημα δεικνύει ἐὰν τὰ ἄτομα ἄνθρακος συνδέονται μὲ ἀπλοῦς μόνον δεσμούς, ἢ ἐὰν ὑπάρχουν εἰς τὸ μόνιον διπλοῖ ἢ τριπλοῖ δεσμοὶ μεταξὺ γειτονικῶν ἀτόμων ἄνθρακος.

Οὕτω π.χ. -αν- κεκορεσμένη ἐνωσις, -εν- ἢ -υλεν- ἀκόρεστος μὲ ἓνα διπλοῦν δεσμόν, -διεν- ἀκόρεστος μὲ 2 διπλοῦς δεσμούς, -ιν- ἀκόρεστος μὲ ἓνα τριπλοῦν δεσμόν κ.ο.κ.

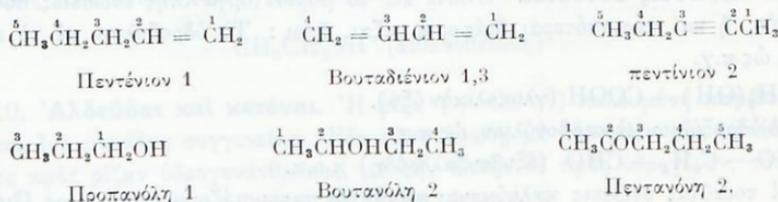
γ) Τὸ τρίτον τμημα εἶναι ἡ κατάληξις τοῦ ὀνόματος και δεικνύει τὴν τάξιν, εἰς τὴν ὁποίαν ἀνήκει ἡ ἐνωσις. Οὕτω π.χ.

-ιον	σημαίνει ὕδρογονάνθραξ
-όλη	» ἀλκοόλη
-άλη	» ἀλδεύδη
-όνη	» κετόνη
-ικὸν ὀξύ	» ὀξύ
	κ.ο.κ.

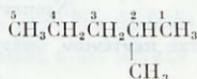
Παραδείγματα :

CH_3CH_3	αιθ - αν - ιον	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	αιθ - υλέν - ιον
$\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$	προπ - εν - ιον	$\text{CH}_2 = \text{CHCH} = \text{CH}_2$	βουτα - διέν - ιον
$\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH}$	προπ - εν - ιον	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	προπ - αν - ὀλη
CH_3CHO	αιθ - αν - ἄλη	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$	βουτ - αν - ὄνη
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	πεντ - αν - ικὸν ὀξύ		κ.ο.κ.

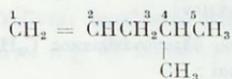
Κανὼν δεύτερος : Ἡ θέσις τῶν διπλῶν, ἢ τριπλῶν δεσμῶν, ἢ ὕδροξυλίων κ.λ.π. δηλοῦται δι' ἐνὸς ἀριθμοῦ εἰς τὸ τέλος τοῦ ὀνόματος. Ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς δεικνύει τὴν σειρὰν τάξεως τοῦ ἄνθρακος ἐν τῷ μορίῳ ὅπου συνδέεται ἡ χαρακτηριστικὴ ὁμάς. Ἡ ἀριθμησις τῶν ἀτόμων ἄνθρακος ἀρχεται ἀπὸ τὸ πλησιέστερον πρὸς τὴν χαρακτηριστικὴν ὁμάδα ἄκρον τῆς ἀλύσεως. Οὕτω π.χ.



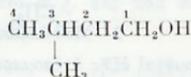
Κανών τρίτος : Είς τὰς ενώσεις πού περιέχουν πλευρικήν διακλάδωσιν άνθρακος, τὸ ὄνομα προκύπτει ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ ἀτόμων άνθρακος τῆς μεγαλύτερας εὐθυγράμμου ἀλύσεως τοῦ μορίου. Πρὸ τοῦ ὀνόματος τούτου τίθεται τὸ ὄνομα τῆς διακλαδώσεως, καθὼς καὶ ὁ ἀριθμὸς τάξεως τοῦ ἀτόμου άνθρακος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον συνδέεται ἡ διακλάδωσις. Ἡ ἀρίθμησις τῶν ἀτόμων άνθρακος τῆς μακροτέρας ἀλύσεως γίνεται ἀπὸ τὸ ἄκρον αὐτῆς τὸ πλησιέστερον πρὸς τὴν διακλάδωσιν. Εἰς περίπτωσιν ὅμως διπλοῦ ἢ τριπλοῦ δεσμοῦ ἐπὶ τῆς ἀλύσεως, ἡ ἀρίθμησις ἀρχεται ἀπὸ τὸ πλησιέστερον πρὸς τὸν δεσμὸν τοῦτον ἄκρον Οὕτω π.χ.



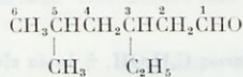
2 - μεθυλοπεντάνιον



4 - μεθυλοπεντένιον 1



3 - μεθυλοβουτανόλη 1



3 - Αιθυλο - 5 - μεθυλοεξανάλη 1

κ.ο.κ.

24. Ίσομέρεια. Ἐνίστε συναντῶμεν δύο, ἢ περισσοτέρας ὀργανικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἔχουν τὴν αὐτὴν ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν καὶ τὸ αὐτὸ μοριακὸν βάρους, διαφέρουν ὅμως μεταξύ των κατὰ τὴν σύνταξιν τοῦ μορίου των. Οὕτω π.χ.

I) Ὑπὸ τὸν συνοπτικὸν τύπον $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ἀπαντοῦν δύο ἐνώσεις, ἤτοι : α) Ἡ ἐνωσις $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{OH}$ (αιθυλικὴ ἀλκοόλη) καὶ β) ἡ ἐνωσις $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ (διμεθυλαίθρη).

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

Τὸ φαινόμενον καλεῖται ἰσομέρεια, αἱ δὲ ἐνώσεις πού ἔχουν τὴν αὐτὴν ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν καὶ τὸ αὐτὸ μοριακὸν βάρους, διαφέρουν ὅμως ὡς πρὸς τὴν σύνταξιν τοῦ μορίου των, καλοῦνται ἐνώσεις ἰσομερεῖς.

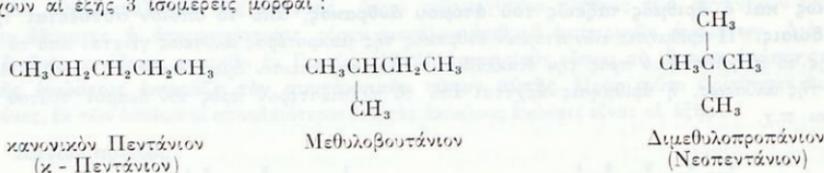
Ἐνεκα τῆς διαφορᾶς εἰς τὴν σύνταξιν τοῦ μορίου των αἱ ἰσομερεῖς ἐνώσεις ἔχουν διαφόρους φυσικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητες ἢ μία ἀπὸ τὴν ἄλλην. Ὡς ἐκ τούτου, πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμεν τοὺς ἀνεπτυγμένους, ἢ συντακτικοὺς τύπους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, διὰ τῶν ὁποίων καθορίζεται καὶ ἡ σύνταξις τοῦ μορίου ἐκάστης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

"Ὅλαι αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των ἄνω τῶν 3 ἀτόμων άνθρακος, δύνανται νὰ ἔχουν αὐτὰ εἴτε εἰς εὐθυγράμμον ἄλυσιν εἴτε εἰς ἄλυσιν με διακλαδώσεις. Ὡς ἐκ τούτου ἐκάστη ἐξ αὐτῶν δύναται νὰ δώσῃ δύο ἢ περισσοτέρας ἰσομερεῖς μορφάς. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἰσομερῶν μορφῶν αὐξάνεται εἰς μέγιστον βαθμὸν, ὅταν αὐξηθῇ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων άνθρακος τοῦ μορίου. Διότι τότε αὐξάνονται αἱ θέσεις καὶ αἱ δυναταὶ μορφαὶ τῶν διακλαδώσεων, καθὼς καὶ αἱ δυναταὶ θέσεις τῶν χαρακτηριστικῶν ὁμάδων ἐντὸς τοῦ μορίου. Οὕτω, οἱ δυνατοὶ συνδυασμοὶ εἶναι μέγιστοι.

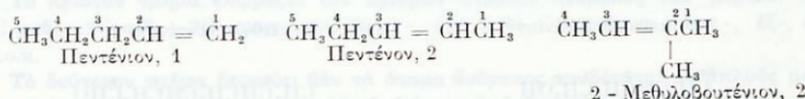
Εἰς τὰς περισσοτέρας τῶν περιπτώσεων πρακτικὴν σημασίαν ἔχουν μόνον αἱ κανονικαὶ μορφαὶ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Παραδείγματα :

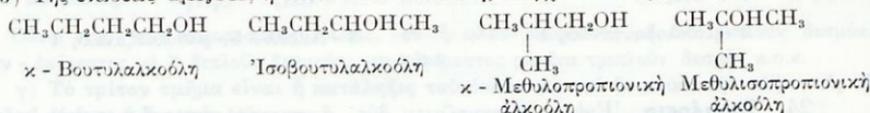
1) Τῆς ἐνώσεως C_5H_{12} , ἡ ὁποία εἶναι κεκορεσμένος ὑδρογονάνθραξ καὶ καλεῖται **πεντάνιον**, ὑπάρχουν αἱ ἐξῆς 3 ἰσομερεῖς μορφαί :



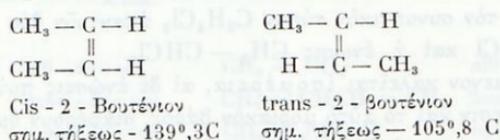
Τοῦ ἀκορεστοῦ ὑδρογονάνθρακος C_5H_{10} , ὁ ὁποῖος καλεῖται **πεντένιον**, ὑπάρχουν αἱ ἐξῆς 3 ἰσομερεῖς μορφαί :



3) Τῆς ἐνώσεως C_4H_9OH , ἡ ὁποία εἶναι **ἀλκοόλη**, ὑπάρχουν αἱ ἐξῆς 4 ἰσομερεῖς μορφαί :



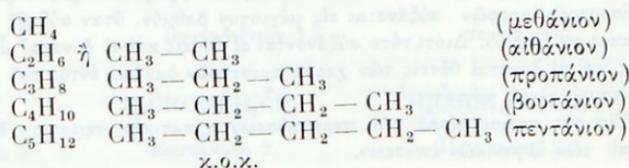
Cis - Trans ἰσομέρεια, ἢ **γεωμετρικὴ ἰσομέρεια**. Εἰς τὰ ἀλκένια τὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακός, τὰ ὁποῖα συνδέονται μεταξύ των διὰ διπλοῦ δεσμοῦ, δὲν δύνανται νὰ περιστρέφονται περὶ τὸν δεσμὸν τούτον. Ὅθεν, εἰς ὀρισμένα ἐξ αὐτῶν παρατηροῦμεν δύο τύπους μορίων τῆς αὐτῆς οὐσίας, οἱ ὁποῖοι εἶναι μεταξύ των **γεωμετρικῶς ἰσομερεῖς**, ἢ **cis - trans ἰσομερεῖς**, ὅπως καλοῦνται συνήθως. Οὕτω π.χ. τὸ 2 - βουτένιον $CH_3CH=CHCH_3$ εἶναι γνωστὸν ὑπὸ δύο cis - trans ἰσομερεῖς μορφῶν, αἱ ὁποῖαι παριστῶνται διὰ τῶν κατωτέρω τύπων :



Αἱ Cis - trans ἰσομερεῖς μορφαὶ μιᾶς ἐνώσεως διαφέρουν μεταξύ των ὡς πρὸς τὸ σημ. τήξεως καὶ ὡς πρὸς ἄλλας ἀκόμη ιδιότητας. Ἐνίοτε ἡ μίξ ἐκ τῶν δύο μορφῶν δύναται νὰ εἶναι σταθερά, ἐνθὲ ἡ ἄλλη ἀσταθής.

25. **Πολυμέρεια**. Οὕτω καλεῖται ἡ περίπτωσις, κατὰ τὴν ὁποίαν δύο ἢ περισσώτεροι ἐνώσεις ἔχουν τὴν αὐτὴν ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν, τὸ μοριακὸν ὅμως βάρος τῆς μιᾶς εἶναι πολλαπλάσιον τοῦ μορ. βάρους τῆς ἄλλης. Οὕτω π.χ. αἱ ἐνώσεις : CH_2O καὶ $C_2H_4O_2$ εἶναι πολυμερεῖς.

26. **Ὁμόλογοι σειραί** : Ἐστω ἡ κατωτέρω σειρά κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων :

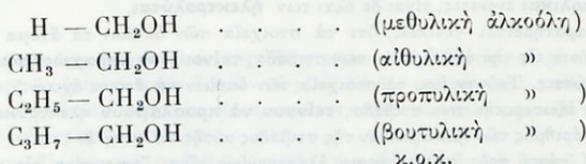


Εἰς τὴν ἀνωτέρω σειράν, διὰ τὸ νὰ μεταβῶμεν ἀπὸ μέλους τινὸς εἰς τὸ ἀμέσως ἐπόμενον, ἀρκεῖ νὰ ἀντικαταστήσωμεν ἓν ἄτομον Η τοῦ μορίου τοῦ ὑπὸ τῆς μονοσθενοῦς ρίζης ($-\text{CH}_3$), ἣτις καλεῖται **μεθύλιον**. Οὕτω προκύπτει τὸ ἐπόμενον μέλος, εἰς τὸ μόριον τοῦ ὁποίου περιέχεται ἐπὶ πλέον ἢ ὄμας (CH_2).

Γενικῶς, τὸ κάθε μέλος τῆς σειράς ταύτης διαφέρει ἀπὸ τὸ γειτονικόν του μέλος κατὰ 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 σειράς εἶναι μεταξὺ των ὁμόλογα. Οὕτω π.χ. τὸ πεντάνιον εἶναι ὁμόλογον τοῦ μεθανίου.

Ὁμόλογοι σειραὶ ἀπαντῶνται εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Οὕτω π.χ. εἰς τὰς ἀλκοόλας ἔχομεν μεταξὺ τῶν ἄλλων καὶ τὴν ἐξῆς ὁμόλογον σειράν.

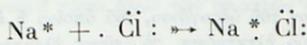


Εἰς δοθεῖσαν ὁμόλογον σειράν τὰ μέλη αὐτῆς ἔχουν ὁμοίαις χημικὰς ιδιότητες εἰς τρόπον, ὥστε ἀρκεῖ ἢ μελέτη ἑνὸς μόνου μέλους, διὰ τὸ νὰ γνωρίσωμεν καὶ τὰς ιδιότητας τῶν ὑπολοίπων μελῶν. Αἱ μέθοδοι παρασκευῆς ἐπίσης εἶναι κατὰ τὸ πλεῖστον κοιναὶ εἰς τὰ διάφορα μέλη μιᾶς ὁμολόγου σειράς. Ὅσον ἀφορᾷ τὰς φυσικὰς ιδιότητας, αὗται μεταβάλλονται προοδευτικῶς ἀπὸ μέλους εἰς μέλος καὶ καθόσον αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, διότι τὸ μόριον γίνεται βαρύτερον.

Χάρις εἰς τὴν κατάταξιν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἰς ὁμολόγους σειρὰς ἢ μελέτη αὐτῶν ἀπλοποιεῖται σημαντικῶς. Διότι εἰς ἐκάστην ὁμόλογον σειράν ὑπάρχουν κατὰ μέσον ὄρον 100 περίπου ἐνώσεις, ἐκ τῶν ὁποίων μελετῶμεν συνήθως τὴν μίαν μόνον.

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

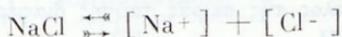
27. Ἡλεκτρονικὴ ἐρμηνεία τῶν συνδέσμων μεταξὺ τῶν ἀτόμων εἰς τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις. Ἀπὸ τὴν Ἄνὸργανον Χημείαν γνωρίζομεν, ὅτι εἰς τὸ μόριον τοῦ χλωριούχου νατρίου (NaCl) τὸ ἄτομον τοῦ νατρίου ἔχει ἐνωθῆ μετὰ ἓνα ἄτομον χλωρίου. Κατὰ τὴν ἔνωσιν ταύτην τὸ ἄτομον τοῦ νατρίου ἔχει παραχωρήσει τὸ μοναδικόν του ἠλεκτρόνιον τῆς ἐξωτερικῆς του στιβάδος εἰς τὸ ἄτομον τοῦ χλωρίου, τὸ ὁποῖον εἰς τὴν ἐξωτερικὴν του στιβάδα ἔχει 7 ἠλεκτρόνια καὶ συμπληρώνει οὕτω αὐτὰ εἰς 8 κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



ὅπου τὸ ἠλεκτρόνιον τοῦ Na παριστᾶται δι' ἀστερίσκου πρὸς διάκρισιν.

Είς τὸ σχηματισθὲν μόριον NaCl τὰ δύο ἄτομα ἔλκονται ἠλεκτροστατικῶς. Διότι τὸ Na παραχωρῆσαν τὸ ἠλεκτρόνιον του ἔχει ἀντίστοιχον πλεόνασμα θετικοῦ φορτίου, τὸ δὲ Cl παραλάβον ἓνα πρόσθετον ἠλεκτρόνιον ἔχει ἀντίστοιχον πλεόνασμα ἀρνητικοῦ φορτίου.

Ἐὰν διαλύσωμεν τὸ NaCl εἰς ὕδωρ, μέρος τῶν μορίων αὐτοῦ διασπάζεται εἰς δύο ἀντιθέτως ἠλεκτρισμένα τμήματα καλούμενα **ἰόντα**, ἤτοι :



Χάρis εἰς τὰ ἰόντα αὐτά, τὸ ὕδατικὸν διάλυμα τοῦ NaCl εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος, κατὰ τὴν διόδον τοῦ ὁποίου εἰς τὰ δύο ἠλεκτρόδια ἐμφανίζονται (πρὸς στιγμὴν) τὰ δύο στοιχεῖα Na καὶ Cl. Διὰ τοῦτο, τὸ σῶμα NaCl χαρακτηρίζεται ὡς **ἠλεκτρολύτης**, τὸ δὲ σῶμα πού συνδέει τὰ δύο ἄτομα Na καὶ Cl χαρακτηρίζεται ὡς **ἠλεκτροσθένος**.

Ὁ τοιοῦτος δεσμὸς μεταξὺ δύο ἀτόμων, κατὰ τὸν ὅποιον τὸ ἓν ἄτομον παραχωρεῖ ἠλεκτρόνιον εἰς τὸ ἄλλο, καλεῖται **ἑτεροπολικὸς δεσμὸς**.

Αἱ πλείσται ἐκ τῶν ἐνώσεων τῆς Ἀνοργάνου Χημείας (ὀξέα — βάσεις — ἅλατα) ὑπάρχονται εἰς τὴν ἀνωτέρω περίπτωσιν τοῦ ἑτεροπολικοῦ δεσμοῦ δι' ὃ καὶ αἱ ἐνώσεις αὐταὶ καλοῦνται **ἑτεροπολικά** ἐνώσεις, εἶναι δὲ ὅλαι τῶν **ἠλεκτρολύται**.

Παρατηρεῖται γενικῶς, ὅτι τὰ στοιχεῖα τῶν ὁποίων τὰ ἄτομα ἔχουν 1, ἢ 2, ἢ καὶ 3 ἠλεκτρόνια εἰς τὴν ἐξωτερικὴν τῶν στιβάδα, **τείνουν νὰ παραχωρήσουν** αὐτὰ κατὰ τὰς χημικὰς τῶν ἐνώσεις. Τοῦναντίον, τὰ στοιχεῖα τῶν ὁποίων τὰ ἄτομα ἔχουν 5, ἢ 6, ἢ καὶ 7 ἠλεκτρόνια εἰς τὴν ἐξωτερικὴν τῶν στιβάδα, **τείνουν νὰ προσλάβουν** ἠλεκτρόνια κατὰ τὰς ἐνώσεις τῶν, ὥστε ὁ ἀριθμὸς τῶν ἠλεκτρονίων τῆς στιβάδος αὐτῆς νὰ γίνῃ 8.

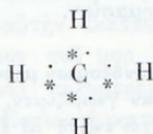
Ἡ τάσις πρὸς παραχώρησιν ἠλεκτρονίων εἶναι **ζωηροτάτη** εἰς τὰ στοιχεῖα πού ἔχουν 1 ἠλεκτρόνιον εἰς τὴν ἐξωτερικὴν τῶν στιβάδα (ὅμας τῶν ἀλκαλίων). Αὕτη ἐλαττοῦται βαθμηδὸν εἰς τὰ στοιχεῖα μὲ 2 καὶ 3 ἠλεκτρόνια.

Τὰ στοιχεῖα μὲ 4 ἠλεκτρόνια εἰς τὴν ἐξωτερικὴν τῶν στιβάδα (ὅμας τοῦ ἄνθρακος), οὐδεμίαν τάσιν ἔχουν πρὸς παραχώρησιν ἠλεκτρονίων, ἀλλ' οὔτε καὶ διὰ πρόσληψιν τοιοῦτων.

Τέλος, εἰς τὰ στοιχεῖα μὲ 5, 6 καὶ 7 περιφερειακὰ ἠλεκτρόνια παρατηρεῖται ὀλιγὸν ἐκξέουσα τάσις διὰ πρόσληψιν ἠλεκτρονίων, καθ' ὅσον αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἠλεκτρονίων αὐτῶν ἀπὸ 5 ἕως 7. Οὕτω π.χ. τὰ στοιχεῖα πού ἔχουν 7 περιφερειακὰ ἠλεκτρόνια (ἀλογόνα) παρουσιάζουν τὴν ζωηροτέραν τάσιν, ἵνα ἐνωθῶν μὲ ἄλλα στοιχεῖα προσλαμβάνοντα ἠλεκτρόνια διὰ τὴν συμπλήρωσιν τῆς ὀκτάδος τῶν.

Ὁμοιοπολικά ἐνώσεις.

Εἰς τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις τὸ ἄτομον τοῦ ἄνθρακος, ἐπειδὴ ἔχει 4 περιφερειακὰ ἠλεκτρόνια, οὔτε παραχωρεῖ, οὔτε προσλαμβάνει τοιαῦτα. Ἐκαστον ὅμως ἀπὸ τὰ 4 αὐτὰ ἠλεκτρόνια συνδυάζεται μὲ ἓνα ἠλεκτρόνιον ἐξωτερικῆς στιβάδος ἄλλου ἀτόμου καὶ ἀποτελεῖ ἓνα **ζεύγος ἠλεκτρονίων**, ὡς π.χ. εἰς τὸ κατωτέρω μόριον τοῦ μεθανίου (CH₄) :



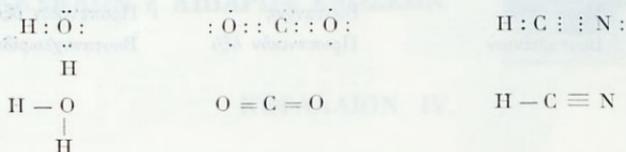
Τὰ δύο ἠλεκτρόνια ἐκάστου ζεύγους εἶναι κοινὰ διὰ τὰ δύο συνδεόμενα ἄτομα. Ἀνήκουν δηλ. τὸσον εἰς τὴν «ὀκτάδα» τῆς ἐξωτάτης στιβάδος ἠλεκτρονίων τοῦ ἀτόμου ἄνθρακος, ὅσον καὶ εἰς τὴν «ὀκτάδα» ἠλεκτρονίων τῆς ἐξωτάτης στιβάδος τοῦ ἄλλου ἀτόμου, μὲ τὸ ὅποιον συνδέεται ὁ ἄνθραξ. Εἰδικῶς διὰ τὸ ἄτομον τοῦ ὑδρογόνου, τοῦ ὁποίου ἡ ἐξωτάτη στιβάς εἶναι ἡ πρώτη μετὰ τὸν πυρῆνα καὶ δέχεται δύο ἠλεκτρόνια τὸ ζεύγος ἠλεκτρονίων τοῦ δεσμοῦ τούτου ἀποτελεῖ συγχρόνως καὶ τὴν «δυσάδα» ἠλεκτρονίων τῆς στιβάδος αὐτῆς.

Ὁ τοιοῦτος δεσμός μεταξύ δύο ἀτόμων, κατὰ τὸν ὅποιον ὑπάρχει μεταξύ αὐτῶν κοινὴ κατανομή ἠλεκτρονίων, καλεῖται **ὁμοιοπολικὸς δεσμός**. Αἱ ἐνώσεις, εἰς τὰ μέρη τῶν ὁποίων τὰ ἄτομα συνδέονται μεταξύ των δι' ὁμοιοπολικῶν δεσμῶν, καλοῦνται ἐνώσεις **ὁμοιοπολικαί**.

Αἱ ὁμοιοπολικαὶ ἐνώσεις συγκρινόμεναι πρὸς τὰς ἑτεροπολικὰς ἔχουν γενικῶς χαμηλὸν σημεῖον τήξεως, χαμηλὸν σημεῖον ζέσεως καὶ τὰ ὑδατικά των διαλύματα εἶναι **κακοὶ ἀγωγοὶ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ**.

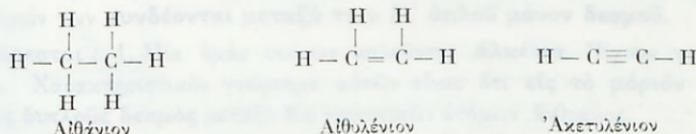
Ἄπλοῦς, διπλοῦς καὶ τριπλοῦς ὁμοιοπολικὸς δεσμός.

Ὅμοιοπολικοὶ δεσμοὶ δύνανται νὰ σχηματισθοῦν εἴτε μὲ ἓνα κοινὸν ζεύγος ἠλεκτρονίων, εἴτε μὲ δύο κοινὰ ζεύγη εἴτε καὶ μὲ τρία κοινὰ ζεύγη. Τοιοῦτου τύπου δεσμοὶ εἶναι π.χ. εἰς τὰ μέρη τῶν ἐνώσεων ὕδατος, διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδριανίου ἀντιστοίχως :



Ἡ πρώτη σειρά τῶν τύπων δεικνύει τὰ κοινὰ ζεύγη ἠλεκτρονίων καὶ ἡ δευτέρα σειρά παριστᾷ γραφικῶς τοὺς τρεῖς τύπους τῶν ὁμοιοπολικῶν δεσμῶν μὲ μίαν, μὲ δύο καὶ μὲ τρεῖς παύλας. Τὰ μὴ κοινὰ ζεύγη ἠλεκτρονίων, τὰ ὅποια φαίνονται εἰς τὴν πρώτην σειράν τῶν ἠλεκτρονικῶν τύπων, παραλείπονται συνήθως εἰς τοὺς γραφικοὺς τύπους.

Τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος δύνανται νὰ συνδεθοῦν μεταξύ των δι' ἄπλου, διὰ διπλοῦ, ἢ καὶ διὰ τριπλοῦ ὁμοιοπολικοῦ δεσμοῦ, οἱ ὅποιοι εἰκονίζονται διὰ τῶν κατωτέρω τύπων τῶν ὕδρονάνθρακος, τοὺς ὁποίους θὰ μελετήσωμεν βραδύτερον :



Τὸ τετρασθενὲς τοῦ ἄνθρακος.

Εἰς ὅλους τοὺς προηγούμενους τύπους τῶν ἐνώσεων τοῦ ἄνθρακος πρέπει νὰ σημειώσωμεν, ὅτι τὸ ἄτομον τοῦ ἄνθρακος εἶναι συνδεδεμένον πρὸς τὰ γειτονικά του ἄτομα μὲ τὸ σύνολον τῶν τεσσάρων ὁμοιοπολικῶν δεσμῶν του. Ὁ τύπος αὐτὸς τοῦ σθένους εἶναι χαρακτηριστικὸς τοῦ ἄνθρακος καὶ οἱ συντακτικοὶ τύποι ὄλων σχεδὸν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων βασιζονται ἐπὶ τοῦ τετρασθενοῦς τοῦ στοιχείου αὐτοῦ. Οὕτω, εἰς κάθε τύπον, ὁ ὅποιος παριστᾷ τὸ μῦρον ὀργανικῆς ἐνώσεως, κάθε ἄτομον ἄνθρακος πρέπει νὰ συνδέεται μὲ τὰ γειτονικά του ἄτομα διὰ χρησιμοποίησεως καὶ τῶν τεσσάρων αὐτοῦ μονάδων συγγενείας.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

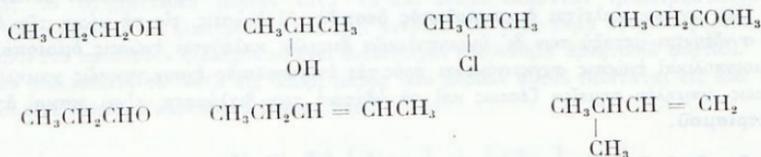
14. Νὰ γραφοῦν οἱ συντακτικοὶ τύποι τῶν ἐνώσεων :

Πεντένιον 1. Βουταδιένιον 1,3. Πεντίνιον 2. Προπανόλη 1. Βουτανόλη 2.
Πεντανόλη 2. 3 - Μεθυλοβουτανόλη 1.

15. Νὰ γραφοῦν οἱ συντακτικοὶ τύποι ὄλων τῶν ἰσομερῶν ἐνώσεων, πού ἀντιστοιχοῦν εἰς τοὺς μοριακοὺς τύπους :



16. Ποῖον εἶναι τὸ κατὰ τὴν ὀνοματολογία τῆς Γενεῦσης ὄνομα τῶν ἐνώσεων :



17. Νὰ γραφοῦν οἱ δυνατοὶ στυχακτικοὶ τύποι τῶν κάτωθι ἐνώσεων :

Βουτάνιον	Βουτανόλη	Προπενάλη
Προπένιον	Προπανάλη	Βουτενόλη
Προπίνιον	Βουτανόνη	Προπενικὸν δέξυ
Βουταδιένιον	Προπανικὸν δέξυ	Βουτανοχλωρίδιον

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΣΕΙΡΑ ΑΚΥΚΛΩΝ ἢ ΛΙΠΑΡΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ



Paul Sabatier

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ IV.

ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

28. Γενικά : Οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς ἀκύκλου σειρᾶς κατατάσσονται ὡς ἑξῆς :

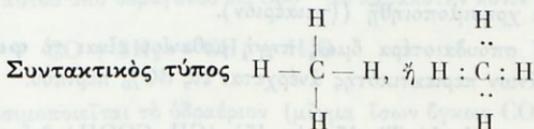
A. **Κεκορεσμένοι** : Οἷτοι καλοῦνται καὶ **ἀλκάνια**. Ὁ γενικὸς τύπος αὐτῶν εἶναι C_nH_{2n+2} . Χαρακτηριστικὸν γνώρισμα αὐτῶν εἶναι ὅτι τὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακὸς εἰς τὸ μόριόν των **συνδέονται μεταξύ των δι' ἀπλοῦ μόνον δεσμοῦ**.

B. **Ἀκόρεστοι** : 1. Μία ὁμάς τούτων καλοῦνται **ἀλκένια**. Ἔχουν γενικὸν τύπον C_nH_{2n} . Χαρακτηριστικὸν γνώρισμα αὐτῶν εἶναι ὅτι **εἰς τὸ μόριόν των ὑπάρχει ἕνας διπλοῦς δεσμὸς** μεταξύ δύο γειτονικῶν ἀτόμων ἀνθρακὸς.

2. Ἄλλη ὁμάς ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων χαρακτηρίζεται μετ' ἕνα **τριπλοῦν δεσμὸν** μεταξύ δύο γειτονικῶν ἀτόμων ἀνθρακὸς. Οἱ ὑδρογονάνθρακες οἷτοι καλοῦνται **ἀλκίνια** καὶ ἔχουν γενικὸν τύπον C_nH_{2n-2} .

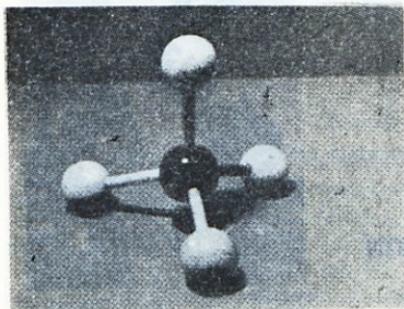
I. ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ΑΛΚΑΝΙΑ)

ΜΕΘΑΝΙΟΝ — ΟΜΟΛΟΓΑ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ — ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ — ΦΩΤΑΞΕΡΙΟΝ



1. Paul Sabatier (1854 - 1941). Γάλλος χημικός, γνωστός διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῆς ὑδρογόνωσης, χάρις εἰς τὰς ὁποίας ἔλαβε τὸ βραβεῖον Nobel τὸ 1912.

Τὸ σχῆμα 6 παριστᾷ φωτογραφίαν ἑνὸς ὑποδείγματος μορίου τοῦ μεθανίου.



Σχ. 6. Φωτογραφία ὑποδείγματος τοῦ μορίου τοῦ μεθανίου.

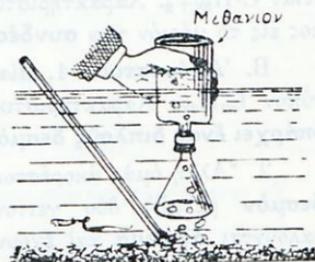
ἀπὸ μεθάνιον.

Δυνάμεθα ἐπίσης καὶ νὰ συλλέξωμεν τὸ ἀέριον τοῦτο ἐντὸς ἀνεστραμμένου δοχείου πλήρους ὕδατος (σχ. 7).

β) **Εἰς τὰ ἀνθρακωρυχεῖα**, ὅπου ἐνίοτε προκαλεῖ μεγάλας καταστροφάς. Διότι μίγμα μεθανίου καὶ ἀέρος ἀναφλεγόμενον παράγει ἐκρηξίν (grisou).

Διὰ τὴν πρόληψιν τῶν ἐκρήξεων αὐτῶν τὰ ἀνθρακωρυχεῖα φωτίζονται εἴτε δι' ἠλεκτρικῶν λυχνιῶν, εἴτε διὰ τῶν λεγομένων λυχνιῶν ἀσφαλείας (σχ. 8 καὶ 9).

Αἱ λυχνίαι ἀσφαλείας λειτουργοῦν διὰ καύσεως πετρελαίου, ἢ δὲ φλῆξ αὐτῶν περιβάλλεται ὑπὸ μεταλλικοῦ πλέγματος. Εἰς περίπτωσιν ἐκρήξεως μίγματος μεθανίου καὶ ἀέρος ἐντὸς τῆς λυχνίας, τὸ μεταλλικὸν πλέγμα ὡς καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος θερμαίνεται ὁμοιόμορφως καὶ ἐμποδίζει τὴν μετάδοσιν τῆς ἐκρήξεως ἐξωθεν αὐτοῦ. Τοῦτο δέ, διότι οὐδὲν σημεῖον τοῦ πλέγματος ἀποκατὰ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ὥστε νὰ προκαλέσῃ καὶ τὴν ἀνάφλεξιν τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀερίου.



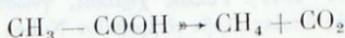
Σχ. 7. Συλλογὴ μεθανίου εἰς ἔλος.

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

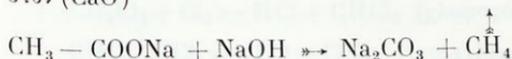
δ) Εἰς πολλὰ μέρη τῆς γῆς, ὅπου ἀναφυσᾷται ἐκ ρωγμῶν τοῦ ἐδάφους καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ((γαϊαέριον).

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

30. **Παρασκευὴ.** 1) Τὸ ὀξεικὸν ὀξύ (CH₃ COOH) διὰ πυρῶσεως δύναται νὰ ἀποσυντεθῇ εἰς μεθάνιον καὶ CO₂ :

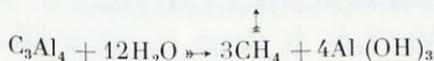


Ἐν τῇ πράξει ὁμοῦ παρασκευάζεται τὸ μεθάνιον εἰς τὸ ἐργαστήριον ἐκ τοῦ ὀξεικοῦ νατρίου ($\text{CH}_3 - \text{COONa}$). Πρὸς τοῦτο πυροῦται ἐντὸς ὑαλίνου κέρατος μίγμα ὀξεικοῦ νατρίου καὶ νατρασβέστου, ἥτις εἶναι καυστικὸν νάτριον (NaOH) πυρωθὲν μὲ ἄσβεστον (CaO)

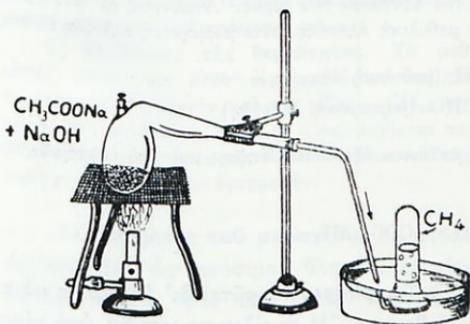


Παράγεται τότε ἀνθρακικὸν νάτριον (σόδα) καὶ μεθάνιον, τὸ ὁποῖον συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως ὕδατος (Σχ. 10).

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



Κατ' ἀνάλογον τρόπον λαμβάνεται μεθάνιον εἰς τὸ ἐργαστήριον δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ ὀργανομαγνησιακῆς ἐνώσεως (CH_3MgJ). Ἡ ἀντίδρασις αὕτη, καλουμένη καὶ ἀντίδρασις Grignard, παρέχει καθαρὸν μεθάνιον παριστάται δὲ ὡς ἑξῆς :



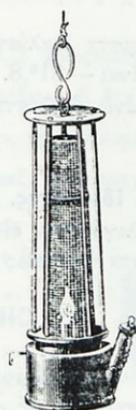
Σχ. 10. Παρασκευὴ τοῦ μεθανίου.

5) Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται τὸ μεθάνιον καὶ ἐκ τοῦ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος δι' ἀναγωγῆς αὐτοῦ ὑπὸ ὑδρογόνου εἰς 300° μὲ καταλύτην κόνιν νικελίου :

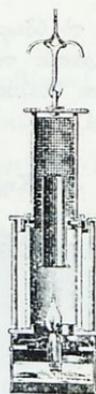


Ὡς πρώτη ὕλη χρησιμοποιεῖται τὸ ὑδραέριον (μίγμα ἴσων ὀγκῶν CO καὶ H_2), τὸ ὁποῖον ἐμπλουτίζεται διὰ τῆς ἀναγκαίας ποσότητος ὑδρογόνου.

31. Φυσικαὶ ιδιότητες. Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄσμον ὑπὸ κα-

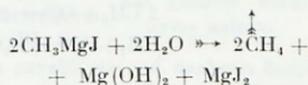


Σχ. 8. Λυχνία ἀσφαλείας τοῦ Davy.

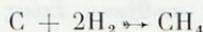


Σχ. 9. Νεωτέρα λυχνία ἀσφαλείας.

τιδρασις αὕτη, καλουμένη καὶ ἀντίδρασις Grignard, παρέχει καθαρὸν μεθάνιον παριστάται δὲ ὡς ἑξῆς :



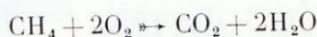
4) Τὸ μεθάνιον δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ δι' ἀπ' εὐθείας ἐνώσεως τῶν συστατικῶν του εἰς θερμοκρασίαν 1000° ἕως 1200° C παρούσῃ καταλύτου :



θαράν μορφήν καὶ χωρὶς γεῦσιν." Ἐχει εἰδικὸν βάρος ὡς πρὸς τὸν ἀέρα $\epsilon = \frac{16}{29} = 0,55$.

Εἰς τὸ ὕδωρ ἐλάχιστα διαλύεται. Ὑγροποιεῖται δυσκόλως, διότι ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι $-81^{\circ},8$. Στερεοποιεῖται εἰς -184° C. Εἰς τὸ ὕδωρ ἐλάχιστα διαλύεται, ἐνῶ διαλύεται περισσότερον εἰς οἶνόπνευμα καὶ ἄλλα ὀργανικὰ ὑγρά.

32. Χημικαὶ ιδιότητες. 1) Ἐπειδὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο καύσιμα στοιχεῖα, τὸ μεθάνιον ἀναφλεγόμενον εἰς τὸν ἀέρα καίεται μὲ φλόγα ὀλίγον φωτεινὴν καὶ παρέχει ὡς προϊόντα καύσεως ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος :



Μίγμα μεθανίου καὶ ἀέρος, ἢ ὀξυγόνου, ἀναφλεγόμενον παράγει ἔκρηξιν, ἐφ' ὅσον ἡ περιεκτικότης του εἰς μεθάνιον εὐρίσκεται μεταξὺ 5 καὶ 14%.

Ἐὰν τὸ ὀξυγόνον δὲν ἐπαρκῆ διὰ τὴν τελείαν καύσιν τοῦ μεθανίου, τότε καίεται κατὰ πρό-
τίμησιν τὸ ὕδρογόνον ὃ δὲ ἀνθραξὶ τοῦ μεθανίου ἀποβάλλεται ὑπὸ μορφήν λεπτοτάτης κίνεως
(αἰθάλη). Τοῦτο χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς πρὸς παρασκευὴν τῆς αἰθάλης.

2) Παρουσίᾳ καταλυτῶν εἰς σχετικῶς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ ὑπὸ πίεσιν 200 περίπου
ἀτμοσφαιρῶν τὸ μεθάνιον ὀξειδουταὶ ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος. Ἀναλόγως δὲ τῶν συνθη-
κῶν, τὰ προϊόντα τῆς ὀξειδώσεως εἶναι εἴτε μεθυλικὴ ἀλκοόλη, εἴτε μυρμηκικὴ ἀλδεύδη :



3) Εἰς 1000° C παρουσίᾳ νικελίου τὸ μεθάνιον ὀξειδουταὶ ἐπίσης καὶ ὑπὸ ὕδατιμῶν, ὅτε
ἐλευθεροῦται μεγάλη ποσότης ὕδρογόνου :



4) Ἐπίδρασις τῶν ἀλογόνων. α) Τὸ **φθόριον** ἐνοῦται δι' ἐκρήξεως μὲ τὸ
ὕδρογόνα τοῦ μεθανίου ἀποβαλλομένου ἀνθρακος. Ἡ ἀντίδρασις γίνεται ὑπὸ οἰασ-
δήποτε συνθήκας, ἀκόμη δὲ καὶ εἰς θερμοκρασίαν -187° ἐπὶ στερεοῦ μεθανίου.

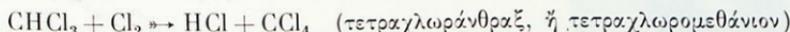
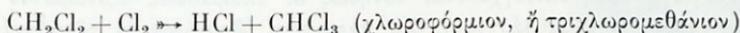
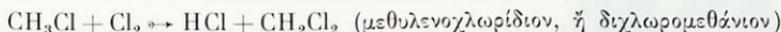
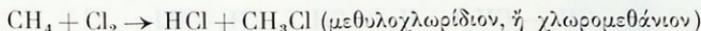
β) Τὸ **χλώριον** ἐπιδρᾷ ἡπιώτερον, ἤτοι : Μίγμα μεθανίου καὶ χλωρίου ἐὰν
τὸ ἀναφλέξωμεν εἰς τὸ σκότος, καίεται μὲ φλόγα ἐρυθροπῆν ὑπὸ σύγχρονον ἀνά-
πτυσιν πυκνοῦ καπνοῦ, λόγφ ἀποβολῆς ἀνθρακος. (Σχ. 11). Τὸ αὐτὸ μίγμα, ἐὰν
ἐκτεθῆ εἰς τὸ ἄμεσον ἡλιακὸν φῶς, ἐνοῦται δι' ἐκρήξεως ἀποβαλλομένου ἀνθρακος :



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

Ἐὰν ἐκθέσωμεν τὸ ἀνωτέρω μίγμα εἰς τὸ διάχυτον φῶς, τότε τὰ ὕδρογόνα

τοῦ μεθανίου ἀντικαθίστανται ἐν πρὸς ἐν ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ἀτόμων χλωρίου παρα-
γομένου ὕδροχλωρίου καὶ τῶν ἐξῆς προϊόντων :



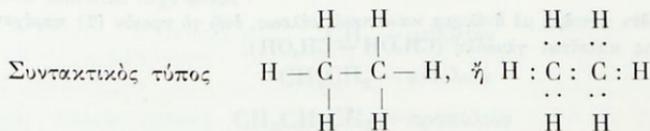
Καὶ τὰ τέσσαρα ἀνωτέρω προϊόντα καλούμενα γενι-
κῶς **χλωροπαραγώγα τοῦ μεθανίου** παράγονται βιομη-
χανικῶς καὶ χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐξῆς :

Τὸ **μεθυλοχλωρίδιον** διὰ συνθετικὸς σκοποῦς. Τὸ
μεθυλενοχλωρίδιον ὡς διαλυτικὸν τῆς ὀξεικῆς κυτταρί-
νης. Τὸ **χλωροφόρμιον** ὡς ἀναισθητικὸν εἰς τὴν ἰατρι-
κὴν. Ὁ **τετραχλωράνθραξ** ὡς ἄριστον διαλυτικὸν ὑγρὸν,
τὸ ὅποσον ἔχει τὸ προσὸν νὰ μὴ ἀναφλέγεται.

γ) Τὸ **βρώμιον** ἐπιδρᾷ ἀκόμη δυσκολώτερον ἐπὶ τοῦ μεθα-
νίου, τὸ δὲ **ἰώδιον** δὲν ἀντιδρᾷ ἀπ' εὐθείας ἐπ' αὐτοῦ. Ἐμμέσως
ἄμως δύνανται νὰ ἀντικατασταθοῦν ὑπ' αὐτῶν ὑδρογόνα τοῦ μεθα-
νίου, ὅποτε παράγονται προϊόντα πολὺ χρήσιμα, ὅπως π.χ. τὸ **βρο-
μιοφόρμιον**, τὸ **ἰωδοφόρμιον** κ.ο.κ.

5) **Ἐπίδρασις τῆς θερμότητος.** Τὸ μεθάνιον πυρούμενον
μεταξὺ 1000° καὶ 3000° ἐν κλίσεσιν καὶ ὑπὸ πίεσιν ἀποσυντίθεται
ἐν μέρει εἰς ὑδρογόνον καὶ τὰς ρίζας — CH_3 , = CH_2 , ≡ CH , ἀνα-
λόγως τῶν συνθηκῶν. Αἱ ρίζαι αὗται ἐνοῦνται περαιτέρω μεταξὺ των καὶ παρέχουν διαφόρους
ὑδρογονάνθρακας τόσον τῆς ἀκύκλου, ὅσον καὶ τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς. Τοῦτο ἤρχισεν ἤδη νὰ
λαμβάνη βιομηχανικὴν ἐφαρμογὴν.

33. **Χρήσεις τοῦ μεθανίου.** Τὸ μεθάνιον ὡς συστατικὸν τοῦ φωταερίου χρη-
σιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη. Τελευταίως ὅμως χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς
ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν συνθετωτέρων ὀργανικῶν ἐνώσεων, ὡς π.χ. τῶν
χλωροπαραγῶγων αὐτοῦ ἢ καὶ ὑδρογόνου διὰ μερικῆς ὀξειδώσεως αὐτοῦ ὑπὸ
ὑδρατμῶν.

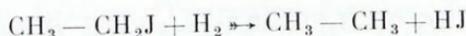


34. **Προέλευσις. Παρασκευὴ.** Τὸ αἰθάνιον συνυπάρχει μετὰ τοῦ μεθανίου —
ὑπὸ μικρῶν ἄμας ἀναλογίαν — εἰς τὸ φωταέριον, εἰς τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν
κ.ο.κ.



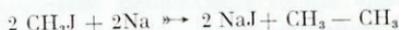
Σχ. 11. Μίγμα μεθανίου
καὶ χλωρίου ἀναφλεγό-
μενον καίεται.

Εἰς τὸ ἐργαστήριον παρασκευάζεται συνήθως ὡς ἑξῆς: 1) Ἐκ τοῦ αἰθυλιωδιδίου δι' ἀναγωγῆς αὐτοῦ:

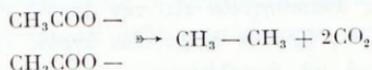


Ἡ ἀναγωγή αὕτη ἐπιτυγχάνεται συνήθως δι' ἐπιδράσεως ὀξεινισμένου ὕδατος εἰς ἐπιγυαλισμένον ψευδάργυρον, ὅτε παράγεται ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι.

2) Δι' ἐπιδράσεως νατρίου ἐπὶ μεθυλιωδιδίου (CH_3J):



3) Δι' ἠλεκτρολύσεως διαλύματος ὀξεικοῦ νατρίου (CH_3COONa). Εἰς τὴν κάθodon (—) ἐμφανίζεται τότε τὸ Na, εἰς δὲ τὴν ἀνοδον (+) ἡ ρίζα CH_3COO —, ἡ ὅποια διασπᾶται ἀμέσως ὡς ἑξῆς:



35. **Ἰδιότητες.** Τὸ αἰθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, τὸ ὅποῖον ὑγροποιεῖται εὐκολώτερον τοῦ μεθανίου. Ἔχει περίπου τὴν πυκνότητα τοῦ ἀέρος, διότι τὸ εἶδ.

βάρους αὐτοῦ εἶναι $\epsilon = \frac{30}{29} = 1$

Ἀναφλεγόμενον εἰς τὸν ἀέρα καίεται:



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



Τὸ προϊόν (1) δὲν ἀντιδρᾷ μὲ διάλυμα καυστικοῦ κάλιου, ἐνῶ τὸ προϊόν (2) παρέχει μετ' αὐτοῦ ἀλκοόλην, ἥτις καλεῖται γλυκόλη ($\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$).

ΤΑ ΑΛΛΑ ΟΜΟΛΟΓΑ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ

ΑΛΚΑΝΙΑ ἢ ΠΑΡΑΦΙΝΑΙ



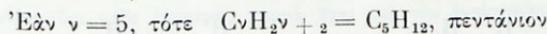
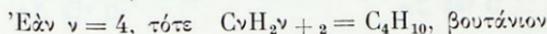
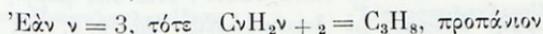
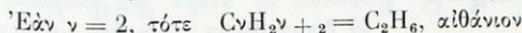
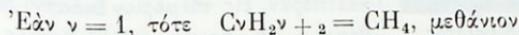
Charles Adolph Wurtz

36. **Γενικά.** Πλὴν τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ αἰθανίου, ὑπάρχει καὶ ὅλη ἡ σειρά τῶν ὁμολόγων πρὸς αὐτὰ ὑδρογονανθράκων μὲ ὀλονὲν περισσότερα ἄτομα ἄνθρακος εἰς τὰ μόρια αὐτῶν μέχρι καὶ τοῦ ἀριθμοῦ 94 (ἐννενηκοντατετράριον).

Οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς ὁμολόγου αὐτῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου καλοῦνται γενικῶς **ἀλκάνια**, ἢ καὶ **παραφίνας** (ἐκ τοῦ λατινικοῦ parum = ἔλλειψις καὶ affinis = σθένος).

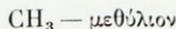
Οἱ ὑδρογονάνθρακες οὗτοι ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον C_nH_{2n+2}

Οὔτω π.χ.



κ.ο.κ.

Ἡ μονοθενὴς ρίζα, ἡ ὁποία προκύπτει ἀπὸ μόριον ἀλκανίου, ἐὰν ἀποσπασθῇ ἐξ αὐτοῦ ἐν ἄτομον ὑδρογόνου, καλεῖται **ἀλκύλιον** καὶ παριστᾶται διὰ τοῦ R. Τοιαῦτα ἀλκύλια π.χ. εἶναι :

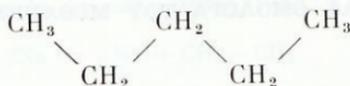


κ.ο.κ.

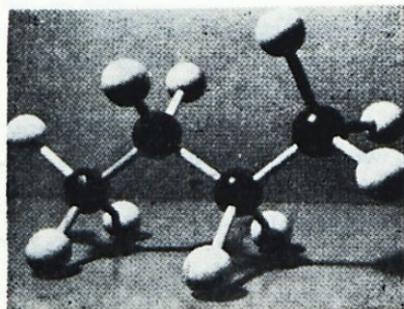
1. Charles Adolph Wurtz (1817 - 1884). Γάλλος χημικός, γνωστός διὰ πλείστας ἐργασίας του ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ ἰδίᾳ διὰ τὴν μέθοδόν του παρασκευῆς ὁμολόγων τῶν ἀλκανίων, καθὼς καὶ διὰ τὴν ὑπ' αὐτοῦ ἀνακάλυψιν τῆς αἰθυλενογλυκόλης.

Οὕτω, τὸ μόριον ἐνὸς κεκορεσμένου ὑδρογονάνθρακος δύναται νὰ γραφῆ συνοπτικῶς διὰ τοῦ τύπου RH.

Εἰς τοὺς ὑδρογονάνθρακας, καθὼς καὶ εἰς ὅλας τὰς ἀκύκλους ὀργανικὰς ἐνώσεις, ὅπου τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸ μόριον ἐνοῦνται ὑπὸ μορφὴν ἀνοικτῆς ἀλύσεως χωρὶς διακλαδώσεις, τὰ ἄτομα αὐτὰ τοῦ ἄνθρακος δὲν εὐρίσκονται ἐπ' εὐθείας, ἀλλ' εἰς τὰς κορυφὰς τεθλασμένης ἐν τῷ χώρῳ γραμμῆς, ὡς π.χ. εἰς τὸ μόριον τοῦ πεντανίου :

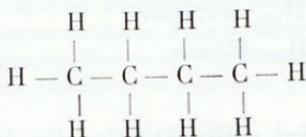


Οἱ κλάδοι τῆς τεθλασμένης αὐτῆς γραμμῆς σχηματίζουν μεταξύ των γωνίαν 109° περίπου, ὅση δηλ. εἶναι καὶ ἡ γωνία μεταξύ τῶν μονάδων συγγενείας εἰς τὸ τετράεδρον τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακος. Οὕτω π.χ. τὸ μόριον τοῦ βουτανίου ἔχει τὴν μορφήν τοῦ σχήματος 12, ὅπου μὲ τοὺς μαύρους κύκλους παριστῶνται τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, ἐνῶ μὲ τοὺς λευκοὺς τὰ ἄτομα τοῦ ὑδρογόνου.

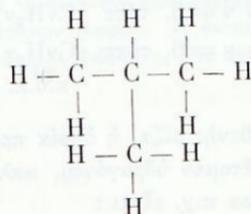


Σχ. 12. Φωτογραφία ὑποδείγματος μορίου Βουτανίου.

ἀλύσεως, εἴτε ὑπὸ μορφὴν ἀλύσεως μὲ διακλαδώσεις, ὡς π.χ. εἰς τὸ βουτάνιον :



Βουτάνιον

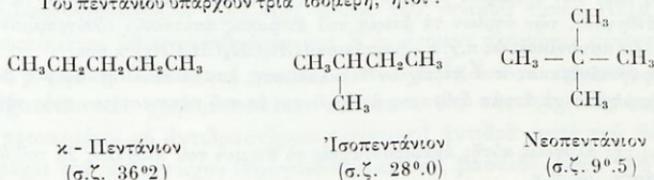


Ίσοβουτάνιον

Τὸ πρῶτον χαρακτηριζόμενον ὡς **κανονικὸν** βουτάνιον (**κ** — βουτάνιον) ζέει εἰς $-0^\circ,55 \text{ C}$, ἐνῶ τὸ δεύτερον χαρακτηριζόμενον ὡς **ισοβουτάνιον** ζέει εἰς -10° C . Οἱ δύο αὐτοὶ ὑδρογονάνθρακες διαφέρουν ἐπίσης καὶ ὡς πρὸς ἄλλας φυσικὰς ιδιότητες, καθὼς καὶ ὡς πρὸς ὀρισμέναις χημικὰς τοιαύτας.

Ἡ διαφορὰ αὕτη ὡς πρὸς τὰς ιδιότητες μεταξύ τῶν **ισομερῶν** τούτων βουτανίων ὀφείλεται εἰς τὴν διαφορὰν συντάξεως τῶν ἀτόμων εἰς τὰ μόρια αὐτῶν.

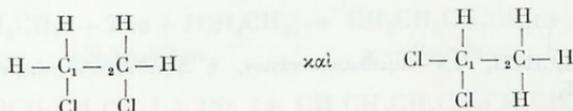
Τοῦ πεντανίου ὑπάρχουν τρία ἰσομερῆ, ἧτοι :



Ὁ ἀριθμὸς τῶν δυνατῶν ἰσομερῶν ἀυξάνεται ταχέως εἰς τὰ ἀνώτερα μέλη. Τοῦ δεκανίου π.χ. $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ ὑπάρχουν 75 ἰσομεροῖ, τοῦ εἰκοσανίου, $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ 366 319, τοῦ δὲ τριακοντανίου, $\text{C}_{30}\text{H}_{62}$ τὰ ἰσομερῆ ὑπερβαίνουν τὰ 4.000.000.000.

Εἰς τὰ παράγωγα τῶν ὑδρογονανθράκων τούτων ὁ ἀριθμὸς τῶν ἰσομερῶν μορφῶν ἀυξάνεται ἀκόμη περισσότερον.

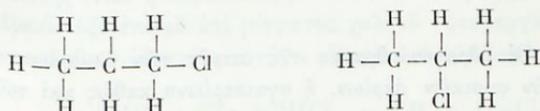
Ὅτω π.χ. ἔχομεν δύο ἰσομερεῖς μορφὰς διχλωραιθάνιου, ἧτοι :



Συμμετρικὸν διχλωραιθάνιον
(1,2 - Διχλωραιθάνιον)

Ἀσύμμετρον διχλωραιθάνιον
(1,1 - Διχλωραιθάνιον)

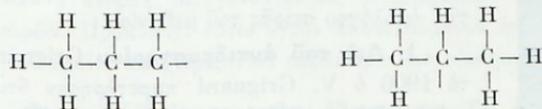
Τοῦ προπανίου παρατηροῦμεν ἰσομέρειαν καὶ εἰς τὰ μονοπαράγωγα ἀκόμη, ὡς π.χ.



κ - Προπυλοχλωρίδιον
σ.ζ. 47° C

Ἴσοπροπυλοχλωρίδιον
σ.ζ. 36° C

Σημειωτέον ὅτι καθε ἰσομερῆς μορφή ἔχει καὶ τὴν ἀντίστοιχον ρίζαν ὑδρογονάνθρακος, ὡς π.χ.



Ρίζα κ - προπυλίου

Ρίζα ἰσοπροπυλίου

38. **Ὀνοματολογία :** 1) Τὸ ὄνομα ἐκάστου μέλους τῶν κεκορησμένων ὑδρογονανθράκων γίνεται διὰ τῆς προσθήκης τῆς καταλήξεως —**άνιον** εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων ἄνθρακος ποῦ περιέχει τὸ μόριον τοῦ μέλους αὐτοῦ, ὡς π.χ. πεντάνιον, ἕξάνιον, ... ἑβδομηκοντάνιον κ.ο.κ.

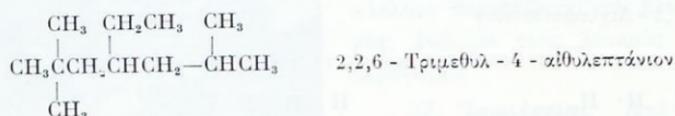
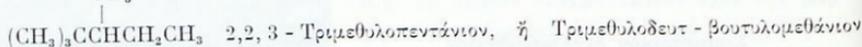
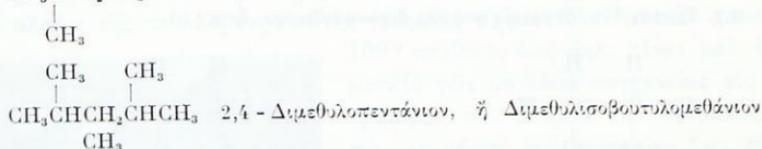
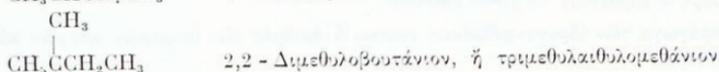
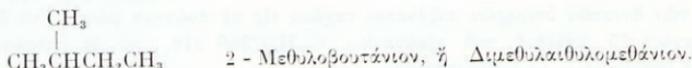
Ἐξαιρέσειν ἀποτελοῦν τὰ 4 πρῶτα μέλη, διὰ τὰ ὅποια ἐπεκράτησαν τὰ ὀνόματα : **Μεθάνιον** (CH_4), **Αἰθάνιον** (CH_3CH_3), **Προπάνιον** ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$) καὶ **βουτάνιον** ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$).

2) Προκειμένου περί τῶν ἰσομερῶν μορφῶν ἀπὸ τοῦ βουτανίου καὶ ἄνω ἰσχύουν τὰ ἐξῆς :

α) Οἱ ὑδρογονάνθρακες, τῶν ὁποίων τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος ἀποτελοῦν εὐθύγραμμον ἄλυσιν, χαρακτηρίζονται ὡς **κανονικοί**, ὡς π.χ. α -βουτανίου ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$) κ.ο.κ.

β) Εἰς τοὺς ὑδρογονάνθρακας τοῦ περιέχουν διακλαδώσεις λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν ἡ βασικὴ ἄλυσις ἀνθράκων, τῆς ὁποίας τὰ ἄτομα ἄνθρακος ἀριθμοῦνται ἐκ τοῦ πλησιεστέρου πρὸς τὴν διακλάδωσιν ἄκρου.

Αἱ διακλαδώσεις τῆς ἄλυσως αὐτῆς ἀναφέρονται εἰς τὸ ἄτομον τοῦ ἄνθρακος ἐκ τοῦ ὁποίου εἶναι ἐξηρημένη ἐκάστη, ὡς π.χ.



39. **Προέλευσις.** Οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τῶν ἀλκανίων ἀποτελοῦν τὰ κύρια συστατικὰ τῶν φυσικῶν ἀερίων, ἢ «γαιαερίων» καθὼς καὶ τοῦ ὄρυκτοῦ πετρελαίου.

40. **Παρασκευὴ τῶν ἀλκανίων.** Πλὴν τῶν ἰδιαίτερον μεθόδων παρασκευῆς



Victor Grignard

τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ αιθανίου, τὰς ὁποίας εἶδομεν ἀνωτέρω, ὑπάρχουν καὶ αἱ ἐξῆς γενικαὶ μέθοδοι παρασκευῆς οἰουδήποτε κειροσεμένου ὑδρογονάνθρακος τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τοῦ μεθανίου :

1. **Διὰ τοῦ ἀντιδραστηρίου Grignard :** Κατὰ τὸ 1900 ὁ V. Grignard παρετήρησεν ὅτι διάλυμα μεθυλιωδιδίου (CH_3I) ἐντὸς ἀνόδρου αιθέρος ἀντιδρᾷ μὲ μεταλλικὸν μαγνήσιον καὶ σχηματίζει μίαν ἔνωσιν, διαλυτὴν εἰς τὸν αιθέρα, ἡ ὁποία καλεῖται μεθυλομαγνησιοδιδίδιον, CH_3MgI .

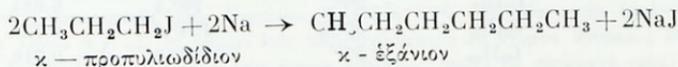
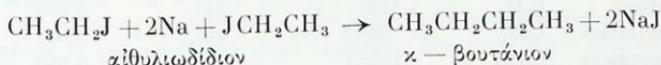
Διὰ τῆς ἰδίας μεθόδου δύνανται νὰ ληφθοῦν ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα ἀλογονίδια καὶ ἄλλαι ὀργανομαγνησιακαὶ καλούμεναι ἔνωσεις, ὡς π.χ. τὸ μεθυλομαγνησιοβρωμίδιον, CH_3MgBr , τὸ

1. Victor Grignard (1871-1935). Γάλλος χημικός, λαβὼν τὸ βραβεῖον Nobel τῆς Χημείας τὸ 1912 διὰ τὴν ἐπινοήσιν τῆς χημικῆς ἀντ'δράσεως γνωστῆς ὑπὸ τὸ ὄνομα του.

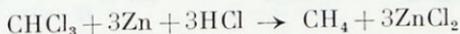
αιθυλομαγνησιωδίδιον C_2H_5MgJ κ.ο.κ. τοῦ γενικοῦ τύπου $RMgX$, ὅπου $R =$ ρίζα κεκορεσμένου ὑδρογονάνθρακος καὶ $X =$ ἄτομον ἀλογόνου στοιχείου. Τοιαύτη ὄργανομαγνησιακὴ ἔνωσις τοῦ γενικοῦ τύπου $RMgX$ εἶναι γνωστὴ ὡς «ἀντιδραστήριον Grignard» καὶ χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τὰς χημικὰς συνθέσεις. Οὕτω π.χ. ἐν προκειμένῳ τὸ ἀντιδραστήριον Grignard ἀντιδρᾷ μετὰ τοῦ ὕδατος ἐν ψυχρῷ καὶ παρέχει τὸν ἀντίστοιχον ὑδρογονάνθρακα καὶ βασικὸν ἄλας τοῦ μαγνησίου :



2. **Διὰ τῆς ἀντιδράσεως Wurtz.** Αὕτη συνίσταται εἰς τὴν ἔνωσιν δύο ἀλκυλίων διὰ τῆς ἐπιδράσεως μεταλλικοῦ νατρίου ἐπὶ ἀλκυλαλογονιδίων, ἀνεκαλύφθη δὲ ὑπὸ τοῦ Wurtz (1855) καὶ εἶναι γνωστὴ ὡς «ἀντίδρασις Wurtz». Οὕτω π.χ.



3. **Δι' ἀναγωγῆς πολυαλογονιδίων.** Χαρακτηριστικὸν παράδειγμα τῆς μεθόδου αὐτῆς εἶναι ἡ παρασκευὴ μεθανίου δι' ἀναγωγῆς τοῦ χλωροφორμίου. Πρὸς τοῦτο, ἀραιὸν ὀξὺ ἐπιδρᾷ ἐπὶ μίγματος χαλκοῦ - ψευδαργύρου, ὅτε τὸ παραγόμενον («ἐν τῷ γεννᾶσθαι») ὑδρογόνον ἀνάγει εὐχερῶς τὸ χλωροφόρμιον εἰς μεθάνιον :



4. **Δι' ὑδρογόνωσης ἄνθρακος.** Ἡ μεγάλη ζήτησις ὑγρῶν ὑδρογονανθράκου (πετρελαίου, βενζίνης) ὠδήγησεν εἰς τὴν εὑρεσιν μεθόδων παρασκευῆς αὐτῶν ἐξ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου. Συνηθεστέρᾳ μέθοδος εἶναι ἡ μέθοδος Bergius, κατὰ τὴν ἣποίαν ὁ ἄνθραξ ὑδρογονοῦται εἰς θερμοκρασίαν $475^\circ C$ καὶ ὑπὸ πίεσιν 200 ἀτμοσφαιρῶν. Προκύπτει οὕτω ὑγρὸν ἀποτελούμενον ἀπὸ μίγμα ὑγρῶν ὑδρογονανθράκων, οἱ ὅποιοι ἀποχωρίζονται περαιτέρω διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως.

41. **Φυσικαὶ ιδιότητες τῶν ἀλκανίων.** Τὰ ἀλκάνια ἀπὸ τοῦ μεθανίου μέχρι καὶ τοῦ βουτανίου εἶναι ἀέρια. Οἱ κανονικοὶ ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς ταύτης ἀπὸ τοῦ πεντανίου μέχρι καὶ τοῦ δεκαεξάνιου εἶναι σώματα ὑγρά. Τὰ ἀνώτερα ἀκόμη μέλη γίνονται βαθμηδὸν στερεά. Οἱ ὑδρογονάνθρακες, οἱ ὅποιοι περιέχουν διακλαδώσεις εἰς τὰ μόριά των, ἔχουν χαμηλότερον σημεῖον ζέσεως ἀπὸ τοὺς ἀντιστοίχους κανονικοὺς ὑδρογονάνθρακας. Οὕτω π.χ. τὸ κ — πεντάνιον ζεεῖ εἰς $36^\circ, 2C$, ἐνῶ τὸ ἰσοπεντάνιον ζεεῖ εἰς $28^\circ, 0C$, τὸ δὲ νεοπεντάνιον εἰς $9^\circ, 5C$. Ἡ πυκνότης τῶν ἀλκανίων αὐξάνεται αὐξανόμενου τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων ἄνθρακος καὶ προσεγγίζει τὸ 1. Τὰ ἀλκάνια εἶναι ὅλα ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ ὅμως εἰς τὸν αἰθέρα, τὸ βενζόλιον καὶ ἄλλα ὄργανικὰ ὑγρά.

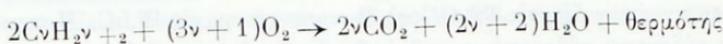
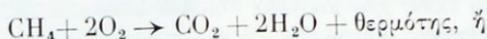
ΠΗΝΑΞ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΤΩΝ ΑΛΚΑΝΙΩΝ

Όνομα	τύπος	Σ. πήξ.	Σ. ζέσ.	Πυκνότης
Μεθάνιον	CH ₄	- 184°	- 161° ₄	0,415 εις - 164°
Αιθάνιον	C ₂ H ₆	- 172°	- 88° ₃	0,546 εις - 88°
Προπάνιον	C ₃ H ₈	- 189° ₉	- 44° ₅	0,585 εις - 44° ₅
Βουτάνιον	C ₄ H ₁₀	- 135°	- 0° ₅₅	0,578 (ύγρ.)
Ίσοβουτάνιον	C ₄ H ₁₀	- 145°	- 10° ₂	0,557
Πεντάνιον	C ₅ H ₁₂	- 131° ₅	36° ₂	0,626
Ίσοπεντάνιον	C ₅ H ₁₂	- 159°	28°	0,621
Νεοπεντάνιον	C ₅ H ₁₂	- 20°	9° ₅	0,590
Εξάνιον	C ₆ H ₁₄	- 94° ₃	69°	0,660
2 - Μεθυλοπεντάνιον	C ₆ H ₁₄	- 154°	60°	0,654
3 - Μεθυλοπεντάνιον	C ₆ H ₁₄	- 118°	64°	0,668
2,2 - Διμεθυλοβουτάνιον	C ₆ H ₁₄	- 98° ₃	49° ₇	0,649
2,3 - Διμεθυλοβουτάνιον	C ₆ H ₁₄	- 135° ₁	58° ₁	0,666
Έπτάνιον	C ₇ H ₁₆	- 90°	98° ₄	0,684
Όκτάνιον	C ₈ H ₁₈	- 56° ₅	124° ₆	0,703
Έννεάνιον	C ₉ H ₂₀	- 51°	150° ₆	0,718
Δεκάνιον	C ₁₀ H ₂₂	- 32°	174°	0,730
Ένδεκάνιον	C ₁₁ H ₂₄	- 26° ₅	197°	0,741
Δωδεκάνιον	C ₁₂ H ₂₆	- 12°	216°	0,749
Δεκατριάνιον	C ₁₃ H ₂₈	- 6° ₂	234	0,757
Δεκατετράνιον	C ₁₄ H ₃₀	5° ₅	252° ₅	0,765
Δεκαπεντάνιον	C ₁₅ H ₃₂	10°	270° ₅	0,772
Δεκαεξάνιον	C ₁₆ H ₃₄	20° ₂	287° ₅	0,775

42. **Χημικαί ιδιότητες τών αλκανίων.** Τὰ αλκάνια παρουσιάζουν μικράν χημικὴν δραστηριότητα, δι' ἣ καὶ ἐλλήθησαν παραφίναι. Συνήθως ἀντιδροῦν μὲ ἰσχυρὰ μόνον ἀντιδραστήρια, ἢ ὑπὸ συνθήκας ὑψηλῆς θερμοκρασίας καὶ ὑψηλῆς πίεσεως.

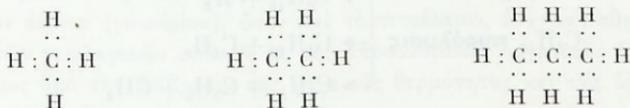
1. **Ἀδράνεια ἔναντι διαλυτῶν εἰς ὕδωρ ἀντιδραστηρίων.** Τὸ μεθάνιον καὶ τὰ ἄλλα μέλη τῆς σειρᾶς τῶν αλκανίων δὲν ἀντιδροῦν μὲ τὰ ὕδατικά διαλύματα ὀξέων, ἀλκαλίων, ὑπερμαγγανικοῦ καλίου, ἢ ἄλλων ὀξειδωτικῶν μέσων, ἢ καὶ ἄλλων ἀντιδραστηρίων. Μόνον ἰσχυρὰ ἀντιδραστήρια ἐν συνδυασμῷ πρὸς ὑψηλὰς θερμοκρασίας ἐπιτυγχάνουν μεταβολὰς εἰς τὰ μόρια τῶν αλκανίων.

2. **Πλήρης ὀξειδωσις, ἢ καῦσις.** Τὰ αλκάνια ἀναφλεγόμενα εἰς τὸν ἀέρα, ἢ ἐντὸς ὀξυγόνου, καίονται παραγομένου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδατος :



Εἰς περίπτωσιν ἀνεπαρκείας ὀξυγόνου παράγονται ἄλλα προϊόντα ὀξειδώσεως ὡς π.χ. φορμαλδεϋδὴ CH₂O κ.λ.π.

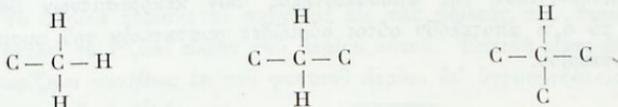
Τὸ ποσὸν τῆς θερμότητος ἐκφραζόμενον εἰς μεγάλας θεομίδας ἀνὰ γραμμομόριον (Cal/mol) ἀλκανίου κατὰ τὴν τελείαν καύσιν αὐτοῦ ὑπολογίζεται κατὰ προσέγγισιν, ἐὰν πολλαπλασιασώμεν τὸν ἀριθμὸν τῶν ἠλεκτρονίων - σθένους τοῦ μορίου ἐπὶ 26,05 :



Εἰς τὸ αἰθάνιον π.χ. τὰ ἠλεκτρόνια σθένους τοῦ μορίου του εἶναι 14. Συνεπῶς, κατὰ τὴν καύσιν ἐνὸς γραμμομορίου αἰθάνιου ἀναπτύσσονται $14 \times 26,05 = 364,7$ μεγάλα θεομίδες. Εἰς τὰς ἰσομερεῖς μορφὰς δὲν παρατηρεῖται οὐσιώδης διαφορὰ θεομίδων κατὰ τὴν καύσιν. Οὕτω π.χ. τὸ κ-βουτάνιον ἀναπτύσσει 684,0 Cal/mol, ἐνῶ τὸ ἰσοβουτάνιον ἀναπτύσσει 683,4 Cal/mol.

3. **Ἀλογόνωσις.** Τὰ ἀλογόνα ἀντικαθίστουν εὐκόλως ἓν, ἢ περισσότερα ὑδρογόνα εἰς τὸ μόριον ἐνὸς ἀλκανίου, ὡς εἶδομεν εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ μεθανίου (32). Ἡ ἀντιδρασίς διευκολύνεται μὲ τὸ φῶς καὶ γίνεται τόσον ταχύτερον, ὅσον ἐντονώτερον εἶναι τὸ φῶς.

Προκειμένου περὶ τῶν ἀνωτέρων ὑδρογονανθράκων, τὸ ὑδρογόνον τὸ ὅποιον πρόκειται κατὰ προτίμησιν νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ ἀλογόνου, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν θέσιν, τὴν ὅποιαν κατέχει εἰς τὸ μόριον. Οὕτω π.χ. εἰς τὸ μόριον ἐνὸς ὑδρογονάνθρακος ἐν ἄτομον ἄνθρακος δύναται νὰ συνδέσεται μὲ ἓν, ἢ μὲ δύο, ἢ καὶ μὲ τρία ἄτομα ἄνθρακος, ὅποτε θὰ συγκαταῖ τρία, ἢ δύο, ἢ ἓν ἄτομα ὑδρογόνου. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν τὸ ἄτομον τοῦ ἄνθρακος χαρακτηρίζεται ὡς **πρωτοταγῆς**, εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν χαρακτηρίζεται ὡς **δευτεροταγῆς** καὶ εἰς τὴν τρίτην περίπτωσιν ὡς **τριτοταγῆς**. Ὁμοίως καὶ τὰ ὑδρογόνα χαρακτηρίζονται ἀντιστοίχως ὡς **πρωτοταγῆ, δευτεροταγῆ καὶ τριτοταγῆ**, ὡς π.χ.



Πρωτοταγῆς ὑδρογόνον Δευτεροταγῆς ὑδρογόνον Τριτοταγῆς ὑδρογόνον

Τὸ δευτεροταγῆς ὑδρογόνον ἀντικαθίσταται ὑπὸ ἀλογόνου πολὺ ταχύτερον ἀπὸ τὸ πρωτοταγῆς, τὸ δὲ τριτοταγῆς ἀντικαθίσταται ἀκόμη εὐκολώτερον. Βύρσκειται ὅτι ἡ σχετικὴ ταχύτης μεταξὺ πρωτοταγοῦς, δευτεροταγοῦς καὶ τριτοταγοῦς ὑδρογόνου εἶναι 1 : 3.25 : 4.43 εἰς 300° C.

4. **Νίτρωσις.** Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (420° C) ἄτμοι ἀλκανίων ἀντιδρῶν μὲ ἄτμοις νιτρικοῦ ὀξέος, ὅποτε σχηματίζονται νιτροπαράγωγα δι' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ὑδρογόνου τοῦ ἀλκανίου ὑπὸ τῆς νιτρομάδος (NO₂) :

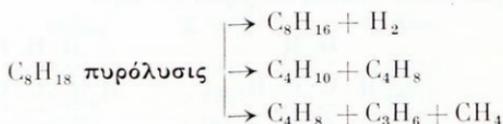


Ἡ ἀπόδοσις εἰς νιτροπαράγωγον εἶναι μικρὰ (20% περίπου), διότι ἡ ἰσχυρὰ ὀξειδωτικὴ δράσις τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος παρέχει καὶ ἄλλα προϊόντα ὀξειδώσεως μέχρι CO₂ καὶ H₂O.

Τὸ παραγόμενον νιτροπαράγωγον ἀποχωρίζεται διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως καὶ χρησιμοποιεῖται δι' ὀργανικὰς συνθέσεις.

5. **Πυρόλυσις.** Ὅταν ἄτμοι ὑδρογονανθράκων διέρχωνται διὰ μέσου σωλῆων θερμαινόμενων μεταξὺ 500° καὶ 800°C, προκαλεῖται μία θερμικὴ διάσπασις (πυρόλυσις ἢ cracking), κατὰ τὴν ὅποιαν τὰ μακρὰ μόρια διασπῶνται εἰς μικρότερα τοιαῦτα.

Τὸ μόνιον τοῦ ὀκτανίου π.χ. δύναται νὰ ἀποσυντεθῇ διὰ πυρόλυσεως κατὰ τοὺς ἀκολούθους τρόπους :



Ἡ μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τὰ διυλιστήρια πετρελαίου, ὅπου παρασκευάζεται βενζίνη ἀπὸ ὑδρογονάνθρακας μικρᾶς ἐμπορικῆς ἀξίας.

6. **Ἴσομερείωσις.** Αὕτη συνίσταται εἰς τὴν μετατροπὴν ἑνὸς ἰσομεροῦς εἰς ἄλλο, ἔχει δὲ μεγίστην πρακτικὴν ἀξίαν εἰς τὴν παρασκευὴν βενζίνης ὑψηλῆς ποιότητος (περισσότερα ὀκτάνια). Ἡ ἰσομερείωσις τῶν ἀλκανίων ἐπιτυγχάνεται τῇ βοήθειᾳ καταλυτῶν, ὡς π.χ. ὕδροβρωμίου, βρωμιούχου ἀργιλίου, σποργώδους λευκοχρῶσου κ.ἄ.

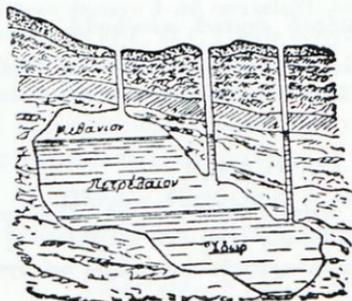
7. **Ἀφυδρογόνωσις.** Τὰ ἀλκάνια δύναται νὰ μετατραποῦν εἰς ἀλκένια (ἀκαρῆστους ὑδρογονάνθρακας), ὅταν διέλθουν διὰ μέσου καταλυτῶν εἰς θερμοκρασίαν μεταξὺ 500° καὶ 750° C. Ὡς καταλύται χρησιμοποιοῦνται συνήθως ὀξειδια τοῦ χρωμίου, τοῦ μολυβδαινίου, τοῦ βαναδίου, τοῦ τιτανίου, ἢ τοῦ δημητρίου.

43. **Χρήσεις.** Οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες ἔχουν σπουδαίας καὶ πολυαριθμοῦς βιομηχανικὰς ἐφαρμογὰς, ὡς π.χ. πρὸς φωτισμόν, πρὸς θέρμανσιν, ὡς κινήτριος δύναμις, ὡς διαλυτικὰ μέσα διὰ λίπη, ρητίνας κ.λ.π., πρὸς λίπανσιν μηχανῶν κ.ο.κ.

Χαρακτηριστικὸν τῆς σπουδαιότητος τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων εἶναι καὶ τὸ ὅτι ἀποτελοῦν οὗτοι οὐσιώδεις συστατικὸν τοῦ φυσικοῦ πετρελαίου καὶ τοῦ φωταερίου.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΝ

44. **Γενικά.** Τὸ πετρέλαιον εἶναι ὑγρὸν ἐλακτώδες, ἰδιαζούσης ὀσμῆς, χρομάτος κιτρίνου ἕως μέλανος, πυκνότητος 0,79 ἕως 0,94, τὸ ὅποῖον ἀναβλύζει φυσικῶς, ἢ καὶ τεχνητῶς ἐκ τοῦ ἐδάφους διαφόρων χωρῶν.



Σχ. 13. Κοίτασμα πετρελαίου.

Τὰ σημαντικώτερα κοιτάσματα πετρελαίου ἀνά τὸν κόσμον εὐρίσκονται εἰς Μέσην Ἀνατολήν (Ἰράν, Ἰράκ, Ἀραβία), εἰς Ἀμερικὴν, εἰς Ρωσίαν (Βακκὺ), εἰς Ρουμανίαν, Γαλικίαν καὶ Ἰνδίας. Ἡ ἐτήσια κατανάλωσις φυσικοῦ πετρελαίου εἰς τὸν κόσμον ὑπερβαίνει σήμερον τὸ 1.200.000.000 τόννων, ὑπολογίζεται δὲ ὅτι τὸ 1975 θὰ φθάσῃ τὰ 2.000.000.000 τόννων.

Εἰς τὰ κοιτάσματα τοῦ πετρελαίου ἀπαντᾶται συνήθως καὶ ὕδωρ, ὡς καὶ μεθάνιον (σχ. 13).

Ὅταν ἀνοιχθῇ ὀπή διὰ μέσου τῶν πετρωμάτων μέχρι τοῦ πετρελαίου, τοῦτο

ἐκτινάσσεται συνήθως με ὀρμήν ὑπὸ τὴν πίεσιν τοῦ ἄνωθεν αὐτοῦ ἀερίου. Βαθμηδὸν ἕμως ἢ πίεσις ἐλαττοῦται καὶ τὸ πετρέλαιον, ἐξάγεται κατόπιν δι' ἀντλήσεως.

45. Πρόελευσις τοῦ πετρελαίου : Κατὰ τὰς σημερινὰς ἀντλήψεις τόσον τὸ φυσικὸν ἀέριον (γαιαέριον), ὅσον καὶ τὸ πετρέλαιον, ἐσχηματίσθησαν κατὰ τὴν πάροδον τῶν γεωλογικῶν αἰώνων ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως ὀργανικῆς ὕλης θαλασσίας προελεύσεως ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς γηγενεῶς θερμότητος καὶ τῆς ὑψηλῆς πίεσεως ἐντὸς τῶν στρωμάτων τοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς.

46. Φυσικὸν ἀέριον. Τοῦτο ἐξέρχεται ἐκ τοῦ ἐδάφους εἴτε διὰ μέσου ρωγμῶν, εἴτε δι' ὀπῶν αἱ ὁποῖαι ἔχουν ἀνοιχθῆ δι' ἀρτεσιανὰ φρέατα ἢ καὶ δι' ἐξαγωγήν πετρελαίου. Περιέχει ἔχι μόνον μεθάνιον, ἀλλὰ καὶ αἰθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον, ἰσοβουτάνιον, καθὼς καὶ ἀτμούς υδρογονανθράκων χαμηλοῦ σημείου ζέσεως, ὡς π.χ. πεντανίου καὶ ἕξάνιου. Οἱ υδρογονάνθρακες μετὰ τρία καὶ ἄνω ἄτομα ἄνθρακος ὑγροποιῦνται εὐκόλως διὰ ψύξεως καὶ πίεσεως καὶ ἀποχωρίζονται οὕτω ἀπὸ τὸ μεθάνιον καὶ τὸ αἰθάνιον. Διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ λαμβανόμενου ὕγρου ἀποχωρίζονται σημαντικὰ ἐμπορικῶς ποσότητες προπανίου καὶ τῶν δύο βουτανίων, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται εἴτε ὡς καύσιμα (ὕγραέρια), εἴτε ὡς πρώται ὕλη εἰς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

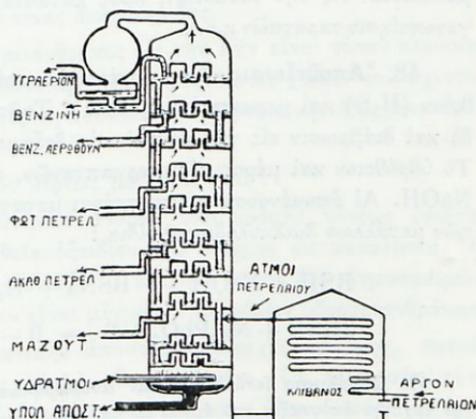
Πλὴν τῶν υδρογονανθράκων, τὸ φυσικὸν ἀέριον δύναται νὰ περιέχῃ ὑδρόθειον ἄζωτον καὶ ἥλιον. Τὸ ὑδρόθειον πρέπει νὰ ἀπομακρυνθῆ, διότι τοῦτο προσδίδει εἰς τὸ ἀέριον δυσάρεστον ὀσμήν, φθείρει τοὺς ἀγωγούς τοῦ ἀερίου καὶ πληροῦ μετὰ διοξειδίου τοῦ θείου τοὺς χώρους, ὅπου καίεται τοῦτο.

Τὸ ἥλιον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται συχνάκις εἰς τὰς φωλεὰς πού περιέχουν φυσικὸν ἀέριον ἀποτελεῖ τὸ 1% καὶ πλέον τοῦ ἀερίου αὐτοῦ. Ἐπειδὴ εἶναι ἀέριον χρήσιμον, τὸ ἀποχωρίζουν συνήθως ἐκ τοῦ φυσικοῦ ἀερίου δι' ὑγροποίησεως δοθέντος ὅτι τοῦτο δὲν ὑγροποιεῖται εὐκόλως. Ἡ μέση σύστασις ἐνός φυσικοῦ ἀερίου εἶναι : 82 - 87% μεθανίου, 6 - 10% αἰθάνιου, 1 - 4% προπανίου, 1% βουτανίου καὶ 1 - 8% ἄζωτου ὁμοῦ μετὰ ἥλιον.

47. Καύσιμα κινητῶν. Ἡ παραγωγή καυσίμων διὰ κινητήρας ἐκ τοῦ πετρελαίου περιλαμβάνει διάφορα στάδια, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ τρία ἐπόμενα εἶναι τὰ σπουδαιότερα :

α) **Κλασματικὴ ἀπόσταξις.**

Κατ' αὐτὴν τὸ φυσικὸν, ἢ «ἀργόν» πετρέλαιον ἀποχωρίζεται εἰς μίαν σειρὰν «κλασμάτων», τὰ ὁποῖα διαφέρουν μεταξύ των κατὰ τὸ σημῆον



Σχ. 14. Σχεδιάγραμμα κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ πετρελαίου.

ζέσεως. Κάθε αποσταζόμενον κλάσμα συλλέγεται μεταξύ δύο τοιούτων θερμοκρασιών, ώστε αί ιδιότητες αυτού νά ανταποκρίνονται δι' ώρισμένον έμπορικόν σιμπόν. Η κλασματική απόσταξις έπιτυγχάνεται διὰ τής διατάξεως του σχήματος 14.

Τò άργόν πετρέλαιον θερμαίνεται εις 380°C παρά την βάσιν του πύργου αποστάξεως. Τά 70% τότε αυτού μετατρέπονται εις άτμούς, οί όποιοί άνέρχονται προς την κορυφήν του πύργου διερχόμενοι διὰ μέσου καταλλήλων διαφραγμάτων, όπου βαθμηδόν ψύχονται και υγροποιούνται. Παρά την βάσιν του πύργου υγροποιούνται πρώτον τά βαρύτερα προϊόντα, τά όποια παραλαμβάνονται και αποτελούν ένα είδος καυσίμου υλικού, τò όποιον καλεΐται **μαζούτ**. Ύψηλότερον υγροποιείται και παραλαμβάνεται τò λεγόμενον **άκάθαρτον** πετρέλαιον, τò όποιον χρησιμοποιείται ως καύσιμον των πετρελαιοκινητήρων, κεντρικών θερμάνσεων κ.λ.π. Ακόμη ύψηλότερον υγροποιείται και παραλαμβάνεται τò **φωτιστικόν** πετρέλαιον. Περαιτέρω λαμβάνεται ένα εδος βαρείας βενζίνης, ή όποία χρησιμοποιείται υπό των αεριοθουμένων αεροπλάνων. Τέλος, υγροποιείται και παραλαμβάνεται ή κοινή **βενζίνη**, τής όποιας ή απόδοσις άνέρχεται εις 17% περίπου του άργου πετρελαίου. Από την κορυφήν του πύργου εξέρχονται και έλαφροί ύδρογονάνθρακες, ως π.χ. μεθάνιον, αιθάνιον, προπάνιον και βουτάνιον, οί όποιοί υπό Κ.Σ. είναι σώματα άερία. Έξ αυτών τò μεθάνιον και τò αιθάνιον χρησιμοποιούνται υπό του ίδιου έργοστασίου ως καύσιμος ύλη. Τò προπάνιον και τò βουτάνιον υγροποιούμενα διὰ καταλλήλου πίεσεως φέρονται εις τò εμπόριον έντός χαλυβδίνων φιαλών ως **ύγραέρια**.

Τò υπόλειμμα τής αποστάξεως αποτελεί ένα είδος πίσσης. Συνήθως υποβάλλεται τούτο εις περαιτέρω απόσταξιν υπό ήλαττωμένων όμως πίεσιν (διότι άλλως άπανθρακοΰται), ότε παραλαμβάνονται τά **λιπαντικά έλαια** των μηχανών, άκόμη δέ και ή **βαζελίνη**, ως και ή στερεά **παραφίνη**. Η απομένουσα **πίσσα** χρησιμοποιείται εις την ύδοποιάν, προς κατασκευήν πισσοχάρτου, πισσοσωλήνων, στεγανοποιήσιν ταρατσών κ.ο.κ.

48. **Αποθείωσις**. Τά άνωτέρω αποστάγματα του πετρελαίου περιέχουν ύδρόθειον (H₂S) και μερκαπτάνας (RSH). Ταΰτα έχουν δυσάρεστον όσμήν, προκαλούν δέ και διάβρωσιν εις τάς μεταλλικάς δεξαμενάς, τους μεταλλικούς σωλήνας κ.λ.π. Τò ύδρόθειον και μέρος των μερκαπτανών, αποβάλλεται δι' εκπλύσεως με διάλυμα NaOH. Αί απομένουσαι μερκαπτάναι μετατρέπονται εις άοσμα και μη διαβρωτικά των μετάλλων διακλυλοδιουλφίδια :



49. **Πυρόλυσις (cracking) και αναμόρφωσις**. Η Βενζίνη, ή όποία λαμβάνεται κατά την άρχικην απόσταξιν του άργου πετρελαίου είναι ένα είδος πτωχού καυσίμου και δέν ανταποκρίνεται εις τάς απαιτήσεις τής καταναλώσεως. Τής ίδιας περίπου ποιότητος είναι και ή βενζίνη, ή όποία λαμβάνεται κατά την **πυρόλυσιν** ύδρογονανθράκων μικρής έμπορικης άξίας, οί όποιοί έχουν μεγάλα μόρια. Άτμοί των ύδρογονανθράκων αυτών υποβαλλόμενοι εις κατάλληλον πύρωσιν έν κλειστώ, ύφίστανται διάσπασιν των μεγάλων μορίων των, ότε παράγονται

υδρογονάνθρακες με 5 - 10 άτομα άνθρακος εις τὸ μόριον αὐτῶν καὶ οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν ἕνα εἶδος βενζίνης κατωτέρας ποιότητος.

Ἡ ποιότης τῶν βενζινῶν τούτων βελτιώνεται διὰ μιᾶς μεθόδου, ἡ ὅποια καλεῖται **ἀναμόρφωσις**. Αὕτη συνίσταται εἰς τὴν διέλευσιν ὑπερθερμῶν ἀτμῶν βενζίνης, ὑπὸ πίεσιν καὶ μετὰ ταχύτητα δι' ἐνὸς καταλύτου, (πορώδους λευκοχρύσου), ὁ ὅποιος εὑρίσκεται εἰς μίαν ὑψηλὴν χαλυβδίνην στήλην. Ὁ χρόνος ἐπαφῆς μεταξύ βενζίνης καὶ καταλύτου εἶναι δέκα πέντε περίπου δευτερόλεπτα. Ἡ μέθοδος αὕτη προκαλεῖ τὴν μετατροπὴν ὑδρογονανθράκων συνεχοῦς ἀλύσεως εἰς τοιοῦτους μετὰ διακλαδώσεις (ισομερείων), οἱ ὅποιοι ἔχουν ὑψηλὴν ἀξίαν ὡς καύσιμα κμητήρων, ἥτοι, ὅπως λέγεται, ὑψηλὸν «**δείκτην ὀκτανίων**».

50. **Δείκτης ὀκτανίων.** Μετρήσεις γινόμεναι ἐπὶ καθαρῶν ὑδρογονανθράκων ὡς καυσίμων εἰς κινητήρας ἀπέδειξαν, ὅτι ἀπὸ τῆς ἀπόψεως ταύτης οἱ ὑδρογονάνθρακες μετὰ συνεχῆ ἄλυσιν («κτυποῦν» ἐντὸς τοῦ κινητήρος, ἐνῶ οἱ ὑδρογονάνθρακες μετὰ διακλαδώσεις εἰς τὸ μόριον δὲν κτυποῦν. Εἰδικώτερον, κατώτερον ποιοτικῶς εἶναι τὸ κ - ἑπτάνιον, τὸ ὅποιον βαθμολογεῖται μετὰ μὴδέν, ἐνῶ τὸ 2,2,4 - τριμεθυλοπεντάνιον (καλούμενον ἰσοοκτάνιον) ἔχει ὑψηλὴν «ἀντικροτικήν» ἱκανότητα καὶ βαθμολογεῖται μετὰ 100. Ὁ δείκτης ὀκτανίου ἐνὸς δείγματος βενζίνης τοῦ ἐμπορίου ὀρίζεται διὰ συγκρίσεως τῆς «ἀντικροτικῆς» του ἱκανότητος πρὸς ἐκεῖνην ἐνὸς μίγματος κ - ἑπτάνιου καὶ ἰσοοκτανίου. Ἐὰν π.χ. τὸ δείγμα τῆς βενζίνης ἔχει τὴν ἰδίαν ἀντικροτικὴν ἱκανότητα μετὰ μίγμα 75% ἰσοοκτανίου καὶ 25% κ - ἑπτάνιου, τότε ἡ ἐν λόγω βενζίνη ἔχει δείκτην ὀκτανίου 75.

Ὁ δείκτης ὀκτανίου μιᾶς βενζίνης ἀυξάνεται διὰ προσθήκης εἰς αὐτὴν μικρᾶς ποσότητος τετρακυβιλοῦχου μολύβδου. Οὗτος ὅμως κατὰ τὴν καύσιν ἀποβάλλει μολύβδον καὶ ὀξειδία τοῦ μολύβδου, τὰ ὅποια ρυπαίνουσι τοὺς κολίμβρους τοῦ κινητήρος. Τελευταίως ὅμως ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀπομάκρυνσις αὐτῶν ἐκ τοῦ κινητήρος ὑπὸ μορφὴν βρωμιούχου, ἢ χλωριούχου μολύβδου διὰ προσθήκης αἰθυλεδιβρωμιδίου ($C_2H_5Br_2$) καὶ αἰθυλεδιχλωριδίου ($C_2H_5Cl_2$).

51. **Συνθετικὰ καύσιμα.** Ἡ ὁλονὴν ἀυξανόμενη κατανάλωσις ὑγρῶν καυσίμων ἀνὰ τὸν κόσμον ἔχει δημιουργήσει πρὸ πολλοῦ πρόβλημα ἐπαρκείας αὐτῶν διὰ τὸ ἐγγὺς μέλλον. Διότι τὰ ὑπάρχοντα εἰς τὴν Γῆν ἀποθέματα πετρελαίου ὑπολογίζεται ὅτι θὰ ἐξαντληθοῦν μετὰ τινὰς δεκαετηρίδας.

Διόθεντος ὅτι τὰ ἀποθέματα τοῦ γαιάνθρακος εἰς τὴν Γῆν εἶναι τόσον πλοῦσια, ὥστε ταῦτα δὲν πρόκειται νὰ ἐξαντληθοῦν πρὸ τῆς παρελεύσεως χιλίων τοῦλάχιστον ἐτῶν, ἡ χημικὴ βιομηχανία ἐστράφη εἰς τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν ὑδρογονανθράκων ἐξ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

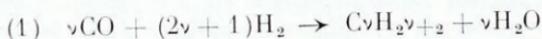
Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦνται δύο κυρίως μέθοδοι, ἥτοι :

1) **Μέθοδος Bergius.** Κατ' αὐτὴν ὁ ἄνθραξ ὑπὸ μορφὴν κόνεως ἐνοῦται ἀπ' εὐθείας μετὰ τὸ ὑδρογόνον τῆ βοηθείᾳ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ὡς καταλύτου. Ἡ ἀντίδρασις ἐπιτυγχάνεται εἰς θερμοκρασίαν 475° C καὶ ὑπὸ πίεσιν 200 ἀτμοσφαιρῶν. Λαμβάνεται οὕτω ἕνα ὑγρὸν, τὸ ὅποιον εἶναι μίγμα ἐκ διαφόρων ὑδρογονανθράκων.

Τοῦτο ὑποβαλλόμενον εἰς κλασματικὴν ἀπόσταξιν παρέχει βενζίνην, πετρέλαιον καὶ ἄλλα προϊόντα ζέοντα εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Τὰ τελευταῖα αὐτὰ ἀναμιγνύονται μετὰ κόνιν ἄνθρακος καὶ ὑποβάλλονται εἰς νέαν ὑδρογόνωσιν κ.ο.κ.

2) **Μέθοδος Fischer — Tropsh.** Κατ' αὐτὴν μίγμα ἐκ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἀναλόγου ὑδρογόνου διέρχεται ὑπεράνω καταλύτου (κοβαλτίου — θοριού) ὑπὸ θερμοκρασίαν 200 - 250° C καὶ εἰς τὴν συνθήκη ἀτμοσφαιρικῆς πίεσιν.

Παράγονται τότε υδρογονάνθρακες τόσον κεκορεσμένοι, ὅσον καὶ ἀκόρεστοι κατὰ τὰς κάτωθι ἐξισώσεις :



Τὸ λαμβανόμενον μίγμα κεκορεσμένων καὶ ἀκορέστων υδρογονανθράκων ὑφιστάμενον τὴν συνήθη ἐπεξεργασίαν τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως καὶ ἀναμορφώσεως εἰς τὰ διυλιστήρια, παρέχει ἓνα εἶδος βενζίνης πολὺ καλῆς ποιότητος ἀπὸ ἀπόψεως βαθμοῦ ὀκτανίων.

Τὸ μονοξειδίον τοῦ ἄνθρακος καὶ μέρος τοῦ υδρογόνου, ποὺ ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν μέθοδον ταύτην, λαμβάνονται ἀπὸ τὸ ὑδραέριον κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



Τὸ ὑπόλοιπον υδρογόνον λαμβάνεται συνήθως ἀπὸ τὸ φωταέριον, τὸ ὁποῖον περιέχει 49% περίπου υδρογόνου καὶ 34% μεθάνιου. Τὸ μεθάνιον τοῦ φωταερίου παρέχει καὶ αὐτὸ τὸ υδρογόνον του, ὁμοῦ με ὑδρογόνον ὕδατος κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



Τὸ παραγόμενον συγχρόνως CO_2 συγκρατεῖται ὑπὸ ὕδατος, εἰς τὸ ὁποῖον τοῦτο διαλύεται, ὅταν τὸ παραγόμενον μίγμα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ υδρογόνου διέλθῃ ὑπὸ πίεσιν διὰ μέσου ὕδατος.

52. Παραπροϊόντα τῆς βιομηχανίας τοῦ πετρελαίου. Τὰ κυριώτερα ἐξ αὐτῶν εἶναι :

α) **Κυκλοπροπάνιον.** Τοῦτο παρεσκευάσθη τὸ 1882 δι' ἐπιδράσεως νατρίου ἢ ψευδαργύρου ἐπὶ 1,3 - διβρωμοπροπανίου. Ἀπὸ τοῦ 1933 χρησιμοποιεῖται ὡς ἀνασθητικόν.

β) **Νάφθα.** Ὑπὸ τὸ ὄνομα αὐτὸ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἓνα πολὺ πτητικὸν πετρέλαιον, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τὸ στεγνὸν καθάρισμα τῶν ἐνδυμάτων καὶ πρὸς παρασκευὴν βερνικίων. Βαθμολογεῖται ἀναλόγως μετὰ τὸ σημεῖον θερμοκρασίας εἰς τὸ ὁποῖον ἀποστάζεται.

γ) **Παραφινέλαιον.** Τοῦτο εἶναι ὑγρὸν πυκνότερον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται κατὰ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν μεταξὺ 330° καὶ 390° C.

Τὸ ἀπόσταγμα αὐτὸ ὑποβάλλεται εἰς διαδοχικὴν ἐκπύωσιν μετὰ θεικὸν ὀξύ καὶ μετὰ διάλυμα καυστικῆς νατρίου, ἐν συνεχείᾳ δὲ ἀποχρωματίζεται διὰ ζωϊκοῦ ἄνθρακος καὶ τέλος ἀποστάζεται ἐκ νέου.

Χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα πρὸς παρασκευὴν καλλυντικῶν, καθὼς καὶ ὡς ἥπιον καθαρτικὸν τῆς πεπτικῆς συσκευῆς.

δ) **Λιπαντικὰ ἔλαια.** Ταῦτα παρασκευάζονται ἀπὸ ἀνώτερα ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου τὰ ὁποῖα ἔχουν πυκνότερον σύστασιν, διὰ προσθήκης εἰς αὐτὰ πλὴν τοῦ κοινοῦ σάπουνος νατρίου καὶ ἄλλων εἰδικῶν σαπῶνων, ὡς π.χ. τοῦ λιθίου, τοῦ ἀσβεστίου, τοῦ βαρίου καὶ τοῦ ἀργιλίου.

ε) **Βαζελίνη.** Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ μίγμα υδρογονανθράκων μετὰ 16 ἕως 32 ἄτομα ἄνθρακος καὶ εἶναι σῶμα βουτυρώδους συστάσεως, ἄχρουν καὶ ἄοσμον. Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν φαρμακευτικῶν ἀλοιφῶν καὶ διαφόρων καλλυντικῶν.

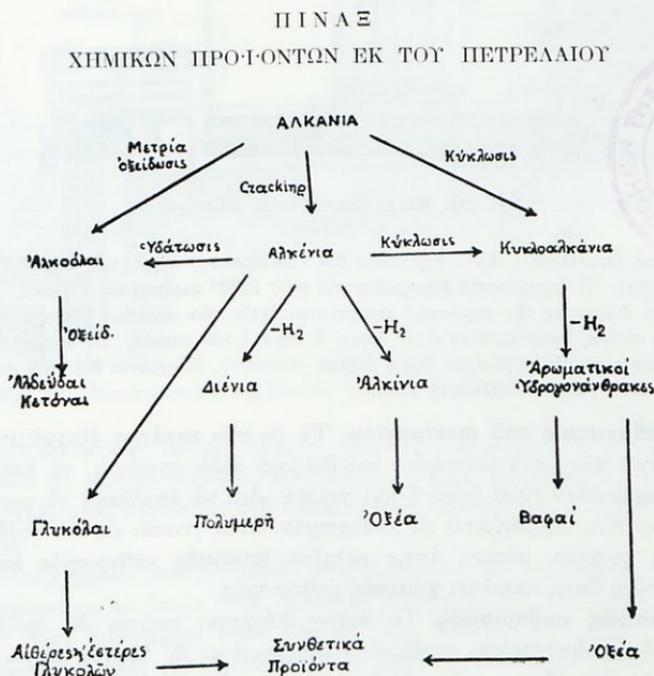
στ) **Παραφίνην.** Αὕτη εἶναι μίγμα ἀνωτέρων υδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τῶν ἄλκανίων. Εἶναι σῶμα στερεὸν ὡς κηρὸς, ἄχρουν καὶ ἄοσμον. Ἔχει ποικίλας χρήσεις ἀναλόγως μετὰ τὸν

βαθμὴν καθαρότητος καὶ τοῦ σημείου τήξεως αὐτῆς. Οὕτω χρησιμοποιεῖται ποδὸς παρασκευῆν κηρίων κολλήρισμα χάρτου, ὡς σκληρυντικὸς παράγων εἰς ἀλοιφὰς καὶ καλλυντικὰ κ.ο.κ.

53. **Τὸ πετρέλαιον ὡς πρώτη ὕλη τῆς χημικῆς βιομηχανίας.** Τὰ ἀλκάνια ποὺ ἐξάγονται ἐκ τοῦ πετρελαίου χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα καὶ ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν.

Ἐκατομμύρια τόννοι ἀλκανίων χρησιμοποιοῦνται κατ' ἔτος πρὸς παρασκευὴν συνθετικῶν καουτσούκ, πλαστικῶν ὕλων, συνθετικῶν ὑφασμάτων, βαφῶν καὶ ἄλλων χημικῶν προϊόντων.

Ὁ κατωτέρω πίναξ (σχ. 15) δεικνύει τὴν ὁδὸν ποὺ ἀκολουθεῖται εἰς τὰς συνθεστέρας ἐκ τῶν περιπτώσεων :



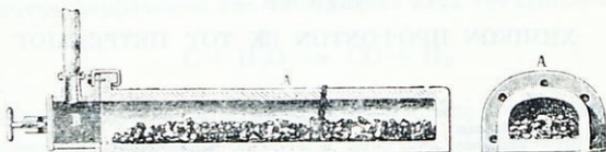
Σχ. 15.

ΦΩΤΑΕΡΙΟΝ

54. **Γενικά.** Ὁ λιθάνθραξ, ὅταν ὑποβληθῆ εἰς ἰσχυρὰν πύρωσιν ἐν κλειστῷ χώρῳ (ξηρὰ ἀπόσταξις), ὑφίσταται διαφόρους χημικὰς μεταβολὰς, καθ' ἃς ἀναπύσσονται μεταξύ τῶν ἄλλων καὶ διάφορα καύσιμα κατὰ τὸ πλεῖστον ἀέρια.

Τὸ μίγμα τῶν ἀερίων αὐτῶν καλεῖται **φωταέριον**.

55. **Ἀπόσταξις τῶν λιθανθράκων.** Ὁ λιθάνθραξ εἰσάγεται ἐντὸς μεγάλων ἡμικυλινδρῶν δοχείων Α ἐκ πυριμάχου ἀργίλου, τὰ ὅποια ἔχουν μῆκος 3 ἕως 4 μέτρων καὶ διάμετρον 30 ἕως 50 cm. Τὰ δοχεῖα αὐτὰ καλούμενα **κεράτα ἀποστάξεως** ἢ **βίκοι**, εἶναι κλειστὰ ἀπὸ τὸ ἓν ἄκρον, ἐνῶ ἀπὸ τὸ ἄλλο κλείουν στεγανῶς διὰ θυρίδος Β ἐκ χυτοσιδήρου. Παρὰ τὴν θυρίδα εὐρίσκειται καὶ ὁ σωλὴν ἐξόδου τῶν παραγομένων ἀερίων (σχ. 16).



Σχ. 16. Κέρας ἀποστάξεως λιθανθράκων.

Τὰ κέρατα ἀποστάξεως, ἀφοῦ γεμισθοῦν διὰ λιθάνθρακος, προῦνται ἀνὰ 7 ἢ 9 ὁμοῦ ἐντὸς 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 ὑγρά ἢ καὶ στερεά. Ἐξ αὐτῶν, ὅσα εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς πυρώσεως ἔχουν ἀέριαν σύστασιν, ἐξέρχονται διὰ τοῦ σωλήνος ἐξόδου, ἐντὸς δὲ τῶν κεράτων ἀπομένει τὸ κῶκ.

56. **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 ὑγρά ἢ καὶ στερεά. Διὰ νὰ ἀπαλλαγῆ τὸ φωταέριον ἐκ τῶν οὐσιῶν αὐτῶν, ὑποβάλλεται εἰς καθαρισμὸν, ὅστις γίνεται εἰς δύο στάδια, ἧτοι :

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

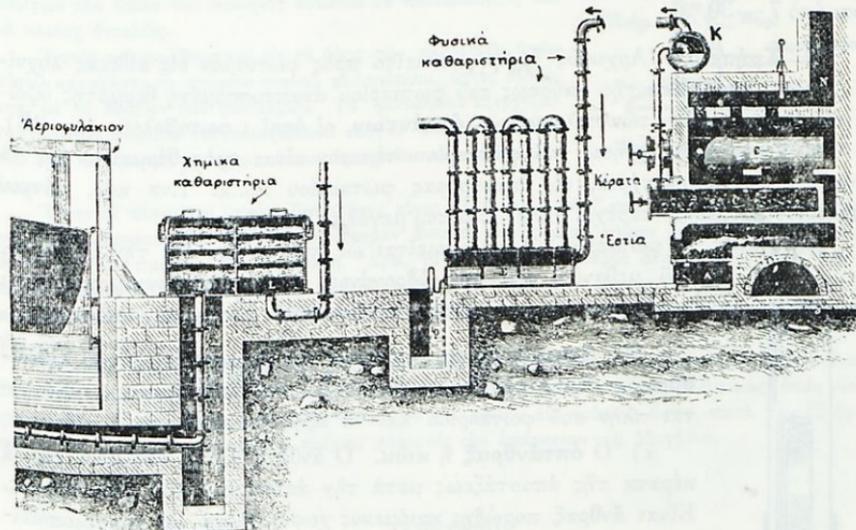
Α) **Φυσικὸς καθαρισμὸς.** Τὸ ἀέριον διέρχεται πρῶτον δι' ὀριζοντίου κυλίνδρου Κ, ὅστις διατηρεῖται σταθερῶς πεπληρωμένος δι' ὕδατος μέχρι τοῦ μέσου αὐτοῦ. Ἐντὸς τοῦ ὕδατος τοῦ κυλίνδρου τούτου εἶναι βυθισμένα τὰ στόμια τῶν σωλήνων ἐξόδου. Οὕτω, τὰ ἀέρια διερχόμενα ὑπὸ μορφὴν φυσαλίδων διὰ μέσου τοῦ ὕδατος ψύχονται μέχρις 100° καὶ ἀφήνουν ἐκεῖ τὰ εἰς τὴν θερμοκρασίαν ταύτην ὑγρά ἢ καὶ στερεὰ προϊόντα (σχ. 17).

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

Τέλος, πρὸς ὀλοσχερῆ ἀπομάκρυνσιν τῆς ἀμμωνίας καὶ τῆς πίσσης διαβιβρά-

ζεται τὸ φωταέριον διὰ κατακορύφου πύργου περιέχοντος κώκ καὶ ἐκ τῆς κορυφῆς τοῦ ὁποίου ρεεῖ ὕδωρ ὑπὸ μορφὴν βροχῆς.

Β) **Χημικὸς καθαρισμὸς.** Οὗτος γίνεται εἰς τὰ λεγόμενα **χημικὰ καθαριστήρια.** Ταῦτα εἶναι μεγάλα καὶ στεγανὰ κιβώτια, τὰ ὁποῖα χωρίζονται εἰς πολλὰ διαμερίσματα διὰ σειρᾶς ὀριζοντίων καὶ διατρήτων πλακῶν.



Σχ. 17. Ἐγκατάστασις παραγωγῆς καὶ καθαρισμοῦ τοῦ φωταερίου.

Ἐπὶ τῶν διατρήτων τούτων πλακῶν ἀπλώνεται στρῶμα ἐκ πριονιδίων ξύλου ἀναμεμιγμένων μετ' ὀξειδίου τοῦ σιδήρου. Ταῦτα συγκρατοῦν ἐκ τοῦ διερχομένου φωταερίου τὸ ὑδρόθειον, τὰς ἐνώσεις τοῦ κυανίου καὶ τὸ τυχὸν ὑπόλοιπον τῆς ἀμμωνίας.

Τὸ ἐκ τῶν χημικῶν καθαριστηρίων ἐξερχόμενον καθαρὸν φωταέριον συλλέγεται ἐντὸς ἀεριοφυλακίων, τὰ ὁποῖα εἶναι τεράστιοι ἀνεστραμμένοι κώδωνες, τὸ στόμιον τῶν ὁποίων εἶναι βυθισμένον ἐντὸς ὕδατος. Ἐκ τῶν ἀεριοφυλακίων τούτων τὸ φωταέριον ὀδηγεῖται πρὸς τὴν κατανάλωσιν δι' ὑπογείου δικτύου σωλήνων.

57. Συστατικὰ τοῦ φωταερίου. Ἡ σύστασις τοῦ φωταερίου δὲν εἶναι σταθερά, ἀλλ' ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς φύσεως τοῦ λιθάνθρακος καὶ ἐκ τῶν συνθηκῶν τῆς ἀποστάξεως. Ἡ μέση σύστασις καλοῦ φωταερίου εἶναι :

Ὑδρογόνον	49%	κατ' ὄγκον
Μεθάνιον	34%	» »
Μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος	8%	» »
Βαρεῖς ὑδρογονάνθρακες	4%	» »
Διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος	1%	» »
Ἄζωτον	4%	» »

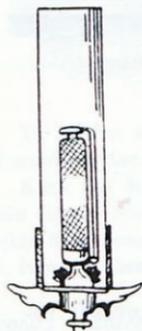
58. **Ίδιότητες.** Τὸ φωταέριον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἰδιαζούσης ὀσμῆς, σχετικῆς πυκνότητος 0,4 (ὡς πρὸς τὸν ἀέρα). Λόγω τοῦ περιεχομένου μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἶναι δηλητηριώδες.

Ἀναφλεγόμενον καίεται μετὰ φλογὸς φωτεινῆς (ἐξ οὗ καὶ φωταέριον), μετὰ τοῦ ἀέρος δὲ ἀποτελεῖ μίγμα ἐκρηκτικόν, ἐφ' ὅσον ἡ περιεκτικότης εἰς φωταέριον εἶναι ἀπὸ 7 — 30 %.

59. **Χρήσεις.** Ἀρχικῶς ἐχρησιμοποιοεῖτο πρὸς φωτισμὸν εἰς εἰδικὰς λυχνίας (Auer), ὅπου ἡ ἐκ τῆς καύσεως τοῦ φωταερίου ἀναπτυσσομένη θερμότης ὑψώνει τὴν θερμοκρασίαν τῶν καλουμένων **ἀμιάντων**, οἱ ὅποιοι φωτοβολοῦν (σχ. 18).

Ἡ κυρία ὅμως χρῆσις τοῦ φωταερίου σήμερον εἶναι πρὸς θέρμανσιν εἰς τὰ μαγειρεῖα καὶ ἐργαστήρια, εἰς θερμάστρας φωταερίου κ.ο.κ. Ἐνα κυβ. μέτρον φωταερίου καίόμενον παρέχει 5.000 περίπου μεγάλας θερμίδας.

Τελευταίως τὸ φωταέριον χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ ὑδρογόνου, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται κατόπιν πρὸς παρασκευὴν συνθετωτέρων ὀργανικῶν ἐνώσεων.



Σχ. 18. Λύχνος Auer διὰ φωταέριον.

60. **Δευτερεύοντα προϊόντα τῆς ἀποστάξεως τοῦ λιθάνθρακος.** Κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τοῦ λιθάνθρακος λαμβάνονται πλὴν τοῦ φωταερίου καὶ τὰ ἐξῆς δευτερεύοντα προϊόντα :

α) Ὁ **ὀπτάνθραξ ἢ κώκ.** Ὁ ἄνθραξ αὐτὸς ἀπομένει εἰς τὰ κέραια τῆς ἀποστάξεως μετὰ τὴν ἀπόστασιν τοῦ λιθάνθρακος. Εἶναι ἄνθραξ πορώδης καίόμενος 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, δύσσομον ἀναφλέξιμον, καλεῖται δὲ κοινῶς **λιθανθρακόπισσα.**

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

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

Ἐξ 100 χιλιογράμμων λιθάνθρακος λαμβάνονται κατὰ μέσον ὄρον :

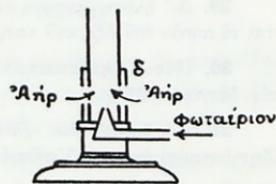
30	κυβικά μέτρα φωταερίου
60	χιλιόγραμμα κώκ.
5	» πίσσης καὶ
0,9	» θεικοῦ ἀμμωνίου.

61. **Λύχνος Bunsen.** Ούτος αποτελείται ἐκ κατακορύφου μεταλλικοῦ σωλήνος ἀνοικτοῦ πρὸς τὰ ἄνω, παρὰ τὴν βᾶσιν τοῦ ὁποίου ὑπάρχουν δύο μικραὶ ὀπαὶ ἢ μία ἀπέναντι τῆς ἄλλης διὰ τὴν εἴσοδον ἀέρος. (Σχ. 19). Στρεπτός δακτύλιος δ περιὶ τὴν βᾶσιν τοῦ σωλήνος τούτου φέρεται 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 κλείσῃ ἔντελως.

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 ὀπαὶ τοῦ σωλήνος εἶναι κλεισταί, ἡ 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 καύσιν τοῦ φωταερίου καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀποβάλλονται ἄτομα ἄνθρακος ἄκαυστα. Εἰς αὐτὰ ὀφείλεται ἡ φωτεινότης τῆς φλογός, διότι ταῦτα εἶναι διάπυρα εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς φλογός καὶ φωτοβολοῦν.

Ἐὰν ἀνοίξωμεν βαθμηδὸν τὰς πλευρικὰς ὀπὰς εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ σωλήνος, ἡ φλόξ γίνεται ὀλιγώτερον φωτεινὴ, τέλος δὲ ὑποκίνανος καὶ λίαν θερμαντικὴ. Ἀπὸ τὰς πλευρικὰς ὀπὰς εἰσέρχεται τότε ὁ ἀήρ, ὅστις ἀναμιγνύεται μὲ τὸ φωταερίον εἰς τρόπον, ὥστε κατὰ τὴν ἐξοδον ἡ καύσις τοῦ φωταερίου νὰ γίνεται πλήρης χάρις εἰς τὴν ἐπαρκειαν τοῦ ὀξυγόνου.



Σχ. 19. Λύχνος Bunsen.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

18. Δι' ἐπιδράσεως καυστικοῦ νατρίου ἐπὶ ὀξεικοῦ νατρίου ἐλήφθησαν 850 cm³ μεθανίου ὑπὸ Κ.Σ. Ζητεῖται τὸ βᾶρος τοῦ ὀξεικοῦ νατρίου ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.
19. Ἐπὶ ἀνορθογώνιου ἐπιδρουῦν 4,5 gr ὕδατος. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθῆσομένου ἀερίου.
20. Ὑδρὸν ἐπιδρᾷ ἐπὶ μεθυλομαγνησιωδιδίου, ὅτε λαμβάνονται 500 cm³ μεθανίου ὑπὸ Κ.Σ. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ μεθυλομαγνησιωδιδίου ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.
21. Πόσον ὄγκον μεθανίου ὑπὸ Κ.Σ. λαμβάνομεν δι' ὕδρογνώσεως 1 Kgr ἄνθρακος ;
22. Πόσος ὄγκος μίγματος ἐμπλουτισμένου εἰς ὕδρογόνον ὕδραερίου ἀπαιτεῖται, ἵνα λάβωμεν 100 gr μεθανίου ;
23. Πόσον ὕδωρ λαμβάνεται διὰ τῆς τελείας καύσεως ἐνὸς λίτρου μεθανίου ;
24. Διὰ καταλυτικῆς ὀξειδώσεως μεθανίου λαμβάνονται 50gr μεθυλικῆς ἀλκοῦλης. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μεθανίου ὑπὸ Κ.Σ. ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.
25. Πόση φορμαλδεύδη λαμβάνεται διὰ καταλυτικῆς ὀξειδώσεως 10 l μεθανίου ;
26. Δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἐπὶ χλωροφορμίου λαμβάνονται 10gr τετραχλωράνθρακος. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ χλωροφορμίου καὶ ὁ ὄγκος τοῦ χλωρίου ποῦ ἔλαβον μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.
27. Δι' ἀναγωγῆς αἰθυλιωδιδίου λαμβάνονται 750 cm³ αἰθανίου. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ αἰθυλιωδιδίου ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

28. Πόσον μεταλλικόν νάτριον καὶ πόσον μεθυλιωδιδίου ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 600 cm³ αἰθανίου ;

29. Δι' ἠλεκτρολύσεως διαλύματος ὀξεικοῦ νατρίου ἐλήφθησαν 100 cm³ αἰθανίου. Ζητεῖται τὰ ποσὸν τοῦ ὀξεικοῦ νατρίου ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

30. Πόσος ἀήρ ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καύσιν 10 gr αἰθανίου ; Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21 %.

31. Δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἐπὶ ἴσου ὄγκου αἰθανίου παράγονται 15 gr διχλωραιθανίου. Ζητοῦνται οἱ ὄγκοι τοῦ αἰθανίου καὶ τοῦ χλωρίου ποῦ ἔλαβον μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.



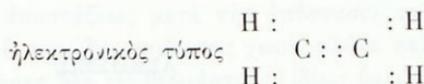
Rev. Julius A. Nieuwland

II. ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΑΛΚΕΝΙΑ — ΑΛΚΙΝΙΑ

1. ΑΛΚΕΝΙΑ ἢ ΟΛΕΦΙΝΑΙ

α) ΑΙΘΥΛΕΝΙΟΝ C₂H₄, ἢ CH₂ = CH₂



62. **Προέλευσις.** Τὸ αἰθυλένιον παράγεται κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι πυροῦνται εἰς κλειστὸν χῶρον, δι' ὃ καὶ ἀπαντᾷ εἰς τὸ φωταέριον. Εὐρίσκεται ἐπίσης καὶ εἰς τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν.

63. **Παρασκευὴ.** Α') **Εἰς τὸ ἐργαστήριον :** 1) Ἐκ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης (οἶνοπνεύματος) δι' ἀποσπάσεως ἑνὸς μορίου ὕδατος ἐξ ἑκάστου μορίου αὐτῆς :



Ἡ ἀπόσπασις τοῦ ὕδατος ἐπιτυγχάνεται ἐν θερμῷ δι' ἐπιδράσεως θεικοῦ ὀξέος. Τοῦτο μετὰ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης σχηματίζει τὴν ἔνωσιν αἰθυλοθεικὸν ὀξύ ἀποβαλλομένου ἑνὸς μορίου ὕδατος :



1. R. Julius A. Nieuwland (1876 - 1936). Καθηγητὴς τῆς Χημείας εἰς τὸ πανεπιστήμιον τῆς Notre Dame. Ἐκαμε σπουδαίας ἐργασίας ἐπὶ τοῦ ἀκετυλενίου καὶ ἄλλων ὀργανικῶν ἐνώσεων.

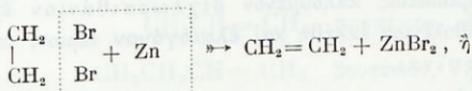
Τὸ οὕτω παραγόμενον αιθυλοθεικὸν ὄξύ εἶναι ἀσταθὲς ὑπὸ τὰς συνθήκας τοῦ πειράματος καὶ διασπᾶται ἀμέσως εἰς αιθυλένιον καὶ θεικὸν ὄξύ :



Πρὸς τοῦτο, ἡ αιθυλικὴ ἀλκοόλη ἀναμιγνύεται μὲ περίσσειαν θεικοῦ ὄξέος, προστίθεται εἰς τὸ μίγμα καθαρὰ ἄμμος πρὸς ἀποφυγὴν ὑπεριμέτρου ἀναπτύξεως ἀφροῦ καὶ τὸ μίγμα θερμαίνεται εἰς 160° ἐντὸς σφαιρικῆς φιάλης (σχ. 20).

Τὸ ἀναπτυσσόμενον αιθυλένιον διοχετεύεται διὰ σειρᾶς πλυντηρίδων φιαλῶν πρὸς συγκράτησιν τῶν συμπαραγομένων CO₂, SO₂ καὶ ἀτμῶν αιθέρος, τέλος δὲ συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως ὕδατος.

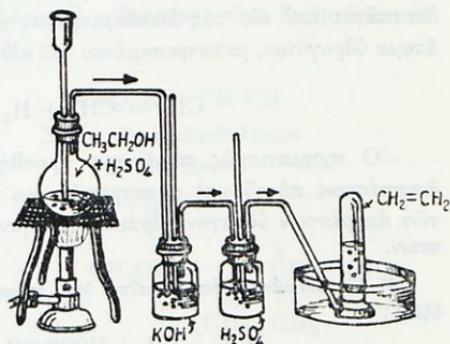
2) Τὸ αιθυλένιον δύνανται νὰ ληθῇ καὶ δι' ἐπιδράσεως ψευδαργύρου ἐπὶ αιθυλοδιβρωμιδίου, ὡς :



Εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν γίνεται μετᾶσεις ἐνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου ἐκ τῆς ρίζης CH₃ εἰς τὴν ρίζαν, ἥτις ἔχασε τὰ δύο ἄτομα τοῦ βρωμίου.

Β) Βιομηχανικῶς λαμβάνεται τὸ αιθυλένιον : 1) Ἐκ τοῦ οἴνοπνεύματος δι' ἀφυδατώσεως τῶν ἀτμῶν αὐτοῦ εἰς 300° παρουσία ἀργίλου ἐνεργούσης καταλυτικῶς.

2) Ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου (C₂H₂) δι' ὕδρονόσεως αὐτοῦ παρουσία παλλαδίου ὡς καταλύτου :

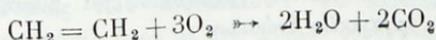


Σχ. 20. Παρασκευή τοῦ αιθυλενίου.

64. **Φυσικαὶ ιδιότητες.** Τὸ αιθυλένιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ὀσμῆς αιθερώδους, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτον ὅμως εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αιθέρα. Ἔχει εἰδικὸν βᾶρος

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

65. **Χημικαὶ ιδιότητες.** α) Ἀναφλεγόμενον εἰς τὸν ἀέρα, ἢ εἰς καθαρὸν ὀξυγόνον, καίεται μὲ φλόγα φωτεινὴν παρέχον ὕδωρ καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος :



Μίγμα αιθυλενίου και αέρος, ή αιθυλενίου και όξυγόνου, αναφλεγόμενον παράγει έκρηξιν, έφ' όσον ή περιεκτικότης αυτού εις αιθυλένιον κυμαίνεται μεταξύ 3 και 28,6 %.

β) Το χλωρίον, εις το διάχυτον φώς σχηματίζει μετά του αιθυλενίου **προϊόν προσθήκης**. Διασπώμενου δηλ. του διπλού δεσμού και μετατρεπομένου αυτού εις άπλουν, έλευθερούνται δύο μονάδες συγγενείας έκατέρωθεν τής θέσεως του διπλού δεσμού και εισέρχονται εις αυτάς δύο άτομα χλωρίου :



Η ιδιότης αυτή χαρακτηρίζει το αιθυλένιον ως **άκορεστον** ύδρογονάθρακκα, άποτελεί δέ διάκρισιν μεταξύ των κεκορεσμένων και των άκορεστων ύδρογονανθράκων.

Το προϊόν τής χλωριώσεως καλούμενον διχλωραιθάνιον έχει σύστασιν έλαιώδη. Διά τουτο το αιθυλένιον έκλήθη και **έλαιογόνον** άέριον, τά δέ όμόλογα αυτού έκλήθησαν και όλεφίναι.

Διά περαιτέρω επιδράσεως του χλωρίου σχηματίζονται πλέον προϊόντα άντι-καταστάσεως ύδρογόνου υπό χλωρίου, όπως και εις τους κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακας.

γ) Διά τής καταλυτικής ένεργείας σπογγώδους λευκοχρύσου ο διπλούς δεσμός διασπάται και εις τας έλευθερουμένας μονάδας συγγενείας προσλαμβάνονται δύο άτομα ύδρογόνου, μετατρεπομένου του αιθυλενίου εις αιθάνιον.



Ο σχηματισμός προϊόντων προσθήκης έκατέρωθεν του διπλού δεσμού διά διασπάσεως αυτού και μετατροπής του εις άπλουν είναι χαρακτηριστική ιδιότης των άκορεστων ύδρογονανθράκων και γενικώτερον των άκορεστων όργανικων ενώσεων.

δ) Το αιθυλένιον άπορροφείται υπό πυκνού θειικού όξέος σχηματιζόμενου αιθυλοθειικού όξέος :



Διά προσθήκης ύδατος ο αιθυλοθειικός έστηρ διασπάται εις άλκοόλην και όξύ :



ε) **Πολυαιθυλένιον**. Με την βοήθειαν καταλύτου και υπό συνθήκας ύψηλης πίεσεως και θερμοκρασίας το αιθυλένιον **πολυμερίζεται** και παρέχει μίαν πλαστικήν ύλην άνάλογον προς το **νάυλον**. Αύτη καλείται **πολυαιθυλένιον** και εύρίσκει πλείστας εφαρμογάς ως μονωτική ύλη ηλεκτρικών καλωδίων, διά φύλλα περιτυλίξεως τροφίμων, διά νήματα και ύφασματα (terylene) κ.ο.κ.

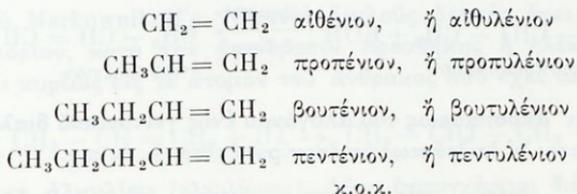
66. **Χρήσεις**. Το αιθυλένιον χρησιμοποιείται βιομηχανικώς προς παρασκευήν συνθετωτέρων όργανικων ενώσεων.

Β) ΟΜΟΛΟΓΑ ΤΟΥ ΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

ΑΛΚΕΝΙΑ ἢ ΟΛΕΦΙΝΑΙ

67. **Γενικά.** Τὰ ὁμόλογα τοῦ αιθυλενίου, καλούμενα καὶ **ἀλκένια**, ἢ **ὄλεφῖναι**, χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὴν παρουσίαν ἑνὸς διπλοῦ δεσμοῦ μεταξύ δύο ἀτόμων ἄνθρακος. Ὁ γενικὸς τύπος αὐτῶν εἶναι C_nH_{2n} , ὅπου ὁ ἀριθμὸς n ἔχει τιμὴν ἀπὸ 2 καὶ ἄνω.

68. **Ὄνοματολογία.** Ὅπως τὰ ἀλκάνια, οὕτω καὶ τὰ ἀλκένια λαμβάνουν τὸ ὄνομα διὰ προσθήκης τῆς καταλήξεως — **ένιον** εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, ἢ εἰς τὰς γνωστὰς ρίζας τῶν τεσσάρων πρώτων μελῶν, ὡς π.χ.



Εἰς περίπτωσιν ἰσομερῶν μορφῶν λόγῳ θέσεως τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, ἢ λόγῳ διακλαδώσεως, εἴτε χρησιμοποιοῦμεν ὡς βᾶσιν τὸ αιθυλένιον, εἴτε ἀριθμοῦμεν τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, ὡς π.χ.



αιθυλαιθυθένιον

1 - βουτένιον

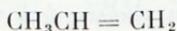
α - βουτυλένιον



Συμμ. διμεθυλαιθυλένιον

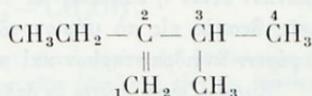
2 - βουτένιον

β - βουτυλένιον



Ἀσύμμ. διμεθυλαιθυλένιον

2 - μεθυλοπροπένιον



Ἀσύμμ. Αἰθυλισοπροπυλαιθυλένιον

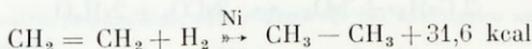
2 - Αἰθυλο - 3 - μεθυλο - 1 - βουτένιον

Ἡ θέσις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ προσδιορίζεται ἐπίσης καὶ μὲ τὰ ἐλληνικὰ γράμματα α, β κλπ. ἀντὶ τῶν ἀριθμῶν 1, 2 κλπ., ὡς π.χ. α - βουτυλένιον, β - βουτυλένιον.

69. **Γενικαὶ μέθοδοι παρασκευῆς.** Βιομηχανικῶς πολλὰ ἀλκένια παρασκευάζονται ἐκ τῶν παραφινῶν διὰ πυρολύσεως (cracking).

Αἱ ἐργαστηριακαὶ μέθοδοι παρασκευῆς ἀλκενίων εἶναι αἱ ἐξῆς :

α) **Δι' ἀφυδατώσεως τῶν ἀλκοολῶν :** Τὸ ὕδροξύλιον τῆς ἀλκοόλης ἀποσπᾶται ἀπὸ τὸ μόριον αὐτῆς ὁμοῦ μὲ ἓνα ἄτομον ὕδρογόνου γειτονικοῦ ἀτόμου



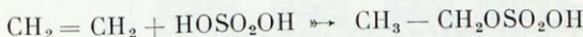
β) Προσθήκη υδραλογόνου, *ότε σχηματίζονται αλκυλολογονίδια :*



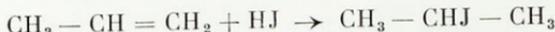
γ) Προσθήκη αλογόνου, *ότε σχηματίζεται 1,2 - διαλογονοπαράγωγον :*



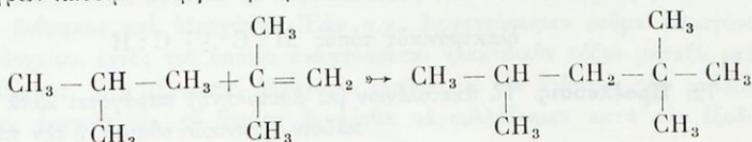
δ) Προσθήκη οξέος, *όποτε σχηματίζεται ο αντίστοιχος έστήρ.*



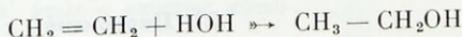
Κανών του Markownikoff's. "Όταν ο διπλός δεσμός έχει ασύμμετρον θέσιν εις τὸ μόριον, κατὰ τὴν αντίδρασιν προσθήκης ἢ ηλεκτραρνητικῆς ὁμάς εισέρχεται κυρίως εις τὸ ἄτομον τοῦ ἄνθρακος ποῦ ἔχει τὰ ὀλιγώτερα ὑδρογόνα :



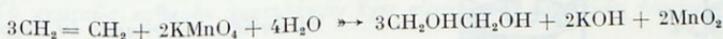
ε) Προσθήκη **άλκυλιου** (άλκυλίωσης). Αὕτη ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐνεργείας θεικοῦ ὀξέος, χρησιμοποιεῖται δὲ βιομηχανικῶς πρὸς παρασκευὴν ὑγρῶν καυσίμων ὑψηλοῦ βαθμοῦ ὀκτανίων :



στ) Προσθήκη ἐνὸς μορίου ὕδατος, *ότε σχηματίζεται ἀλκοόλη :*



ζ) Προσθήκη δύο ὑδροξυλίων (έλεγχος κατὰ Bayer). Κατ' αὐτὴν δι' ἐπιδράσεως ἀραιοῦ ἀλκαλικοῦ διαλύματος ὑπερμαγγανικοῦ καλίου εισέρχονται δύο ὑδροξύλια εἰς τὰς ἐλευθερωμένας μονάδας συγγενείας τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, ὅτε τὸ ἀλκένιον μετατρέπεται εἰς δισθενῆ ἀλκοῦλην (γλυκόλην) :



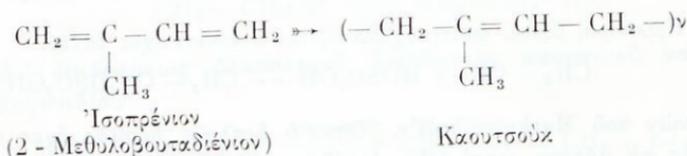
Τὴν ἀντίδρασιν αὐτὴν παρέχουν μόνον τὰ ἀλκένια καὶ τὴν χρησιμοποιοῦν συνθῆος πρὸς ἀνίχνευσιν αὐτῶν. Διότι, κατὰ τὴν μετατροπὴν τοῦ KMnO_4 εἰς MnO_2 τὸ ὑγρὸν αποχρωματίζεται.

η) **Ὁξονόλυσις.** Τὰ ἀλκένια μετὰ τοῦ ὀζοντος (O_3) σχηματίζουν τὰ λεγόμενα **ὀξονίδια**. Ταῦτα εἶναι κυκλικά ὑπεροξειδία εἰς τὴν θέσιν τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, ὅπου ἐν συνεχείᾳ διασπᾶται τὸ μόριον, σχηματιζόμενον δύο μορίων ἀλδευδῶν, ἢ μιᾶς ἀλδευδῆς καὶ μιᾶς κετόνης. Ἀπὸ τὰ προϊόντα τῆς διασπάσεως τοῦ ὀξονιδίου διαπιστοῦται ποία ἦτο ἡ θέσις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀλκενίου.

θ) **Καύσις.** Τὰ ἀλκένια ἀναφλεγόμενα εἰς τὸν ἀέρα καίονται καὶ παρέχουν ὡς προῦν καύσεως διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδωρ :



2) **Πολυμερισμός.** Δύο, ή περισσότερα μόρια άλκενίου δύνανται να ένωθούν μεταξύ των διὰ μονάδων συγγενείας, αί όποιαί έλευθεροϋνται εκ τής διασπάσεως των διπλών δεσμών και τής μετατροπής αυτών εις άπλους. Παράγονται τότε προϊόντα **πολυμερή**, πολλά εκ των όποιων έχουν μεγίστην πρακτικήν σημασίαν. Ούτω π.χ. πολυμερές ενός άλκενίου (με δύο διπλους δεσμούς), του **ισοπρενίου**, είναι το καουτσούκ :

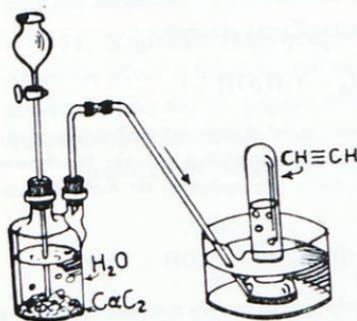


2. Α Λ Κ Ι Ν Ι Α

α) **ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΝ** (ΑΣΕΤΥΛΗΝΗ) C_2H_2 ή $CH = CH$

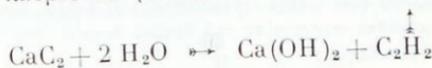
ήλεκτρονικός τύπος $H : C :: C : H$

72. **Προέλευσις.** Το άκετυλένιον (α. άσετυλήνη) παράγεται κατά την άτελή καϋσιν όργανικών ουσιών, ή την πύρωσιν αυτών εν κλειστῷ. Διὰ τοϋτο άπαντᾶ εις το φωτέριον, άλλ' υπό μικράν αναλογίαν.



Σχ. 21. Παρασκευή άκετυλενίου.

73. **Παρασκευή.** α) Παρασκευάζεται συνήθως δι' επίδράσεως ύδατος επί άνθρακασβεστίου (CaC_2) :

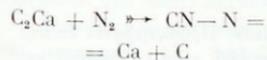


Η αντίδρασις γίνεται εν ψυχρῷ, το δε άναπτυσσόμενον άκετυλένιον συλλέγεται δι' έκτοπίσεως ύδατος (σχ. 21).

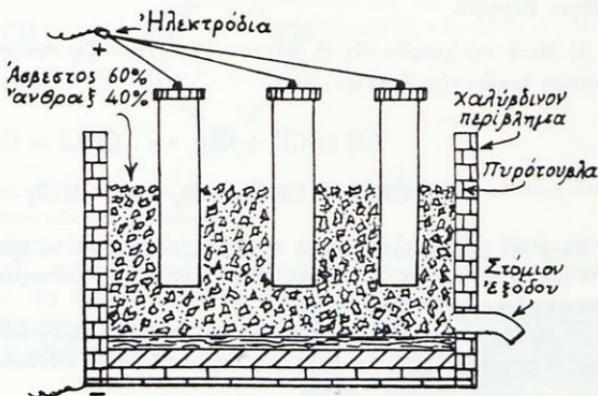
στων μεταλλικών δοχείων, διότι προσβάλλεται υπό τής ύγρασίας. Παρασκευάζεται βιομηχανικώς (εν Έλλάδι εις Γοργοπόταμον) διὰ πυρώσεως άσβέστου μετ' άνθρακος εντός ήλεκτρικής καμίνου (σχ. 22).



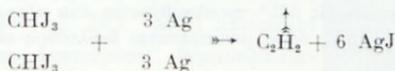
Τούτο χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς πρὸς παρασκευὴν τοῦ ἀκετυλενίου καὶ πρὸς δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ παρασκευὴν τοῦ ἀζωτοῦχος λιπάσματος κυαναμίδης τοῦ ἀσβεστίου ($CN-N = Ca$). Διότι πυρρῶμενον εἰς $1000^{\circ} - 1100^{\circ}$ παρουσιάζ ἀζώτου ἐνοῦται μὲ αὐτὸ κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



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



Σχ. 22. Παρασκευὴ τοῦ ἀνθρακασβεστίου.



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 μεταξύ ραβδίων ἐξ ἄνθρακος, τότε μέρος τοῦ ὑδρογόνου ἐνοῦται μὲ τὸν ἄνθρακα τῶν ραβδίων παραγομένου ἀκετυλενίου, τὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν κατὰ τὴν ἐξοδον (σχ. 23).

δ) Τελευταίως ἤρχισε νὰ παρασκευάζεται βιομηχανικῶς τὸ ἀκετυλένιον καὶ ἐκ τοῦ μεθανίου δι' ἀτελοῦς καύσεως αὐτοῦ :



74. **Φυσικαὶ ιδιότητες.** Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν ὁσμῆς δυσαρέστου, δηλητηριῶδες λόγῳ προσμίξεων θειούχων καὶ ἰδία φωσφορούχων ενώσεων (PH_3). Τὸ χημικῶς καθαρὸν ἀκετυλένιον ἔχει εὐχάριστον αἰθερώδη ὁσμὴν.

Ἔχει εἰδ. βάρος $e = \frac{26}{29} = 0,92$ καὶ ὑγροποιεῖται εὐκόλως δι' ἀπλῆς πίεσεως, διότι

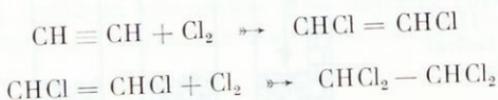
ἡ κρίσιμος θερμοκρασία του εἶναι 37° . Εἶναι ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτον δὲ εἰς τὸ οἶνόπνευμα, τὸν αἰθέρα καὶ τὴν ἀκετόνην.

75. **Χημικαὶ ιδιότητες.** α) Ἀναφλεγόμενον καίεται μὲ φλόγα λευκὴν καὶ λίαν φωτεινὴν, δι' ἧ καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς φωτισμόν.



Μίγμα άκετυλενίου και άέρος περιέχον 5 - 80% άκετυλένιον άναφλεγόμενον παράγει έκρηξίν.

β) Μετά του χλωρίου εις το διάχυτον φώς σχηματίζει προϊόντα προσθήκης, μέχρις ότου ό τριπλούς δεσμός γίνει άπλοός :

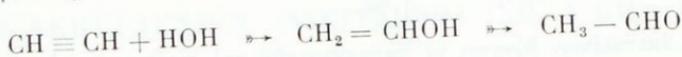


Κατά τον ίδιον τρόπον αντιδρά το άκετυλένιον και με το βρώμιον. Προσλαμβάνει επίσης εις το μόριόν του και τά ύδραλογόνα (HCl, HBr κλπ.), διασπωμένου του τριπλού δεσμού και μετατροπομένου εις διπλούν.

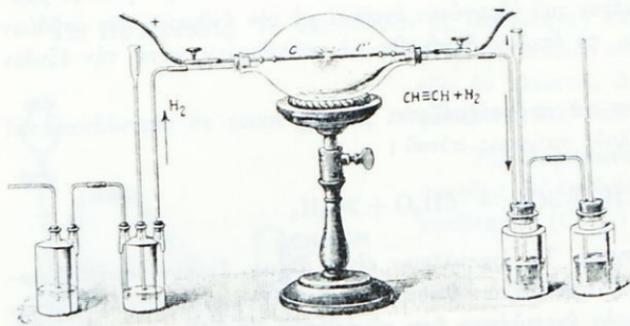
γ) Με ύδρογόνον έν τῷ γεννάσθαι, ή και με άέριον ύδρογόνον παρουσιάζ σπογγώδους λευκοχρόσου, σχηματίζει προϊόντα προσθήκης σχηματιζομένων αιθυλενίου και αιθανίου :



δ) Δι' επίδράσεως ύδρατιμών εις 325° προσλαμβάνεται ένα μόριον ύδατος και παρέχει την άκέρεστον βινυλικήν άλκοόλην, ήτις όμως μετατρέπεται άκολούθως εις άκεταλδεύδην :



ε) Τά ύδρογόνα του άκετυλενίου ενεργοποιούμενα υπό του γειτονικού προς

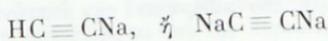


Σχ. 23. Συνθετική παρασκευή άκετυλενίου κατά την μέθοδον του Berthelot.

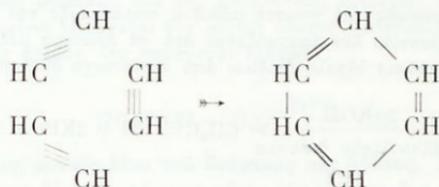
αυτά τριπλού δεσμού καθίστανται έλαφρώς ήλεκτροθετικά και δύνανται να αντικατασταθούν υπό μετάλλου, ώς εάν ήσαν ύδρογόνα ύξέος. Τά προϊόντα καλούνται γενικώς καρβίδια.

Όύτω, κατά την διόδον άκετυλενίου διά θερμού νατρίου σχηματίζεται μονο-νατριοκαρβίδιον, ή

δινατριοκαρβίδιον, αναλόγως των συντηκῶν :



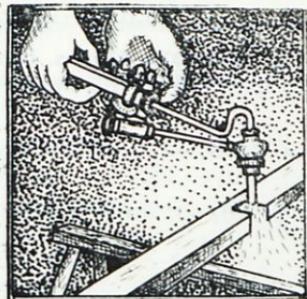
στ) Πυρούμενον έν κλειστῷ χώρῳ το άκετυλένιον πολυμερίζεται : Τρία δηλ. μόρια αυτού έννοῦνται μεταξύ των μετατροπομένου του τριπλού δεσμού εις διπλούν και παρέχουν ένα μόριον βενζόλιου :



ζ) 'Αποσυντίθεται εύκολως εις τὰ στοιχεῖα αὐτοῦ, ἐνίοτε δὲ δι' ἐκρήξεως καὶ ἰδίως ὅταν εὐρίσκεται ὑπὸ πίεσιν μεγαλυτέραν τῶν 2 ἀτμοσφαιρῶν.

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 ὕδρογόνου, ἢ χλωρίου κλπ. εἰς τὰς ἐλευθερουμένας μονάδας συγγενείας. Ἡ τοιαύτη εὐχέρεια τοῦ ἀκετυλενίου πρὸς χημικὰς ἀντιδράσεις χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα ἐν τῇ χημικῇ βιομηχανίᾳ.

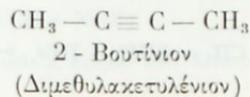
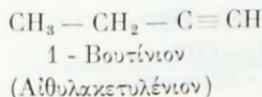
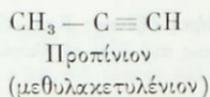
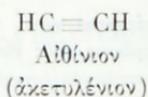
76. Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ὡς πρόχειρον φωτιστικὸν μέσον, καθὼς καὶ εἰς τὰς ὀξυγονοκολλήσεις καὶ τὴν κοπὴν μετάλλων (σχ. 24). Διότι καιόμενον ἐν μίγματι μὲ ὀξυγόνον ἀναπτύσσει θερμοκρασίαν μέχρι 3100°. Τελευταίως τὸ ἀκετυλένιον χρησιμοποιεῖται, εἰς ὅλον ἐν αὐξανόμενῃ κλίμακᾳ, βιομηχανικῶς ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν τοικίλων προϊόντων, ὡς π.χ. αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ἀκεταλδεϋδης, ἀκετόνης, ὀξεικοῦ ὀξέος, τεχνητοῦ καουτσούκ, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.



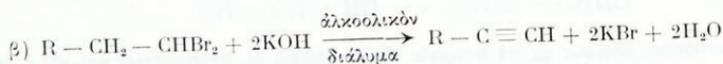
Σχ. 24. Κοπή μετάλλου διὰ τῆς ὀξυακετυλενικῆς φλογός.

β) ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΜΕΛΗ

77. Γενικά. Οἱ ὕδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ ἀκετυλενίου χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἓνα τριπλοῦν δεσμὸν μεταξύ δύο ἀτόμων ἄνθρακος. Οὗτοι ἔχουν 4 ὕδρογόνα ὀλιγώτερα ἔναντι τῶν ἀντιστοίχων ἀλκανίων καὶ 2 ὕδρογόνα ὀλιγώτερα ἔναντι τῶν ἀντιστοίχων ἀλκένιων. Ὁ γενικὸς τύπος αὐτῶν εἶναι C_nH_{2n-2} . Τὰ ὀνόματά τους γίνονται διὰ προσθήκης τῆς καταλήξεως — **ινιον** εἰς τὰς γνωστὰς ρίζας, ὡς π.χ.



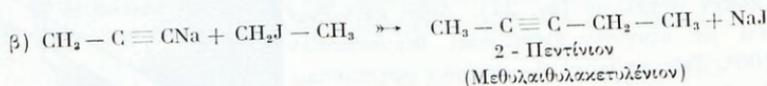
78. **Γενικοί μέθοδοι παρασκευής.** Η γνωστή μέθοδος παρασκευής του ακετυλενίου δι' επιδράσεως ύδατος επί άνθρακαξβεστίου δέν εφαρμόζεται διά τὰ άνώτερα μέλη. Αί συνήθεις μέθοδοι συνίστανται : 1) Είς άπόσπασιν ύδραλογονιδίων από άντίστοιχα διαλογονίδια, ώς π.χ.



2) Είς άπόσπασιν άλογόνων από τετραλογονίδια, όταν ταύτα διέλθουν υπό μορφήν άτμών ύπεράνω θερμαινομένου ψευδαργύρου :



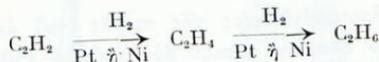
3) **Άπό άλλα άλκίνια.** Πρός τοῦτο, δισθεν άλκίνιον μετατρέπεται εἰς ένωσην μετά νατρίου, ή ύποία έν συνεχείᾳ άντιδράξ με άλκυλαλογονίδιον, ώς π.χ.



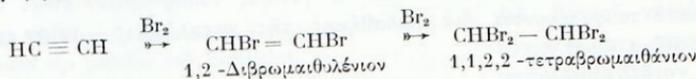
79. **Φυσικά ιδιότητες.** Το αθίνιον, το προπίνιον και το 1 - βουτίνιον είναι άέρια υπό κανονική συνθήκας πίεσεως και θερμοκρασίας. Το 2 - βουτίνιον και τὰ άνώτερα μέλη είναι ύγρά. Είναι άδιάλυτα εἰς τὸ ύδωρ.

80. **Χημικά ιδιότητες.** Λόγω του τριπλοῦ δεσμοῦ των τὰ άλκίνια παρουσιάζουν δύο τύπους χημικῶν άντιδράσεων, ήτοι : α) Άντιδράσεις προσθήκης και β) Άντιδράσεις όφειλομένας εἰς τὸν ὕξιον χαρακτήρα του ὕδρογόνου που συνδέεται με τὸν άνθρακα του τριπλοῦ δεσμοῦ, ήτοι :

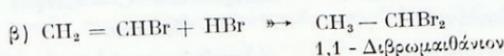
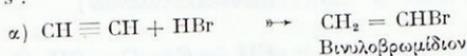
1. **Άντιδράσεις προσθήκης :** α) Προσθήκη ὕδρογόνου. Αὕτη επιτυγχάνεται διά τῆς καταλυτικῆς ενεργείας λευκοχρόσου ή νικελίου, ὅτε σχηματίζονται άλκένια, ή και άλκάνια :



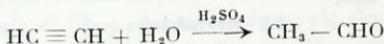
β) **Προσθήκη βρωμίου :**



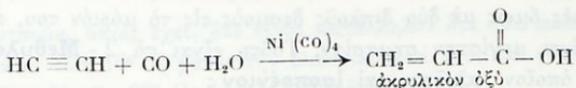
γ) **Προσθήκη όξέων :** Κατ' αὐτήν ή ὀξύρριζα εισέρχεται κατά προτίμησιν εἰς τὸ άτομον του άνθρακος που έχει τὰ ὀλιγότερα ὕδρογόνα, συμφώνως πρὸς τὸν κανόνα του Markownikoff's :



δ) **Προσθήκη ύδατος**: Διά της καταλυτικής ενέργειας θειικού όξέος και θειικού ύδραργύρου εις τὰ άλκίνια εισέρχεται ένα μόριον ύδατος διασπομένου του τριπλού δεσμού και μετατρεπομένου εις άπλουν, ότε παράγεται άλδεύδη:

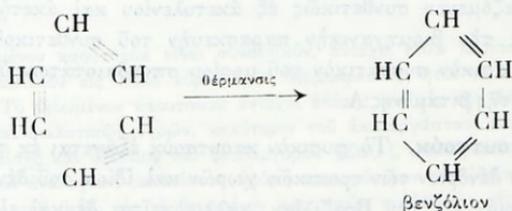


ε) **Προσθήκη μονοξειδίου του άνθρακος και ύδατος**. Παρουσία καρβονύλου του νικελίου ως καταλύτου δύνανται να προστεθούν εις άλκίνιον ένα μόριον CO και ένα μόριον H₂O συγχρόνως, ότε παράγεται άκόρεστον όξύ:

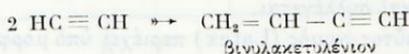


στ) **Πολυμερισμός**. Τά άλκίνια, έπε δή είναι περισσότερον άκόρεστα των άλκενίων, πολυμερίζονται άκόμη εύκολώτερον εκείνων. Ούτω π.χ.

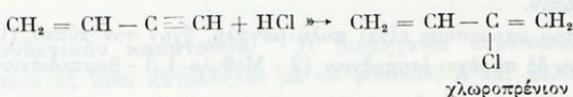
1. Το άκετυλένιον διερχόμενον διά διαφόρων σωλήνων πολυμερίζεται έν μέρει εις τον κυκλικόν άρωματικών ύδρογονάνθρακα βενζόλιον:



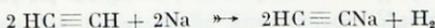
2. Το άκετυλένιον εισαγόμενον εις άμμωνιακόν διάλυμα χλωριούχου χαλκού πολυμερίζεται εις βινυλακετυλένιον:



Το βινυλακετυλένιον έχει μεγίστην βιομηχανικήν άξίαν, διότι μετά του HCl παρέχει την ένωση 2 - χλωρο - 1, 3 - βουταδιένιον (χλωροπρένιον), ή όποία άποτελει πρώτην ύλην διά τόν συνθετικόν καουτσούκ:



ζ) **Όξινος χαρακτήρ**. Το ύδρογόνο του άνθρακος, ό όποιος συνδέεται διά τριπλόυ δεσμού, είναι εύκίνητον και έχει όξινον χαρακτήρα δυνάμενον να αντικατασταθή υπό μετάλλου



Το παραγόμενον άκετυλικόν νάτριον ύδρολύεται εύκόλως υπό του ύδατος και παρέχει άκετυλένιον και καυστικόν νάτριον:



η) **Ίσομερείωσις**. Υπό κατάλληλους συνθήκας ό τριπλόυ δεσμός ενός άλκινίου δύναται

Τὸ καουτσούκ εἶναι σῶμα λευκόν, στερεόν, ἐλαστικόν καὶ λίαν εὐκαμπτον ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἀπουσία ὀξυγόνου τήκεται εἰς 180° C πρὸς ὑγρὸν ἐλαϊῶδες. Εἰς τὸν ἀέρα θερμαίνόμενον ἀποσυντίθεται πρὶν φθάσῃ εἰς τὸ σημεῖον τήξεώς του. Ἀναφλεγόμενον καίεται μὲ φλόγα αἰθαλίζουσαν.

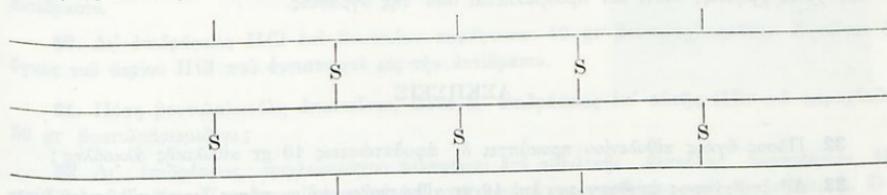
Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Διαλύεται ὅμως εἰς ὀρισμένα ὀργανικὰ διαλυτικὰ ὑγρά, ὡς π.χ. γλωροφόρμιον, βενζόλιον, βενζίνην, αἰθέρα, μετὰ τῶν ὁποίων σχηματίζει διαλύματα πυκνόρρευστα καὶ κολλώδη. Διάλυμα καουτσούκ ἐντὸς βενζίνης χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη δι' ἐλαστικὰ αὐτοκινήτων, ποδηλάτων, ὑποδημάτων κ.ἄ.

Τὸ καουτσούκ, ὅπως ἔχει, δὲν εἶναι κατάλληλον διὰ τὰς ποικίλας ἐφαρμογὰς του. Διότι κάτω τῶν 10° C χάνει τὴν ἐλαστικότητά του καὶ γίνεται σκληρὸν καὶ εὐθραυστον, ἄνω δὲ τῶν 38° C γίνεται βαθμηδὸν κολλῶδες.

83. Θείωσις τοῦ καουτσούκ. Ὅταν εἰς τὸ καουτσούκ ἐνσωματωθῇ θεῖον εἰς ἀναλογίαν μέχρι 5%, τότε βελτιοῦνται κατὰ πολὺ αἱ ἐλαστικαὶ ἰδιότητες αὐτοῦ. Ἡ κατεργασία αὕτη καλεῖται **θείωσις** τοῦ καουτσούκ, ἢ **βουλκανισμός** (Vulcanisation).

Τὸ θειωμένον καουτσούκ εἶναι συνεκτικόν, ἀντέχει πολὺ περισσότερον εἰς τὴν τριβὴν καὶ παραμένει ἐλαστικόν εἰς πολὺ εὐρὴ ὄρια θερμοκρασίας, ἤτοι πολὺ κάτω τοῦ 0° C καὶ ἄνω τοῦ 100° C. Τὸ θειωμένον καουτσούκ ἀντέχει ἐπίσης καὶ εἰς τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων χημικῶν μέσων, ὡς καὶ διαλυτικῶν ὑγρῶν, καλῦτερον τοῦ ἀκατεργάστου. Εἰς τὸ θειωμένον καουτσούκ προσθέτουν ἐπίσης καὶ ὀξειδιον τοῦ ψευδαργύρου (ZnO), καθὼς καὶ κόνιν ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα, ὑπὸ κατάλληλον ἀναλογίαν, βελτιώνουν ἀκόμη περισσότερον τὰς ἰδιότητάς του.

Ὁ ρόλος τοῦ θείου εἰς τὸ θειωμένον καουτσούκ συνίσταται εἰς τὸ ὅτι πολλὰ παράλληλα εὐθύγραμμα μόρια καουτσούκ συνδέονται μεταξύ των διὰ παρεμβολῆς ἀτόμων θείου μεταξύ αὐτῶν, ὡς κατωτέρω :



84. Συνθετικὸν καουτσούκ. Ἡ βιομηχανία παρασκευάζει καὶ συνθετικῶς καουτσούκ ἐξ ἴσου κατάλληλον μὲ τὸ φυσικόν, ἢ καὶ καλῦτερον ἀκόμη. Ὡς πρώτην ὕλην χρησιμοποιεῖ εἴτε τὸ ἀκετυλένιον, εἴτε τὸ βουτάνιον τοῦ πετρελαίου καὶ τῶν φυσικῶν ἀερίων. Τὸ ἀκετυλένιον, ὁμοῦ μὲ ἀκετόνην (CH_3COCH_3) μετατρέπεται καταλλήλως εἰς ἰσοπρένιον, τὸ ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ πολυμερίζεται εἰς καουτσούκ. Τὸ βουτάνιον διὰ καταλυτικῆς ἀποσπάσεως ὑδρογόνων μετατρέπεται εἰς 1,3 - βουταδιένιον, τὸ ὁποῖον κατόπιν ὁμοῦ μὲ ἓνα ἄλλο πολυμερὲς καλούμενον στυρένιον (Buna - S) παρέχει καουτσούκ ἐκλεκτῆς ποιότητος.

Συνθετικὸν καουτσούκ ἐξαιρετικῆς ποιότητος παρασκευάζεται ἐπίσης καὶ ἀπὸ διάφορα παράγωγα ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων, ὡς π.χ. τὸ ἀκρυλονιτρίλιον

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{N}$ και τὸ 2-χλωρο-1,3-βουταδιένιον (χλωροπρένιον) $\text{CH}_2 = \text{CHCl} - \text{CH} = \text{CH}_2$, τὰ ὅποια ἡ βιομηχανία παρασκευάζει ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου. Τὸ συνθετικὸν καουτσούκ ὑποβάλλεται καὶ αὐτὸ εἰς θείωσιν, ὅπως καὶ τὸ φυσικὸν τοιοῦτον.

85. Χρήσεις. Μέγιστα ποσὰ καουτσούκ χρησιμοποιοῦνται πρὸς κατασκευὴν τῶν ἐλαστικῶν τροχῶν αὐτοκινήτων, ποδηλάτων κ.λ.π. Τὸ καουτσούκ χρησιμοποιεῖται ἐπίσης διὰ τὴν κατασκευὴν ὑποδημάτων, διαφόρων σωλήνων, ἀεροθαλάμων, σβυστήρων, πωμάτων φιαλῶν, ἐλαστικῶν πλακῶν κ.ο.κ.

86. Ἐβονίτης. Οὗτος εἶναι στερεὸν καουτσούκ, τὸ ὅποιον ἔχει σκληρυνθῆ διὰ προσθήκης εἰς αὐτὸ θείου ὑπὸ ἀναλογία 20 - 35%.

Χρησιμεύει διὰ τὴν κατασκευὴν κτενῶν, λαβῶν, ἀκουστικῶν κεράτων, ἡλεκτρικῶν εἰδῶν, στυλογράφων κλπ.

87. Γούτα - πέρκα. Αὕτη εἶναι οὐσία ἀνάλογος πρὸς τὸ καουτσούκ. Ἐξάγεται ἐκ τοῦ γαλακτώδους χυμοῦ τῶν δένδρων τοῦ γένους *Isonandra*, τὸ ὅποιον εὐδοκμεῖ εἰς τὰς Ἰνδικὰς Μαλακίας νήσους.

Εἶναι σῶμα σκληρὸν καὶ οὐχὶ ἐλαστικὸν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Μαλακύνεται ὅμως εἰς 50°, μεταξὺ δὲ 50° καὶ 80° γίνεται πλαστικὴ καὶ δύναται νὰ λάβῃ διάφορα σχήματα. Ἔχει πυκνότητα 0,98. Τήκεται εἰς 130°, ἀπὸ 150° δὲ καὶ ἔνω ἀποσυντίθεται. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος δὲ εἰς τὸν θειοῦχον ἀνθρακκῶν.

Ὡς πρὸς τὴν χημικὴν τῆς σύστασιν ἡ γουταπέρκα εἶναι συγγενὴς τοῦ καουτσούκ. Διότι ἀποτελεῖται ἀπὸ στερεὸν ὑδρογονάνθρακκα τοῦ τύπου $(\text{C}_8\text{H}_8)_n$ καὶ διάφορα ρητινώδη προϊόντα ὀξειδώσεως αὐτοῦ.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν χειρουργικῶν ἐργαλείων, φιαλῶν ὑδροφθορικοῦ ὀξέος ὡς μὴ προβαλλομένη ὑπ' αὐτοῦ, πρὸς κατασκευὴν μητρῶν διαφόρων ἀντικειμένων, τὴν γαλβανοπλαστικὴν κλπ. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ πρὸς ἐπένδυσιν ἡλεκτροφόρων καλωδίων δι' ὑποβρυχίους χρήσεις, διότι δὲν προσβάλλεται ὑπὸ τῆς ὑγρασίας.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

32. Πόσος ὄγκος αἰθυλενίου προκύπτει δι' ἀφυδατώσεως 10 gr αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ;
33. Δι' ἐπιδράσεως ψευδαργύρου ἐπὶ 10 gr αἰθυλενοβρωμιδίου πόσος ὄγκος αἰθυλενίου δύναται νὰ παραχθῆ ;
34. Δι' ὑδρογόνωσης ἀκετυλενίου προκύπτουν 5 gr αἰθυλενίου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ἀκετυλενίου πού ὑπέστη ἀναγωγήν.
35. Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καύσιν 7 gr αἰθυλενίου ; Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21%.
36. Πόσον διχλωραιθάνιον προκύπτει δι' ἐπιδράσεως ἑνὸς λίτρου χλωρίου ἐπὶ αἰθυλενίου ;
37. Κατὰ τὴν ὑδρογόνωσιν αἰθυλενίου παρήχθησαν 4,5 gr αἰθανίου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ὑδρογόνου πού ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.
38. Δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ ἀνθρακασβεστίου λαμβάνομεν 750 cm³ ἀκετυλενίου. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ ἀνθρακασβεστίου πού ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

39. Πόσον άνθρακασβεστίνον παράχεται και πόσον άέριον εκλύεται υπό Κ.Σ. κατά την επίδρασιν άνθρακος επί 1 Kgr όξειδίου του άσβεστίου έντός ηλεκτρικής καμίνου ;
40. Πόσον όγκον άζώτου υπό Κ.Σ. δεσμεύει 1 Kgr άνθρακασβεστίου κατά την μετατροπήν του εις κυαναμίδην του άσβεστίου ;
41. Πόσον ιωδοφόρμιον και πόσος άργυρος άπαιτούνται πρὸς παρασκευήν 200 cm³ άκετυλενίου εξ ιωδοφορμίου ;
42. Πόσον όγκον άκετυλενίου λαμβάνομεν δι' άτελοῦς κάυσεως 80 gr μεθανίου ;
43. Πόσος όγκος άέρος άπαιτείται διά την τελείαν καῦσιν ένός λίτρου άκετυλενίου ; Περιεκτικότης άέρος εις όξυγόνον 21%.
44. Είς αντίδρασιν προσθήκης μεταξύ άκετυλενίου και διπλασίου όγκου χλωρίου προέκυψαν 16,8 gr έλαιώδους ύγρου (τετραχλωραιθανίου). Ζητούνται οί όγκοι του άκετυλενίου και του χλωρίου που έλαβον μέρος εις την αντίδρασιν.
45. Πόσον βάρος αιθυλενίου προκύπτει δι' ύδρογονώσεως 1 λίτρου άκετυλενίου ;
46. Δι' αντίδράσεως προσθήκης άκετυλενίου με ύδωρ προέκυψαν 17,6 gr άκεταλδεύδης. Ζητείται ο όγκος του άκετυλενίου και τὸ βάρος του ύδατος που έλαβον μέρος εις την αντίδρασιν.
47. Πόσον νάτριον και πόσος όγκος άκετυλενίου άπαιτούνται πρὸς παρασκευήν 24 gr μονονατριοκαρβιδίου.
48. Πόσος όγκος άκετυλενίου άπαιτείται, ένα διά πολυμερισμού αὐτοῦ παραχθῆ 1 Kgr βενζολίου ;
49. Δι' επιδράσεως ψευδαργύρου επί τετραχλωραιθανίου παράγονται 5 l άκετυλενίου. Ζητούνται τὰ ποσά του τετραχλωραιθανίου και του ψευδαργύρου που έλαβον μέρος εις την αντίδρασιν.
50. Δι' επιδράσεως HCl επί βουτενίου παράγονται 12 gr βουτυλοχλωριδίου. Ζητείται ο όγκος του άέριου HCl που άντιστοιχεῖ εις την αντίδρασιν.
51. Πόση βουτυλαλκοόλη άπαιτείται, ώστε δι' επιδράσεως επ' αὐτῆς HBr νά παραχθῶν 50 gr βουτυλοβρωμιδίου ;
52. Δι' επιδράσεως τριχλωριούχου φωσφόρου επί αιθυλικῆς άλκοόλης παρήχθησαν 18 gr αιθυλοχλωριδίου. Ζητούνται τὰ ποσά του τριχλωριούχου φωσφόρου και τῆς αιθυλικῆς άλκοόλης που έλαβον μέρος εις την αντίδρασιν.
53. Πόση αιθυλική άλκοόλη δύναται νά προκύψη δι' επιδράσεως διαλύματος KOH επί 15 gr αιθυλοβρωμιδίου ;
54. Δι' επιδράσεως άμμωνίας επί μεθυλιωδιδίου προέκυψαν 26 gr μεθυλαμίνης. Ζητείται τὸ ποσόν του μεθυλιωδιδίου που έλαβε μέρος εις την αντίδρασιν.
55. Δι' επιδράσεως νατρίου επί μεθυλιωδιδίου παρήχθησαν 450 cm³ αιθανίου. Ζητούνται τὰ ποσά του μεθυλιωδιδίου και του νατρίου που έλαβον μέρος εις την αντίδρασιν.
56. Έπί αιθυλιωδιδίου επιδρῶν 1,4 gr αιθυλικῶν νατρίου. Ζητείται τὸ ποσόν του διαιθυλιθερος που δύναται νά παραχθῆ, καθὼς και τὸ ποσόν του αιθυλιωδιδίου που θά λάβη μέρος εις την αντίδρασιν.
57. Αιθυλιωδιδιον επιδρᾷ επί 46 gr όξεικου άργύρου. Ζητείται τὸ ποσόν του όξεικου αιθυλεστερος που δύναται νά παραχθῆ.

58. Νιτρῶδες νάτριον ἐπιδρᾶ ἐπὶ 26 gr αἰθυλιωδίδιου. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ νιτροαιθανίου ποὺ πρόκειται νὰ παραχθῇ.

59. Δι' ἐπιδράσεως ἀλκοολικοῦ διαλύματος KOH ἐπὶ προπυλιωδίδιου προκύπτουν 850 cm³ προπυλενίου. Ζητοῦνται τὰ ποσὰ τοῦ προπυλιωδίδιου καὶ τοῦ KOH ποὺ ἔλαβον μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

60. Πόσον μαγνήσιον ἀπαιτεῖται, ἵνα δι' ἐπιδράσεως αὐτοῦ ἐπὶ αἰθυλιωδίδιου παραχθοῦν 4,5 gr αἰθυλομαγνησιωδίδιου (ἀντιδραστήριου Grignard) ;

61. Πόσον αἰθυλιωδίδιον καὶ πόσος ψευδάργυρος ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 25 gr διαίθυλοψευδαργύρου ;

62. 50 gr αἰθυλοχλωριδίου ἀντιδρῶν μὲ ἀνάλογον ποσότητα κράματος μολύβδου - νατρίου. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ τετρααιθυλομολύβδου πρὸς θὰ προκύψῃ.

63. Δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἐπὶ διθειάνθρακος παρουσίᾳ καταλύτου παρήχθησαν 250 gr τετραχλωράνθρακος. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ διθειάνθρακος καὶ ὁ ὄγκος τοῦ χλωρίου ποὺ ἔλαβον μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.



Karl Wilhelm Scheele

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ V

ΑΛΟΓΟΝΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΩΝ ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

Α'. ΜΟΝΟΑΛΟΓΟΝΟΠΑΡΑΓΩΓΑ

88. **Γενικά.** Τὰ μονοαλογονοπαράγωγα τῶν ὑδρογονανθράκων προκύπτουν ἀπὸ ὑδρογονάνθρακος, εἰς τοὺς ὁποίους ἓν ἄτομον ὑδρογόνου τοῦ μορίου των ἔχει ἀντικατασταθῆ ὑπὸ ἐνὸς ἀτόμου ἀλογόνου (φθορίου, χλωρίου, βρωμίου, ἰωδίου), ὡς π.χ.



Χλωρομεθάνιον
(Μεθυλοχλωρίδιον)



χλωραιθάνιον
(Αἰθυλοχλωρίδιον)



1 - Χλωροπροπάνιον
(n - προπυλοχλωρίδιον)



2 - χλωροπροπάνιον
(Ίσοπροπυλοχλωρίδιον)



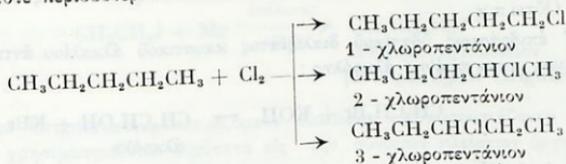
2 - Βρωμοβουτάνιον
(Ίσοβουτυλοβρωμίδιον)



1 - Ίωδο - 2 - μεθυλοπροπάνιον
(Ίσοβουτυλιωδίδιον)

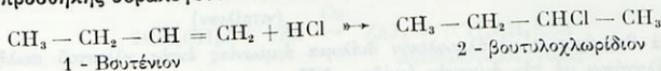
1. Karl Wilhelm Scheele (1742 - 1786). Σουηδὸς χημικός, γνωστὸς διὰ μεγάλο πλῆθος χημικῶν ἐρευνῶν. Εἰς βιβλίον του δημοσιευθὲν τὸ 1777 γίνεται διὰ πρώτην φοράν λόγος, ὅτι ὁ ἀὴρ περιέχει δύο ἀέριζα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ ἓν συντελεῖ εἰς τὴν καθῆσιν τῶν σωμάτων. Ἀνεκάλυψε τὸ χλωρίον, τὴν παρασκευὴν τοῦ ὑδρογόνου δι' ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπὶ μετάλλου κ.ο.κ.

89. Γενικά μέθοδοι παρασκευής. 1) Δι' απ' εὐθείας ἀλογονώσεως τῶν παραφινῶν (42-3). Πρωκώπτουν τότε περισσότερα τοῦ ἐνὸς ἀλογονοπαραγώγου, ὡς π.χ.



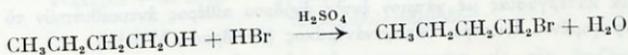
Ἀπὸ τὸ λαμβανόμενον μίγμα ἀλογονοπαραγώγων ὁ ἀποχωρισμὸς ἐνὸς ἐκάστου γίνεται διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως.

2) Διὰ προσθήκης ὕδραλογόνου HX εἰς μόριον ἀλκενίου :



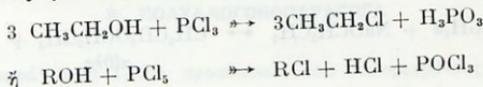
Ἡ μέθοδος αὕτη χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς διότι εἶναι εὐκόλος καὶ διότι τὰ ἀλκένια εὐρίσκονται ἐν ἀφθονίᾳ, παραγόμενα εἰς τὰ διυλιστήρια πετρελαίου κατὰ τὴν πυρόλυσιν (cracking).

3) Δι' ἐπιδράσεως ὕδραλογόνων ἐπὶ ἀλκοολῶν :



Ἡ ἀντίδρασις γίνεται ἐν θερμῷ παρουσίᾳ θεικοῦ ὀξέος καὶ ἡ ἀπόδοσις αὐτῆς φθάνει τὰ 95%.

4) Δι' ἐπιδράσεως φωσφοροαλογονιδίων ἐπὶ ἀλκοολῶν.



Ὁμοίως ἀντιδρῶν καὶ τὰ βρωμίδια καὶ ἰωδίδια τοῦ φωσφόρου μετ' ἀπόδοσιν μέχρι 90% τῆς θεωρητικῆς.

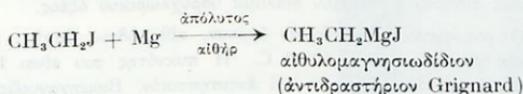
90. Φυσικαὶ ἰδιότητες. Ἡ ἀντικατάστασις ἐνὸς ὕδρονόμου ἀλκανίου ὑπὸ ἐνὸς ἀτόμου ἀλογονικοῦ στοιχείου προκαλεῖ αὐξήσιν τοῦ σημείου ζέσεως καὶ τόσον μεγαλυτέραν, ὅσον με-γαλύτερον εἶναι τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ ἀλογόνου, ὡς π.χ.

οὐσία	σημ. ζέσεως
Μεθάνιον	- 161°,4 C
Μεθυλοφθορίδιον	- 78°,0 C
Μεθυλοχλωρίδιον	- 23°,7 C
Μεθυλοβρωμίδιον	4°,6 C
Μεθυλιωδίδιον	42°,6 C

Καὶ ἡ πυκνότης τοῦ ἀλκυλαλογονιδίου αὐξάνεται ἐπίσης ἀναλόγως μετ' τὸ ἀτομικὸν βάρος τοῦ ἀλογόνου. Οὕτω, τὰ φθορίδια καὶ τὰ χλωρίδια εἶναι ἐλαφρότερα τοῦ ὕδατος, ἐνῶ τὰ βρωμίδια καὶ τὰ ἰωδίδια εἶναι βαρύτερα τοῦ ὕδατος.

Τὰ ἀλκυλαλογονίδια εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύονται ὅμως εὐκόλως εἰς τὴν ἀλκοόλην καὶ εἰς ἄλλα ὄργανικὰ διαλυτικὰ ὑγρά.

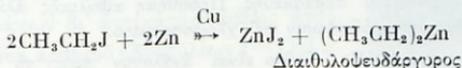
προσθήκης, ήτοι την αλκυλομαγνησιακήν ένωσην, ή οποία καλείται αντιδραστήριον Grignard :



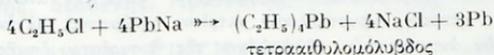
Τὰ αντιδραστήρια Grignard παρασκευαζόμενα εύκόλως και παρουνσιάζοντα εύχέρειαν εις χημικάς αντίδράσεις χρησιμοποιούνται εύρύτατα εις την σύνθεσιν πλείστων όργανικών ενώσεων.

5) Σχηματίζουν και άλλας όργανομεταλλικάς ενώσεις, ώς π.χ.

α) Μετά τοῦ ψευδαργύρου ένωσησιν ανάλογον πρὸς τὸ αντιδραστήριον Grignard (RZnX), καθὼς και την ένωσησιν **διαλκυλοψευδάργυρον** :



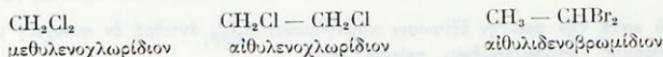
β) Μετά τοῦ μολύβδου και διὰ θερμάνσεως ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου με κρῆμα μολύβδου - νατρίου, παρέχει την σπουδαιότατην οὐσίαν **τετρααιθυλομόλυβδον** :



Ὁ τετρααιθυλομόλυβδος χρησιμοποιεῖται ὡς (ἀντιεκρηκτικόν) εις την βενζίνην τῶν αὐτοκινήτων.

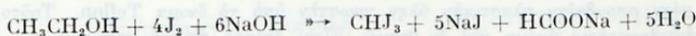
B'. ΠΟΛΥΑΛΟΓΟΝΟΠΑΡΑΓΩΓΑ

92. **Διαλογονοπαράγωγα.** Ταῦτα προκύπτουν ἀπὸ κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας δι' ἀντικαταστάσεως δύο ὑδρογόνων τοῦ μορίου των ὑπὸ δύο ἀτόμων ἀλογόνου, ὡς π.χ.



Τὰ διαλογονίδια χρησιμοποιούνται κυρίως διὰ συνθετικούς σκοπούς :

93. **Τριαλογονοπαράγωγα.** Σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ τριαλογονοπαράγωγα τοῦ μεθανίου, ήτοι τὸ χλωροφόρμιον, τὸ βρωμοφόρμιον και τὸ ιωδοφόρμιον. Ταῦτα δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατὰ μίαν κοινήν μέθοδον, ή οποία εἶναι γνωστὴ ὡς **«όλοφορμική αντίδρασις»**. Κατ' αὐτήν, διάλυμα ιωδίου ὁμοῦ με καυστικόν νάτριον ἐντὸς αιθυλικῆς ἀλκοόλης θερμαίνεται, ὅποτε κατακρημνίζεται κίτρινον ἕζημα ιωδοφορμίου. Ἡ αντίδρασις αὕτη παριστᾶται συνοπτικῶς ὡς ἐξῆς :



Ἐάν ἀντὶ ιωδίου ἐπιδράσῃ χλωρίον ή βρώμιον εις την ἀνωτέρω ἐξίσωσιν, τότε παράγεται ἀντιστοιχῶς χλωροφόρμιον, ή βρωμοφόρμιον.

1. **Χλωροφόρμιον.** Τοῦτο παρασκευάζεται εἴτε κατὰ την ἀνωτέρω ἄλοφορμικήν αντίδρασιν, εἴτε διὰ καταλλήλου χλωριώσεως τοῦ μεθανίου, εἴτε δι' ἀναγωγῆς τοῦ τετραχλωράνθρακος, ὡς π.χ.



Ἡ ἀναγωγή γίνεται ὑπὸ ὑδρογόνου ἐν τῷ γενᾶσθαι [H], τὸ ὅποιον παράγεται δι' ἐπιδράσεως κόνεως σιδήρου εἰς ἀραιὸν διάλυμα ὑδροχλωρικοῦ ὕξους.

Τὸ γλωροφόριον, εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, αἰθερώδους ὁσμῆς, καυστικῆς γεύσεως. Ζέει εἰς 61°,5 C καὶ πήγνυται εἰς — 63°,2 C. Ἡ πυκνότης του εἶναι 1,48. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν λατρικὴν ὡς ἥπιον ἀναισθητικὸν καὶ ἀντισηπτικόν. Βιομηχανικῶς χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν ὑγρὸν διὰ λίπη, ἀлкаλοειδῆ, ἰωδίου, καουτσούκ κ.λ.π.

Παρουσιάζει φωτὸς καὶ ἐκτεθειμένον εἰς τὸν ἀέρα τὸ γλωροφόριον ὀξειδοῦται βραδέως εἰς **φωσγένιον**, τὸ ὅποιον εἶναι λίαν δηλητηριώδες ἀέριον :

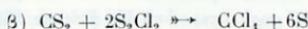


Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ φυλάσσεται ἐντὸς σκοτεινῶν φιαλῶν, κατὰ τὴν χρῆσιν του δὲ ὡς ἀναισθητικὸν νὰ εἶναι προσφάτου παρασκευῆς. Προσθήκη αιθυλικῆς ἀλκοόλης εἰς ἀναλογία 1% παρεμποδίζει τὴν αὐτομάκων ὀξειδωσιν τοῦ γλωροφορίου.

2. **Βρωμοφόριον** CHBr_3 . Τοῦτο εἶναι ἀνάλογον πρὸς τὸ γλωροφόριον, παρασκευάζεται διὰ τῶν ἀνωτέρω μεθόδων καὶ ἔχει ἀναλόγους ιδιότητες πρὸς τὸ γλωροφόριον. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, πυκνότητος 2,89 καὶ ζέει εἰς 149°,5 C.

3. **Ἰωδοφόριον** CHI_3 . Τοῦτο παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἀνωτέρω ἀλοφορικὴν ἀντίδρασιν. Εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικόν, κιτρίνου χρώματος, μὲ ἔντονον χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν. Εἶναι ἰσχυρὸν ἀντισηπτικόν, ἀλλὰ λόγῳ τῆς δυσαρέστου ὁσμῆς του δὲν ἔχει εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ οἶνονπνευμα καὶ εὐδιάλυτον εἰς τὸν θειοῦχον ἄνθρακα καὶ τὸ γλωροφόριον. Τήκεται εἰς 119°,0 C.

4. **Τετραχλωράνθραξ** CCl_4 . Οὗτος εἶναι τὸ τελικὸν προϊόν τῆς ἐπιδράσεως τοῦ χλωρίου ἐπὶ τοῦ μεθανίου. Ἐντούτοις, εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἐπὶ διθειάνθρακος παρουσιάζει καταλύτου ἰωδίου ἢ SbCl_5 κατὰ τὰς ἐξισώσεις :



Τὸ κατὰ τὴν πρώτην ἐξίσωσιν παραγόμενον S_2Cl_2 ἀντιδρᾷ ἐν συνεχείᾳ μὲ νέαν ποσότητα διθειάνθρακος, ἀποβαλλομένου τελικῶς θείου.

Ἐο τετραχλωράνθραξ εἶναι ὑγρὸν πυκνότητος 1,58 καὶ ζέει εἰς 77° C. Εὐρίσκει εὐρυτάτην ἐφαρμογὴν ὡς διαλυτικὸν τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων. Πλεονεκτεῖ ἔναντι τῶν ἄλλων διαλυτικῶν ὑγρῶν, διότι δὲν ἀναφλέγεται καὶ ὡς ἐκ τούτου εἶναι ἀκίνδυνον.

5. **Διχλωρο - διφθορομεθάνιον** CCl_2F_2 . Τοῦτο εἶναι ἀέριον, τὸ ὅποιον ὑγροποιεῖται δι' ἀπλῆς πίεσεως. Δὲν εἶναι τοξικόν. Χρησιμοποιεῖται ὡς ψυκτικὸν μέσον (ὑπὸ τὸ ὄνομα **Fröon 12**) εἰς τὰ ἠλεκτρικὰ ψυγεῖα.

6. **Τετραφθοραιθυλένιον** $\text{CF}_2 = \text{CF}_2$. Εἶναι ἀέριον, τὸ ὅποιον πολυμερίζεται εὐκόλως καὶ παρέχει μίαν σπουδαίαν πλαστικὴν ὕλην γνωστὴν ὑπὸ τὸ ὄνομα **Teflon**. Τοῦτο ἀντέχει εἰς χημικὰ ἀντιδραστήρια ἀκόμη καὶ ἐν θερμῷ. Εἶναι ἐπίσης ἀρίστη μονωτικὴ τοῦ ἠλεκτρισμοῦ ὕλη καὶ χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τὰς ἠλεκτρικὰς κατασκευάς.

7. **Αἰθυλοδιβρωμίδιον** $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀρτιωτέραν καῦσιν τῆς βενζίνης εἰς τοὺς κινητήρας τῶν αὐτοκινήτων καὶ τὴν ἀποφυγὴν ἀποθέσεως στερεοῦ ὑπολείμματος ἐντὸς τῶν κυλίνδρων λόγῳ τοῦ τετρααιθυλιοῦχου μολύβδου, τὸν ὅποιον περιέχει ἡ βενζίνη.

Α Λ Κ Ο Ο Λ Α Ι

94. **Γενικά.** Ἀλκοόλαι καλοῦνται αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύναται νὰ θεωρηθῇ ὅτι προκύπτουν ἐξ ὑδρογονανθράκων δι' ἀντικαταστάσεως ἀτόμων ὑδρογόνου ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ὑδροξυλίων ($-\text{OH}$).

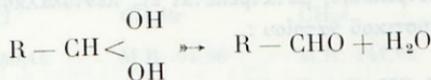
Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑδροξυλίων πού περιέχει τὸ μόριον μιᾶς ἀλκοόλης, αὕτη χαρακτηρίζεται ὡς **μονοσθενής, δισθενής, τρισθενής, πολυσθενής**, ὡς π. χ.

μονοσθενής ἀλκοόλη	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	αιθυλική ἀλκοόλη
δισθενής	» $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$	γλυκόλη
τρिसθενής	» $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$	γλυκερίνη
	κ.ο.κ.	



Adolf Wilhelm Herman Kolbe

Εἰς τὰς πολυσθενῆς ἀλκοόλας τὰ ὑδροξυλία συνδέονται ἀπαραιτήτως μὲ διάφορα ἄτομα ἄνθρακος τοῦ μορίου. Διότι εἰς τὸ αὐτὸ ἄτομον ἄνθρακος τὰ δύο ὑδροξυλία ἀντιδρῶν μεταξὺ των ἀποβαλλομένου ἑνὸς μορίου ὕδατος :



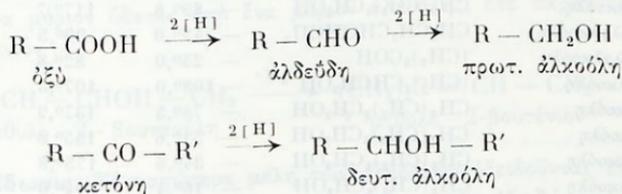
Ἐξ ἄλλου, μία ἀλκοόλη χαρακτηρίζεται ὡς **πρωτοταγής, δευτεροταγής, ἢ τριτοταγής**, ἐφ' ὅσον τὸ ὑδροξυλίον αὐτῆς εἶναι ἠνωμένον μὲ **πρωτοταγές, ἢ δευτεροταγές, ἢ τριτοταγές** ἄτομον ἄνθρακος (42-3), ὡς π.χ.

Πρωτοταγής ἀλκοόλη	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$
Δευτεροταγής ἀλκοόλη	$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
Τριτοταγής ἀλκοόλη	$\text{CH}_3 - \text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$

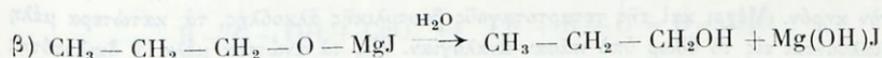
1. Adolph Wilhelm Herman Kolbe (1818 - 1884). Γερμανὸς χημικός, καθηγητὴς χημείας τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Λειψίας. Εἶναι γνωστὸς κυρίως διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῶν πρωτοταγῶν, δευτεροταγῶν καὶ τριτοταγῶν ἀλκοολῶν.

Συμφώνως πρὸς τὸν κανόνα τοῦ Markownikoff's, ἀπὸ τοῦ προπενίου καὶ ἄνω λαμβάνονται δευτεροταγεῖς, ἢ τριτοταγεῖς ἀλκοόλαι (94).

3. Δι' ἀναγωγῆς ἀλδεύδων, κετονῶν καὶ ὀξέων. Αἱ ἀλδεύδαι καὶ αἱ κετόναι εἶναι ἐνδιάμεσα προϊόντα ὀξειδώσεως ἀλκοολῶν πρὸς ὀξέα. Δι' ἀναγωγῆς τῶν ὀξέων προκύπτουν ἀλδεύδαι ἢ κετόναι, διὰ περαιτέρω δὲ ἀναγωγῆς αὐτῶν προκύπτουν ἀντίστοιχοι ἀλκοόλαι. Ἡ ἀναγωγή ἐπιτυγχάνεται δι' ὕδρογόνου ἐν τῷ γενναῖσθαι, ἕπερ ἀναπτύσσεται δι' ἐπιδράσεως ψευδαργύρου ἐπὶ ἀραιοῦ ὀξέος :



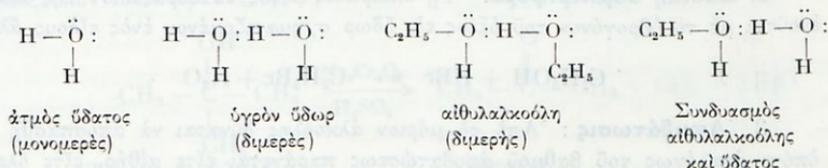
4. Δι' ἐπιδράσεως ἀντιδραστήριου Grignard ἐπὶ ἀλδεύδης, ἢ κετόνης καὶ περαιτέρω ὕδρωλύσεως τοῦ προϊόντος :



96. **Μοριακὴ κατάσταση.** Τὰ σημεῖα ζέσεως τῶν μονοσθενῶν ἀλκοολῶν εἶναι πολὺ ὑψηλότερα τῶν σημείων ζέσεως τῶν ἀντιστοίχων ἀλογονιδίων, μολοντὶ ἔχουν μικρότερον μοριακὸν βᾶρος ἐκείνων. ὡς π.χ.

CH_4	CH_3Cl	CH_3Br	CH_3J	CH_3OH
M.B. 16	M.B. 50,46	M.B. 94,96	M.B. 141,92	M.B. 32
σ.ζ. - 161° C	σ.ζ. - 23° C.	σημ. ζ. 5° C	σ.ζ. 45° C	σ.ζ. 66° C.

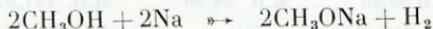
Τοῦτο ἐξηγεῖται, διότι εἰς τὴν ὑγρὰν κατάστασιν τὸ μόριον τῶν ἀλκοολῶν εἶναι πολλαπλοῦν σχηματιζόμενον διὰ συνδυασμοῦ εἴτε δύο μορίων ἀλκοόλης, εἴτε ἑνὸς μορίου ἀλκοόλης καὶ ἑνὸς μορίου ὕδατος. Ὁ συνδυασμὸς οὗτος εἰς διμερῆς ἢ καὶ τριμερῆς μόριον γίνεται δι' ὑδρογονικοῦ δεσμοῦ δεσμικύτητος, παρατηρεῖται δὲ καὶ εἰς τὸ ὕδωρ, τοῦ ὁποῖου ἐπίσης τὸ σημεῖον ζέσεως εἶναι ὑψηλὸν σχετικῶς. Οἱ κατωτέρω τύποι δεκνύουσιν τὸν συνδυασμὸν αὐτὸν εἰς μόρια διμερῆ ἢ καὶ τριμερῆ :



*Όνομα	Τύπος	Σημ. πήξ. °C.	Σημ. ζέστ. °C.	Πυκνότης
Μεθυλαλκοόλη	CH ₃ OH	— 97 ^ο ,8	64 ^ο ,5	0,792
Αιθυλαλκοόλη	C ₂ H ₅ OH	— 117 ^ο ,3	78 ^ο ,5	0,789
κ - Προπυλαλκοόλη	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	— 127 ^ο ,0	97 ^ο ,8	0,804
Ίσοπροπυλαλκοόλη	(CH ₃) ₂ CHOH	— 85 ^ο ,8	82 ^ο ,3	0,786
κ - Βουτυλαλκοόλη	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ OH	— 89 ^ο ,8	117 ^ο ,7	0,810
δευτ - Βουτυλαλκοόλη	CH ₃ CH ₂ CHOHCH ₃	— 47 ^ο ,0	99 ^ο ,5	0,808
τριτ - Βουτυλαλκοόλη	(CH ₃) ₃ COH	— 25 ^ο ,0	82 ^ο ,8	0,789
Ίσοβουτυλαλκοόλη	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ OH	— 108 ^ο ,0	107 ^ο ,3	0,802
κ - Αμυλαλκοόλη	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₂ OH	— 89 ^ο ,5	137 ^ο ,9	0,817
κ - Ήξυλαλκοόλη	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₂ OH	— 51 ^ο ,6	155 ^ο ,8	0,820
κ - Έπτυλαλκοόλη	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₂ OH	— 34 ^ο ,6	175 ^ο ,8	0,817
κ - Οκτυλαλκοόλη	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₂ OH	— 16 ^ο ,4	194 ^ο ,0	0,827
κ - Εννυλαλκοόλη	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₂ OH	— 5 ^ο ,0	215 ^ο ,0	0,828
κ - Δεκυλαλκοόλη	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₂ OH	7 ^ο ,0	231 ^ο ,0	0,829

97. **Φυσικαί ιδιότητες.** Αί αλκοόλαι μέχρι και τής δεκυλικής είναι σώματα υγρά. Καθ' όσον αυξάνεται ό αριθμός των ατόμων άνθρακος, γίνονται βαθμηδόν ελαιώδη και πυκνότερα. Από τής δεκυλικής και άνω είναι στερεά, όμοια με τόν κηρόν. Μέχρι και τής τεταρτοταγούς βουτυλικής αλκοόλης, τά κατώτερα μέλη διαλύονται εις τό ύδωρ υπό πᾶσαν άναλογία. Εις τά άνωτερα μέλη ή διαλυτότης ελαττωται ταχέως, διότι επικρατεί πλέον ό χαρακτήρ του ύδρογονάνθρακος. Τά άνωτερα μέλη διαλύονται εις όργανικά διαλυτικά υγρά.

98. **Χημικαί ιδιότητες.** 1. **Όξινος συμπεριφορά.** Δι' επιδράσεως μικρών τεμαχίων μεταλλικού νατρίου επί αλκοόλης τό ύδρογόνον του ύδροξυλίου αυτής αντικαθίσταται υπό του μετάλλου :



Τό παραγόμενον αλκοολικόν νάτριον ύδρολύεται υπό του ύδατος κατά τήν αντίδρασιν :



Έκ τούτου συνάγεται ότι ή όξινος συμπεριφορά τής αλκοόλης είναι άσθενεστάτη.

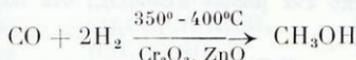
2. **Βασική συμπεριφορά.** Τή επιδράσει όξέος τό ύδροξύλιον τής αλκοόλης ενούται με τό ύδρογόνον του όξέος εις ύδωρ σχηματιζόμενου ένός είδους άλατος :



3. **Άφυδάτωση :** Από τό μόριον αλκοόλης δύναται νά άποσπασθῆ ύδωρ, ήπυτε άναλόγως του βαθμου άφυδάτωσης παράγεται είτε αιθέρ, είτε ύλεφίνη :

99. **Αί σπουδαιότεραι μονοσθενείς αλκοόλαι.** Ἐκ τῶν μονοσθενῶν ἀλκοολῶν σπουδαιότεραι εἶναι ἡ μεθυλαλκοόλη, ἡ αἰθυλαλκοόλη καὶ ἡ πεντυλαλκοόλη, τὰς ὁποίας ἐξετάζομεν κατωτέρω λεπτομερέστερον.

100. **Μεθυλαλκοόλη** CH_3OH . Ἡ μεθανόλη, ἡ μεθυλική ἀλκοόλη, καλεῖται ἐπίσης καὶ **ξυλόπνευμα**, διότι ἀπαντᾷ εἰς τὰ προϊόντα τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων, ἀπὸ ὅπου καὶ ἐξάγεται. Ἀπὸ τοῦ 1923 ἡ μεθανόλη παρασκευάζεται καὶ συνθετικῶς εἰς μεγάλην κλίμακα ἐκ μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδργόνου κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



Ἡ ἀντίδρασις γίνεται εἰς θερμοκρασίαν $350^\circ - 400^\circ\text{C}$, ὑπὸ πίεσιν 200 ἀτμοσφαιρῶν καὶ παρουσίᾳ καταλύτου.

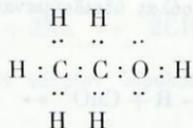
Ἡ μεθανόλη εἶναι ὑγρὸν, ἄχρουν, ἀσθενοῦς ὀσμῆς, καυστικῆς γεύσεως. Ἔχει πυκνότητά 0,792, ζεεῖ εἰς $64^\circ,5$ καὶ στερεοποιεῖται εἰς $-97^\circ,8$. Προκαλεῖ μέθηγν, ἕπως καὶ τὸ οἰνόπνευμα, ἀλλ' εἶναι λίαν δηλητηριώδης δυναμένη νὰ ἐπιφέρῃ τύφλωσιν ἢ καὶ θάνατον ἀκόμη.

Ἀναφλεγομένη εἰς τὸν ἀέρα καίεται μὲ φλόγα φωτιστικὴν ὑποκόκκινον. Ὁξειδοῦται εἰς φορμαλδεϋδην (HCHO) καὶ περαιτέρω εἰς μυρμηκικὸν ὀξύ (HCOOH). Παρέχει ἐπίσης ἕλας τὰς γενικὰς ἀντιδράσεις τῶν μονοσθενῶν ἀλκοολῶν.

Χρησιμοποιεῖται εἰς μεγάλα ποσὰ ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς φορμόλης, διὰ τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν χρωμάτων καὶ πλαστικῶν ὑλῶν. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης πρὸς μετουσίωσιν τοῦ οἰνοπνεύματος, ὡς διαλυτικὸν μέσον πρὸς παρασκευὴν βερνικίων καὶ ὡς καύσιμος ὕλη.

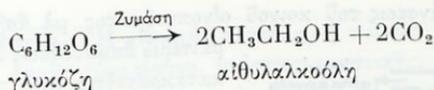
101. **Αἰθανόλη, ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη (οἰνόπνευμα)** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Ἡλεκτρονικὸς τύπος :

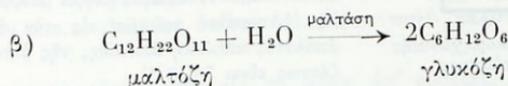
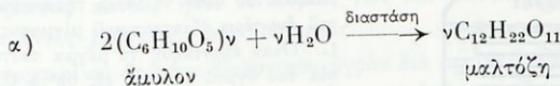


Προέλευσις. Ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη εἶναι ἡ σπουδαιότερα ἐξ ὕλων τῶν ἀλκοολῶν ἀπαντᾷ δὲ κυρίως εἰς τὰ προϊόντα τῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαρούχων χυμῶν, ὡς π.χ. τὸν οἶνον, τὸν ζῦθον κ.λ.π. (οἰνοπνευματώδη ποτά).

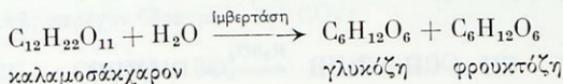
Παρασκευὴ. Εἰς τὴν Ἑλλάδα ἡ αἰθυλική ἀλκοόλη παρασκευάζεται βιομηχανικῶς διὰ ζυμώσεως τοῦ σακχαρούχου χυμοῦ (γλεύκος), ὁ ὁποῖος λαμβάνεται δι' ἐκχυλίσεως σταφίδων, ἢ καὶ χαρουπιῶν. Κατὰ τὴν ζύμωσιν ταύτην τὸ σάκχαρον τοῦ τύπου $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἐνὸς φυράματος (μαγιάς), τὸ ὁποῖον καλεῖται **ζυμάση**, διασπᾶται εἰς δύο μέρια αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ δύο μέρια διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ὡς π.χ.



Λόγω τῆς παραγομένης αιθυλικῆς ἀλκοόλης, ἡ ζύμωσις αὕτη ἐκλήθη **ἀλκοολική ζύμωσις**. Τὸ παραγόμενον κατ' αὐτὴν ἀέριον CO_2 ἐξέρχεται ἐκ τοῦ γλεύκουσ ὑπὸ μορφῆν φυσαλίδων καὶ δημιουργεῖ τὴν ἐντύπωσιν τοῦ βρασμοῦ (ὁ μούστος βράζει). Εἰς ἄλλας χώρας, ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν οἴνοπνεύματος λαμβάνεται τὸ ἄμυλον πατατῶν, ἢ ἀραβοσίτου, ἢ ὀρύζης, ἢ καὶ ἄλλων δημητριακῶν. Τὸ ἄμυλον εἶναι πολυμερὲς τοῦ σταφυλοσακχάρου καὶ ἔχει τὸν τύπον $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$. Τὸ μύριον τοῦ ἀμύλου ὑποβαλλόμενον εἰς τὴν ἐπίδρασιν καταλλήλων φουραμάτων προσλαμβάνει ὕδωρ καὶ διασπᾶται βαθμηδὸν εἰς ἀπλούστερα σάκχαρα μέχρι γλυκόζης, ἥτοι :



Ἐντὶ ἀμυλωδῶν οὐσιῶν χρησιμοποιεῖται ἐπίσης εἰς ἄλλας χώρας καὶ ἡ **μελάσσα**, ἡ ὁποία εἶναι σιροπιώδης ὑγρὸν καὶ ἀποτελεῖ ἀκάθαρτον ὑπόλειμμα τῆς βιομηχανίας τοῦ κοινοῦ σακχάρου. Ἡ μελάσσα περιέχει μεγάλην ποσότητα καλαμοσακχάρου τοῦ τύπου $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Τοῦτο διὰ τοῦ φουράματος **ἱμβερτάση** διασπᾶται εἰς δύο μέρια ἀπλῶν σακχάρων τοῦ τύπου $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, τὰ ὁποία δύνανται κατόπιν νὰ ὑποστοῦν τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν :

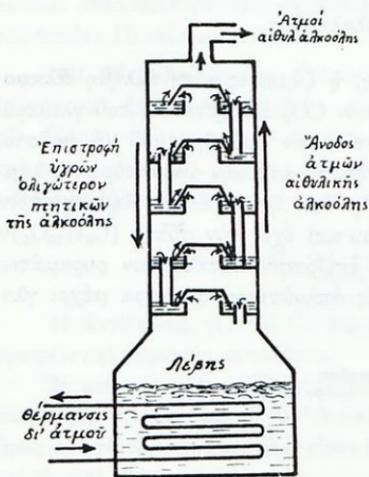


Οἰαδήποτε πρώτη ὕλη καὶ ἂν χρησιμοποιηθῇ, τὸ προϊόν τῆς ζυμώσεως εἶναι ἓνα εἶδος οἴνου. Εἰς αὐτὸ περιέχονται καὶ ἄλλαι οὐσίαι, ἥτοι ὕδωρ, ὀργανικὰ ὀξέα, ἀλδεΰδαι, ἀνώτεροι ἀλκοόλαι, γλυκερίνη κ.ἄ. Πρὸς ἀποχωρισμὸν τῆς αιθυλικῆς ἀλκοόλης ὁ οἶνος οὗτος ὑποβάλλεται εἰς κλασματικὴν ἀπόσταξιν ἐντὸς ειδικῶν ἀποστακτῆρων, ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνεται τὸ **οἰνόπνευμα** τοῦ ἐμπορίου (σχ. 24) Τοῦτο περιέχει καὶ 4% ἕως 5% ὕδωρ κατ' ὄγκον, χαρακτηρίζεται δὲ ἀναλόγως ὡς οἰνόπνευμα 95° ἕως 96° (βαθμῶν).

Τὸ ἀηθλαγμένον οἰνοπνεύματος ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως καλεῖται **βινάσσα**. Αὕτη χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη πρὸς ἐξαγωγὴν τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος, ἐφ' ὅσον τὸ σακχαροῦχον ὑγρὸν προήρχετο ἐκ σταφίδος.

Τὸ **ἀπόλυτον** οἰνόπνευμα, ἥτοι τὸ ἄνυδρον, λαμβάνεται συνήθως διὰ πα-

ρακτηραμένης θερμάνσεως του κοινού οίνουπνεύματος με άσβεστον (CaO) και περαιτέρω απόσταξεως αυτού, ὅτε ὅλον τὸ ὕδωρ κατακρατεῖται ὑπὸ τῆς ἀσβέστου.



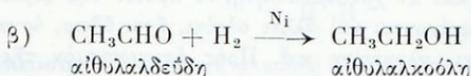
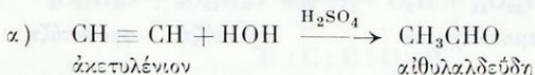
Σχ. 24. Σχεδιάγραμμα βιομηχανικῆς ἀποστάξεως οἴνουπνεύματος.

Τελευταίως χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς μία νέα μέθοδος παρασκευῆς ἀπολύτου οἴνουπνεύματος, ἡ ὁποία βασίζεται ἐπὶ τοῦ γεγονότος ὅτι τὸ ὕδωρ, ἢ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη καὶ τὸ βενζόλιον σχηματίζουν ἓνα εἶδος τριμεροῦς ἐνώσεως, ἡ ὁποία χαρακτηρίζεται ὡς **ἄζεotropicόν μίγμα**. Τὸ ἄζεotropicόν αὐτὸ μίγμα περιλαμβάνει 7,5 % ὕδατος, 18,5 % οἴνουπνεύματος καὶ 74 % βενζολίου ἔχει δὲ χαμηλὸν σημεῖον ζέσεως ἤτοι 64,9° C. Οὕτω, διὰ προσθήκης τῆς ἀναγκαίας ποσότητος βενζολίου ἐντὸς ἀλκοόλης 95 % καὶ δι' ἀποστάξεως ἐν συνεχείᾳ, ἀπομακρύνεται ὅλον τὸ ὕδωρ τῆς ἀλκοόλης ὑπὸ μορφῆν τοῦ ἀνωτέρου ἄζεotropicοῦ μίγματος εἰς τοὺς 64,9° C. Ὄταν ἐξαντληθῇ τὸ μίγμα τοῦτο, ἡ θερμοκρασία τοῦ ὑγροῦ ὑψοῦται εἰς 68,3° C, ὅπου ἀποστάζεται πλέον τὸ διμερὲς μίγμα βενζολίου καὶ ἀλκοόλης. Ἀπομένει τελικῶς εἰς τὸν ἀποστακτῆρα ἡ ἀπόλυτος αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, τῆς ὁποίας τὸ σημεῖον ζέσεως εἶναι 78,3° C.

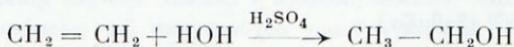
Ἡ ἀνωτέρω ἀπόσταξις γίνεται ἐντὸς εἰδικῶν στήλων ἀποστάξεως καὶ ἀποτελεῖ τὴν πλέον ὀλιγοδάπανον ἐμπορικὴν μέθοδον παρασκευῆς ἀπολύτου οἴνουπνεύματος.

102. **Συνθετικὴ παρασκευὴ τῆς αἰθυλαλκοόλης.** Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη δύναται νὰ παρασκευασθῇ καὶ συνθετικῶς κατὰ τὰς γενικὰς μεθόδους παρασκευῆς ἀλκοολῶν (95), εἰδικώτερον ὅμως παρασκευάζεται βιομηχανικῶς ὡς ἑξῆς :

1) Ἐκ τοῦ **ἀκετυλενίου** διὰ μετατροπῆς αὐτοῦ εἰς αἰθυλαλδεύδην καὶ περαιτέρω ἀναγωγῆς αὐτῆς εἰς αἰθυλαλκοόλην :



2. Ἐκ τοῦ **αιθυλενίου** δι' ἐνυδατώσεως αὐτοῦ τῇ ἐνεργείᾳ θειικοῦ ὀξέος :



Αἱ ἀνωτέρω συνθετικαὶ μέθοδοι χρησιμοποιοῦνται ἤδη εἰς εὐρεῖαν κλίμακα μὲ πρώτας ὕλας λαμβανόμενας ἐκ τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου. Ἡ οὕτω παραγομένη αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι εὐθηνότερα τῆς διὰ ζυμώσεως παραγομένης.

103. **Φυσικαὶ ιδιότητες.** Ἡ αιθυλικὴ ἀλκοόλη, ἢ κοινῶς οἶνόπνευμα, εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, ὀσμῆς εὐχάριστου, γεύσεως καυστικῆς, πυκνότητος 0,79. Ζεεὶ εἰς 78°,3 καὶ στερεοποιεῖται εἰς ὑγροποιημένον ἀέρα. Ἡ στερεὰ αὕτη ἀλκοόλη τήκεται κατόπιν εἰς — 117°.

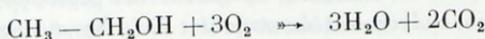
Μὲ τὸ ὕδωρ ἀναμιγνύεται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν, κατὰ τὴν ἀνάμιξιν δὲ ταύτην ἐπέρχεται ἐλαφρὰ αὐξήσις τῆς θερμοκρασίας καὶ συστολὴ τοῦ ὄγκου. Ἡ συστολὴ αὕτη λαμβάνει τὴν μεγαλύτεραν αὐτῆς τιμὴν εἰς μίγμα ἐνὸς γραμμορίου αιθυλικῆς ἀλκοόλης μὲ 3 γραμμομῖρια ὕδατος.

Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς περιεκτικότητος εἰς **οἶνόπνευμα** ἐνὸς μίγματος οἶνοπνεύματος μὲ ὕδωρ, χρησιμοποιοῦμεν τὸ **οἶνοπνευματόμετρον** τοῦ Gay - Lussac (σχ. 25). Τοῦτο εἶναι ἀραιόμετρον, τὸ ὁποῖον ἐντὸς τοιοῦτου μίγματος θερμοκρασίας 15° δεικνύει τὸν **βαθμὸν οἶνοπνεύματος** αὐτοῦ, ἤτοι τὸ ποσὸν τῶν cm³ οἶνοπνεύματος ποῦ περιέχεται ἐντὸς 100 cm³ τοῦ μίγματος.

Τὸ οἶνόπνευμα εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν ὑγρὸν διὰ ρητίνας, αιθέρια ἔλαια, καμφοράν, λιπαρὰ ὀξέα, κηρούς, ὑδρογονάνθρακας, καυστικὰ ἀλκάλια, ἰώδιον κ.ο.κ. Διαλύει ἐπίσης τὰ ἀέρια πολὺ καλύτερον τοῦ ὕδατος.

Εἰσαγόμενον τὸ οἶνόπνευμα εἰς τὸ αἷμα ἀπ' εὐθείας, προκαλεῖ πῆξιν τοῦ λευκώματος καὶ θάνατον. Ὄταν ὅμως ἀπορροφηθῇ ἐν ἀραιῷ καταστάσει διὰ τῆς πεπτικῆς ὁδοῦ (οἶνοπνευματώδη ποτὰ), τότε προκαλεῖ διέγερσιν καὶ μέθην. Εἰς μεγαλύτερας ὅμως ποσότητας ἐνεργεῖ δηλητηριωδῶς καὶ δύναται νὰ προκαλέσῃ θάνατον. Τακτικῆς χρήσεως ὑπερβολικῶν ποσῶν ἀλκοολούχων ποτῶν προκαλεῖ ἔξιν τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ σοβαρὰς βλάβας (ἀλκοολισμός).

104. **Χημικαὶ ιδιότητες.** α) Ἀναφλεγόμενον καίεται εἰς τὸν ἀέρα μὲ φλόγα κυανθῆν καὶ ἀλαμπῆ, παρέχον ὕδατμοὺς καὶ CO₂ :



Μίγμα ἀτμῶν οἶνοπνεύματος καὶ ἀέρος ἀναφλεγόμενον παράγει ἐκρηξίν ἐφ' ὅσον ἡ περιεκτικότης αὐτοῦ εἰς οἶνόπνευμα εὐρίσκεται μεταξὺ 6 καὶ 19%. (προσχη εἰς τὰ καμινέτα).

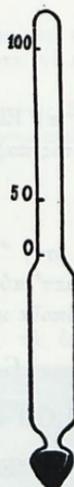
β) Δι' ἠπίας ὀξειδώσεως (μὲ μίγμα θεικοῦ ὀξέος καὶ διχρωμικοῦ καλίου) ἡ αιθυλικὴ ἀλκοόλη μετατρέπεται εἰς **ἀλδεῦδην**.



Ἡ ἠπία αὕτη ὀξειδῶσις δύναται νὰ γίνῃ καὶ ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος τῆ βοθηθεῖα διαφόρων καταλυτῶν.

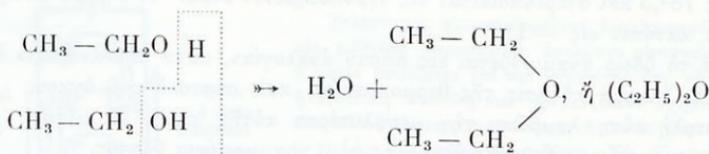
γ) Δι' ἐντονωτέρας ὀξειδώσεως (μὲ Cr₂O₃) μετατρέπεται εἰς **ὀξεικὸν ὀξύ**.

δ) Διὰ συνθερμάνσεως μέχρι 140° μὲ θεικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον εἶναι σῶμα λίαν ὑδρόφιλον, γίνεται ἀπόσπασις ἐνὸς μορίου ὕδατος ἐκ δύο μορίων αιθυλικῆς



Σχ. 25. Οἶνοπνευματόμετρον τοῦ Gay-Lussac.

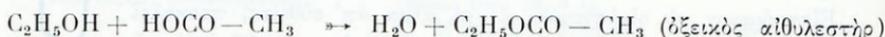
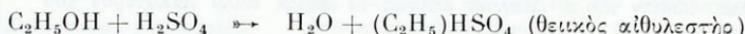
άλκοόλης. Παράγεται τότε προϊόν ανάλογον προς τὰ ὀξείδια ἀνυδρίτας βάσεων (Na_2O), τὸ ὁποῖον καλεῖται **αιθέρ**.



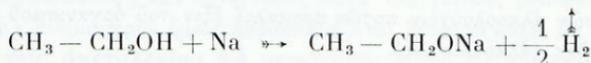
ε) Εἰς ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν, ὡς εἶδομεν, γίνεται μεγαλύτερα ἀπόσπασις ὕδατος παραγομένου αιθυλενίου :



στ) Ἐναντι τῶν ὀξέων ἢ αιθυλικῆ ἀλκοόλη συμπεριφέρεται ὡς βάσις ἐνουμένη μετ' αὐτῶν δι' ἀποσπάσεως ἑνὸς μορίου ὕδατος. Σχηματίζονται οὕτω προϊόντα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἑστέρες** :



ζ) Ἐναντι τῶν μετάλλων καλίου καὶ νατρίου ἢ αιθυλικῆ ἀλκοόλη συμπεριφέρεται ὡς ὀξύ, διότι τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὑδροξυλίου αὐτῆς ἀντικαθίσταται ὑπὸ μετ' ἄλλου.



105. Χρήσεις. Ἡ αιθυλικῆ ἀλκοόλη χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν οἴνου-πνευματωδῶν ποτῶν, ὕδατος κολώνιας, ἀρωμάτων καὶ βερνικίων, 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, τοῦ αιθέρος, διαφόρων ἑστέρων, ὀξεικοῦ ὀξέος κ.ἄ. Χρησιμεύει ἐπίσης καὶ πρὸς κατασκευὴν θερμομέτρων χαμηλῶν θερμοκρασιῶν.

106. Μετουσιωμένον οἴνοπνευμα. Ἡ αιθυλικῆ ἀλκοόλη, ἢ ὁποία χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν ποτῶν καὶ ἀρωμάτων, ὑπόκειται εἰς βαρεῖαν φορολογίαν. Ἐκείνη δέ, ἢ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη, πρὸς παρασκευὴν βερνικίων, δι' ἐντριβάς κ.λ.π. φορολογεῖται ἐλαφρῶς. Διὰ τὸ μὴ γίνεσθαι καταστρατήγησις, ἢ τελευταία αὕτη αιθυλικῆ ἀλκοόλη μετουσιοῦται. Ἡ **μετουσίωσις** δὲ γίνεται διὰ προσθήκης εἰς αὐτὴν οὐσιῶν δυσόσμων καὶ ἀκαταλλήλων πρὸς πόσιν, ὡς π.χ. **πιριδίνης, μεθυλικῆς ἀλκοόλης κ. ἄ.** Πρὸς διάκρισιν, ἢ μετουσιωμένη αιθυλικῆ ἀλκοόλη χρωματίζεται **κυανῇ** διὰ προσθήκης θεικοῦ χαλκοῦ, ἢ χρω-

στικῆς ὕλης (κυανοῦ τοῦ μεθυλενίου). Ἡ ἀλκοόλη αὕτη καλεῖται κοινῶς **μετουσιωμένον**, ἢ **φωτιστικὸν οἰνόπνευμα**.

107. **Πεντυλικὴ ἀλκοόλη**. — Τῆς ἀλκοόλης αὐτῆς ὑπάρχουν ὑπὸ ἰσομερεῖς μορφῆ ἀναλόγως τῆς θέσεως τοῦ ὑδροξυλίου, τὸ ὅποτον δύναται νὰ ὑπάρχη εἴτε εἰς ἀκρίον ἄτομον ἀνθρακίος, εἴτε εἰς ἐνδιάμεσον, εἴτε καὶ εἰς πλευρικὴν διακλάδωσιν.

Μίγμα τῶν ἰσομερῶν τούτων εὐρίσκεται μεταξύ τῶν προϊόντων τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως καὶ καλεῖται **ζυμμαυλικὴ ἀλκοόλη**, ἢ καὶ **ζυμέλαια**.

Ἡ ζυμμαυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν εἰκιδῶδες, ὁσμῆς ἀποπνικτικῆς καὶ εἶναι τὸ ἐπιβλαβέστερον συστατικὸν τῶν οἰνοπνευματωδῶν 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, καρκαμελλῶν καὶ ποτῶν.

Ζ Υ Μ Ω Σ Ε Ι Σ

108. **Γενικά**. Ζυμώσεις καλοῦνται τὰ χημικὰ φαινόμενα, κατὰ τὰ ὅποια διάφοροι ὀργανικαὶ ἐνώσεις διασπῶνται εἰς ὠρισμένας ἄλλας ἀπλουστεράς διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐνεργείας ὀργανικῶν πινῶν οὐσιῶν, τοῦ καλοῦνται **ἐνζυμα**, ἢ **φυράματα** (κ. μαγιές).

Τὰ **ἐνζυμα** εἶναι πολὺπλοκοὶ ἀζωτοῦχοι ὀργανικαὶ οὐσίαι, αἱ ὅποια παράγονται ἐντὸς τοῦ σώματος φυτῶν, ἢ ζώων, (π.χ. σίελος, γαστρικὸν ὑγρὸν κ.λ.π.), ἢ εἶναι προϊόντα ἐκκρίσεως διαφόρων μικροβίων. Ἐκαστον ἐνζυμον ἀποτελεῖται ἐκ δύο ὁμάδων, ἢτοι μιᾶς **δραστηκῆς ὁμάδος**, ἣτις εἶναι χημικὴ ἔνωση γνωστῆς ἐνίοτε συστάσεως, καὶ ἐνὸς **κολλοειδοῦς φορέος**, ὅστις εἶναι εἶδος λευκώματος.

Κατὰ τὴν θέρμανσιν τὸ λευκωμα τοῦτο θρομβοῦται καὶ ἡ δρᾶσις τοῦ ἐνζύμου διακόπτεται.

Τὰ ἐνζυμα ἔχουν τὴν ἱκανότητα, 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, δι' ἃ καὶ λέγονται **ὀργανικοὶ καταλύται**, ἢ **βιοκαταλύται**.



L. Pasteur

Τὰ ἐνζυμα δύνανται νὰ δράσουν καὶ ἔξω τῶν κυττάρων, τὰ ὅποια τὰ παρά-

1. L. Pasteur (1822 - 1895). Διάσημος Γάλλος χημικὸς καὶ βιολόγος. Αἱ κυριώτεραι ἐργασίαι του ἀφοροῦν τὰς ζυμώσεις, τὴν ἀσηψίαν (παστερίωσις), τὴν προφύλαξιν ἐκ τοῦ ἀνθρακίος καὶ ἄλλων μολυσματικῶν ἀσθενειῶν (λύσης) κ.ο.κ.

γουν. Ἡ ἐνέργεια δὲ ἐκάστου ἐνζύμου εἶναι **εἰδική** εἰς τρόπον, ὥστε δι' ἐκάστην χημικὴν ἀντίδρασιν νὰ ἀπαιτῆται τὸ κατάλληλον ἐνζυμον.

Ἡ δρᾶσις τῶν ἐνσήμεων ἐξηγεῖται ὡς ἑξῆς :

Τὸ κάθε ἐνζυμον ἔχει ὀρισμένην στεροχημικὴν μορφήν, χάρις εἰς τὴν ὁποῖαν συνδέεται τοῦτο μὲ τὸ μόριον τῆς ὕλης, πού πρόκειται νὰ διασπασθῆ. Οὕτω ἐπέργεται γλῶσσος εἰς τοὺς συνδέσμους τῶν διαφόρων συστατικῶν τοῦ μορίου τῆς ὕλης ταύτης καὶ προκαλεῖται ἡ διάσπασις τοῦ μορίου τούτου. Τὸ ἐνζυμον τότε ἐλευθεροῦται, διὰ νὰ συνδεθῆ μὲ ἄλλο μόριον τῆς ὕλης, τοῦ ὁποίου θὰ προκαλέσῃ τὴν διάσπασιν κ.ο.κ.

Ἀπὸ τῆς ἀπόψεως ταύτης τὸ ἐνζυμον παραλληλίζεται μὲ κλειδίον, τὸ ὁποῖον ἐφαρμόζει εἰς ὀρισμένην κλειδαριάν.

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

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

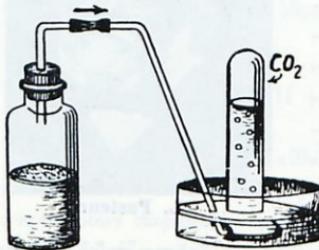
Ἐνζυμον, τὸ ὁποῖον προκαλεῖ τὴν ὀξεικὴν ζύμωσιν καὶ καλεῖται **ὀξειδάση**.

Ἐνζυμον, πού προκαλεῖ τὴν διάσπασιν τῶν λιπῶν εἰς λιπαρὰ ὀξέα καὶ γλυκερίνην (ὕδρο-
λυσις) καὶ καλεῖται **λιπάση**.

Πολλὰ ἐνζυμα χαρακτηρίζονται διὰ τῆς καταλήξεως -**ίνη**, ὡς π.χ. **πεψίνη**, **τρυψίνη**, **θρεμβίνη**, **πτυελίνη**, **ἐμουλαίνη** κ.ο.κ.

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

109. **Ἀλκοολικὴ, ἢ οἶνοπνευματικὴ ζύμωσις.** Αὕτη εἶναι μία τῶν σπουδαιότερων, διότι παρέχει τὸ οἶνόπνευμα κλπ. Ἐπιτυγχάνεται εὐκόλως, ἐὰν εἰς ἀραιὸν διάλυμα σταφυλοσακχάρου, ἢ εἰς χυμὸν σταφυλῶν, προσθέσωμεν ὀλίγην ζυθοζύμη (μαγιά τῆς μύρας). Ἐὰν ἡ θερμοκρασία τοῦ σακχαρούχου χημοῦ εἶναι κατάλληλος (μεταξὺ 20° καὶ 30°), θὰ παρατηρήσωμε μετ' ὀλίγον νὰ ἐκλύεται ἐξ αὐτοῦ ὑπὸ μορφήν φυσαλίδων ἐν ἀέριον, τὸ ὁποῖον δυνάμεθα νὰ συλλέξωμεν δι' ἐκτοπίσεως ὕδατος (σχ. 27). Τὸ ἀέριον τοῦτο εἶναι διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, διότι θολώνει τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ.

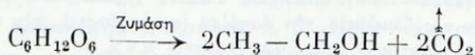


Σχ. 27. Ἀλκοολικὴ ζύμωσις
ζακχαρούχου ὑγροῦ.

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

Τὸ ζυμούμενον ὑγρὸν χάνει σὺν τῷ χρόνῳ τὴν γλυκεῖαν γεῦσιν του καὶ ἀποκτᾷ τελικῶς τὴν γεῦσιν τοῦ οἴνου. Δι' ἀποστάξεως αὐτοῦ λαμβάνομεν οἶνόπνευμα.

Οὕτω κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν τὸ σταφυλοσακχαρον διασπᾶται εἰς αἰθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος :



Συγχρόνως παράγονται κατά την ζύμωσιν και δευτερευόντά τινα προϊόντα εις μικράς ποσότητας, ως π.χ. γλυκερίνη, ηλεκτρικόν όξύ κ.ά.

Όττω, εκ τής αλκοολικής ζυμώσεως 100 gr γλυκόζης λαμβάνονται :

Αιθυλαλκοόλη.....	48,7 gr
Διοξειδιον του άνθρακος..	46,6 gr
Όξεικόν όξύ	0,2 gr
Γλυκερίνη	2,8 gr
Ήλεκτρικόν όξύ	0,5 gr
Ζυμέλαια	1,2 gr

Ή ζυθοζύμη είναι φυτόν μονοκύτταρον τής τάξεως των μυκήτων (σακχαρομύκης) και ζή κυρίως εντός σακχαρούχων χυμών, όπου πολλαπλασιάζεται και σχηματίζει άποικίας (σχ. 28). Έν τώ μεταξυ παράγει τώ ένζυμον τής αλκοολικής ζυμώσεως, την ζυμάσην, ήτις προκαλεί την διάσπασιν του σταφυλοσακχάρου. Πλήν τής ζυθοζύμης υπάρχουν και άλλοι σακχαρομύκητες, οι όποιοι προκαλούν αλκοολικήν ζύμωσιν.

110. Όξεική ζύμωσις. Κατ' αυτήν τώ οινόπνευμα του οίνου, ή άλλων υγρών όξειδοϋται υπό του άέρος εις όξεικόν όξύ :



Ή όξεική ζύμωσις προκαλείται δια τής καταλυτικής ενεργείας του ένζυμου **όξειδάση** που έκρίνεται εκ του σώματος ενός μονοκύτταρου φυτού (σχιζομύκητος), τώ όποιον καλείται μικρόκοκκος του όξους, ή μυκόδερμα (σχ. 29). Σπόρια του μύκητος αυτού εύρισκονται πάντοτε εις τόν άέρα και φθάνουν μέχρι τής επιφανείας των οίνοπνευματωδών υγρών. Έάν αι συνθήκαι είναι εύνοϊκάι, σχηματίζεται εις τήν επιφάνειαν του υγρού άποικία του σχιζομύκητος έχουσα την μορφήν του πέπλου. Σύν τώ χρόνω ή όξειδάση διευκολύνει την όξειδωσιν του οίνοπνεύματος υπό του όξυγόνου του άέρος και τώ υγρόν άποικιά βαθμηδών γεϋσιν όξινον μετατρέπομενον εις όξος.



Σχ. 29. Μικρόκοκκος τής όξεικής ζυμώσεως.



Σχ. 28. Μικροσκοπική παρατήρησις ζυθοζύμης.

111. Γαλακτική ζύμωσις. Κατ' αυτήν τώ σάκχαρον του γάλακτος (γαλακτοσάκχαρον) μετατρέπεται εις γαλακτικόν όξύ, ότε τώ γάλα άποικιά γεϋσιν όξινον.

Ή ζύμωσις αυτή χρησιμοποιείται συνήθως προς εύκολωτέραν εξαγωγήν του βουτύρου εκ του γάλακτος, εν μέρει δέ και προς παρασκευήν τής γιαούρτης.

112. Ή ζύμωσις του άρτου. Εις την μάζαν, ήτις λαμβάνεται δι' ανάμιξιν αλεύρου και ύδατος, προστίθεται «ζύμη» ληφθεΐσα εκ προηγουμένης ζυμώσεως, ή έτοιμη ζύμη άρτοποιίας. Ή μάζα καθίσταται όμοιογενής και άφηνεται επί τινα χρόνον εις θερμόν περιβάλλον (μέχρι 30°), δια νά ύποστή ζύμωσιν. Κατά τώ διάστημα τούτο τά ένζυμα, που περιέχονται εις τήν προσθεθείσαν ζύμην,

προκαλούν την διάσπασιν μικρού μέρους του άμύλου του άλεύρου και μετατροπήν αυτού εις σταφυλοσάκχαρον εις δύο στάδια ήτοι :

α) Ή άμυλάση προκαλεί την διάσπασιν του άμύλου εις ένα είδος σακχάρου, που καλείται **μαλτόζη** :

Ὁ ἀποχωρισμὸς τοῦ γλεύκους ἀπὸ τῶν στεμφύλων γίνεται κατ' ἀρχὰς μὲν δι' ἀπλῆς ἐκροῆς, κατόπιν δὲ δι' ἰσχυρᾶς πίεσεως τῶν στεμφύλων ἐντὸς εἰδικῶν πιεστηρίων (σχ. 31).

Ἐφ' ὅσον ἡ ζύμωσις τοῦ γλεύκους γίνῃ ὁμοῦ μὲ τὰ στέμφυλα, ὁ οἶνος γίνεται μὲ χρῶμα ἐρυθρὸν βαθύ, ἢ ἀνοικτὸν ἀναλόγως τοῦ εἴδους τῶν σταφυλῶν. Οὗτος ἔχει καὶ γεῦσιν ἐλαφρῶς στιφῆν, ὀφειλομένην εἰς τὴν ταννίνην τῶν στεμφύλων. Ἐφ' ὅσον ὅμως τὸ γλεύκος ἀποχωρισθῇ εὐθὺς ἐξ ἀρχῆς ἀπὸ τὰ στέμφυλα (**πάτα - τράβα**), ὁ οἶνος γίνεται (**λευκός**), ἥτοι μὲ χρῶμα ὑποκίτρινον.

Εἰς τὸ γλεύκος τοῦ λευκοῦ οἴνου ἐν Ἑλλάδι προστίθεται συνήθως καὶ ρητίνη τῶν πεύκων (1%), ὅτε ὁ παραγόμενος οἶνος καλεῖται ρητινίτης (ρετσίνα).

Ἡ ζύμωσις τοῦ γλεύκους ἄρχεται ὀλίγον μετὰ τὴν ἐκθλίψιν τῶν σταφυλῶν. Κατὰ τὰς πρώτας ἡμέρας εἶναι πολὺ ζωηρὰ καὶ τὸ γλεύκος ἀφρίζει λόγφ τοῦ ἀναπτυσσομένου CO_2 . Ὄταν σταματήσῃ ἡ ζωηρὰ ζύμωσις, τὰ βαρέλια ἀπογεμίζονται καὶ σφραγίζονται, ὁ δὲ οἶνος ἀφήνεται ἐπὶ τινὰς μῆνας πρὸς διαύγασιν καὶ ὀρίμανσιν.

Ἐπάρχει μεγάλη ποικιλία οἴνων ἀνελόγως τοῦ χρώματος, ἢ τῆς περιεκτικῆ-



Σχ. 32. Οἶναποθήκη ὑπόγειος.

τητος εἰς σάκχαρον κλπ. Οὗτω διακρίνομεν οἶνον λευκόν, ἢ ἐρυθρὸν, ξηρὸν (ἄνευ σακχάρου), ἡμίγλυκον, γλυκὺν κ.ο.κ.

Ὁ «**ἀφρώδης οἶνος**» γίνεται δι' εἰδικῆς ἐπεξεργασίας λευκοῦ οἴνου, ὥστε νὰ περιέχῃ καὶ CO_2 ὑπὸ πίεσιν ἐντὸς τῶν φιαλῶν.

Οἱ γλυκεῖς οἶνοι γίνονται εἴτε ἀπὸ ὑπερωρίμους σταφυλάς, εἴτε διὰ προσθήκης οἰνοπνεύματος εἰς γλεύκος, τὸ ὁποῖον ὑπέστη μερικὴν ζύμωσιν, ὅτε ἡ περαιτέρω ζύμωσις διακόπτεται.

Ἡ ἐναποθήκευσις τοῦ οἴνου γίνεται συνήθως ἐντὸς ὑπογείων οἶναποθηκῶν, ὅπου ἡ θερμοκρασία παραμένει σχεδὸν σταθερὰ κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους (σχ. 32).

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

Οινόπνευμα 12% κατ' ὄγκον.

Ἵργανικά ὀξέα (τρυγικόν, κιτρικόν κ.ἄ.) 5 τοῖς χιλίοις.

Ἵδατάνθρακες, λευκοματώδεις οὐσίαι, γλυκερίνη, ταννίνη, χρωστική οὐσία, CO₂ καὶ ἀρωματικαὶ οὐσίαι εἰς μικρὰν ποσότητα καὶ κατὰ ποικίλας ἀναλογίας ἀναλόγως τοῦ οἴνου.

Β) Ζῦθος. Ὁ Ζῦθος (κ. μύρα) εἶναι προϊόν ἀλκοολικῆς ζυμώσεως σιροπίου ληφθέντος ἐκ κριθῆς, ἥτις ἔχει βλαστήσει προηγουμένως.

Εἰς τὸ σιρόπιον τοῦτο προστίθεται πρὸς ἀρωματισμὸν καὶ ὁ καρπὸς ἐνὸς φυτοῦ ποῦ καλεῖται λυκίσκος (μυρὸχορτο). Ὁ καρπὸς οὗτος περιέχει μίαν κίτρινην ρητινώδη πικρὰν καὶ ἀρωματικὴν οὐσίαν, ἥτις καλεῖται **λυκισκίνη** καὶ ἡ ὁποία παρέχει τὸ χαρακτηριστικὸν ἄρωμα καὶ τὴν ὑπόπικρον γεῦσιν εἰς τὸν ζῦθον.

Ἡ ἐργασία τῆς παρασκευῆς τοῦ ζῦθου γίνεται εἰς τέσσαρα στάδια ἦτοι :

1) **Πασσασκευή τῆς βύνης.** Ἡ βύνη εἶναι κριθή, ἥτις ὑπέστη προηγουμένως βλάστησιν, ἵνα ἀναπτυχθῇ ἐντὸς αὐτῆς τὸ φύραμα τῆς μετατροπῆς τοῦ ἀμύλου εἰς σάκχαρον, ἢ **ἀμυλάση**.

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 κοσκινίσματος. 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 **ἀμυλάση** διασπᾶται τότε τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον καὶ τὸ ὑγρὸν μετατρέπεται εἰς ζυθογλυκεῖος

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

4) **Ζύμωσις.** Τὸ ζυθογλυκεῖος 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 μὲ ἀνθεκτικὰ τοιχώματα, ἵνα ὑποστῇ ὀρίμανσιν. Τέλος, διανύζεται καὶ εἰσάγεται εἴτε εἰς βαρέλια μὲ ἀνθεκτικὰ τοιχώματα, εἴτε εἰς φιάλας, διὰ τῶν ὁποίων ἀποστέλλεται εἰς τὴν κατανάλωσιν.

Συστατικά τοῦ ζῦθου. Ὁ ζῦθος περιέχει οἰνόπνευμα 3% ἕως 4,5% κατ' ὄγκον, στερεὰς ἐν διαλύσει οὐσίας 4% ἕως 10%, λευκοματωειδεῖς οὐσίας περισσοτέρας τοῦ οἴνου, CO₂, λυκισκίνη καὶ διάφορα ἄλατα.

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

115. **Ἀποσταζόμενα ἀλκοολοῦχα ποτὰ.** Ἐνταῦθα ὑπάγονται τὸ **κονιάκ** (ἀπόσταγμα οἴνου), τὸ **οὔισκι**, τὸ **οὔζον**, τὸ **ρούμιον** ἢ **βότκα** κ.λ.π.

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

Τὸ γνήσιον κονιὰν παρασκευάζεται δι' ἀποστάξεως οἴνου καὶ παραμονῆς τοῦ ἀποστάγματος ἐπὶ τρία τουλάχιστον ἔτη ἐντὸς δρυῖνων βαρελίων.

Ἡ περιεκτικότης τῶν ποτῶν τούτων εἰς οἶνονπνευμα κυμαίνεται μεταξύ 35% καὶ 70% κατ' ὄγκον.

116. **Τὰ ἡδύποτα** (liqueurs) παρασκευάζονται δι' ἀναμίξεως οἶνονπνεύματος, ὕδατος, σακχάρου καὶ διαφόρων ἀρωματικῶν καὶ χρωστικῶν οὐσιῶν. Συνηθέστερα αὐτῶν εἶναι τὸ στέρυ, τὸ πίπεριμαν, ἡ μπανάνα, ἡ βενεδικτίνη, τὸ κουαντρώ κ.ἄ.

II. ΠΟΛΥΣΘΕΝΕΙΣ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

ΓΛΥΚΟΛΗ — ΓΛΥΚΕΡΙΝΗ — ΝΙΤΡΟΓΛΥΚΕΡΙΝΗ — ΔΥΝΑΜΙΤΙΔΕΣ



117. **Γενικά.** Ἡ αιθυλενο - γλυκόλη, ἢ ἀπλῶς γλυκόλη, εἶναι ἡ ἀπλουστερά δισθενῆς ἀλκοόλη, διότι δύο ὕδροξύλια δὲν δύνανται νὰ συγχετηθοῦν εἰς τὸ αὐτὸ ἄτομον ἄνθρακος, ὡς εἶδομεν (94).

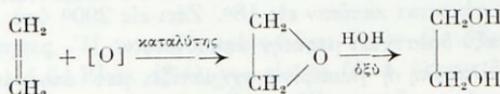
Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, παχύρρευστον, γλυκεῖας γεύσεως καὶ ζεεὶ εἰς 197°. Ἔχει πυκνότητα 1,129 καὶ διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸ οἶνονπνευμα, οὐχὶ ὅμως καὶ εἰς τὸν αιθέρα.

Παρασκευάζεται διὰ ζέσεως αιθυλενοβρωμιδίου μετ' ἀραιοῦ διαλύματος ἀνθρακικοῦ καλίου :



Τελευταίως ἡ γλυκόλη παρασκευάζεται ἐμπορικῶς ἀπὸ τὸ αιθυλένιον.

Τοῦτο ὀξειδοῦται τῇ βοηθείᾳ καταλύτου εἰς αιθυλενοξειδίου, τὸ ὅποιον ἐν συνεχείᾳ ὑδραλύεται παρουσίᾳ ὀξέος εἰς γλυκόλην :



Τύσον ἡ γλυκόλη, ὅσον καὶ τὰ ὁμόλογα αὐτῆς δὲν εἶχον πρακτικὴν σημασίαν μέχρι πρότινος. Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ὅμως ἡ γλυκόλη παραγομένη βιομηχανικῶς ἐξ αιθυλενίου 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.

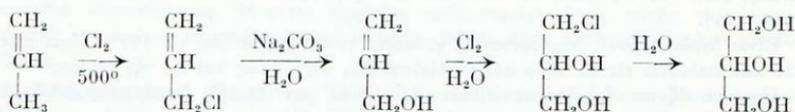


118. **Προέλευσις.** Ἡ γλυκερίνη, ἢ 1, 2, 3 - προπανοτριόλη, εὐρίσκεται ὡς ἐλευθέρη ἐν μικρᾷ ἀναλογίᾳ εἰς τὸν οἶνον καὶ τὸν ζῦθον, διότι ἀποτελεῖ δευτερεῦον προϊόν τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως. Ἡνωμένη δὲ ἡ γλυκερίνη ὑπὸ μορφῆν ἑστέρων μετὰ τὰ ἀνώτερα μέλη τῆς σειρᾶς τῶν λιπαρῶν ὀξέων ἀποτελεῖ τὰ διάφορα λίπη καὶ ἔλαια.

119. **Παρασκευή.** Ἡ γλυκερίνη παρασκευάζεται μόνον βιομηχανικῶς ὡς ἐξῆς : Α) **Ἀπὸ τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια** ὡς δευτερεύον προϊόν τῆς βιομηχανίας τῶν σαπῶνων καὶ 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. Ἀκολούθως ἡ γλυκερίνη ἀποστάζεται ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν καὶ εἰς θερμοκρασίαν 200° περίπου, διότι εἰς ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν ἀρχίζει αὐτὴ νὰ ἀποσυντίθεται.

Β) **Διὰ ζυμώσεως σακχάρου :** Κατὰ τὴν συνήθη ἀλκοολικὴν ζύμωσιν ἕνα μέρος τοῦ σακχάρου (3,6%) μετατρέπεται εἰς γλυκερίνην. Ἐὰν ὅμως εἰς τὸ ζυμώμενον ὑγρὸν προστεθῇ **θειῶδες νάτριον** εἰς μεγάλην ἀναλογίαν (μέχρι τοῦ διπλασίου τοῦ βάρους τοῦ σακχάρου), τότε κατὰ τὴν ζύμωσιν ποσοστὸν σακχάρου μέχρι 36,7% μετατρέπεται εἰς γλυκερίνην. Τοῦτο χρησιμοποιοῦται ἤδη βιομηχανικῶς πρὸς παρασκευὴν τῆς γλυκερίνης.

Γ) **Συνθετικῶς :** Τελευταίως ἡ γλυκερίνη παρασκευάζεται καὶ συνθετικῶς ἀπὸ ὕδρογονάνθρακα λαμβανόμενος ἐκ τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου ὡς κάτωθι :



120. **Ἰδιότητες.** Εἶναι ὑγρὸν παχύρρευστον, ἄχρουν, ἄοσμον, γλυκιζούσης γεύσεως. Εἶναι πολὺ ὑγροσκοπικὸν καὶ μιγνύεται ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ ὕδωρ καὶ μὲ τὸ οἶνόπνευμα. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸν αἰθέρα καὶ ἀρκετὰ διαλυτὴ εἰς τὴν ἀκετόνην. Ἔχει πυκνότητα 1,26. Πήγνυται εἰς 0°, ὅτε παρέχει βαθμηθὸν κρυστάλλους, οἱ ὅποιοι τήκονται κατόπιν εἰς 18°. Ζέει εἰς 290° ὑπὸ τὴν συνήθη πίεσιν, ἀλλ' ἐν τῷ μεταξὺ ὑφίσταται μερικὴν ἀποσύνθεσιν.

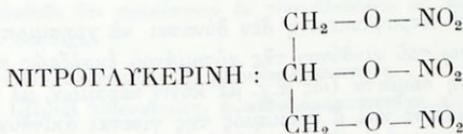
Ὡς τρισθενὴς ἀλκοόλη ἡ γλυκερίνη σχηματίζει μετ' ἀνοργάνων ἢ ὀργανικῶν ὀξέων τοὺς **μονο** — **δι** — καὶ **τριεστέρας**. Ἐξ αὐτῶν οἱ τριεστέρες τῶν λιπαρῶν ὀξέων, καλούμενοι καὶ **γλυκερίδια**, ἀποτελοῦν τὰ διάφορα φυτικὰ καὶ ζωικὰ λίπη καὶ ἔλαια. Ὁ τρινιτρικὸς δὲ ἐσθὴρ τῆς γλυκερίνης ἀποτελεῖ τὴν βᾶσιν τῆς δυναμίτιδος.

121. **Χρήσεις.** Ἡ γλυκερίνη χρησιμεύει πρὸς παρασκευὴν καλλυντικῶν σαπῶνων, ὡς καὶ διαφόρων ἄλλων καλλυντικῶν. Ἐὰν ἀπορροφηθῇ ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος τοῦ προσώπου, ἢ τῶν χειρῶν, διατηρεῖ ταύτην μαλακὴν καὶ τρυφερὰν, διότι εἶναι ὑδρόφιλος.

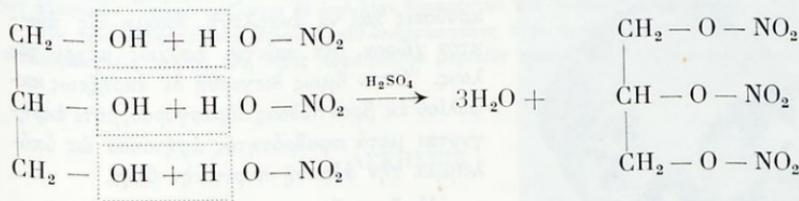
Χρησιμεύει ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν διαφόρων παραγώγων αὐτῆς, καὶ προϊόντων συμπυκνώσεως μὲ ἄλλας οὐσίας, ἥτοι μονωτικῶν ὑλῶν, βερνικῶν κ.ἄ.

Λόγω τοῦ ὅτι εἶναι ὑδρόφιλος καὶ παχύρρευστος χρησιμοποιοῦται πρὸς παρασκευὴν μελάνης σφραγίδων καὶ τυπογραφικῆς μελάνης, εἰς τὴν τυποβαφικὴν, τὴν ἀργιλοπλαστικὴν κ.λ.π.

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



122. **Παρασκευή.** Ἡ **τρινιτρική γλυκερίνη**, ἢ **νιτρογλυκερίνη**, εἶναι **τριεστὴρ** τῆς γλυκερίνης μετὰ τὸ νιτρικὸν ὀξύ. Τὸ μόριον αὐτῆς προκύπτει ἐκ τῆς ἐνώσεως ἐνὸς μορίου γλυκερίνης μετὰ τρία μόρια νιτρικοῦ ὀξέος δι' ἀποβολῆς τριῶν μορίων ὕδατος, ἦτοι :

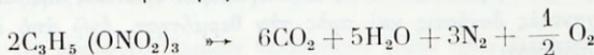


Βιομηχ. νικῶς παρασκευάζεται διὰ προσθήκης κατὰ σταγόνας τῆς γλυκερίνης ἐντὸς μίγματος ἴσων ὕγκων πυκνοῦ θειικοῦ καὶ πυκνοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ψυχομένου κάτω τῶν 20°. Τὸ μίγμα τοῦτο τῶν ὀξέων καλεῖται «**ὀξύ νιτρώσεως**». Μετὰ τὸ πέρας τῆς ἀντιδράσεως τὸ ὑγρὸν ἀραιοῦται δι' ἀφθόνου ὕδατος, ὅτε ἡ παραχθεῖσα νιτρογλυκερίνη ἀποχωρίζεται ὡς ἀδιάλυτος. Αὕτη καθαρίζεται κατόπιν ἀπὸ τὰ ὑπολείμματα τῶν ὀξέων διὰ πολλῶν ἐκπλύσεων μετὰ ὕδωρ κ.λ.π.

123. **Ἰδιότητες.** Ἡ νιτρογλυκερίνη εἶναι ὑγρὸν ἐλαιῶδες, ὑποκίτρινον, ἄοσμον, πυκνότητος 1,6. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, ὀλίγον διαλυτὴ εἰς τὸ οἶνόπνευμα, εὐδιάλυτος ὅμως εἰς τὸν αἰθέρα. Ἔχει γεῦσιν γλυκίζουσαν ἀλλ' εἶναι δηλητηριώδης.

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

Ἡ μεγίστη ἐκρηκτικὴ δύναμις τῆς νιτρογλυκερίνης ὀφείλεται εἰς τὸ ὅ, τι κατὰ τὴν ἐκρηξίν της μετατρέπεται εἰς ἀέρια προϊόντα ὑψηλῆς θερμοκρασίας, τὰ ὁποῖα τείνουν νὰ καταλάβουν μέγιστον ὕγκον :



Ἐκ τῆς νιτρογλυκερίνης παρασκευάζονται ἰσχυρότατοι ἐκρηκτικαὶ ὕλαι, αἱ δυναμίτιδες.

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

Ἡ **κοινὴ δυναμίτις** εἶναι μῆγμα ἐξ 75 μερῶν νιτρογλυκερίνης καὶ 25 μερῶν διαπυρωθείσης «γῆς διατόμων». Ἡ γῆ διατόμων εἶναι λεπτόκοκκον καὶ πορώδες πυριτικὸν πέτρωμα, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται εἰς τὸν πυθμένα τῶν θαλασσῶν ἰδίως, ἐκ τοῦ πυριτικοῦ σκελετοῦ μονοκυττάρων φυκῶν μετὰ τὴν ἀποσύνθεσιν τῆς ὀργανικῆς ὕλης τοῦ σώματος αὐτῶν. Ἡ δυναμίτις εἶναι μᾶζα πολτώδης, ἥτις

δύναται ἀκινδύνως νὰ μεταφερθῇ, νὰ ὑποστῇ κρούσεις καὶ νὰ ἀναφλεγῇ ἀκόμη εἰς ἀνοικτὸν χώρον, ὅτε καίεται ἡσύχως μέχρι τέλους. Ὅταν ὅμως διεγερθῇ δι' ἐκρήξεως καψυλίου ἐκ βροντώδους ὑδραργύρου, τότε ἐκρηγνῆται μετὰ σφοδρότητος ἀφήνουσα ὡς ὑπόλειμμα τὴν ἀδρανῆ πυριτικὴν ὕλην.



Σχ. 33. Alfred Nobel (1833-1896).

Ἡ δυναμίτις παρεσκευάσθη τὸ πρῶτον τὸ 1867 ἀπὸ τὸν Σουηδὸν χημικὸν Nobel (σχ. 33). Οὗτος ἀσχοληθεὶς κυρίως μὲ τὰς ἐκρηκτικὰς ὕλας ἀπεκόμισεν ἐξ αὐτῶν πολὺ μεγάλην περιουσίαν, τὴν ὁποίαν τελικῶς ἐκληροδότησεν ὑπὲρ τῆς ἐπιστήμης καὶ τῆς εἰρήνης. Οὕτω καθιερώθη τὸ «Βραβεῖον Nobel», τὸ ὁποῖον προσφέρεται κατ' ἔτος εἰς πέντε ἄτομα ἀνεξαρτήτως ἐθνικότητος, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἐντὸς τοῦ προηγουμένου

ἔτους συνέβαλε περισσότερο εἰς τὴν πρόοδον :

1) τῆς φυσικῆς, 2) τῆς χημείας, 3) τῆς ἱατρικῆς καὶ βιολογίας 4) τῆς φιλολογίας καὶ 5) τῆς εἰρήνης.

Ἀντὶ τῆς ἀδρανοῦς γῆς διατόμων δύναται νὰ προστεθῇ εἰς τὴν νιτρογλυκερίνην μία στερεὰ καὶ ἐκρηκτικὴ οὐσία, ὁ κολλοδιοβάρμβαξ. Οὕτω δι' ἀναμίξεως 93 μ. νιτρογλυκερίνης καὶ 7 μ. κολλοδιοβάρμβακος παράγεται σῶμα κομμωδῆδες καὶ ἐλαστικόν, ἡ **ἐκρηκτικὴ ζελατίνη**, ἥτις κατὰ τὴν ἐκρηξίν παρέχει μόνον ἀεριώδη προϊόντα.

Δι' ἀναμίξεως δὲ τῆς νιτρογλυκερίνης μὲ 3—4% κολλοδιοβάρμβακα καὶ μὲ ὀλίγα νιτρικὰ ἅλατα, παρασκευάζονται αἱ **ζελατινοδυναμίτιδες**.

Αἱ ζελατινωμέναι ἐκρηκτικαὶ ὕλαι εἶναι ὀλιγώτερον εὐπαθεῖς τῆς κοινῆς δυναμίτιδος πρὸς μηχανικὰς δονήσεις καὶ πρὸς τὴν θερμότητα, ἐνῶ ἀπὸ ἐκρηκτικῆς ἀπόψεως εἶναι ἰσχυρότεραι.

ΘΕΙΑΛΚΟΟΛΑΙ Η ΜΕΡΚΑΠΤΑΝΑΙ

125. **Γενικά.** Θειαλκόολαι, ή και μερκαπτάναι καλοῦνται ὄργανικά τινες ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προκύπτουν ἐκ τῶν ἀλκοολῶν δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὀξειγόνου αὐτῶν ὑπὸ θείου, ὡς π.χ.

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

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{SH}$ αιθανοθειόλη, ἢ αιθυλομερκαπτάνη κ.ο.κ.

Παρασκευάζονται συνθετικῶς δι' ἐπιδράσεως ὀξίνου θείου καλίου (KHS) ἐπὶ ἐνώσεως ὕδρογονάνθρακος μὲ ἀλόγονον στοιχεῖον (ἀλκυλαλογονιδίου) :



Μερικά ἐξ αὐτῶν παράγονται καὶ κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν λευκοματωδῶν οὐσιῶν ὑπὸ ἀναεροβίων μικροβίων, εἰς αὐτὰς δὲ ὀφείλεται ἡ σχετικὴ δυσσομία.

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

Ἐκ τῶν μερκαπτάνων μόνον ἡ αιθυλομερκαπτάνη ἔχει πρακτικὴν τινα ἐφαρμογὴν χρησιποιοιμένη ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν μερικῶν φαρμάκων (σουλφονάλη κ.λ.π.).

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

64. Πόση πεντυλακόλη δύνανται νὰ ληφθῇ δι' ἐπιδράσεως καυστικῆς νατρίου ἐπὶ 30 gr πεντυλοχλωριδίου :
65. Δι' ἐνυδατώσεως προπενίου παρουσιάζετο καταλύτου παρήχθησαν 38 gr ἰσοπροπανόλης. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ προπενίου ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.
66. Κατὰ τὴν ἀναγωγὴν ἀκετόνης εἰς δευτεροταγῆ προπυλακόλην ἔλαβον μέρος 850 cm³ ὕδρογόνου ὑπὸ Κ.Σ. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τῆς ἀλκοόλης ποῦ προέκυψε.
67. Ἐπὶ αιθυλομαγνησιωιδίου ἐπιδρᾷ φορμαλδεϋδῆ παρουσιάζετο ὕδατος, ὅτε παράγονται 18 gr κ - προπυλακόλης. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τῆς φορμαλδεϋδῆς ποῦ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν ἀντίδρασιν αὐτῆν.
68. Μεταλλικὸν νάτριον ἐπιδρᾷ ἐπὶ μεθυλικῆς ἀλκοόλης, ὅτε ἐκλύονται 650 cm³ ὕδρογόνου ὑπὸ Κ.Σ. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ Na ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν, καθὼς καὶ τὸ ποσὸν τοῦ παραχθέντος μεθυλικῆς νατρίου.
69. Ὑδροβρώμιον ἐπιδρᾷ ἐπὶ αιθυλικῆς ἀλκοόλης, ὅτε παράγονται 46 gr αιθυλοβρωμιδίου. Ζητοῦνται : α) Τὸ βάρος τῆς αιθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ β) ὁ ὄγκος τοῦ HBr ποῦ ἀντιστοιχοῦν εἰς τὴν ἀντίδρασιν αὐτῆν.
70. Πόσον βάρος αιθέρος δύνανται νὰ παρασκευασθῇ δι' ἀφυδατώσεως 150 cm³ καθαρῆς αιθυλικῆς ἀλκοόλης ἐχούσης πυκνότητα 0.79 ;
71. Δι' ἀφυδατώσεως 3 - μεθυλο - 2 - βουτανόλης προέκυψαν 15 gr 2 - μεθυλο - 2 - βουτενίου. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ ἀποσπασθέντος ὕδατος.
72. Πόσον βάρος ἀκετόνης δύνανται νὰ προκύψῃ δι' ὀξειδώσεως 15 gr τριτ - βουτυλακόλης ;
73. Κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν σακχαρούχου χυμοῦ ἔχουν ἐλευθερωθῇ 750 cm³ CO₂

ὕπο Κ.Σ. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ σακχάρου ποὺ ὑπέστη ζύμωσιν, καθὼς καὶ τὸ βάρος τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ποὺ προέκυψε ὑποτιθεμένης τῆς ἀντιδράσεως τελείας.

74. Πόσον βάρος αἰθυλικῆς ἀλκοόλης δύναται νὰ προκύψῃ ἐκ 10 l αἰετυλενίου ;
75. Πόσος ὕγκος αἰθυλενίου ἀπαιτεῖται, ὥστε δι ἐνυδατώσεως αὐτοῦ νὰ παραχθῇ 1 Κgr αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ;
76. Πόσος ὕγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν καῦσιν 12 gr αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ; Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21%.
77. Κατὰ τὴν ἡπίαν ὀξειδῶσιν αἰθυλικῆς ἀλκοόλης λαμβάνονται 24 gr ἀκεταλδεύδης. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ποὺ ἔχει ὀξειδωθῆ, καθὼς καὶ τὸ βάρος τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὀξυγόνου.
78. Πόσος ὕγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν μετατροπὴν 1 gr οἶνοπνεύματος εἰς ὀξεικὸν ὀξύ ;
79. Πόσον ὕγκον δικιθυλικιθέρος δυνάμεθα νὰ λάβωμεν ἐκ 30 gr καθαρῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ;
80. 17 cm³ ἀπολύτου αἰθυλικῆς ἀλκοόλης πυκνότητος 0,79 μετατρέπονται εἰς αἰθυλενίου. Ζητεῖται ὁ ὕγκος τοῦ αἰθυλενίου.
81. Μεταλλικὸν νάτριον ἐπιδρᾷ ἐπὶ 25 cm³ ἀπολύτου αἰθυλικῆς ἀλκοόλης πυκνότητος 0,79. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ αἰθυλικοῦ νατρίου, ποὺ δύναται νὰ παραχθῇ.
82. Πόσον βάρος γλυκόζης δύναται νὰ ληφθῇ ἀπὸ 1 cm³ αἰθυλενίου ;
83. Αἰθυλενοβρωμίδιον ζέεται μὲ ἀραιὸν διάλυμα ἀνθρακικοῦ καλίου, ὅτε ἐκλύονται 480 cm³ CO₂ ὑπὸ Κ.Σ. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ αἰθυλενοβρωμιδίου ποὺ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν, καθὼς καὶ τὸ ποσὸν τῆς παραχθείσης γλυκόζης.
84. Πόση νιτρογλυκερίνη δύναται νὰ ληφθῇ ἐκ 200 cm³ καθαρῆς γλυκερίνης ἐχούσης πυκνότητα 1,26 ;
85. Πόσος ὕγκος ἀερίων παράγεται (λογιζομένων ὑπὸ Κ.Σ.) κατὰ τὴν ἐκρηξίν 10 gr νιτρογλυκερίνης ;

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VII

ΑΙΘΕΡΕΣ — ΘΕΙΑΙΘΕΡΕΣ

I. ΑΙΘΕΡΕΣ

126. **Γενικά.** Αἰθέρες εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις τοῦ γενικοῦ τύπου ROR, ὅπου R = ρίζα ἀλκυλίου. Δύνανται νὰ θεωρηθῶν ὡς παράγωγα τοῦ ὕδατος, τοῦ ὁποίου τὰ δύο ἄτομα ὑδρογόνου ἔχουν ἀντικατασταθῇ ὑπὸ δύο ἀλκυλίων :



Εἶναι ἐνώσεις ἀνάλογοι πρὸς τὰ ὀξειδία τῶν μετάλλων. Ἔχουν τὸν γενικὸν

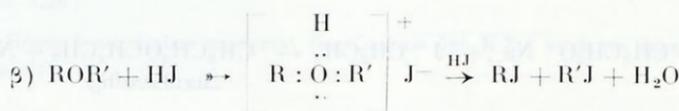
νά συνενωθούν πολλά ὄμοια. Ὡς ἐκ τούτου οἱ αἰθέρες ἔχουν χαμηλὸν σημεῖον ζέσεως ἔναντι τῶν ἀντιστοιχῶν ἀλκοολῶν. Τὸ σημεῖον ζέσεως ἑνὸς αἰθέρος εἶναι ὅμοιον περίπου μὲ τὸ σημεῖον ζέσεως ὑδρογονάνθρακος ἔχοντος τὸ αὐτὸ μοριακὸν βάρος, ὡς π.χ.

Διμεθυλαιθῆρ	σ.ζ. —	24 ^ο ,9 C	Προπάνιον	σ.ζ. —	44 ^ο ,5 C
Μεθυλαιθυλαιθῆρ	σ.ζ.	7 ^ο ,9 C	Βουτάνιον	σ.ζ.	0 ^ο ,5 C
Διαιθυλαιθῆρ	σ.ζ.	34 ^ο ,5 C	Πεντάνιον	σ.ζ.	36 ^ο ,2 C
α-Διπροπυλαιθῆρ	σ.ζ.	89 ^ο ,0 C	Ἑπτάνιον	σ.ζ.	98 ^ο ,4 C
α-Διβουτυλαιθῆρ	σ.σ.	140 ^ο ,9 C	Ἐννεάνιον	σ.ζ.	150 ^ο ,6 C

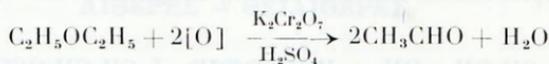
Οἱ αἰθέρες εἶναι δυσδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύονται ὅμως εἰς τὰ ὀργανικὰ διαλυτικὰ ὑγρά.

120. **Χημικαὶ ἰδιότητες.** Ἐν συγκρίσει πρὸς τὰς ἀλκοόλας οἱ αἰθέρες εἶναι σώματα ἀδρανῆ. Οὕτω οἱ αἰθέρες δὲν ἀντιδρῶν μὲ τὸ νάτριον, οὔτε μὲ ἀλογονίδια τοῦ φωσφόρου, διότι στεροῦνται ὑδροξυλίου. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται πρὸς διάκρισιν μεταξὺ τῶν αἰθέρων καὶ τῶν ἀλκοολῶν. Αἱ κυριώτεραι ἀντ.δράσεις τῶν αἰθέρων εἶναι :

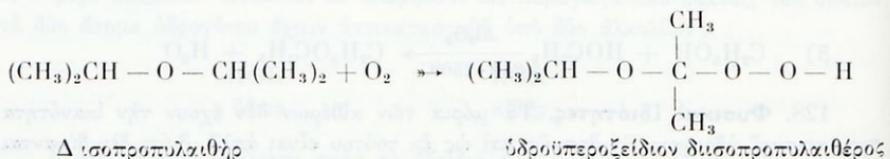
1) Διάσπασις τοῦ μορίου καὶ σχηματισμὸς διαφόρων προϊόντων ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, ὡς π.χ.



2) Τῆ ἐπιδράσει ἰσχυροῦ ὀξειδωτικοῦ μέσου (διχρωμικὸν κάλιον + θεικὸν ὀξύ) οἱ αἰθέρες παρέχουν τὰ αὐτὰ προϊόντα ὀξειδώσεως, ὅπως καὶ αἱ ἀντίστοιχοι ἀλκοόλαι :



3) Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος οἱ αἰθέρες ὀξειδῶνται σχηματιζομένων ὑπεροξειδίων, ἢ ὑδροὑπεροξειδίων τὰ ὅποια εἶναι σώματα ἐκρηκτικὰ :



σμιμοποιείται ούτος ως ναρκωτικόν ἀντί τοῦ γλωφφορμίου, ἐναντι τοῦ ὁποίου πολλακίς πλεονεκεῖ.

132. **Χρήσεις.** Ὁ αἰθέρ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν ὡς διαλυτικόν ὑγρὸν, ἤτοι πρὸς παρασκευὴν τοῦ κολλοδίου καὶ τῆς τεχνιτῆς μετάξις, πρὸς καθαρισμόν τῆς βαμβάκοσυρίτιδος, πρὸς ἐξαγωγήν τῶν ἀλκαλοειδῶν (π.χ. τῆς κινίνης) καὶ τῶν φυτικῶν αἰθερίων ἐλαίων κ.ο.κ.

Εἰς τὴν φαρμακευτικὴν χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικὸν κατὰ τὰς ἐγχειρήσεις, ὡς τοπικὸν ἀναισθητικὸν τοῦ δέρματος λόγῳ τοῦ ἐκ τῆς ταχείας ἐξατμίσεως αὐτοῦ παραγομένου ψύγους καὶ ὡς ἀναληπτικὸν κατὰ τὰς λιποθυμίας. Ὁ αἰθέρ διὰ ναρκώσεις πρέπει νὰ εἶναι πολὺ καθαρὸς καὶ πρόσφατος, νὰ φυλάσσεται δὲ ἐντός σκευειῶν φιαλῶν.

II Θ Ε Ι Α Ι Θ Ε Ρ Ε Σ

133. **Γενικά.** Οἱ θειαιθέρες εἰναι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθῶν, ὅτι προκύπτουν ἐκ τῶν αἰθέρων δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὀξυγόνου αὐτῶν ὑπὸ θείου :



Ἐκ τῶν θειαιθέρων σπουδαιότερον εἶναι τὸ διχλωροπαραγωγὸν τοῦ ἀνωτέρου αἰθιλοθειαιθάνου :



Τοῦτο καλεῖται **ὑπερίτης**, εἶναι δὲ ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαϊώδες μὲ ὁσμὴν ὁμοιάζουσαν πρὸς τὴν τῆς μουστάρδας. Οἱ ἄτμοι του προσβάλλουν τὸ δῆρμα καὶ τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα, διὰ τῶν τροφῶν δὲ προσβάλλονται ὑπ' αὐτοῦ καὶ τὰ ὄργανα πέψεως. Ἐνεργεῖ ὑπόπλιως καὶ βραδέως, προκαλεῖ δὲ βλάβην καὶ ἐπικίνδυνα ἐγκαύματα. Ἐγχειρηματοῦθη κατὰ τὴν Α' παγκόσμιον πόλεμον ὡς τὸ κυριώτερον ἐκ τῶν «πολεμικῶν ἀερίων».

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

86. Προκειμένου νὰ παρασκευασθῶν 50 gr μεθιλοθειαιθέρ, ζητεῖται πόσον μεθιλικὸν νάτριν καὶ πόσον αἰθιλοθειδίου πρέπει νὰ λάβουν μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

87. Πόσος ὄγκος αἰθέρ δύναται νὰ ληφθῇ ἐκ 50 cm³ καθαρῆς αἰθιλικῆς ἀλλοόλης ; Πυκνότης αἰθέρ 0,736, τῆς δὲ αἰθιλικῆς ἀλλοόλης 0,79.

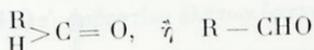
88. Πόση ἀνεταλδεύθη δύναται νὰ προκύψῃ διὰ καταλλήλου ὀξειδώσεως 150 cm³ καθαρῶ διαιθιλοθέρ ; Πυκνότης αἰθέρ 0,736.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ VIII

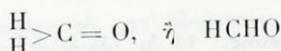
ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

134. **Γενικά.** Αί ἀλδεΰδαι καὶ αἱ κετόναι εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὅποσαι περιέχουν τὴν **δισθενῆ** ὁμάδα $>C=O$, ἣ ὅποια καλεῖται **καρβονύλιον**. Ἐνεκα τούτου καλοῦνται αὐταὶ καὶ **καρβονυλικαὶ ἐνώσεις**.

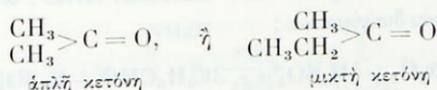
Εἰς τὰς ἀλδεΰδας τὸ καρβονύλιον εἶναι ἠνωμένον διὰ τῆς μιᾶς μὲν μονάδος συγγενείας του μὲ ρίζαν R ὕδρογονάνθρακος, διὰ τῆς ἐτέρας δὲ μὲ ὕδρογόνον :



Κατ' ἐξαιρέσιν, τὸ πρῶτον μέλος τῶν ἀλδεΰδων, ἣ **φορμαλδεϋδη** ἔχει τὸ καρβονύλιον ἠνωμένον μὲ δύο ἄτομα ὕδρογόνου :



Εἰς τὰς κετόνας τὸ καρβονύλιον εἶναι ἠνωμένον δι' ἀμφοτέρων τῶν μονάδων συγγενείας του μὲ δύο ρίζας ὕδρογονάνθρακος ὁμοίας, ἣ διαφόρους. Εἰς τὴν πρῶτην περίπτωσιν ἣ κετόνη χαρακτηρίζεται ὡς **ἀπλή**, ἐνῶ εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν χαρακτηρίζεται ὡς **μικτή** :



Αἱ ἀλδεΰδαι καὶ αἱ κετόναι εἶναι ἐνώσεις ἰσομερεῖς μεταξύ των, δύνανται δὲ νὰ θεωρηθῶν ὡς προϊόντα ὀξειδώσεως τῶν ἀντιστοίχων ἀλκοολῶν, ἥτοι αἱ μὲν ἀλδεΰδαι τῶν πρωτοταγῶν, αἱ δὲ κετόναι τῶν δευτεροταγῶν ἀλκοολῶν. Οὕτω π.χ.

Ἐκ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης $CH_3 - CH_2OH$ προκύπτει δι' ὀξειδώσεως ἣ ἀλδεϋδη $CH_3 - CHO$ (ἀκεταλδεϋδη).

Ἐκ τῆς ἰσοπροπυλικῆς ἀλκοόλης $CH_3 - CHOH - CH_3$ προκύπτει δι' ὀξειδώσεως ἣ κετόνη $CH_3 - CO - CH_3$ (ἀκετόνη).

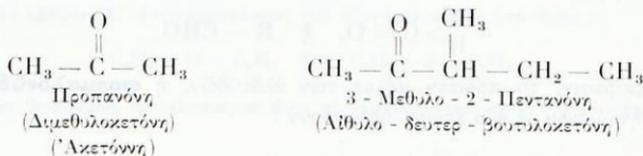
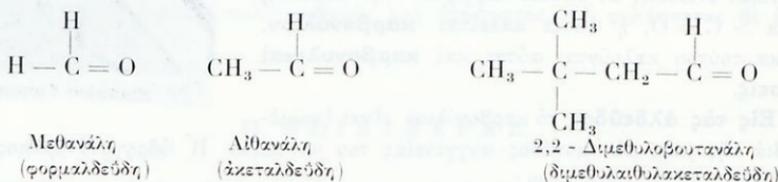
1. Stanislao Cannizzaro (1826 - 1910). Ἰταλὸς Χημικὸς, μέλος τῆς Ἰταλικῆς Γερουσίας. Εἶναι γνωστὸς κυρίως διὰ τὴν ἀντίδρασιν Cannizzaro τῶν ἀλδεΰδων, τὴν ὅποιαν ἀνεκάλυψε τὸ 1853.

Stanislao Cannizzaro¹

Αί άλδεύδαι λαμβάνουν τήν όνομασίαν των διά προσθήκης τής καταλήξεως — **άλη** εις τήν ρίζαν του άντιστοιχου ύδρογονάνθρακος (HCHO, μεθανάλη, CH₃ — CHO, αιθανάλη κ.ο.κ.). Συνηθέστερον όμως χρησιμοποιείται τό ένομα του άντιστοιχου όξέως με τήν προσθήκην τής λέξεως άλδεύδη (μυρμηκική άλδεύδη, όξεική άλδεύδη κ.ο.κ.).

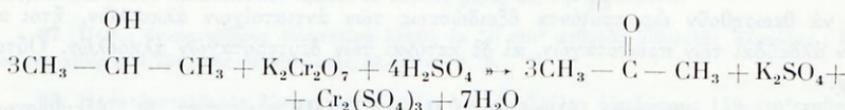
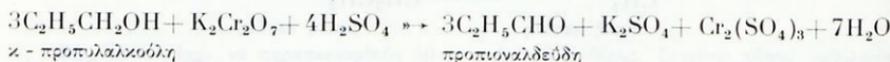
Αί κετόναι λαμβάνουν τήν όνομασίαν των διά προσθήκης τής καταλήξεως — **όνη** εις τήν ρίζαν του άντιστοιχου ύδρογονάνθρακος (προπανόνη, βουτανόνη κ.ο.κ.). Συνηθέστερον όμως διά των άλκυλιών των συνδεομένων με τό καρβονύλιον καί τής λέξεως κετόνη (διμεθυλοκετόνη, μεθυλιθυλοκετόνη κ.ο.κ.).

135. Όνοματολογία άλδευδών καί κετονών.



136. Μέθοδοι παρασκευής. 1) Δι' όξειδώσεως των άντιστοιχων άλκοολών. Κατ' αύτην αί μεν πρωτοταγεΐς άλκοόλαι παρέχουν άλδεύδας, αί δε δευτεροταγεΐς παρέχουν κετόνας. Αί τριτοταγεΐς άλκοόλαι άνθίστανται εις τήν όξειδωσιν, αλλά με έντονα όξειδωτικά μέσα διασπώνται εις προϊόντα όξειδώσεως μικροτέρου μοριακού βάρους.

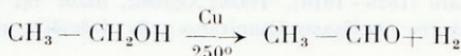
Τά συνήθη όξειδωτικά μέσα των άλκοολών εΐναι : α) Διχρωμικόν κάλιον (K₂Cr₂O₇) έντός όξίνου διαλύματος :

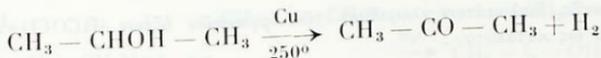


β) Όξειδιον του χαλκού (CuO) έν θερμώ επί άτμών άλκοόλης :

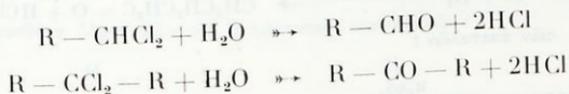


2) Διά καταλυτικής άφυδρογονώσεως άλκοολών :

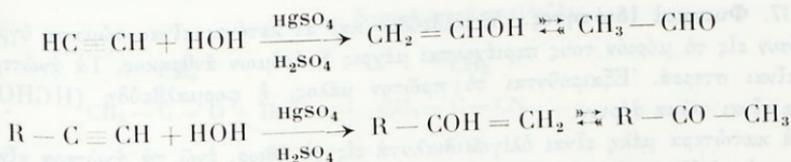




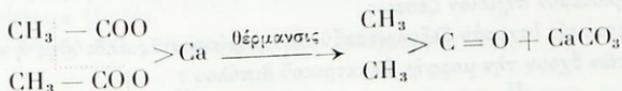
3) Δι' υδρολύσεως αντιστοίχων διαλογονιδίων :



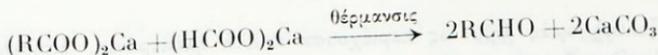
4) Διὰ προσθήκης ύδατος εις αλκίνια :



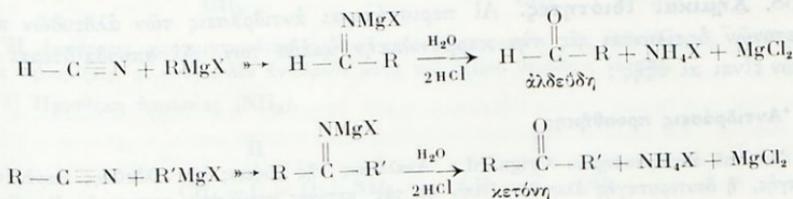
5) Διὰ πυρολύσεως τῶν μετ' ἀσβεστίου αλάτων ὀργανικῶν ὀξέων :



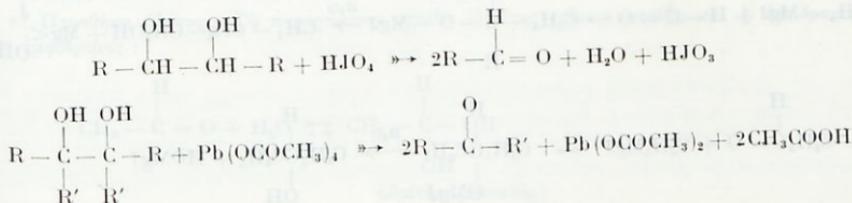
Πρὸς παρασκευὴν ἀλδεύδης τὸ μετ' ἀσβεστίου ἄλας τοῦ ὀργανικοῦ ὀξέος συναποστάζεται μετὰ μυρμηκικοῦ ἀσβεστίου :



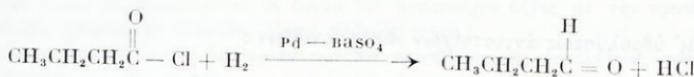
6) Δι' ἐπιδράσεως ἀντιδραστηρίου τοῦ Grignard ἐπὶ κίθερικῷ διαλύματι ὕδροκυανίου (HCN), ἢ νιτριλίου (RCN) καὶ περικτέρω υδρολύσεως τοῦ σχηματιζομένου προϊόντος :



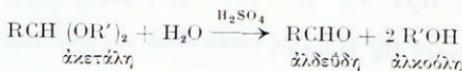
7) Διὰ διασπάσεως τῶν 1,2 διακυκλῶν :



8) Δι' αναγωγῆς διαλυμάτων χλωριδίων τῶν ὀργανικῶν ὀξέων (RCOCl) εἰς βενζόλιον παρουσιάζει παλλαδίον ὡς κατωτέρω :



9) Δι' ὑδρολύσεως τῶν ἀκεταλῶν :

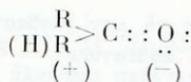


137. **Φυσικαὶ ιδιότητες.** Αἱ ἀλδεϋδαὶ καὶ αἱ κετόναι εἶναι σώματα ὑγρά, ἐφ' ὅσον εἰς τὸ μῦρον τους περιέχονται μέχρις 8 ἀτόμων ἄνθρακος. Τὰ ἀνώτερα μέλη εἶναι στερεά. Ἐξαίρουνται τὸ πρῶτον μέλος, ἡ φορμαλδεϋδῆ (HCHO), ἡ ὅποια εἶναι σῶμα ἀέριον.

Τὰ κατώτερα μέλη εἶναι ὀλίγον διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἐνῶ τὰ ἀνώτερα εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Διαλύονται εἰς τὰ ὀργανικὰ διαλυτικὰ ὑγρά.

Ἐναντι τῶν ὑδρογονανθράκων ἴσου μοριακοῦ βάρους, αἱ ἀλδεϋδαὶ καὶ αἱ κετόναι ἔχουν ὑψηλότερον σημεῖον ζέσεως.

Τοῦτο ὀφείλεται εἰς ἰσχυρὰν ἑλξιν μεταξὺ τῶν μορίων μιᾶς ἀλδεϋδῆς ἢ κετόνης, διότι τὰ μῦρια αὐτῶν ἔχουν τὴν μορφήν ἡλεκτρικοῦ διπόλου :

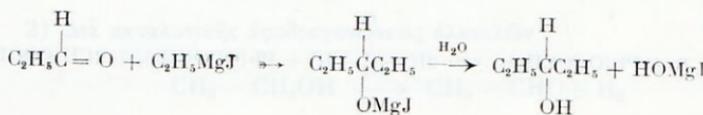
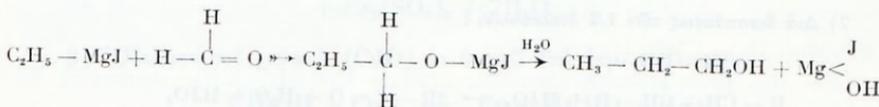


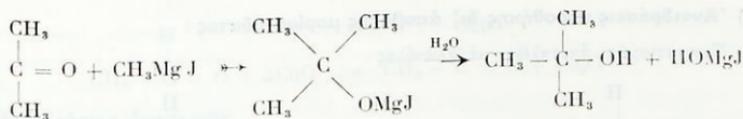
Ἡ καρβοξυλικὴ ὁμάς δηλ. ὡς περιέχουσα πολλὰ ἡλεκτρόνια, ἀποτελεῖ ἕνα εἶδος ἀρνητικοῦ πόλου ἐναντι τῶν ἀλκυλίων ἢ καὶ τοῦ ὑδρογόνου, μετὰ τῶν ὁποίων αὕτη σχηματίζει γωνίαν 120°.

138. **Χημικαὶ ιδιότητες.** Αἱ περισσότεραι ἀντιδράσεις τῶν ἀλδεϋδῶν καὶ τῶν κετονῶν ὀφείλονται εἰς τὴν καρβονυλικὴν ὁμάδα των. Αἱ σπουδαιότεραι δὲ ἐξ αὐτῶν εἶναι αἱ ἐξῆς :

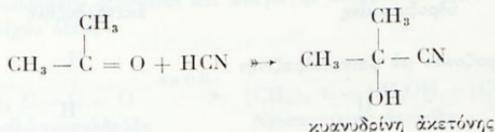
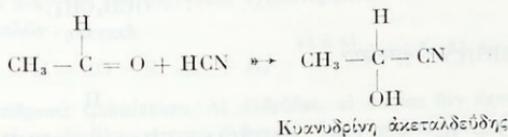
1) Ἀντιδράσεις προσθήκης :

α) Διὰ τοῦ ἀντιδραστήριου Grignard : Ἀναλόγως τῆς φύσεως τῆς ἀλδεϋδῆς παράγεται πρωτοταγῆς, ἢ δευτεροταγῆς ἀλκοόλη. Ἀπὸ δὲ τὰς κετόνας προκύπτει τριτοταγῆς ἀλκοόλη :



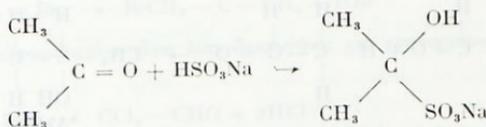
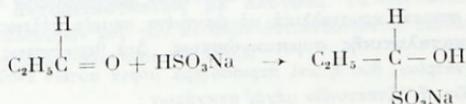


β) Προσθήκη υδροκυανίου και σχηματισμός κυανυδριών :



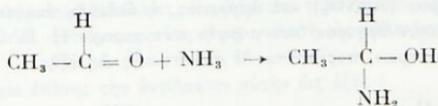
Αι ούτω παραγόμενα κυανυδρίνα δύνανται να ύποστουν έν συνεχεία υδρόλυσιν, ότε παράγονται αντίστοιχα όξυοξέα.

γ) Προσθήκη όξίνου θειώδους νατρίου (NaHSO_3) :

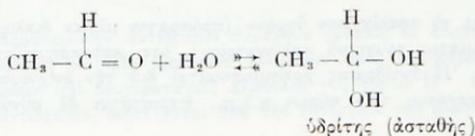


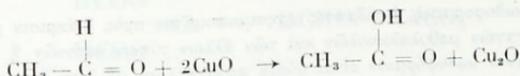
Η αντίδρασις χρησιμποιείται κυρίως πρὸς αποχωρισμὸν τῆς ἀλδεύδης, ἢ κετόνης ἀπὸ ἄλλας προσμίξεις, αἱ ὅποια δὲν ἀντιδρῶν μετὰ τοῦ όξίνου θειώδους νατρίου.

δ) Προσθήκη ἀμμωνίας (NH_3).



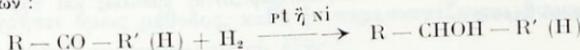
ε) Προσθήκη ύδατος : Τὸ παραγόμενον προϊόν (υδρίτης) εἶναι ἀσταθές και ἡ αντίδρασις εἶναι ἀμφίδρομος :



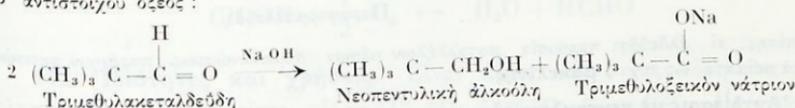


5) 'Αντιδράσεις αναγωγής.

α) Παρουσία καταλύτου λευκοχρυσού, ή νικελίου, ή καρβονλικής ύλης των αλδευδών και των κετονών ανάγεται υπό υδρογόνου σχηματιζομένων των αντίστοιχων πρωτοταγών ή δευτεροταγών αλκοολών :



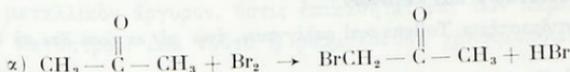
β) 'Αντίδραση Cannizzaro. Αι αλδεύδα, αι όποια δέν έχουν υδρογόνον εις τό συνδεόμενον πρὸς τό καρβονύλιον άτομον άνθρακος, θερμινόμενα με διάλυμα καυστικού νατρίου υφίστανται ένδομοριακήν όξειδωσιν και αναγωγήν συγχρόνως σχηματιζομένης αλκοόλης και άλατος τῶν αντίστοιχων όξέος :



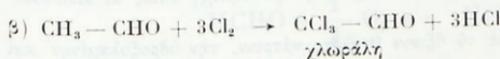
'Η αντίδρασις χρησιμοποιείται κυρίως δια τās άρωματικάς αλδεύδας, αι όποια δέν έχουν υδρογόνον εις τό συνδεόμενον πρὸς τό καρβονύλιον άτομον άνθρακος.

Αι αλδεύδα της αλειφατικής (άκυκλου) σειράς, αι όποια έχουν υδρογόνον εις τό γειτονικόν πρὸς τό καρβονύλιον άτομον άνθρακος, άντι της αντίδρασεως Cannizzaro, παρέχουν αλδύλας.

6) 'Αντιδράσεις αντικαταστάσεως με άλογόνα. Τά γειτονικά πρὸς τό καρβονύλιον άτομα υδρογόνου των αλδευδών και των κετονών αντικαθίστανται εύκόλως υπό άλογόνων σχηματιζομένων των αντίστοιχων άλογονοπαρχώγων :



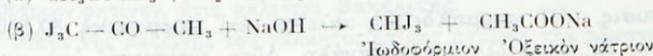
'Η παρκαυμένη μονοβρωμακετόνη είναι λίαν διακρυγνός και χρησιμοποιείται ως διακρυγνόν άέριον.



'Η παρκαυμένη χλωράλη χρησιμοποιείται πρὸς παρασκευήν τῶν χλωροφόρμιον, καθὼς και ὡς άνασθητικόν εις τήν ιατρικήν.

7) 'Αλογονοφορμική αντίδρασις. 'Εάν ή ακεταλδεύδη αντιδράσῃ με χλώριον, βρώμιον, ή ιώδιον παρουσιάζει διαλύματος αλλάλασις, λαμβάνεται τότε χλωροφόρμιον, βρωμοφόρμιον, ή ιωδοφόρμιον αντίστοιχως. 'Η αντίδρασις αύτη είναι γνωστή ως «άλογονοφορμική ή άλοφορμική αντίδρασις».

'Η ακετόνη παρέχει επίσης τήν αντίδρασιν αύτην ὡς εξής :

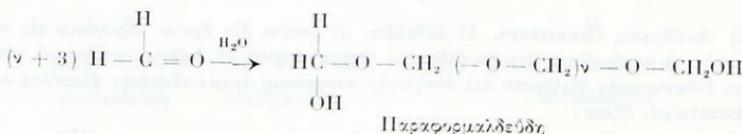


Τήν άλοφορμικήν αντίδρασιν παρέχουν γενικῶς αι καρβονυλικαί ένώσεις, αι όποια έχουν άτομον άνθρακος με τρία υδρογόνα ήνωμένον πρὸς τό καρβονύλιον, ήτοι τήν ομάδα $\text{CH}_3 - \text{CO} -$. 'Ακόμη και δευτεροταγεῖς αλκοόλαι τῶν τύπων $\text{R} - \text{CHOH} - \text{CH}_3$ παρέχουν τήν άλοφορμικήν αντίδρασιν, διότι αύται υπό τήν επίδρασιν τῶν άλογόνων όξειδῶνται προηγουμένως εις κετόνας.

Ειδικότερον, ἡ ιωδοφορμική ἀντιδράσις χρησιμοποιεῖται πρὸς διάκρισιν μεταξύ τῶν μεθυλοκετονῶν, ἢ δευτεροταχῶν μεθυλοκετονῶν καὶ τῶν ἄλλων τύπων κετονῶν ἢ ἀλκοολῶν. Τοῦτο δέ, διότι τὸ παραγόμενον ιωδοφόρμιον εἶναι οὐσία κρυσταλλική μὲ λίαν ἔντονον καὶ χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν καὶ ἀποκαλύπτεται πάλιν εὐκόλως. Οὕτω π.χ. ἡ 2 - πεντανόνη διακρίνεται ἀπὸ τὴν 3 πεντανόνην, διότι ἡ δευτέρα δὲν παρέχει ιωδοφορμικὴν ἀντίδρασιν.

8) Πολυμερισμός τῶν ἀλδευδῶν.

Αἱ ἀλδεῦδες, ὡς ἡ ἴσως καὶ αἱ κετόναι, πολυμερίζονται εὐκόλως καὶ παρέχουν προτιμῶς πολλαπλασίον μοριακοῦ βάρους :



Ἐπίσης αἱ ἀλδεῦδες παρουσιάζουν κατάλληλων μέσων συμπύκνωσως παρέχουν ρητινώδη πλαστικὰ σώματα, ὡς π.χ. ὁ βακελίτης.

9) Ἀντίδρασις μὲ πενταχλωριούχον φωσφόρον.

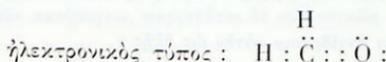
Αἱ ἀλδεῦδες καὶ αἱ κετόναι τῇ ἐπιδράσει πενταχλωριούχου φωσφόρου ἀντικαθιστοῦν τὸ ὕψυγον τοῦ καρβονίου αὐτῶν μὲ δύο ἄτομα χλωρίου :



139. Διαφοραὶ μεταξύ ἀλδευδῶν καὶ κετονῶν :

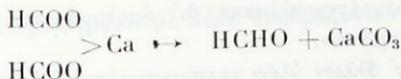
1. Αἱ ἀλδεῦδες ἀνάγκουν τὰ ἀντιδραστήρια Tollens καὶ φελίγγειον, ἐνῶ αἱ κετόναι δὲν τὰ ἀνάγκουν.
2. Αἱ ἀλδεῦδες ὀξειδοῦνται εὐκόλως εἰς τὰ ἀντίστοιχα ὀξέα. Αἱ κετόναι ὀξειδοῦμεναι διασπῶνται.
3. Μὲ τὴν ἀμιωνίαν αἱ κετόναι δὲν παρέχουν ἀντιδράσεις προσθήκης, ὅπως αἱ ἀλδεῦδες.
4. Αἱ κετόναι σπανίως πολυμερίζονται.
5. Αἱ κετόναι ἀντιδρῶν βραδύτατα μὲ τὸ ἔξινον θειώδες νάτριον, τὴν ὕδροξυλαμίνην καὶ τὴν φαινυλδραζίνην.

ΦΟΡΜΑΛΔΕΥΔΗ $\text{H} - \text{CHO}$



140. Προέλευσις. Ἡ φορμαλδεῦδη καλεῖται καὶ **μυρμηκική ἀλδεῦδη**, κατὰ τὴν ἐπίσημον δὲ ὀνοματολογίαν **μεθανάλη**. Αὕτη εὑρίσκεται ὑπὸ μικρὰν ἀναλογίαν εἰς τὸν καπνὸν τῶν καιομένων ξύλων, ἀνθράκων, χάρτου κ.ἄ. Εἰς αὐτὴν κυρίως ὀφείλεται ἡ ἀντισηπτικὴ ἰκανότης τοῦ καπνοῦ (καπνιστὰ κρέατα).

141. Παρασκευὴ. Ἡ φορμαλδεῦδη δύναται νὰ παρασκευασθῇ διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως τοῦ μυρμηκικοῦ ἰσβεστοῦ :

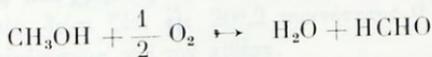


Δύναται επίσης νὰ παρασκευασθῆ καὶ διὰ καταλυτικῆς ὀξειδώσεως τοῦ μεθανίου :



Ἡ ἐν χρήσει ὁμοίως μέθοδος, καθ' ἣν παρασκευάζονται βιομηχανικῶς μεγάλα ποσὰ φορμαλδεύδης, συνίσταται εἰς τὸ ἑξῆς :

Ἄτμοι μεθυλικῆς ἀλκοόλης ὑφίστανται καταλυτικὴν ὀξείδωσιν ὑπὸ ἀέρος εἰς 360° παρουσία λευκοχρόσου, ἣ καὶ γαλλοῦ καὶ ἀργύρου.

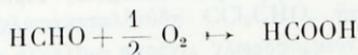


142. **Ἰδιότητες καὶ χρήσεις.** Εἶναι ἀέριον ἰδιαζούσης δρμείας ὁσμῆς, δηλητηριῶδες. Ὑγροποιεῖται εἰς -21° καὶ τήκεται εἰς -92° . Πολυμερίζεται εὐκόλως εἰς μᾶζαν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ τύπου $(\text{CH}_2\text{O})_n$.

Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται συνήθως διαλελυμένη εἰς τὸ ὕδωρ ὑπὸ ἀναλογίαν 30—40%. Τὸ διάλυμα τοῦτο περιέχον καὶ ὀλίγην μεθυλικὴν ἀλκοόλην καλεῖται **φορμόλη** καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἀντισηπτικόν.

Εἶναι ἰσχυρὸν ἀναγωγικὸν σώμα. Οὕτω π.χ. ἀνάγει ἄλατα τοῦ γαλλοῦ κατακρημιζομένου ἐρυθροῦ ὑποξειδίου τοῦ γαλλοῦ Cu_2O , ὡς καὶ ἄλατα τοῦ ἀργύρου εἰς μεταλλικὸν ἄργυρον, ὅστις ἐπικαθίηται ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ δοχείου ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου. Διὰ τοῦτο ἡ φορμαλδεύδη χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν κατόπτρων.

Ἐνεργοῦσα ἀναγωγικῶς ὀξειδοῦται πρὸς μυρμηκικὸν ὀξύ :



Ἐχει μεγίστην ἰκανότητα πρὸς διαφόρους ἀντιδράσεις, δι' ἣ καὶ χρησιμοποιεῖται ποικιλοτρόπως ἐν τῇ βιομηχανίᾳ πρὸς συνθετικούς σκοπούς.

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) κ.λ.π.

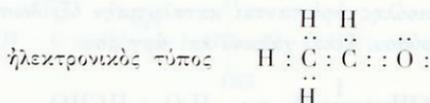
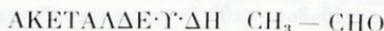
Μετὰ τῶν φαινολῶν ἐν θερμῷ συμπυκνοῦται καὶ παρέχει μίαν σπουδαίαν συνθετικὴν ρητίνη, ἥτις καλεῖται **βακελίτης**.

Μετὰ τῆς καζεΐνης τοῦ γάλακτος ἐπίσης παρέχει τὴν πλαστικὴν ὕλην **γαλάλιθον**, ἀνάλογον πρὸς τὸ ἔλεφαντοστόν, καθὼς καὶ ἐνὰ εἶδος τεργητοῦ ἐρίου, τὴν **λανιτάλην**.

Εἰς τὴν ἰδιότητά της αὐτὴν, νὰ σχηματίζῃ δηλ. μετὰ τῶν λευκωμάτων στερεὰ προϊόντα, ὀφείλεται καὶ ἡ μεγίστη ἀντισηπτικὴ ἰκανότης αὐτῆς. Ὡς ἐκ τούτου

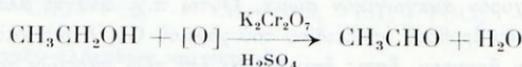
χρησιμοποιεῖται εἰς εὐρυτάτην κλίμακᾳ δι' ἀπολυμάνσεις καὶ πρὸς δικτήρησιν ἀνατομικῶν παρασκευασμάτων.

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

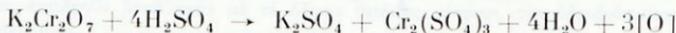


143. **Προέλευσις.** Αὕτη καλουμένη ἐπίσης **ὄξεικὴ ἀλδεῦδη**, ἢ **αἰθανάλη**, εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν προϊόντων τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν δὲ τούτων πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ οἴνουπνεύματος λαμβάνεται εἰς τὰ πρῶτα προϊόντα τῆς ἀποστάξεως (κεφαλαί), ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται βιομηχανικῶς.

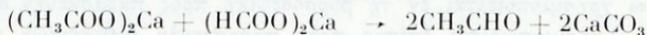
144. **Παρασκευὴ.** Εἰς τὸ ἐργαστήριον ἡ ἀκεταλδεῦδη παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης :



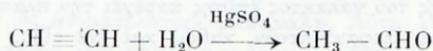
Ὡς ὀξειδωτικὸν μέσον χρησιμοποιεῖται μίγμα θεικοῦ ὀξέος καὶ διχρωμικοῦ καλίου. Τοῦτο μετατρέπόμενον εἰς θεικὸν κάλιον καὶ θεικὸν χρώμιον παρέχει ἐλεύθερον ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον δρᾷ ὀξειδωτικῶς ὡς εὐρισκόμενον «ἐν τῷ γεν-νᾷσθαι» :



Δύναται ἐπίσης νὰ ληφθῇ εἰς τὸ ἐργαστήριον διὰ πυρώσεως μίγματος ὀξει-κοῦ ἄσβεστίου καὶ μυρμηκικοῦ ἄσβεστίου :

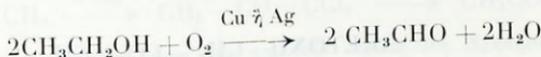


Βιομηχανικῶς ἡ ἀκεταλδεῦδη παρασκευάζεται ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου διὰ προσ-θῆκης ὕδατος εἰς τὸ μῦριον αὐτοῦ τῇ ἐνεργεῖᾳ ἄλατος ὑδραργύρου δρῶντος ὡς κα-ταλύτου.

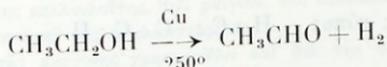


Βιομηχανικῶς δύναται ἐπίσης νὰ ληφθῇ καὶ δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος παρρουσίᾳ καταλύτου. Πρὸς τοῦτο, ἀτμοὶ

αιθυλικής αλκοόλης αναμεμιγμένοι με άερα διαβιβάζονται υπεράνω θερμαινόμενου χαλκού ή αργύρου :



Επίσης και διά καταλυτικής αφυδρογονώσεως ατμών αιθυλικής αλκοόλης παρουσία χαλκού εν θερμῷ :

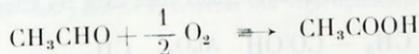


145. **Ιδιότητες και χρήσεις.** Ἡ ἀκεταλδεϋδη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, δρυσμίας ὀσμῆς, πολὺ πτητικὸν διότι ζέει εἰς 20°, 2 πυκνότητος 0,78 εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ὡς καὶ εἰς τὸ οἶνονπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα.

Ἀναφλεγόμενη εἰς τὸν ἀέρα καίεται :



Ὄξειδωθῆναι εὐκόλως εἰς ὀξεικὸν ὄξύ καὶ διὰ τοῦτο ἐνεργεῖ ὡς σῶμα ἀναγωγικόν :



Διὰ καταλλήλων ἀναγωγικῶν μέσων δύναται καὶ νὰ προσλάβῃ ὑδρογόνα, ὅποτε μετατρέπεται εἰς αἰθυλικὴν αλκοόλην :



Μετὰ τοῦ γλωρίου παρέχει προϊόντα ἀντικαταστάσεως, σπουδαιότερον τῶν ὑπῳίων εἶναι ἡ τριχλωρακεταλδεϋδη CCl_3CHO , ἣτις καλεῖται καὶ **χλωράλη**. Αὕτη μετὰ καυστικῶν ἀλκαλιῶν παρέχει χλωροφόρμιον.



Ἡ χλωράλη, ὅπως καὶ τὸ χλωροφόρμιον, χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικόν.

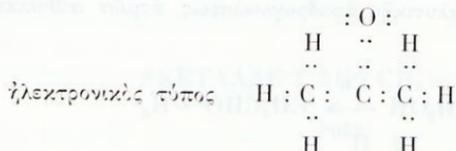
Ἡ ἀκεταλδεϋδη πολυμερίζεται εὐκόλως. Ἐκ τῶν πολυμερῶν προϊόντων αὐτῆς σπουδαιότερα εἶναι ἡ τριμερὴς **παραλδεϋδη** $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3$ καὶ ἡ τετραμερὴς **μεταλδεϋδη** $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_4$

Ἡ **παραλεϋδη** τήκεται εἰς 12°, 4 καὶ ζέει εἰς 124°. Δι' ἐπιδράσεως σταγόνων θεικοῦ ὀξέος μετατρέπεται ἐκ νέου εἰς ἀκεταλδεϋδην, δι' ἣ καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ἀντὶ τῆς ἀκεταλδεϋδης.

Ἡ **μεταλδεϋδη** τήκεται εἰς 112°, χρησιμοποιεῖται δὲ ὡς πρόχειρος καύσιμος ὕλη ἀντὶ τοῦ οἶνονπνεύματος ὑπὸ τὸ ὄνομα **μέτα**. Καίεται ὀμαλῶς, χωρὶς νὰ τήκεται, χωρὶς νὰ καπνίζῃ καὶ χωρὶς νὰ ἀφήνῃ στερεὸν ὑπόλειμμα.

Ἡ ἀκεταλδεϋδη χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς πρώτη ὕλη διὰ συνθετικῶν παρα-

παρασκευών αιθυλικής αλκοόλης, αιθέρος, όξεικού όξέος, χλωράλης, συνθετικού καουτσούκ, κ.ά.

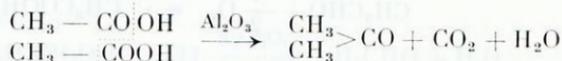


146. **Προέλευσις.** Η άκετόνη ή διμεθυλοκετόνη, ή προπανόνη εύρίσκεται μεταξυ των προϊόντων της ξηράς άποστάξεως των ξύλων. Εύρίσκεται επίσης εις τó αίμα και τά ούρα των διαβητικών και δή εις τάς βαρείας περιπτώσεις της νόσου.

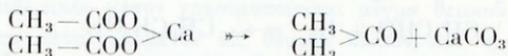
147. **Παρασκευή.** Η άκετόνη παρασκευάζεται βιομηχανικώς ώς εξής :

1) Από τά προϊόντα της ξηράς άποστάξεως των ξύλων, όπου αύτη περιέχεται εις αναλογία 0,1 %.

2) Διά καταλυτικής διασπάσεως άτμών όξεικού όξέος κατά την εξίσωσιν :

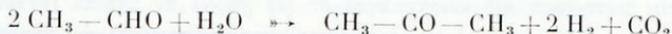


3) Κυρίως όμως διά ξηράς άποστάξεως του όξεικού άσβεστίου :



Τó όξεικόν άσβέστιον λαμβάνεται συνήθως δι' εξουδετερώσεως με άσβέστον (CaO) του όξεικού όξέος του περιεχομένου επίσης εις τά προϊόντα της ξηράς άποστάξεως των ξύλων.

4) Κατά μίαν άλλην μέθοδον ή άκετόνη παρασκευάζεται και διά διαβιάσεως μίγματος άτμών άκεταλδεύδης και ύδρατμών υπέρνευ καταλύτου :



148. **Ίδιότητες.** Η άκετόνη είναι υγρόν άχρουν, εύκίνητον, λίαν πτητικόν, ιδιαίτούς όσμής, καυστικής γεύσεως. Είναι ελαφροτέρα του ύδατος έχουσα πυκνότητα 0,79. Ζέει εις 56°. Μετά του ύδατος, του όινουπνεύματος και του αιθέρος μίγνεται υπό πᾶσαν αναλογία.

Είναι άριστον διαλυτικόν υγρόν διαλύουσα πλείστας άνοργάνους και όργανικάς ούσιαις, ώς π.χ. την νιτροκυτταρίνην.

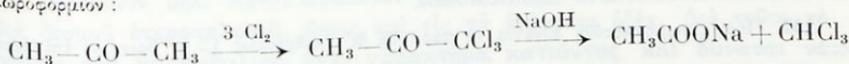
Διά καταλλήλων όξειδωτικών μέσων παρέχει όξεικόν όξύ και μυρμηκικόν όξύ διασπωμένον του μορίου της :



Έάν ύποστη άναγωγήν, τότε μετατρέπεται εις ισοπροπυλικήν αλκοόλην :



Δι' επιδράσεως χλωρίου παρήχει τριχλωρακετόνην, ἥτις περαιτέρω διὰ NaOH παρέχει χλωροφόρμιον :



149. **Χρήσεις.** Ἡ ἀκετόνη εἶναι μία σπουδαία πρώτη ὕλη. Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ χλωροφορμίου, τοῦ ἰσοφορμίου, τῆς σουλφονάλης, τῆς ἰονόνης κ. ἄ. Μίγμα αὐτῆς καὶ μεθυλικῆς ἀλκοόλης χρησιμοποιεῖται πρὸς μετουσίωσιν τοῦ οἴνου πνεύματος.

Ἐξ διαλυτικῶν ὑγρῶν ἡ ἀκετόνη χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀκάπνου πορτίτιδος, τῆς πλαστικῆς ὕλης κελλοειδοῦς, τοῦ ραιγιῶν, τοῦ κολλοδίου, ὡς καὶ διαφόρων βερνικίων, διότι διαλύει καὶ ζελατινοποιεῖ τὰς νιτροκυτταρίνας.

Χλωροπαραγωγὰ τῆς ἀκετόνης χρησιμεύουν καὶ διὰ τὴν σύνθεσιν διαφόρων φαρμακευτικῶν οὐσιῶν, ὡς π.χ. τῆς στοβαίνης κ. ἄ.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

89. Διὰ καταλλήλου ὀξειδώσεως καθαρᾶς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης λαμβάνονται 25 gr ἀκεταλδεύδης. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ποῦ ὑπέστη ὀξείδωσιν. Πυκνότης αἰθ. ἀλκοόλης 0,79.
90. Πόσον βάρος ἰσοπροπυλικῆς ἀλκοόλης ἀπαιτεῖται, ὥστε δι' ὀξειδώσεως αὐτῆς νὰ λάβωμεν 40 cm³ καθαρᾶς ἀκετόνης ἐχούσης πυκνότητα 0,79 ;
91. Πόσον ὀξείδιον τοῦ γαλκίου ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ὀξείδωσιν 25 gr μεθυλικῆς ἀλκοόλης εἰς φορμαλδεύδην ;
92. Πόσος ὄγκος ἀκετυλενίου ὑπὸ Κ.Σ. ἀπαιτεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν 50 gr ἀκεταλδεύδης ;
93. Διὰ πυρολύσεως ὀξεικοῦ ἀσβεστίου λαμβάνονται 42 cm³ καθαρᾶς ἀκετόνης πυκνότητος 0,79. Ζητεῖται πόσον ὀξεικὸν ἀσβέστιον ὑπέστη πυρόλυσιν.
94. Πόσον αἰθυλομαγνησιωδίου ἀπαιτεῖται, ὥστε δι' ἐπιδράσεώς του ἐπὶ φορμαλδεύδης νὰ λάβωμεν 50 gr προπυλικῆς ἀλκοόλης ;
95. Ποία καὶ πῶση ἀλκοόλη σχηματίζεται δι' ἐπιδράσεως 50 gr μεθυλομαγνησιωδιδίου ἐπὶ ἀκετόνης ;
96. Ἐπὶ ἀκετόνης ἐπιδρῶν 54 gr ὕδροκυανίου. Ζητεῖται τὸ σῶμα, τὸ ὅποιον θὰ παραχθῇ καὶ πόσον θὰ εἶναι τοῦτο.
97. Πῶση ἀκεταλδεύδη ἀπαιτεῖται, ἵνα δι' ἀντιδράσεώς της με αἰθυλικὴν ἀλκοόλην παραχθῶν 50 gr ἀκετάλης.
98. Προκειμένου νὰ παρασκευασθοῦν 45 gr ἀκεταλδοξίμης, ζητεῖται πῶση ἀκεταλδεύδη καὶ πῶση ὕδροξυλαμίνη πρέπει νὰ λάβουν μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.
99. Φανυλοδραζίνη ἐπιδρᾷ ἐπὶ 22 gr ἀκεταλδεύδης. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τῆς φανυλοδραζόνης, ἡ ὅποια δύναται νὰ παραχθῇ.
100. Ἐπὶ μίγματος διαλυμάτων νιτρικοῦ ἀργύρου καὶ ἀμμωνίας ἐπιδρῶν 4 gr ἀκεταλδεύδης. Ζητεῖται πόσος μεταλλικὸς ἄργυρος δύναται νὰ κατακρημισθῇ ὑπὸ μορφῆν κατόπτρου.
101. Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν Cannizzaro διάλυμα κινεστικοῦ νατρίου ἐπιδρᾷ ἐπὶ 17,2 gr

τριμεθυλακεταλδεύδης. Ζητούνται τὰ ποσὰ τῆς νεοπεντυλικῆς ἀλκοόλης καὶ τοῦ τριμεθυλοξεινοῦ ὀξέος, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν.

102. Πόση βρωμοακετόνη δύναται νὰ παραχθῇ δι' ἐπιδράσεως 12 gr βρωμίου ἐπὶ ἀκετόνης ;

103. Ἀκεταλδεύδη δι' ἐπιδράσεως χλωρίου παρέχει 17 gr χλωράλης. Ζητοῦνται τὸ ποσὸν τῆς ἀκεταλδεύδης καὶ ὁ ὄγκος τοῦ χλωρίου, ποὺ ἀντιστοιχοῦν εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

104. Πόσον μυρμηκικὸν ἀσβέστιον ἀπαιτεῖται, ὥστε διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως τούτου νὰ ληφθοῦν 5 l φορμαλδεύδης.

105. Πόσος ἀήρ ὑπὸ Κ.Σ. ἀπαιτεῖται, ὥστε διὰ τοῦ ὀξυγόνου του νὰ ὀξειδωθῇ 10 gr ἀτμῶν μεθυλικῆς ἀλκοόλης εἰς φορμαλδεύδην ;

106. Μίγμα ἰσομοριακῶν ποσοτήτων μυρμηκικοῦ ἀσβεστίου καὶ ὀξεικοῦ ἀσβεστίου ἀντιδρᾷ ἐν θερμῷ, ὅτε παράγονται 11 gr ἀκεταλδεύδης. Ζητοῦνται τὰ ποσὰ τῶν ἀλάτων ποὺ ἔλαβον μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

107. Πόσος ὄγκος ἀέρος περιεκτικότητος εἰς ὀξυγόνον 21% ἀπαιτεῖται πρὸς τελείαν καύσιν 10 gr ἀκεταλδεύδης ;

108. Δι' ἐπιδράσεως καυστικοῦ καλίου ἐπὶ χλωράλης παράγονται 15 gr χλωροφορμίου. Ζητεῖται πόσον καυστ. κάλιον ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

109. Διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως ὀξεικοῦ ἀσβεστίου λαμβάνονται 25 cm³ καθαρᾶς ἀκετόνης πικνότητος 0,79. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ ὀξεικοῦ ἀσβεστίου, ποὺ ὑπέστη ἀποσύνθεσιν.

110. 30 cm³ καθαρᾶς ἀκετόνης πικνότητος 0,79 ὀξειδούμενα διασπῶνται εἰς ἰσομοριακὰς ποσότητες ὀξεικοῦ καὶ μυρμηκικοῦ ὀξέος. Ζητοῦνται τὰ ποσὰ τῶν οὕτω παραγομένων ὀξέων.



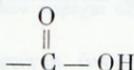
Arthur Hantzsch

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΧ

ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

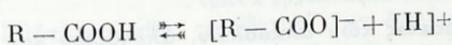
150. **Γενικά.** Ὄργανικὰ ὀξέα καλοῦνται αἱ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μῦρῖόν των μίαν, ἢ περισσοτέρας φορές τὴν μονοσθενῆ ρίζαν — COOH, ἣτις καλεῖται **καρβοξύλιον**.

Τὸ καρβοξύλιον εἶναι ἡνωμένον πρὸς ἄνθρακα, πλὴν τῆς περιπτώσεως H — COOH, ἔπου τοῦτο εἶναι ἡνωμένον με ὕδρογόνον. Ὁ ἀναλυτικὸς τύπος τοῦ καρβοξυλίου εἶναι :



1. Arthur Hantzsch (1857 - 1935). Γερμανὸς χημικός, γνωστός διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῶν ἐνώσεων τοῦ διαζωνίου, ἐπὶ τῆς στερεοχημείας τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων τοῦ ἀζώτου κ. ἄ.

Τὸ ὕδρογόνον δηλ. αὐτοῦ συνδέεται οὐχὶ μὲ ἄνθρακα, ἀλλὰ μὲ ὀξυγόνον καὶ διὰ δεσμοῦ **έτεροπολικοῦ**, ἔπως καὶ εἰς τὰ ἀνόργανα ὀξέα. Διὰ τοῦτο τὸ ὕδρογόνον τοῦ καρβοξυλίου ἔχει **χαρακτῆρα κατιόντος καὶ δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ ὑπὸ μετάλλου**. Εἰς ὕδατικὸν διάλυμα π.χ., τοῦ ὀξέος R — COOH μέρος τῶν μορίων αὐτοῦ δίσταται εἰς **ἰόντα**.



Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν καρβοξυλίων, ποὺ περιέχει τὸ μόριον τοῦ ὀξέος, τοῦτο χαρακτηρίζεται ὡς **μονοκαρβονικόν, δικαρβονικόν, πολυκαρβονικόν**.

Μονοκαρβονικόν εἶναι τὸ CH₃ — COOH (ὀξεικὸν ὀξὺ)

Δικαρβονικόν » » CH₂ $\begin{matrix} \text{COOH} \\ < \\ \text{COOH} \end{matrix}$ (μηλονικὸν ὀξὺ)

κ.ο.κ.

Ἀπὸ τὸ καρβοξύλιον δύναται νὰ ἀντικατασταθῇ ἐνίοτε καὶ ὀλόκληρον τὸ ὕδροξύλιον — OH, ὡς π.χ. ὑπὸ ἀλογόνου, ἢ — NH₂ κ.ἄ. Ἡ ρίζα R — CO —, ποὺ ἀπομένει μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ — OH ἀπὸ τὰ ὀξέα, καλεῖται **ἀκύλιον**.

Τὰ μονοκαρβονικὰ ὀξέα καλοῦνται καὶ **λιπαρὰ ὀξέα**, διότι τὰ ἀνώτερα μέλη αὐτῶν ἀποτελοῦν συστατικὰ τῶν λιπῶν.

Τὰ ὀργανικὰ ὀξέα δύνανται νὰ περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των πλὴν τοῦ καρβοξυλίου καὶ τὴν ὁμάδα τοῦ ὕδροξύλιου (— OH), ἢ τὴν ἀμινικὴν ρίζαν (— NH₂) ἠνωμένως πρὸς ἄνθρακα. Τὰ ὀξέα αὐτὰ καλοῦνται πρὸς διάκρισιν **ὀξυοξέα** καὶ **ἀμινοξέα**, ὡς π.χ.

CH₃CHOHCOOH ὀξυπροπιονικὸν (ἢ γαλακτικὸν) ὀξὺ

CH₃NH₂COOH ἀμινοξεικὸν ὀξὺ (ἢ γλυκόκολλα)

Τὰ ὀνόματα τῶν συνηθεστέρων ὀργανικῶν ὀξέων εἶναι ἐμπειρικὰ καὶ σχετίζονται μὲ τὴν προέλευσιν ἐνὸς ἐκάστου. Καὶ δι' αὐτὰ ὅμως, καθὼς καὶ διὰ τὰ ὑπόλοιπα ὀξέα ἰσχύουν οἱ γενικοὶ κανόνες ὀνοματολογίας, ὡς π.χ.

HCOOH
μυρμηκικὸν ὀξὺ
μεθανικὸν »

CH₃COOH
ὀξεικὸν ὀξὺ
αἰθανικὸν »

CH₃CH₂COOH
προπιονικὸν ὀξὺ
προπανικὸν »

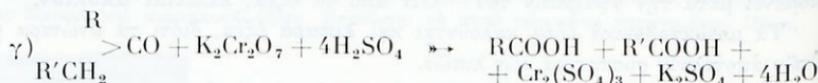
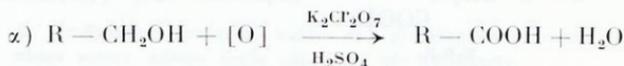
CH₃ — CH₂ — CH₂ — COOH
κ - Βουτυρικὸν ὀξὺ
Βουτανικὸν »
Αἰθυλοξεικὸν »

CH₃
|
CH₃ — CH — COOH
Ἰσοβουτυρικὸν ὀξὺ
2 - Μεθυλοπροπιονικὸν ὀξὺ
Διμεθυλοξεικὸν ὀξὺ

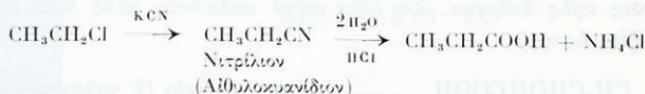
I. ΜΟΝΟΚΑΡΒΟΝΙΚΑ ἢ ΔΙΗΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

151. Γενικαὶ μέθοδοι παρασκευῆς. Τὰ συνηθέστερα ἐκ τῶν μονοκαρβονικῶν ὀξέων ἔχουν εἰδικὰς μεθόδους παρασκευῆς ἀναλόγως τῆς πρώτης ὕλης εἰς τὴν ὁποίαν ἀπαντᾷ ἠνωμένον ἕκαστον ὀξύ. Πλὴν τούτων ὁμοῦς ὑπάρχουν καὶ αἱ ἐξῆς γενικαὶ μέθοδοι παρασκευῆς αὐτῶν :

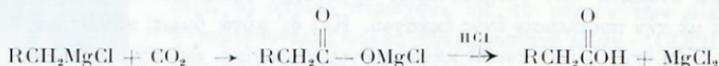
1. Δι' ὀξειδώσεως τῶν ἀλκοολῶν, ἀλδεϋδῶν καὶ κετονῶν. Ἐκ τῶν πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν καὶ ἐκ τῶν ἀλδεϋδῶν λαμβάνονται ὀξέα μὲ ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος ἴσον πρὸς τὰς ἀντιστοίχους ἀλκοόλας καὶ ἀλδεϋδας. Ἐκ τῶν δευτεροταγῶν καὶ τριτοταγῶν ἀλκοολῶν, καθὼς καὶ ἐκ τῶν κετονῶν, λαμβάνονται ὀξέα μὲ μικρότερον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος, διότι ἐπέρχεται διάσπασις τῶν μορίων. Ὡς ὀξειδωτικὸν μέσον χρησιμοποιεῖται τὸ διχρωμικὸν κάλιον μετὰ θεικοῦ ὀξέος ἐν θερμῷ :



2. Δι' ὑδρολύσεως τῶν νιτριλίων (RCN) :



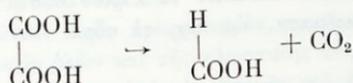
3. Δι' ἐπιδράσεως ἀντιδραστηρίου Grignard ἐπὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐντὸς ἀνύδρου αἰθέρος. Σχηματίζεται πρῶτον προσθήκη, τὸ ὁποῖον τῇ ἐπιδράσει ἀραιοῦ ὀξέος παρέρχεται ὀργανικὸν ὀξύ :



152. Φυσικαὶ ιδιότητες. Τὰ κατώτερα μέλη τῶν μονοκαρβονικῶν ὀξέων εἶναι ὑγρά ἰδιαζούσης ὀσμῆς, ὀξίνου ἢ καυστικῆς γεύσεως, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Αὐξανόμενον τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων ἄνθρακος, τὰ μονοκαρβονικὰ ὀξέα γίνονται ἐλαϊώδη καὶ δυσδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ ἕως στερεὰ καὶ ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

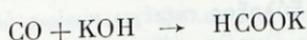
Τὸ σημεῖον τήξεως τῶν μονοκαρβονικῶν ὀξέων μὲ περιττὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος εἶναι χαμηλότερον τοῦ σημείου τήξεως τῶν ὀξέων μὲ ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα ἔχουν ἐν ἄτομον ἄνθρακος ὀλιγώτερον. Οὕτω π.χ. τὸ σημ. τήξεως τοῦ προπανικοῦ ὀξέος εἶναι $-22^\circ C$, ἐνθὸ τὸ σημ. τήξεως τοῦ ὀξεικοῦ εἶναι $16^\circ,6 C$. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅ, τι τὰ μόρια τῶν ὀξέων μὲ ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος συνδιάζονται ἀνὰ δύο δι' ἠλεκτρονικῶν δεσμῶν ὡς π.χ.

155. **Παρασκευή.** Δύναται νὰ παρασκευασθῆ συνθετικῶς κατὰ τὰς γενικὰς μεθόδους ὡς ἀνωτέρω. Εἰς τὰ ἐργαστήρια λαμβάνεται συνήθως δι' ἀποσύνθεσεως 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 μυρμηκικὸν κάλιον :



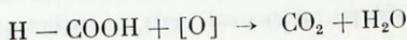
Ἐκ τοῦ ἄλατος τούτου λαμβάνεται κατόπιν τὸ μυρμηκικὸν ὀξύ δι' ἐπιδράσεως θεικοῦ ὀξέως καὶ ἀποστάξεως ὑπὸ ἡλαττωμένην πίεσιν.

156. **Ἰδιότητες.** Τὸ μυρμηκικὸν ὀξύ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἀτμίζον, δριμείας ὀσμῆς, λίαν καυστικόν. Σταγῶν αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ δέρματος σχηματίζει πυρροσοῦσαν πληγὴν.

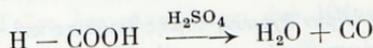
Τήκεται εἰς 8°,4, ζέει εἰς 100°,5 καὶ ἔχει πυκνότητα 1,23. Εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν.

Τὸ μυρμηκικὸν ὀξύ μολονότι εἶναι τὸ ἰσχυρότερον ἀπὸ ὅλα τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ, ἐν τούτοις ἔναντι τῶν ἀνοργάνων ὀξέων εἶναι ὀξύ ἀσθενές (σταθερὰ διαστάσεως εἰς ἰόντα : $K_a = 2,1 \times 10^{-4}$).

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

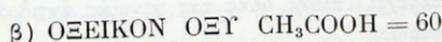


Μετὰ θεικοῦ ὀξέος ἐν θερμῷ διασπᾶται εἰς ὕδωρ καὶ μονοξειδίον τοῦ ἄνθρακος :



157. **Χρήσεις.** Χρησιμεύει ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν διαφόρων ἐνώσεων αὐτοῦ, ὡς καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης εἰς τὴν βαφικὴν ἀντι τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος. Εἰς τὴν φαρμακευτικὴν χρησιμοποιεῖται ἀραιὸν διάλυμα αὐτοῦ δι' ἐντριβὰς εἰς ρευματικὰς παθήσεις. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς μέσον συντηρήσεως, διότι εἶναι ἰσχυρῶς ἀντισηπτικόν.

Ὁ ἐσθῆρ αὐτοῦ μετὰ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀρωματισμὸν τοῦ ρουμιού.



158. **Προέλευσις.** Τὸ ὀξεικὸν ὀξύ ὑπὸ μορφὴν ἁλάτων, ἢ ἐστέρων, ἀπαντᾷ εἰς πλείστους φυτικοὺς χυμοὺς. Ἐλεύθερον εὐρίσκεται μεταξὺ τῶν προϊόντων τῆς

ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων (ξύλοξος), ὡς καὶ ἄλλων ὀργανικῶν ὑλῶν. Παράγεται ἐπίσης καὶ εἰς ὠρισμένες ζυμώσεις, ὡς π.χ. τὴν ὀξεικὴν, δι' ἧ καὶ εὐρίσκεται εἰς τὸ **ὄξος** (ξεῖδι), τοῦ ὁποῖου ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικόν. Τέλος, ἀπαντᾷ καὶ εἰς διάφορα ζωικά ἐκκρίματα, ὡς π.χ. τὰ οὖρα, τὸν ἰδρῶτα κλπ., εἰς τὸ ὄξινον γάλα, τὸν τυρὸν κ.ἄ.

159. **Παρασκευὴ.** 1) **Δι' ὀξεικῆς ζυμώσεως** ἀλκοολοῦχων ὑγρῶν, ὡς π.χ. τοῦ σίνου. Τὸ προῖον εἶναι ἓνα εἶδος ὄξεως καὶ χρησιμοποιεῖται συνήθως ὡς τοιοῦτον.

2) **Ἀπὸ τὸ ξύλοξος.** Κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων παράγονται ἄερα προῖοντα (H_2 , CH_4 , CO κ. ἄ.), ἓνα ὑγρὸν καλούμενον **ξύλοξος** καὶ ἓνα στερεόν, ὃ **ξύλάνθραξ**. Τὸ **ξύλοξος** περιέχει κυρίως ὕδωρ μὲ πησώδεις ὕλας, ὀξεικὸν ὄξύ (10%), μεθυλικὴν ἀλκοόλην (1%) καὶ ἀκετόνην (0,1%). Διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως αὐτοῦ παραλαμβάνονται κατ' ἄρχας τὰ πτητικώτερα, ἤτοι ἡ μεθυλικὴ ἀλκοόλη καὶ ἡ ἀκετόνη. Ἀκολούθως παραλαμβάνεται τὸ ὀξεικὸν ὄξύ κατὰ διαφόρους μεθόδους, ἀπλουστέρα τῶν ὁποίων εἶναι ἡ ἐξῆς: Τὸ ὄξύ τοῦτο μετὰ γαλακτώματος ἀσβέστου παρέχει ὀξεικὸν ἀσβέστιον. Τοῦτο καθαρίζομενον ὑποβάλλεται κατόπιν εἰς τὴν ἐπίδρασιν θεικοῦ ὄξεος, ὅτε ἐλευθεροῦται τὸ ὀξεικὸν ὄξύ καὶ παραλαμβάνεται δι' ἀποστάξεως:



3) **Συνθετικῶς**, δύναται νὰ ληφθῇ κατὰ τὰς γενικὰς μεθόδους. Εἰδικώτερον ὅμως λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου διὰ μετατροπῆς αὐτοῦ εἰς ἀκεταλδεϋδην καὶ περαιτέρω ὀξειδώσεως αὐτῆς:



160. **Ἰδιότητες.** Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὀσμῆς δριμείας καὶ γεύσεως λίαν ὀξίνου. Ἔχει πυκνότητα 1,05, ψυχόμενον πήγνυται, οἱ δὲ κρύσταλλοὶ του τήκονται εἰς $16^{\circ},6$. Ζέει εἰς $118^{\circ},1$. Εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν καὶ κατὰ τὴν διάλυσιν παρατηρεῖται ἐλάττωσις τοῦ ὄγκου. Διαλύεται ἐπίσης καὶ εἰς τὰ πλεῖστα ὀργανικὰ διαλυτικὰ ὑγρά.

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



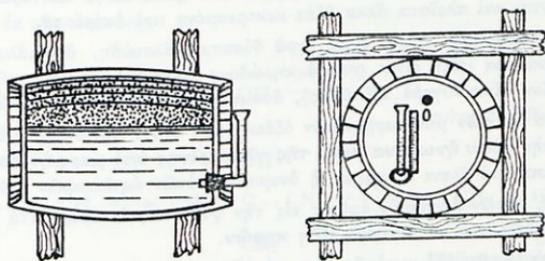
Τὸ ὀξεικὸν ὄξύ παρέχει ἐπίσης ὕλας τὰς γενικὰς ἀντιδράσεις τῶν μονοκαρβονικῶν ὀξέων ὡς ἀνωτέρω.

161. **Χρήσεις.** Χρησιμεῖ ὡς πρόσμιμα εἰς τὴν βαφικὴν, καθὼς καὶ εἰς τὴν τυποβαφικὴν, εἰς δὲ τὰ ἐργαστήρια ὡς ἀσθενὲς ὄξύ.

Μεγαλυτέραν σημασίαν ἔχουν τὰ ἄλλατα καὶ οἱ ἐστέρες τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος. Οὕτω π.χ. ὁ ὀξεικὸς μύλυβδος καὶ τὸ ὀξεικὸν ἀμμώνιον χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν. Ὁ ὀξεικὸς αἰθυλεσθῆρ καὶ ὁ ὀξεικὸς ἀμυλεσθῆρ ἔχουν εὐχάριστον ὄσμην καὶ χρησιμοποιοῦνται πρὸς ἀρωματισμὸν τροφίμων. Ἡ ὀξεικὴ κυτταρίνη πρὸς παρασκευὴν πλαστικῶν ὑλῶν καὶ τῆς κλωστικῆς ὕλης ραιγιόν. Τέλος, μεγάλα ποσὰ ὀξεικοῦ ὀξέος καταναλίσκονται ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ὄξους.

162. **Ὁξος.** Ὁξος εἶναι τὸ προϊόν τῆς ὀξεικῆς ζυμώσεως οἴνου ἢ ἄλλου τινὸς οἴνουπνευματώδους ὑγροῦ. Τὰ μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ τοῦ ὄξους παράγονται ἐξ οἴνου σταφυλῶν, ἢ σταφίδων.

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



Σχ. 35. Παρασκευὴ ὄξους κατὰ τὴν Ὁρλεανικὴν μέθοδον.

Κατ' αὐτὴν ἐντὸς βαρελίου περιέχοντος 100 Kg ὄξους, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς θερμὸν περιβάλλον καὶ ἀερίζεται καλῶς διὰ καταλλήλων ὥπων, προσθέτουν 50 Kg οἴνου. Ὁ οἶνος οὗτος πρέπει νὰ εἶναι ἀραιωμένος μὲ ὕδωρ, διότι ὁ ὀξομύκηθς δὲν ἀντέχει εἰς περιεκτικότητά οἴνουπνεύματος μεγαλυτέραν τοῦ 10%. Μετὰ 10ήμερον ἀφαιροῦν ἐκ τοῦ βαρελίου 50 Kg ὄξους καὶ προσθέτουν εἰς ἀντικατάστασιν τοῦ 50 Kg ἀραιοῦ οἴνου. Τοῦτο ἐπαναλαμβάνεται ἀνὰ 10ήμερον ἀνελλιπῶς (σχ. 35).

Κατὰ μίαν ἄλλην μέθοδον, ἡ ὁποία χαρακτηρίζεται ὡς **ταχεῖα**, ἡ ὀξοποίησις γίνεται ὡς ἐξῆς :

Ὁ ἀραιωμένος οἶνος, ἢ καὶ ὕδατικὸν διάλυμα αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ἀναμιγνύεται μὲ ὀλίγον ὄξος διὰ νὰ παραλάβῃ τοὺς ὀξομύκηθας, ἐνίστε δὲ καὶ μὲ ἐκχύλισμα βύνης διὰ τροφήν τῶν μυκήτων. Κατόπιν χύνεται ἐντὸς βαρελίου, τὰ ὁποῖα εἶναι πλήρη ροκανιδίων καὶ περιστρέφονται, ἐνῶ ἐκ τῶν κάτω ἐμφυσᾶται ἀήρ. Τὸ ὑγρὸν διανεμόμενον διὰ τῶν ροκανιδίων ἔρχεται εἰς μεγάλην ἐπαφήν μὲ τὸν ἀέρα. Διερχόμενον δὲ ἐν συνεχείᾳ διὰ δευτέρου, τρίτου κ.λπ. βαρελίου ὑφίσταται ταχεῖαν ὀξοποίησιν τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης τοῦ μέχρι δεκάτων ἐπὶ τοῖς % . Τὸ ὄξος ὅμως αὐτὸ τῆς ταχεῖας ὀξοποιήσεως δὲν ἔχει τὸ ἄρωμα τοῦ ὄξους τῆς αὐτομάτου καὶ βραδείας ὀξειδώσεως.

Τὸ ὄξος ἀναλόγως τῆς προσελεύσεως αὐτοῦ χαρακτηρίζεται ὡς ὄξος οἴνου,

όξος ζύθου, όξος εκ καρπών (μήλων, άπίων), όξος μέλιτος, ή και τεχνητόν όξος (μύγμα ύδατος και όξεικού όξέος καταλλήλως χρωματισθέν και άρωματισθέν).

Τό καλόν όξος πρέπει νά περιέχη 5% έως 8% όξεικόν όξύ. Έπι πλέον πρέπει νά περιέχη και όλα τά συστατικά του ποτού εκ του όποιου παρήχθη, πλην του οίνοπνεύματος, τό όποϊον έχει μεταβληθή εις όξεικόν όξύ.

Τό όξος χρησιμοποιεΐται εις τήν μαγειρικήν και προς συντήρησιν διαφόρων τροφίμων (τουρισία).

γ) ΑΝΩΤΕΡΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

163. **Γενικά.** Εις τήν ομάδα των μονοκαρβονικών όξεων, πλην των άνωτέρω μυρμηκικού και όξεικού, υπάγονται και πλείστα άλλα όξέα κεκορεσμένα και άκόρεστα.

Έξ αυτών τά κατώτερα μέλη είναι ύγρά δύσοσμα, έλαιώδη, δυσδιάλυτα εις τό ύδωρ. Τά μέσα και τά άνωτερα μέλη είναι στερεά κηρώδους συστάσεως (πλην του άκορέστου έλαϊκού όξέος, τό όποϊον είναι ύγρον έλαιώδες), άοσμα και άδιάλυτα εις τό ύδωρ.

Τά περισσότερα εκ των μονοκαρβονικών όξεων, που έχουν άρτιον αριθμόν ατόμων άνθρακος, άπαντούν εις τήν φύσιν ήνωμένα μετά τής γλυκερίνης υπό μορφήν έστέρων, οι όποιοι είναι τά διάφορα λίπη και έλαια έξ ού και ή όνομασία αυτών ως λιπαρών όξεων.

Τά άνωτερα έξ αυτών άπαντούν έπίσης εις τήν φύσιν ως έστέρες μετά μονοσθενών άνωτέρων άλκοολών άποτελουότα τά διάφορα είδη κηρών.

Τά σπουδαιότερα εκ των όξεων αυτών είναι τά έξής :

164. **Βουτυρικόν όξύ.** $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$. Ό έσθρ του όξέος αυτού μετά τής γλυκερίνης άποτελεΐ συστατικόν του βουτύρου.

Τό έλεύθερον όξύ είναι ύγρον έλαιώδες λίαν δυσάρεστον ταγγώδους όσμής, εύδιάλυτον εις τό ύδωρ.

165. **Παλμιτικόν όξύ :** $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$. Τοϋτο υπό μορφήν έστέρος μετά τής γλυκερίνης άποτελεΐ συστατικόν των διαφόρων λιπών. Έξάγεται δι' ύδρολύσεως (σαπωνοποιήσεως) των λιπών και άποχωρισμού αυτού από τής γλυκερίνης και των άλλων όξεων.

Ή ύδρολύσις των λιπών γίνεται συνήθως δι' υπερθέρμου ύδρατμού υπό πίεσιν 8 - 9 ατμοσφαιρών, ότε τά λιπαρά όξέα έλευθεροϋνται και άποχωρίζονται τής γλυκερίνης.

Άπό τό λαμβανόμενον μύγμα των λιπαρών όξεων άποχωρίζεται τό ύγρον έλαϊκόν όξύ διά ψύξεως και διηθήσεως υπό πίεσιν.

Τό παλμιτικόν όξύ είναι σωμα στερεόν, λευκόν, κηρώδες, τηρόμενον εις 62°, εύδιάλυτον εις τό οινόπνευμα και εις τόν αιθέρα.

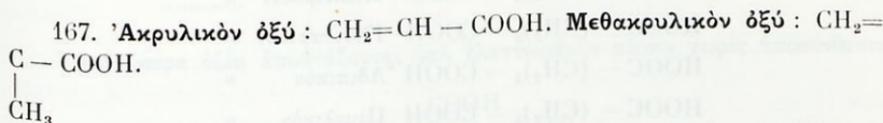
Χρησιμοποιεΐται προς παρασκευήν των στεατικών κηρίων (σπερματσέτων).

166. **Στεατικόν όξύ :** $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$. Τοϋτο άπαντά έπίσης εις τά λίπη υπό μορφήν έστέρος αυτού μετά τής γλυκερίνης : Έξάγεται εκ των λιπών δι' ύδρολύσεως αυτών και περαιτέρω άποχωρισμού του όξέος.

Είναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κηρῶδες, τηκόμενον εἰς 71°, εὐδιάλυτον εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ εἰς τὸν αἰθέρα.

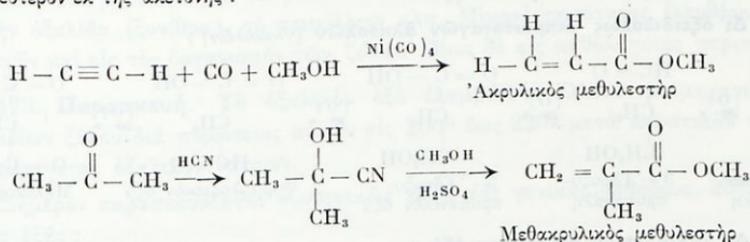
Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῶν στεατικῶν κηρίων.

II. ΑΚΟΡΕΣΤΑ ΜΟΝΟΚΑΡΒΟΝΙΚΑ ΟΞΕΑ



Τὰ δύο αὐτὰ ὄξέα εἶναι τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν κατωτέρων μελῶν τῆς σειρᾶς τῶν ἀκορέστων μονοκαρβονικῶν ὄξέων.

Παρασκευάζονται συνθετικῶς ὑπὸ μορφὴν ἐστέρων τὸ μὲν πρῶτον ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου, τὸ δὲ δεύτερον ἐκ τῆς ἀκετόνης:



Οἱ δύο αὐτοὶ ἐστέρες πολυμερίζονται εὐκόλως καὶ χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν πλαστικῶν (plexiglas κ.ἄ.).

168. Ἐλαϊκὸν ὄξύ: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$. Ἐστὴρ αὐτοῦ μετὰ τῆς γλυκερίνης (ἐλαίνη) ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ ἐλαιολάδου (80%), ἀπαντᾷ δὲ καὶ εἰς ὅλα τὰ λίπη καὶ ἔλαια.

Συνήθως τὰ ἐλαιόλαδα περιέχουν καὶ ἐλεύθερον ἐλαϊκὸν ὄξύ, εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται καὶ ἡ «ὀξύτης» τῶν ἐλαιολάδων.

Ὁ διπλοῦς δεσμὸς τοῦ ἀκορέστου αὐτοῦ ὄξέος εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον τοῦ μορίου του.

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

Εἶναι σῶμα εὐαποσύνθετον. Διὰ καταλλήλου ὑδρογνώσεως μετατρέπεται εἰς κεκορεσμένον στεατικὸν ὄξύ, τὸ ὅποιον εἶναι στερεόν.

III. ΔΙΚΑΡΒΟΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

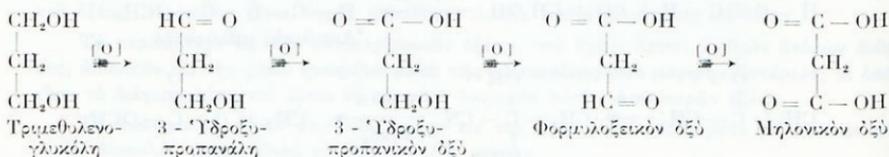
169. Γενικά: Δικαρβονικὰ ὄξέα καλοῦνται τὰ ὀργανικὰ ὄξέα, τὰ ὁποῖα ἔχουν εἰς τὸ μόριόν των δύο καρβοξύλια. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν ἔχουν τὰ καρβοξύλια εἰς τὰ δύο ἀκραῖα ἄτομα ἄνθρακος καὶ ἔχουν γενικὸν τύπον: $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$.

Τὰ ὀνόματα αὐτῶν εἶναι κυρίως ἐμπειρικά, ὡς π.χ.

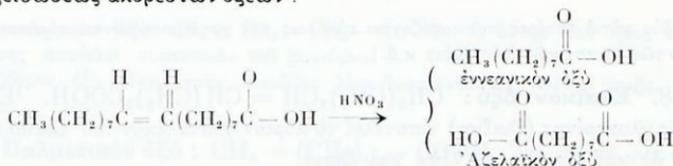
HOOC — COOH	Ὄξαλικόν	ὄξύ
HOOC — CH ₂ — COOH	Μηλονικόν	»
HOOC — (CH ₂) ₂ — COOH	Ἡλεκτρικόν	»
HOOC — (CH ₂) ₃ — COOH	Γλουταρικόν	»
HOOC — (CH ₂) ₄ — COOH	Ἀδипικόν	»
HOOC — (CH ₂) ₅ — COOH	Πιμελικόν	»
HOOC — (CH ₂) ₆ — COOH	Σουβερικόν	»
HOOC — (CH ₂) ₇ — COOH	Ἀζελαϊκόν	»

170. Γενικαὶ μέθοδοι παρασκευῆς :

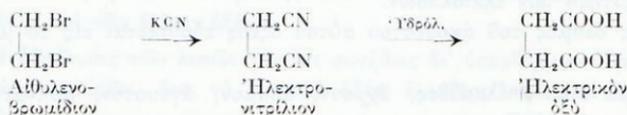
α) Δι' ὀξειδῶσεως διπρωτογαῶν ἀλκοολῶν (γλυκολῶν) :



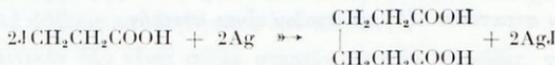
β) Δι' ὀξειδῶσεως ἀκορέστων ὀξέων :



γ) Δι' ὑδρολύσεως τῶν ἀντιστοίχων νιτριλίων



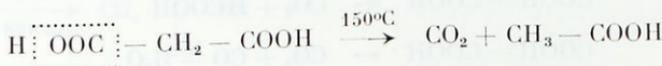
δ) Διὰ συνενώσεως δύο μορίων ἀλογονοξέων :



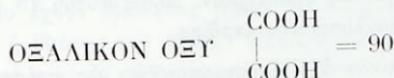
171. Γενικαὶ ιδιότητες. Τὰ δικαρβονικά ὄξέα εἶναι σώματα στερεά, κρυσταλλικά. Τὰ κατώτερα μέλη εἶναι εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἔχουν γεῦσιν ὀξίνον.

Εἶναι ὄξέα ἰσχυρότερα τῶν μονοκαρβονικῶν τοιοῦτων. Ἔχουν ἕλας τὰς χημικὰς ιδιότητας τῶν μονοκαρβονικῶν ὀξέων, ἤτοι παρέχουν ἅλατα, ἐστέρας, ἀμίδια κ.λ.π. εἴτε διὰ τοῦ ἑνός, εἴτε καὶ διὰ τῶν δύο καρβοξυλίων.

Τὸ ὀξαλικόν καὶ τὸ μελλονικόν ὀξύ θερμαινόμενα ἀποσυντίθενται ἀποβελ-
λομένου διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος :



Τὰ ἀνώτερα ὀξέα ἀποσπάζονται ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν χωρὶς ἀποσύνθεσιν.

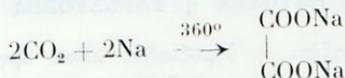


172. **Προέλευσις.** Τὸ ὀξαλικόν ὀξύ εἶναι λίαν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν. Ἄλατα αὐτοῦ μετὰ καλίου, νατρίου καὶ ἀσβεστίου ἀπαντοῦν εἰς πλεῖστα φυτά, ὡς εἰς τὴν ὀξαλίδα (ξυνίθρα), τὸ τριφύλλιον κλπ. Μικραὶ ποσότητες ἐλευθέρου ὀξέος ἀπαντοῦν καὶ εἰς τὸν ὄργανισμὸν τῶν ζώων, ἰδίως δὲ εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις.

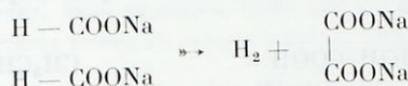
173. **Παρασκευή.** Τὸ ὀξαλικόν ὀξύ ἐλαμβάνετο ἄλλοτε βιομηχανικῶς ἐκ πριονιδίων ξύλου διὰ πυρώσεως αὐτῶν εἰς 200° ἕως 220° μετὰ καυστικῶν νατρίου, ὅτε παράγεται ὀξαλικόν νάτριον.

Σήμερον παρασκευάζεται συνθετικῶς κατὰ τὰς γενικὰς μεθόδους, εἰδικώτερον δὲ ὡς ἐξῆς :

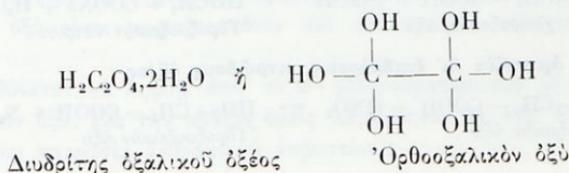
A) Δι' ἐνώσεως διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μὲ μεταλλικὸν νάτριον ἐπιτυγχά-
νομένης εἰς 360°.



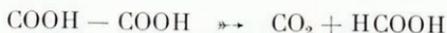
B) Διὰ πυρώσεως **μυρμηκικοῦ νατρίου** μεταξὺ 370° καὶ 400° παρουσίᾳ ἕχθου ἀλάλατος, ὅτε παράγεται ὀξαλικόν νάτριον ἐλευθερουμένου ὕδρογόνου :



174. **Ἰδιότητες.** Εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικόν, ἄχρουν, γεύσεως ὀξι-
νου δυσαρέστου, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἰδίως ἐν θερμῶ. Οἱ κρυσταλλοὶ τοῦ ὀξαλικῶ ὀξέος περιέχουν καὶ δύο μόρια ὕδατος εἰς κάθε μόριον ὀξέος :



Ἐὰν πυρωθῇ τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ, ἀποσυντίθεται ὡς ἀκολούθως ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν :



Ἐναντι τῶν ὀξυγονούχων σωμάτων ἐνεργεῖ ἀναγωγικῶς.

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

175. **Χρήσεις.** Τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ χρησιμοποιεῖται ὡς πρόστιμμα ἐν τῇ βαφικῇ, πρὸ λεύκανσιν ψαθῶν, πρὸς καθαρισμὸν μεταλλικῶν εἰδῶν, ὡς ἀναγωγικὸν σῶμα ἐμφανίσεως ἐν τῇ φωτογραφίᾳ, πρὸς ἀφαιρέσιν κηλίδων σκιωρίας ἐκ τῶν ὑφασμάτων, εἰς δὲ τὰ χημεῖα δι' ἀναλυτικούς σκοπούς. Τὸ ὄξινον ὀξαλικὸν νάτριον χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀφαιρέσιν κηλίδων μελάνης ἀπὸ τὰ ὑφάσματα.

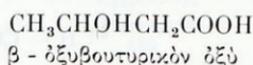
ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΜΕΛΗ

176. **Ἡλεκτρικὸν ὀξύ :** $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$. Τοῦτο ἀπαντᾷ εἰς τὸ ἤλεκτρον (νεφροπέρι), εἰς πολλὰς ρητίνας καὶ εἰς τινὰς ἀώρους καρπούς. Ὑπὸ μικρὰν ποσότητα ἀπαντᾷ ἐπίσης εἰς τὸν οἶνον καὶ τὸν ζῦθον. Δὲν ἔχει πρακτικὴν σπουδαιότητα.

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

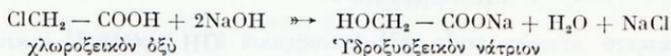
IV. ΟΞΥΟΞΕΑ ἢ ΥΔΡΟΞΥΟΞΕΑ

177. **Γενικά.** Τὰ ὀξυοξέα, ἢ ὑδροξυοξέα εἶναι ὀργανικὰ ὀξέα, τὰ ὅποια ἔχουν εἰς τὸ μόνον τῶν πλὴν τῶν καρβοξυλίων καὶ ἐν ἧ περισσότερα ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια, ἧτοι ὑδροξύλια ἠνωμένα πρὸς ἄτομα ἄνθρακος. Ταῦτα χαρακτηρίζονται ὡς α - ὀξυοξέα, β - ὀξυοξέα, γ - ὀξυοξέα ἐφ' ὅσον τὸ ὑδροξύλιον εὑρίσκεται εἰς τὸ πρῶτον, ἢ τὸ δεύτερον, ἢ τὸ τρίτον κ.λ.π. ἄτομον ἄνθρακος μετὰ τὸ καρβοξύλιον, ὡς π.χ.

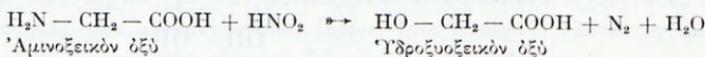


178. **Γενικαὶ μέθοδοι παρασκευῆς :**

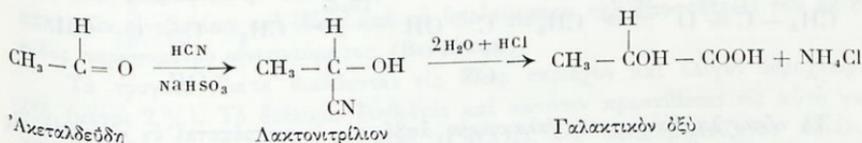
1. Ἀπὸ τὰ ἀλογονοξέα δι' ἐπιδράσεως καυστικοῦ νατρίου.



2. Ἀπὸ τὰ ἀμινοξέα δι' ἐπιδράσεως νιτρώδους ὀξέος :



3. Διὰ προσθήκης ύδροκυανίου (HCN) εἰς ἀλδεϋδην ἢ κετόνην.

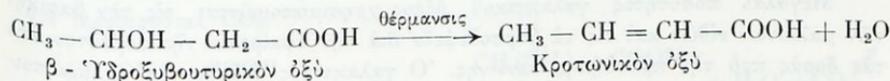


179. **Γενικαὶ ιδιότητες.** Τὰ ὀξυοξέα χάρις εἰς τὰς ὁμάδας τοῦ ὕδροξυλίου καὶ τοῦ καρβοξυλίου ἔχουν ιδιότητας τόσον ἀλκοόλης, ὅσον καὶ ὀξέος. Ἐπικρατέστερα ὅμως εἶναι ἡ ιδιότης τοῦ ὀξέος. Ὡς ὀξέα εἶναι ἰσχυρότερα τῶν ἀντιστοιχῶν ἀπλῶν ὀξέων καὶ μάλιστα τόσον ἰσχυρότερα, ὅσον πλησιέστερα πρὸς τὸ καρβοξύλιον εὐρίσκεται τὸ ὕδροξύλιον αὐτῶν.

Ὡς ὀξέα, τὰ ὀξυοξέα παρέχουν ὅλας τὰς ἀντιδράσεις τῶν ὀξέων σχηματίζοντα ἄλατα, ἐστέρας, ἀμίδια κ.λ.π. ὡς ἀλκοόλαι δὲ παρέχουν αἰθέρας, ἐστέρας κ.λ.π.

Εἰς τὰ γ καὶ δ ὀξυοξέα δύναται νὰ ἀντιδράσῃ τὸ ὕδροξύλιον μὲ τὸ καρβοξύλιον τοῦ ἰδίου μορίου, ὅτε σχηματίζονται ἑτεροκυκλικαὶ ἐνώσεις (λακτόναι).

Διὰ θερμάνσεως τὰ ὀξυοξέα δύνανται νὰ μετατραποῦν εἰς ἀκόρεστα ὀξέα ἀποβαλλομένου τοῦ ὕδροξυλίου μὲ γειτονικὸν ὕδρογόνον ὑπὸ μορφὴν ὕδατος :



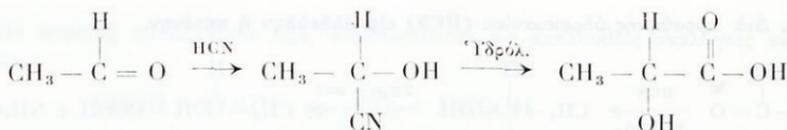
Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ὀξυοξέων εἶναι τὸ γαλακτικόν, τὸ τρυγικόν καὶ τὸ κιτρικόν.



180. **Προέλευσις.** Τὸ γαλακτικόν ὄξύ, ἢ **α - δξυπροπιονικόν ὄξύ**, ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸ ὀξυνισμένον γάλα, ὅπου παράγεται κατὰ τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν τοῦ γαλακτοσακχάρου. Ἀπαντᾷται ἐπίσης εἰς τοὺς μῦς καὶ εἰς τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν.

181. **Παρασκευὴ, ιδιότητες, χρήσεις.** Βιομηχανικῶς τὸ γαλακτικόν ὄξύ παρασκευάζεται διὰ γαλακτικῆς ζυμώσεως σταφυλοσακχάρου, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἐξ ἀμύλου ὀρύζης, ἢ γεωμήλων. Εἰς τὸ ζυμούμενον ὑγρὸν προστίθεται λεπτοτάτη κόνις CaCO_3 , ἢ ὅποια αἰωρεῖται καὶ δεσμεύει τὸ ἐκάστοτε παραγόμενον ὄξύ, τὸ ὁποῖον μετατρέπεται εἰς γαλακτικὸν ἀσβέστιον. Διότι τὸ ἐλεύθερον γαλακτικόν ὄξύ εἶναι μικροβιοκτόνον καὶ καταστρέφει τοὺς μικροοργανισμούς.

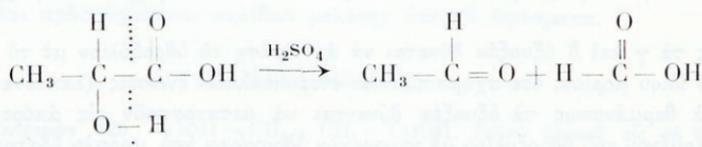
Συνθετικῶς δύναται νὰ ληφθῇ ἀπὸ τὸ α - χλωροπροπιονικόν ὄξύ ἢ καὶ τὸ α - ἀμινοπροπιονικόν ὄξύ. Εἰς τὴν πρᾶξιν ὅμως λαμβάνεται ἐκ τῆς ἀκεταλδεϋδῆς καὶ τοῦ ὕδροκυανίου παρῶσις ἀνθρακικοῦ ἀββεστίου :



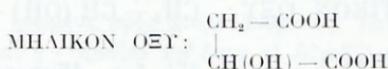
Τὸ οὕτω λαμβανόμενον γαλακτικὸν ἄσβέστιον μετατρέπεται ἐν συνεχείᾳ εἰς γαλακτικὸν ὀξύ δι' ἐπιδράσεως ἐπ' αὐτοῦ θειικοῦ ὀξέος.

Καθαρὸν ἄνυδρον γαλακτικὸν ὀξύ δυσκόλως παρασκευάζεται, διότι εἶναι εὐαποσύνθετον. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται ὕδατικὸν διάλυμα τοῦτου περιεκτικότητος 80%, τὸ ὅπου εἶναι ὑγρὸν σιροπιῶδες, ὀξίνου γεύσεως. Διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ οἶνονπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα.

Θερμαίνόμενον μὲ ἀραιὸν θειικὸν ὀξύ τὸ γαλακτικὸν ὀξύ ἀποσυντίθεται εἰς ἀκεταλδεΰδην καὶ μυρμηκικὸν ὀξύ :

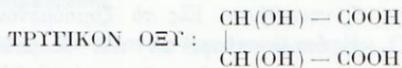


Μεγάλαι ποσότητες γαλακτικοῦ ὀξέος χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν βαφικὴν τῶν μαλλίνων εἰδῶν καὶ εἰς τὰ βυρσοδεψεῖα διὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῆς ἄσβέστου ἀπὸ τὰς δορὰς πρὸ τῆς προσθήκης ταννίνης. Ὁ γαλακτικὸς αἰθυλεσθῆρ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν βερνικίων ὡς διαλυτικὸν τῆς νιτροκυτταρίνης. Εἰς τὴν οἶνονπνευματοποιίαν τὸ γαλακτικὸν ὀξύ χρησιμοποιεῖται ὡς διευκολυντικὸν τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως. Τέλος χρησιμοποιεῖται καὶ ὡς ἀντισηπτικὸν τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος.



182. **Γενικά.** Τὸ μηλικὸν ὀξύ καλούμενον καὶ ὀξυηλεκτρικὸν ὀξύ εἶναι λίαν διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν. Οὕτω ἐν ἐλευθέρᾳ καταστάσει ἀπαντᾷ εἰς πολλοὺς καρπούς καὶ ὑπόρους ὡς π.χ. εἰς τὰ μήλα τὰς σταφυλάς, τὰ κεράσια, τὰ δαμάσκηνα κλπ. Ἐπίσης ἀπαντᾷ εἰς τὰ σακχαρότευτλα, εἰς τὸ σακχαροκάλαμον, τὸ μέλι κλπ. Μικρὰ ποσότης αὐτοῦ εὑρίσκεται καὶ εἰς τὸν οἶνον.

Εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικόν, ὀξίνου γεύσεως, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ.



183. **Προέλευσις.** Τὸ τρυγικὸν ὀξύ ἐν μέρει μὲν ἐλεύθερον, κατὰ τὸ πλεῖστον δὲ ἠνωμένον ὑπὸ τὴν μορφήν τῆς τρυγός, ἀπαντᾷ εἰς πλείστους καρπούς καὶ ἰδίως εἰς τὸν γυμὸν τῶν σταφυλῶν. Ἡ τρυξ (τρυγία), ἥτις ἀποτίθεται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν οἶνοβυτίων, εἶναι ὀξίνου τρυγικὸν κάλιον ἀναμειγμένον μὲ τρυγικὸν ἄσβέστιον καὶ χρωστικὰς ὕλας.

184. **Παρασκευή.** Τὸ τρυγικὸν ὀξύ ἐξάγεται ἐκ τῆς τρυγός, ἐκ τῆς οἰνολάσσης τῶν οἰνοβυτιῶν καὶ ἰδίως ἀπὸ τὰ ὑπολείμματα τῆς ἀποστάξεως τοῦ ἐκ σταφίδος παραγομένου οἰνοπνεύματος (**βιννάσσα**).

Τὰ τρυγικὰ ἄλατα διαλύονται εἰς ὕδωρ περιέχον καὶ ὀλίγον ὕδροχλωρικὸν ὀξύ (μέχρι 2%). Τὸ διάλυμα διηθεῖται καὶ κατόπιν προστίθεται εἰς αὐτὸ γαλάκτωμα ἀσβέστου, ἢ κόνις μαρμάρου (CaCO_3), ὅτε κατακρημνίζεται ἀδιάλυτον τρυγικὸν ἀσβέστιον. Ἐκ τοῦ τρυγικοῦ ἀσβεστίου ἐλευθεροῦται τέλος τὸ τρυγικὸν ὀξύ διὰ προσθήκης θεικοῦ ὀξέος, ὅτε παράγεται ἀδιάλυτον θεικὸν ἀσβέστιον.

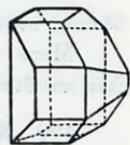
Τὸ οὕτω λαμβανόμενον διάλυμα τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος διηθεῖται καὶ ἐξατμίζεται, ὅτε τὸ τρυγικὸν ὀξύ λαμβάνεται ὑπὸ κρυσταλλικὴν μορφήν.

185. **Ἰδιότητες.** Τὸ τρυγικὸν ὀξύ (κ. ξινὸ τῆς μαγειρικῆς) εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλούμενον εἰς χονδρούς κρυστάλλους (σχ. 36).

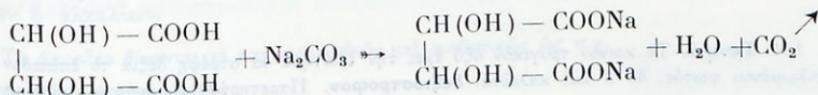
Εἰς τὸ ὕδωρ διαλύεται, ἰδίως δὲ ἐν θερμῷ. Ἔχει γεῦσιν ὀξίνον εὐχάριστον. Τήκεται εἰς 170° .

Μετὰ τῶν μετάλλων σχηματίζει δύο σειρὰς ἀλάτων, ἥτοι ὀξίνα καὶ οὐδέτερα, διότι εἶναι ὀξύ δικαρβονικόν.

Ἀποσυνθέτει τὰ ἀνθρακικὰ ἄλατα τῶν ἀλκαλίων ἐνούμενον μὲ τὸ μέταλλον, ὅτε ἐλευθεροῦται CO_2 .



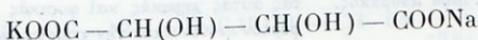
Σχ. 36. Κρυστάλλος τρυγικοῦ ὀξέος.



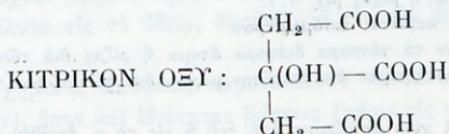
186. **Χρήσεις.** Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν μαγειρικὴν ἀντὶ τοῦ ὀποῦ τῶν λεμονίων ὑπὸ τὸ ὄνομα «ξινό», ἢ «λεμόντοζο».

Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν ἀεριούχων ποτῶν (λεμονάδων), εἰς τὴν βαφικὴν, πρὸς παρασκευὴν καραμελλῶν καὶ εἰδῶν σακχαροπλαστικῆς, καθὼς καὶ εἰς τὴν οἰνοποιίαν πρὸς αὐξησιν τῆς ὀξύτητος τοῦ γλεύκους.

Τὸ ἄλλας αὐτοῦ τρυγικὸν καλιονάτριον



καλούμενον καὶ ἄλλας τοῦ **Seignette** χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ **φελιγγείου ὕγροῦ**, τὸ ὅποιον εἶναι ἀντιδραστήριον διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῶν σακχάρων.



187. **Προέλευσις.** Τὸ κιτρικὸν ὀξύ εὐρίσκεται εἰς τὸν χυμὸν τῶν λεμονίων,

πορτοκαλλίων και άλλων έσπεριδοειδών, εις τὰ κεράσια, τὰ φραγκοστάφυλα κλπ. Τὰ διάφορα πράσινα λαχανικά, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται συνήθως ὡς σαλάται, περιέχουν σημαντικὴν ποσότητα κιτρικῶν ἀλάτων μετὰ καλίου, ἢ ἀσβεστίου.

188. **Παρασκευή.** Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται. Α) Ἐκ τοῦ χυμοῦ τῶν λεμονίων κατὰ τρόπον ἀνάλογον πρὸς τὸν τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος.

Β) Διὰ ζυμώσεως σταφυλοσακχάρου ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὠρισμένων εὐρωτομυκήτων. Κατ' αὐτὴν, τὰ 50%, περίπου τοῦ σακχάρου μετατρέπονται εἰς κιτρικὸν ὀξύ.

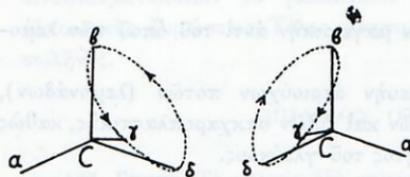
189. **Ἰδιότητες.** Εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλούμενον μεθ' ἑνὸς μορίου ὕδατος, εὐδιάλυτον εἰς ψυχρὸν ὕδωρ. Ἔχει γεῦσιν ὀξινον καὶ εὐχάριστον.

Μετὰ τῶν μετάλλων σχηματίζει τρεῖς σειρὰς ἀλάτων, ἤτοι οὐδέτερα, μονόξινα καὶ δισόξινα, διότι εἶναι ὀξύ τρικαρβονικόν.

190. **Χρήσεις.** Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν οἴνοποιαν, πρὸς παρασκευὴν λεμονιάδων, εἰς τὴν βαφικὴν ὡς πρόστιμμα, πρὸς ἀφαίρεσιν κηλίδων μελάνης καὶ σκωρίας, εἰς δὲ τὴν φαρμακευτικὴν ἐλεύθερον, ἢ ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων (κιτρικὴ μαγνησία, κιτρικὸς σίδηρος κλπ.) εἰς πλείστας περιπτώσεις.

ΣΤΕΡΕΟΧΗΜΕΙΑ

191. **Γενικά.** Τὸ κοινὸν τρυγικὸν ὀξύ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ στρέφῃ δεξιὰ τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτός, δι' ὃ καὶ καλεῖται **δεξιόστροφον**. Παρατηρήθη ἐν τούτοις καὶ τρυγικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς αὐτὰς φυσικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητας 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.



Σχ. 37. Ἀσύμμετρον ἄτομον ἄνθρακος.

ἐπὶ τοῦ πεπολωμένου φωτός, εἶναι μία εἰδικὴ περίπτωσις τῆς ἰσομερείας καὶ καλεῖται στερεοϊσομέρεια, ἢ **στερεομέρεια**.

Αἱ τοιαῦται ἐνώσεις καλοῦνται **στερεομερεῖς** ἐνώσεις, παρατηρήθη δὲ ὅτι ὅλαι ἀνεξαίρετως ἔχουν εἰς τὸ μόριόν των ἓν ἄτομον ἄνθρακος, τοῦ ὁποῖου αἱ τέσσαρες μονάδες συγγενείας συνδέονται πρὸς τέσσαρα διάφορα ἄτομα, ἢ ρίζας (σχ. 37).

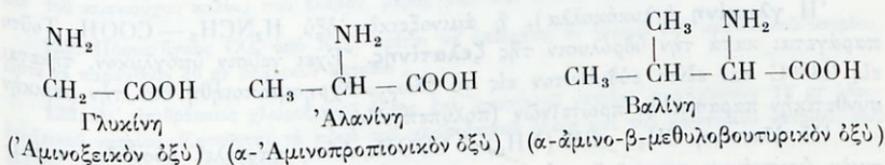
Τὸ τοιοῦτον ἄτομον ἄνθρακος καλεῖται **ἀσύμμετρον**.

Ὅτω π.χ., ἐὰν παραστήσωμεν τὰ τέσσαρα διάφορα ἄτομα ἢ ρίζας διὰ τῶν γραμμάτων α, β, γ καὶ δ, δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν ἓν τοιοῦτον μόριον διὰ τῶν τύπων τοῦ ἀνωτέρου σχήματος.

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

AMINOΞΕΑ

192. **Γενικά.** Ἀμινοξέα καλοῦνται τὰ ὀργανικά ὀξέα, τὰ ὁποῖα περιέχουν καὶ τὴν ἀμινικήν ὁμάδα ($-\text{NH}_2$) ἠνωμένην πρὸς ἄτομον ἄνθρακος. Ταῦτα χαρακτηρίζονται ὡς α - ἀμινοξέα, β - ἀμινοξέα, γ - ἀμινοξέα κ.λ.π., ἐφ' ὅσον ἡ ἀμινομάς εὑρίσκεται ἀντιστοίχως εἰς τὸ πρῶτον, δεύτερον, τρίτον κ.λ.π. ἄτομον ἄνθρακος μετὰ τὸ καρβοξύλιον. Συνηθέστερον ὅμως τὰ ἀμινοξέα ἔχουν ἐμπειρικά ὀνόματα :

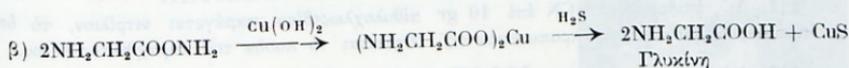


Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ἀμινοξέων εἶναι α - ἀμινοξέα.

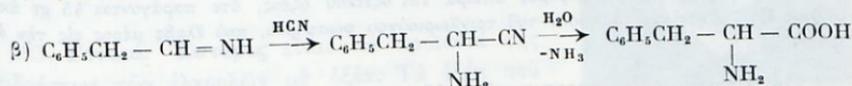
193. **Παρασκευὴ :** Τὰ ἀμινοξέα λαμβάνονται δι' ὑδρόλυσεως τῶν **πρωτεϊνῶν** (λευκωμάτων), τῶν ὁποίων ἀποτελοῦν τοὺς οἰκοδομικοὺς λίθους τῶν μορίων των. Ἡ ὑδρόλυσις τῶν πρωτεϊνῶν ἐπιτυγχάνεται εὐκόλως μὲ πυκνὸν HCl ἢ μὲ φυράματα. Ὁ διαχωρισμὸς ὅμως τῶν οὕτω λαμβανομένων ἀμινοξέων εἶναι δυσχερὴς καὶ γίνεται διὰ κλασματικῆς κρυσταλλώσεως τῶν διαλυμάτων αὐτῶν ἐντὸς ἀραιῶν ὀξέων ἢ ἀλκαλίων.

Τὰ ἀμινοξέα δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν καὶ συνθετικῶς ὡς π.χ.

1. **Ἀπὸ τὰ ἀλογονοξέα :**



2. **Ἀπὸ ἀλδεύδας :**



194. **Ἰδιότητες.** Τὰ ἀμινοξέα εἶναι στερεὰ σώματα, κρυσταλλούμενα εὐκόλως καὶ ἔχουν ὑψηλὸν σημεῖον τήξεως. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν των ἀποσυντίθενται. Εἶναι εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, δυσδιάλυτα εἰς τὴν ἀλκοόλην καὶ ἀδιάλυτα εἰς τὸν αἰθέρα.

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως παρουσιάζουν τόσον ἰδιότητας ὀξέος (χάρις εἰς τὸ καρβοξύλιον), ὅσον καὶ ἰδιότητας βάσεως (χάρις εἰς τὴν ἀμινικήν ὁμάδα). Τὰ ὕδατικά των διαλύματα παρέχουν οὐδετέρων ἀντίδρασιν, ἢ ἐλαφρῶς ὀξινὸν τισαυτήν. Τὰ μόρια τῶν ἀμινοξέων ἐνοῦνται εὐκόλως μετὰξὺ των εἰς μακρὰς ἀλύσεις.

Κατὰ τὴν ἔνωσιν ταύτην ἡ ἀμινική ὁμάς ἐνὸς μορίου ἐνοῦται μὲ τὸ καρβοξυλικὸν ἑτέρου μορίου δι' ἀποβολῆς ὕδατος, ἡ ἀμινική ὁμάς τούτου μὲ τὸ καρβοξυλικὸν τρίτου μορίου κ.ο.κ.

Ἐντὸς τῶν ὀργανισμῶν αἱ πρωτεΐναι διασπῶνται κατὰ τὴν πέψιν εἰς διάφορα ἀμινοξέα. Ἐν συνεχείᾳ, κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν, τὰ ἀμινοξέα αὐτὰ ἀνασυντίθενται καὶ πάλιν καὶ παρέχουν τὰς εἰδικὰς πρωτεΐνας, τὰς ὁποίας χρειάζεται ὁ κάθε ὄργανισμός.

Τὰ ἀπλούστερα ἐκ τῶν ἀμινοξέων εἶναι :

Ἡ **γλυκίνη** (γλυκόκολλα), ἡ ἀμινοξέικόν ὀξύ $\text{H}_2\text{NCH}_2 - \text{COOH}$. Τοῦτο παράγεται κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τῆς **ζελατίνης**. Ἐχει γεῦσιν ὑπόγλυκον, τήκεται εἰς 233°C καὶ εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐχρησιμοποιήθη διὰ τὴν μερικὴν συνθετικὴν παρασκευὴν πρωτεϊνῶν (πολυπεπτιδίων).

Ἡ **ἀλανίνη** $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$. Αὕτη ἀποτελεῖ οὐσιῶδες συστατικὸν ὀρισμένων πρωτεϊνῶν, ὡς τῆς αἱμοσφαιρίνης, τῆς καζεΐνης, τῆς ζελατίνης καὶ πρὸ πάντων τῆς μετὰξῆς.

Τήκεται εἰς 295°C ἀποσυντιθεμένη συγχρόνως, εἶναι εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἔχει γεῦσιν ὑπόγλυκον.

Ἡ **λευκίνη** $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$. Αὕτη ἀποτελεῖ συστατικὸν τῆς πρωτεΐνης τοῦ σίτου καὶ τῶν γεωμήλων.

Τὸ **γλουταμινικόν ὀξύ** $\text{HOOC} - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$. Τοῦτο εἶναι δικαρβονικὸν ἀμινοξύ. Παράγωγον αὐτοῦ, ἡ **γλουταμίνη** ἀποτελεῖ συστατικὸν τῆς καζεΐνης τοῦ γάλακτος.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

111. Δι' ἐπιδράσεως KCN ἐπὶ 10 gr αιθυλοχλωριδίου παράγεται νιτρίλιον, τὸ ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ ὑδρολύεται εἰς προπιονικόν ὀξύ. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ παραχθέντος ὀξέος.

112. Δι' ἐπιδράσεως ψευδαργύρου ἐπὶ ὀξεικοῦ ὀξέος ἐκλύονται 450 cm^3 ὑδρογόνου ὑπὸ Κ.Σ. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

113. Τριχλωριούχος φωσφόρος ἐπιδρᾷ ἐπὶ ὀξεικοῦ ὀξέος, ὅτε παράγονται 45 gr ἀκετυλοχλωριδίου. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ τριχλωριούχου φωσφόρου, ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

114. Προκειμένου νὰ παρασκευασθοῦν 18 gr μονοχλωροξέικου ὀξέος, ζητεῖται πόσος ὄγκος χλωρίου πρέπει νὰ ἀντιδράσῃ μὲ ὀξεικόν ὀξύ.

115. Ὁξάλικόν ὀξύ συνθεμαίνωμενον μετὰ γλυκερίνης διασπάται, ὅτε ἐκλύονται 250 cm^3 ἀερίου ὑπὸ Κ.Σ. Ζητοῦνται τὸ ποσὸν τοῦ διασπασθέντος ὀξάλικου ὀξέος καὶ τὸ ποσὸν τοῦ παραχθέντος μυρμηκικοῦ ὀξέος.

116. Πόσος ὄγκος μίγματος ἀερίων ὑπὸ Κ.Σ. δύναται νὰ προκύψῃ διὰ διασπάσεως 12 gr μυρμηκικοῦ ὀξέος ;

117. Πόσος ὄγκος ἀκετυλενίου ὑπὸ Κ.Σ. ἀπαιτεῖται πρὸς παρασκευὴν 1 Kgr ὀξεικοῦ ὀξέος ;

118. Πόσοι όγκοι άκετυλενίου και CO υπό Κ.Σ. πρέπει να αντίδρασουν μετά μεθυλικής άλκοόλης, ώστε να παραχθούν 50 gr άκυρλικού μεθυλεστερός ;
119. Πόσον ύδροκυάνιον άπαιτείται όπως επιδράση επί άκετόνης, ώστε κατά την ύδρόλυση του παραχθησόμενου προϊόντος να παραχθούν 32 gr μεθακρυλικού μεθυλεστερός ;
120. Πόσον μηλονικών όξύ δύναται να ληφθή δι' όξειδώσεως 25 gr τριμεθυλενογλυκόλης ;
121. Κυανιούχον κάλιον επιδρά επί αιθυλενοβρωμιδίου και δι' ύδρόλύσεως του παραγομένου νιτριλίου παράγονται 45 gr ήλεκτρικού όξέος. Ζητούνται τά ποσά του αιθυλενοβρωμιδίου και του κυανιούχου καλίου που έλαβον μέρος εις την αντίδραση.
122. Πόσος όγκος CO₂ υπό Κ.Σ. πρέπει να επιδράση έν θερμῳ επί μεταλλικού νατρίου, ώστε να παραχθούν 30 gr όξαλικού νατρίου ;
123. Δι' επιδράσεως χλωροξεικού όξέος επί καυστικού νατρίου παρήχθησαν 18 gr ύδροξεικού νατρίου. Ζητούνται τά ποσά του χλωροξεικού όξέος και του καυστικού νατρίου, που έλαβον μέρος εις την αντίδραση.
124. Πόσον ύδροξυοξεικόν όξύ δύναται να παραχθῆ διί επιδράσεως 12 gr νιτρώδους όξέος επί άμμοξεικού όξέος ;
125. Ύδροκυάνιον επιδρά επί άκεταλδεύδης και δια σαπωνοποιήσεως του παραχθέντος λακτονιτριλίου λαμβάνονται 28 gr γαλακτικού όξέος. Ζητούνται τά ποσά της άκεταλδεύδης και του ύδροκυανίου που έλαβον μέρος εις την αντίδραση.
126. Δι' επιδράσεως άμμωνίας επί χλωροξεικού όξέος κ.λ.π. λαμβάνονται τελικῶς 15 gr γλυκίνης. Ζητείται ό όγκος της άμμωνίας υπό Κ.Σ. που αντιστοιχεί εις την αντίδραση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Χ

ΕΣΤΕΡΕΣ - ΚΗΡΟΙ - ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ ΣΑΠΩΝΕΣ - ΣΤΕΑΤΙΚΑ ΚΗΡΙΑ

195. Γενικά. Έστέρες είναι τά προϊόντα της αντίδράσεως των άλκοολῶν με όξέα. Τά όξέα που λαμβάνουν μέρος εις τον σχηματισμόν εστέρων δύνανται να είναι είτε άνόργανα, είτε όργανικά. Συνεπώς και οι έστέρες υποδιαιρούνται εις εστέρας άνοργάνων όξέων και εις εστέρας όργανικῶν όξέων.

196. Έστέρες τῶν άνοργάνων όξέων. Οι σπουδαιότεροι εξ αυτῶν είναι :

1. Ludwig Claisen (1851 - 1930). Καθηγητής της χημείας εις τό πανεπιστήμιον της Bonn. Είναι κυρίως γνωστός δια τάς εργασίας του επί τῶν αντιδράσεων συμπυκνώσεως τῶν εστέρων.



Ludwig Claisen

1. **Τὰ ἀλκυλαλογονίδια RX.** Ταῦτα δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὡς ἐστέρες, οἱ ὅποιοι λαμβάνονται δι' ἐπιδράσεως ὑδραλογονικοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀλκοολῶν :



2. **Ἐστέρες τοῦ θειικοῦ ὀξέος :** Τὸ θεικὸν ὀξύ εἶναι διβασικὸν καὶ ὡς ἐκ τούτου δύνανται νὰ ἀντιδράσῃ εἴτε μὲ ἓνα, εἴτε μὲ δύο μόρια ἀλκοόλης. Συνεπῶς τὸ θεικὸν ὀξύ δύνανται νὰ δώσῃ δύο τύπων ἐστέρας, ἦτοι :

α) **Ἄξιον ἐστέρα, ἢ ἀλκυλοθεικὸν ὀξύ,** ὡς π.χ. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OSO}_2\text{OH}$. Τὸ αἰθυλοθεικὸν ὀξύ εἶναι ἐλαϊῶδες ὑγρὸν, τὸ ὅποιον χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ αἰθυλενίου (63) καὶ τοῦ διαιθυλαιθέρος (130).

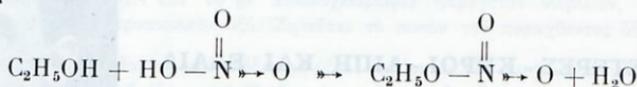
β) **Οὐδέτερος θεικὸς ἐστήρ,** ὡς π.χ. $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{SO}_4$. Ὁ θεικὸς αἰθυλεστήρ παρασκευάζεται εἴτε δι' ἐπιδράσεως αἰθυλωδιδίου ἐπὶ θεικοῦ ἀργύρου, εἴτε δι' ἐπιδράσεως αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ἐπὶ ἀτμίζοντος θεικοῦ ὀξέος :



Οὗτος εἶναι ὑγρὸν, τὸ ὅποιον ζεεῖ εἰς 208°C , ὅτε καὶ ἀποσυντίθεται ἐν μέρει. Χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς δι' ὀργανικὰς συνθέσεις, διότι εἰσάγει εὐκόλως τὸ αἰθίλιον εἰς ὀργανικὰς ἐνώσεις.

3) **Ἐστέρες τοῦ φωσφορικοῦ ὀξέος.** Τὸ φωσφορικὸν ὀξύ ὡς τριβασικὸν παρέχει τρεῖς τύπους ἐστέρων, ἦτοι : α) **δισόξιον :** $\text{C}_2\text{H}_5\text{OPO}_3\text{H}_2$ (αἰθυλοφωσφορικόν), **μονόξιον :** $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{POOH}$ (διαιθυλοφωσφορικόν) καὶ τὸν οὐδέτερον $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_3\text{PO}$ (τριαθυλοφωσφορικὸν αἰθυλεστέρα).

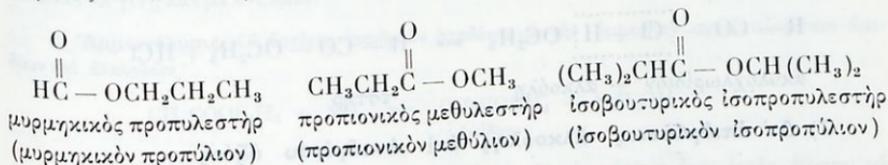
4. **Ἐστέρες τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος :** Οὗτοι παρασκευάζονται δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀλκοόλης παρουσίᾳ θεικοῦ ὀξέος, τὸ ὅποιον συγκατεῖ τὸ παρὰ γόμενον ὕδωρ :



Οἱ νιτρικοὶ ἐστέρες εἶναι σώματα ἐκρηκτικὰ, ὡς π.χ. ὁ ἀνωτέρω νιτρικὸς αἰθυλεστήρ καὶ ὁ τρινιτρικὸς ἐστήρ τῆς γλυκερίνης (νιτρογλυκερίνη).

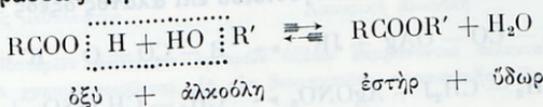
197. **Ἐστέρες τῶν ὀργανικῶν ὀξέων :** Οἱ ὀργανικοὶ ἐστέρες ἀπαντοῦν εὐρύτατα τόσον εἰς φυτικά, ὅσον καὶ εἰς ζωικὰ προϊόντα. Μερικοὶ ἐξ αὐτῶν τοῦ τύπου RCOOR' ἔχουν εὐχάριστον ὄσμήν, ἀνάλογον πρὸς τὴν ὄσμήν διαφόρων καρπῶν, ἀνθέων καὶ ἄλλων φυσικῶν ἀρωματικῶν ὑλῶν. Τοιοῦτοι ἐστέρες παρασκευαζόμενοι συνθετικῶς χρησιμοποιοῦνται εἴτε μόνοι, εἴτε ἐν μίγματι μὲ φυσικὰ προϊόντα ὡς αἰθέρια ἔλαια (essences) πρὸς παρασκευὴν ἀρωμάτων καὶ καλλυντικῶν, πρὸς ἀρωματισμὸν διαφόρων ποτῶν, καραμελλῶν, γλυκισμάτων κ.ο.κ. Καθ' ὅσον αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων ἀνθρακὸς τῆς ἀλκοόλης καὶ τοῦ ὀξέος, τὸ ἄρωμα τοῦ ἐστέρος ἐξασθενίζει καὶ τέλος χάνεται. Ὁ ἐστήρ τότε γίνεται βαθμηδὸν στερεός, ὅπως ὁ κηρός.

Τὰ ὀνόματα τῶν ἐστέρων γίνονται ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ ὀξέος καὶ ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ ἀλκυλίου μετὰ προσθήκην ἢ μὴ τῆς λέξεως ἐστέρα :



198. **Παρασκευή :** Οἱ ἐστέρες τῶν ὀργανικῶν ὀξέων δύνανται νὰ παρασκευασθῶν :

1) **Δι' ἐπιδράσεως ὀργανικοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀλκοόλης :**



Ἡ ἀνωτέρω ἀντίδρασις εἶναι ἀμφίδρομος καὶ παριστᾶται δι' ἀντιστρόφων βελῶν. Διότι τὸ παραγόμενον ὕδωρ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ἐστέρος καὶ διασπᾷ αὐτὸν εἰς ὄξυ καὶ ἀλκοόλην. Οὕτω, ἐπέρχεται τελικῶς ἰσορροπία μεταξὺ ὀξέος, ἀλκοόλης, ἐστέρος καὶ ὕδατος. Εἰς τὴν περίπτωσιν π.χ. ἰσομοριακῶν ποσοτήτων ὀξεικοῦ ὀξέος καὶ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ἡ ἰσορροπία ἐπέρχεται ὅταν τὰ 2/3 τοῦ ὀξέος καὶ τῆς ἀλκοόλης μετατραποῦν εἰς ἐστέρα καὶ ὕδωρ :



Ὁ λόγος τοῦ γινομένου τῶν ποσοτήτων τῶν δευτέρων μελῶν τῆς ἀνωτέρω ἐξισώσεως πρὸς τὸ γινόμενον τῶν ποσοτήτων τῶν πρώτων μελῶν εἶναι σταθερὸς K καὶ καλεῖται **σταθερὰ ἰσοροπίας ἐστεροποίησης :**

$$\frac{\text{C ἐστέρα} \times \text{C ὕδωρ}}{\text{C ὄξυ} \times \text{C ἀλκοόλη}} = K$$

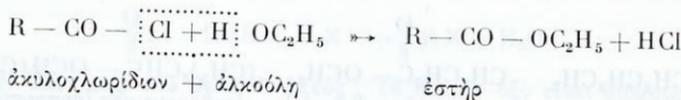
Εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ἀνωτέρω παραδείγματος τοῦ ὀξεικοῦ αἰθυλεστέρος ἡ σταθερὰ αὕτη ἰσοῦται μὲ 4, διότι :

$$K = \frac{\frac{2}{3} \times \frac{2}{3}}{\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}} = 4$$

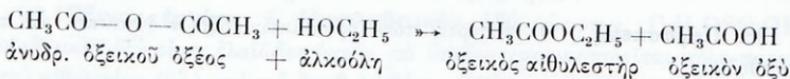
Ἐὰν θέλωμεν νὰ αὐξηθῇ ἡ ἀπόδοσις εἰς ἐστέρα, πρέπει νὰ προσθέσωμεν περισσεῖαν ὀξέος, ἢ καὶ ἀλκοόλης. Αὐξάνομεν οὕτω τὴν τιμὴν ἐνὸς μέλους τοῦ παρονομαστοῦ τῆς ἀνωτέρω ἐξισώσεως, ὅτε μειοῦται καὶ ἡ τιμὴ τοῦ ἐτέρου μέλους τοῦ παρονομαστοῦ, αὐξάνονται δὲ ἀντιστοίχως καὶ τὰ ποσὰ τοῦ ἀριθμητοῦ εἰς τρόπον, ὥστε ἡ τιμὴ τοῦ κλάσματος νὰ παραμείνῃ σταθερὰ, ἴση μὲ τὸν συντελεστὴν K.

2) **Δι' ἐπιδράσεως ἀκυλοχλωριδίων ἐπὶ ἀλκοολῶν.** Τὰ χλωρίδια τῶν

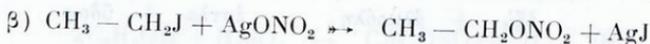
οργανικών οξέων (ακυλογλωρίδια) αντιδρούν ταχέως μετά των αλκοολών και παρέχουν έστερας :



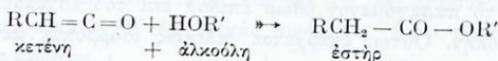
3) Δι' επίδρασεως αλκοόλης επί άνυδρίτου οξέος :



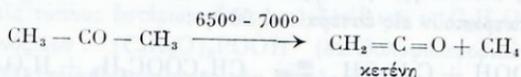
4) Δι' επίδρασεως αλκυλαλογονιδίου επί άλατος οξέος :



5) Δι' επίδρασεως κετενών (RCH=C=O) επί αλκοολών :



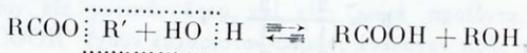
Αί κετέναι παρασκευάζονται εύκόλως διά πυρολύσεως κετονών :



199. **Φυσικαί ιδιότητες των έστερων.** Τά κατώτερα και μέσα μέλη των έστερων είναι σώματα υγρά έλαιώδη αδιάλυτα ή δυσδιάλυτα εις τὸ ὕδωρ. Έχουν σιγήθως εύαρεστον όσμην και άποστάζονται γενικῶς άνευ άποσυνθέσεως. Τά άνώτερα μέλη είναι σώματα στερεά. Τὸ σημείον ζέσεως ένός έστερος είναι παρεμφερές πρὸς τὸ σημείον ζέσεως άλκανίου με ίσον περίπου μοριακόν βάρος.

200. **Χημικαί ιδιότητες.** Αί σπουδαιότεραι εκ των χημικῶν αντιδράσεων, τὰς όποιαις παρέχουν οι έστερες είναι :

1. **Ύδρόλυσις.** α) Δι' επίδρασεως ὕδατος επί έστερος ένα ποσοστόν τούτου διάσπᾶται εις αλκοόλην και οξύ :



Η υπό τού ὕδατος διάσπασις αὐτῆ των έστερων καλεῖται **ὕδρόλυσις**, ἢ και **σαπωνοποίησις**. Ὁ όρος σαπωνοποίησις προέκυψεν εκ τού ὅτι κατὰ τήν διάσπασιν μιᾶς κατηγορίας έστερων, ἦτοι των λιπῶν και έλαίων, υπό καυστικῶν άλκαλίων προκύπτουν οι **σάπωνες**, ὡς θά ἴδωμεν.

β) Δι' επίδρασεως καυστικῶν άλκαλίων ή ὕδρόλυσις, ἢ σαπωνοποίησις, των έστερων είναι πλήρης. Διότι, αντί των έλευθέρων οξέων, λαμβάνονται τὰ αντίστοιχα

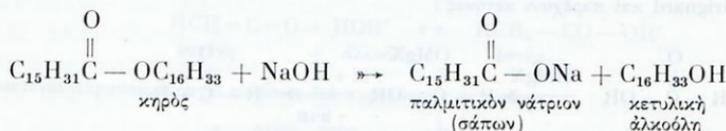
II. Κ Η Ρ Ο Ι

203. **Γενικά.** Κηροί είναι τὰ φυτικά και ζωικά έκείνα προϊόντα, τών οποίων τὰ κύρια συστατικά είναι **έστερες άνωτέρων μονοκαρβονικών όξέων με άνωτέρας μονοσθενείς άλκοόλας.** Οί φυσικοί κηροί περιέχουν επίσης και έλευθερα όξέα, έλευθέρας άλκοόλας και ύδρογονάνθρακας.

Ό γενικός τύπος τών κηρών είναι RCOOR' , κατά τήν ύδρόλυσιν δέ τοῦ μορίου αύτών προκύπτουν συνήθως τὰ κάτωθι :

Παλμιτικόν όξύ	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Κετυλική άλκοόλη	$\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{OH}$
Κεροτικόν όξύ	$\text{C}_{25}\text{H}_{51}\text{COOH}$	Κερυλική άλκοόλη	$\text{C}_{26}\text{H}_{53}\text{OH}$
Μελισσικόν όξύ	$\text{C}_{30}\text{H}_{61}\text{COOH}$	Μελισσική άλκοόλη (ή μυρικυλική)	$\text{C}_{31}\text{H}_{63}\text{OH}$

Έάν ή ύδρόλυσις τοῦ μορίου ενός κηροῦ γίνη με διάλυμα καυστικού άλκαλίου, παράγεται τότε σάπων και άνωτέρα άλκοόλη :



204. **Κηρός των μελισσών.** Οὔτος εξάγεται από τὰ τοιχώματα τών κηροθραύων τών μελισσών, αποτελείται δέ κυρίως από παλμιτικόν μυρικυλεστέρα $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOC}_{31}\text{H}_{63}$. Περιέχει επίσης όλίγον έλευθερον κηροτικόν όξύ και μικράς ποσότητες άλλων μεγάλου μοριακού βάρους όξέων, άλκοολών, έστέρων και τινών ύδρογονανθράκων. Χρησιμοποιείται προς παρασκευήν λαμπάδων, στιλβωτικών βερνικιών, ως μονωτική ύλη διά πυκνωτάς και άντιστάσεις ραδιοφώνων, προς κατασκευήν πλακών λήψεως ήχου διά δίσκους γραμμοφώνου κ.ο.κ.

205. **Κήτειον σπέρμα.** Τοῦτο είναι ζωικός επίσης κηρός λαμβανόμενος από τὸ έλαιον τής κεφαλής διαφόρων κητῶν. Έχει τόν τύπον $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOC}_{16}\text{H}_{33}$ και χρησιμοποιείται κυρίως διά φαρμακευτικούς σκοπούς και προς παρασκευήν καλλυντικών.

206. **Λανολίνη.** Αὔτη είναι ένα είδος ζωικοῦ κηροῦ και εξάγεται από τὰ έρια τών προβάτων κυρίως. Περιέχει και άλλας ουσίας, ως π.χ. λίπη, άνωτέρας άλκοόλας και χοληστερίνην.

Η λανολίνη έχει τήν ιδιότητα να σχηματίζει γαλακτώματα με ύδωρ και διάφορα έλαια και διά τοῦτο χρησιμοποιείται προς παρασκευήν διαφόρων καλλυντικών, καθώς και εις τήν φαρμακευτικήν.

207. **Καρναουβικός κηρός (κ. καρναούβα).** Οὔτος είναι φυτικός κηρός και λαμβάνεται από τὰ φύλλα τοῦ φοίνικος *Carnauba* τής Βραζιλίας. Είναι κηρός

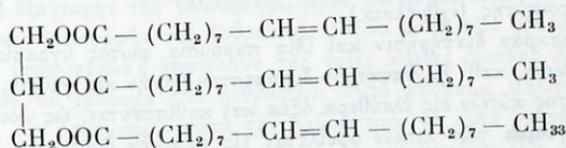
λευκού χρώματος σκληρότερος και δυστηκτότερος του κηρού της μελίσης. Χρησιμοποιείται κυρίως δια στυλβωτικά βερνίκια και άλλους φάς υποδημάτων και πατωμάτων.

III. ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ

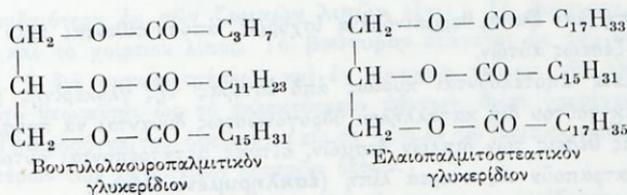
208. Γενικά. Τα μονοκαρβονικά όξέα τα έχοντα ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος καὶ δὴ ἀπὸ 4 ἕως 24 εὐρίσκονται πολὺ διαδεδομένα εἰς τὴν φύσιν ὑπὸ μορφὴν τριεστέρων μετὰ τῆς γλυκερίνης, οἱ ὅποιοι καλοῦνται γενικῶς **γλυκερίδια**.

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 τριεστέρα τῆς γλυκερίνης μετὰ τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος :



Εἰς τὰ περισσότερα ὅμως λίπη καὶ ἔλαια τὰ τρία ὑδροξύλια τῆς γλυκερίνης ἔχουν ἐστεροποιηθῆ μετὰ τρία διάφορα ὀξέα, ὡς π.χ.



Τὰ διάφορα **δρυκτέλαια** (52γ.), οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν μετὰ τὰ λίπη καὶ ἔλαια, διότι εἶναι ὑδρογονάνθρακες.

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

Τὰ λίπη καὶ ἔλαια ἀπαντοῦν τόσον εἰς τὰ φυτὰ, ὅσον καὶ εἰς τὰ ζῶα. Τὰ φυτὰ περιέχουν κυρίως ἔλαια καὶ δὴ εἰς τὰ σπέρματα καὶ εἰς τοὺς καρπούς. Τὰ ζῶα περιέχουν κυρίως λίπη εἰς τοὺς λιπώδεις ἰστούς. Ὑπὸ μορφὴν δὲ σταγονιδίων ἐντὸς τῶν κυττάρων, ἐντὸς τοῦ αἵματος καὶ ἐντὸς τοῦ γάλακτος.

1. Michel Chevreul (1786 - 1889). Γάλλος χημικός. γνωστός κυρίως διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων.



Michel Chevreul

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

Οὕτω, λαμβανομένης ὑπ' ὄψει καὶ τῆς προσελεύσεως αὐτῶν διακρίνομεν τὰς ἐξῆς κατηγορίας λιπῶν καὶ ἐλαίων : α) Ζωικὰ λίπη, β) Ζωικὰ ἔλαια, γ) Φυτικὰ λίπη καὶ δ) Φυτικὰ ἔλαια.

Ἀναλόγως τοῦ σώματος ὅπου περιέχονται τὰ λίπη καὶ ἔλαια, ταῦτα ἐξάγονται ὡς ἐξῆς : α) Διὰ τήξεως τῶν λιπαρῶν ἰσθῶν (ζωικὰ λίπη). β) Διὰ θερμάνσεως καὶ πιέσεως (σησαμέλαιον κ.ἄ.). γ) Διὰ πιέσεως ἐν ψυχρῷ (ἐλαιόλαδον) καὶ δ) Δι' ἐκχυλίσεως μετὰ κατάλληλα διαλυτικὰ ὑγρά ὡς π.χ. μετὰ διθειάνθρακα CS_2 (πυρηνέλαιον).

209. **Ἰδιότητες.** Ὅλα τὰ λίπη καὶ ἔλαια εἶναι ελαφρότερα τοῦ ὕδατος ἔχοντα πυκνότητα 0,97 ἕως 0,90. Εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δυσδιάλυτα εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Διαλύονται καλῶς εἰς τὸν αἰθέρα, τὸ χλωροφόρμιον, τὸ βενζόλιον καὶ τὸν διθειάνθρακα CS_2 .

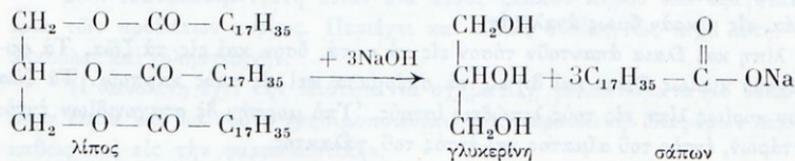
Εἶναι σώματα ἀσθενοῦς χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς (ἐλαιόλαδον, βούτυρον), ἢ καὶ δυσάρεστου τισαυτῆς (ιχθυέλαια).

Κατὰ τὴν μακρὰν διατήρησιν καὶ ἰδίᾳ παρουσίᾳ φωτὸς ὑγρασίας καὶ ἀέρος ὑφίστανται ἀλλοίωσιν, καθ' ἣν ἀποκτοῦν δυσάρεστον ὁσμὴν καὶ γεῦσιν, ἀξαναομένης τῆς περιεκτικότητος αὐτῶν εἰς ἐλεύθερα ὀξέα καὶ καθίστανται, ὡς κοινῶς λέγομεν, **ταγγά**. Τὸ **τάγγισμα** τῶν λιπῶν ὀφείλεται εἰς μερικὴν διάσπασιν τῶν ἐστέρων καὶ μερικὴν ὀξειδωσιν τῶν οὕτω ἐλευθερουμένων ὀξέων εἰς προϊόντα πτητικὰ δυσάρεστου ὁσμῆς καὶ γεύσεως. Τὰ ταγγισμένα λίπη καὶ ἔλαια εἶναι ἀκατάλληλα πρὸς βρωσιν.

Τὰ λίπη καὶ ἔλαια, θερμαινόμενα ἰσχυρῶς, ἀποσυντίθενται πρὶν φθάσουν εἰς τὸ σημεῖον ζέσεως αὐτῶν.

Τὰ ἔλαια ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ ἐστέρας τῆς γλυκερίνης μετὰ ἀκέρεστα ὀξέα. Ὡς ἐκ τούτου διὰ καταλλήλου ὑδρογονώσεως δύνανται νὰ προσλάβουν ὑδρογόνα εἰς τὰς θέσεις τῶν διπλῶν δεσμῶν, οἵτινες μετατρέπονται οὕτω εἰς ἀπλοῦς, καὶ νὰ μετατραποῦν εἰς στερεὰ λίπη (**ἐσκληρωμένα λίπη**).

Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων μέσων καὶ ἰδίως ὑπὸ τῶν διαλυμάτων τῶν καυστικῶν ἀλκαλίων τὰ λίπη διασπῶνται εἰς γλυκερίνην καὶ ἐλεύθερα ὀξέα, ἢ ἅλατα τῶν ὀξέων αὐτῶν μετὰ νατρίου, ἢ καλίου :



Τὰ ἅλατα ταῦτα εἶναι οἱ **σάπωνες**, ἐκ τοῦ γεγονότος δὲ τούτου προέκυψεν ὁ ὅρος **σαπωνοποίησις** διὰ πᾶσαν ὑδρόλυσιν ἐστέρος.

Τὰ έλαια διακρίνονται εἰς μὴ **ξηραίνόμενα** καὶ **ξηραίνόμενα**. Τὰ μὴ ξηραίνόμενα ἀφιέμενα εἰς τὸν ἀέρα παραμένουν διαρκῶς ὑγρά, ὡς π.χ. τὸ ἐλαιόλαδον καὶ τὸ ἀμυγδαλέλαιον. Τὰ ξηραίνόμενα μεταβάλλονται ταχέως εἰς στερεὰν βερνικαὶ τὸ μολύβδου. Τὰ ξηραίνόμενα μεταβάλλονται ταχέως εἰς στερεὰν βερνικαὶ τὸ μολύβδου. Τὰ στεγνωτικά ταῦτα ἐνεργοῦν ὡς καταλύται. Κατὰ τὴν ξήρανσιν καὶ μολύβδου. Τὰ στεγνωτικά ταῦτα ἐνεργοῦν ὡς καταλύται. Κατὰ τὴν ξήρανσιν τῶν ἐλαίων, πλὴν τῆς ὀξειδώσεως, ἐπέρχεται καὶ πολυμερισμὸς τοῦ μορίου αὐτῶν.

Τὸ φαινόμενον τῆς ξηράνσεως ἐπιταχύνεται πολὺ διὰ προηγουμένης θερμάνσεως τοῦ ἐλαίου ἀπουσίᾳ ὀξυγόνου (βρασιμένον λινέλαιον).

Τὰ ξηραίνόμενα έλαια ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ ἐστέρας τῆς γλυκερίνης μὲ πολὺ ἀκόρεστα μονοκαρβονικά ὀξέα, χρησιμοποιοῦνται δὲ κυρίως πρὸς παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων.

210. Χρήσεις. Τὰ λίπη καὶ έλαια χρησιμοποιοῦνται πρὸς παρασκευὴν τῶν σαπῶνων, παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων, κατασκευὴν τῶν στεατικῶν κηρίων, πρὸς ἐξαγωγήν τῆς γλυκερίνης, πρὸς φωτισμὸν κλπ. Ἡ κυρία ἕμως χρήσις αὐτῶν εἶναι διὰ τροφήν τοῦ ἀνθρώπου. Ταῦτα μετὰ τῶν ὕδατανθράκων καὶ τῶν λευκωμάτων (πρωτεϊνῶν) ἀποτελοῦν τὰς τρεῖς κυρίας ὁμάδας θρεπτικῶν οὐσιῶν, ποὺ περιέχουν τὰ τρόφιμα τοῦ ἀνθρώπου. Ἀπὸ ἀπόψεως μάλιστα θερμίδων ποὺ παρέχουν εἰς τὸν ὄργανισμὸν κατὰ τὴν καύσιν των, τὰ λίπη ὑπερέχουν πολὺ ἔναντι τῶν ἄλλων θρεπτικῶν οὐσιῶν. Διότι 1 gr. λίπους παρέχει 9,5 μεγάλας θερμίδας, ἐνῶ 1 gr. ὕδατάνθρακος παρέχει 4,0 θερμίδας, τοῦ δὲ λευκώματος 4,4 θερμίδας περιπού.

Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν **ζωικῶν λιπῶν** εἶναι: Τὸ βούτυρον, τὸ βόειον, τὸ πρόβειον καὶ τὸ χοίρειον λίπος. Τὸ **βούτυρον** ἐξάγεται ἐκ τοῦ γάλακτος δι' ἀναταράξεις, ἢ διὰ φυγοκεντρήσεως καὶ ἐν συνεχείᾳ τήξεως τῆς λαμβανομένης κρέμας. Τοῦτο θεωρεῖται ὡς τὸ ἐκλεκτότερον πάντων, διότι ὑπερέχει εἰς γεῦσιν καὶ ἄρωμα. Τὰ προσόντα του ὀφείλονται εἰς τὸ ὅ, τι ἐν τῷ βουτύρῳ ὑπάρχει μεγάλη ἀναλογία ἐστέρων τῶν κατωτέρων λιπαρῶν ὀξέων.

Πρὸς ὑποκατάστασιν τοῦ ἀκριβοῦς βουτύρου παρασκευάζονται τὰ διάφορα **λίπη μαγειρικῆς**. Ταῦτα εἶναι μίγματα διαφόρων φυσικῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων, ἢ καὶ λίπος παρασκευαζόμενον ἐξ ἐλαιολάδου, τὸ ὁποῖον ὕδρογονούμενον λαμβάνει βουτυρώδη σύστασιν.

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

Ἀπὸ τὰ **ζωικά έλαια** σπουδαιότερα εἶναι τὰ διάφορα ἰχθυέλαια καὶ ἥπατέλαια. Ἐκ τούτων τὸ **μυρουνέλαιον** λαμβανόμενον ἐκ τοῦ ἥπατος τῆς Gadus morrhua χρησιμοποιεῖται ὡς τονωτικόν, διότι περιέχει βιταμίνας καὶ ἰδίως, τὴν βιταμίνην D.

Τὰ ἰχθυέλαια λόγῳ τῆς ἰσχυρῶς δυσαρέστου ὁσμῆς των εἶναι ἀκατάλληλα

δι' οίανδήποτε χρήσιν. Υδρογονούμενα ὅμως χάνουν τὸ μέγιστον τῆς ὀσμῆς των καὶ δύνανται νὰ χρησιμοποιηθοῦν διὰ βιομηχανικούς σκοπούς.

Ἐκ τῶν **φρυτικῶν λιπῶν** τὰ σπουδαιότερα εἶναι :

Τὸ **λίπος τοῦ κοκό**. Τοῦτο λαμβάνεται ἐκ τοῦ καρποῦ τοῦ κοκοφοίνικος καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς βρωσίν καὶ πρὸς παρασκευὴν σαπῶνων.

Τὸ **λίπος, ἢ βούτυρον τοῦ κακάου**. Τοῦτο ἐξάγεται ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ κακάου καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ φαρμακευτικούς σκοπούς καὶ πρὸς παρασκευὴν καλλυντικῶν.

Ἄπὸ τὰ **φρυτικά ἔλαια** σπουδαιότερα εἶναι :

Τὸ **ἐλαιόλαδον**, τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἐκ τῶν ἐλαίων δι' ἐκθλίψεως ἐν ψυχρῷ. Εἶναι ἔλαιον κιτρινοπράσινον μὲ εὐχάριστον ὀσμὴν καὶ γεῦσιν, ἀποτελεῖ δὲ τὸ ἐλεγκτότερον ἔλαιον μαγειρικῆς. Εἶναι ἕνα ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα εἶδη ἐξαγωγῆς τῆς χώρας μας μετὰ τὸν καπνὸν καὶ τὴν σταφίδα.

Δι' ἐκχυλίσεως τοῦ ὑπολείμματος τῆς ἐκθλίψεως τῶν ἐλαίων (**τοῦ πυρήνος**) λαμβάνεται τὸ **πυρηγέλιον**. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν τοῦ πρασίνου σάπωνος πλύσεως.

Τὸ **βαμβακέλιον**, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἀπὸ τὸν βαμβακόσπορον. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὡς βρώσιμον ἔλαιον καὶ εἶναι τὸ σπουδαιότερον ἀπὸ τὰ λεγόμενα **σπορέλαια**.

Τὸ **σησαμέλιον**, τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἀπὸ τὸ σησάμιον. Χρησιμοποιεῖται ὡς βρώσιμον ἔλαιον καὶ εἰς τὴν σαπωνοποιάν.

Τὸ **ἠλιέλιον**. Τοῦτο ἐξάγεται ἀπὸ τοὺς σπόρους τοῦ ἠλιάνθου καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς βρώσιμον σπορέλιον.

Τὸ **ἀμυγδαλέλιον**, τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἀπὸ τὰ ἀμύγδαλα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς καλλυντικὸν καὶ εἰς τὴν φαρμακευτικὴν.

Τὸ **φοινικέλιον**, τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἀπὸ τοὺς καρπούς τοῦ ἐλαιοφοίνικος καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς βρωσίν καὶ εἰς τὴν σαπωνοποιάν.

Τὸ **λινέλιον**. Τοῦτο ἐξάγεται ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ λίνου καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων, διότι εἶναι ξηραίνόμενον ἔλαιον.

Τὸ **κικινέλιον**, τὸ ὁποῖον ἐξάγεται ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ κίκεως καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς καθαρτικὸν (καθάρσιο).

211. Βιομηχανικὴ κατεργασία τῶν ἐλαίων. Πολλὰ ἐκ τῶν ἐλαίων, ὅπως ἐξάγονται ἐκ τῶν ἐλαιούχων πρώτων ὑλῶν, εἶναι ἀκατάλληλα πρὸς βρωσίν. Ταῦτα ὑποβάλλονται εἰς βιομηχανικὴν ἐπεξεργασίαν, κατὰ τὴν ὁποίαν ὑφίστανται ἀποχρωματισμὸν, ἀφαίρεσιν τῆς ὀσμῆς, ἐξουδετέρωσιν τῶν ἐλευθέρων ὀξέων, διαύγασιν κ.λ.π. Τὸ σύνολον τῶν ἐπεξεργασιῶν αὐτῶν καλεῖται **ραφινάρισμα** τῶν ἐλαίων.

Ἄλλα ἔλαια ὑποβάλλονται εἰς καταλυτικὴν ὕδρογόνωσιν, κατὰ τὴν ὁποίαν μέρος τῶν ἀκορέστων ὀξέων τοῦ μορίου των μετατρέπεται εἰς τὰ ἀντίστοιχα κεκορεσμένα ὀξέα, ὡς π.χ. τὸ ἐλαϊκὸν ὀξύ εἰς παλμιτικὸν ὀξύ. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται εἰς θερμοκρασίαν 200°C παρουσία Ni ὡς καταλύτου. Διὰ τῆς ὕδρογόνωσης τὰ

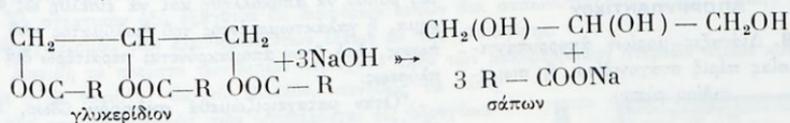
έλαια μετατρέπονται εις στερεά λίπη, τὰ ὅποια ἔχουν μεγαλύτεραν ἐμπορικὴν ἀξίαν. Εἰς ὑδρογόνωσιν ὑποβάλλονται κυρίως ἔλαια κατωτέρας ποιότητος καὶ ἀκατάλληλα πρὸς βρώσιν, ὡς π.χ. πυρηνέλαια, βαμβακέλαιον, ἀκόμη δὲ καὶ ἰχθυέλαια. Τὰ **ἔσκληρυνμένα** καλούμενα ἔλαια, τὰ ὅποια παράγονται ἀπὸ ἐλαιολάδου καὶ βαμβακέλαιον χρησιμοποιοῦνται ὡς βρώσιμα λίπη εἰς ἀντικατάστασιν τοῦ ἀκριβοῦ βουτύρου (μαγειρικὰ λίπη).

IV. Σ Α Π Ω Ν Ε Σ

212. 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. "Ολοὶ 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.

213. Παρασκευή. Οἱ κοινοὶ σάπωνες παρασκευάζονται διὰ παρατεταμένης ζέσεως ἐλαιολάδου, ἢ καὶ ἄλλων λιπῶν, μετὰ διαλύματος καυστικῆς νατρίου ὠριμένης πυκνότητος. Τὰ λίπη τότε διασπῶνται εἰς γλυκερίνην καὶ ἐλεύθερα ὀξέα, τὰ ὅποια παρουσιάζει τὸ καυστικὸν νάτριον 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 ἐν θερμῷ σύστασιν ἀλοιρώδη. Συνήθως ἀπλοῦται ὡς ἔχει εἰς τετάρτα, ἔπου ψύχεται καὶ στερεοποιεῖται. Διὰ παρασκευὴν σάπωνος καλύτερας ποιότητος προσθέτουν μαγειρικὸν ἄλας κατὰ τὸ τέλος τῆς σαπωνοποιήσεως. Ἐπειδὴ ὁ σάπων εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ πυκνὸν διάλυμα τοῦ NaCl ἀποχωρίζεται ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τὰ περιέχοντα καὶ τὴν γλυκερίνην, συλλέγεται δὲ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ἔπου ἐπιπλέει ὡς ἐλαφρότερος.

Τὰ ἀπόνερα χρησιμοποιοῦνται περαιτέρω πρὸς ἐξαγωγήν τῆς γλυκερίνης.

Ἄφου ψυχθῇ καὶ στερεοποιηθῇ ὁ σάπων εἰς τὰ τετάρτα, λειανεται κατὰ τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν αὐτοῦ, σφραγίζεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ταύτης, ἀποκόπτεται εἰς τεμάχια καὶ τοποθετεῖται εἰς εἰδικὰ στεγνωτήρια πρὸς ξήρανσιν.

Ὁ καλὸς σάπων δὲν πρέπει νὰ περιέχῃ ὑγρασίαν περισσοτέραν τῶν 25%. Ἐπίσης δὲν πρέπει νὰ περιέχῃ νοθεῖαν, ὡς π.χ. τάλκην, ὑδρῶλον, καολίνην, κιμωλίαν,

ζυμλον κλπ. Ἡ νοθεία 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 ὀξέα, ἢ ἐλεύθερον NaOH. Εἰς τὸν σάπωνα αὐτὸν προστίθεται ἀνάλογον ἄρωμα καὶ χροῶμα, τὰ ὅποια ἐνσωματοῦνται εἰς αὐτὸν διὰ καταλλήλου μηχανικῆς κατεργασίας.

214. Ἰδιότητες. Ὁ σάπων διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ διάλυμά του ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ ἀφρίζῃ καὶ νὰ παρασύρῃ τοὺς ρύπους ἐν γένει.

Ἡ ἀπορρυπαντικὴ αὕτῃ ἐνέργεια τοῦ σάπωνος εἶναι πολυπλοκὸν φυσικοχημικὸν φαινόμενον. ἐν γενικαῖς δὲ γραμμαῖς ἐξηγεῖται ὡς ἑξῆς :

Τὸ μῦριον τοῦ σάπωνος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓνα τμήμα **ὕδρόφιλον**, ἧτοι τὴν ὁμάδα — COONa, καὶ ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπον τμήμα τῆς μακρᾶς ἀλύσεως τοῦ ἀλκυλίου, τὸ ὅποιον εἶναι **ὕδρόφοβον**.

Τὰ σωματῖα, ἢ τὰ σταγονίδια, τοῦ ρύπου ἐρχόμενα εἰς ἐπαφὴν μὲ διάλυμα σάπωνος διαχρῆνται ἐξωτερικῶς καὶ περιβάλλονται ἀπὸ μῦρια σάπωνος ὡς ἑξῆς : Ἀπὸ κάθε μῦριον σάπωνος τὸ ὑδρόφοβον τμήμα προσκολλᾶται ἐπὶ τοῦ σωματίου τοῦ ρύπου, ἢ εἰσδύει ἐντὸς αὐτοῦ, ἐὰν τοῦτο εἶναι ὑγρὸν σταγονίδιον. Τὸ ὑδρόφιλον τμήμα τοῦ μωρίου τοῦ σάπωνος παραμένει ἐντὸς τοῦ ὕδατος τοῦ διαλύματος (σχ. 38). Ἐπὶ πλέον, ἡ ἐπιφανειακὴ τάσις τοῦ διαλύματος τοῦ σάπωνος εἶναι ἴση μὲ 25 ἕως 30 δύνας κατὰ cm, ἐνῶ ἡ ἐπιφανειακὴ τάσις τοῦ καθαροῦ ὕδατος εἰς 25^ο ἀνέρχεται εἰς 71,8 δύνας ἀνά cm.



Σχ. 38. Διάταξις μωρίων ἀπορρυπαντικῆς οὐσίας πέριξ σταγονιδίου, ἢ σωματίου ρύπου.

Τοῦτο ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα, ὥστε τὸ σωματίδιον τοῦ ρύπου νὰ ἀποκολληθῇ καὶ νὰ εἰσέλθῃ ὡς αἰώρημα, ἢ γαλάκτωμα ἐντὸς τοῦ διαλύματος τοῦ σάπωνος, ἀπὸ ὅπου ἀπομακρύνεται περαιτέρω διὰ τῆς πλύσεως.

Ὅταν μεταχειρίζομεθα **σκληρὸν ὕδωρ**, ἧτοι πλούσιον εἰς ἅλατα τοῦ ἀσβεστίου καὶ μαγνησίου, τότε τὸ διάλυμα τοῦ σάπωνος θρομβοῦται (κόβεται). Τοῦτο ὀφείλεται εἰς σχηματισμὸν ἀδιαλύτων εἰς τὸ ὕδωρ σαπῶνων τοῦ ἀσβεστίου καὶ μαγνησίου, εἰς τοὺς ὁποίους μετατρέπεται ὁ ἐν διαλύσει σάπων τοῦ νατρίου.

Συνεπῶς, εἰς τὸ σκληρὸν ὕδωρ μέρος τοῦ σάπωνος ἀχρηστεύεται μετατρέπομενον εἰς ἀδιάλυτον σάπωνα. Κατὰ τὴν πλῆσυν ὑφασμάτων μὲ σκληρὸν ὕδωρ τὰ μῦρια τοῦ σχηματιζομένου ἀδιαλύτου σάπωνος προσκολλῶνται ἐπὶ τῶν ἰνῶν τοῦ ὑφάσματος καὶ ἐπιδρῶν δυσμενῶς εἰς τὴν ἀφῆν καὶ τὴν ὕψιν αὐτοῦ.

Ὁ κοινὸς σάπων δὲν δύναται ἐπίσης νὰ χρησιμοποιηθῇ καὶ εἰς ὕζινον περιβάλλον. Διότι ἐκεῖ ἐλευθεροῦνται τὰ λιπαρὰ ὀξέα του, τὰ ὅποια δὲν ἔχουν ἀπορρυπαντικὰς ἰδιότητας.

215. Νεώτερα πλυντικὰ μέσα. Τελευταίως παρασκευάζονται συνθετικῶς πολυάριθμα πλυντικὰ μέσα πρὸς ὑποκατάστασιν τοῦ κοινοῦ σάπωνος. Ὡς πρῶται ὕλαι λαμβάνονται συνήθως προϊόντα τῆς πυρολύσεως τοῦ πετρελαίου, ἀκόμη δὲ καὶ τὰ ἐλεύθερα λιπαρὰ ὀξέα τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων.

Τὸ ὑδρόφιλον τμήμα τῶν οὐσιῶν τούτων εἶναι εἴτε σουλφονικὰ ἅλατα, εἴτε ἀμινιακὰ ὁμάδες, εἴτε ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια, ἢ καὶ συνδυασμὸς τούτων. Εἰς τὰς συνθεστέρας τῶν περιπτώσεων αἱ ὑδρόφιλοι ὁμάδες εἶναι :



Τὸ ὑδροφόρον τμήμα ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀλλύλιον εὐθυγράμμου ἀλύσεως μὲ 12 ἕως 16 άτομα ἄνθρακος εἴτε ἀπλοῦν, εἴτε ἐν συνδυασμῷ μὲ ἀρωματικῶν ὑδρογονάνθρακων.

Τὰ πλυντικά αὐτὰ μέσα παρουσιάζουν ἔναντι τοῦ σάπωνος τὰ ἑξῆς πλεονεκτήματα :

- 1) Διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ ἔστω καὶ ὑπὸ χαμηλῆν θερμοκρασίαν.
 - 2) Δὲν ἀντιδρῶν χημικῶς μὲ τὰ συστατικά τοῦ ὕδατος καὶ δὲν σχηματίζουν ἀδιάλυτα ἅλατα ἀσβεστίου καὶ μαγνησίου.
 - 3) Παρουσιάζουν ἀνοσχὴν εἰς ἕξινα καὶ ἀλκαλικά ὑγρά.
- Τὰ συνθετικά αὐτὰ πλυντικά μέσα συναγωνίζονται ἤδη σοβαρῶς τὸν σάπωνα. Ἦδη ἔχουν εἰσέλθει εἰς μεγάλην κλίμακα καὶ εἰς τὰς οἰκιακὰς χρήσεις. Εἰς τὴν βιομηχανίαν δὲ τῶν ὑφασμάτων, εἰς τὰ βαφεῖα καὶ τὰ πλυντήρια ἔχουν σχεδὸν ἐκτοπίσει τὸν κοινὸν σάπωνα.

216. **Ἐμπλαστρα.** Ταῦτα εἶναι σάπωνες μολύβδου, ἧτοι ἅλατα τῶν ἀνωτέρων λιπαρῶν ὀξέων μὲ μολύβδον. Παρασκευάζονται διὰ σαπωνοποιήσεως τῶν λιπῶν μὲ ὀξειδιον μολύβδου. Εἶναι σώματα ἄμορφα καὶ ρητινώδη, χρησιμοποιοῦνται δὲ διὰ φαρμακευτικῶν σκοποῦς.

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

Οἱ σάπωνες οὗτοι παρασκευάζονται δι' ἀναμίξεως διαλύματος κοινοῦ σάπωνος μετὰ διαλύματος ἑνὸς ἄλλου τοῦ μετάλλου, τοῦ ὁποῦ τοῦ σάπωνος πρόκειται νὰ παρασκευάσωμεν.

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

V. ΣΤΕΑΤΙΚΑ ΚΗΡΙΑ

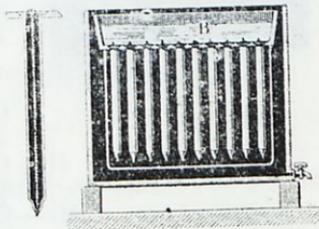
218. **Γενικά.** Τὰ στεατικά κηρία (σπερματσέτα) κατασκευάζονται ἐκ τοῦ στεατικοῦ ὀξέος, ἢ μίγματος στεατικοῦ καὶ παλμιτικοῦ ὀξέος.

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

Ἐπειδὴ τὰ πλείστα τῶν λιπῶν περιέχουν πλὴν τῶν κεκορεσμένων στερεῶν ὀξέων καὶ ἀκόρρεστα ὑγρά τοιαῦτα, ὡς τὸ ἐλαϊκόν, συνήθως τὰ λίπη πρὸ τῆς σαπωνοποιήσεως τῶν ὑποβάλλονται εἰς ὑδρογόνωσιν. Ἐὰν δὲν γίνῃ ὑδρογόνωσις, τότε τὰ ἐκ τῆς σαπωνοποιήσεως λαμβανόμενα ὀξέα ὑποβάλλονται εἰς διήθησιν δι' ἰσχυρᾶς πίεσεως πρὸς ἀποχωρισμὸν τῶν ὑγρῶν ὀξέων ἀπὸ τῶν στερεῶν τοιαῦτα.

Ἡ σαπωνοποίησις τῶν λιπῶν ἐπιτυγχάνεται κατὰ διαφόρους τρόπους, ἧτοι: α) Δι' ἐπιδράσεως καυστικῆς ἀσβεστοῦ, ἢ διαλύματος θεικοῦ ὀξέος ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν καὶ β) Διὰ φουράτων, τὰ ὅποια περιέχονται εἰς τὰ σπέρματα τοῦ κίκεως. Ταῦτα περιέχουν τὴν λιπάσιν, ἧτις διασπᾶ τὰ λίπη εἰς ἐλευθερά ὀξέα καὶ γλυκερίνην.

Τὰ ὡς ἄνω λαμβανόμενα στερεὰ λιπαρὰ ὀξέα, ἀφοῦ ἀναμύθωσιν μὲ ὀλίγην παραφίνην, τήκονται καὶ χύνονται ἐντὸς εἰδικῶν τύπων, ἧτοι σωλῆνων οἱ ὅποιοι ἔχουν κατὰ μήκος τοῦ ἄξονος αὐτῶν τεταμένον τὸ νῆμα τῆς θρυαλλίδος (σχ. 39). Τοῦτο εἶναι βαμβάκερον καὶ ἔχει ἐμποτισθῆ προηγουμένως μὲ διάλυμα βορικοῦ ὀξέος ἢ φωσφορικοῦ ἄμμωνίου, ὥστε κατὰ τὴν καθῶν νὰ σχηματίζῃ εὐτηκτον ὑαλώδη οὐσίαν, ἢ ὅποια νὰ καταπίπτῃ καὶ νὰ μὴ παρεμποδίσῃ τὴν φλόγα. Μετὰ τὴν ψύξιν τὰ κηρία ἐξάγονται ἐκ τῶν τύπων, λειαίνονται καὶ συσκευάζονται.



Σχ. 39. Συσκευή κατασκευῆς στεατικῶν κηρίων.

Ἡ προσθήκη τῆς παραφίνης ἔχει ὡς σκοπόν, νὰ παρεμποδίξῃ τὴν κρυστάλλωσιν τοῦ στεατικοῦ ὀξέος, ὅτε τὰ κηρία θὰ ἐγίνοντο εὐθραυστα.

Τὰ στεατικά κηρία πλεονεκτηοῦν τῶν κοινῶν λαμπάδων, διότι δὲν παράγουν κατὰ τὴν καυσὴν δυσάρεστον ὁσμὴν.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

127. Λιθουλκὴ ἀλκοόλη ἐπιδρᾷ ἐπὶ ἀνυδρίτου τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος, ὅτε παράγονται 50 gr ὀξεικοῦ αἰθυλεστέρος. Ζητοῦνται τὰ ποσὰ τοῦ ἀνυδρίτου καὶ τῆς ἀλκοόλης ποὺ ἔλαβον μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

128. Πόσος νιτρικὸς ἄργυρος πρέπει νὰ ἀντιδράσῃ μὲ αἰθυλιωδίδιον, ὥστε νὰ παραχθοῦν 50 gr νιτρικοῦ αἰθυλεστέρος ;

129. Πόσος σάπων καὶ πόση γλυκερίνη παράγονται δι' ἐπιδράσεως καυστικοῦ νατρίου ἐπὶ 100 gr τριστεατικοῦ γλυκερινεστέρος ;

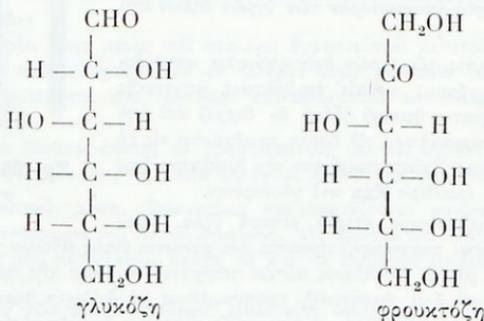


Heinrich Kiliani

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XI

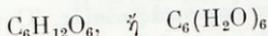
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

219. Γενικά. Ὑδατάνθρακες εἶναι ὀξυαλδεῦσαι ἢ ὀξυκετόναι αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των πολλὰ ἀλκοολικά ὑδροξύλια. Δύο π.χ. ἀπὸ τοὺς συνηθεστέρους καὶ ἀπλουστερούς ὑδατάνθρακας, ἴσται ἡ γλυκόζη καὶ ἡ φρουκτόζη, ἔχουν τοὺς κάτωθι τύπους :



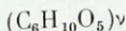
1. Heinrich Kiliani (1855 - 1945). Γερμανὸς χημικός, γνωστὸς διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῶν σακχάρων. Ὑπῆρξε καθηγητὴς τῆς Χημείας εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Freiburg.

Εἰς τοὺς συνήθεστέρους ἐκ τῶν ὕδατανθράκων τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον τοῦ μορίου των εὐρίσκονται ὑπὸ τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἦτοι 2 πρὸς 1, ἐξ οὗ καὶ ὁ χαρακτηρισμὸς τῶν οὐσιῶν τούτων ὡς **ὕδατανθράκων**. Οὕτω π.χ. οἱ τύποι τῶν ἀνωτέρω ὕδατανθράκων δύνανται νὰ γραφοῦν συνοπτικῶς ὡς ἐξῆς :

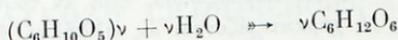


Υπάρχουν ὅμως καὶ οὐσίαι ὑπαγόμεναι εἰς τοὺς ὕδατάνθρακας, ὡς ἡ μεθυπεντόζη ($CH_3 - CHOH - CHOH - CHOH - CHO$), εἰς τὰς ὁποίας δὲν ἰσχύει τοῦτο.

Οἱ ὕδατάνθρακες παράγονται εἰς μεγίστας ποσότητας ὑπὸ τοῦ φυτικῆ β-σπείρου, εἶναι δὲ ἐνώσεις συγγενεῖς μεταξὺ των. Ἐνταῦθα ὑπάρχοντι τὰ διάφορα σάκχαρα ὡς π.χ. τὸ σταφυλοσάκχαρον (γλυκόζη), τὸ ὀπωροσάκχαρον (φρουκτόζη) κλπ. Ὑπάρχοντι ἐπίσης καὶ τὰ ἀνδριτικὰ παράγωγα τούτων, ὡς π.χ. τὸ ἄμυλον, ἡ κυτταρίνη κ.ἄ. Τὸ μόριον ἐκάστου ἐξ αὐτῶν παράγεται ἐκ συνενώσεως πολλῶν μορίων ἀπλῶν σακχάρων δι' ἀποβολῆς ἀναλόγου ἀριθμοῦ ἐκ συνενώσεως πολλῶν μορίων τῆς κυτταρίνης παράγεται ἐκ συνενώσεως ἀγνώστου ν ἀριθμοῦ μορίων γλυκόζης δι' ἀποβολῆς ν μορίων ὕδατος καὶ ἔχει τὸν τύπον :



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



Ἀναλόγως δύνανται νὰ διασπασθῶν καὶ τὰ μόρια τῶν ἄλλων πολυμερῶν ὕδατανθράκων διὰ προσλήψεως ὕδατος, ὅτε μετατρέπονται καὶ οὗτοι εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα.

Ἐνεκα τούτου οἱ ὕδατάνθρακες διαιροῦνται εἰς τὰς ἐξῆς δύο ὁμάδας.

I. Ἀπλᾶ σάκχαρα, ἢ μονοσάκχαρα (γλυκόζη κλπ.). Τὰ μόρια αὐτῶν δὲν διασπῶνται εἰς ἄλλα ἀπλοῦστερα.

II. Διασπώμενοι ὕδατάνθρακες ἢ πολυσακχαρίται (ἄμυλον κλπ.). Τὰ μόρια αὐτῶν δύνανται διὰ προσλήψεως ὕδατος νὰ διασπασθῶν, ὅτε μετατρέπονται εἰς ἀπλᾶ σάκχαρα. Ἡ διάσπασις τοῦ μορίου ἐπιτυγχάνεται δι' ἐπιδράσεως ὀξέων, ἢ καὶ ἐνζύμων. Οἱ ὕδατάνθρακες οὗτοι ἀναλόγως τῆς ὑφῆς των ὑποδιαιροῦνται εἰς δύο ὑποομάδας, ἦτοι :

α) **Πολυσακχαρίται σακχαροειδεῖς** (καλαμοσάκχαρον κλπ.). Οὗτοι ἐξ-ακολουθοῦν νὰ ἔχουν ἰδιότητος σακχάρου, ἦτοι γλυκεῖαν γεῦσιν κ.λ.π.

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

I. ΑΠΛΑ ΣΑΚΧΑΡΑ ἢ ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΑ

220. Γενικά. Τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα εὐρίσκονται εἰς τὴν φύσιν συνήθως ἐλεύθερα, ὡς π.χ. εἰς τοὺς γλυκοὺς καρπούς. Εὐρίσκονται ὁμοίως καὶ ἠνωμένα εἴτε ὑπὸ μορφὴν **πολυσακχαριτῶν**, εἴτε ὑπὸ μορφὴν **γλυκοζιτῶν**, οἱ ὁποῖοι εἶναι πολύπλοκοι ἐνώσεις μονοσακχάρων μὲ ἄλλας ὀργανικὰς οὐσίας. Ὁ γλυκοζίτης π.χ. **ἀμυγδαλίνη**, ὁ ὁποῖος ὑπάρχει εἰς τὰ πικραμύγδαλα, διασπώμενος παρέχει **γλυκόζη** καὶ δύο ἄλλας ὀργανικὰς οὐσίας, τὸ ὕδροκυάνιον HCN καὶ τὴν βενζαλδεύδη $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$.

Τὰ μονοσάκχαρα ἐκλήθησαν οὕτω, διότι δὲν διασπῶνται εἰς ἄλλα ἀπλούστερα σάκχαρα. Κατὰ τὴν ὀνομασίαν αὐτῶν προστίθεται ἡ κατάληξις — **όζη** εἰς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ **δξυγόνου**. Διακρίνομεν οὕτω τὰ μονοσάκχαρα εἰς **τριόζας**, **τετρόζας**, **πεντόζας** καὶ **ἑξόζας**, ἐφ' ὅσον εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ὑπάρχουν 3, ἢ 4, ἢ 5, ἢ 6 δξυγόνα. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος δὲν λαμβάνεται ὑπὸ ὄψει.

Οὕτω π.χ. ὁ ὕδατάνθραξ.



καλεῖται **ἑξόζη**, ἐνῶ ὁ ὕδατάνθραξ

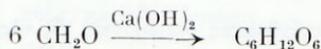


καλεῖται **μεθυλοπεντόζη**, μολονότι ἀμφότεροι ἔχουν ἀπὸ 6 ἄτομα ἄνθρακος.

Ἀναλόγως τῆς φύσεως τοῦ καρβοξυλίου, ἤτοι ἂν τοῦτο εἶναι ἀλδευδικόν, ἢ κετονικόν, τὰ μονοσάκχαρα χαρακτηρίζονται ὡς **ἀλδόζαι**, ἢ **κετόζαι**.

Τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα δύνανται νὰ παρασκευασθῶσι καὶ συνθετικῶς, ὡς π.χ.

α) Δι' αὐτοσυμπυκνώσεως τῆς φορμαλδεύδης παρουσίᾳ ἀσβεστίου ὕδατος :

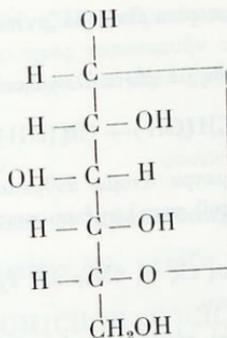


β) Δι' ὀξειδώσεως πολυσθενῶν ἀλκοολῶν :

γ) Δι' ἐπιδράσεως HCN ἐπὶ δξυαλδευδῶν μικροτέρου μοριακοῦ βάρους, ὕδραλύσεως τῶν παραγομένων κυανυδρινῶν εἰς ὀξυοξέα καὶ περαιτέρω ἀναγωγῆς τῶν ὀξυοξέων εἰς δξυαλδεύδεις.

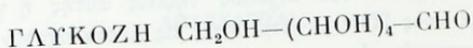
Αἱ ἀνωτέρω μέθοδοι ἔχουν μόνον θεωρητικὴν σημασίαν, διότι εἶναι ἀντιοικονομικαί.

Κατὰ τὰς νεωτέρας ἀντιλήψεις τὸ μόριον τῶν ἀπλῶν σακχάρων δὲν ἀποτελεῖ ἀνοικτὴν ἄλυσιν, ἀλλὰ περιέχει κλειστὸν δακτύλιον διὰ παρεμβολῆς ὀξυγόνου. Τοῦτο προκύπτει δι' ἐνδομοριακῆς ἀντιδράσεως τοῦ καρβονυλίου μετὰ τοῦ ὕδροξυλίου τοῦ 5ου κατὰ σειρὰν ἀτόμου ἄνθρακος. Τὸ μόριον π.χ., τῆς γλυκόζης ἔχει τὴν ἑξῆς στερεοχημικὴν μορφὴν :



Τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα εἶναι σώματα στερεά, κρυσταλλικά, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ γλυκείας γεύσεως. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἡ γλυκόζη καὶ ἡ φρουκτόζη.

Τὰ μονοσάκχαρα εἶναι σώματα **ἀναγωγικά**. Ἀνάγουν π.χ. τὰ ἅλατα τοῦ ἀργύρου, ὅτε ἀποβάλλεται μεταλλικὸς ἄργυρος ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου. Ἀνάγουν ἐπίσης τὸ **φελίγγειον ὑγρὸν**, τὸ ὁποῖον εἶναι διάλυμα ἁλατος τοῦ Seignette περιέχον καὶ NaOH ἀφοῦ ἀναμιχθῇ προσφάτως μὲ διάλυμα CuSO₄. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο εἶναι βαθέως κυανοῦν. Θερμαίνόμενον δὲ μὲ οὐσίαν περιέχουσαν μονοσάκχαρον, ὡς π.χ. γλυκόζη, ἀποβάλλει ἐρυθρὸν ἴζημα ἐξ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ Cu₂O, δι' ὃ καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀνίχνευσιν τῶν μονοσακχάρων καὶ ἰδίως τῆς γλυκόζης.



221. **Προέλευσις.** Ἐλευθερά ἡ γλυκόζη ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸν χυμὸν τῶν ὄριμων 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 ὄργανισμοῦ καὶ ἀπαντᾷ ὑπὸ μι- κρὰς ἀναλογίας εἰς τὸ αἷμα (1⁰/₁₀₀) καὶ τὰ ὑγρὰ τοῦ σώματος. Εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις (διαβήτης) ἀπαντᾷ ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὸ αἷμα, ἰδίως δὲ εἰς τὰ οὔρα.

Ἠνωμένη εὐρίσκεται εἰς γλυκοζίτας καὶ εἰς ὀρισμένους δισακχαρίτας, ὡς π.χ., τὸ καλαμοσάκχαρον καὶ τὸ γαλακτοσάκχαρον. Ἀνυδριτικὰ πολυμερῆ παράγωγα τῆς γλυκόζης εἶναι καὶ οἱ πολυσακχαρίται ἄμυλον καὶ κυτταρίνη.

222. **Ἐξαγωγή.** Ἡ γλυκόζη παρασκευάζεται βιομηχανικῶς ἐκ τοῦ **ἀμόλυου** διὰ θερμάνσεως αὐτοῦ μὲ ἀραιὰ ὀξέα καὶ ὑπὸ πίεσιν 1 ἕως 3 ἀτμοσφαιρῶν. Τὸ ἄμυλον τότε ὑδρολύεται καὶ μετατρέπεται ἐξ ὀλοκλήρου εἰς γλυκόζη.

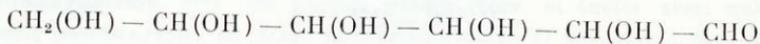


Κατ' ἀνάλογον τρόπον δύναται νὰ παρασκευασθῇ ἡ γλυκόζη καὶ ἐκ κυτταρί- νης τῶν ξύλων. Δύναται ἐπίσης νὰ ἐξαχθῇ καὶ ἐκ τῶν σταφίδων.

223. **Ἰδιότητες.** Ἡ καθαρὰ γλυκόζη εἶναι κρυσταλλικὴ καὶ τήνεται εἰς

146°. Ἡ γλυκόζη ὁμοῦς τοῦ ἐμπορίου εἶναι μᾶζα παχύρρευστος καὶ λίαν κολλώδης, χωρὶς χροῦμα.

Ἡ γλυκόζη εἶναι ὀξυαλδεϋδῆ μὲ πέντε ἀλκοολικὰ ὕδροξύλια.



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

Ἡ γλυκόζη εἶναι εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἔχει γεῦσιν γλυκεῖαν ἀλλ' ἀσθε-
νεστέραν τῆς τοῦ κοινοῦ σακχάρου.

Διάλυμα γλυκόζης ζυμοῦται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ φυράματος **ζυμάση** εἰς οἶνο-
πνευμα καὶ CO_2 :



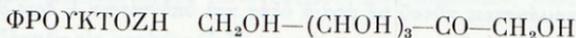
Ἐχει ἀναγωγικὰς ιδιότητες καὶ ἀνάγει τὸ φελλίγειον ὑγρόν.

Ἡ ἀντίδρασις αὕτη εἶναι χαρακτηριστικὴ διὰ τὴν γλυκόζην καὶ χρησιμεύει πρὸς ἀνίχνευσιν καὶ πρὸς ποσοτικὸν προσδιορισμὸν αὐτῆς εἰς τὰ οὔρα κλπ.

Παρουσία ἰχνῶν ἀμμωνίας ἢ γλυκόζη ἀνάγει ἐπίσης ἐν θερμῷ καὶ διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου, ὅτε ἀποβάλλεται μεταλλικὸς ἄργυρος εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ δοχείου ὑπὸ μορφῆν κατόπτρου.

Θερμαινομένη ὑπεράνω τοῦ σημείου τήξεως αὐτῆς ἢ γλυκόζη ἀρχίζει νὰ ἀποσυντίθεται. Περὶ τοὺς 200° μετατρέπεται εἰς καστανόχρου μᾶζαν, ἣτις λέγεται **καραμέλλα** καὶ χρησιμεύει ὡς χρωστικὴ ὕλη διὰ ποτά.

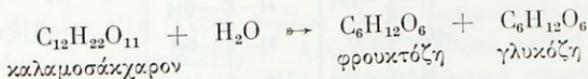
24. Χρήσεις. Ἡ γλυκόζη χρησιμοποιοῦται ὡς πρώτη ὕλη πρὸς βιομηχανικὴν παρασκευὴν τοῦ οἶνοπνεύματος καὶ ἀντὶ σακχάρου εἰς τὴν σακχαροπλαστικὴν καὶ τὴν γαλακτοποιάν. Χρησιμοποιοῦται ἐπίσης πρὸς ἐνδυνάμωσιν τοῦ οἶνοπνεύματος τοῦ οἴνου διὰ προσθήκης γλυκόζης εἰς τὸ γλεῦκος, πρὸς παρασκευὴν τῆς γλυκερίνης (119) καὶ τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος (181), πρὸς παρασκευὴν τῆς **καραμέλλας** διὰ τὴν χρῶσιν τῶν ποτῶν (οἴνου, ὀξους κονιάκ) κλπ. Ἐπίσης ὡς ἀναγωγικὸν μέσον διὰ τὴν ἐπαργύρωσιν τῶν κατόπτρων. Ὡς συστατικὸν τέλος διαφόρων ἐκ σταφίδας παρασκευασμάτων (θρεψίνη, σταφιδίνη κλπ.) χρησιμεύει καὶ ὡς θρεπτικὴ ὕλη.



25. Γενικά. Ἡ **φρουκτόζη** καλουμένη καὶ **ὄπωροσάκχαρον** ἀπαντᾷ ἐλευ-
θέρᾳ ὁμοῦ μετὰ τῆς γλυκόζης εἰς πολλοὺς γλυκεῖς καρπούς. Ἐπίσης εἰς τὸ **μέλι**, τοῦ ὁποίου τὰ 80% εἶναι μίγμα ἴσων μερῶν φρουκτόζης καὶ γλυκόζης, τὰ δὲ ἄλλα 20% εἶναι ὕδωρ, κηρὸς καὶ χρωστικὰ καὶ ἀρωματικὰ ὕλια.

Ἡνωμένη ἢ φρουκτόζη ἀποτελεῖ συστατικὸν διαφόρων πολυσακχαριτῶν. Ἐνα

είδους άμύλου καλουμένου **ινουλίνη** ύδρολυόμενον παρέχει έξ ολοκλήρου φρουκτόζην. Διά τούτο χρησιμοποιείται πρὸς παρασκευήν τῆς φρουκτόζης. Τὸ κοινὸν **καλαμοσάκχαρον** ύδρολυόμενον παρέχει ἴσα μέρει φρουκτόζης καὶ γλυκόζης.



Τὸ λαμβανόμενον μίγμα καλεῖται **ἱμβερτοσάκχαρον**.

Ἡ φρουκτόζη εἶναι ὀξυκετόνη δηλ. **κετόζη**, ἔχουσα τὸν τύπον :



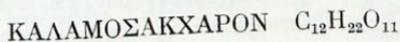
Εἶναι σῶμα στερεὸν δυσκόλως κρυσταλλούμενον. Τήκεται περὶ τοὺς 100° εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ κατὰ τὴν γεῦσιν πολὺ γλυκύτερον τῆς γλυκόζης. Ζυμοῦται ὑπὸ τῆς ζυθοζύμης καὶ ἔχει ἀναγωγικὰς ιδιότητες, ὅπως ἡ γλυκόζη. Ἀπὸ στροφικῆς ἀπόψεως στρέφει τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτὸς πρὸς τὰ ἀριστερά.

II. ΔΙΑΣΠΩΜΕΝΟΙ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ἢ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΑΙ

α) ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΑΙ ΣΑΚΧΑΡΟΕΙΔΕΙΣ

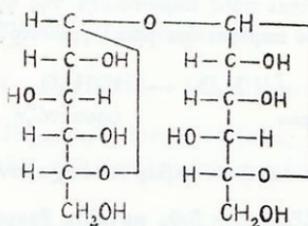
ΔΙΑΣΑΚΧΑΡΙΤΑΙ

226. **Γενικά.** Τὸ μόριον ἑνὸς διασακχαρίτου προκύπτει ἐκ τῆς ἐνώσεως δύο μορίων μονοσακχαρῶν (ὁμοίων, ἢ διαφόρων) δι' ἀποβολῆς ἑνὸς μορίου ὕδατος. Ἡ ἔνωσις τῶν δύο τούτων μορίων γίνεται **διὰ μεσολαβήσεως ἀτόμου ὀξυγόνου** καὶ οὐχὶ ἀτόμου ἄνθρακος. Ὁ σύνδεσμος αὐτὸς δὲν εἶναι ἰσχυρὸς, δι' ὃ καὶ οἱ διασακχαρίται **ὕδρολύονται εὐκόλως** εἰς τὰ ἀντίστοιχα μονοσάκχαρα διὰ θερμάνσεως μὲ ἀραιὰ ὀξέα, ἢ δι' ἐπιδράσεως ἐνζύμων. Οἱ σπουδαιότεροι ἐκ τῶν διασακχαρίτων εἶναι : τὸ **καλαμοσάκχαρον** ἢ **σακχαρόζη**, ἡ **μαλτόζη** καὶ τὸ **γαλακτοσάκχαρον** ἢ **λακτόζη**.

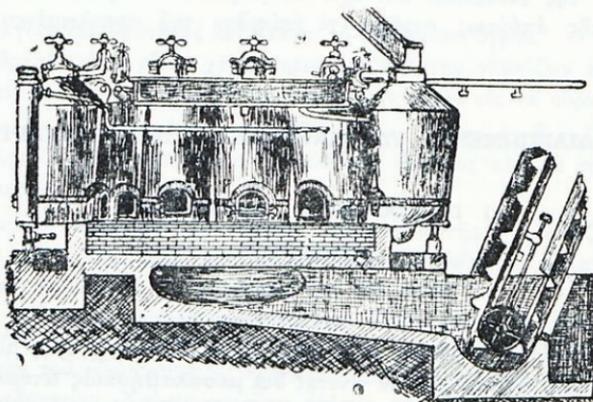


227. **Προέλευσις.** Τὸ **καλαμοσάκχαρον** καλούμενον καὶ **σακχαρόζη** (ἡ κινὴ ζάχαρις) εἶναι πολὺ διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν εὐρισκόμενον εἰς διαφόρους φυτικούς χυμούς. Μεγαλύτεραν ὅμως ποσότητα καλαμοσακχαρῶν ἔχουν αἱ ρίζαι τῶν σακχαροτεύτων (ἕως 16%), ὡς καὶ τὰ στελέχη τοῦ σακχαροκάλαμου (ἕως 20%), ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται. Ἐκ τούτων τὰ σακχαρότευτρα εὐδοκιμοῦν εἰς τὰς χώρας τῆς εὐκράτου ζώνης, τὸ δὲ σακχαροκάλαμον εἰς τὰς τροπικὰς καὶ ὑποτροπικὰς χώρας.

Ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ μορίου τῆς σακχαρόζης εἶναι :



228. Ἐξαγωγή τοῦ σακχάρου. Τὰ σακχαρότευτλα (κοκκινολούλια) ἀφοῦ ὀριμάσουν, ἐκρίζουνται, καθαρίζονται ἀπὸ τὰ φύλλα, ἐκπλύνονται καὶ ἀποκόπτονται δι' ἀποξέσεως εἰς λεπτότατα καὶ πολὺ μικρὰ πλακίδια. Ταῦτα εἰσάγονται κατόπιν ἐντὸς κλειστῶν χυτοσιδηρῶν δοχείων, τὰ ὅποια καλοῦνται **διαπιδυτήρες**



Σχ. 40. Διαπιδυτήρες σακχαροτεύτων.

(σχ. 40). Ἐκεῖ κυκλοφορεῖ ὕδωρ θερμοκρασίας 56° ἕως 75° ἐρχόμενον ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω. Τὸ θερμὸν τοῦτο ὕδωρ διαλύει τὸ σάκχαρον, τὸ ὅποσον εὐρίσκεται ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν σακχαροτεύτων, ἐπὶ πλέον δὲ διαλύει καὶ διαφόρους ἄλλας οὐσίας, ἤτοι ὀξέα, χρωστικὰς ὕλας, λευκώματα κλπ. Διαρχόμενον δὲ διαδοχικῶς ἐκ τοῦ ἐνὸς διαπιδυτήρος εἰς τὸν ἄλλον ἐμπλουτίζεται διαρκῶς εἰς σάκχαρον καὶ ἐξέρχεται ἐκ τοῦ τελευταίου διαπιδυτήρος ὡς σιρόπιον ἀκάθαρτον.

Ἀπὸ τὸ σακχαροκάλαμον ὁ σακχαροῦχος χυμὸς ἐξάγεται διὰ πίεσεως εἰς ὑδραυλικὰ πιεστήρια.

Τὸ λαμβανόμενον σιρόπιον εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις ἀπαλλάσσεται τῶν ξένων προσμίξεων αὐτοῦ διὰ σειρᾶς ἐπεξεργασιῶν, ἤτοι :

α) Προσθήκη καυστικῆς ἀσβέστου $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Αὕτη ἐξουδετερώνει καὶ

τρόφιμον γλυκαντικόν καὶ εἶναι εἶδος πρώτης ἀνάγκης. Ἡ ἐξ αὐτοῦ παρασκευαζομένη **χρωστικὴ καραμέλλα** χρησιμοποιεῖται ὡς ἀβλαβῆς χρωστικὴ ὕλη διὰ ποτὰ καὶ εἶδη σακχαροπλαστικῆς.

Ἡ ἐτήσια παραγωγή καλαμοσακχάρου φθάνει τὰ 30.000.000 τόννων. Ἡ Ἑλλάς καταναλίσκει ἐτησίως 90.000 περίπου τόννους καλαμοσακχάρου, τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ ὁποίου παρασκευάζεται ὑπὸ τῶν δύο νεοειδρωθέντων ἐργοστασίων σακχάρους εἰς Λάρισα καὶ Μακεδονίαν.

ΓΑΛΑΚΤΟΣΑΚΧΑΡΟΝ $C_{12}H_{22}O_{11}$

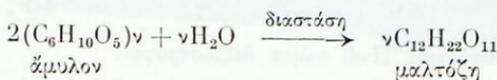
231. Γενικά. Τὸ **γαλακτοσάκχαρον** ἢ **λακτόζη** εὐρίσκεται εἰς τὸ γάλα τῶν θηλαστικῶν εἰς ἀναλογίαν 4% ἕως 6%. Λαμβάνεται ἐκ τοῦ ὄρρου τοῦ γάλακτος, ἢτοι ἐκ τοῦ ὕγρου πού ἀπομένει μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν ἐκ τοῦ γάλακτος τοῦ βουτύρου καὶ τῆς τυρίνης.

Εἶναι σῶμα στερεόν, λευκόν, κρυσταλλικόν. Ἔχει γεῦσιν ὀλιγώτερον γλυκεῖαν τῆς τοῦ καλαμοσακχάρου καὶ εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Δι' ἀραιῶν ὀξέων, ἢ διὰ τοῦ φυράματος **λακτάση** ὑδρολύεται εἰς τοὺς μονοσακχαρίτας **γλυκόζη** καὶ **γαλακτόζη**, ἧτις εἶναι ἀλδόζη ἰσομερῆς πρὸς τὴν γλυκόζη.

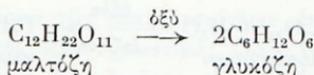
Ἔχει ἐλευθέραν μίαν ἀλδεϋδικὴν ὁμάδα, δι' ἣ καὶ ἀνάγει τὸ φελλίγγειον ὑγρόν. Ὑπὸ τῶν ἐνζύμων ζυμοῦται καὶ παρέχει εἴτε αἰθυλικὴν ἀλκοόλην, εἴτε γαλακτικὸν ὀξύ (ξύνισμα τοῦ γάλακτος) ἀναλόγως τοῦ ἐνεργοῦντος ζυμομύκητος.

ΜΑΛΤΟΖΗ $C_{12}H_{22}O_{11}$

232. Γενικά. Ἡ **μαλτόζη**, ἢ **βυνοσάκχαρον** παράγεται κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τοῦ ἀμύλου ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐνζύμου **διαστάση**, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν **βύνην** :



Εἶναι σῶμα κρυσταλλικόν, ἀσθενῶς γλυκείας γεύσεως, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι ἰσχυρῶς δεξιόστροφος, δι' ὑδρόλύσεως δὲ παρέχει ἀποκλειστικῶς δύο μόρια γλυκόζης :



Ζυμοῦται ὑπὸ τῶν ἐνζύμων καὶ ἀνάγει τὸ φελλίγγειον ὑγρόν, διότι περιέχει ἐλευθέραν τὴν μίαν ἐκ τῶν δύο ἀλδεϋδικῶν ὁμάδων.

β) ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΑΙ ΜΗ ΣΑΚΧΑΡΟΕΙΔΕΙΣ

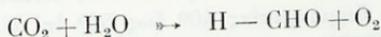
233. Γενικά. Οἱ μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίται εἶναι σῶματα εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὴν φύσιν. Εἶναι στερεά, ἄχρσα, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, μολονότι

μερικοί ἐξ αὐτῶν, ὡς π.χ. τὸ ἄμυλον, διασπείρονται ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ἐχουν μέρια πολὺ μεγάλου μοριακοῦ βάρους. Ταῦτα προκύπτουν διὰ συνενώσεως ἑκατοντάδων ἢ καὶ χιλιάδων μορίων μονοσακχαριτῶν εἰς ἓνα γιγάντιον μόνιον. Ἀπὸ φυσικῆς καὶ χημικῆς ἀπόψεως διαφέρουν μεταξύ των. Ἐναντι δὲ τῶν μονοσακχαρῶν οὐδεμίαν ὁμοιότητα παρουσιάζουν, πλὴν τοῦ ὅτι δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἢ ἐνζύμων ὑδρολύονται τελικῶς πρὸς μονοσακχαρίτας.

ΑΜΥΛΟΝ ($C_6H_{10}O_5$)_n

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

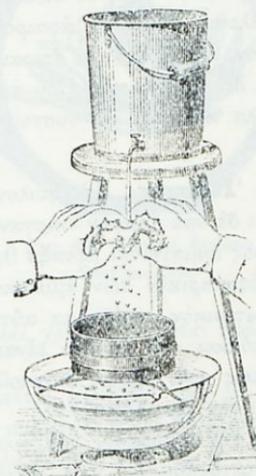
Τὰ φυτὰ σχηματίζουν τὸ ἄμυλον κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν διὰ τῆς ἐνεργείας τῆς χλωροφύλλης καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός. Κατ' αὐτὴν τὸ CO_2 τῆς ἀτμοσφαιρας ἐνοῦται μὲ τὸ ὕδωρ, τὸ ὅποιον προσκομίζουσι αἱ ρίζαι καὶ σχηματίζεται κατ' ἀρχὰς φορμαλδεϋδῆ, ἐλευθερουμένου ὀξυγόνου :



Ἐν συνεχείᾳ καὶ κατὰ τρόπον ἄγνωστον εἰσέτι ἡ φορμαλδεϋδῆ μετατρέπεται



Σβ. 41. Ἐξαγωγή τοῦ ἀμύλου ἐκ τῶν γεωμύλων.



Σχ. 42. Ἐξαγωγή τοῦ ἀμύλου ἐκ τοῦ ἀλεύρου.

ἀμέσως εἰς μονοσάκχαρον, τὸ ὅποιον συμπυκνοῦται κατόπιν εἰς ἄμυλον ἀποβαλλόμενον ὕδατος.

235. **Ἐξαγωγή.** Τὸ ἄμυλον ἐξάγεται κυρίως ἐξ ἀραβοσίτου, ἐν μέρει δὲ καὶ ἐκ γεωμήλων, ἢ καὶ ἐξ ὀρύζης. Τὰ γεώμηλα περιέχουν 18% ἕως 20% ἄμυλον, ὁ σίτος καὶ ἀραβόσιτος 60% ἕως 68%, ἡ δὲ ὄρυζα 75%. Προχέειρος παρασκευάζεται ἄμυλον ὡς ἐξῆς :

Τὰ γεώμηλα, ἀφοῦ καθαρισθοῦν, ἀποξέονται διὰ τρίφτου (σχ. 41) ἄνωθεν κοσκίνου.

Διὰ τοῦ κοσκίνου διέρχεται ρεῦμα ὕδατος, τὸ ὅποῖον ἀποχωρίζει τοὺς κόκκους τοῦ ἄμύλου ἀπὸ τὰ ὑπολείμματα τῶν κυττάρων, σχηματίζει μὲ αὐτοὺς γαλάκτωμα καὶ ρεῖ ἐντὸς κάδου, ὅπου καθιζάνει τὸ παρασυρθὲν ἄμυλον.

Πρὸς ἀποχωρισμὸν τοῦ ἄμύλου ἐκ τοῦ σιταλεύρου μετατρέπεται τοῦτο εἰς ζύμην δι' ὀλίγου ὕδατος καὶ κατόπιν μαλάσσεται ἡ ζύμη κάτωθεν ρεύματος ὕδατος (σχ. 42).

Ἡ ἐργασία γίνεται ἄνωθεν πυκνοῦ κοσκίνου, τὸ ὅποῖον συγκρατεῖ τὸ πίτυρον καὶ διὰ μέσου τοῦ ὁποίου διέρχονται οἱ ἀμυλόκοκκοι μετὰ τοῦ ὕδατος. Εἰς τὰς χεῖρας ἀπομένει τότε ἡ λεγομένη **γλουτένη**, ἥτις εἶναι ἡ λευκοματῶδης οὐσία τοῦ σίτου καὶ ἀποτελεῖ μᾶζαν κολλώδη καὶ ἐλαστικὴν.

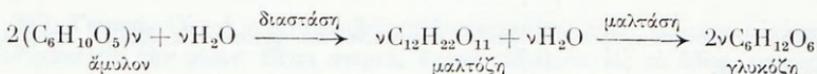
Βιομηχανικῶς τὸ ἄμυλον λαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀραβοσίτου ὡς ἐξῆς : Ὁ ἀραβόσιτος, ἀφοῦ καθαρισθῆ ἔπιμελῶς, εἰσάγεται ἐντὸς ἐιδικῶν κυψελῶν (silo), ὅπου διαβρέχεται δι' ὕδατος θερμοκρασίας 40° ἕως 50° ἐπὶ δύο ἕως τρία 24ωρα. Τὸ ὕδωρ τοῦτο περιέχει καὶ SO₂ πρὸς παρεμπόδισιν ζυμώσεων, ἀνανεύεται δὲ 4—5 φράξας κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς διαβροχῆς. Ἀκολούθως ὁ διαβραχθεὶς ἀραβόσιτος διέρχεται μαζῶν μὲ ὕδωρ δι' ἐιδικῶν θραυστήρων, ὅπου ὑφίσταται τὴν πρώτην χονδρόκοκκον ἄλεσιν. Κατόπιν ἀφαιροῦνται καταλλήλως τὰ φύτρα ἀπὸ τὸν ἄλεσθέντα ἀραβόσιτον, ἀκολουθοῦν δὲ ἔτεραι δύο λεπτόκοκκοι ἀλέσεις μαζῶν μὲ ὕδωρ. Τὸ προῖον διέρχεται δι' ἐιδικῶν κοσκίνου πρὸς ἀφάιρσιν τῶν πιτύρων καὶ τέλος τὸ λαμβανόμενον γάλα κυλίεται εἰς συστοιχίαν ἀνοικτῶν ἀγωγῶν (λουκιῶν), ὅπου καθιζάνει τὸ ἄμυλον.

236. **Ἰδιότητες.** Τὸ ἄμυλον (κοινῶς κόλλα κολλαρίσματος) εἶναι κόκκιν λευκὴ εὐρίσκειται δὲ ὑπὸ μορφήν ἑνοργανωμένων κόκκων (σχ. 43, 44 καὶ 45), τῶν ὁποίων ἡ διάμετρος κυμαίνεται μεταξύ 0,05 mm καὶ 0,2 mm.

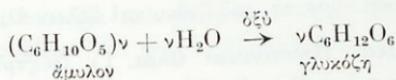
Τὸ ἐσωτερικὸν τῶν ἀμυλοκόκκων ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **ἀμυλόζην**, (20%), τὸ δὲ ἐξωτερικὸν περίβλημα αὐτῶν ἀπὸ τὴν **ἀμυλοπηκτινὴν** (8%).

Οἱ κόκκοι τοῦ ἄμύλου εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ. Κατὰ τὴν θέρμανσιν ὅμως μεθ' ὕδατος διογκοῦνται, θραύονται (σχ. 46) καὶ σχηματίζουν ὑγρὸν κολλῶδες, τὴν **ἀμυλόκολλαν**.

ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φυράματος τῆς **βύνης**, **διαστάση**, τὸ ἄμυλον ὑδρολύεται μετατρέπόμενον κατ' ἀρχὰς ἐξ ὀλοκλήρου εἰς τὴν διασκαχρίτην **μαλτόζη** C₁₂H₂₂O₁₁. Ἡ μαλτόζη ἐν συνεχείᾳ μὲ τὸ ἔνζυμον **μαλτάση** ὑδρολύεται εἰς γλυκόζην :



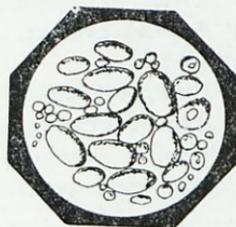
Δι' επίδρασεως αραιών οξέων εν θερμῷ, τὸ ἄμυλον ὑδρολύεται ἀπ' εὐθείας εἰς γλυκόζην :



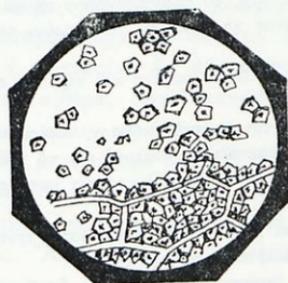
Τὸ ἄμυλον μετὰ διαλύματος ἰωδίου ἐν ἰωδιούχῳ καλίῳ παρέχει ἐντονον κυανῆν



Σχ. 43. Ἀμυλόκοκκοι γεωμήλων.



Σχ. 44. Ἀμυλόκοκκοι σίτου.



Σχ. 45. Ἀμυλόκοκκοι ἀρβόσιτου.



Σχ. 46. Κόκκος ἀμύλου διωγκωμένος.

χρoιάν. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη εἶναι πολὺ εὐπαθὴς καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς ἀνίχνευσιν εἴτε τοῦ ἀμύλου, εἴτε τοῦ ἰωδίου.

Ὡς ἀντιδρασθῆριον τοῦ ἰωδίου χρησιμοποιεῖται συνήθως καὶ τὸ λεγόμενον **διαλυτὸν ἄμυλον**. Τοῦτο παράγεται κατὰ τὴν παρατεταμένην ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ ἀμύλου αραιῶν οξέων ἐν ψυχρῷ. Τὸ διαλυτὸν ἄμυλον διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ παρέχον διαυγὲς διάλυμα, χωρὶς νὰ σχηματίζη ἀμυλόκολλαν. Τὸ διάλυμα αὐτὸ παρέχει μετὰ τοῦ ἰωδίου τὴν χαρακτηριστικὴν κυανῆν χρῶσιν.

237. Χρήσεις. Τὸ ἄμυλον ὡς συστατικὸν τῶν τροφῶν ἀποτελεῖ ἀρίστην θρεπτικὴν ὕλην. Τὸ καθαρὸν ἄμυλον χρησιμοποιεῖται διὰ κολλάρισμα τῶν ὑφασμάτων.

των και τοῦ χάρτου, ὡς συγκολλητικὴ ὕλη (ἀμυλόκολλα), πρὸς παρασκευὴν τῆς δεξτρίνης, τῆς γλυκόζης κ.λ.π. Τὸ ἄμυλον χρησιμοποιεῖται ἐπίσης και ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν τῶν οἴνοπνεύματος, τοῦ ζύθου και ἄλλων ἀλκοολούχων ποτῶν.

238. Δεξτρίναι. Κόμμεα. Πηκτινικαὶ ὕλαι. 1) **Δεξτρίναι.** Αὗται εἶναι προϊόντα μερικῆς ὑδρολύσεως τοῦ ἀμύλου, λαμβάνονται δὲ διὰ βραχείας θερμάνσεως ἀμύλου μεταξὺ 170° και 240° C.

Εἶναι κόνεις διαλυταὶ κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιάλυτοι εἰς τὸ οἴνοπνευμα. Ἀναλόγως τῆς συμπεριφορᾶς αὐτῶν ἔναντι τοῦ ἰωδίου διακρίνονται εἰς :

α) Ἄμυλοδεξτρίνας. Αὗται μετὰ τοῦ ἰωδίου παρέχουν χρῶσιν κυανθῆν ὅπως και τὸ ἄμυλον.

β) Ἐρυθροδεξτρίνας, αἱ ὁποῖαι μετὰ τοῦ ἰωδίου παρέχουν χρῶσιν ἐρυθράν.

γ) Ἀχροοδεξτρίνας, αἱ ὁποῖαι οὐδεμίαν χρῶσιν παρέχουν μετὰ τοῦ ἰωδίου.

Αἱ δεξτρίναι χρησιμοποιοῦνται κυρίως πρὸς παρασκευὴν γόμματος διὰ συγκόλλησιν χάρτου, δερμάτων κ.λ.π., δι' ἐπάλλειψιν γραμματσοτήμων κ.ο.κ.

2) Ὡς **κόμμεα** χαρακτηρίζονται ὠριμένοι ὕλαι, αἱ ὁποῖαι ἐκκρίνονται ὑπὸ τῶν φυτῶν, συνήθως κατὰ τὸν τραυματισμὸν αὐτῶν. Αὗται ἐκκρίνονται ὡς ἰξώδη ὑγρά, τὰ ὁποῖα βαθμηδὸν στερεοποιοῦνται εἰς ὑαλώδη μάζαν.

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

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

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως τὰ κόμμεα ἔχουν πολυσύνθετον κατασκευὴν τοῦ μορίου των, εἰς τὴν δομὴν τοῦ ὁποίου συμμετέχουν και ὑδατάνθρακες.

Τὰ κόμμεα χρησιμοποιοῦνται κυρίως ὡς συγκολλητικὰ ὕλαι, καθὼς και εἰς τὴν σακχαροπλαστικῆν.

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

Ἀπὸ ἀπόψεως χημικῆς συστάσεως αἱ πηκτινικαὶ ὕλαι εἶναι μίγματα πολυσακχαριτῶν με ἄλλα πολυπλόκων ὀξέων, τὰ ὁποῖα εἶναι προϊόντα ὀξειδώσεως πολυσακχαριτῶν.

Ἡ σπουδαιότερα ἐκ τῶν πηκτινικῶν ὕλων ἐξάγεται βιομηχανικῶς ἐκ τῶν ξηρῶν πλακιδίων ποῦ λαμβάνονται ἐκ τῶν σακχαροτέυλων μετὰ τὴν ἐκχύλισιν και παραλαβὴν τοῦ εἰς αὐτὰ περιεχομένου σακχάρου. Αὕτη καλεῖται **πηκτινίνη**, χρησιμοποιεῖται δὲ εὐρύτατα πρὸς παρασκευὴν μαρμελάδων και ἄλλων εἰδῶν σακχαροπλαστικῆς.

ΓΛΥΚΟΓΟΝΟΝ

239. Γενικά. Τὸ γλυκογόνον εἶναι ἓνα εἶδος ζωικοῦ ἀμύλου, τὸ ὁποῖον ἀπαντᾷται κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ, ὀλιγώτερον δὲ εἰς τοὺς μῦς.

Εἶναι περισσότερον συμπετυκνωμένον τοῦ ἀμύλου, δι' ὑδρολύσεως δὲ παρέχει ἀποκλειστικῶς γλυκόζη. Εἶναι λευκὴ κόνις και διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Δι' ἐπιδράσεως φυραμάτων ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ διασπᾶται εἰς γλυκόζη (γλυκόλυσις) και ἐν συνεχείᾳ εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, μέρος τοῦ ὁποίου κατόπιν καίεται ἀναπτυσσομένης ἐνεργείας διὰ τὰς ἀνάγκας τοῦ ὄργανισμοῦ. Τὸ γλυκογόνον ἀπο-

τελεῖ οὕτω τὸν ἀποταμιευτικὸν ὑδατάνθρακα τῶν ζώων, ὅπως εἶναι τὸ ἄμυλον διὰ τὰ φυτά. Ἀποτελεῖ ἐπίσης καὶ μέσον ἀποταμιεύσεως τοῦ φωσφόρου διὰ τὸν ὄργανισμὸν. Διότι περιέχει καὶ φωσφορικὸν ὀξύ ἠνωμένον ὑπὸ μορφὴν ἐστέρας μὲ ἀλκοολικὸν ὕδροξύλιον τοῦ μορίου τοῦ γλυκογόνου.

ΙΝΟΥΛΙΝΗ

240. Γενικά. Ἡ ἰνουλίνη εἶναι ἓνα εἶδος ἄμυλου, τὸ ὅποιον ἀπαντᾷ εἰς τὰς ρίζας ὠρισμένων φυτῶν καὶ ἰδίως τοῦ φυτοῦ ντάλια.

Εἶναι κόνις λευκὴ καὶ διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τῆς ἠνουλίνης παρέχει ἐξ ὀλοκλήρου φρουκτόζην, ἀντὶ γλυκώζης.

ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ (C₆H₁₀O₅)_n

241. Γενικά. Κυτταρίνη καλεῖται ἡ οὐσία, ἣτις ἀποτελεῖ τὸ περιβλήμα τῶν νεαρῶν κυρίως κυττάρων ὅλων τῶν φυτῶν (σχ. 47). Τὰ τοιχώματα τῶν παλαιότερων φυτικῶν κυττάρων, ὡς π.χ. τοῦ ξύλου, περιέχουν πλὴν τῆς κυτταρίνης καὶ ἄλλας οὐσίας, ἣτοι **λιγνίνην, ἀνόργανα ἅλατα** κ.λ.π.

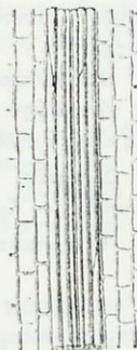
Ἦται ἀποτελούμενη σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου ἐκ κυτταρίνης εἶναι ὁ βάζ. βαξ, ὁ ἄνευ κόλλας χάρτης (στουπόχαρτο), τὰ παλαιὰ ἀσπρόφρουχα καὶ ὅλα αἱ φυτικαὶ ἴνες. Ἐξ αὐτῶν λαμβάνεται ἡ κυτταρίνη δι' ἐπανειλημμένων πλύσεων μὲ ὕδωρ, οἶνόπνευμα, αἰθέρα, ἀραιὰ καυστικά ἀλκάλια, ἀραιὰ ὀξέα καὶ ἐκπύσεως πάλιν μὲ ὕδωρ.

Τὰ μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ τῆς κυτταρίνης λαμβάνονται βιομηχανικῶς ἐκ τοῦ ξύλου. Πρὸς τοῦτο, τὸ ξύλον ἀποκόπτεται εἰς μικρὰ τεμάχια, κατόπιν δὲ ἀλέθεται καὶ πολτοποιεῖται δι' ὕδατος. Ἀκολούθως ὑποβάλλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν καυστικοῦ νατρίου καὶ ἄλλων διαλυτικῶν μέσων, ὅτε διαλύονται ἡ λιγνίνη καὶ αἱ ἄλλαι προσμίξεις, παραλαμβάνεται δὲ ὡς ἀδιάλυτος ἡ κυτταρίνη.

242. Ἰδιότητες. Ἡ κυτταρίνη εἶναι οὐσία στερεὰ μὲ ὀργανωμένην ἰνώδη ὕφην, λευκὴ, μαλακὴ τὴν ἀφήν, πυκνότητος 1,25 ἕως 1,45 ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὰ συνήθη διαλυτικὰ ὑγρά. Εἰδικὸν διαλυτικὸν ὑγρὸν διὰ τὴν κυτταρίνην εἶναι τὸ ἀντιδραστήριον τοῦ Schweitzer, ἣτοι τὸ ἄμμωνιακὸν διάλυμα τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ.

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

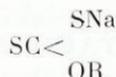
Αἱ ἴνες τοῦ βάμβακος ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν πυκνοῦ διαλύματος NaOH γίνονται παχύτεραι καὶ σημαντικῶς βραχύτεραι. Τὸ προϊόν καλεῖται **ἀλκαλικελλουλόζη**. Ἡ ἀλκαλικελλουλόζη δι' ἐκπύσεως μὲ ὕδωρ ἀποβάλλει τὸ NaOH καὶ ὁ βάμβαξ μετατρέπεται εἰς ἓνα εἶδος κυτταρίνης ὀλιγώτερον συμπεπυκνωμένης, ἣτις καλεῖται



Σχ. 47. Κυτταρίνη.

μερσερισμένη κυτταρίνη. 'Ο τοιοῦτος μερσερισμένος βάμβαξ ἀποκτᾶ ὠραίαν λάμπιν, καθὼς καὶ τὴν ἱκανότητα νὰ προσλαμβάνη καλύτερον τὰς βαφὰς.

'Εξ ἄλλου, ἡ ἀνωτέρω ἀλκαλικελλουλόζη δύναται νὰ διαλυθῇ εἰς θειοῦρον ἄνθρακα (CS_2) παρέχουσα τὸ ἕλας ξανθογονικὸν νάτριον μὲ γενικὸν τύπον:



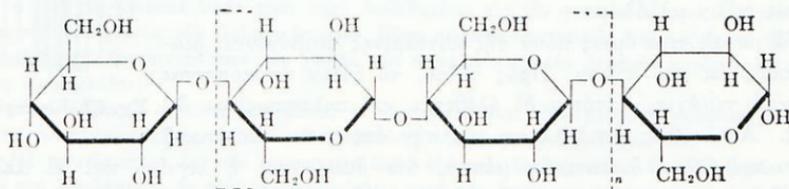
Τὸ προϊόν τοῦτο διαλύεται εἰς ἀραιὸν καυστικὸν νάτριον καὶ παρέχει ἕνα ἰξώδες ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον καλεῖται **βισκόζη** καὶ χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῆς τεχνιτῆς μεταξίτης.

Διὰ ψυχροῦ καὶ πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος ἡ κυτταρίνη διογκοῦται πρὸς πηκτώδη μᾶζαν. Οὕτω π.χ. χάρτης ἄνευ κόλλας ἐμβαπτιζόμενος ἐπὶ 5 ἕως 10 δευτερόλεπτα εἰς θεικὸν ὀξὺ 80% καὶ ἐκπληνόμενος δι' ὕδατος καθίσταται στερεώτερος, ἡμιδιαφανὴς καὶ ἄνευ πόρων, καθ' ὅσον οἱ πόροι τοῦ πληροῦνται διὰ τοῦ πηκτώδους τούτου προϊόντος τῆς κυτταρίνης. 'Ο οὕτω ληφθεὶς χάρτης καλεῖται **περγαμηνὸς χάρτης**.

Διὰ μακροτέρας ἐπιδράσεως πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος ἡ κυτταρίνη **ὑδρολύεται εἰς γλυκόζην**. 'Ενδιαμέσως ὅμως παρέχει ἕνα δισακχαρίτην, τὴν **κελλοβιόζην**, ἥτις εἶναι ἀνάλογος μὲν πρὸς τὴν μαλτόζην, διαφόρου ὅμως συντάξεως.

Συνεπῶς, ἡ κυτταρίνη εἶναι ὑδατάνθραξ τοῦ γενικοῦ τύπου ($C_6H_{10}O_5$)_n, περισσότερον ὅμως συμπυκνωμένος τοῦ ἀμύλου καὶ διαφόρου συντάξεως.

'Ο συντακτικὸς τύπος τῆς κυτταρίνης εἶναι :



'Η κυτταρίνη ὑδρολύεται ἐπίσης πρὸς γλυκόζην καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὀρισμένων φυραμάτων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **κυττάσσαι**, εὑρίσκονται δὲ εἰς τὴν πεπτικὴν συσκευὴν τῶν φυτοφάγων ζώων. 'Οθεν ἡ κυτταρίνη ἀποτελεῖ θρεπτικὴν ὕλην διὰ τὰ ζῶα αὐτά, ἐνῶ διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ ἄλλα ζῶα, ποὺ δὲν διαθέτουν τοιαῦτα ἔνζυμα, ἡ κυτταρίνη δὲν ἀποτελεῖ θρεπτικὴν ὕλην. Εἰς τὴν πεπτικὴν συσκευὴν αὐτῶν μέρος τῆς κυτταρίνης μετατρέπεται εἰς CH_4 καὶ CO_2 τὸ πλεῖστον δὲ ἀποβάλλεται.

'Υπὸ τὴν ἐπίδρασιν μίγματος θεικοῦ καὶ νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ κυτταρίνης σχηματίζονται ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν διάφοροι νιτρικοὶ ἐστέρες τῆς κυτταρίνης αἱ **νιτροκυτταρίναι**.

Ἀναλόγως ἐστέρας παρέχει ἡ κυτταρίνη καὶ μὲ ἄλλα ὀξέα, ὡς π.χ. μὲ τὸ ὄξεικόν ὄξύ.

243. **Χρήσεις.** Ἡ κυτταρίνη ἔχει εὐρυτάτην ἐφαρμογὴν, ἥτοι :

α) Ὑπὸ μορφὴν ξύλου χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη, εἰς τὰς οἰκοδομὰς, δι' ἐπιπλα κ.ο.κ., καθὼς καὶ πρὸς παρασκευὴν τοῦ κοινοῦ χάρτου.

β) Ὑπὸ μορφὴν ἰνῶν βάμβακος, λίνου κ.λ.π. χρησιμοποιεῖται ὡς κλωστικὴ καὶ ὕφαντικὴ ὕλη.

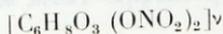
γ) Ὑπὸ μορφὴν διαφόρων ἐστέρων καὶ ἄλλων παραγώγων αὐτῆς χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῆς τεχνιτῆς μετάξις, πλαστικῶν ὑλῶν, τεχνιτῶν σπόγγων, ταινιῶν κινηματογράφου, βερνικίων κ.ἄ.

ΝΙΤΡΟΚΥΤΤΑΡΙΝΑΙ

244. **Γενικά.** Τὸ μῦριον τῆς κυτταρίνης ἀποτελούμενον ἀπὸ συνένωσιν με- γάλου ἀριθμοῦ μορίων γλυκόζης περιέχει ἀνὰ τρία ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια εἰς ἕκαστον μῦριον γλυκόζης, ὡς εἰς τὸν ἀνωτέρω τύπον. Συνεπῶς, ἡ κυτταρίνη ἀντιθρᾷ μὲ διάφορα ὀξέα καὶ παρέχει μὲ αὐτὰ **μονο** —, **δι** —, ἢ **τριεστέρας**, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν.

Σπουδαιότεροι ἐκ τῶν ἐστέρων αὐτῶν εἶναι οἱ ἐστέρες μὲ τὸ νιτρικόν ὄξύ. Οὗτοι παρασκευάζονται δι' ἐπιδράσεως μίγματος νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὄξεος ἐπὶ βάμβακος, καλοῦνται δὲ γενικῶς **νιτροκυτταρίναι**. Ἐξ αὐτῶν ὁ ὀλιγώτερον νι- τρωμένος ἐσθῆρ καλεῖται εἰδικώτερον **κολλωδιοβάμβαξ**, ὁ δὲ περισσώτερον νι- τρωμένος τοιοῦτος καλεῖται **βαμβακοπυρίτις**.

245. **Κολλωδιοβάμβαξ.** Εἰς ἐκάστην ὁμάδα $C_6H_{10}O_5$ τῆς νιτροκυτταρίνης αὐτῆς εἰσέρχονται δύο ρίζαι νιτρικοῦ ὄξεος (NO_3). Συνεπῶς, τὸ μῦριον τοῦ κολλωδιοβάμβακος παριστᾶται διὰ τοῦ τύπου :



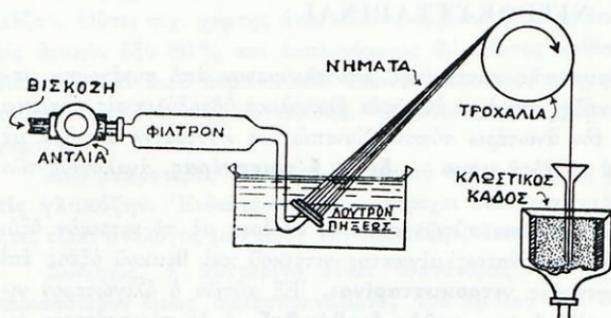
Ὁ κολλωδιοβάμβαξ διατηρεῖ τὴν ἐξωτερικὴν ὕψιν τοῦ βάμβακος, ἐκ τοῦ ὁποίου παρήχθη. Δύναται ὅμως νὰ διαλυθῇ εἰς μίγμα ἐνὸς μέρους οἰνοπνεύματος καὶ τριῶν μερῶν αἰθέρος, ὅτε παράγεται πυκνόρρευστον κολλῶδες διάλυμα, τὸ **κολλῶδιον**. Παρόμοιον διάλυμα λαμβάνεται καὶ διὰ διαλύσεως τοῦ κολλωδιο-βάμβακος εἰς ἀκετόνην.

Ὅταν ἐπαλείψωμεν μίαν ἐπιφάνειαν μὲ κολλῶδιον, ἐξατμίζεται ταχέως τὸ διαλυτικὸν ὑγρὸν καὶ σχηματίζεται ἐκεῖ λεπτοτάτη μεμβρᾶνη διαφανῆς, ἀνθεκτικῆ καὶ ἀδιαπέραστος ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Ἔνεκα τούτου τὸ κολλῶδιον χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ λατρικῇ πρὸς ἐπάλειψιν πληγῶν, ἐν τῇ φωτογραφίᾳ πρὸς παρασκευὴν ταινιῶν (films), ὡς καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων βερνικίων. Χρησιμοποιεῖται ἀκό-μη πρὸς ζελατινοποίησιν τῆς νιτρογλυκερίνης (124) καὶ διὰ στεγανῆ συναρμολό-γησιν διαφόρων συσκευῶν.

246. **Κελλουλοΐτης.** Διὰ ζελατινοποιήσεως τοῦ κολλωδιοβάμβακος μὲ καμφοράν καὶ οἰνόπνευμα καὶ συμπίεσεως τῆς μάζης ἐν θερμῷ λαμβάνεται στερεὰ πλαστικὴ ὕλη, ἣτις καλεῖται **κελλουλοΐτης** (κυτταρινοΐδη). Οὗτος εἶναι στερεὰ καὶ ὑποκιτρινή ὕλη, διαφανῆς καὶ πλαστικὴ ἐν θερμῷ, χρησιμοποιεῖται δὲ πρὸς κατασκευὴν κτενῶν, κομβίων, λαβῶν, χανδρῶν, παιγιδιῶν, σφαιρῶν μπιλιάρδου, ταινιῶν κινηματογράφου κλπ.

Ἐπειδὴ ὁ κελλουλοΐτης εἶναι πολὺ εὐφλεκτός, σήμερον παρασκευάζονται ἀνάλογα προϊόντα ἀπὸ ὀξεικούς ἐστέρας τῆς κυτταρίνης, οἱ ὅποιοι δὲν εἶναι εὐφλεκτοί. Τὰ προϊόντα αὐτὰ φέρονται μὲ τὰ ὀνόματα **κελλόνη, κελλίτης, κ.ἄ.**, εἶναι δὲ ἀκίνδυνα.

247. **Τεχνητὴ μετάξα.** Τὸ κολλῶδιον, ἐὰν διέλθῃ διὰ μέσου λεπτοτάτων



Σχ. 48. Στοιχειώδες σχεδιάγραμμα παρασκευῆς ἰνὸς καὶ νήματος τεχνητῆς μετάξης.

ὀπῶν ὑπὸ πίεσιν, παρέχει δι' ἐξατμίσεως τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ λεπτοτάτας ἴνας. Αἱ ἴνες αὐταὶ εἶναι λεῖαι καὶ ἀποτελοῦν τὴν τεχνητὴν μετάξαν, ἀφοῦ ὑποστοῦν ὠρισμένην ἐπεξεργασίαν, κατὰ τὴν ὁποίαν διερχόμενοι διὰ καταλλήλων λουτρῶν ἀπαλλάσσονται τῶν ξένων οὐσιῶν (σχ. 48).

Ἄντὶ τοῦ εὐφλεκτοῦ κολλωδιοβάμβακος χρησιμοποιοῦν σήμερον πρὸς παρασκευὴν τεχνητῆς μετάξης ἄλλα παράγωγα τῆς κυτταρίνης καὶ ἰδίως τὴν **ὀξεικὴν κυτταρίνην** (ἀσπεράτ) καὶ τὴν **βισκόζην**. Ταῦτα καίονται μὲν, ἀλλὰ δὲν εἶναι καὶ εὐφλεκτα.

Τὰ ἐκ τεχνητῆς μετάξης ὑφάσματα καλοῦνται **ραιγιόν**, ὅταν αἱ κλωσταὶ τῶν γίνονται ἀπὸ ἴνας ἀπεριόριστου μήκους. Ὅταν αἱ ἴνες ἔχουν κοπὴ εἰς μικρὰ μήκη, ὅπως π.χ. αἱ ἴνες τοῦ βάμβακος, τότε τὰ ἐκ τεχνητῆς μετάξης ὑφάσματα καλοῦνται **φιμπράν**.

Τὰ ὑφάσματα **τσελβὸλ** γίνονται ἀπὸ ἴνας τεχνητῆς μετάξης μὲ μικρὸν μῆκος καὶ μεγάλου σχετικῶς πάχους, εἰς τρόπον ὥστε νὰ ἀπομιμοῦνται τὰ μάλλινα ὑφάσματα.

Πολλὰ ἐκ τῶν γυναικείων ἰδίᾳ ὑφασμάτων εἶναι ἀνάμικτα, ἣτοι ἐκ τεχνητῆς μετάξης καὶ φυσικῆς τοιαύτης, ἢ ἀπὸ τσελβὸλ καὶ μάλλινου (μαλλοτσελβὸλ) κ.ο.κ.

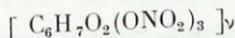
Τὰ ἐκ τεχνητῆς μετάξης ὑφάσματα ἔχουν μὲν ὠραίαν λάμψιν, ὑστεροῦν ὅμως πολὺ εἰς στερεότητά ἔναντι τῶν ὑφασμάτων τῶν παραγομένων ἐκ φυσικῶν ἰνῶν.

248. **Κελλοφάνη (κ. σελλοφάν).** Τὸ ἰξῶδες ὑγρὸν, ποὺ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης, δύναται πιεζόμενον νὰ διέλθῃ καὶ διὰ

μέσου λεπτής σχισμῆς. Λαμβάνεται τότε λεπτόν και διαφανές φύλλον, τὸ ὁποῖον διερχόμενον διὰ καταλλήλων λουτρῶν ἀπαλλάσσεται ἀπὸ τὰς ξένας οὐσίας και χρωματίζεται. Τὸ προϊόν καλεῖται **κελλοφάνη**, ἢ κοινῶς σελλοφάν.

Τὰ διαφανῆ αὐτὰ φύλλα τοῦ **σελλοφάν** εἶναι ἀδιάβροχα και χρησιμοποιοῦνται εὐρύτατα διὰ **συσκευασίαν** εἰδῶν σακχαροπλαστικῆς, διαφόρων τροφίμων, ἀνθῶν, καλλυντικῶν, ὑφασμάτων και διαφόρων ἐμπορευμάτων κ.ο.κ.

249. **Βαμβακοπυρίτις**. Αὕτη εἶναι νιτροκυτταρίνη ἰσχυρότερον νιτωμένη τοῦ κολλωδιοβάμβακος. Περιέχει τρεῖς περίπου νιτρικὰς ὁμάδας (NO_3) εἰς ἑκάστην ὁμάδα $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ τῆς κυτταρίνης, ὁ δὲ χημικὸς τύπος αὐτῆς δύναται νὰ γραφῆ ὡς ἑξῆς :



Ἡ βαμβακοπυρίτις διατηρεῖ τὴν ὄψιν τοῦ βάμβακος ἐκ τοῦ ὁποῖου παρήχθη. Διαλύεται ἐπίσης εἰς τὸ μίγμα τοῦ οἰνοπνεύματος και αἰθέρος, ὡς και εἰς ἀκετόνην, ὅπως ὁ κολλωδιοβάμβαξ.

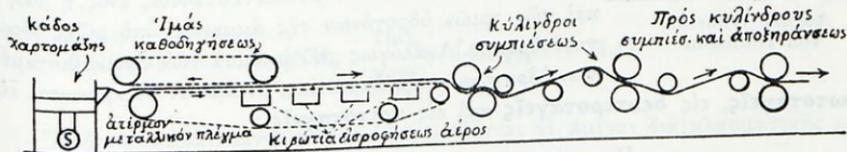
Ἐὰν θερμανθῆ εἰς τὸν ἀέρα, ἀναφλέγεται εἰς 120° και καίεται ἀκαριαίως μετατροπὴν εἰς ἀέρια προϊόντα και μὴ ἀφήνουσα στερεὸν ὑπόλειμμα.

Ἐν κλειστῶ χώρῳ ἀναφλεγόμενη δι' ἐκρήξεως καψυλίου ἐκτυρσοκορετῆ ἐντόνως, τὰ δὲ ἐκ τῆς ἐκρήξεως ἀναπτυσσόμενα ἀέρια εἶναι ἄχρσα και δὲν παράγουν καπνόν.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τῶν λεγομένων **ἀκάπνων** πυριτίδων. Πρὸς τοῦτο ζελατινοποιεῖται ἡ νιτροκυτταρίνη διὰ μίγματος αἰθέρος και οἰνοπνεύματος, ἢ δι' ἀκετόνης και μετὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαλυτικῶ ὕγρου μετατρέπεται εἰς πλακίδια, σχήματος και μεγέθους ἀναλόγως τοῦ προσορισμοῦ.

250. Ὁ **χάρτης** εἶναι πυκνὸν και ὁμοῖομορφον συσσωμάτωμα ἐκ μικροτάτων ἰνῶν κυτταρίνης.

Ὡς πρῶται ὕλαι διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ χάρτου λαμβάνονται συνήθως τὰ **ράκη**, τὸ **ξύλον** και τὸ **ἄχυρον**. Αἱ οὐσίαι αὐταὶ μετατρέπονται πρῶτον εἰς λεπτοτάτας ἴνας, αἱ ὁποῖαι μεθ' ὕδατος παρέχουν πολτόν. Ὁ πολτὸς οὗτος λευκαίνεται διὰ χλωρασβέστου ἢ και διὰ χλωρίου,



Σχ. 49. Σχεδιάγραμμα ἐργοστασίου χαρτοποιίας.

κατόπιν δὲ ἀναμιγνύεται μετ' ἀφόρους συγκολλητικὰς ὕλας, ἢ και χρωστικὰς τοιαύτας εἰς τὴν περίπτωσιν ἐγγράμιου χάρτου. Ὡς συγκολλητικὴ ὕλη προστίθεται συνήθως ζελατίνη, ἢ ἄλλα ἀργίλιον εἰς ἀναλογία 10 ἕως 20%. Εἰς τὸν κοινὸν χάρτην τῶν ἐφημερίδων προστίθενται πλὴν τῶν συγκολλητικῶν ὕλων και διάφοροι ξένοι ὕλοι (τάλκης, καολίνης, θεικὸν βάριον) μέχρις 60%.

Ἐκ τοῦ πολτοῦ τούτου, ὅστις καλεῖται και **χαρτομάζα** κατασκευάζεται ὁ χάρτης κατὰ διάφορους μεθόδους, ἐπικρατεστέρα τῶν ὁποίων εἶναι ἡ ἑξῆς :

Ο έτοιμος θείος πολύς εισάγεται εις κάδον, όπου αναδεύεται μηχανικώς, ώστε η σύστασίς του να διατηρήται ομοιόμορφος (σχ. 49).

Εκ τού κάδου ο πολύς ρέει επί οριζοντίας τραπέζης και εκείθεν υπό μορφήν λεπτοτάτης ταινίας ρέει επί οριζοντίου ατέρμονος συρματοπλέγματος, όπου στραγγίζει και στεγνύεται δι' απορροφήσεως των υδρατμών υπό αντλιών. Εκείθεν τὸ φύλλον τοῦ χάρτου ὠδηγείται διὰ μέσου δύο ζευγῶν κυλίνδρων ὅπου συμπιέζεται, ἐν συνεχείᾳ δὲ διέρχεται διὰ σειρᾶς ἐξ 20 περίπου ζευγῶν κυλίνδρων οἱ ὅποιοι εἶναι κοίλοι ἐσωτερικῶς καὶ θερμαίνονται δι' ἄτμου. Ἐκεῖ ὁ χάρτης στεγνώνει τελείως, συμπιέζεται καὶ λεικάνεται ομοιόμορφως ἐξ ἀμφοτέρων τῶν πλευρῶν του.

Ο **διηθητικός** χάρτης κατασκευάζεται ἐκ ρακῶν ἐλεγκτῆς ποιότητος καὶ ἀνευ προσθήκης συγκολλητικῆς ὕλης.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

130. Πόσος ὄγκος φορμαλδεΰδης ὑπὸ Κ.Σ. πρέπει νὰ ἀποσυμπιεσθῆ, ὥστε νὰ προκύψῃ 1 Kgr ἄπλου σακχάρου;

131. Κατὰ τὴν ζύμωσιν σακχαρώδη γλυκὴ ἐλήφθησαν 750 cm³ CO₂ ὑπὸ Κ.Σ. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ σακχάρου πρὸς ὑπέστη ζύμωσιν, καθὼς καὶ ἡ παραχθεῖσα αἰθνική ἀλκοόλη.

132. Καλαμοσάκχαρον βάρους 1 Kgr ὑδρολύεται καὶ παρέχει ἱμβερτοσάκχαρον περίχρον καὶ 20% ὕδωρ. Ζητεῖται τὸ βάρους τοῦ ἱμβερτοσάκχάρου αὐτοῦ.

133. Πόσον ὄγκον CO₂ ὑπὸ Κ.Σ. πρέπει νὰ προσλάβῃ ἀπὸ τὴν ἀέρα ἓνα φυτὸν, διὰ νὰ παρασκευάσῃ 1 Kgr μονοσακχάρου;



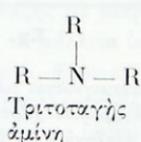
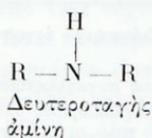
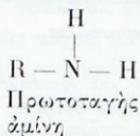
August Wilhelm
von Hofmann

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΧΗ

ΑΜΙΝΑΙ — ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΥΑΝΙΟΥ

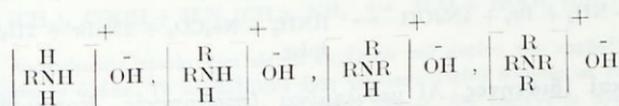
I. Α Μ Ι Ν Α Ι

251. Γενικά. Ἀμῖναι καλοῦνται αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις· αἱ ὅποια προκύπτουν δι' ἀντικαταστάσεως ἑνός, ἢ δύο, ἢ καὶ τῶν τριῶν ὑδρογόνων τῆς ἀμμωνίας ὑπὸ ρίζης ὑδρογονάνθρακος. Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀντικαθισταμένων ὑδρογόνων τῆς ἀμμωνίας, αἱ ἀμῖναι διακρίνονται εἰς **πρωτοταγεῖς**, εἰς **δευτεροταγεῖς** καὶ εἰς **τριτοταγεῖς**:



1. August Wilhelm von Hofmann (1818 - 1892). Γερμανὸς χημικός, διευθυντῆς τοῦ ἐργαστηρίου τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Βερολίνου. Αἱ σπουδαιότεραι ἐργασίαι του ἀφοροῦν τὰς ἀλειφατικές καὶ τὰς ἀρωματικές ἀμῖνας.

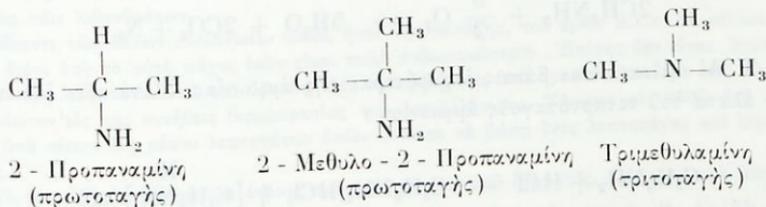
"Όπως ή άμμωνία, ούτω καί αί άμίναι ένοῦνται μέ τό ύδωρ καί παρέχουν αντίστοιχα προϊόντα τοῦ ύδροξειδίου τοῦ άμμωνίου :



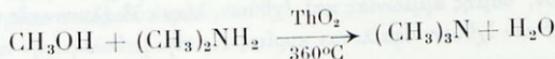
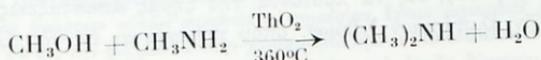
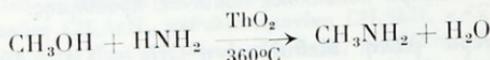
Πρωτοταγής Βάσις τοῦ άμμωνίου Δευτεροταγής Βάσις τοῦ άμμωνίου Τριτοταγής Βάσις τοῦ άμμωνίου Τεταρτοταγής Βάσις τοῦ άμμωνίου

Αί άνωτέρω άμμωνιακάί βάσεις υπάρχουν μόνον ὑπό μορφήν ὕδατικών διαλυμάτων πλήν τῆς τετάρτης, ή ὅποια παρασκευάσθη καί ὑπό ἐλευθεράν κατάστασιν.

Αί άμίναι άποτελοῦν προϊόντα ὕδρῳλύσεως πρωτεϊνῶν. Τό ὄνομα αὐτῶν γίνεται ἐκ τοῦ ὀνόματός τοῦ αντίστοιχοῦ ὕδρογονάνθρακος καί τῆς λήξεως άμίνη, ὡς π.χ.

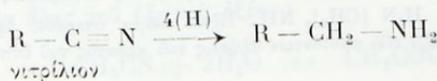
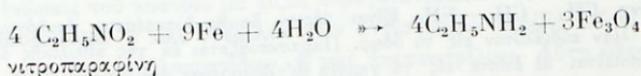


252. Γενικάί μέθοδοι παρασκευῆς. 1) Δι' ἐπιδράσεως άμμωνίας ἐπὶ άμῶν άλκυόλης ἐν θερμῳ καί παρουσίᾳ καταλύτου (ThO₂). Παράγεται τότε μίγμα πρωτοταγοῦς, δευτεροταγοῦς καί τριτοταγοῦς άμίνης :



Ἐκ τῶν λαμβανόμενων μίγμα άποχωρίζονται αί άμίναι διὰ κλασματικῆς κρυσταλλώσεως.

2. Δι' άναγωγῆς ἄλλων άζωτούχων ὀργανικῶν ένώσεων, ὡς π.χ. νιτροπαράφινῶν, ἤ νιτριλίων :



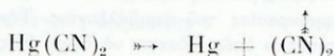
Αί ενώσεις τοῦ ἰσοκυανίου μὲ ρίζας ὑδρογονάνθρακος τοῦ τύπου RNC καλοῦνται **ἀλκυλισοκυανίδια**, ἢ καὶ **καρβιλαμῖναι**. Εἰς αὐτάς ὁ σύνδεσμος μεταξὺ τοῦ ἀζώτου καὶ τοῦ ἄνθρακος γίνεται καὶ διὰ δεσμοῦ δεσμικότητος, ὁ ὁποῖος παριστᾶται μὲ βέλος: $R - N \rightarrow C$.

Τὰ ἰσοκυανίδια εἶναι σώματα μὲ πολὺ δυσάρεστον ὄσμην καὶ ἰσχυρῶς τοξικά.

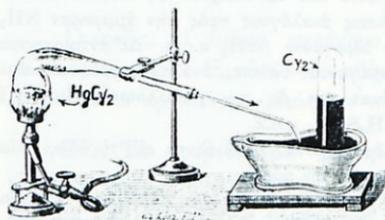
Ἡ ρίζα $-C \equiv N$ ἐκλήθη **κυάνιον**, διότι ὀρισμέναι ενώσεις αὐτῆς ἔχουν χροῦμα κυανοῦν. Συνήθως παριστᾶται διὰ τοῦ συμβόλου Cy, διότι συμπεριφέρεται ὡς ἄτομον ἀλογονικοῦ στοιχείου (F, Cl, Br καὶ J).

Ἡ ρίζα τοῦ κυανίου ὑπὸ τὴν μονομοριακὴν τῆς μορφήν δὲν δύναται νὰ ὑπάρξῃ ἐν ἐλευθέρῃ καταστάσει. Ἀπαντᾷ ὅμως ὑπὸ τὴν διμοριακὴν τῆς μορφήν ὡς $(CN)_2$, ἢ Cy_2 καὶ ἀποτελεῖ ἀέριον, τὸ ὁποῖον καλεῖται **δικυάνιον**, ἢ ἀπλῶς **κυάνιον**.

259. **Δικυάνιον** $(CN)_2$. Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι $N \equiv C - C \equiv N$. Τοῦτο παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως ξηροῦ κυανιοῦχου ὑδραργύρου:



Τὸ παραγόμενον δικυάνιον συλλέγεται δι' ἐκτοπίσεως ὑδραργύρου (σχ. 50).



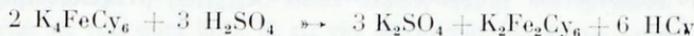
Σχ. 50. Παρασκευὴ δικυανίου.

Τὸ δικυάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἰδιόζυσης ὁσμῆς πικραμυγδάλων, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δηλητηριωδέστατον.

Μετὰ τῶν μετάλλων καλίου καὶ νατρίου ἐνοῦται ἀπ' εὐθείας καὶ δίδει τὰ ἄλατα: **κυανιοῦχον κάλιον** (KCN) καὶ **κυανιοῦχον νάτριον** $(NaCN)$. Μετὰ τοῦ ὑδρογόνου ἐνοῦται ἐν θερμῷ καὶ παρέχει τὸ **ὑδροκυάνιον**, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀνάλογον πρὸς τὸ ὑδροχλωρίον, τὸ ὑδροβρώμιον κλπ.

260. **Ὑδροκυάνιον** HCN . Τοῦτο εὑρίσκεται ὑπὸ μορφήν διαφόρων γλυκοζιτών εἰς τὰ πικραμυγδάλα, εἰς τοὺς πυρῆνας τῶν ροδακίνων κ.λπ.

Παρασκευάζεται συνήθως εἰς τὰ ἐργαστήρια δι' ἐπιδράσεως ἀραιοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ σιδηροκυανιοῦχου καλίου.



Τὸ ἀνυδρὸν ὑδροκυάνιον εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς πικραμυγδάλων, ζέον εἰς 25° , πυκνότητος 0,7.

Εἶναι ἰσχυρὸν δηλητήριο ἐπιφέρων παράλυσιν τῆς καρδίας. Εἰς τὸν ἀέρα ἀναφλεγόμενον καίεται μὲ φλόγα ἰόχρουν. Εἶναι ἀσθενὲς ὄξυ καὶ σχηματίζει μετὰ τῶν μετάλλων ἄλατα ἀνάλογα πρὸς τὰ χλωριόχα. Ἀπὸ τὰ κυανιοῦχα ἄλατα

135. Πόσον όξυγόνο υπό Κ.Σ. απαιτείται διά την καύση 10 gr μεθλαμίνης ;
136. Πόσος κυανιοϋχος ύδράργυρος απαιτείται προς παρασκευήν 5 l δικυανίου ;
137. Θεϊκόν όξύ έπιδρα έπί σιδηροκυανιοϋχου καλίου, ότε παράγονται 2,5 gr ύδροκυανίου. Ζητούνται τά ποσά του σιδηροκυανιοϋχου καλίου και του θεϊκου όξέος, που έλαβον μέρος εις την αντίδρασιν.
138. Πόσος όγκος αερίων υπό Κ.Σ. παράγεται κατά την έκρηξιν 1 gr κροτικού ύδραφ γύρου ;

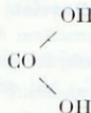


Emil Erlenmeyer

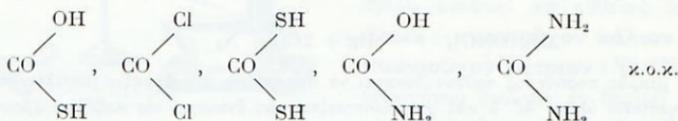
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XIII

ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΟΞΕΩΣ

267. Γενικά. Είς τόν θεωρητικόν τύπον του άνθρακικοϋ όξέος



δύνανται να γίνουν αντικαταστάσεις των ύδροξυλίων υπό χλωρίων, ή υπό ριζών —SH, —NH₂ κλπ. Παράγονται ούτω ένώσεις, ως αι κατωτέρω :



Τό όξυγόνο επίσης της ριζης (CO =) του άνθρακικοϋ όξέος δύναται να αντικατασταθῆ υπό S, ή της διθεινοϋς ριζης (= NH).

Διά των αντικαταστάσεων αυτών προκύπτει μεγάλη ποικιλία ένώσεων του άνθρακος, αι όποιαί ύπάγονται εις τάς οργανικάς ένώσεις και χαρακτηρίζονται ως παράγωγα του άνθρακικοϋ όξέος. Έξ αυτών θα αναφέρωμεν ένταύθα τόν **διθειάνθρακα**, τό **φωσγένιον** και την **ούριαν**.

268. **Διθειάνθραξ** CS₂. Ό διθειάνθραξ παρασκευάζεται βιομηχανικώς εκ των στοιχείων του άνθρακος και θείου. Προς τούτο διαβιβάζονται άτμοι θείου διά μέσου ίσχυρῶς θερμινουμένων ξυλανθράκων άπουσίχ όξυγόνο.

Είναι ύγρόν, εύκίνητον, άχρουν, άδιάλυτον εις τό ύδωρ, δύσοσμον, δηλητηριώδες. Έχει πυκνότητα 1,26, ζέει εις 46°,6 C και είναι λίαν πτητικός.

1. Emil Erlenmeyer (1825,- 1909). Γερμανός χημικός, γνωστός διά τάς έργασίας του επί του συντακτικοϋ τύπου του ναφθαλιního και άλλων οργανικῶν ένώσεων. Τό όνομά του είναι συνδεδεμένον με τάς κωνικάς φιάλας ζέσεως.

Διαλύει πλείστα άνοργάνους και όργανικούς ούσιους, ώς π.χ. τόν θειόν, τόν φωσφόρον, τά λίπη και έλαια, τάς ρητίνας, τόν καουτσούκ κ.ο.κ.

Έχει τόν μειονέκτημα νά άναφλέγεται εύκόλως και ιδίως υπό τήν μορφήν τών άτμών αυτού, οί όποιοι μετά τού άέρος σχηματίζουν μίγματα έκρηκτικά.

Χρησιμοποιείται εύρύτατα βιομηχανικώς, ήτοι : Ός διαλυτικόν ύγρον πρós εκχύλισιν και έξαγωγήν λιπών και έλαίων (παρ' ήμίν τού πυρηνελαίου), πρós κατασκευήν τεχνητής μελάξης (βισκόζης), πρós θείωσιν τού καουτσούκ κ.λ.π. Χρησιμοποιείται επίσης ώς άποτελεσματικόν έντομοκτόνον και ιδίως εις σιταποθήκας διά παράσιτα τού σίτου και εις κήπους διά τά έντός τού έδάφους επιβλαβή έντομα και άλλα μικρά ζώα.

269. **Φωσγένιον.** COCl_2 . Τοúτο δύναται νά θεωρηθῆ, ότι προκύπτει δι' άντικαταστάσεως τών δύο ύδροξύλιων τού άνθρακικού όξέος υπό χλωρίων.

Παρασκευάζεται δι' έκθέσεως εις τόν ήλιακόν φώς (έξ ού και τόν όνομα φωσγένιον) μίγματος χλωρίου και μονοξειδίου τού άνθρακος :



Είναι άέριον, τόν όποιον ύγραποιείται υπό τήν συνθήκη πίεσιν εις 8°C παρέχον ύγρον άχρουν.

Είναι πολύ βαρύτερον τού άέρος, διότι έχει ειδικόν βάρος $\epsilon = \frac{98}{29} = 3,4$.

Έχει σφοδράν άποπνικτικήν όσμήν και είναι ισχυρόν δηλητήριο, διότι προσβάλλει ισχυρώς τά άναπνευστικά όργανα.

Χρησιμοποιείται κυρίως διά συνθέσεις και ιδίως εις τήν βιομηχανίαν τών χρωμάτων. Κατά τόν πρώτον παγκόσμιον πόλεμον έχρησιμοποιήθη και ώς πολεμικόν άέριον.

270. **Ούρία.** $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Η ούρία άπαντά εις τά ούρα τών θηλαστικών, έχει δέ μεγίστην σημασίαν διά τήν έναλλαγήν τῆς ύλης εις τά ζώα. Προέρχεται εκ τῆς διασπάσεως τών πρωτεϊνών (λευκομάτων) έντός τού όργανισμου και άποτελεῖ τόν τελικόν προΐον τῆς έναλλαγῆς τῆς ύλης τών ούσιων τούτων. Ο άνθρωπος άποβάλλει καθ' έκάστην 30 gr ούρίας περίπου.

Άπαντά επίσης υπό πολύ μικράν αναλογίαν εις τόν αίμα (0,4%), καθώς και εις άλλα ζωικά ύγρά. Εις παθολογικάς τινας περιπτώσεις ή περιεκτικότης τῆς ούρίας εις τόν αίμα αύξάνεται.

Η ούρία είναι ή πρώτη όργανική ένωση, ή όποία παρεσκευάσθη συνθετικώς υπό τού Wöhler κατά τόν 1828 (2), ήτοι δι' επιδράσεως θεικού άμμωνίου επί ίσοκυανικού καλίου. Σχηματίζεται ούτω ίσοκυανικόν άμμώνιον, τόν όποιον κατόπιν ίσομερίζεται εις ούριαν :



Βιομηχανικώς ή ούρία δύναται νά παρασκευασθῆ :

1) Δι' ύδρολύσεως τῆς κυαναμίδης :



και 2) Δι' επιδράσεως αμμωνιάς επί φωσγενίου :

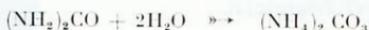


Είναι σῶμα στερεόν κρυσταλλούμενον εις ἀγρόους κρυστάλλους βελονοειδεῖς. Τήκεται εις 132°, εις δὲ τὸ ὕδωρ εἶναι πολὺ εὐδιάλυτος.

Υδατικὸν διάλυμα οὐρία θερμοκίνημενον παρουσιάζει ὀξεύς, ἢ ἀλλοκάλειος ὑφίσταται ὑδρόλυσιν τῶν ἀμιδικῶν τῶν ομάδων καὶ παρέχει CO_2 καὶ NH_3 :

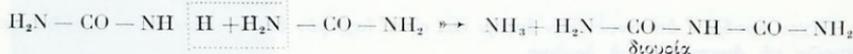


Ἀνάλογον μεταβολὴν ὑφίσταται ἡ οὐρία καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν εἰδικῶν φαρμάκων, τῆς οὐρέσεως, εις τὰ ὄφρα, ὅτε μετατρέπεται εις ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον :



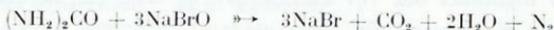
Διὰ περαιτέρω δὲ ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου ἀναπτύσσεται ἀμμωνία, εις τὴν ὁποίαν ὑφίσταται ἡ χαρακτηριστικὴ δυσσομία τῶν οὐρητηρίων.

Θερμοκίνητη ἐν ξηρῷ εις 160° ἡ οὐρία ὑφίσταται συμπύκνωσιν δύο μερῶν τῆς δι' ἀποβολῆς ἀμμωνιάς καὶ παρέχει τὴν **διουρίαν**.



Ἡ οὐρία παρουσιάζει ἰδιότητας ἀσθενοῦς βάσεως. Οὕτω π.χ. μετὰ τοῦ νιτρικοῦ ὀξεύς παρέχει τὴν νιτρικὴν οὐρίαν, ἅλας ἀδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ καὶ λαμβανόμενον ὡς ἔζημα.

Δι' ἐπίδρασεως ὀξειδωτικῶν μέσων ἡ οὐρία διασπάζεται ἐλευθερωμένου ὅλου τοῦ ἄζωτου αὐτῆς, ὡς π.χ. ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὑποβρωμιώδους νατρίου NaBrO :



Ἡ ἀντίδρασις αὕτη χρησιμοποιεῖται διὰ τὸν ποσοτικὸν προσδιορισμὸν τῆς οὐρίας ἐν τῷ ὄγκῳ τοῦ λαμβανόμενου ἄζωτου.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

139. Διὰ συμπύκνωσεως μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ χλωρίου παράγονται 25 gr φωσγενίου. Ζητοῦνται οἱ ὄγκοι τῶν CO καὶ Cl_2 ποὺ ἔλαβον μέρος εις τὴν ἀντίδρασιν.

140. Δι' ὑδρόλυσεως κυαναμίδης ἐλήφθησαν 15 gr οὐρίας. Ζητοῦνται τὰ ποσὰ τῆς κυαναμίδης καὶ τοῦ ὕδατος, ποὺ ἔλαβον μέρος εις τὴν ἀντίδρασιν.

141. Δι' ἐπίδρασεως ἀμμωνιάς ἐπὶ φωσγενίου παρήχθησαν 7,5 gr οὐρίας. Ζητοῦνται οἱ ὄγκοι τοῦ φωσγενίου καὶ τῆς οὐρίας, ποὺ ἔλαβον μέρος εις τὴν ἀντίδρασιν.

142. Πόσοι ὄγκοι ἀερίων δύνανται νὰ ληφθοῦν δι' ὑδρόλυσεως 20 gr οὐρίας διαλελυμένης ἐντὸς ὕδατος καὶ διὰ θερμάνσεως τοῦ διαλύματος παρουσιάζει ὀξεύς ἢ ἀλλοκάλειος;

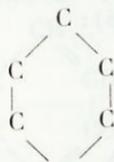
143. Πόσον ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον δύναται νὰ ληφθῇ δι' ὑδρόλυσεως 12 gr οὐρίας;

144. Ὑποβρωμιώδες νάτριον ἐπιδρᾷ ἐπὶ οὐρίας, ὅτε ἐκλύονται 480 cm³ ἄζωτου ὑπὸ Κ.Σ. Ζητοῦνται τὰ ποσὰ τῆς οὐρίας καὶ τοῦ ὑποβρωμιώδους νατρίου, ποὺ ἔλαβον μέρος εις τὴν ἀντίδρασιν.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΙΣΟΚΥΚΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

271. **Γενικά.** Ἐστω, ὅτι πέντε ἄτομα ἄνθρακος συνδέονται μεταξύ των δι' ἄπλοῦ δεσμοῦ εἰς τρόπον, ὥστε αἱ μὲν κορυφαὶ τῶν τετραέδρων (14) νὰ εὐρίσκονται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ ἐπιπέδου, αἱ δὲ διευθύνσεις τῶν μονάδων συγγενείας ἀπὸ ἀτόμου εἰς ἄτομον νὰ εὐρίσκωνται ἢ μίᾳ κατὰ τὴν προέκτασιν τῆς ἄλλης.



Ἄνθρακικὸς σκελετὸς ἐκ πέντε ἀτόμων.

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

Παρατηρεῖται πράγματι, ὅτι οἱ δακτύλιοι μὲ πέντε, ἢ μὲ ἕξ ἄτομα ἄνθρακος εἶναι ἀνθεκτικοὶ καὶ δυσκόλως διασπῶνται διὰ νὰ δώσουν ἀνοικτὴν ἄλυσιν.

Ὁργανικαὶ ἐνώσεις, εἰς τὰ μέρη τῶν ὁποίων περιέχεται πενταμερὴς καὶ ἰδίως ἑξαμερὴς δακτύλιος, εἶναι ἀφθονώταται εἰς τὴν φύσιν. Αὗται, ὡς εἶδομεν (16, Β), χαρακτηρίζονται ὡς **ισοκυκλικαί**, ὅταν ὁ δακτύλιος ἀποτελεῖται ἀποκλειστικῶς ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος, καὶ ὡς **έτεροκυκλικαί**, ὅταν εἰς τὸν δακτύλιον λαμβάνουν μέρος καὶ **έτεροάτομα**, ὡς π.χ. N_2O κ.θ.

Ἐνταῦθα θὰ ἐξετάσωμεν μόνον τὰς σπουδαιότερας ἐκ τῶν ἰσοκυκλικῶν ἐνώσεων, ἧται τὰς **ἀρωματικὰς** καὶ τὰς **ὑδραρωματικὰς ἐνώσεις**.



Friedrich August Kekulé
καὶ διὰ διπλοῦ δεσμοῦ.

I. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

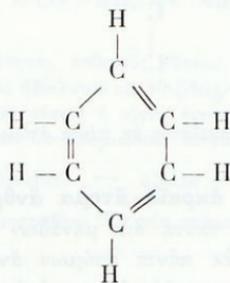
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XIV

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

BENZOLION — ΟΜΟΛΟΓΑ ΤΟΥ BENZOLIOY — ΝΑΦΘΑΛΙΝΗ — ΑΝΘΡΑΚΕΝΙΟΝ

272. Γενικά. Ὡς εἶδομεν (16, Β), αἱ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις περιέχουν εἰς τὸ μῦρον τῶν ἑνα τοῦλάχιστον δακτύλιον μὲ ἐξ ἄτομα ἄνθρακος, τὰ ὅποια ἐνοῦνται μεταξύ τῶν ἐναλλάξ δι' ἀπλοῦ καὶ διὰ διπλοῦ δεσμοῦ.

Ὁ βασικὸς ὑδρογονάνθραξ, ἐκ τοῦ ὁποῦ παραγόνται θεωρητικῶς ὅλοι αἱ ἐνώσεις τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς εἶναι τὸ βενζόλιον: C_6H_6 , τοῦ ὁποῦ τὸ μῦρον ἔχει τὴν ἐξῆς σύνταξιν (τύπος τοῦ Kékulé):



Ὁ δακτύλιος τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, ὅστις ἀποτελεῖ τὸν σκελετὸν τοῦ βενζολίου, εἶναι στερεώτατος καὶ συμπεριφέρεται ὡς κεκορεσμένοι, μολοντί ἔχει τρεῖς διπλοὺς δεσμοὺς. Οὗτω διὰ διαφόρων ἀντιδραστηρίων ἀντικαθίστανται ἀπλῶς τὰ ὑδρογόνα τῶν ἀνθράκων τοῦ δακτυλίου ὑπὸ διαφόρων ὁμάδων (ὡς π.χ. τοῦ —OH), χωρὶς νὰ ἐπέρχεται διάσπασις αὐτοῦ καὶ σχηματισμὸς προϊόντων προσθήκης.

Ἄφ' ἑτέρου, τὰ προϊόντα τῆς ἀντικαταστάσεως τῶν ὑδρογόνων τοῦ δακτυλίου τούτου ὑπὸ ἀντίστοιχων ριζῶν, ὡς π.χ. ὑπὸ —OH, ἢ —NH₂, εἶναι οὐσιωδῶς διάφορα ἀπὸ τὰ ἀντίστοιχα προϊόντα τῆς ἀκύκλου σειρᾶς. Οὗτω π.χ. ἡ φαινόλη (C_6H_6OH) ἔχει χαρακτηριστὴν διάφορον ἐν συγκρίσει πρὸς ἀντίστοιχον ἀλκοόλην, ἡ

1. Friedrich August Kékulé (1829 - 1896). Γερμανὸς χημικός, καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Heidelberg, κατόπιν τῆς Ghent καὶ τέλος τῆς Bonn. Ἔκαμε πολλὰς ἐργασίας ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, αἱ σπουδαιότεραι τῶν ὁποῦ ἀφοροῦν τὸ τετρασθενὲς τοῦ ἄνθρακος καὶ τὸν τύπον τοῦ μῦρου τοῦ βενζολίου.

δὲ **άνιλινη** ($C_6H_5NH_2$) διαφέρει οὐσιωδῶς τῶν ἀντιστοιχῶν ἀμινῶν τῆς ἀκύκλου σειρᾶς κ.ο.κ.

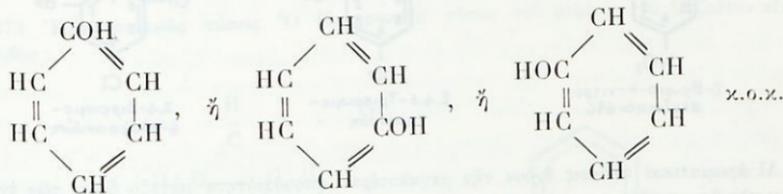
Αἱ ἰδιάζουσαι αὐταὶ χημικαὶ ἰδιότητες τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων περιλαμβάνονται ὑπὸ τῶν γενικῶν ὄρων «**ἀρωματικὸς χαρακτήρ**».

Χάρις εἰς τὰς ἰδιαίτερας τοῦ αὐτῆς ἰδιότητος, τὰς ὁποίας παρουσιάζει ὁ δακτύλιος τοῦ βενζολίου, χαρακτηρίζεται οὗτος ὡς «**πυρῆν**». Κατὰ τὰς διαφόρους χημικὰς ἀντιδράσεις ὁ πυρῆν οὗτος μεταβαίνει αὐτοῦσις ἀπὸ μορίου εἰς μόριον.

Πλὴν τοῦ πυρῆνος τοῦ βενζολίου, εἰς τὰς ἀρωματικὰς ἐνώσεις ὑπάρχονται καὶ ἄλλοι πυρῆνες, ὡς π.χ. ὁ τοῦ ναφθαλινίου καὶ τοῦ ἀνθρακηνίου (284).

Αἱ ρίζαι τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων ἐν γένει καλοῦνται **ἀρύλια**. Εἰδικώτερον, τὸ ἀρύλιον C_6H_5 — τοῦ βενζολίου καλεῖται **φαινύλιον**.

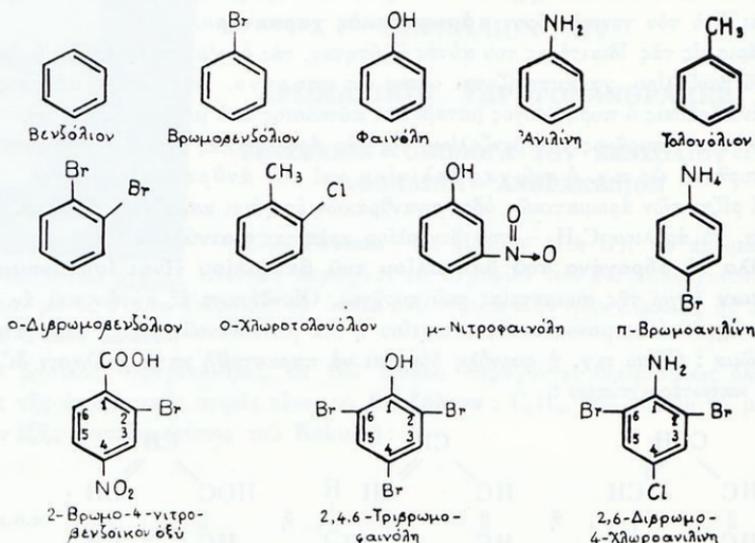
«**Ὅλα τὰ ὑδρογόνα τοῦ δακτυλίου τοῦ βενζολίου εἶναι ἰσοδύναμα μετὰξὺ των** λόγῳ τῆς συμμετρίας τοῦ πυρῆνος. Οἰονόηποτε ἐξ αὐτῶν καὶ ἂν ἀντικατασταθῇ δι' ἐνὸς μονοσθενοῦς στοιχείου ἢ διὰ μονοσθενοῦς ρίζης, παράγεται τὸ αὐτὸ σῶμα : Οὕτω π.χ. ἡ φαινόλη δύναται νὰ παρασταθῇ κατὰ βούλησιν δι' ἐνὸς ἐκ τῶν κατωτέρω τύπων :



Χάριν συντομίας ὁ πυρῆν τοῦ βενζολίου παριστᾶται συνήθως διὰ τοῦ συνοπτικοῦ τύπου C_6H_6 , ἢ καὶ διὰ τοῦ ἀπλοῦ ἑξαγωνικοῦ δακτυλίου . Ἀναλόγως παριστῶνται καὶ αἱ ἄλλαι ἀρωματικαὶ ἐνώσεις. Οὕτω π.χ. ἡ φαινόλη παριστᾶται συνοπτικῶς εἴτε διὰ τοῦ τύπου C_6H_5OH , εἴτε διὰ τοῦ τύπου 

Ὁ πυρῆν τοῦ βενζολίου περιέχει 6 ἄτομα ὑδρογόνου, τὰ ὅποια δύναται νὰ ἀντικατασταθοῦν ὑπὸ ἴσου ἀριθμοῦ ἀτόμων ἄλλων μονοσθενῶν στοιχείων, ἢ καὶ ριζῶν. Ἐὰν ἔχη ἀντικατασταθῇ ἓνα μόνον ὑδρογόνον, δὲν ἐνδιαφέρει ποῖον ἐκ τῶν 6 ὑδρογόνων τοῦ πυρῆνος ἔχει ἀντικατασταθῇ, διότι ὅλα εἶναι ἰσοδύναμα. Ἐὰν ἔχουν ἀντικατασταθῇ δύο ὑδρογόνα τοῦ πυρῆνος, ταῦτα δύναται νὰ εἶναι εἴτε γειτονικὰ εἴτε εἰς ἀπομεμακρυσμένας θέσεις. Πρὸς διάκρισιν, αἱ θέσεις αὐταὶ χαρακτηρίζονται κατὰ σειρὰν ἀπομακρύνσεως διὰ τῶν λέξεων : **ορθο** (σύμβολον ο -), **μετα** (σύμβολον μ -) καὶ **παρα** (σύμβολον π -). Τέλος, διὰ τὰς περιπτώσεις ἀντικαταστάσεως τριῶν καὶ ἄνω ὑδρογόνων τοῦ πυρῆνος, διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν θέσεων ὅπου ἐγένοντο αἱ ἀντικαταστάσεις, ἀριθμοῦμεν αὐτάς κατὰ σειρὰν καὶ δε-

ξιοστρόφως από το 1 μέχρι το 6. Συμφώνως προς τὰ ἀνωτέρω ἢ ὀνοματολογία τῶν παραγῶγων τοῦ βενζολίου ἔχει ὡς ἑξῆς :



Αἱ ἀρωματικά ἐνώσεις ἔχουν τὴν μεγαλύτεραν σπουδαιότητα μεταξύ ὅλων τῶν ἐνώσεων τῆς κυκλικῆς σειρᾶς.

Παράγονται βιομηχανικῶς εἰς μέγιστα ποσά. Ὡς πρῶτα ἔλαια χρησιμοποιοῦνται κυρίως τὸ πετρέλαιον καὶ ἡ πίσσα τῶν λιθάνθρακων, ἧτοι :

1. **Ἀπὸ τὸ πετρέλαιον.** Κατὰ τὴν πυρόλυσιν τῶν ἀτμῶν ὀρισμένων κλασμάτων τοῦ πετρελαίου εἰς 650° καὶ ὑπεράνω χαλκοῦ ὡς καταλύτου ἐπέργεται ἀποβολὴ ὑδρογόνου, διάσπασις μακρῶν μορίων καὶ ἀνασύνταξις τῶν ἀθράκων εἰς κυκλικὰ μόρια ἀρωματικῶν ὑδρογονάνθρακων. Ἡ ἀπόδοσις εἰς ἀρωματικούς ὑδρογονάνθρακας ὑπερβαίνει τὰ 90% καὶ λαμβάνεται οὕτω μίγμα ἐκ βενζολίου, τολουόλιου, ξυλενίου κ.ἄ. Οἱ ἀρωματικοὶ αὗτοι ὑδρογονάνθρακες ἀποχωρίζονται κατόπιν διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως.

2. **Ἀπὸ τὴν λιθάνθρακίσιαν :** Ἡ λιθάνθρακίσις ὡς εἶδωμεν, λαμβάνεται κατὰ τὸν φυσικὸν καθαρισμόν τοῦ φωταερίου καὶ ἀποτελεῖ τὰ 3-5% τοῦ ἀποσταζομένου λιθάνθρακος, ἀνλόγως τῶν συνθηκῶν τῆς ἀποστάξεως.

Ἡ λιθάνθρακίσις ἀποτελεῖ πολυσύνθετον μίγμα ὀργανικῶν οὐσιῶν. Ἡ φύσις καὶ ἡ ἀναλογία τῶν συστατικῶν τῆς ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ λιθάνθρακος, ἀλλὰ κυρίως ἀπὸ τὰς συνθήκας τῆς ἀποστάξεως δοθέντος, ὅτι τὰ συστατικά αὐτὰ παράγονται κατὰ τὴν ἀπόσταξιν καὶ δὲν προϋπάρχουν εἰς τὸν λιθάνθρακα.

Διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως τῆς λιθάνθρακίσεως τὰ συστατικά αὐτῆς ἀποχωρίζονται ὡς ἑξῆς :

1ον **Ἐλαφρὸν ἔλαιον** (3-5% τῆς πίσεως). Τὸ προῖον αὐτὸ λαμβάνεται μεταξύ 60° καὶ 150°, εἶναι δὲ ὑγρὸν ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος.

2ον **Μέσον ἔλαιον** (8-10% τῆς πίσεως). Τοῦτο λαμβάνεται μεταξύ 150° καὶ 210°, ἔχει δὲ τὴν πυκνότητα περίπου τοῦ ὕδατος.

3ον Βαρὺ ἔλαιον (8—10% τῆς πίστεως). Εἶναι βαρύτερον τοῦ ὕδατος καὶ λαμβάνεται μετὰξὺ 210° καὶ 270°.

4ον Πράσινον ἔλαιον (16—20% τῆς πίστεως). Τοῦτο ἔχει πράσινον χρῶμα, λαμβάνεται δὲ μετὰξὺ 270° καὶ 400°.

Τὰ ἀνωτέρω ἀποστάγματα ὑποβάλλονται εἰς ἐπεξεργασίαν μὲ ὕξκα, μὲ ἀλάλια καὶ μὲ ὕδωρ, ὅτε ἀποχωρίζονται :

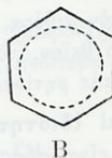
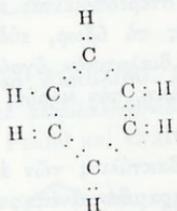
- α) Ὁξίνα προΐοντα, ἤτοι φαινόλι, κρεσόλι κ. ἄ.
 β) βασικὰ » » ἀνιλίνη, τολουιδίνη κ. ἄ.
 γ) Οὐδέτερα » » ὕδρογονάνθρακες ἀρωματικοὶ κυρίως, θεουόλοι ἐνώσεις κ. ἄ.

Τὸ ὑπόλοιπον τῆς ἀποστάξεως τῆς λιθανθρακοπίστεως χρησιμοποιεῖται ἀντὶ ἀσφάλτου διὰ τὴν ἐπίστρωσιν τῶν ὁδῶν, πρὸς κατασκευὴν πισσοχάρτου, ἀκόμη δὲ καὶ ὡς καύσιμος ὕλη ὑπὸ μορφὴν λεπτῆς κόνεως.

α) ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΜΕ ΕΝΑ ΠΥΡΗΝΑ

BENZOLION C_6H_6

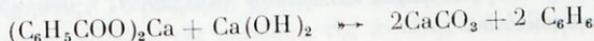
273. Ἡλεκτρονικός τύπος. Ὁ ἠλεκτρονικός τύπος τοῦ μορίου τοῦ βενζόλιου εἶναι ὁ ἀκόλουθος :



Αἱ θέσεις μετὰξὺ τῶν γειτονικῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, ὅπου τὰ ἠλεκτρόνια ἀποτελοῦν διπλοῦς δεσμοῦς δὲν εἶναι στάσιμοι. Κατὰ τὰς ταλαντώσεις των τὰ ἠλεκτρόνια ταῦτα μεταπηδοῦν ἀπὸ ἀτόμου ἄνθρακος εἰς γειτονικὸν τοιοῦτον κ.ο.κ. Τοιοῦτοτρόπως, ὁ διπλοῦς δεσμὸς ἐναλλάσσεται μετὰξὺ τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, ἢ οὕτως εἰπεῖν «**ρέει**» κατὰ μῆκος τῶν ἀνθράκων τοῦ δακτυλίου. Τοῦτο παριστάμεν συμβολικῶς διὰ τοῦ παραπλευρῶς σχήματος Β. Οὕτω, ὅλα τὰ άτομα ἄνθρακος τοῦ πυρήνος τοῦ βενζόλιου εἶναι ἀπολύτως ἰσοδύναμα μετὰξὺ των. Ὁ τύπος τοῦ ἐξωφύλλου παριστᾷ μίαν ἄλλην μορφὴν τοῦ ἠλεκτρονικοῦ συνδέσμου τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος εἰς τὸ μόριον τοῦ βενζόλιου.

274. Παρασκευὴ. 1. Τὸ βενζόλιον εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὰ ἑλαφρὰ ἔλαια τῆς λιθανθρακοπίστεως, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται βιομηχανικῶς. Πρὸς τοῦτο, τὸ ἑλαφρὸν ἔλαιον ὑποβάλλεται εἰς κλασματικὴν ἀπόσταξιν. Τὸ μέχρις 80° λαμβανόμενον ἀπόσταγμα ἀποτελεῖται κυρίως ἀπὸ βενζόλιον, τὸ ὅποῦν καθαρίζεται περαιτέρω διὰ ψύξεως καὶ κρυσταλλώσεως.

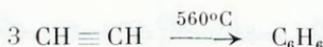
2. Εἰς τὰ ἐργαστήρια λαμβάνεται βενζόλιον δι' ἐπιδράσεως ἀσβέστου ἐπὶ βενζοϊκοῦ ἀσβεστίου ἐν θερμῷ :



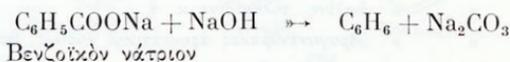
Στ. Δ. Σερμπέτη : Ὁργανικὴ Χημεία

Δύνανται επίσης να παρασκευασθῶν και κατά τὰς ἐξῆς ἀντιδράσεις :

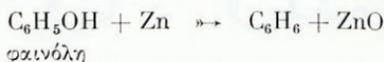
3. Διὰ πολυμερισμοῦ τοῦ ἀκετυλενίου ἐν θερμῷ :



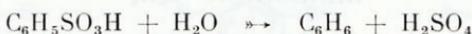
4. Διὰ πυρώσεως νατρασβέστου ($\text{CaO} + \text{NaOH}$) μερὰ βενζοϊκοῦ νατρίου :



5. Δι' ἀναγωγῆς τῆς φαινόλης ὑπὸ κόνεως ψευδαργύρου ἐν θερμῷ :



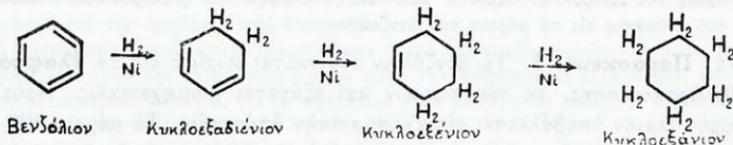
6. Δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὕδρατμῶν ὑπὸ πίεσιν και παρουσίᾳ καταλύτου ἐπὶ βενζοσουλφονικοῦ ἰξέος :



275. **Φυσικαὶ ιδιότητες.** Τὸ βενζόλιον εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, ὁσμῆς αἰθερώδους εὐχαρίστου. Ἔχει πυκνότητα 0,9 στερεοποιεῖται εἰς 0°, τήκεται εἰς 5°,5 και ζέει εἰς 80°,12. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτον δὲ εἰς τὸ οἰνόπνευμα και τὸν αἰθέρα. Ἀποτελεῖ ἄριστον διαλυτικὸν ὑγρὸν. Οὕτω π.χ. διαλύει τὸ ἰώδιον, τὸ θεῖον, τὸν φωσφόρον, τὰ λίπη, τὸν κηρὸν, τὴν καμφοράν τὸ ελαστικὸν κόμμι, τὰς ρητῖνας κ.ἄ.

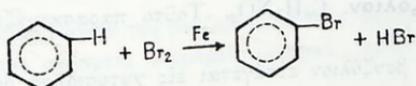
276. **Χημικαὶ ιδιότητες.** Ὁ ἐξαμερῆς δακτύλιος τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος τοῦ βενζολίου εἶναι τόσο στερεός, ὥστε παραμένει ἀνέπαφος εἰς πλείστας χημικὰς ἐπιδράσεις. Τὰ ἄτομα ὅμως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ βενζολίου δύνανται νὰ ἀντικατασταθοῦν εὐκόλως ὑπὸ ἀτόμων ἄλλων μονοσθενῶν στοιχείων και μονοσθενῶν ριζῶν. Αἱ κυριώτεραι ἀντιδράσεις τοῦ βενζολίου εἶναι :

1. **Ἀναγωγή.** Τὸ ὑδρογόνον εἰς θερμοκρασίαν 200° C και ὑπεράνω καταλύτου νικελίου ἀνάγει τὸ βενζόλιον και μετατρέπει αὐτὸ βαθμηδὸν εἰς κυκλοεξάνιον :

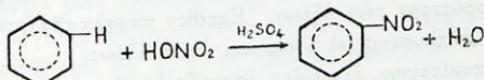


2. **Προσθήκη ἀλογόνων.** Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὑπεριωδῶν ἀκτίνων ἕνα μόνον βενζολίου ἐνοῦται μὲ ἐξ ἄτομα χλωρίου, ὅτε παράγεται μίγμα διαφόρων ἰσομερῶν ἐνώσεων τοῦ τύπου $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται ἐξαχλωρο - κυκλοεξάνια. Ἐξ αὐτῶν, τὸ γ - ἰσομερὲς καλούμενον γαμεξάνιον, ἡ 666 χρησιμοποιεῖται ὡς ἰσχυρὸν ἐντομοκτόνον.

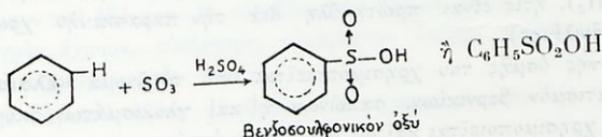
3. **Αντικατάστασις υδρογόνων με άλογόνα.** Παρουσία διαφόρων καταλυτών (σίδηρος, άργίλιον κ.ά.) τὸ βενζόλιον παρέχει προϊόντα αντικαταστάσεως υδρογόνων με άλογόνα χλώριον ἢ βρώμιον :



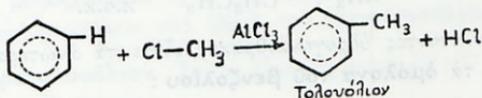
4. **Νίτρωσις.** Μίγμα πυκνοῦ νιτρικοῦ καὶ πυκνοῦ θειικοῦ ὀξέος ἀντιδρᾷ με τὸ βενζόλιον καὶ παρέχει νιτροβενζόλιον :



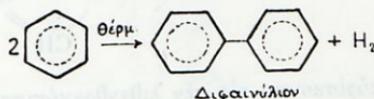
5. **Σουλφόνωσις.** Δι' ἐπιδράσεως ἀτμιζόντος θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ βενζολίου παράγεται βενζοσουλφονικόν ὄξύ :



6. **Προσθήκη άλκυλίου.** Παρουσία άνύδρου χλωριούχου άργιλίου τὸ βενζόλιον ἀντιδρᾷ με άλκυλαλογονίδια, ὅτε παράγονται άνώτερα ὄμολογα τοῦ βενζολίου (ἀντίδρασις Friedel καὶ Craft's) :



7. **Πυρόλυσις.** Ὄταν ἀτμοὶ βενζολίου διέλθουν διὰ διαπύρου σιδηροῦ σωλήνος περιέχοντος καταλύτην, ἐνοῦνται δύο μόρια αὐτοῦ δι' ἀποβολῆς υδρογόνου, ὅτε παράγεται διφαινύλιον :



8. **Καύσις.** Ἀναφλεγόμενον εἰς τὸν ἀέρα τὸ βενζόλιον καίεται με φλόγα λευκὴν αἰθαλίζουσαν :



277. **Χρήσεις.** Τὸ βενζόλιον χρησιμεύει κυρίως ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ νιτροβενζολίου, τῆς φαινόλης, τῆς ἀνιλίνης κ.ά. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης

καὶ ὡς διαλυτικὸν ὑγρὸν πρὸς διάλυσιν τοῦ καουτσούκ καὶ τῶν ρητινῶν ὡς καὶ διὰ κηλιδωκαθαρήριον. Ἐπίστε χρησιμοποιεῖται καὶ ὡς καύσιμος ἕλη εἰς κινητήρας ἔσωτερικῆς καύσεως ἐν μίγματι μὲ βενζίνη καὶ ἀπόλυτον οἶνόπνευμα.

278. Νιτροβενζόλιον. $C_6H_5NO_2$. Τοῦτο παρασκευάζεται, ὡς εἶδομεν, διὰ νιτρώσεως τοῦ βενζολίου.

Πρὸς τοῦτο, τὸ βενζόλιον εἰσάγεται εἰς χυτοσιδηρᾶ δοχεῖα ἐφοδιασμένα μὲ ἀνάδευτῆρα καὶ ἐντὸς αὐτοῦ προστίθεται βραδέως καὶ ὑπὸ συνεχῆ ἀνάδευσιν μίγμα ἀπὸ πυκνὸν νιτρικὸν καὶ πυκνὸν θεικὸν ὀξύ (ὄξύ νιτρώσεως).

Τὸ παραγόμενον τότε νιτροβενζόλιον ἐπιπέσει εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, διότι εἶναι ἀδιάλυτον καὶ ἐλαφρότερον τῶν ὀξέων. Ἐκεῖθεν παραλαμβάνεται διὰ μεταγρίσεως καὶ καθαρίζεται δι' ἐκπύσεως μὲ ὕδωρ καὶ ἀποστάξεως.

Εἶναι ὑγρὸν ὑποκίτρινον, ἐλακιδῶδες, ἰσχυρᾶ ὀσμῆς πικραμυγδάλου, πυκνότητος 1,3, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Σπηρεοποιεῖται εἰς $59,7$ καὶ ζεεὶ εἰς $210,8$. Εἶναι ἐλαφρῶς δηλητηριῶδες.

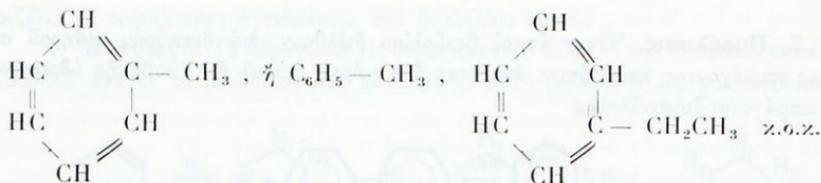
Τὸ νιτροβενζόλιον χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν τῆς ἀνιλίνης ($C_6H_5-NH_2$), ἣτις εἶναι πρώτη ἕλη διὰ τὴν παρασκευὴν χρωστικῶν ὕλῶν (χρώματα ἀνιλίνης).

Λόγω τῆς ὀσμῆς του χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὸ ὄνομα «ἔλαιον μινβάνας» πρὸς ἀρωματισμὸν βερνικίων, σαπῶνων ἢ καὶ γλυκισμάτων ἀκόμη. Εἰς τινὰς περιπτώσεις χρησιμοποιεῖται καὶ ὡς διαλυτικὸν ὑγρὸν.

279. Ὁμόλογα τοῦ βενζολίου. Τὰ ὑδρογόνα τοῦ βενζολίου δύνανται νὰ ἀντικατασταθοῦν ὑπὸ ἀντιστοιχῶν ριζῶν ὑδρογονάνθρακων ὡς π.χ. ὑπὸ τῶν ἀλκυλίων :

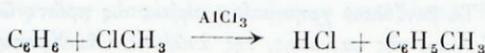


Οἱ οὕτω προκύπτοντες ὑδρογονάνθρακες εἶναι τὰ ἀνώτερα μέλη τῆς σειρᾶς τοῦ βενζολίου, ἤτοι τὰ **ὁμόλογα τοῦ βενζολίου** :

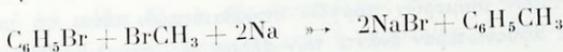


Τὰ σώματα αὐτὰ εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακίπισσαν, ἀπὸ τὴν ὁποίαν καὶ ἐξάγονται. Δύνανται ὅμως νὰ παρασκευασθοῦν καὶ συνθετικῶς ἀπὸ τὸ βενζόλιον κυρίως καὶ τὰ παράγωγα αὐτοῦ, ὡς π.χ.

α) Δι' ἐπιδράσεως ἀλκυλαλογονιδίου ἐπὶ βενζολίου παρουσίᾳ $AlCl_3$ δρωόντος ὡς καταλύτου (ἀντίδρασις Friedel καὶ Crafts) :



β) Δι' επίδρασεως νατρίου ἐπὶ μίγματος φαινυλοβρωμιδίου καὶ ἀλλυλοβρωμιδίου (ἀντίδρασις Wurtz — Fittig).



Εἰς περίπτωσιν παραγώγων τοῦ βενζολίου μετὰ δύο ομάδας ἠνωμένας πρὸς τὸν πυρῆνα, παρουσιάζονται αἱ τρεῖς ἰσομερεῖς μορφαί : ὀρθο - , μετα - καὶ παρα - , ὡς εἶδομεν.

Τὰ ὁμόλογα τοῦ βενζολίου εἶναι ὑγρά ἄχρσα, ἰδιαίτερας αἰθερώδους καὶ εὐχαρίστου ὀσμῆς, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτα δὲ εἰς τὸ οἶνονπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Ἀποστάζονται ἄνευ ἀποσυνθέσεως καὶ καίονται μετὰ φλόγα ἐντόνως αἰθαλί-ζουσαν λόγῳ τῆς μεγάλης περιεκτικότητος αὐτῶν εἰς ἕνθρακα. Τὰ ἀνώτερα μέλη εἶναι στερεὰ κρυσταλλικά, ὡς π. χ. τὸ ἑξαμεθυλοβενζόλιον $C_6(CH_3)_6$.

Αἱ χημικαὶ ἰδιότητες αὐτῶν εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ βενζολίου. Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ὁμολόγων τοῦ βενζολίου εἶναι :

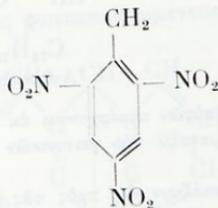
280. Τολουόλιον. (μεθυλοβενζόλιον) $C_6H_5CH_3$. Τοῦτο εὐρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακίσιαν καὶ ἐξάγεται ἐκ τῶν ἐλαφρῶν ἐλαίων αὐτῆς.

Εἶναι ὑγρὸν ἄχρσον, εὐκίνητον, εὐχαρίστου ὀσμῆς, πυκνότητος 0,85, ζέον εἰς $110^{\circ},8$ καὶ πηγνύμενον εἰς -95° .

ὑπὸ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ὀξειδοῦται καὶ μετατρέπεται εἰς βενζοϊκὸν ὀξύ C_6H_5COOH .

Λόγῳ τοῦ χαμηλοῦ σημείου πύξεως αὐτοῦ χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν θερμομέτρων χαμηλῶν θερμοκρασιῶν. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ πρὸς παρασκευὴν τῆς γλυκαντικῆς οὐσίας σακχαρίνης. Τὰ μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ τοῦ τολουολίου χρησιμοποιοῦνται βιομηχανικῶς πρὸς παρασκευὴν τῆς βενζαλδεύδης, τοῦ βενζοϊκοῦ ὀξέος, βαφῶν, φαρμάκων καὶ ἰδίως τοῦ **τρινιτροτολουολίου** :

281. Τρινιτροτολουόλιον. Τοῦτο εἶναι τρινιτρο 2—4—6 παράγωγον τοῦ τολουολίου καὶ ἔχει τὸν τύπον :



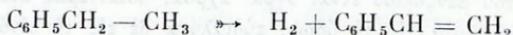
Εἶναι μία ἐκ τῶν ἰσχυροτέρων ἐκρηκτικῶν ὕλων καὶ χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὸ ὄνομα **τροτύλη** πρὸς γόμωσιν τορπιλλῶν, ναρκῶν, ἐκρηκτικῶν βλημάτων κλπ.

282. Ξυλόλιον, ἢ διμεθυλοβενζόλιον $C_6H_4(CH_3)_2$. Τοῦτο ἀπαντᾷ, ὡς εἶδομεν, ὑπὸ τρεῖς ἰσομερεῖς μορφαί, ἧται ὡς ὀρθο — , μετα — καὶ παρα — ξυλόλιον. Ἐξάγεται ἐκ τῆς λιθανθρακίσισης καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν ὑγρὸν διὰ

βερνίκια και ως πρώτη ύλη διά την παρασκευήν χρωστικῶν ὑλῶν και ἄλλων οὐσιῶν.

Ἐκ τῶν τριῶν ἰσομερῶν μορφῶν σπουδαιότερον εἶναι τὸ μετα — ξυλόλιον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀφρονότερον ἔναντι τῶν ἄλλων εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν.

283. **Στυρόλιον, ἡ φαινυλαιθυλένιον** $C_6H_5CH = CH_2$. Τοῦτο περιέχει ἀκόρεστον πλευρικήν ἄλυσιν. Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς ἐκ τοῦ αἰθυλοβενζολίου δι' ἀποσπάσεως ὑδρογόνου εἰς 700° :



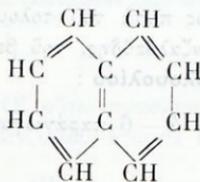
Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, εὐχαρίστου ὁσμῆς, πυκνότητος 0,92, ζέον εἰς 145° 8.

Πολυμερίζεται εὐκόλως και παρέχει τὸ πολυστυρόλιον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἓνα εἶδος τεργητῆς ρητίνης, ἣτις εἶναι πλαστικὴ ὑλη και χρησιμοποιεῖται πρὸς μονωτικὴν ἐπένδυσιν ὑπογείων τηλεφωνικῶν καλωδίων κ.ἄ. (333). Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν πλαστικῶν ὑλῶν.

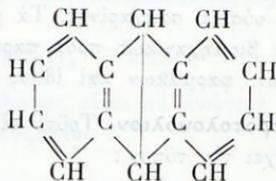
β) ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ ΜΕΤΑ ΣΥΜΠΕΠΥΚΝΩΜΕΝΩΝ ΠΥΡΗΝΩΝ

ΝΑΦΘΑΛΙΝΙΟΝ — ΑΝΘΡΑΚΕΝΙΟΝ

284. **Γενικά.** Εἰς τὰ βαρέα ἔλαια τῆς λιθανθρακόπισσης ὑπάρχουν ὑδρογονάνθρακες τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς με πυρῆνα πολυπλοκώτερον τοῦ πυρῆνος τοῦ βενζολίου, ὡς π.χ.



$\overset{\eta}{\underset{\eta}{C_{10}H_8}}$
Ναφθαλίτιον



$\overset{\eta}{\underset{\eta}{C_{14}H_{10}}}$
Ἄνθρακένιον κ.ο.κ.

Τὰ μέρια τῶν ὑδρογονάνθρακων αὐτῶν προέρχονται ἐκ τῆς συμπυκνώσεως δύο, ἢ τριῶν μερῶν βενζολίου εἰς τρόπον, ὥστε μεταξύ δύο γειτονικῶν δακτυλίων νὰ ὑπάρχουν ἐκάστοτε δύο κοινὰ ἄτομα ἄνθρακος.

Οἱ ὑδρογονάνθρακες οὗτοι παρουσιάζουν ὡς πρὸς τὰς ἰδιότητας αὐτῶν μεγίστην ἀναλογίαν πρὸς τὸ βενζόλιον, παρέχοντες σχεδὸν ἀκριβῶς τὰ αὐτὰ εἶδη ἐνώσεων, ὅπως και τὸ βενζόλιον.

Πρὸς εὐκολωτέραν γραφὴν οἱ πυρῆνες τοῦ ναφθαλινίου και τοῦ ἀνθρακένιου παριστῶνται συνήθως διὰ τῶν συνοπτικῶν τύπων : $C_{10}H_8$ (ναφθαλίτιον) και $C_{14}H_{10}$ (ἀνθρακένιον).

ΝΑΦΘΑΛΙΝΙΟΝ $C_{10}H_8$

285. **Προέλευσις — Ἐξαγωγή.** Τὸ ναφθαλίτιον (κ. ναφθαλίνη) εὑρίσκει-

ται εις την λιθανθρακόπισσαν, διότι παράγεται κατά την πύρωσιν ἐν κλειστῷ διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν.

Ἐξάγεται ἀπὸ τὰ μέσα ἔλαια τῆς ἀποστάξεως τῆς λιθανθρακοπίσσης. Διὰ ψύξεως αὐτῶν κρυσταλλοῦται καὶ ἀποχωρίζεται ἢ ναφθαλίνη, ἢ ὅποια καθαρίζεται περαιτέρω δι' ἀποστάξεως.

286. **Ἰδιότητες.** Ἀποτελεῖ λευκὰ καὶ στιλπνὰ φυλλίδια, τὰ ὅποια ἔχουν χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν καὶ πυκνότητα 1,15.

Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος δὲ εἰς τὸν αἰθέρα καὶ τὸ θερμὸν οἶνόπνευμα. Τήκεται εἰς 80° καὶ ζέει εἰς 218°. Ἐξαχνοῦται ὅμως εὐκόλως εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, οἱ δὲ ἀτμοὶ αὐτῆς εἶναι ἀντισηπτικοὶ καὶ ἐντομοκτόνοι.

Καίεται μὲ φλόγα ἰσχυρῶς αἰθαλίζουσαν.

Αἱ χημικαὶ ἰδιότητες τοῦ ναφθαλινίου εἶναι ὅμοιαι μὲ τὰς τοῦ βενζολίου.

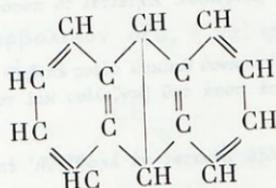
287. **Χρήσεις.** Ἡ ναφθαλίνη χρησιμοποιεῖται εἰς μεγάλα ποσὰ ὡς ἐντομοκτόνον, ὡς π.χ. διὰ προφύλαξιν τῶν ἐνδυμάτων ἐκ τοῦ σκόρου, προφύλαξιν τῶν συλλογῶν φυσικῆς ἱστορίας ἐκ τῶν ἐντόμων καὶ πρὸς παρασκευὴν ἐντομοκτόνων ὑγρῶν.

Ἐν τῇ βιομηχανίᾳ χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν διαφόρων χρωμάτων (ὡς π.χ. τοῦ Ἰνδικοῦ τῆς ἡωσίνης κλπ.) καὶ ἄλλων ὀργανικῶν οὐσιῶν.

Τὰ ὑδρογονωμένα παράγωγα αὐτῆς **τετραλίνη** $C_{10}H_{12}$ καὶ **δεκαλίνη** $C_{10}H_{18}$ εἶναι ὑγρά καὶ δύνανται νὰ χρησιμεύσουν ὡς καύσιμος ὕλη εἰς μηχανὰς ἐσωτερικῆς καύσεως, καθὼς καὶ ὡς διαλυτικὰ ὑγρά διὰ παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἀλοιφῶν δι' ὑποδήματα.

ΑΝΘΡΑΚΕΝΙΟΝ $C_{14}H_{10}$

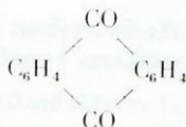
288. **Γενικά.** Τὸ ἀνθρακένιον εἶναι ἀρωματικὸς ὑδρογονάνθραξ, τοῦ ὁποίου τὸ μῦρον ἀποτελεῖται ἀπὸ τρεῖς συμπεπυκνωμένους πυρῆνας βενζολίου :



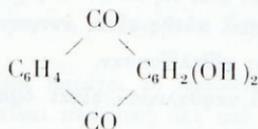
Ἀπαντᾷ εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν καὶ ἐξάγεται ἐκ τῶν βαρέων ἐλαίων αὐτῆς.

Ἀποτελεῖται ἐκ φυλλοειδῶν κρυστάλλων, ἀχρόων, οἱ ὅποιοι παρουσιάζουν κυανοῦν φθορισμόν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δυσδιάλυτον εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα, τήκεται δὲ εἰς 216° καὶ ζέει εἰς 340°.

Δι' όξειδωτικών μέσων (Cr_2O_3) όξειδούται εύκόλως εις άνθρακινόνην.



ήτις διὰ περαιτέρω αντιδράσεων μετατρέπεται εις τήν έρυθράν χρωστικήν ούσιαν άλιζαρίνην :



Τò άνθρακένιον χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη διὰ τήν παρασκευήν χρωστικών ούσιών λίαν σταθερών, ως π.χ. ή άνωτέρω άλιζαρίνη κ.ά.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

145. Άσβεστος έπιδρά εν θερμώ επί βενζοϊκού άσβεστίου, ότε παράγονται 25 gr βενζολίου. Ζητείται τό ποσόν του βενζοϊκού άσβεστίου που έλαβε μέρος εις τήν αντίδρασιν.

146. Πόσον βενζόλιον λαμβάνεται δι' έπιδράσεως καυστικού νατρίου επί 25 gr βενζοϊκού νατρίου ;

147. Φαινόλη άνάγεται εν θερμώ υπό κόνεως ψευδαργύρου, ότε λαμβάνονται 14gr βενζολίου. Ζητούνται τά ποσά της φαινόλης και του ψευδαργύρου, που έλαβον μέρος εις τήν αντίδρασιν.

148. Υπερθερμοί ύδρατμι έπιδρούν υπό πίεσιν και παρουσία καταλύτου επί βενζοσουλφονικού όξέος, ότε λαμβάνονται 7,8 gr βενζολίου. Ζητείται τό ποσόν του βενζοσουλφονικού όξέος, που έλαβε μέρος εις τήν αντίδρασιν.

149. Μίγμα πυκνού νιτρικού και πυκνού θεικού όξέος έπιδρά επί βενζολίου, ότε παράγονται 24,6 gr νιτροβενζολίου. Ζητούνται τά ποσά του βενζολίου και του νιτρικού όξέος, που έλαβον μέρος εις τήν αντίδρασιν.

150. Πόσον βενζοσουλφονικόν όξύ δύναται νά ληφθῆ δι' έπιδράσεως άτμιζόντος θεικού όξέος επί 19,5 gr βενζολίου ;

151. Μεθυλοχλωρίδιον έπιδρά παρουσία καταλύτου επί 20 gr βενζολίου. Ζητείται τό ποσόν του τολουολίου, τό όποϊον δύναται νά ληφθῆ.

152. Μεταλλικόν νάτριον έπιδρά επί ίσομοριακόν ποσοτήτων μίγματος φαινυλοβρωμιδίου και μεθυλοβρωμιδίου, ότε παράγονται 18,4 gr τολουολίου. Ζητούνται τά ποσά του φαινυλοβρωμιδίου και του μεθυλοβρωμιδίου, που έλαβον μέρος εις τήν αντίδρασιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XV

ΟΞΥΓΟΝΟΥΧΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΦΑΙΝΟΛΑΙ—ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ—ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ
ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ—ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΟΞΕΑ

I. ΦΑΙΝΟΛΑΙ

Rudolph Fittig¹

289. Γενικά. Φαινόλαι καλοῦνται αἱ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν δι' ἀντικαταστάσεως ἐνός, ἢ περισσοτέρων πυρηνικῶν ὑδρογόνων ὑπὸ ἰσαριθμῶν ὑδροξυλίων. Ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑδροξυλίων, αἱ φαινόλαι διακρίνονται εἰς **μονοφαινόλας**, **διφαινόλας**, **πολυφαινόλας**, ἢ καὶ **μονοϋδρικές**, **διϋδρικές**, **πολυϋδρικές φαινόλας**.

Δι' ἀντικαταστάσεως π.χ. ἐνός πυρηνικοῦ ὑδρογόνου τοῦ βενζολίου ὑπὸ ὑδροξυλίου προκύπτει ἡ **μονοφαινόλη** C_6H_5OH , ἡ ὁποία καλεῖται καὶ ἀπλῶς **φαινόλη**.

Αἱ φαινόλαι ὁμοιάζουν πρὸς τὰς ἀλκοόλας, διότι ἀμφότεραι περιέχουν ὑδροξύλιον ἢνωμένον πρὸς ρίζαν ὑδρογονάνθρακος, μετ' ὀξέων δὲ παρέχουν ἐστέρας.

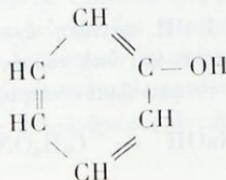
Διαφέρουν ὅμως τῶν ἀλκοολῶν, διότι δὲν δύνανται νὰ ὀξειδωθοῦν πρὸς ἀλδεύδους καὶ πρὸς ὀξέα. Ἐπὶ πλέον αἱ φαινόλαι παρουσιάζουν καὶ ἑλαφρὰν ιδιότητα ὀξέος, διότι δύνανται νὰ ἀντικαταστήσουν τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὑδροξυλίου αὐτῶν ὑπὸ μετάλλου, ὡς π.χ. εἰς τὸ σῶμα φαινολικῶν νάτρινον C_6H_5ONa .

Αἱ φαινόλαι γενικῶς εἶναι σώματα στερεά, μὲ ἰσχυρὰν ὁσμὴν δυσάρεστον συνήθως. Εἶναι δυσδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύονται δὲ εἰς τοὺς ὀργανικοὺς διαλύτεας.

Τὰ ἀντίστοιχα παράγωγα τοῦ ναφθαλινίου καὶ τοῦ ἀνθρακινίου, ἔτσι αἱ **ναφθόλαι** καὶ αἱ **ἀνθρόλαι**, εἶναι στερεὰ ὄσυμα.

α) ΜΟΝΟΦΑΙΝΟΛΑΙ

290. Φαινόλη (ἢ καρβολικὸν ὀξύ, ἢ καὶ φαινικὸν ὀξύ) : C_6H_5OH . Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτῆς εἶναι :

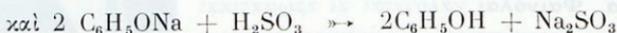


1. Rudolph Fittig (1835 - 1910). Καθηγητὴς τῆς χημείας εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Strasburg. Εἶναι γνωστὸς κυρίως διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων.

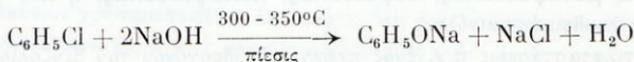
Ἡ φαινόλη εὑρίσκεται εἰς τὴν πίσσαν τῶν λιθανθράκων καὶ ἐξάγεται ἐκ τῶν μέσων ἐλαίων αὐτῆς, δι' ἐπανειλημμένων κλασματικῶν ἀποστάξεων καὶ κρυστάλλωσεων.

291. Μέθοδοι συνθετικῆς παρασκευῆς. Τὰ μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ τῆς φαινόλης παρασκευάζονται συνθετικῶς κατὰ τὰς ἐξῆς μεθόδους :

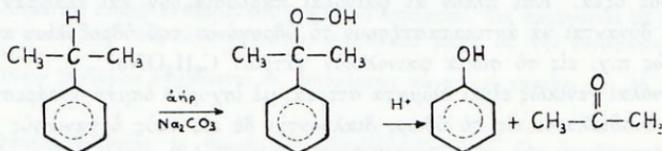
1. **Ἀπὸ τὸ βενζοσουλφονικὸν νάτριον.** Τοῦτο συντηκόμενον μὲ καυστικὸν νάτριον παρέχει φαινολικὸν νάτριον, τὸ ὁποῖον διὰ περαιτέρω ἐπιδράσεως θειῶδου ὀξέος παρέχει φαινόλην :



2. **Δι' ὑδρολύσεως χλωροβενζολίου.** Αὕτη ἐπιτυγχάνεται ὑπὸ διαλύματος NaOH καὶ ὑπὸ συνθήκας ὑψηλῆς θερμοκρασίας καὶ ὑψηλῆς πίεσεως :

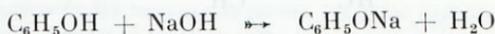


3. **Ἀπὸ τὸ κουμένιον.** Κατὰ νεωτέραν μέθοδον τὸ κουμένιον ὀξειδοῦται διὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος εἰς ὑδροξυκουμένιον, τὸ ὁποῖον κατόπιν δι' ὀξέος παρέχει φαινόλην καὶ ἀκετόνην :



292. Φυσικαὶ ιδιότητες. Ἡ φαινόλη εἶναι στερεὸν κρυσταλλούμενον εἰς ἀχνόους βελονοειδεῖς κρυστάλλους, οἱ ὅποιοι εἰς τὸν ἀέρα γίνονται βαθμηδὸν ἐρυθροί. Τήκεται εἰς 41°C καὶ ζέει εἰς 182°C . Ἔχει γεῦσιν καυστικὴν, ὀσμὴν χαρκατηριστικὴν καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος προκαλεῖ ἐγκαύματα. Εἶναι δηλητηριώδης καὶ λίαν ἀντισηπτικὴ. Διαλύεται εἰς 15 μέρη ὕδατος 20°C . Εὐδιάλυτος εἶναι μόνον εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες.

293. Χημικαὶ ιδιότητες. 1. Ἡ φαινόλη ἔχει ἀσθενῆ ὄξινον ἀντίδρασιν. Ἀπὸ τὰ ἄλατὰ τῆς ὅμως ἐκδιώκεται καὶ ὑπὸ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ἀκόμη. Μετὰ διαλύματος NaOH π.χ. παρέχει τὸ φαινολικὸν νάτριον :

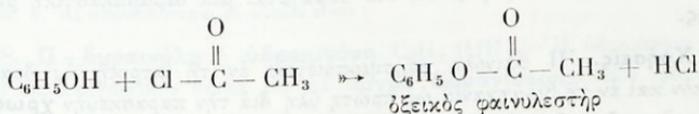


Τοῦτο εἶναι σταθερὸν εἰς τὸ ὕδωρ ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ἀλκοολικὰ ἄλατα, τὰ ὁποῖα ἀποσυντίθενται ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Τῇ ἐπιδράσει ὅμως CO_2 τὸ φαινολικὸν νάτριον ἀποσυντίθεται παρέχον φαινόλην καὶ ἀνθρακικὸν νάτριον.

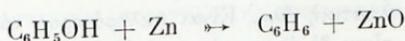
2. **Σχηματισμός αιθέρος.** Δι' επίδρασεως αλκυλαλογονιδίου επί φαινολικού νατρίου παράγεται αιθήρ :



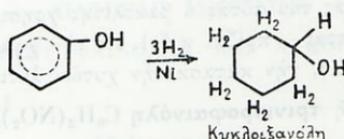
3. **Σχηματισμός εστέρος.** Η φαινόλη αντιδρά με χλωρίδια οργανικών όξέων, ή με ανυδρίτας όξέων και παρέχει εστέρας :



4. **Αναγωγή.** α) Η φαινόλη ανάγεται εις βενζόλιον, όταν διέλθη υπό μορφήν άτιμών υπέρανω κόκκων ψευδαργύρου :

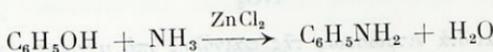


β) Υπό ύψηλήν πίεσιν και παρουσία νικελίου ώσ καταλύτου ή φαινόλη ανάγεται εις κυκλοεξανόλην :



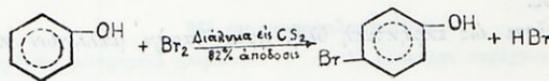
5. **Όξειδωσις.** Η φαινόλη όξειδουμένη παρέχει διάφορα προϊόντα αναλόγως του όξειδωτικού μέσου, ώσ π.χ. ύδροκινόνην, πυρογαλλόλην, κατεχόλην κ.ά.

6. **Αντίδρασις με άμμωνίαν.** Παρουσία ZnCl_2 , έν θερμώ και υπό πίεσιν ή φαινόλη αντιδρά μετά τής άμμωνίας, ότε μετατρέπεται εις ανιλίνην :



7. α) Το χλώριον αντικαθιστά εύκόλως πυρηνικά ύδρογόνα τής φαινόλης, όταν διέλθη ώσ άέριον δια μέσου αυτής, ότε παράγεται κατ' άρχάς μύγμα **ορθο-** και **παρα-** χλωροφαινόλης. Με περίσσειαν χλωρίου λαμβάνεται 2, 4, 6 - τριχλωροφαινόλη, παρουσία δέ καταλύτου πενταχλωροφαινόλη.

β) Διάλυμα φαινόλης έντός διθειάνθρακος αντιδρά με τó βρώμιον και παρέχει κυρίως π - βρωμοφαινόλην :



8. **Σουλφόνωσις.** Κατά την σουλφόνωσιν τῆς φαινόλης παράγεται μίγμα **ορθο** - καὶ **παρα** - σουλφονικῶν ὀξέων. Ἐὰ ὀξέα αὐτὰ καὶ τὰ ἄλατα αὐτῶν χρησιμοποιοῦνται ὡς ἀντισηπτικά.

9. **Νίτρωσις.** Μὲ διάλυμα νιτρικοῦ ὀξέος ἢ φαινόλη παρέχει μίγμα ἀπὸ **ορθο** - καὶ **παρα** - νιτροφαινόλας. Μὲ πυκνὸν νιτρικὸν ὀξύ παρέχει 2, 4, 6 - τρινιτροφαινόλην (πικρικὸν ὀξύ).

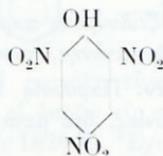
10. **Συμπύκνωσις μὲ φορμαλδεϋδην.** Ἡ φαινόλη ἐνοῦται μὲ τὴν φορμαλδεϋδην καὶ τὸ προϊόν πολυμερίζεται, ὅτε παράγεται μία θερμοπλαστικὴ ρητίνη, ὁ **βακελίτης**.

294. **Χρήσεις.** Ἡ φαινόλη χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ ἱατρικῇ ὡς δραστικὸν ἀντισηπτικὸν καὶ ἐν τῇ βιομηχανίᾳ ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν **χρωστικῶν οὐσιῶν**, τοῦ **σαλικυλικοῦ ὀξέος**, τοῦ **πικρικοῦ ὀξέος**, τοῦ **βακελίτου** κ.ἄ.

295. **Βακελίτης.** Ὁ Βακελίτης εἶναι προϊόν συμπύκνωσεως φορμαλδεϋδης μὲ φαινόλην ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὀξέων, ἢ ἀλκαλίων ἐν θερμῷ. Εἶναι συνθετικὴ ρητίνη καὶ σπουδαία πλαστικὴ ὕλη. Εἶναι σκληρότερος τὸσον τοῦ κελλουλοσίτου, ὅσον καὶ τοῦ ἐβονίτου, εἶναι δὲ ἐλαστικὸς καὶ ἐπιδεκτικὸς λειάνσεως. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὰ περισσότερα ὀργανικὰ διαλυτικὰ ὑγρά. Ἀντέχει πολὺ εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ θερμοῦ ὕδατος, τοῦ φωτός καὶ τῶν ἀνοργάνων ὀξέων. Τέλος, εἶναι ἄριστον μονωτικὸν τοῦ ἤλεκτρισμοῦ.

Χάρις εἰς τὰς ιδιότητάς του αὐτὰς ὁ βακελίτης χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τὴν ἤλεκτροτεχνίαν (διακόπται — πρίζαι κ.ἄ.), εἰς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν (ἐπένδυσις λεκανῶν δι' ὀξέα κ.ἄ.), τὴν κατασκευὴν χυτῶν ἀντικειμένων κ.ο.κ.

296. **Πικρικὸν ὀξύ, ἢ τρινιτροφαινόλη** $C_6H_2(NO_2)_3OH$. Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι :



Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τῆς φαινόλης ὑπὸ μίγματος νιτρικοῦ καὶθεικοῦ ὀξέος.

Τὸ πικρικὸν ὀξύ, ὀνομασθὲν οὕτω λόγῳ τῆς πικρῆς του γεύσεως, εἶναι σῶμα στερεὸν κρυσταλλικὸν χρώματος κίτρινου, τηχόμενον εἰς 122°,5. Εἶναι δυσδιάλυτον εἰς ψυχρὸν ὕδωρ, εὐδιάλυτον δὲ εἰς ζέον ὕδωρ.

Ἔχει ἔντονον βαφικὴν ἰκανότητα καὶ εἰς ὕξιον λουτρὸν βάφει τὸ ἔριον καὶ τὴν μέταξαν μὲ ὠραῖον κίτρινον χρῶμα, ἐλαφρῶς ὑπερπράσινον.

Διεγερόμενον ἀπὸ ἐκρηξίν καψυλίου, τὸ πικρικὸν ὀξύ ἐκρήγνυται μετὰ μεγίστης σφοδρότητος.

Χρησιμοποιεῖται ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη, πρὸς βαφὴν μαλλίνων καὶ μεταξωτῶν εἰδῶν κλπ.

β) ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΑΙ

297. **Γενικά.** Σπουδαιότεροι εκ των πολυφαινολών είναι αι διφαινόλαι και αι τριφαινόλαι. Αύται εμφανίζονται υπό διαφόρους **ισομερείς** μορφάς αναλόγως των σχετικῶν θέσεων των υδροξυλίων εἰς τὸν πυρῆνα.

Αἱ πολυφαινόλαι εἶναι σώματα στερεά, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, με ἐντονώτερον ὄξινον χαρακτήρα ἔναντι τῶν μονοφαιλῶν. Εἶναι **λίαν εὐοξειδωτοί**, εἰς δὲ τὸν ἀέρα καὶ τὸ φῶς ἀλλοιοῦνται ταχέως. Ἐχουν **ἀναγωγικὰς** ιδιότητες καὶ ἀνάγουν τὸ φελίγγειον ὑγρὸν, ἅλατα τοῦ ἀργύρου κ. ἄ. Αἱ σπουδαιότεραι ἐξ αὐτῶν εἶναι :

298. **Π - διφαινόλη ἢ ὑδροκινόνη** $C_6H_4(OH)_2$. Ἡ ὑδροκινόνη χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναγωγικὸν σῶμα εἰς τὰ **«ὕγρα ἐμφανίσεως»** τῶν φωτογραφικῶν πλάκων.

299. Ἡ τριφαινόλη **πυρογαλλόλη** $C_6H_3(OH)_3$. Τὰ τρία ὑδροξυλίου αὐτῆς εὐρίσκονται εἰς γειτονικά ἄτομα ἄνθρακος τοῦ πυρῆνος τοῦ βενζολίου.

Ἀλκαλικά διαλύματα τῆς πυρογαλλόλης ἀπορροφῶν ζωηρῶς τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος καὶ ἀμαυροῦνται συγχρόνως.

Χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστὴς καὶ διὰ τὴν βαφὴν τριχῶν.

ΔΙΑΦΟΡΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ

ΜΕΤΑΞΥ ΦΑΙΝΟΛΩΝ ΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΩΝ

ΦΑΙΝΟΛΑΙ

ΑΛΚΟΟΛΑΙ

ὄξινος χαρακτήρ

Αἱ φαινόλαι ἔχουν ὄξινον ἀντίδρασιν καὶ διαλύουν τὰ ἀλάλια

Αἱ ἀλκοόλαι ἔχουν οὐδετέραν ἀντίδρασιν

ὀξειδωσις

Αἱ φαινόλαι παρέχουν πολύπλοκα καὶ ἀγνώστου συνθέσεως προϊόντα ὀξειδώσεως, τὰ ὅποια εἶναι ἐγγερωμα.

Αἱ ἀλκοόλαι ὀξειδούμεναι παράχουν ἀλδεύδα, ἢ κετόνας.

βαφαί

Αἱ φαινόλαι ἐνδύονται με ἅλατα τοῦ διαζονίου καὶ παρέχουν βαφάς.

Αἱ ἀλκοόλαι δὲν παρέχουν βαφάς.

Με χλωριούχον σίδηρον

Αἱ φαινόλαι χρωματίζονται με χλωριούχον σίδηρον

Αἱ ἀλκοόλαι δὲν παρέχουν χρωστικὰς ἀντιδράσεις με χλωριούχον σίδηρον.

Με ἄλογονοξεία

Αἱ φαινόλαι δὲν ἀντιδρῶν

Αἱ ἀλκοόλαι παρέχουν ἀλκυλολογονίδια

Με φωσφοροαλογονίδια

Αἱ φαινόλαι παρέχουν φωσφορικά τρυφαινόληα

Αἱ ἀλκοόλαι παρέχουν ἀλκυλοαλογονίδια

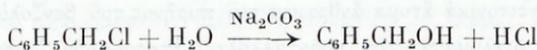
II. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

300. **Γενικά.** Αί άρωματικά αλκοόλαι προκύπτουν εκ τών όμολόγων του βενζολίου δι' αντίκαταστάσεως ύδρογόνων πλευρικής αλύσεως υπό ισαρίθμων ύδροξυλίων, ως π.χ. εις τήν περίπτωσιν τής βενζυλικής αλκοόλης $C_6H_5 - CH_2OH$. Αί άρωματικά αλκοόλαι είναι άνάλογοι προς τας αλκοόλας τής σειράς του μεθανίου και γενικώτερον τής άκύκλου σειράς.

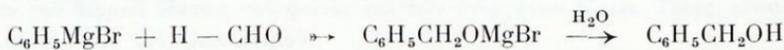
Ή σπουδαιότερα εξ αυτών είναι ή βενζυλική αλκοόλη :

301. **Βενζυλική αλκοόλη** $C_6H_5CH_2OH$. Ή βενζυλική αλκοόλη, ή φαινυλοκαρβινόλη εύρίσκειται υπό μορφήν έστέρων (όξεικου και βενζοϊκου) εις τά βάλσαμα Περού και Τολού, εις τά αιθήρια έλαια του άκίνθου και του γιασεμιού κ.ά.

Παρασκευάζεται συνήθως δι' ύδρολύσεως του βενζυλοχλωριδίου δι' επιδράσεως ύδατικού διαλύματος άνθρακικού νατρίου :



Δύναται επίσης νά παρασκευασθῆ και δι' επιδράσεως παραφορμαλδεύδης επί φαινυλομαγνησιοβρωμιδίου (άντιδρασις Grignard).



Ή βενζυλική αλκοόλη είναι υγρόν άχρουν εύαρέστου όσμής ζέον εις 205°,5 C. Είναι δυσδιάλυτος εις τó ύδωρ. Έχει έντόνως άντισηπτικές ιδιότητες. Χρησιμοποιείται ύμως υπό μορφήν άραιών διαλυμάτων, διότι εις πυκνόν διάλυμα έρεθίζει τó δέρμα.

Άπό χημικής άπόψεως έχει όλας τας ιδιότητες τών άκύκλων αλκοολών. Ούτω π.χ. δι' όξειδώσεως μετατρέπεται εις βενζαλδεύδην C_6H_5CHO και περαιτέρω εις βενζοϊκόν όξύ C_6H_5COOH .

Χρησιμοποιείται κυρίως ως πρώτη ύλη προς παρασκευήν χρωστικών ύλών κ.ά.

III. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

302. **Γενικά.** Αί άρωματικά αλδεύδαι και κετόναι είναι άρωματικά ένώσεις, αί όποια περιέχουν τήν χαρακτηριστικήν ομάδα καρβονύλιον ($> C = O$) επί πλευρικών αλύσεων :



κ.ο.κ.

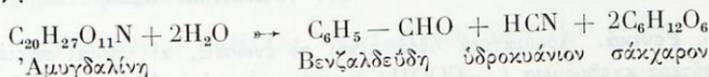
Παρασκευάζονται κατά μεθόδους αναλόγους προς τας τών άκύκλων αλδευδών και κετονών, ως π.χ. δι' όξειδώσεως άντιστοίχων αλκοολών. Και από χημικής άπόψεως συμπεριφέρονται επίσης ύπως και αί άκυκλοι αλδεύδαι και κετόναι.

Σπουδαιότεραι ἐξ αὐτῶν εἶναι αἱ ἀλδεύδαι καὶ ἐκ τούτων τὸ πρῶτον μέλος, ἡ βενζαλδεύδη.

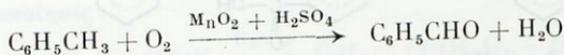
303. **Βενζαλδεύδη** $C_6H_5 - CHO$. Αὕτη εὐρίσκεται ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ γλυκοζίτου **ἀμυγδαλίνης** εἰς τοὺς πυρῆνας τῶν καρπῶν τῶν ροδακίνων τῶν κερασίων, τῶν βερυκίωκων, τῶν δαμασκηνῶν καὶ ἰδίως τῶν πικραμυγδάλων.

Ἡ ἀμυγδαλίνη **ὕδρολύεται** εὐκόλως εἴτε διὰ θερμάνσεως μετ' ἀραιὰ ὀξεῖα, εἴτε ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς διαστάσεως, ἡ ὁποία καλεῖται **ἐμουλσίνη**. Αὕτη εὐρίσκεται ἐντὸς τῶν πικραμυγδάλων, τὰ ὁποῖα χάρις εἰς αὐτὴν ἀναπτύσσουσι τὴν χαρακτηριστικὴν τῶν ὁσμῶν ποῦ ὀφείλεται εἰς τὴν βενζαλδεύδην.

Ἡ ὕδρόλυσις διασπᾶ τὴν ἀμυγδαλίνην εἰς βενζαλδεύδην, ὕδροκυάνιον καὶ γλυκόζην :

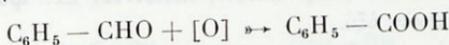


Βιομηχανικῶς ἡ βενζαλδεύδη παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ **τολουόλιου** ὑπὸ πυρολουσίτου καὶ θειικοῦ ὀξέος, ἢ καὶ κατ' ἄλλας μεθόδους, ὡς π.χ. διὰ θερμάνσεως ὑπὸ πίεσιν τοῦ διχλωροπαραγώγου τοῦ τολουόλιου μετ' γαλάκτωμα ἀσβέστου :



Ἡ βενζαλδεύδη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐχαρίστου ὁσμῆς πικραμυγδάλων, ἐλάχιστα διαλυτὴ εἰς ὕδωρ, εὐδιάλυτος εἰς τοὺς ὀργανικοὺς διαλύτες. Ζεεῖ εἰς 179°.

Εἰς τὸν ἀέρα ὑφίσταται **αὐτοοξείδωσιν** καὶ μετατρέπεται εἰς βενζοϊκὸν ὀξύ :



Χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ μεγάλων ἀριθμῶν συνθετικῶν παρασκευῶν, πρὸς ἀρωματισμὸν γλυκισμάτων, ποτῶν καὶ καλλυντικῶν, καθὼς καὶ εἰς τὰ ἐργαστήρια.

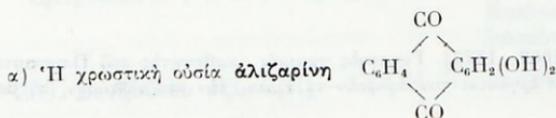
304. **Ἀκετοφαινόνη**. $C_6H_5 - CO - C_6H_5$. Αὕτη παρασκευάζεται συνθετικῶς.

Ἀποτελεῖ ἄχρσα φυλλίδια δυσδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.

Χρησιμοποιεῖται διὰ συνθετικῶν σκοποῦς καὶ ἐν τῇ ἱατρικῇ ὡς ὑπνοφόρον ὑπὸ τὸ ὄνομα **ὑπνόνη**.

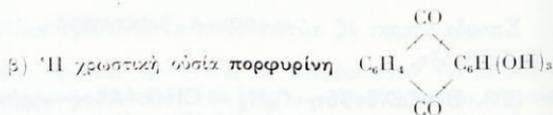
305. **Μικταὶ ἐνώσεις**. Εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον ὑπάρχουσι πολυάριθμοι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι εἶναι συγχρόνως φαινόλαι καὶ ἀλκοόλαι (φαινοαλκοόλαι), ἢ φαινόλαι καὶ ἀλδεύδαι (φαινοαλδεύδαι) κ.ο.κ. Αἱ τοιαῦται ἐνώσεις καλοῦνται **μικταὶ**.

Σπουδαιότεραι ἐκ τῶν μικτῶν ἐνώσεων εἶναι :

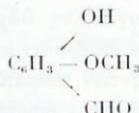




Justus von Liebig

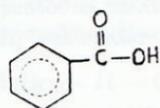


γ) Ἡ σπουδαιότερη ἀρωματική οὐσία **βανιλίνη** :

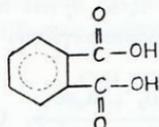


IV. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΟΞΕΑ

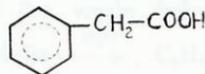
306. Γενικά. Ἀρωματικά ὀξέα εἶναι αἱ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν ἓν, ἢ περισσότερα καρβοξύλια (—COOH) ἠνωμένα εἴτε ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τοῦ πυρῆνος, εἴτε καὶ εἰς πλευρικούς ἀλύσεις, ὡς π.χ.



Βενζοϊκόν ὄξύ



ο-Φθαλλικόν ὄξύ



Φαινυλοξείκόν ὄξύ

Σπουδαιότερα ἐκ τῶν ἀρωματικῶν ὀξέων εἶναι ἐκεῖνα πού ἔχουν τὰ καρβοξύλια ἠνωμένα ἀπ' εὐθείας πρὸς τὸν πυρῆνα, ὡς π.χ. τὸ βενζοϊκόν καὶ φθαλικόν ὄξύ. Ταῦτα καλοῦνται καὶ **πυρηνοκαρβονικά ὀξέα**. Τὰ ἄλλα, τῶν ὁποίων τὸ καρβοξύλιον εὐρίσκεται εἰς πλευρικήν ἄλυσιν, καλοῦνται καὶ **φαινυλολιπαρά ὀξέα**, ὡς π.χ. τὸ φαινυλοξείκόν ὄξύ.

Ὅσα ἐκ τῶν ὀξέων περιέχουν καὶ ὑδροξύλια, ἢ ἄλλας ομάδας, χαρακτηρίζονται ἀναλόγως ὡς **φαινυλοξέα**, **ἀλκοολοξέα**, **ἀλδεϋδοξέα** κ.λπ.

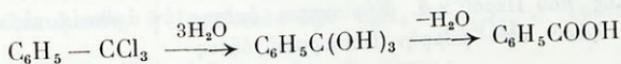
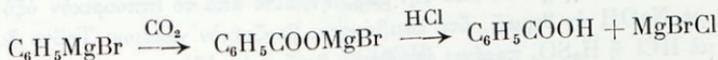
307. Γενικαὶ μέθοδοι παρασκευῆς. 1. Δι' ὀξειδώσεως πλευρικής ἀλύσεως ἀρωματικοῦ ὑδρογονάνθρακος :



Ὅς ὀξειδωτικὸν μέσον χρησιμοποιεῖται διχρωμικὸν νάτριον καὶ θεικὸν ὄξύ. Τὰ ἀλογονοπαράγωγα, αἱ ἀρωματικαὶ ἀλκοόλαι καὶ αἱ ἀρωματικαὶ ἀλδεϋδαὶ καὶ κετόναι ὀξειδοῦνται πολὺ εὐκολώτερον ἔναντι τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων.

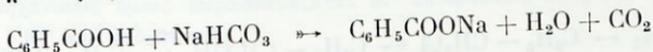
1. Justus von Liebig (1803 - 1873). Γερμανὸς χημικός, καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Giessen. Αἱ σπουδαιότεραι ἐργασίαι τοῦ ἀφοροῦν τὰ ἔλαια, τὴν βενζυλαδεϋδην, τὸ βενζοϊκόν ὄξύ, τὴν βενζαμίδην κ.ἄ.

2. Δι' υδρολύσεως τῶν τριαλογονιδίων :

3. Δι' ἐπιδράσεως CO_2 ἐπὶ ἀντιδραστηρίου Grignard :

308. Γενικαὶ ιδιότητες τῶν ἀρωματικῶν ὀξέων. Τὰ ἀρωματικὰ ὀξέα εἶναι καθ' ὅλα ἀνάλογα πρὸς τὰ λιπαρὰ ὀξέα. Αἱ κυριώτεραι ἀντιδράσεις αὐτῶν εἶναι :

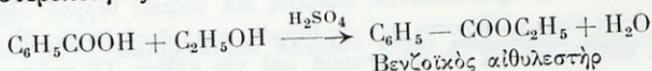
1. Σχηματισμὸς ἀλάτων :



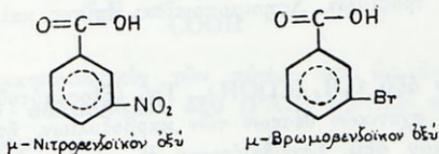
Διὰ συντήξεως τῶν ἀλάτων αὐτῶν μὲ NaOH ἀποσπᾶται τὸ καρβοξύλιον ἀναγεννωμένου τοῦ ἀρωματικοῦ ὑδρογονάνθρακος :



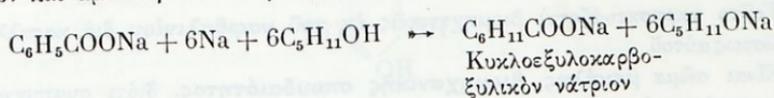
2. Ἑστεροποιήσις :



3. Ἀντικατάστασις πυρηνικοῦ ὑδρογόνου. Ἡ ὁμάς τοῦ καρβοξυλίου ἐνεργοποιεῖ τὸ μ - ὑδρογόνον τοῦ πυρῆνος, τὸ ὅποῖον οὕτω ἀντικαθίσταται εὐκόλως ὑπὸ διαφόρων ριζῶν σχηματιζομένων μετα - παραγῶγων, ὡς π.χ.



4. Ἀναγωγή. Κατὰ τὴν ἀναγωγήν τῶν ἀρωματικῶν ὀξέων ἄλλοτε μὲν ἀνάγεται τὸ καρβοξύλιον μετατρεπομένου τοῦ ὀξέος εἰς ἀρωματικὴν ἀλκοόλην, ἄλλοτε δὲ ἀνάγεται ὁ πυρῆν. Οὕτω π.χ. διὰ βρασμοῦ τοῦ βενζοϊκοῦ νατρίου μὲ νάτριον καὶ ἀμυλικὴν ἀλκοόλην ἔχομεν ἀναγωγήν εἰς τὸν πυρῆνα :



309. Βενζοϊκὸν ὄξύ $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOH}$. Τὸ βενζοϊκὸν ὄξύ ἀπαντᾷ ὡς συστα-

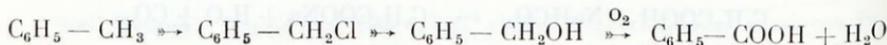
τικόν ώρισμένων ρητινών, ώς π.χ. τῆς βενζόης (ἐξ ἧς καί τὸ ὄνομα), τοῦ στύρακος τοῦ βάμματος τοῦ Περού κ.ἄ. Εὐρίσκεται ἐπίσης ἐν ἀφρονίᾳ εἰς τὰ αὖρα τῶν χοροτόφων ζώων ὑπὸ μορφῆν ἰππουρικοῦ ὀξέος



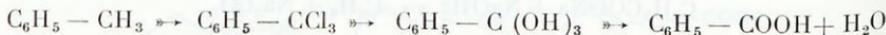
Δύναται νὰ ἐξαχθῇ εἴτε ἀπὸ τὴν βενζόην, εἴτε ἀπὸ τὸ ἰππουρικόν ὀξύ δι' ὕδρo-λύσεως μὲ NaOH ἐν θερμῷ, ὅτε λαμβάνεται βενζοϊκόν νάτριον. Τοῦτο διὰ κατεργασίας μὲ HCl ἢ H₂SO₄ παρέχει ἐλεύθερον βενζοϊκόν ὀξύ.

Βιομηχανικῶς ὅμως λαμβάνεται κυρίως ἀπὸ τὸ τολουόλιον κατὰ διαφόρους μεθόδους ὡς π.χ.

α) Τὸ τολουόλιον μετατρέπεται εἰς βενζυλοχλωρίδιον, τοῦτο εἰς βενζυλικὴν ἀλκοόλην καὶ ἐκεῖνη ὀξειδοῦται περαιτέρω εἰς βενζοϊκόν ὀξύ :



β) Τὸ τολουόλιον μετατρέπεται εἰς τριχλωροπαράγωγον τῆς πλευρικῆς ἀλύσεως καὶ ἐκεῖνο σαπωνοποιεῖται κατόπιν εἰς 95° παρουσίᾳ σιδήρου :

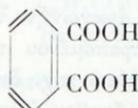


Τὸ βενζοϊκόν ὀξύ κρυσταλλοῦται εὐκόλως διὰ ψύξεως θερμοῦ ὕδατικοῦ τοῦ διαλύματος, διότι εἶναι εὐδιάλυτον μὲν εἰς θερμόν, πολὺ δυσδιάλυτον δὲ εἰς ψυχρὸν ὕδωρ. Εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Οἱ κρύσταλλοι εἶναι βελονοειδεῖς, ἢ φυλλοειδεῖς, τήκονται δὲ εἰς 121°.

Ζέει εἰς 250°, ἐξαχνοῦται ὅμως καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ ἐκπέμπει ἀτμοὺς χαρακτηριστικῆς ἐρεθιστικῆς ὀσμῆς, ἢ ὅποια προκαλεῖ πταρμόν καὶ βήχα.

Τόσον τὸ βενζοϊκόν ὀξύ, ὅσον καὶ ἄλλατά του χρησιμοποιοῦνται ὡς ἀντισηπτικὰ διὰ τὴν συντήρησιν τροφίμων. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων.

310. **Φθαλικόν ὀξύ** C₆H₄ (COOH)₂. Τοῦ ὀξέος αὐτοῦ ὑπάρχουν τρία ἰσομερῆ ἀναλόγως τῶν σχετικῶν θέσεων τῶν καρβοξυλίων, ἧτοι **ὀρθο** — **μετα** —, καὶ **παρα** — **φθαλικόν ὀξύ**. Σπουδαιότερον ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ **ο** — **φθαλικόν ὀξύ** :

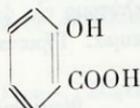


Τοῦτο παρασκευάζεται βιομηχανικῶς ἐκ τοῦ **ναφθαλινίου** διὰ καταλλήλου ὀξειδώσεως αὐτοῦ.

Εἶναι σῶμα **μεγάλης βιομηχανικῆς σπουδαιότητος**, διότι συμπυκνοῦται εὐκόλως καὶ παρέχει **πλαστικὰς ὕλας**. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν σπουδαίων χρωμάτων τῆς **ἀνθρακινόνης**, τοῦ **Ἰνδικοῦ** (λουλάκι) κ.ἄ.

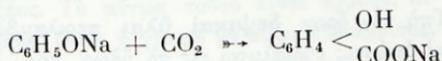
311. **Σαλικυλικόν, ἢ ἰτεύλικόν ὀξύ** $C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ COOH \end{matrix}$. Τοῦτο εἶναι τὸ

α — ὕδροξυλοβενζοϊκόν ὀξύ καὶ ἔχει ἀναλυτικὸν τύπον :



Τὰ ἄλλα δύο ἰσομερῆ, ἦτοι τὸ μ — καὶ τὸ π — ὕδροξυβενζοϊκόν ὀξύ δὲν ἔχουν μεγάλην σπουδαιότητα.

Τὸ σαλικυλικόν ὀξύ ἀπαντᾷ ὑπὸ μορφῆν τοῦ μεθυλεστέρος κυρίως εἰς ὠρισμένα φυτά. Βιομηχανικῶς ὅμως παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως CO_2 ἐπὶ φαινολικοῦ νατρίου εἰς 130° καὶ ὑπὸ πίεσιν :

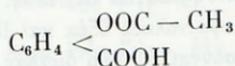


Εἶναι σῶμα λευκὸν κρυσταλλούμενον εἰς βελόνας. Τήκεται εἰς 156° διαλύεται δὲ καλῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι ἰσχυρὸν ἀντισηπτικὸν σῶμα.

Χρησιμοποιεῖται ὡς ἀντισηπτικὸν καὶ ἀντιζυμωτικόν, ἐν δὲ τῇ ἰατρικῇ ὡς ἀντιθερμικόν.

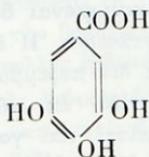
Τὸ ἄλας αὐτοῦ **σαλικυλικόν νάτριον** εἶναι σπουδαῖον φάρμακον κατὰ τῶν ρευματισμῶν.

Παράγωγα τοῦ σαλικυλικοῦ ὀξέος χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης ἐν τῇ ἰατρικῇ ὅττω π.χ. ἡ ἔνωσις : **ἀκετυλο - σαλικυλικόν ὀξύ**, ἢ **ἀσπιρίνη**, ἔχουσα τὸν τύπον :



χρησιμοποιεῖται ὡς κατευναστικὸν τῶν πόνων καὶ ὡς ἀντιθερμικόν. Ἡ δὲ ἔνωσις : **παρα - αμινο - σαλικυλικόν ὀξύ** (PAS) ἀποτελεῖ σπουδαῖον φάρμακον ἐναντίον τῆς φυματιώσεως.

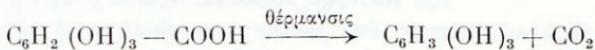
312. **Γαλλικόν ὀξύ** $C_6H_2(OH)_3 - COOH$. Τοῦτο εἶναι 3, 4, 5 - τριφαινολοξύ καὶ ἔχει τὸν ἐξῆς ἀναλυτικὸν τύπον :



Ἀπαντᾷ ἐνίοτε καὶ ἐλεύθερον εἰς ὠρισμένα φυτά, ὡς π.χ. εἰς τὸ τέϊον κ.ἄ. Ὡς ἠνωμένον ὅμως εἶναι λίαν διαδεδομένον εἰς τὸ φυτικὸν βασιλεῖον καὶ ἀποτελεῖ

τὸ κύριον συστατικὸν τῆς **ταννίνης** καὶ τῶν ἄλλων οὐσιῶν ποῦ ἔχουν γεῦσιν στυφὴν καὶ καλοῦνται **δεψικαὶ ὕλαι**.

Τὸ γαλλικὸν ὄξύ παρασκευάζεται συνήθως ἐκ τῆς ταννίνης τῆς δρυὸς δι' ὑδρολύσεως αὐτῆς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀραιῶν ὀξέων ἐν θερμῷ ἢ καὶ φυραμάτων. Ἀποτελεῖ μεταξοειδεῖς βελόνας δυσδιαλύτους εἰς ψυχρὸν ὕδωρ καὶ αἰθέρα, εὐδιαλύτους δὲ εἰς θερμὸν ὕδωρ καὶ τὸ οἶνόπνευμα. Τήκεται εἰς 220° ἀποσυντιθέμενον συγχρόνως εἰς πυρογαλλόλην καὶ CO₂ :



Εἶναι ἰσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα, ἀπορροφεῖ δὲ εὐκόλως καὶ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος. Μετὰ διαλύματος FeCl₃ παρέχει κυανόμαυρον ἴζημα. Χρησιμοποιεῖται κυρίως ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν παραγῶγων αὐτοῦ, ἤτοι τῆς ταννίνης καὶ τῶν δεψικῶν ὑλῶν.

313. Δεψικαὶ ὕλαι. Ὑπὸ τὸν ὄρον **δεψικαὶ ὕλαι** περιλαμβάνονται ὠρισμένα ἄμορφοι πολυφαινολικά ἐνώσεις εὐδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, πολὺ διαδεδομένοι εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, αἱ ὁποῖαι ἔχουν τὰς ἐξῆς κοινὰς ιδιότητας :

Προκαλοῦν τὴν **δέψιν**, ἤτοι τὴν μετατροπὴν εἰς **δέρμα** τῶν δορῶν τῶν διαφόρων ζώων. Διότι μετὰ τῶν λευκοματσοειδῶν οὐσιῶν τῶν δορῶν σχηματίζουν ἀδιαλύτους, ἀνθεκτικὰς ἀσήπτους ἐνώσεις.

Ἔχουν γεῦσιν στυφὴν καὶ ὑπόπικρον. Μετὰ τῶν ἀλάτων τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου παρέχουν κυανόμαυρον χρῶσιν, δι' ὃ καὶ ὠρισμένα ἐξ αὐτῶν χρησιμοποιοῦνται πρὸς παρασκευὴν τῆς μελάνης καὶ πρὸς βαφήν μαλλίνων ὑφασμάτων. Κατακρημνίζουν τέλος τὰ περισσώτερα ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν.

Παρὰ τὰς ἀνωτέρω κοινὰς τῶν ιδιότητας αἱ δεψικαὶ ὕλαι διαφέρουν χημικῶς μεταξὺ των. Ἡ σύνθεσις πολλῶν ἐξ αὐτῶν δὲν εἶναι τελειῶς γνωστὴ. Ὅλαι ὅμως περιέχουν πολυφαινολικά ὄξέα καὶ ἰδίως τὸ γαλλικὸν ὄξύ. Γενικῶς, ἀποτάσσονται εἰς δύο ὁμάδας, ἤτοι εἰς **ὕδρολυομένας** καὶ εἰς **συμπεπυκνωμένας** δεψικὰς ὕλας.



Σχ. 52. Φύλλον δρυὸς με κηκίδας.

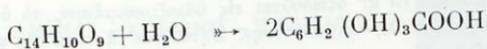
Αἱ ὕδρολυομέναι δεψικαὶ ὕλαι διασπῶνται εἰς τὰ συστατικὰ των διὰ τῆς ἐνεργείας ὑδρολυτικῶν διαστάσεων. Εἰς αὐτὰς οἱ βενζολικοί πυρῆνες συνδέονται μεταξὺ των διὰ παρεμβολῆς ἀτόμου ὀξυγόνου. Ἐνταῦθα ὑπάρχονται ἡ **ταννίνη** τῆς δρυὸς, ἡ ταννίνη τῶν Ἰνδικῶν καρῶν κ.ἄ.

Αἱ συμπεπυκνωμέναι δεψικαὶ ὕλαι δὲν διασπῶνται ὑπὸ ὑδρολυτικῶν διαστάσεων. Ἡ ἐνωσις τῶν βενζολικῶν πυρῆνων εἰς αὐτὰς γίνεται διὰ παρεμβολῆς ἀτόμου ἄνθρακος.

Ἡ συνθεστέρα ἐκ τῶν δεψικῶν ὑλῶν εἶναι ἡ **ταννίνη**. Αὕτη καλεῖται καὶ **γαλλοδεψικὸν ὄξύ**, εὐρίσκεται δὲ εἰς τὸν φλοιὸν πολλῶν δένδρων (π. χ. δρυὸς, καστανέας κ.ἄ.) ἰδίως δὲ εἰς τὰς κηκίδας, δηλ. τὰ ἐξογκώματα ποῦ σχηματίζονται ἐπὶ τῶν φύλλων τῆς δρυὸς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐντόμου **ψηγνός** (σχ. 52).

Ἡ καθαρά ταννίνη ἐξάγεται συνήθως ἀπὸ τὰς κηρίδας τῆς δρυὸς δι' ἐκχυλίσεως μὲ αἰθέρα καὶ ὕδωρ.

Εἶναι μᾶζα στερεά, λευκοκιτρίνη, στιλπνή, ἄοσμος, γεύσεως ἐντόνωσ στυπτικῆς, διαλυτὴ εἰς ὕδωρ, δυσδιάλυτος εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ ἀδιάλυτος εἰς τὸν αἰθέρα. Δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἢ ἀλκαλίων ὑδρολύεται παρέχουσα γαλλικὸν ὀξύ :



Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βυρσοδεψικὴν, εἰς τὴν οἶνοποιεῖαν, πρὸς παρασκευὴν τῆς κυανομάχου μελάνης κ.λ.π.

314. Μελάνη. Ἡ συνήθης **κυανόμαυρος** μελάνη ἔχει ὡς κύριον συστατικὸν μίγμα ὕδατικῶν διαλυμάτων ἄλατος δισθενοῦς σιδήρου ($FeSO_4$) καὶ ταννίνης, ἢ γαλλικοῦ ὀξέος. Τὸ μίγμα τοῦτο εἶναι ἄχρουν, δι' ὃ καὶ χρωματίζεται μὲ ἓνα κυανοῦν χρῶμα, ὥστε ἡ γραφὴ νὰ εἶναι εὐδιάκριτος.

Τὸ ἄλας τοῦ δισθενοῦς σιδήρου ὀξειδοῦται ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος εἰς ἄλας **τρισθενοῦς** σιδήρου. Τοῦτο σχηματίζει κατόπιν μετὰ τῆς ταννίνης ἀδιάλυτον ἔνωσιν, ἢ ὅποια ἔχει ἔντονον κυανόμαυρον χρῶμα, τὸ ὅποιον εἶναι ἀναλλοίωτον καὶ καλύπτει τὴν ἀρχικὴν κυανὴν γραφὴν.

Εἰς τὴν μελάνην προστίθενται καὶ τὰ ἐξῆς :

α) Ὀλίγον ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, τὸ ὅποιον παρεμποδίζει τὴν ὀξειδωσιν τοῦ ἄλατος τοῦ σιδήρου ἐντὸς τῆς φιάλης. Τὸ ὀξύ τοῦτο κατὰ τὴν γραφὴν ἐξουδετεροῦται ἀπὸ τὰς βασικὰς οὐσίας τοῦ χάρτου.

β) Ὀλίγον ἀραβικὸν κόμμι, τὸ ὅποιον καθιστᾷ τὴν μελάνην ἐλαφρῶς πυκνότερον, ὥστε νὰ μὴ ἀπλώνῃ (ποτίζη) ἡ γραφὴ ἐπὶ τοῦ χάρτου.

315. Βυρσοδεψία. Ἡ δορὰ ἐνὸς ζώου, ἐὰν χάσῃ τὴν ὑγρασίαν τῆς, γίνεται σκληρά, δύσκαμπτος καὶ εὐθραυστος, προσβάλλεται δὲ εὐκόλως ὑπὸ τῶν εὐρωτομυκῆτων καὶ καταστρέφεται. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὅμως τῶν δεψικῶν ὑλῶν αὕτη γίνεται εὐκαμπτος, λίαν ἀνθεκτικὴ καὶ ἀπρόσβλητος ἀπὸ τοὺς εὐρωτομύκητας, ἧται μετατρέπεται εἰς **δέρμα**. Ἡ μεταβολὴ αὕτη καλεῖται **δέψις**, ὀφείλεται δὲ εἰς ἔνωσιν τῶν λευκοματσοειδῶν οὐσιῶν τῆς δορᾶς μὲ τὰς δεψικὰς ὑλας. Μὲ τὴν κατεργασίαν αὐτὴν ἀσχολεῖται ἡ **βυρσοδεψία**.

Πρὸς τοῦτο, αἱ δοραὶ ἀπαλλάσσονται ἐκ τῶν τριχῶν καὶ ἄλλων ξένων ἰσῶν, ἀκολούθως δὲ ὑποβάλλονται εἰς τὴν βραδεῖαν ἐπίδρασιν ἐκχυλισμάτων δεψικῶν ὑλῶν. Ἡ ἐπίδρασις αὕτη διαρκεῖ πολλὰς ἑβδομάδας.

Ἀνάλογον ἀποτέλεσμα μὲ τὰς δεψικὰς ὑλας ἔχουν καὶ ὠρισμένα ἄλατα τοῦ χρωμίου (δέψις διὰ χρωμίου). Ἡ κατεργασία διὰ χρωμίου διαρκεῖ πολὺ ὀλιγότερον καὶ καλεῖται **ταχεῖα δέψις**, ἀφορᾷ δὲ κυρίως τὰ ἐπανωδέρματα.

Ἐν Ἑλλάδι λειτουργεῖ σημαντικὸς ἀριθμὸς μεγάλων καὶ μικρῶν βυρσοδεψείων.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

153. Προκειμένου να παρασκευασθούν 25 gr φαινόλης, ζητείται πόσον βενζουλοφονικό νάτριον και πόσον καυστικό νάτριον πρέπει να λάβουν μέρος εις την αντίδρασιν.
154. Διάλυμα NaOH εν θερμῷ και ὑπὸ πίεσιν προκαλεῖ ὑδρόλυσιν 20 gr χλωροβενζολίου. Ζητείται τὸ βάρος τῆς φαινόλης, ἢ ὅποια δύναται νὰ ληφθῆ τελικῶς.
155. Κουμένιον βάρους 15 gr ὀξειδοῦται εις ὑδροξικουμένιον, τὸ ὅποιον ἐν συνεχείᾳ δι' ἐπιδράσεως ὀξέος παρέχει φαινόλην και ἀκετόνην. Ζητοῦνται τὰ ποσὰ τῆς φαινόλης και ἀκετόνης, πού πρέπει νὰ ληφθῶν.
156. Δι' ἐπιδράσεως αἰθυλοδιδίου ἐπὶ φαινολικῷ νατρίου παράγονται 24,4 gr φαινολικῷ θλιαιθέρος. Ζητοῦνται τὰ ποσὰ τοῦ φαινολικῷ νατρίου και τοῦ αἰθυλοδιδίου, πού ἔλαβον μέρος εις τὴν αντίδρασιν.
157. Φαινόλη ἀντιδρᾷ μετ' 15,7 gr ἀκετυλοχλωριδίου. Ζητείται τὸ ποσὸν τοῦ ὀξεικοῦ φαινολεστέρος, πού δύναται νὰ παρασκευασθῆ.
158. Φαινόλη ἀντιδρᾷ μετ' ἀμμωνίας ἐν θερμῷ και παρουσίᾳ καταλύτου, ὅτε λαμβάνονται 9,3 gr ἀνιλίνης. Ζητείται ὁ ὄγκος ὑπὸ Κ.Σ. τῆς NH_3 , πού ἀντιστοιχεῖ εις τὴν ἀντίδρασιν.
159. Παραφορμαλδεῦδη ἀντιδρᾷ μετ' 25 gr φαινολομαγνησιοβρωμιδίου. Ζητείται τὸ ποσὸν τῆς βενζυλικῆς ἀλκοόλης πού δύναται νὰ ληφθῆ.
160. Τολουόλιον ὀξειδοῦται πρὸς βενζαλδεῦδην τῇ ἐπιδράσει MnO_2 και H_2SO_4 . Ζητείται πόσον τολουόλιον και πόσον ὀξυγόνον ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 50 gr βενζαλδεῦδης.
161. Αἰθυλοβενζόλιον ὀξειδοῦται πρὸς βενζοϊκὸν ὀξύ, ὅτε ἐκλύονται συγχρόνως 720 cm^3 CO_2 ὑπὸ Κ.Σ. Ζητείται τὸ ποσὸν τοῦ αἰθυλοβενζολίου πού ἔχει ὀξειδωθῆ, καθὼς και τὸ ποσὸν τοῦ παραχθέντος ὀξέος.
162. Ἐπὶ βενζυλομαγνησιοβρωμιδίου ἐπιδρῶν 450 cm^3 CO_2 ὑπὸ Κ.Σ., τὸ δὲ προῖον ἀντιδρᾷ περαιτέρω μετ' HCl. Ζητείται τὸ ποσὸν τοῦ οὗτω παραχθέντος βενζοϊκοῦ ὀξέος.
163. Ὁξινον ἀνθρακικὸν νάτριον ἐπιδρᾷ ἐπὶ βενζοϊκοῦ ὀξέος, ὅτε ἐκλύονται 840 cm^3 CO_2 ὑπὸ Κ.Σ. Ζητείται τὸ ποσὸν τοῦ παραχθέντος βενζοϊκοῦ νατρίου.
164. Αἰθυλικὴ ἀλκοόλη ἐπιδρᾷ ἐπὶ βενζοϊκοῦ ὀξέος, ὅτε παράγονται 48 gr βενζοϊκοῦ αἰθυλεστέρος. Ζητοῦνται τὰ ποσὰ τοῦ βενζοϊκοῦ ὀξέος και τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, πού ἔλαβον μέρος εις τὴν ἀντίδρασιν.
165. Πόσος ὄγκος CO_2 ὑπὸ Κ.Σ. ἀπαιτεῖται, ὥστε δι' ἐπιδράσεως αὐτοῦ ἐπὶ φαινολικῷ νατρίου νὰ ληφθῶν 50 gr σαλικυλικῷ ὀξέος
166. Γαλλικὸν ὀξύ κατὰ τὴν τῆξιν του ἀποσυντίθεται ἐν μέρει, ὅτε ἐκλύονται 720 cm^3 CO_2 ὑπὸ Κ.Σ. Ζητείται τὸ ποσὸν τοῦ ἀποσυντεθέντος γαλλικοῦ ὀξέος.
167. Ἐξανοδιβρωμιδίου - 1,6 ἀντιδρᾷ μετ' 7 gr ψευδαργύρου. Ζητείται τὸ ποσὸν τοῦ παραχθέντος κυκλοεξανίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XVI

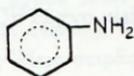
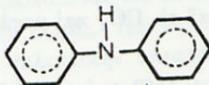
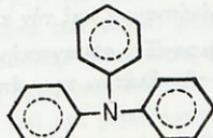
ΑΖΩΤΟΥΧΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΜΙΝΑΙ — ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

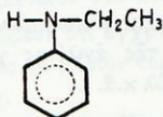


William Perkin

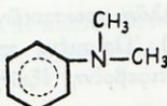
316. Γενικά. Ἀρωματικά αμίναι εἶναι αἱ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἐκ τῆς ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ἢ περισσοτέρων ὑδρογόνων τοῦ **πυρῆνος** ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων ὑπὸ τῆς ἀμινοῦ ρίζης—NH₂. Δύνανται ἐπίσης νὰ θεωρηθοῦν καὶ ὡς προϊόντα ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ἢ περισσοτέρων ὑδρογόνων τῆς ἀμμωνίας ὑπὸ **ἀρυλίων**. Οὕτω, καὶ αἱ ἀρωματικά αμίναι διακρίνονται εἰς **πρωτοταγεῖς**, **δευτεροταγεῖς** καὶ **τριτοταγεῖς**, ἐὰν ἔχουν ἀντικατασταθῆ ἓν, δύο ἢ τρεῖς ἄτομα ὑδρογόνου τῆς ἀμμωνίας ὑπὸ ἀρυλίων, ὡς π.χ.

Ἀνιλίνη
(πρωτοταγῆς)Διφαινυλαμίνη
(δευτεροταγῆς)Τριφαινυλαμίνη
(τριτοταγῆς)

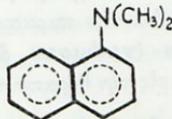
Πλὴν τῶν ἀνωτέρω καθαρῶς ἀρωματικῶν ἀμινῶν, ὑπάρχουν καὶ αμίναι, εἰς τὰς ὁποίας τὸ ἄζωτον τῆς ἀμμωνίας εἶναι ἠνωμένον μετ' ἀρύλιον καὶ μετ' ἀλκύλιον συγχρόνως, ὡς π.χ.



N-Αιθυλανιλίνη



Διμεθυλανιλίνη

N,N-Διμεθυλο-
1-ναφθυλαμίνη

Αἱ μικτὰ αὐτὰ αμίναι καλοῦνται **λιπαρωματικά αμίναι**.

Τέλος, ὑπάρχουν καὶ αμίναι, αἱ ὁποῖαι φέρουν τὴν ἀμινοῦ ρίζαν ἐπὶ πλευρικῆς ἀλύσεως, ὡς π.χ. ἡ **βενζυλαμίνη** C₆H₅CH₂NH₂, ἡ β-φαινυλαιθυλαμίνη C₆H₅CH₂CH₂NH₂ κ.ἄ. Αἱ αμίναι αὐτὰ δὲν ἔχουν ἀρωματικὸν χαρακτῆρα, αἱ δὲ ἰδιότητές των εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς ἰδιότητας τῶν ἀκύκλων ἀμινῶν.

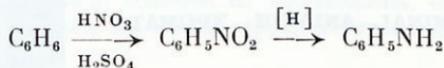
ΑΝΙΛΙΝΗ C₆H₅ — NH₂

317. Προέλευσις. Ἡ **ανιλίνη** καλουμένη καὶ **φαινυλαμίνη** εὑρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν. Τὸ πρῶτον παρήχθη (1826) διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως

1. William Perkin (1856). Ἕλληλος χημικός, γνωστός κυρίως διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῶν χρωμάτων.

τοῦ **ινδικοῦ** (λουλάκι), ἐξ αὐτοῦ δὲ ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα ἀνιλίνη. Διότι τὸ πορτογαλλικὸν ὄνομα τοῦ Ἰνδικοῦ εἶναι anil.

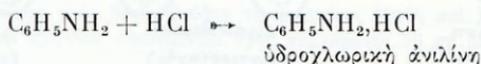
318. Παρασκευή. Ἐξάγεται ἐκ τῆς λιθανθρακοπίσσης. Τὰ μεγαλύτερα ὄμωσ ποσὰ τῆς ἀνιλίνης παρασκευάζονται βιομηχανικῶς ἐκ τοῦ βενζολίου διὰ μετατροπῆς αὐτοῦ εἰς νιτροβενζόλιον καὶ περαιτέρω ἀναγωγῆς τοῦ νιτροβενζολίου :



Ἡ ἀναγωγή τοῦ νιτροβενζολίου ἐπιτυγχάνεται μὲ ὕδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι, τὸ ὅπουον παράγεται δι' ἐπιδράσεως ρινημάτων σιδήρου ἐπὶ ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος.

319. Ἰδιότητες καὶ χρήσεις. Ἡ ἀνιλίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν πυκνότητος 1,02, ἀσθενοῦς ἀρωματικῆς ὀσμῆς, δηλητηριώδες. Πήγνυται εἰς 6° καὶ ζέει εἰς 183°. Εἶναι ὀλίγον διαλυτὴ εἰς τὸ ὕδωρ (3%), μίγνυται δὲ ὑπὸ πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα.

Ἐμφανίζει σημαντικὴν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν. Οὕτω π.χ. ἐκδιώκει τὴν ἀμμωνίαν ἐκ τῶν ἀλάτων τῆς, ἀπορροφεῖ τὸ CO₂ καὶ μετὰ τῶν ὀξέων σχηματίζει ἄλατα, ὡς π.χ.



Τὰ ἄλατα μετὰ τῶν ἰσχυρῶν ἀνοργάνων ὀξέων εἶναι σταθερὰ ἔναντι τοῦ ὕδατος καὶ εὐδιάλυτα εἰς αὐτό.

Ἡ ἀνιλίνη ἔχει **μεγάλην βιομηχανικὴν σημασίαν**, διότι ἀποτελεῖ τὴν πρῶτην ὕλην διὰ τὴν παρασκευὴν πολλῶν χρωστικῶν οὐσιῶν τῆς τάξεως τῶν διαζωχρωμάτων (**χρώματα ἀνιλίνης**). Ὡρισμένα παράγωγα τῆς ἀνιλίνης χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν θεραπευτικὴν (ἀντιφεβρίνη, ἐξαλγίνη, ἀτοξὺλ κ.ἄ.).

320. Διαζωνώσεις. Αἱ πρωτοταγεῖς ἀρωματικαὶ ἀμῖνοι ἔχουν τὴν ἐξῆς σπουδαίαν ἰδιότητα. Παρουσιᾶ ὀξέος (π.χ. HCl) ἐνεργοῦν ἐν ψυχρῷ ἐπὶ τοῦ νιτρώδους ὀξέος καὶ παρέχουν ἄλλας τῆς μορφῆς C₆H₅N = NCl :

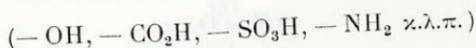


Τὰ σώματα, τὰ ὅποια περιέχουν τὴν δισθενῆ ὁμάδα — N = N — ἠνωμένην διὰ τῆς μιᾶς μὲν μονάδος συγγενείας πρὸς ἀρωματικὴν ρίζαν, διὰ τῆς ἄλλης δὲ πρὸς ἀνόργανον ἠλεκτρανητικὴν ρίζαν, καλοῦνται **διαζωνώσεις**, ἢ **ἐνώσεις τοῦ διαζωνίου**.

Αἱ διαζωνώσεις παρουσιάζουν μεγίστην ἱκανότητα πρὸς χημικὰς ἀντιδράσεις. Οὕτω π.χ. μετατρέπονται εὐκόλως εἰς ἐνώσεις τοῦ τύπου :



αί όποῖαι καλοῦνται **άζωενώσεις**. Αί άζωενώσεις προσλαμβάνουσαι περαιτέρω εἰς τό μόριόν των άλλατογόνους ομάδας :



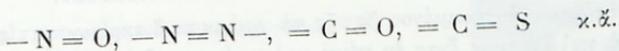
μετατρέπονται εἰς **χρώματα**.

Χ Ρ Ω Μ Α Τ Α

321. **Γενικά. Χρώματα**, ἢ **βαφαί** καλοῦνται ώρισμένοι έγχρωμοί οὐσίαι, αἱ όποῖαι έχουν τήν ιδιότητα νά βάφουν ἕνας εἶτε άπ' εὐθείας, εἶτε μέ τήν βοήθειαν ειδικῆς κατεργασίας μέ διάφορα χημικά μέσα.

Κάθε οὐσία άναλόγως τῆς συνθέσεως τοῦ μορίου αὐτῆς άσκει έκλεκτικῆν άπορρόφησιν ώρισμένου μήκους κυμάτων άπό μίαν άκτινοβολίαν, ἢ όποία προσπίπτει έπί τῆς οὐσίας αὐτῆς. Αἱ περισσότεραι οὐσίαι άπορροφοῦν έκλεκτικῶς μήκη κύματος τῆς ὑπεριώδους άκτινοβολίας (μικρότερα τῶν 0,4 μ.). Αἱ οὐσίαι αὐταί φωτίζονται μέ λευκόν φῶς άνακλοῦν έξ ἴσου ὅλα τά χρώματα τοῦ λευκοῦ φωτός, δι' ὃ καί δέν έχουν ἴδιον χρῶμα φαινόμεναί ὡς λευκαί. Τοιαῦτα εἶναι ὅλαι σχεδόν αἱ ὀργανικαί ένώσεις τῆς άκυκλου σειρᾶς. Πλείστοι ὁμως ὀργανικαί ένώσεις τῆς άρωματικῆς ἰδίως σειρᾶς άσκοῦν έκλεκτικῆν άπορρόφησιν καί έπί μηκῶν κύματος τῆς ὀρατῆς άκτινοβολίας. Αἱ οὐσίαι αὐταί φωτιζόμεναί μέ λευκόν φῶς έμφανίζονται μέ τό συμπληρωματικόν χρῶμα έκείνου τό όποῖον άπορροφοῦν έκλεκτικῶς καί ὡς έκ τούτου εἶναι έγχρωμοί. Οὕτω π.χ. μία οὐσία, τό β - καροτένιον, άπορροφεῖ έκλεκτικῶς τό μήκος κύματος 0,497 μ, τό όποῖον άντιστοιχεῖ μέ χρῶμα κυανοῦν. Ἡ οὐσία αὐτή έχει χρῶμα μεταξὺ πορτοκαλλόχρου καί κιτρινοῦ, τό όποῖον εἶναι συμπληρωματικόν τοῦ κυανοῦ.

Εὐρέθη ὅτι **έγχρωμοί** εἶναι αἱ πολυσύνθετοι ὀργανικαί ένώσεις, αἱ όποῖαι περιέχουν εἰς τό μόριόν των ὀρισμένας ομάδας άτόμων συνδεομένων δια διπλοῦ δεσμοῦ, ὡς π.χ.

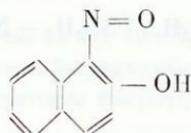


Αἱ ομάδες αὐταί καλοῦνται **χρωμοφόροι** ομάδες, αἱ δέ έγχρωμοί ένώσεις τοῦ περιέχουν αὐτάς, **χρωμογόνοι οὐσίαι**.

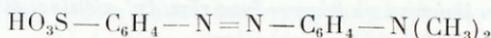
Μία χρωμογόνος οὐσία δέν άποτελεῖ χρῶμα, ἤτοι βαφήν ἢ όποία νά προσκολλάται έπί διαφόρων ζωικῶν ἢ φυτικῶν ἢ καί πλαστικῶν ἰνῶν. Διά νά καταστῆ αὐτή **χρῶμα**, πρέπει νά προσλάβῃ εἰς τό μόριόν της ἰδιαίτερας ομάδας άτόμων, αἱ όποῖαι καλοῦνται **αὐξόχρωμοί** ομάδες. Αἱ αὐξόχρωμοί ομάδες δύνανται νά δώσουν άλατα μέ τά βασικά στοιχεῖα τῆς ἰνός, ὅτε καί προσκολλῶνται έπί αὐτῆς. Τοιαῦτα αὐξόχρωμοί ομάδες εἶναι π.χ. αἱ έξῆς : Τό φαινολικόν ὑδροξύλιον, αἱ ρίζαι $-SO_2OH$ καί $-COOH$, ἡ άμινική ρίζα $-NH_2$ κ.ξ.

Ἐπάρχει μεγίστη ποικιλία χρωμάτων. Ταῦτα, άναλόγως τῆς χημικῆς των συστάσεως διακρίνονται ὡς έξῆς :

1. **Νίτρο και νιτροζοχρώματα.** Τοιαῦτα π.χ. εἶναι : α) Τὸ πικρικόν ὀξύ και τὸ πράσινον τῆς ναφθόλης :



2. **Ἄζωχρώματα.** Τοιαῦτα π.χ. εἶναι τὸ ἐρυθρὸν τοῦ Κογκῶ και τὸ πορτοκαλλόχρουν τοῦ μεθυλίου, τοῦ ὁποίου ὁ τύπος εἶναι :



3. **Χρώματα τοῦ τριφαινυλομεθανίου,** ὡς π.χ. τὸ πράσινον τοῦ μαλαχίτου. Τὸ μόριον αὐτοῦ περιέχει τρεῖς βενζολικούς πυρῆνας ἐξηρητημένους ἀπὸ ἓν ἄτομον ἄνθρακος. Ἀνάλογα εἶναι και τὰ μόρια τῆς φουξίνης (ροζανιλίνης) και χρυσταλλικοῦ ἰώδους.

4. **Φθαλεῖναι.** Τὰ μόρια αὐτῶν περιέχουν ἐπίσης τρεῖς βενζολικούς πυρῆνας ἠνωμένους πρὸς ἓν ἄτομον ἄνθρακος, ὅπως και τὰ τῆς προηγούμενης κατηγορίας. Ἀντὶ ἀμινομάδων ὅμως ἔχουν ὑδροξυλομάδας και καρβοξύλια εἰς τοὺς πυρῆνας. Ἐνταῦθα ὑπάρχονται ἡ φαινολοφθαλεῖνη, ἡ φοθοριζίνη κ.ἄ.

5. **Ἄζινοχρώματα,** ὅπως π.χ. τὸ κυανοῦν τοῦ μεθυλενίου και ἡ μωβεΐνη.

6. **Χρώματα ἀνθρακινόνης.** Ταῦτα εἶναι παράγωγα τοῦ ἀνθρακένιου. Κυριώτερον χρῶμα τῆς κατηγορίας αὐτῆς εἶναι τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα ἀλιζαρίνη.

7. **Χρώματα ἀναγωγῆς.** Ταῦτα εἶναι ἀδιάλυτα και ὡς ἐκ τούτου ἀνάγονται προηγούμενως εἰς εὐδιάλυτους ἐνώσεις, τὰς λεγομένας **λευκοενώσεις.** Μετὰ τὸν διαποτισμὸν τῶν ἰνῶν ὑπὸ τῶν λευκοενώσεων, τὰ νήματα ἢ ὑφάσματα ἐκτίθενται εἰς ὀξειδωτικὰ μέσα, ὡς π.χ. εἰς τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος, ὅποτε ἀναγεννᾶται τὸ χρῶμα ἐπὶ τῶν ἰνῶν. Ἐνταῦθα ὑπάρχει τὸ **ἰνδικὸν κυανοῦν.**

Ἀπὸ ἀπόψεως ἀντικειμένου βαφῆς τὰ χρώματα διακρίνονται εἰς χρώματα διὰ **βαμβακερά** και φυτικές ἴνας ἐν γένει και χρώματα διὰ **μάλλινα,** μεταξωτὰ και ζωικά προϊόντα ἐν γένει.

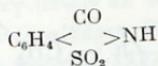
Κατὰ τὴν βαφήν ἄλλα χρώματα βάφουν ἀπ' εὐθείας και εἰς **οὐδέτερον** λουτρόν, ἄλλα βάφουν εἰς **ὀξινο**ν και ἄλλα εἰς **ἀλκαλικὸν** λουτρόν (χρώματα **οὐδέτερα** — **ὀξίνα** — **ἀλκαλικά**).

Ἐξ ἄλλου, ὀρισμένα χρώματα ἔχουν ἀνάγκη **προστύματος,** ἥτοι ἐνὸς ἀνοργάνου ἔλατος συνήθως, διὰ νὰ στερεωθοῦν ἐπὶ τῶν ἰνῶν ὑπὸ μορφὴν ἀδιαλύτου βαφῆς (**χρώματα προστύψεως**).

Ἐνα καλὸν χρῶμα πρέπει νὰ διατηρῆται ἀναλλοίωτον και νὰ μὴ μεταβάλλεται (νὰ μὴ κόβῃ) ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, τῶν ἀλκαλιῶν τοῦ σάπωνος πλυσίματος κ.λ.π.

Ἐν Ἑλλάδι ὑπάρχουν σημαντικαὶ βιομηχαναὶ χρωμάτων.

322. **Σακχαρίνη.** Το σώμα τούτο είναι ιμίδιον του ο — σουλφοβενζοϊκού ὀξέος καὶ ἔχει τὸν τύπον :



Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς ἐκ τοῦ τσουολίου. Εἶναι κόνις κρυσταλλικῆ τηκομένη εἰς 224° καὶ εἶναι κατὰ 400 φορές γλυκύτερα τοῦ καλαμοσακχάρου. Δὲν εἶναι τοξικὴ καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς γλυκαντικὴ ὕλη, ἀντὶ σακχάρου, ὑπὸ τῶν διαβητικῶν κυρίως.

II. ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ἢ ΑΛΕΙΚΥΚΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

323. **Γενικά.** Αἱ ὑδραρωματικαὶ ἐνώσεις δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προκύπτουν ἐκ τῶν ἀρωματικῶν διὰ μερικῆς, ἢ ὀλικῆς ὑδρογονώσεως τοῦ πυρῆνος αὐτῶν. Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ ὡς μὴ ἔχουσαι πυρῆνα εἰς τὸ μῦριόν των δὲν ἔχουν πλέον ἀρωματικὸν χαρακτήρα. Αἱ ιδιότητες αὐτῶν ὁμοιάζουν πρὸς τὰς τῶν ἀκυκλων ὀργανικῶν ἐνώσεων, δι' ὃ καλοῦνται καὶ ἀλεικυκλικαὶ ἐνώσεις.

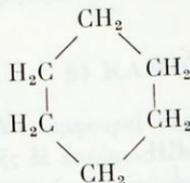
Ἐνταῦθα θὰ ἐξετάσωμεν τὸν βασικὸν ὑδρογονάνθρακα τῶν ὑδραρωματικῶν ἐνώσεων, ἥτοι τὸ **κυκλοεξάνιον**, καθὼς καὶ σπουδαῖα τινὰ φυσικὰ προϊόντα καλούμενα **τερπένια**, τὰ ὅποια δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὡς παράγωγα τοῦ κυκλοεξάνιου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XVII

ΚΥΚΛΟΕΞΑΝΙΟΝ - ΤΕΡΠΕΝΙΑ

I. ΚΥΚΛΟΕΞΑΝΙΟΝ C_6H_{12}

324. **Γενικά.** Τὸ κυκλοεξάνιον ἔχει τὸν τύπον :



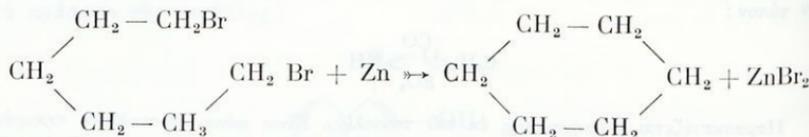
Αἱ ὁμάδες CH_2 εἰς τὸν δακτύλιον τοῦ μορίου τοῦ ὑδρογονάνθρακος τούτου ἔχουν τὰς αὐτὰς περίπου ιδιότητας μὲ τὰς ὁμάδας CH_3 εἰς τὰ μόρια τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων.

1. Frank C. Whitmore (1887 - 1947). Ἀμερικανὸς χημικός, γνωστὸς διὰ πλῆθος ἐργασιῶν του ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἐπὶ τῆς συντάξεως τῶν μορίων τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων κ.λ.π.



Frank C. Whitmore

Παρασκευάζεται δι' επίδρασεως ψευδαργύρου ἐπὶ ἐξανοδιβρωμιδίου :



Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς ὑπερθυμιζούσης τὸ χλωροφόριμον καὶ τὸ ἄρωμα τῶν ρόδων. Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν ὑγρὸν.

Διὰ τῆς καταλυτικῆς ἐπίδρασεως παλλαδίου εἰς 300° ὑφίσταται ἀποβολὴν ἐξ ἀτόμων ὕδρου γόνου καὶ μετατρέπεται εἰς βενζόλιον.

268. **Ἑξαχλωρο - κυκλοεξάνιον** $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$. Τοῦτο παρασκευάζεται δι' ἐπίδρασεως Cl_2 ἐπὶ βενζόλιου ἐν ψυχρῷ καὶ παρῶσιν φωτός. Εἶναι στερεὸν λευκοῦ χρώματος, δυσχερῆστον ὁσμῆς μούχλας. Χρησιμοποιεῖται ἐπιτυχῶς ὡς δραστηκὸν ἐντομοκτόνον εἰς τὴν γεωργίαν. Τὸ βιομηχανικὸν προῖον εἶναι μίγμα 4 ἰσομερῶν. Ἐξ αὐτῶν δραστικώτερον εἶναι τὸ γ - ἰσομερές, τὸ ὁποῖον καλεῖται καὶ **γαμεξάνιον**, ἢ καὶ 666.

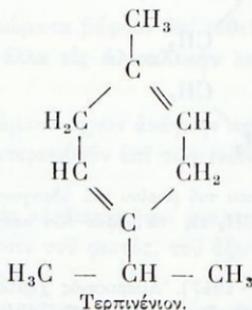
II. ΤΕΡΠΕΝΙΑ

ΤΕΡΠΕΝΘΕΛΛΙΟΝ — ΚΑΜΦΟΥΡΑ — ΛΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ — ΡΗΤΙΝΑΙ

325. **Γενικά.** Εἰς τὰ τερπένια ὑπάγονται οἱ ὕδρογονάνθρακες, οἱ ὁποῖοι ἔχουν γενικὸν τύπον $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ καθὼς καὶ τὰ παράγωγα αὐτῶν.

Τὰ περισσότερα τερπένια εἶναι ὑγρά ἄχρσα μὲ μεγάλον δείκτην διαθλάσεως. Ζέουν μεταξὺ 150° καὶ 180° C, ἀλλ' εἶναι πολὺ πτητικὰ καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, καθὼς καὶ εὐοσμ. Χημικῶς εἶναι σώματα πολὺ δραστήρια. Ἀντιδρῶν μὲ τὰ ἀλογόνα, μὲ τὸ HCl καὶ μὲ ἄλλα ἀντιδραστήρια. Πλεῖστα ἐξ αὐτῶν ὀξειδοῦνται εὐκόλως καὶ ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.

Τὸ μόριον τῶν τερπενίων ἀποτελεῖται ἐκ δακτυλίου τοῦ κυκλοεξάνιου, ὅστις ἔχει δύο διπλοῦς δεσμοὺς καὶ ὀρισημένας διακλαδώσεις ἐκ ριζῶν ἀκύκλων ὕδρογονανθράκων. Οὕτω π.χ. ἡ σύνταξις τοῦ μορίου ἑνὸς ἐκ τῶν ἀπλουστέρων τερπενίων, τοῦ τερπινένιου, εἶναι :



Τὰ **τερπένια** ἀπαντοῦν εἰς πλεῖστα φυτὰ καὶ ἀποτελοῦν τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἀρωματικῶν ὑλῶν τῶν ἐξαγ-μένων ἐκ τῶν ἀνθῶν, τῶν καρπῶν, τῶν φλοιῶν κλπ., αἵτινες καλοῦνται ἐν γένει **αιθέρια ἔλαια**. Τοιαῦται οὐσίαι εἶναι π.χ. τὸ **θυμέλαιον**, τὸ **κιτρέλαιον**, τὸ **πορτοκαλλέλαιον** κλπ.

Ἐκ τῶν **τερπενίων** αἱ ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις καλοῦνται εἰδικώτερον **καμφοραί**. Οὕτω π.χ. ἡ κοινὴ **καμφορὰ** ἔχει τὸν γενικὸν τύπον $C_{10}H_{16}O$.

α) ΤΕΡΕΒΙΝΘΕΛΑΙΟΝ (Νέφτι)

Τύπος $C_{10}H_{16}$

326. **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 μετ' ὕδωρ, ὅτε μετὰ τῶν ὑδρατμῶν συναποστάζεται καὶ τὸ **τερεβινθέλαιον**. Εἰς τὸν λέβητα ἀπομένει ὡς ὑπόλειμμα ἀποστάξεως μία στερεὰ ὑποκίτρινη οὐσία, τὸ **κολοφώνιον**.

327. **Ἰδιότητες.** Τὸ **τερεβινθέλαιον** εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἰσχυρᾶς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καυστικῆς γούσεως, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ οἶνονπνευμα καὶ λίαν διαλυτὸν εἰς τὸν αἰθέρα, τὸ χλωροφόρμιον, τὸν διθειάνθρακα καὶ τὴν βενζίνη. Ζέει εἰς 150° , ἐξατμίζεται ὁμως εὐκόλως καὶ εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἐχει πυκνότητα 0,87. Διαλύει τὰ ἔλαια, τὰς ρητίνας, τὸ καουτσούκ, τὸ θεῖον τὸν φωσφόρον κ.ἄ.

Εἰς τὸν ἀέρα ἐκτιθέμενον ἀπορροφεῖ ὀξυγόνον καὶ ὀξειδοῦται βραχυπρόθεσμα μεταβαλλόμενον εἰς στερεὰν τρητίνην.

Καίεται μετ' ἐπιπλοῦν ἰσχυρῶς αἰθαλίζουσαν.

328. **Χρήσεις.** Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς παρασκευὴν τῶν ἐλαιοχρωμάτων καὶ διαφόρων βερνικίων. Χρησιμεύει ἐπίσης ὡς κηλιδοκαθατήριον, εἰς δὲ τὴν ἰατρικὴν δ' ἐντριβάς κατὰ τῶν νευραλιῶν καὶ ὡς ἀντιδοτικὸν κατὰ τῶν ἐκ φωσφόρου δηλητηριάσεων.

Βιομηχανικῶς χρησιμοποιεῖται καὶ ὡς πρώτη ὕλη πρὸς παρασκευὴν τῆς **καμφορᾶς**.

β) ΚΑΜΦΟΥΡΑ $C_{10}H_{16}O$

329. **Γενικά.** Αἱ **καμφοραὶ** εἶναι ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις συγγενεῖς πρὸς τὰ **τερπένια**, ἀπὸ χημικῆς δὲ ἀπόψεως εἶναι ἀλκοόλαι, ἢ κετόναι.

Εἶναι σώματα στερεά, ἐξαχνοῦνται εὐκόλως καὶ ἔχουν χαρακτηριστικὴν ὀσμήν.

Ἡ κοινὴ **καμφορὰ** εἶναι κετόνη, λαμβάνεται δὲ ἐκ τοῦ **καμφοροδένδρου** δι' ἀποστάξεως μετ' ὕδατος. Παρασκευάζεται ἐπίσης καὶ συνθετικῶς ἐκ τοῦ **τερεβινθελαιίου**.

330. **Ἰδιότητες.** Ἡ κοινὴ **καμφορὰ** εἶναι σῶμα στερεόν, μαλακόν, ἀποτελούμενον ἀπὸ ἀχρόους ἡμιδιαφανεῖς κρυστάλλους, ἔχει δὲ χαρακτηριστικὴν ὀσμήν.

Ἐξαγοῦται 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 οἰνόπνευμα. Καίεται μὲ φλόγα αἰθαλίζουσαν.

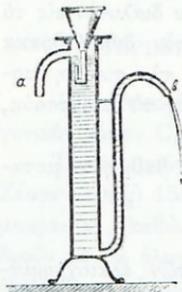
Χρησιμοποιεῖται ἐν τῇ ἰατρικῇ ὡς καρδιοτονωτικὸν κυρίως. Βιομηχανικῶς χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν τοῦ κελλουλοΐτου.

γ) ΑΙΘΕΡΙΑ ἘΛΑΙΑ

331. **Γενικά.** Τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι ἐλαιώδεις ἀρωματικά οὐσίαι, αἵτινες εὐρίσκονται εἰς διάφορα φυτικά ὄργανα καὶ ἰδίως εἰς τὰ ἄνθη, τὰ φύλλα, τὰ σπέρματα καὶ τοὺς φλοιούς.

332. **Ἐξαγωγή.** Τὰ αἰθέρια ἔλαια ἐξάγονται συνήθως δι' ἀποστάξεως τῶν περιεχόντων αὐτὰ φυτικῶν μερῶν. Ἡ ἀπόσταξις γίνεται μεθ' ὕδατος ἐντὸς ἐιδικῶν ἀποστακτήρων.

Τὸ ἀποσταζόμενον ὕδωρ συμπαρασύρει καὶ τοὺς ἀτμούς τῶν αἰθερίων ἐλαίων, τὸ δὲ ἀπόσταγμα συλλέγεται ἐντὸς τῶν καλουμένων **φλωρεντιανῶν** δοχείων (σχημ. 53). Τὸ αἰθέριον ἔλαιον ὡς ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος ἐπιπλέει καὶ συλλέγεται διὰ τοῦ σωλήνος α, ἐνῶ τὸ ὕδωρ χύνεται διὰ τοῦ σωλήνος β.



Σχ. 53. Φλωρεντιανὸν δοχεῖον.

Ἄλλα αἰθέρια ἔλαια ἐξάγονται δι' ἐκχυλίσεως μὲ κατάλληλα διαλυτικά ὑγρά.

Μερικὰ αἰθέρια ἔλαια, ἢ ἀπομιμήσεις αὐτῶν, παρασκευάζονται καὶ συνθετικῶς.

333. **Ἰδιότητες.** Τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι γενικῶς ὑγρὰ ἐλαιώδη, ὀσμῆς ἰσχυρᾶς καὶ εὐχαρίστου, γέυσεως δὲ καυστικῆς.

Εἶναι σώματα πτητικά εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, μολοῦντι τὸ σημεῖον ζέσεως αὐτῶν εὐρίσκεται ἄνω τῶν 150° C. Συναποστάζονται εὐκόλως μετὰ τῶν ἀτμῶν ζέοντος ὕδατος.

Σταγῶν αἰθερίου ἐλαίου ἐπὶ τοῦ χάρτου σχηματίζει κηλίδα, ἣτις μετὰ τινα χρόνον ἐξαφανίζεται λόγῳ ἐξατμίσεως αὐτοῦ. Τοῦτο δὲν συμβαίνει εἰς τὸ ἐλαιόλαδον καὶ τὰ λιπαρὰ ἔλαια.

Τὰ φυτικά αἰθέρια ἔλαια εἶναι πολύπλοκα μίγματα τερπενίων καμφουρῶν καὶ παρεμφερῶν οὐσιῶν. Κατὰ τὴν παραμονὴν των 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.

Ἐναφλεγόμενα καίονται μὲ φλόγα αἰθαλίζουσαν.

334. **Χρήσεις.** Χρησιμοποιοῦνται κυρίως εἰς τὴν μυροποιίαν καὶ τὴν σακχαροπλαστικὴν. Τὰ διάφορα ἀρώματα εἶναι διαλύματα αἰθερίων ἐλαίων εἰς οἰνόπνευμα. Αἱ κολώνια καὶ τὰ πλεῖστα τῶν οἰνοπνευματωδῶν ποτῶν εἶναι μίγματα ὕδατος

και οίνοπνεύματος αρωματισμένα δια καταλλήλων αιθερίων ελαίων και χρωματισμένα, ἢ μή, δια χρωστικῶν οὐσιῶν.

Τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν αιθερίων ελαίων εἶναι : Τὸ **ροδέλαιον**, τὸ **κιτρέλαιον**, τὸ **θυμέλαιον**, τὸ **μινθέλαιον**, τὸ **εὐκαλυπτέλαιον**, τὸ **πορτοκαλλέλαιον** κ.λ.π.

δ) ΡΗΤΙΝΑΙ — ΒΑΣΣΑΜΑ — ΚΟΜΜΕΟΡΡΗΤΙΝΑΙ

335. **Γενικά.** Ἐκ τοῦ φλοιοῦ πολλῶν δένδρων, ὡς π.χ. ἐκ τῆς πεύκης, ἐκ τῆς συκῆς κ.ἄ., ἐκκρίνονται οὐσῖαι ρητινώδεις, ἢ χυμοὶ γαλακτώδεις, οἱ ὅποιοι ξηραίνοντο μετατρέπονται εἰς πλαστικὴν, ἢ ἐλαστικὴν μάζαν. Αἱ οὐσῖαι αὗται εἶναι γενικῶς μίγματα τερπενίων, αιθερίων ελαίων και ποικίλων προϊόντων ὀξειδώσεως αὐτῶν. Ἀναλόγως τῆς συστάσεως αὐτῶν διακρίνομεν τὰς οὐσῖας αὐτὰς εἰς **ρητίνας**, **βάσσαμα** και **κομμορρητίνας**.

336. **Ρητῖναι.** Αἱ ρητῖναι εἶναι προϊόντα βραδείας ὀξειδώσεως τῶν τερπενίων. Ἡ ὀξειδῶσις 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. 54).

Αἱ ρητῖναι εἶναι οὐσῖαι στερεαί, ἄμορφοι, συνήθως υαλόστιλπνοι, ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτοι δὲ εἰς τὸ οἰνόπνευμα, τὸν αἰθέρα και τὸ τερεβινθέλαιον. Κατὰ τὴν ἔξοδόν των ἐκ τοῦ φυτοῦ εὐρίσκονται συνήθως διαλελυμένα ἐντὸς τερπενίων.

Αἱ κυριώτεραι ἐκ τῶν ρητινῶν εἶναι :

337. Τὸ **κολοφώνιον**. Τοῦτο διαλελυμένον ἐντὸς τερεβινθελαίου ἀποτελεῖ τὴν ρητίνην τῶν πεύκων. Παράγεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ τερεβινθελαίου.

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 και παραλαμβάνεται.

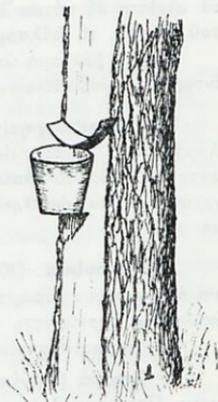
Τὸ κολοφώνιον εἶναι μᾶζα στερεά, κιτρίνη ἕως καστανόχρους, εὐθραυστος, υαλώδους λάμψεως, εὐανάφλεκτος.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς ἐπάλειψιν τῶν δοξαρίων τῶν ἐγγύρδων ὀργάνων, πρὸς παρασκευὴν βερνικίων και ἐμπλάστρων, ὡς ἀναγωγικὸν κατὰ τὴν συγκόλλησιν τῶν μετάλλων ὑπὸ τῶν φανοποιῶν, εἰς τὴν σακωνοποιίαν κ.λ.π.

Αὐτοῦσία ἢ ρητίνη τῶν πεύκων χρησιμοποιεῖται ἐν Ἑλλάδι και πρὸς παρασκευὴν τοῦ ρητινίτου οἴνου (ρετσίνας).

338. Τὸ **λάκειον κόμμι** (γομολάκκα). Τοῦτο ἐξάγεται ἐκ τινος φυτοῦ τῶν Ἰνδιῶν καλουμένου **καρτερίας τῆς λάκκης**.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως διαλελυμένον ἐντὸς οἰνοπνεύματος ὡς βερνικίον πρὸς



Σχ. 54. Ἐξαγωγή ρητίνης ἐκ τῶν πεύκων.

σπύλωσιν τῶν ἐπίπλων. Χρησιμεύει ἐπίσης καὶ πρὸς παρασκευὴν τοῦ σφραγιστικοῦ κηροῦ (βουλοκέρι).

339. Ἡ **μαστίχη**. Αὕτη λαμβάνεται δι' ἐντομῶν τοῦ φλοιοῦ τοῦ **σχοίνου τοῦ λεντίσκου**, ὅστις εἶναι δένδρον καὶ εὐδοκιμεῖ εἰς τὴν Χίον.

Ἀποτελεῖ κόκκους ἐν εἴδει δακρύων, χρώματος λευκοκιτρίνου, ἡμιδιαφανεῖς, μὲ ὁσμὴν εὐάρεστον χαρακτηριστικὴν.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς μάσσησιν, παρασκευὴν τοῦ ὁμωνύμου ποτοῦ, ὡς συγ-
κοληγητικὴ ὕλη καὶ πρὸς παρασκευὴν πολυτίμων βερνικίων.

340. Τὸ **ἤλεκτρον**. Τοῦτο καλούμενον κοινῶς **κεχριμπάρι** εἶναι ὀρυκτὴ ρητίνη καὶ ἐξάγεται εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς Βαλτικῆς.

Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν κομβολογίων, καπνοσυρίγγων, ἤλεκτρικῶν συσκευῶν κ.λ.π.

341. **Βάλσαμα**. Τὰ βάλσαμα εἶναι ρητῖνα διαλελυμένα ἐντὸς αἰθερίων ἐλαίων, δι' ὃ καὶ τὰ πλεῖστα ἐξ αὐτῶν ἔχουν εὐάρεστον ὁσμὴν. Τὰ κυριώτερα ἐξ αὐτῶν εἶναι : Τὸ **βάλσαμον τοῦ Περοῦ**, τὸ **βάλσαμον τοῦ Τολοῦ**, ὁ **στύραξ** κ.ἄ.

Εἰς τὰ βάλσαμα ὑπάγεται καὶ ἡ **ρητίνη τῶν πεύκων**, διότι εἶναι διάλυμα κολοφωνίου ἐντὸς τοῦ τερεβινθελαίου.

342. **Κομμοερητῖνα**. Αὗται εἶναι μίγματα ρητινῶν καὶ κόμμεων, ἧ καὶ ἄλλων οὐσιῶν. Λαμβάνονται δι' ἐξατμίσεως ἐν τῷ ἀέρι γαλακτώδους χυμοῦ διαφόρων δένδρων. Τοιαῦτα σώματα π.χ. εἶναι τὸ **καουτσούκ** (82) καὶ ἡ **γουταπέρκα** (87). Ἐπίσης τὸ **λίβανον**, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται ὡς θυμιάμα (λιβάνι), τὸ **χρῦσωπον**, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει ὡς κίτρινον χροῦμα κ.ἄ.

343. **Βερνίκια**. Οὗτω καλοῦνται ὠριμένα ὑγρά, τὰ ὁποῖα ἀπλώνονται ὑπὸ μορφὴν λεπτοῦ καὶ ὁμοιομόρφου στρώματος ἐπὶ τῶν ἐπιφανειῶν διαφόρων ἀντικειμένων, ὅπου προσφύονται καὶ ἀκολουθῶς ξηραίνονται.

Τὰ βερνίκια διακρίνονται εἰς **λιπαρά** καὶ εἰς **πηττικά**.

Τὰ **λιπαρά βερνίκια** εἶναι διαλύματα ρητινῶν εἰς **ξηραίνόμενα ἔλαια** ὡς π.χ. εἰς λινέλαιον. Περιέχουν ἀκόμη διαφόρους ὕλας, χρώματα, καθὼς καὶ τερεβινθέλαιον πρὸς ἀραιώσιν. Μετὰ τινὰς ὥρας ἀπὸ τῆς ἐπιστρώσεως, τὸ τερεβινθέλαιον ἐξατμίζεται, τὸ δὲ λινέλαιον στερεοποιεῖται ρητινοποιούμενον.

Τὰ **πηττικά βερνίκια** εἶναι διαλύματα ρητινῶν, ἧ καὶ ἄλλων πλαστικῶν ὑλῶν (333) ἐντὸς πηκτικοῦ ὀργανικοῦ διαλύτου (οἶνοπνεύματος, βενζίνης, τερεβινθελαίου, ἀκετόνης κ.ἄ.). Μετὰ τὴν ἐπάλειψιν ἐξατμίζεται ὁ διαλύτης καὶ ἡ ρητίνη παραμένει ὡς λεῖα καὶ διαφανὴς συνήθως ἐπιστρώσις.

Τὰ βερνίκια προσδίδουν λάμπσιν καὶ ὠραίαν ὄψιν εἰς τὰ ἀντικείμενα, συγχρόνως δὲ προφυλάσσουν τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῶν ἀπὸ τὴν ὑγρασίαν, τὴν ὀξειδῶσιν κ.λ.π.

ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟΝ

ΟΡΓΑΝΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΥ ΣΥΝΤΑΞΕΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XVIII

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ



344. **Γενικά.** Τὰ ἀλκαλοειδή εἶναι φυτικά οὐ-
σία ἀζωτοῦχοι, αἱ ὁποῖαι παρουσιάζουν ἔναντι τῶν
δεικτῶν βασικὴν ἀντίδρασιν. Ἡ σύνταξις τῶν ἀλκαλοειδῶν εἶναι πολὺπλοκος, εἰς
μερικὰς δὲ περιπτώσεις καὶ ἄγνωστος ἀκόμη.

Τὰ ἀλκαλοειδή, ὡς ἔχοντα ἰδιότητος βάσεως, ἐνοῦνται μετὰ τῶν ὀξέων καὶ
παρέχουν ἄλατα. Ἐξ αὐτῶν τὰ μετ' ἀνοργάνων ὀξέων εἶναι εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ.
Τὰ μετὰ τῆς ταννίνης ἄλατα τῶν ἀλκαλοειδῶν εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, δι' ὃ
ἡ ταννίνη καὶ τὸ περιέχον αὐτὴν τέτον χρησιμοποιοῦνται ὡς ἀντίδοτα κατὰ τῶν
δηλητηριάζσεων ἐξ ἀλκαλοειδῶν.

Τὰ ἀλκαλοειδή εἶναι γενικῶς σώματα στερεά, κρυσταλλικά καὶ μὴ πτητικά
(μόνιμα). Ἐλάχιστα ἐξ αὐτῶν εἶναι ὑγρά, (ὡς π.χ. ἡ νικοτίνη). Εἰς τὸ ὕδωρ εἶναι
δυσδιάλυτα, διαλύονται ὅμως εἰς τὸν αἰθέρα, καθὼς καὶ εἰς ἄλλους ὀργανικοὺς
διαλύτες.

Πάντα τὰ ἀλκαλοειδή ἔχουν γεῦσιν πικράν καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἶναι ἰσχυρὰ
δηλητήρια. Εἰς μικρὰς ὅμως δόσεις τὰ περισσώτερα ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν ἔχουν
πολυτίμους θεραπευτικὰς ἰδιότητας.

Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν εἶναι :

345. Ἡ **κινίνη**. ($C_{20}H_{24}N_2O_2$, 3 H_2O). Αὕτη εὐρίσκεται ὁμοῦ μετ' ἄλλων
ἀλκαλοειδῶν εἰς τὸν φλοιὸν τῆς κίνας, ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ ἐξάγεται.

Εἶναι κόνις, λευκὴ, κρυσταλλικὴ, ἄσμος, γεύσεως πικρᾶς, δυσδιάλυτος εἰς
τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος εἰς τὸ οἶνονπνευμα, τήκεται δὲ εἰς $175^\circ C$.

Χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα ὑπὸ μορφῆν κυρίως τῶν ἀλάτων αὐτῆς (ὕδροχλω-
ρικὴ καὶ θεικὴ κινίνη) ὡς εἰδικῶν ἀποτελεσματικῶν φάρμακων ἐναντίον τῆς ἐλο-
νοσίας. Εἰς δόσεις μεγαλύτερας τοῦ ἐνὸς γραμμαρίου ἐνεργεῖ δηλητηριωδῶς

1. Leo H. Baekeland (1863 - 1944). Ἀμερικανὸς χημικὸς ἀσχοληθεὶς μετὰ τὴν βιομηχανι-
κὴν χημίαν. Αἱ κυριώτεραι ἐργασίαι τοῦ ἀφοροῦν τὴν παρασκευὴν τοῦ φωτοεπιθεοῦ φωτογρα-
φικοῦ χάρτου καὶ τοῦ βακελίτου.

346. **Μορφίνη.** ($C_{17}H_{19}NO_3$, H_2O). Αύτη είναι τὸ κυριώτερον ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν, τὰ ὅποια περιέχονται εἰς τὸ ὄπιον.

Τὸ ὄπιον (κ. χασίς) εἶναι ὁ χυμὸς ποῦ ἐκρέει, ὅταν χαράξωμεν τομὴν ἐπὶ τῶν πρασίνων καψῶν τῶν καρπῶν τῆς μήκωνος τῆς ὑπνοφόρου (**ἀφίονι**).

Ἡ μορφίνη εἶναι κόνις λευκή, κρυσταλλική, πικρᾶς γεύσεως, δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος εἰς τὸ οἶνόπνευμα.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἰατρικὴν ὑπὸ πολὺ μικρὰς δόσεις ὡς καταπραῦντικὸν τῶν πόνων καὶ ὡς ὑπνωτικόν. Ἡ συγχὴ ὅμως χρῆσις τῆς μορφίνης προκαλεῖ ἐθισμόν καὶ χρονίαν δηλητηρίασιν τοῦ ὀργανισμοῦ (μορφινομανία).

Συγγενῆ πρὸς τὴν μορφίνη εἶναι καὶ τὰ ἀλκαλοειδῆ **ἥρωϊνη** καὶ **κωδεΐνη**. τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται ὡς παυσίπονα, καταπραῦντικά τοῦ βηχῆος κλπ.

347. **Νικοτίνη.** ($C_{10}H_{14}N_2$). Αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὰ ἀπεξηραμένα φύλλα τοῦ καπνοῦ ὑπὸ ἀναλογίαν 1% ἕως 10%, ἐξ αὐτῶν δὲ καὶ ἐξάγεται.

Εἶναι ὑγρὸν ἐλαιῶδες καὶ ἄχρουν, πυκνότητος 1,01. Εἰς τὸν ἀέρα ρητινοποιεῖται καὶ γίνεται καστανόχρουν. Ἔχει διαπεραστικὴν ὁσμὴν καπνοῦ καὶ διαλύεται τόσον εἰς τὸ ὕδωρ, ὅσον καὶ εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Ζέει εἰς 246° C.

Εἶναι ἰσχυρὸν δηλητήριο καὶ προκαλεῖ παράλυσιν τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Χρησιμοποιεῖται ὑπὸ μορφὴν ἀραιῶν διαλυμάτων πρὸς καταπολέμησιν τῶν φυτοφθειρῶν (μελίγρας) διὰ ραντισμῶν.

Συγγενεῖς πρὸς τὴν νικοτίνη οὐσίαι εἶναι τὸ **νικοτινικόν** ὀξύ καὶ τὸ ἰσομερές πρὸς αὐτὸ **ἰσονικοτινικόν** ὀξύ. Παράγωγα τοῦ ἰσονικοτινικοῦ ὀξέος χρησιμοποιοῦνται τελευταίως ὡς δραστικὰ φάρμακα ἐναντίον τῆς φυματώσεως (**ρμιφόν** κ.ἄ.).

348. **Στρυχνίνη.** ($C_{21}H_{22}N_2O_2$). 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 καὶ τὸν αἰθέρα. Τήκεται εἰς 265° C.

Εἶναι ἰσχυρότατον δηλητήριο προκαλοῦν καὶ ὑπὸ μικρὰς ἀκόμη δόσεις σπασμούς καὶ τέλος τὸν θάνατον.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς θανάτωσιν ἐπικινδύνων ζώων (ὡς π.χ. λυσσόντων κυνῶν). Ὑπὸ πολὺ μικρὰς δόσεις χρησιμοποιεῖται καὶ ὡς φάρμακον καρδιοτονωτικόν.

349. **Βρυκίνη** $C_{23}H_{26}N_2O_4$, $4H_2O$. Εἶναι παράγωγον τῆς στρυχνίνης, μετὰ τῆς ὁποίας καὶ συνυπάρχει εἰς τὰ φυτά. Κρυσταλλοῦται εἰς ἄχρσα φυλλίδια τηχόμενα εἰς 178° C. Εἶναι καὶ αὕτη ἰσχυρὸν δηλητήριο, χρησιμοποιεῖται δὲ κυρίως εἰς τὰ χημεῖα ὡς ἀντιδραστήριον τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος καὶ τῶν ἀλάτων του.

350. **Καφεΐνη** $C_8H_{10}N_4O_2$. Αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὰ σπέρματα τοῦ καφέ, εἰς τὰ φύλλα τοῦ τεύτου, εἰς τοὺς κνάμους τοῦ κακάου κ.ἄ. Εἶναι λευκή, κρυσταλλική, εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὸ οἶνόπνευμα, δυσδιάλυτος εἰς τὸν αἰθέρα.

Υπό μικράς δόσεις ενεργεί διεγερτικῶς ἐπὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς καρδιοτονωτικόν. Ὑπὸ μεγαλύτερας δόσεις δρᾷ δηλητηριωδῶς.

351. **Κοκκαΐνη** : ($C_{17}H_{21}NO_4$). Αὕτη περιέχεται εἰς τὰ φύλλα τοῦ φυτοῦ *Coca* (ἐρυθροξύλου *Coca*), ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται.

Εἶναι κόνις λευκῆ, κρυσταλλικῆ, δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Τήκεται εἰς 98°. Χρησιμοποιεῖται ὡς τοπικὸν ἀναισθητικὸν ὑπὸ πολλῶν μικρᾶς δόσεις.

352. **Ἀτροπίνη** ($C_{17}H_{23}NO_2$). Ἐξάγεται ἀπὸ τὰς ρίζας τοῦ ἀτρόπου. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὀφθαλμολογίαν, διότι προκαλεῖ ἔντονον διεύρυνσιν τῆς κόρης τοῦ ὀφθαλμοῦ (μυδρίασις).

353. **Πιλοκαρπίνη**. Ἐξάγεται ἀπὸ τὰ φύλλα τοῦ πιλοκάργου. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὀφθαλμολογίαν πρὸς ἀνακούφισιν ἐκ τῶν ἐνοχλήσεων ἐκ τοῦ γλαυκώματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XIX

ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ

354. **Γενικά**. Αἱ πρωτεΐναι καλούμεναι καὶ **λευκώματα** εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν ζωικῶν καὶ τῶν φυτικῶν κυττάρων, δι' ὃ καὶ εἶναι λίαν διαδεδομένα εἰς τὴν φύσιν. Ἀποτελοῦν ἀπαραίτητον συστατικὸν τῶν τροφίμων, διότι εἶναι ἡ μόνη ἀζωτοῦχος τάξις τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν.

Μία ἀπὸ τὰς συνηθεστέρας πρωτεΐνας εἶναι τὸ **λευκωμα** (ἀσπράδι) τοῦ ὄω, ἐξ αὐτοῦ δὲ αἱ πρωτεΐναι ἐκλήθησαν **λευκώματα**.

Τροφαὶ πλούσιαι εἰς πρωτεΐνας εἶναι τὸ κρέας, τὸ γάλα, ὁ τυρὸς καὶ ἀπὸ τὰς φυτικὰς τὰ ὄσπρια ἐν γένει.

Ὅλαι αἱ πρωτεΐναι ὑδρολύονται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν εἰδικῶν ἐνζύμων καὶ παρέχουν ἀρχικῶς προϋόντα μικροτέρου μοριακοῦ βάρους, τὰ ὅποια καλοῦνται **πολυπεπτίδια** καὶ **πεπτόναι**. Ταῦτα ἐξακολουθοῦν νὰ ἔχουν τὰς γενικὰς ιδιότητας τῶν πρωτεϊνῶν. Τοιαύτη διάσπασις τῶν πρωτεϊνῶν γίνεται π.χ. εἰς τὴν πεπτικὴν συσκευὴν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐνζύμου **πεψίνη** τοῦ στομάχου καὶ τοῦ ἐνζύμου **θρυψίνη** τοῦ παγκρεατικοῦ ὕγροῦ.



Emil Fischer¹

1. Emil Fischer (1852 - 1919). Διάσημος Γερμανὸς Χημικός, καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Βερολίνου. Ἔλαμε πλείστας ἐργασίας ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ ἰδίως ἐπὶ τῶν ὕδατανθράκων, τῶν χρωμάτων, τῶν ἀμινοξέων, τῶν πρωτεϊνῶν, τῆς ταυρίνης, τῆς πυριδίνης κ.ἄ.

Κατά τήν σήψιν αί πρωτεΐναι παρέχουν τὰς **πτωμαΐνας**, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἐνώσεις δηλητηριώδεις.

Διὰ περαιτέρω ὑδρόλυσεως τῶν πρωτεϊνῶν ὑπὸ τήν ἐπίδρασιν ἀραιῶν ὀξέων ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν λαμβάνονται ὡς τελικὰ προϊόντα διάφορα ἀμινοξέα μόνον, ἢ ἀμινοξέα καὶ ἄλλαι ἐνώσεις θειούχοι, φωσφορούχοι, ἀνόργανα ἄλατα κ.ἄ.

Αἱ πρωτεΐναι, αἱ ὁποῖαι κατὰ τήν ὑδρόλυσιν παρέχουν, ἐξ ὀλοκλήρου ἀμινοξέα, καλοῦνται **κυρίως πρωτεΐναι**, ἢ **ὀλοπρωτεΐναι**.

Αἱ ἄλλαι, αἱ ὁποῖαι κατὰ τήν ὑδρόλυσιν παρέχουν πλὴν τῶν ἀμινοξέων καὶ ἄλλας οὐσίας (θειούχους, φωσφορούχους κ.ἄ.), καλοῦνται **ἔτεροπρωτεΐναι** ἢ καὶ **πρωτεΐδια**.

Τὸ μοριακὸν βᾶρος τῶν πρωτεϊνῶν εἶναι τεράστιον κυμαίνόμενον μεταξὺ 34.000 καὶ πολλῶν ἑκατομμυρίων.

Φυσικαὶ ιδιότητες. Λόγω τοῦ μεγάλου μεγέθους τοῦ μορίου των αἱ πρωτεΐναι εἶναι σώματα **κολλοειδῆ** καὶ δὲν διέρχονται διὰ μέσου τῶν πόρων διαφόρων μεμβρανῶν.

Ὄρισμένοι πρωτεΐναι εἶναι διαλυταὶ εἰς τὸ ὕδωρ. Ἐκ τῶν διαλυμάτων αὐτῶν κατακρημνίζονται ὑπὸ διαφόρων ἀλάτων, ὡς π.χ. ὑπὸ τοῦ NaCl κ.ἄ., χωρὶς νὰ ὑποστοῦν ἀλλοιώσιν τινα. Ὅμοίως κατακρημνίζονται καὶ ὑπὸ ἀραιῶ οἰνοπνεύματος. Τὸ ἀπόλυτον ὅμως οἰνόπνευμα προκαλεῖ τὴν **πῆξιν** τῶν πρωτεϊνῶν. Τὸ αὐτὸ ἐπιτυγχάνεται καὶ διὰ θερμάνσεως ὑδατικοῦ διαλύματος πρωτεΐνης, καθὼς καὶ ὑπὸ τήν ἐπίδρασιν ἀνοργάνων ὀξέων.

355. **Χημικαὶ ιδιότητες.** Αἱ πρωτεΐναι δὲν ἔχουν καθορισμένην χημικὴν σύστασιν. Ὡς ἐκ τούτου αἱ χημικαὶ ἀντιδράσεις αὐτῶν συνίστανται εἴτε εἰς τὸν προσδιορισμὸν τοῦ ἀζώτου ἐκάστης πρωτεΐνης, εἴτε εἰς ποιοτικὴν διάκρισιν καὶ ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

α) Κατὰ τήν ἀνάλυσιν τῶν διαφόρων πρωτεϊνῶν εὐρέθη ὅτι ἡ περιεκτικότης αὐτῶν εἰς ἄζωτον κυμαίνεται μεταξὺ 15% καὶ 17,5%. Κατὰ μέσον ὄρον ὑπολογίζεται εἰς 16%. Ὄστω, πολλαπλασιάζοντες τὴν ἐπὶ τοῖς 100 περιεκτικότητα εἰς ἄζωτον μιᾶς οὐσίας ἐπὶ 6,25 $\left(\frac{100}{16}\right)$ εὐρίσκωμεν τὴν ἑκατοστιαίαν περιεκτικότητα αὐτῆς εἰς πρωτεΐνην.

β) Χαρακτηριστικαὶ ἀντιδράσεις.

1. **Ἀντιδρασις διουρίας:** Κυανὴ χροιά, ὅταν προστεθῇ διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ εἰς ἀλκαλικὸν διάλυμα πρωτεΐνης. Τὴν ἀντιδρασίαν αὐτὴν παρέχουν ὅλαι αἱ πρωτεΐναι.

2. **Πῆξις.** Διὰ τῆς θερμάνσεως, ἢ διὰ τῆς ἐπίδρασεως διαφόρων ἀντιδραστηρίων αἱ πρωτεΐναι πήγνυνται. Αἱ διάφοροι πρωτεΐναι συμπεριφέρονται κατὰ διάφορον τρόπον, δι' ὃ καὶ ἡ μέθοδος χρησιμοποιεῖται πρὸς διάκρισιν αὐτῶν.

3. **Ἀντιδρασις Millon's.** Αὕτη συνίσταται εἰς ἐρυθρὰν χρωσίν κατὰ τὸν βρασμὸν πρωτεΐνης μὲ διάλυμα ὑδραργύρου εἰς πυκνὸν νιτρικὸν ὀξύ.

ιχθύων. Ἀναλόγως δὲ τῆς προσελεύσεώς της φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὡς ὑστερόκυλλα, πηχτή ιχθυόκυλλα κλπ.

Ἡ ζελατίνη εἶναι λευκωμα, τὸ ὅποιον περιέχει ἐλάχιστον οθεῖον (0,25%). Εἶναι μᾶζα στερεά, διαφανής, ἄχρους καὶ ἄοσμος, ὅταν εἶναι καθαρὰ. Ἐντὸς τοῦ ὕδατος διογκοῦται μὲν ἐν ψυχρῷ, διακλύεται 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 παρασκευὴν φύλλων περιτυλίξεως κλπ.

Ἡ πάστα τῶν τυπογραφικῶν κυλίδρων ἀποτελεῖται ἐκ μίγματος ζελατίνης 60 μ., γλυκερίνης 30 μ. καὶ σακχαρώς 10 μ.

359. **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 ὀξίνος, τότε αὕτη κατακρημνίζεται. Διὰ τοῦτο τὸ γάλα θρομβοῦται (κόβει), ὅταν λόγῳ γαλακτικῆς ζυμώσεως καταστῆ ὀξίνον.

Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἐνζύμου τῆς **πυτίας** ἡ καζεΐνη διογκοῦται μετατροπὴν εἰς **παρακαζεΐνην** καὶ προκαλεῖ οὕτω τὴν πῆξιν τοῦ γάλακτος.

Ἡ καζεΐνη χρησιμοποιεῖται ὡς σπουδαία θρεπτικὴ ὕλη εἰς τὸ γάλα καὶ τὸν τυρὸν. Βιομηχανικῶς χρησιμοποιεῖται αὕτη πρὸς παρασκευὴν ἰσχυρῶν συγκολλητικῶν οὐσιῶν (**ψυχρὰ κόλλα** τῶν ξυλουργῶν).

Δι' ἐπιδράσεως **φορμαλδεύδης** ἡ καζεΐνη στερεοποιεῖται καὶ παρέχει μίαν σπουδαίαν πλαστικὴν ὕλην τὸν **γαλάλιθον**. Οὗτος εἶναι οὐσία στερεὰ καὶ ἄσηπτος δυναμένη νὰ κατεργασθῇ διὰ τοῦ τύρνου. Ἀντικαθιστᾷ ἐπιτυχῶς τὸ ὄστον, τὰ κέρατα καὶ τὸ ἐλεφαντοστοῦν κατὰ τὸ πλεῖστον τῶν ἐφαρμογῶν αὐτῶν.

Ἐκ τῆς καζεΐνης τέλος δι' ἐπιδράσεως φορμαλδεύδης παρασκευάζονται καὶ ἱνες τεχνητοῦ ἐρίου (**λανιτάλη**). Τὰ ἐκ λανιτάλης ὑφάσματα ὑστεροῦν τῶν ἐκ φυσικοῦ ἐρίου τοιούτων εἰς ἀντοχὴν.

Ἰοί. Ὀρισμένοι ἀσθένειαι φυτῶν καὶ ζώων ὀφείλονται οὐχὶ εἰς μικρόβια, ἀλλ' εἰς ἰούς. Πολλοὶ ἀπὸ τοὺς ἰούς ἔχουν ἀπομονωθῆ καὶ ἔχουν ληφθῆ ὑπὸ κρυσταλλικὴν μορφήν. Οὗτοι ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως εἶναι **νουκλεοπρωτεΐναι** καὶ ἔχουν μωρ. βάρους τῆς τάξεως τῶν 40.000.000. Ἐν τούτοις, εἰς κατάλληλον περιβάλλον οἱ ἰοὶ αὐτοὶ πολλαπλασιάζονται μόνου των καὶ μολύνουν ἰσχυρῶς ζῶα ἢ φυτὰ, εἰς τὰ ὅποια προκαλοῦν διαφόρους νόσους.

Οἱ ἰοὶ ἀποτελοῦν ἐνδιάμεσον κατάστασιν μεταξὺ ἀψύχου καὶ ζώσης ὕλης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XX

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ - ΟΡΜΟΝΑΙ - ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΑ

α) ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ



Moses Gomberg

360. **Γενικά.** Παρατηρήθη, ότι ώρισμένοι άνθρωποι (έξερευνηταί, ναυτικοί κ.ά., οί όποιοί έτρέφοντο επί μακρόν με διατηρημένες τροφάς (κονσέρβας), προσεβάλλοντο από μίαν νόσον, ή όποία έκλήθη **σκορβοϋτον**. Τά συμπτώματα τής νόσου αυτής παρήρχοντο όμως ταχέως, εάν ό προσβληθείς έλάμβανε νωπόν χυμόν λεμονίων, ή πορτοκαλλίων. Επίσης, εις την Ίαπωνίαν άνθρωποι και όρνιθες, όταν έτρέφοντο επί μακρόν με άποφλοιωτήν ύρυζαν, προσεβάλλοντο από μίαν νόσον, ή όποία έκλήθη **béri - béri**. Τά συμπτώματα αυτής παρήρχοντο, εάν έδίδετο εις τούς άσθενούντας έγχύλισμα φλοιού όρύζης.

Έκ τών άνωτέρω και εκ πλείστων άλλων παρατηρήσεων εύρέθη, ότι εις τόν χυμόν τών λεμονίων, εις τόν φλοιόν τής όρύζης και γενικώτερον εις τās **νωπάς τροφάς** ύπάρχουν ώρισμένοι ούσιαί, αί όποιαί είναι άπαραίτητοι δια τήν κανονικήν λειτουργίαν και ανάπτυξιν του ζωικού όργανισμοϋ. Αί ούσιαί αυταί έκλήθησαν **βιταμίναι**. Σήμερον είναι γνωσταί άνω τών 15 βιταμινών.

Έκάστη βιταμίνη έχει **ειδικήν ένέρειαν**, ή έλλειψις δε αυτής προκαλεί ώρισμένα παθολογικά φαινόμενα εις τόν όργανισμόν.

Γενικώς, αί άσθένειαί, αί όποιαί προκαλοϋνται από έλλειψιν βιταμινών, καλοϋνται **άβιταμινώσεις**. Τοιαϋταί π.χ. είναι τó σκορβοϋτον, ή νόσος **béri - béri**, ή ραχίτις, ή πολυνευρίτις κ.ά.

Κοινόν γνώρισμα τής έλλείψεως οιασδήποτε βιταμίνης είναι ή άνακοτή τής αύξήσεως του όργανισμοϋ.

Αί βιταμίναι δέν παράγονται έντός του όργανισμοϋ, αλλά λαμβάνονται δια τών τροφών. Αυταί είναι όργανικαί ένώσεις, ή δε χημική των σύστασις είναι σήμερον γνωστή. Αί πλείσταί εξ αυτών παρασκευάζονται και συνθετικώς, κυκλοφοροϋν δε εις τó εμπόριον και υπό καθαράν μορφήν. Ούτω, δύνανται να λαμβάνονται εκάστοτε υπό τήν άναγκαίαν ποσότητα και ανεξαρτήτως τροφής.

Ό τρόπος τής λειτουργίας τών βιταμινών έντός του όργανισμοϋ είναι **καταλυτικός**, διότι άρκοϋν όλίγα χιλιοστόγραμμα αυτών, ίνα αί λειτουργίαί του όργανι-

1. Moses Gomberg (1866 - 1947). Άμερικανός χημικός, καθηγητής του Πανεπιστημίου του Michigan. Είναι γνωστός κυρίως δια τās έργασίας του επί τής διασπάσεως του εξαφαινωλιαθκανίου και τής δημιουργίας έλευθέρων ριζών.

σμοῦ γίνονται ὁμαλῶς. Διὰ τοῦτο αἱ βιταμῖναι μετὰ τῶν ἐνζύμων καὶ τῶν ὁρμονῶν καλοῦνται γενικῶς **βιοκαταλύται**.

Αἱ βιταμῖναι εὐρίσκονται εἰς ὅλας τὰς νοπὰς τροφὰς καὶ εἰς ἐπαρκεῖς ποσότητες. Συνεπῶς, κάθε ὄργανισμός, ὅταν τρέφεται κανονικῶς, καλύπτει πλήρως τὰς ἀνάγκας του εἰς βιταμίνιας.

Αἱ βιταμῖναι διακρίνονται εἰς διάφορα εἶδη καὶ χαρακτηρίζονται διεθνῶς διὰ τῶν κεφαλαίων γραμμάτων Α, Β, C, τοῦ λατινικοῦ ἀλφαβήτου.

Κατωτέρω θὰ περιγράψωμεν συνοπτικῶς τὰς κυριωτέρας ἐξ αὐτῶν.

361. Βιταμίνη Α. Ἡ ἀπουσία τῆς βιταμίνης Α ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ προκαλεῖ εἰς τὰ παιδιά καὶ τὰ ζῶα μίαν νόσον, ἣτις καλεῖται **ξηροφθαλμία**, ἀναστέλλει δὲ καὶ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ σώματος αὐτῶν.

Ἡ Βιταμίνη Α εἶναι πολὺ διαδεδομένη εἰς τὸ φυτικὸν καὶ εἰς τὸ ζωικὸν βασίλειον.

Εἰς τὰ φυτὰ εὐρίσκεται ὡς προβιταμίνη, ἣτις ὑπὸ μορφῆν **καροτενίου**. Τοῦτο διασπᾶται ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ παρέχει τὴν βιταμίνην Α. Περιεκτικώτερα εἰς βιταμίνην Α φυτικὰ προϊόντα εἶναι: Τὰ καρόττα, τὰ σπανάκια, τὰ μαρούλια καὶ τὰ βερόκοκα.

Ἐκ τῶν ζωικῶν τροφίμων πλουσιώτερα εἰς βιταμίνην Α εἶναι: Οἱ λιπαροὶ ἰχθύες, τὸ ἥπαρ τοῦ μόσχου καὶ τοῦ ἀμνοῦ, ὁ κρόκος τοῦ αἰγού, τὸ νοπὸν βούτυρον καὶ τὸ γάλα.

Ἡ βιταμίνη Α ἀντέχει εἰς τὴν θέρμανσιν, εἶναι ὅμως εὐπαθὴς εἰς τὰς ὀξειδώσεις. Κατὰ τοὺς συνθέτους τρόπους τοῦ μαγειρεύματος, ἢ καὶ κอนσερβοποιήσεως τῶν τροφίμων, ἢ εἰς αὐτὰ περιεχομένη βιταμίνη Α παραμένει σχεδὸν ἀναλλοίωτος, εἰς δὲ τὰς κονσέρβας διατρεῖται καὶ ἐπὶ μικρὸν.

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ἡ βιταμίνη Α εἶναι ἀρωματικὴ ἀλκοόλη ἔχουσα συνοπτικὸν τύπον $C_{20}H_{30}O$, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς.

362. Βιταμίνη Β₁ (ἀντινευρίνη). Ἡ ἀπουσία αὐτῆς ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ προκαλεῖ τὴν νόσον Βέρι — Βέρι εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ τὴν πολυνευρίτιδα εἰς τὰς ὄρνιθας καὶ τὰς περιστέρους.

Αὕτη συντελεῖ εἰς τὴν πλήρη ὀξειδῶσιν τῶν ὕδατανθράκων ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ εἰς CO_2 καὶ H_2O . Ἐν ἔλλειψει αὐτῆς ἡ ὀξειδῶσις τῶν ὕδατανθράκων δὲν γίνεται πλήρως καὶ συγκεντρῶται εἰς τοὺς ἰστούς σημαντικαὶ ποσότητες γαλακτικοῦ ὀξέος καὶ ἄλλων ὑλῶν.

Ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸ περίβλημά τῶν κόκκων τῆς ὀρύζης καὶ 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 ζῶμον. Τόσον ὅμως κατὰ τὴν μαγειρεύσιν τῶν τροφίμων ὅσον καὶ κατὰ τὴν κονσερβοποίησιν αὐτῶν ἡ βιταμίνη Β₁ ὑφίσταται μικρὰν μόνον ἀπώλειαν.

363. Βιταμίνη Β₂ (λακτοφλαβίνη). Ἡ ἔλλειψις αὐτῆς ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ 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 ὄργανισμοῦ.

Ἡ λακτοφλαβίνη ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ τοῦ μόσχου καὶ τοῦ χοίρου, εἰς τὸ γάλα, εἰς τὰ ὄα, ὡς καὶ εἰς τὴν βύνην, τὴν ζυθοζύμηνην καὶ τὸ σπανάκιον. Ὁ συνοπτικὸς τύπος αὐτῆς εἶναι $C_{17}H_{20}N_4O_6$, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς.

Κατὰ τὴν θέρμανσιν δὲν βιάπτεται, διαλύεται δὲ εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ βρασμοῦ.

364. Βιταμίνη C (ἀντισκορβουτική). Ἡ ἀπουσία αὐτῆς ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ προκαλεῖ τὴν γνωστὴν ἀσθένειαν **σκορβούτου**, ἣτις ἐκδηλοῦται μετ' ἀσθένειαν τῶν ὀστέων, αἱμορραγίαν πτώσιν ὀδόντων κλπ.

Αὕτη ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τοὺς χυμοὺς τῶν καρπῶν τῶν ἐσπεριδοειδῶν (0,06 %), εἰς τὰ

μαρούλια, τὸ λάχανον εἰς τὰ ἐντόσθια τῶν θηλαστικῶν καὶ εἰς τὸ γάλα. Εἶναι σῶμα ἀσταθὲς μὲ συνοπτικὸν τύπον $C_6H_8O_6$, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς ἐκ τῆς γλυκόζης.

365. **Βιταμίνη D_2** (ἀντιραχχική). Ἡ ἀπουσία αὐτῆς ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ ἐπιφέρει διαταραχὴν εἰς τὴν πρόσληψιν τοῦ φωσφορίου καὶ τοῦ ἀσβεστίου. Ἀποτέλεσμα τούτου εἶναι ὁ ραχιτισμός, ὅστις προσβάλλει τοὺς παῖδας. Τὰ ὀστά ἀξάνονται μὲν, ἀλλ' ὁ χόνδρος δὲν ἀποστεύεται. Ἡ πάθησις αὕτη δὲν εἶναι θανατηφόρος.

Ἡ βιταμίνη D_2 ὀνομαζομένη καὶ **καλσιφερόλη** ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸ μουρονέλιον καὶ γενικώτερον εἰς τὰ ἥπατάλαια τῶν ἰχθύων, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς. Ἐκ τῶν τροφίμων πλουσιώτερα εἰς βιταμίνην D_2 εἶναι ὁ κρόκος τοῦ ἀγροῦ, τὸ κωπὸν βούτυρον καὶ τὸ ἥπαρ τῶν θηλαστικῶν.

Ὁ συνοπτικὸς χημικὸς τύπος τῆς βιταμίνης ταύτης εἶναι $C_{28}H_{44}O$.

366. **Βιταμίνη E**. Ἡ ἔλλειψις αὐτῆς ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ προκαλεῖ διαταραχὰς ἐπὶ τῶν φαινόμενων ἀναπαραγωγῆς τῶν ζώων.

Ἡ βιταμίνη αὕτη ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὰ φύτρα τοῦ σίτου, εἰς τὸ λίπος τοῦ χιρίου, καθὼς καὶ εἰς τὸ κρέας καὶ τὰ ἐντόσθια τοῦ βοός. Ἔχει συνοπτικὸν τύπον $C_{30}H_{30}O$.

β) ΟΡΜΟΝΑΙ

667. **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 ὀρισμένων ἰσθῶν.

Οἱ ἀδένες, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουσιν ὀρμόνας εἶναι: Τὰ ἐπινεφρίδια, ὁ θυροειδής, τὸ πάγκρεας, ἡ ὑπόφυσις, οἱ παραθυροειδεῖς κ.ἄ.

Αἱ ὀρμόναι συνεργάζονται μετὰ τοῦ νευρικοῦ συστήματος διὰ τὴν ρύθμισιν τῶν διαφόρων λειτουργιῶν τοῦ ὄργανισμοῦ.

Ἐκάστη ὀρμόνη ἀσχεῖ **εἰδικὴν** φυσιολογικὴν ἐπίδρασιν. Ἡ ἔλλειψις, ἡ ἀνεπάρκεια, ἀκόμη δὲ καὶ ἡ ὑπερέπάρκεια μιᾶς ὀρμόνης λόγω κακῆς λειτουργίας τοῦ ἀντιστοίχου ἀδένου, προκαλοῦν ἀντιστοίχους χαρακτηριστικὰς παθήσεις ἀναλόγους πρὸς τὰς ἀβιταμινώσεις. Αἱ κυριώτεροι ἐκ τῶν ὀρμονῶν εἶναι:

368. 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.

369. Ἡ **θυροξίνη**. Αὕτη ἐκκρίνει ὑπὸ τοῦ θυροειδοῦς ἀδένου καὶ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῆς γενικῆς ἀναπτύξεως τοῦ ὄργανισμοῦ, ἐπὶ τῆς κατασκευῆς τῶν ὀστέων καὶ ἐπὶ τῆς ὀδοντοφυΐας.

370. Ἡ **Ἰνσουλίνη**. Αὕτη ἐκκρίνεται ἐκ τοῦ παγκρέατος. Ἀνεπάρκεια αὐτῆς εἰς τὸν ὄργανισμὸν προκαλεῖ τὸν σακχαρώδη διαβήτην. Ἡ Ἰνσουλίνη εἶναι πρωτεϊνικῆς φύσεως καὶ ἀγνώστου χημικῆς συστάσεως. Πάντως περιέχει μεγάλην ἀναλογίαν τῆς πρωτεΐνης κυστίνης, καθὼς καὶ ψευδάργυρον εἰς ἀναλογίαν 0,52%.

Βιοκαταλύται. Πλὴν τῶν ὀρμονῶν τῶν ζώων εὐρέθησαν καὶ εἰς τὰ φυτὰ ἀντιστοιχοὶ οὐσίαι. Αὗται ρυθμίζουν τὴν αὔξησιν τοῦ σώματος τοῦ φυτοῦ καὶ καλοῦνται **αὐξίνας** καὶ **βιοτίναι**.

Γενικῶς ἡ δρᾶσις τῶν ὁρμονῶν εἶναι συγγενής πρὸς τὴν δρᾶσιν τῶν βιταμινῶν. Παρατηρήθη μάλιστα, ὅτι ὠρισμένοι βιταμῖνοι ἀσκοῦν τὴν ἰδίαν ἐνέργειαν, τὴν ὁποῖαν ἀσκοῦν καὶ ὠρισμένοι ὁρμόνοι. Ἡ κυριωτέρα διάκρισις μεταξὺ τῶν βιταμινῶν καὶ τῶν ὁρμονῶν ἐγκρίεται 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.

Λόγω τοῦ κοινοῦ των γνωρίσματος νὰ δροῦν καταλυτικῶς, αἱ ὁρμόνοι μετὰ τῶν βιταμινῶν καὶ τῶν ἐνζύμων καλοῦνται γενικῶς βιοκαταλύται.

Εἰς τοὺς βιοκαταλύτας ὑπάρχονται καὶ τὰ ἔνζυμα (85).

γ) ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ — ΣΟΥΛΦΑΜΙΔΑΙ — ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΑ

371. **Γενικά.** Διὰ τὴν θεραπείαν τῶν νόσων, μεταξὺ τῶν ἄλλων, χρησιμοποιοῦνται καὶ ὠρισμένοι χημικαὶ οὐσίαι, ἐκάστη τῶν ὁποίων ἔχει εἰδικὴν θεραπευτικὴν δρᾶσιν δι' ὠρισμένην ἀσθένειαν. Τοῦτο καλεῖται **χημειοθεραπεία**.

Τοιαῦτα ὅμως εἰδικὰ φάρμακα ἦσαν ἐλάχιστα εἰς ἀριθμὸν μέχρι τοῦ 1930 περίπου. Τὰ σπουδαιότερα δὲ ἐξ αὐτῶν ἦσαν ἡ **κινίνη** διὰ τὴν ἐλονοσίαν, ἡ **σαλβαράνη**, ἡ 606 διὰ τὴν σιφιλίδα, ἡ **ἀτεμπρίνη** κ.ἄ.

Σημαντικὴ πρόοδος εἰς τὴν χρῆσιν τῶν εἰδικῶν φαρμάκων ἐγένετο διὰ τῆς ἀνακαλύψεως τῶν **σουλφαμιδῶν**.

372. **Σουλφαμιδαί.** Αἱ σουλφαμιδαί εἶναι ἀρωματικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν τὴν ομάδα — SO_2NH_2 . Αὗται παρουσιάζουν εἰδικὴν δρᾶσιν ἐπὶ τῶν μικροοργανισμῶν, οἱ ὅποιοι καλοῦνται **κόκκοι**, ὡς π.χ. ἐπὶ τῶν **σταφυλοκόκκων**, τῶν **στρεπτοκόκκων**, τῶν **γονοκόκκων** κ.ἄ.

Αἱ συνθέστεραι ἐκ τῶν σουλφαμιδῶν εἶναι :

Ἡ **σουλφοδιαζίνη**, ἐναντίον τῶν σταφυλοκόκκων καὶ τῶν πνευμονιοκόκκων.

Ἡ **σουλφαθειαζόλη**, ἐναντίον τῶν σταφυλοκόκκων.

Ἡ **σουλφαγουανιδίνη**, ἐναντίον τῶν ἐντερικῶν μολύνσεων.

Τὸ **σουλφαναμιδιον**, ἐναντίον ὅλων τῶν κόκκων κ.ἄ.

373. **Ἀντιβιοτικά, ἢ βιοθεραπευτικά.** Μία ἀπὸ τὰς σπουδαιότερας ἀνακαλύψεις τῶν τελευταίων ἐτῶν εἶναι ἡ δημιουργία νέας κατηγορίας φαρμάκων, τὰ ὁποῖα χαρακτηρίζονται ὡς **ἀντιβιοτικά, ἢ βιοθεραπευτικά**.

Ἀντιβιοτικὸν καλεῖται μία οὐσία, ἥτις παράγεται ἀπὸ μικροοργανισμοὺς καὶ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἐμποδίζῃ τὸν πολλαπλασιασμὸν ἄλλων ἐπιβλαβῶν μικροοργανισμῶν, ἀκόμη δὲ καὶ νὰ καταστρέφῃ αὐτούς.

Ὁ Fleming πρῶτος (1929) ἔκαμε τὴν παρατήρησιν, ὅτι εἰς καλλιέργειαν σταφυλοκόκκων, ἐὰν αὕτη ἐμολύνετο μὲ εὐρωτομυκήτας (*penicillium notatum*). Περαιτέρω ὁ ἴδιος ἀπέδειξεν, ὅτι ἡ δρᾶσις αὕτη τῶν εὐρωτομυκήτων (μούχλας) ὀφείλετο εἰς μίαν οὐσίαν διαλυτὴν εἰς τὸ ὕδωρ, ἡ ὁποία παράγεται ἀπὸ τοὺς εὐρωτομυκήτας καὶ ἡ ὁποία ὠνομάσθη **πενικιλίνη**.

Ἡ πενικιλίνη ἀπεμονώθη βραδύτερον ὑπὸ τοῦ Fleming, ἐχρησιμοποιήθη δὲ μὲ ἄριστα ἀποτελέσματα ἐναντίον τῶν πνευμονιοκόκκων.

Ἐπηρεολύθησε κατόπιν ἡ ἀνακάλυψις καὶ χρησιμοποίησις σημαντικοῦ ἀριθμοῦ ἄλλων ἀντιβιοτικῶν.

Τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν χρησιμοποιουμένων σήμερον ἀντιβιοτικῶν εἶναι :

Ἡ πενικιλίνη, ἡ στρεπτομυκίνη, ἡ χλωρομυκητίνη, ἡ χρυσομυκίνη, ἡ τερραμυκίνη καὶ ἡ νεομυκίνη.

Ἐκαστον ἐκ τῶν ἀντιβιοτικῶν τούτων ἔχει εἰδικὴν 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 φυματιώσεως.

Ἡ χλωρομυκητίνη πρὸς θεραπείαν τοῦ τυφοειδοῦς πυρετοῦ καὶ τῶν ἐντερικῶν λοιμῶξεων.

Ἡ χρυσομυκίνη πρὸς θεραπείαν τοῦ μελιταίου πυρετοῦ, τοῦ κοκκύτου καὶ τῶν ἀμυβᾶδων.

Ἡ τερραμυκίνη εἰς τὰς μολύνσεις τοῦ οὐροποιητικοῦ συστήματος.

Ἡ νεομυκίνη εἰς τὴν θεραπείαν τῶν ἐντερικῶν λοιμῶξεων καὶ τῶν μολύνσεων τῶν οὐροφόρων ὁδῶν, κ.ο.κ.

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 ἄνευ σοβαρᾶς αἰτίας χορήγησις ἀντιβιοτικῶν εἰς τοὺς ἀσθενεῖς προκαλεῖ ἔθισμόν μὲ ἀποτελέσματα νὰ μὴ ἔχωμεν τὴν ἀνικηνομένην ἐπίδρασιν εἰς περίπτωσιν σοβαρᾶς ἀσθενείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XXI

ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

374. **Γενικά.** Ὀρισμένα ἔντομα εἶναι λίαν ἐπιβλαβῆ διὰ τὸν ἄνθρωπον. Ἄλλα ἐξ αὐτῶν μεταδίδουν ἀπὸ ἀνθρώπου εἰς ἄνθρωπον ἐπικινδύνους ἀσθενείας, ὡς π.χ. τὴν ἕλονοσίαν, τὴν ἀσθένειαν τοῦ ὕπνου, τὸν τύφον κ.ἄ. Ἄλλα πάλιν καταστρέφουν μεγίστας ποσότητας γεωργικῶν προϊόντων, ὡς π.χ. ἡ ἀκρίς, ὁ δάκος τῆς ἐλαίας κ.λ.π., ἡ καταστρέφουν μάλλινα ὑφάσματα ὡς ὁ σκῶρος κ.ο.κ.

Διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν ἐπιβλαβῶν αὐτῶν ἐντόμων ἐχρησιμοποιοῦντο ἄλλοτε τὸ πετρέλαιον, ἡ ναφθαλίνη, ἐκχύλισμα τοῦ φυτοῦ πυρέθρου, ἡ νικοτίνη τοῦ καπνοῦ, ὁ διθειάνθραξ, καθὼς καὶ δηλητηριώδη παρασκευάσματα μὲ ἐνώσεις τοῦ ἀρσενικοῦ.

Ἀπὸ τοῦ Β' Παγκοσμίου πολέμου ὅμως καὶ ἐντεῦθεν ἤρχισεν ἡ χρησιμοποίησις νέων ἐντομοκτόνων φαρμάκων μεγίστης δραστηριότητος, τὰ ὅποια παρασκευάζονται συνθετικῶς. Τὰ περισσότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι χλωροπαράγωγα διαφόρων ὀργανικῶν ἐνώσεων, ὡς π.χ. τὸ γαμεξάνιον. Ἄλλα περιέχουν θεῖον ἢ καὶ φωσφόρον.

Λόγω τῆς μεγάλης δραστηριότητος των τὰ νεώτερα ἐντομοκτόνα χρησιμοποιοῦνται ὑπὸ μεγάλην ἀραιώσιν. Τὰ στερεὰ ἐξ αὐτῶν κωνιοποιούμενα ἀραιοῦνται μὲ ἀδρανεῖς κόνεις, ὡς π.χ. μὲ τάλκη. Τὰ ὑγρά ἐξ αὐτῶν, καθὼς καὶ ὀρισμένα στερεὰ, ἀραιοῦνται ἐν διαλύσει εἰς κατάλληλα διαλυτικά ὑγρά. Τὰ ὑπὸ ὑγρὰν μορφήν χρησιμοποιούμενα ἐντομοκτόνα εἶναι προτιμότερα τῶν κόνεων διότι προσκολλῶνται καλύτερον ἐπὶ τοῦ ψεκαζομένου ἀντικειμένου.

Τὰ κυριώτερα ἐκ τῶν νεωτέρων ἐντομοκτόνων εἶναι :

1. **Τὸ Ντι - ντι - τι** (D.D.T.). Τοῦτο εἶναι τριχλωροπαράγωγον τοῦ αἰθανίου ἠνωμένον μὲ δύο χλωριωμένα ἐπίσης βενζόλια. Τὸ χημικὸν τοῦ ὄνομα εἶναι : Διχλωρο - διφαινυλο - τριχλωραϊθάνιον, ἐξ οὗ καὶ D.D.T. Παρὰ σκευάζεται συνθετικῶς δι' ἐπιδράσεως χλωράλης ἐπὶ δύο μορίων χλωροβενζολίου παρουσιάζει πυκνὸν θεικῶ ὀξέος.

Εἶναι τὸ ἐμπόριον φέρεται ὡς κόνις λευκῆ χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς. Εἶναι ἰσχυρότατον ἐντομοκτόνον καὶ χρησιμοποιεῖται ἀραιωμένον μὲ τάλκη, ἢ ὡς διάλυμα ἐντὸς πετρελαίου, ἢ καὶ ὡς γαλάκτωμα ἐντὸς ὕδατος πρὸς καταπολέμησιν τῶν κωνόπων καὶ ἄλλων ἐντόμων.

2. **Τὸ γαμεξάνιον**, ἢ 666. $C_6H_6Cl_6$ (178). Τοῦτο εἶναι στερεὸν λευκοῦ χρώματος, δυσαρρέστου ὁσμῆς μούγλας. Εἶναι δραστηκὸν ἐντομοκτόνον καὶ χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν γεωργίαν.

3. **Τὸ παραθεῖον**. Τοῦτο εἶναι φωσφορούχος ὀργανικῆ ἔνωσις καὶ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ μορφήν λευκῆς κόνεως. Εἶναι δραστηκώτατον ἐντομοκτόνον, ἀλλὰ καὶ ἰσχυρὸν δηλητήριο διὰ τὸν ἄνθρωπον. Χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τὴν γεωργίαν. Ἀπαιτεῖται ὅμως μεγίστη προφύλαξις κατὰ τὴν χρῆσιν του, διότι ὑπάρχει κίνδυνος δηλητηριάσεων. Πολλοὶ ἄνθρωποι ἔχουν πέσει θύματα τοῦ παραθεῖου μέχρι σήμερον.

4. **Τὸ Τεpp**. Τοῦτο εἶναι ἀνάλογον πρὸς τὸ παραθεῖον, ἦτοι φωσφορούχος ὀργανικῆ ἔνωσις. Εἶναι δραστηκώτατον ἐντομοκτόνον ἀλλὰ καὶ ἰσχυρὸν δηλητήριο διὰ τὰ ζῶα καὶ τὸν ἄνθρωπον, δι' ὃ καὶ δὲν χρησιμοποιεῖται εἰς μεγάλην κλίμακα.

Παρατηρήθη, ὅτι τὰ ἐντομα παρουσιάζουν βαθμηδὸν κάποιον **ἔθισμὸν** εἰς τὰ νεώτερα ἐντομοκτόνα εἰς τρόπον, ὅστε νὰ ἀπαιτοῦνται διαρκῶς ἰσχυρότερα δόσεις πρὸς ἐξόντωσιν των. Οἱ κόνωπες π.χ. καὶ αἱ μυῖαι οὐδόλως ἐπηρεάζονται τώρα ἀπὸ τὸ D.D.T., ἐνῶ κατ' ἀρχὰς ἐφονεύοντο ἀκριαίως. Διὰ συνδυασμοῦ ὅμως δύο, ἢ περισσοτέρων ὁμοῦ ἐντομοκτόνων ἐπιτυγχάνεται καλύτερον ἀποτέλεσμα. Ἦδη καταβάλλεται προσπάθεια εἰς τὴν ἐξεύρεσιν οὐσιῶν (ὁρμονῶν), αἱ ὁποῖα νὰ ἐπιφέρουν στέρωσιν εἰς τὰ ἐπιβλαβῆ ἐντομα, ὅποτε ταῦτα θὰ ἐξαλειφθοῦν ἐλλείψει δυνατότητος πολλαπλασιασμοῦ των.



Ernst Beckmann

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XXII

ΥΦΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

ΕΡΙΟΝ — ΜΕΤΑΞΑ — ΔΙΟΝΟΝ — ΚΑΝΝΑΒΙΣ

Ε Ρ Ι Ο Ν

375. **Γενικά**. Ἔριον εἶναι τὸ τρίχωμα τὸ λαμβανόμενον διὰ κομρῆς τῶν προβάτων, ἢ καὶ ἄλλων τινῶν ζώων (κ. τὸ μαλλί). Ἦ θρίξ τοῦ ἐρίου εἶναι κυλινδραιοῆδης, καλύπτεται ἐκ μικροτάτων λεπίων καὶ ἀποτελεῖται ἐκ **κερατίνης**, ἣτις εἶναι ἓνα εἶδος στηρικτικοῦ λευκώματος. Τὸ πάχος τῶν τριχῶν ποικίλλει ἀπὸ 0,1 ἕως 0,01 τοῦ χιλιοστομέτρου.

1. Ernst Beckmann (1853 - 1923). Γερμανὸς χημικὸς, καθηγητῆς, γνωστὸς διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῆς συντάξεως τῶν μορίων τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἐφευρέτης τοῦ διαφορικοῦ θερμομέτρου κ.λ.π.

Τὰ ἔρια τῶν προβάτων εἶναι ἡ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ζωικῶν πρώτων ὑλῶν διὰ τὴν κλωστοβαντουργίαν.

Ἀναλόγως τῆς λεπτότητος τῶν τριχῶν, τοῦ μήκους αὐτῶν, τῆς ἀπαλότητος καὶ τῆς στιλπνότητος αὐτῶν, τὰ ἔρια διακρίνονται εἰς διαφόρους ποιότητες. Ἐκλεκτότερα ἔρια εἶναι τὰ ἔρια **μερινὸς** καὶ τὰ **σεβιὸς**

Μ Ε Τ Α Ξ Α

376. **Γενικά.** Ἡ μέταξα εἶναι κλωστική καὶ ὑφαντική ὕλη ἀποτελουμένη ἐκ λεπτοτάτων νημάτων, τὰ ὅποια παράγει ἡ κάμπη τοῦ μεταξοσικόληκος πρὸς κατασκευὴν τοῦ βομβυκίου αὐτῆς.

Τὸ νῆμα τῆς μετάξης ἐξεταζόμενον ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ἐμφανίζεται ὡς συνιστάμενον ἐκ δύο συγγελημένων στιλπνῶν νημάτων, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἔχει σχῆμα κυλινδρῶν, ἐλαφρῶς πεπλατυσμένων. Τὸ μήκος τοῦ νήματος τοῦ λαμβανομένου ἐξ ἑκάστου βομβυκίου δύναται νὰ φθάσῃ τὰ 1000 μέτρα. Αἱ μετάξινοι κλωσταὶ γίνονται διὰ συστροφῆς 2 ἕως 5 τοιούτων νημάτων.

Ἡ μέταξα συνίσταται κυρίως ἐκ δύο λευκωμάτων, ἧτοι τῆς φιβροίνης, εἰς τὴν ὁποίαν ὑφείλει τὴν στιλπνότητα καὶ τῆς σερίνης ἢ μεταξόκολλας. Περιέχει ἐπίσης καὶ μικρὰς ποσότητας κηροῦ, ρητίνης καὶ χρωστικῶν ὑλῶν.

Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται καὶ τεχνητὴ μέταξα ἐκ κυτταρίνης καὶ τῶν παραγώγων αὐτῆς (247).

Β Α Μ Β Α Ξ

377. **Γενικά.** Ὁ βάμβαξ εἶναι κλωστική καὶ ὑφαντική ὕλη, ἀποτελουμένη ἐκ τριχῶν, αἱ ὅποια περιβάλλουν τὸ σπέρμα τῆς βαμβακέας.

Ὁ ἀποχωρισμὸς τῶν ἰνῶν τοῦ βάμβακος ἐκ τῶν σπερμάτων γίνεται δι' ἐνικοιστικῶν μηχανῶν.

Αἱ ἴνες τοῦ βάμβακος ἀποτελοῦνται ἐξ ἐπιμήκων κυττάρων μήκους 2 ἕως 6 cm περιεστραμμένων ἑλικοειδῶς καὶ ἐσωτερικῶς κοίλων. Ἔχουν χρῶμα λευκόν, ἐνίοτε δὲ ὑποκίτρινον, ἢ κεραμόχρονον.

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ὁ βάμβαξ ἀποτελεῖται σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου ἐκ κυτταρίνης.

Λ Ι Ν Ο Ν

378. **Γενικά.** Τὸ λίνον εἶναι κλωστική καὶ ὑφαντική ὕλη ἀποτελουμένη ἐκ τῶν ἐσωτερικῶν ἰνῶν τοῦ φυτοῦ λίνου τοῦ ὠφελιμωτάτου :

Τὸ φυτόν τοῦτο σπείρεται κατὰ Σεπτέμβριον καὶ ἐκρίζουται 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 ἀσπρόρρουχα.

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

379. **Γενικά.** Ἡ κάνναβις εἶναι κλωστική ὕλη ἀποτελουμένη ἐκ τῶν ἰνῶν τῆς καννάβειος τῆς ἡμέρου.

Αί ίνες τῆς καννάβειος εἶναι ὅμοιαι μετὰ τὰς τοῦ λίνου, ἀλλ' ἔχουν μεγαλύτερον μήκος καὶ μεγαλύτερον πάχος. Ἀποτελοῦνται καὶ αὐταὶ ἐκ κυτταρίνης.

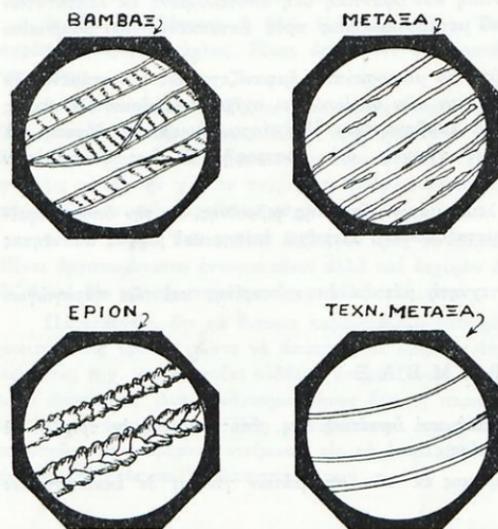
Ἡ καννάβειος χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς κατασκευὴν σχοινίων.

ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΥΦΑΝΤΙΚΑΙ ΎΛΑΙ

380. Γενικά. Αἱ ἀνωτέρω φυσικαὶ κλωστικαὶ καὶ ὑφαντικαὶ ὕλαι (ἔριον,

μέταξα, βάμβαξ κ.λ.π.) δὲν ἐπαρκοῦν εἰς τὴν διαρκῶς ἀὑξανομένην ζήτησιν αὐτῶν ὑπὸ τῆς κλωστοῦφαντουργίας. Ἐπὶ πλεόν, μετὰ τὴν πρόσδοκον τοῦ πολιτισμοῦ ἢ κατανάλωσις ζητεῖ διαρκῶς προϊόντα μετὰ νέας ιδιότητος ἀπὸ ἀπόψεως ἰκανότητος βαφῆς, στιλπνότητος, ἀντοχῆς εἰς τὴν τριβὴν, ἐμφανίσεως κ.λ.π.

Οὕτω, χάρις καὶ εἰς τὴν σημειωθεῖσαν τελευταίως ἀλματώδη πρόσδοκον τῆς ὀργανικῆς ἰδίως χημείας ἐπετεύχθη ἡ τεχνητὴ παρασκευὴ ὀλοκλήρου σειρᾶς νέων ὑφανσίμων ἰνῶν. Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦνται ὡς πρώται ὕλαι εἴτε οὐσίαι μετὰ μεγάλο μοριακὸν βάρος, ὡς π.χ. ἡ κυτταρίνη καὶ ἡ καζεΐνη, εἴτε οὐσίαι μετὰ μικρὸν μοριακὸν βάρος, αἱ ὅποια ὅμως ὑπόκεινται εἰς πολυ-



Σχ. 55. Ύνες ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον.

μερισμὸν καὶ συμπύκνωσιν.

Ἐκ τῆς κυτταρίνης παρασκευάζονται, ὡς εἶδομεν (247), ἡ τεχνητὴ μέταξα (ραιγιόν, ἀσετάτ, φμιπράν) καὶ τὸ τεχνητὸν ἔριον (τσελβόλ).

Ἐκ τῆς καζεΐνης παρασκευάζεται ἡ λανιτάλη, ὡς καὶ ἄλλα τινὰ προϊόντα μικροτέρας διαδόσεως (perlon vinyon κ.λ.π.).

Τέλος, διὰ συμπυκνώσεως προϊόντων μικροῦ μοριακοῦ βάρους παρασκευάζεται τὸ νάυλον (265), τὸ ὅποιον ὑπερέχει πάσης ἄλλης κλωστικῆς καὶ ὑφαντικῆς ὕλης εἰς ἀντοχὴν, μηχανικὰς ιδιότητας, ἐμφάνισιν κ.λ.π.

Πρὸς παρασκευὴν τῶν τεχνητῶν ἰνῶν ἢ πρώτη ὕλη τετηγμένη, ἢ ὑπὸ μορφὴν διαλύματος, πιέζεται ἰσχυρῶς, ὥστε νὰ ἐξέλθῃ διὰ μέσου λεπτοτάτων ὀπῶν. Αἱ ἐξερχόμεναι ἴνες στερεοποιοῦνται εἴτε δι' ἀπλῆς ψύξεως, εἴτε δι' ἐξατμίσεως ἢ καταστροφῆς τοῦ διαλυτικοῦ ὑγροῦ καὶ περαιτέρω ἐπεξεργασίας ἐντὸς εἰδικοῦ λουτροῦ.

Ἐπὸ τὸ μικροσκόπιον αἱ τεχνηταὶ ἴνες φαίνονται λεῖαι καὶ ἰσοδιαμετρικαὶ ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰς φυσικὰς τοιαύτας, αἱ ὅποια παρουσιάζουν ἀνωμαλίαν (σχ. 55).

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XXIII

ΠΛΑΣΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ ἢ ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ
ΡΗΤΙΝΑΙ - ΣΙΛΙΚΟΝΑΙ

James M. Crafts

α) ΠΛΑΣΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ ἢ ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΡΗΤΙΝΑΙ

381. **Γενικά.** Μία ἀπὸ τὰς πολυτίμους ἐφαρμογὰς τῶν τελευταίων προϊόντων τῆς ὀργανικῆς χημείας εἶναι καὶ ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ χρησιμωτάτων οὐσιῶν, αἱ ὁποῖα καλοῦνται **πλαστικάι ὕλαι**, ἢ **συνθετικάι ρητίναι**. Μέγα πλῆθος βιομηχανικῶν προϊόντων ἀπὸ παιδικῶν παιχνιδίων μέχρις ἀμαξωμάτων αὐτοκινήτων κατασκευάζονται ἀπὸ **πλαστικῆς ὕλης**.

Αἱ πλαστικάι ὕλαι εἶναι σώματα στερεὰ καὶ ἐλαστικά εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, μαλακύνονται δὲ κατὰ τὴν θέρμανσιν, ὅτε δύναται νὰ λάβουν καὶ τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα.

Ἐκτὸς ἀπόψεως ἰδιοτήτων, ἀντοχῆς εἰς ὀξέα, ἀλκάλια καὶ χημικὰ ἀντιδραστήρια, ἀντοχῆς εἰς τὴν θέρμανσιν, τὴν ὑγρασίαν, ἠλεκτρικῆς μονώσεως κλπ. αἱ πλαστικάι ὕλαι εἴτε ὑπερτεροῦν τῶν ἀντιστοιχῶν φυσικῶν προϊόντων, εἴτε παρουσιάζουν ἐντελῶς νέας ἰδιότητες. Ἀνταποκρίνονται ὅθεν καλῶς πρὸς τὰς ὁλονὲν ἀυξανομένης ἀπαιτήσεις τῆς τεχνικῆς.

Αἱ πλαστικάι ὕλαι εἶναι προϊόντα πολυμερισμοῦ, ἢ συμπυκνώσεως διαφόρων ὀργανικῶν ἐνώσεων μικροῦ σχετικῶς μοριακοῦ βάρους, δι' ὅ καὶ καλοῦνται **πολυμερῆ**. Ἐκ τῶν πολυμεριζομένων ὀργανικῶν ἐνώσεων ἄλλαι εἶναι ἀκόρεστοι καὶ τὰ μόρια αὐτῶν συμπλέκονται μεταξὺ τῶν εἰς πολυμερῆ διὰ μονάδων συγγενείας προσερχομένων ἐκ διασπάσεως πολλαπλῶν δεσμῶν. Ἄλλαι πολυμεριζόμεναι ἐνώσεις ἔχουν εἰς τὰ μόριά των ἀνά δύο τοῦλάχιστον ὁμάδας — OH, — COOH, — NH₂, αἱ ὁποῖαι συμπυκνοῦνται μεταξὺ τῶν δι' ἀποβολῆς ὕδατος.

Τὰ μόρια ἐκάστου πολυμεροῦς εἶναι γιγαντιαῖα καὶ ἔχουν μοριακὸν βᾶρος τῆς τάξεως τοῦ ἑκατομμυρίου, καλοῦνται δὲ **μακρομόρια**.

Αἱ δυνάμεις ποῦ συνδέουν μεταξὺ τῶν τὰ μακρομόρια (δυνάμεις τοῦ Van der Waals) εἶναι ἀρκετὰ ἰσχυραί, εἰς αὐτὰς δὲ ὀφείλονται κυρίως αἱ χαρακτηριστικαὶ ἰδιότητες τῶν πλαστικῶν, ἦτοι ἡ ἐλαστικότης καὶ ἡ ἀνεκτικότης αὐτῶν.

Αἱ πλαστικάι ὕλαι διακρίνονται εἰς **θερμοπλαστικάς** καὶ εἰς **θερμοστατικάς** ἢ **θερμοσκληραινομένας**.

1. James M. Crafts (1839 - 1917). Ἀμερικανὸς χημικὸς, γνωστὸς κυρίως διὰ τὰς ἐργασίας του ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων τοῦ πυριτίου καὶ διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς πυκνότητος τῶν ἀλογόνων εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν.

Αί θερμοπλαστικά καθίστανται μαλακά και εύπλαστοι κατά την θέρμανσιν, σκληρύνονται δὲ κατά την ψύξιν. Τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα μιᾶς θερμοπλαστικῆς οὐσίας λαμβάνεται οὕτω ἐν θερμῷ.

Αί θερμοσκληραίνόμενα πλαστικά ἔλαι, ἀφοῦ λάβουν τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα, υποβάλλονται εἰς θέρμανσιν.

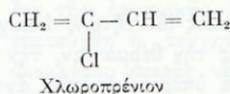
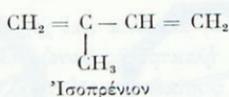
Συνεχίζεται τότε εἰς αὐτὰς ὁ πολυμερισμός, ὅποτε σκληρύνονται πλέον μονίμως, χωρὶς νὰ δύνανται νὰ καταστοῦν ἐκ νέου μαλακά.

Τὰ συνηθέστερα πλαστικά εἶναι :

382. Τὸ **πολυαιθυλένιον**. Ἀναλόγως τοῦ τρόπου τῆς παρασκευῆς των τὰ πολυμερῆ τοῦ αἰθυλενίου δύνανται νὰ ἔχουν μεγάλην ποικιλίαν φυσικῶν ιδιοτήτων. Ταῦτα δύνανται νὰ εἶναι εἴτε εύπλαστα ὅπως ὁ κηρός, εἴτε στερεά, ἀνεκτικά καὶ ελαστικά. Ἀνάλογος πρὸς τὰς ιδιότητας ἐκάστου πολυαιθυλενίου εἶναι καὶ ἡ χρῆσις του. Οὕτω, κατασκευάζονται ἐκ πολυαιθυλενίου πλαστικά φύλλα περιτυλίγματος τροφίμων, πλαστικοὶ σωλῆνες, ποικιλία πλαστικῶν ἀντικειμένων, ἀκόμη δὲ καὶ νήματα καὶ ὑφάσματα (Ierilènes).

383. **Πολυπροπυλένιον**. Ἐξ αὐτοῦ παράγεται νήμα μεῖ ἰδιότητος ἀναλόγους πρὸς τὰς τοῦ μαλλίνου νήματος.

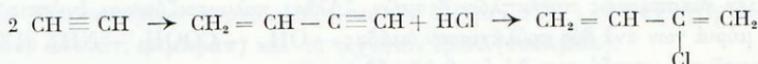
384. **Συνθετικὸν καουτσούκ**. Τοῦτο παρασκευάζεται βιομηχανικῶς ἀπὸ τὸ **ισοπρένιον**, ἢ τὸ **χλωροπρένιον**, τὰ ὅποια εἶναι σώματα μεῖ δύο διπλοῦς δεσμοὺς εἰς τὰ μόριά των :



Ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὸ ἰσοπρένιον λαμβάνεται τὸ βουτάνιον τοῦ πετρελαίου, ἢ τῶν φυσικῶν ἀερίων. Τοῦτο διὰ καταλυτικῆς ἀφυδρογόνωσης παρέχει τὸ 1,3-**βουταδιένιον**, τὸ ὅποιον μετατρέπεται κατόπιν εὐχερῶς εἰς ἰσοπρένιον.

Τὸ ἰσοπρένιον ἐν συνεχείᾳ πολυμεριζόμενον παρέχει συνθετικὸν καουτσούκ, τὸ ὅποιον χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευὴν ελαστικῶν διὰ τροχῶν αὐτοκινήτων.

Τὸ **χλωροπρένιον** (2-χλωρο-1,3 βουταδιένιον) παρασκευάζεται διὰ συνενώσεως δύο μορίων ἀκετυλενίου μεῖ ἓνα μόριον ὑδροχλωρίου :



Τοῦτο πολυμεριζόμενον ἐν συνεχείᾳ παρέχει ἓνα ἐξαιρετικῆς ποιότητος συνθετικὸν καουτσούκ, τὸ **νεοπρένιον**, τὸ ὅποιον εἶναι ἀνώτερον τοῦ φυσικοῦ κατὰ τὴν ἀνοχήν του εἰς τὴν θερμότητα καὶ τοὺς ὀργανικοὺς διαλύτας.

Τὸ **ἀκρυλονιτρίλιον** ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{N}$) πολυμεριζόμενον μεῖ τὸ βουταδιένιον παρέχει ἓνα προϊόν, γνωστὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα «Buna - N», τὸ ὅποιον εἶναι ἀνώτερον τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ ὡς πρὸς τὴν ελαστικότητα καὶ τὴν ἀντίστασιν εἰς τὴν τριβήν.

385. **Ἀκρυλοειδῆ πλαστικά**. Ὡς πρώται ὕλαι τῶν πλαστικῶν τῆς κατηγορίας αὐτῆς λαμβάνονται εἴτε ὁ μεθυλεστήρ τοῦ ἀκρυλικοῦ ὀξέος ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOCH}_3$), εἴτε ὁ μεθυλεστήρ τοῦ μεθυλακρυλικοῦ ὀξέος ($\text{CH}_2 = \text{C} - \text{COOCH}_3$).



Ὁ πρῶτος ἐξ αὐτῶν λαμβάνεται διὰ καταλλήλου χημικῆς ἐπεξεργασίας τῆς αἰθυλικῆς ἀλκο-

όλης, ό δέ δεύτερος δι' αναλόγου έπεξεργασίας τής άκετόνης, δι' ό και έχουν χαμηλόν κόστος άμφότεροι.

Οί άνωτέρω δύο έστέρες πολυμερίζονται και παρέχουν άχρόους και διαφανείς πλαστικές ύλας, αί όποιαί είναι όμοιαί με ύαλον και είναι γνωσταί υπό τά όνόματα «Plexiglas», «Lucite», και «Crystallite».

Αι ούσιαί αύται είναι θερμοπλαστικά και λαμβάνουν έν θερμῷ τῷ έπιθυμητῶν σχήμα.

386. Πολυστυρένιον. Τῷ **στυρένιον** ($C_6H_5 - CH = CH_2$) παρασκευάζεται βιομηχανικῶς έκ τοῦ βενζολίου και τοῦ αιθυλενίου.

Τῷ στυρένιον πολυμεριζόμενον παρέχει τῷ **πολυστυρένιον**, τῷ όποίον είναι θερμοπλαστική ρητίνη και χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς μονωτική ύλη τῶν ὑπογείων τηλεφωνικῶν κ.λ.π. κλωθῶν.

Διά καταλλήλου έπεξεργασίας τοῦ στυρενίου με έλαχιστην ποσότητα διβινυλοβενζολίου λαμβάνεται μία θερμοσκληραινόμενη ρητίνη, έκ τής όποιás κατασκευάζεται μεγάλη ποικιλία στερεῶν άντικειμένων.

387. Τεφλόν. Ἀχόρεστα φθορίδια, ὡς π.χ. τῷ τετραφθοραιθυλενίου ($CF_2 = CF_2$) πολυμερίζονται εύκόλως είτε μόνα των, είτε έν συνδυασμῷ με άλλα φθορίδια, ὡς π.χ. τῷ βινυλοφθορίδιον, τῷ φθοροπρένιον κ.ά. Μερικά έκ τῶν οὔτω λαμβανομένων πολυμερῶν έχουν άσυνήθη διαλύειαν και εύρίσκουν έφαρμογás εις τήν κατασκευήν τῶν φίλμ, διαφανῶν έπενδύσεων κ.ά.

Τῷ **τεφλόν** είναι πολυμερές τοῦ τετραφθοραιθυλενίου και άποτελεῖ πλαστικήν ρητίνην, ή όποία διακρίνεται διά τήν μεγίστην άνθεκτικότητά της εις χημικά άντιδραστήρια, καθώς και εις ύψηλάς θερμοκρασίας, προσβαλλόμενον μόνον υπό τῶν τετηγμένων άλκαλιῶν. Ἀποτελεῖ επίσης έξαίρετον μονωτικὴν ύλην εις ηλεκτρικás έγκαταστάσεις ρεύματος ύψηλῆς συχνότητος. Λόγω τῶν πολυτίμων ιδιοτήτων του τῷ τεφλόν χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευήν σωλήνων διά χημικás βιομηχανίας, κατασκευήν άντικειμένων και έξαρτημάτων διαφόρων έγκαταστάσεων πού ὑπόκεινται εις ύψηλάς θερμοκρασίας κ.ο.κ. Τῷ τεφλόν είναι ή πλαστική ύλη τοῦ μέλλοντος.

388. Ὅρλόν, Ἀκρίλιν και Ντυνέλ. Καθαρὸν πολυακρυλονιτρίλιον είναι μία στερεά άτρητος ρητίνη, ή όποία είναι άδιάλυτος εις πλείστα διαλυτικά ὑγρά. Ἐν τούτοις, τῷ πολυμερές τοῦτο δύναται νά διαλυθῆ εις Ν, Ν - διμεθυλοφορμαμίδην και από τῷ διάλυμα τοῦτο νά δώσῃ ίνας, αί όποιαί κλάθονται εις νήματα.

Τῷ Ντυνέλ είναι πολυμερές άκρυλονιτρίλιον ὁμοῦ με βινυλοχλωρίδιον εις ποσότητας ίσομοριακάς. Τοῦτο διαλύεται εις άκετόνην και από τῷ διαλύμα τοῦ αὐτοῦ δύναται νά δώσῃ κλωστικás ίνας.

389. Πολυβινυλασετάτ. Ὁ ὀξεικὸν βινυλεστήρ παρασκευαζόμενος από ὀξεικὸν ὀξύ και άκετυλένιον δύναται νά πολυμερισθῆ και νά δώσῃ μίαν σκληρὰν και θερμοπλαστικήν ρητίνην, ή όποία είναι εύδιάλυτος εις άρωματικούς ὑδρογονάνθρακας και είναι γνωστή ὡς πολυβινυλασετάτ. Γαλακτώματα τοῦ πολυμεροῦς αὐτοῦ χρησιμοποιοῦνται ὡς συγκολλητική ύλη και διά παρασκευήν πλαστικῶν χρωμάτων.

390. Ὁ βινυλίτης είναι πολυμερές ρητίνη προκύπτουσα διά πολυμερισμοῦ ὀξεικοῦ βινυλεστέρος ὁμοῦ με βινυλοχλωρίδιον. Είναι σώμα άδρανές εναντι τῶν χημικῶν άντιδραστριῶν και άνθεκτικὸν εις τήν θερμότητα. Χρησιμοποιεῖται πρὸς παρασκευήν φύλλων περιτυλίγματασ τροφίμων, ὕλικῶν ταπεταρίας, πλαστικῶν ειδῶν, φίλμ και κλωστικῶν ίνῶν.

391. Ρητῖναι ούρίας. Ἡ ούρία ($H_2N - CO - NH_2$) ένούται μετὰ τής φορμαλδεϋδης έντὸς ὀξίνου περιβάλλοντος και διά πολυμερισμοῦ τοῦ προϊόντος τής ένώσεως προκύπτει μία ρητίνη, ή όποία εύρίσκει πολλές βιομηχανικás έφαρμογás. Είναι σώμα άχρουν, άδρανές εις τὰ χημικά άντιδραστήρια, άνθεκτικὸν εις τὰ διαλυτικά μέσα και έχει σκληρὰν και άναλλοίωτον έπιφάνειαν. Χρησιμοποιεῖται εύρύτατα ὡς ίσχυροτάτη συγκολλητική ύλη έν θερμῷ και υπό πίεσιν διά τήν συγκόλλησιν έλασμάτων, κατασκευήν πλακῶν έκ ξύλου κόντρα πλακέ κ.ά. Ὁρισμένα

διαλύματα αυτής χρησιμοποιούνται προς συγκόλλησιν φύλλων χάρτου και ύφασμάτων. Έν μίγ-
ματι με νιτροκυτταρίνη χρησιμοποιείται προς κατασκευήν κομβίων, καλυμμάτων φιαλών, πο-
λυτελών βιβωτίων, λαβών χειρουργικών εργαλείων κ.ά.

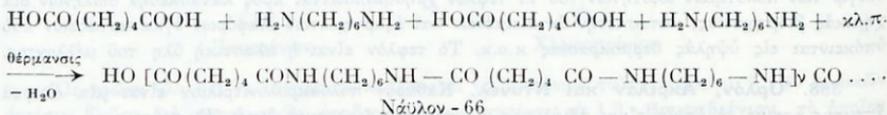
392. **Ντακρόν.** Τοῦτο εἶναι πολυμερές ἐνός ἐστέρος τοῦ τριφθαλικοῦ ὀξέος μετὰ τῆς αἰθυλενογλυκόλης. Χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν νημάτων καὶ ὑφασμάτων, τὰ ὅποια ἔχουν ἰδιότητος ἀναλύους πρὸς τὰς τῶν μαλλίνων, ἤτοι ἀντέχουν εἰς τὴν τριβὴν καὶ δὲν σαλακωνοῦν, ἐνθὺ δὲν προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ σκώρου.

Ὁ φθαλικὸς ἀνυδρίτης ἐπίσης συμπυκνοῦται μετὰ γλυκερίνην καὶ παρέχει μίαν συνθετικὴν ρητίνην κατ'ἀλλήλων διὰ μονώσεως, βερνίκια, σμαλτοχρώματα κ. ἄ.

393. **Βακελίτης.** Οὗτος εἶναι μία θερμοπλαστικὴ ρητίνη, ἣ ὅποια προκύπτει ἐκ τῆς ἐπι-
δράσεως φορμαλδεῦδης ἐπὶ φαινόλης. Ὅταν τὸ προϊόν ὑποβληθῆ εἰς χαμηλὸν βαθμὸν πολυμε-
ρισμοῦ, τότε χρησιμοποιεῖται ὡς ἰσχυρὰ συγκολλητικὴ ὕλη πρὸς κατασκευὴν ξυλίνων πλακῶν
κόντρα - πλακέ, καθὼς καὶ πρὸς παρασκευὴν βερνικίων. Ἐπὶ ὑψηλότερον βαθμὸν πολυμερισμοῦ
χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν κτενῶν, στυλογράφων, δίσκων γραμμοφώνου, μονωτικῶν
ὕλικῶν ἠλεκτρισμοῦ καὶ πλείστων ἄλλων προϊόντων.

394. **Ὁ Γαλάλιθος** εἶναι πλαστικὴ ὕλη, ἣ ὅποια προκύπτει δι' ἐπιδράσεως φορμαλδεῦδης
ἐπὶ καζεΐνης καὶ πολυμερισμοῦ τοῦ προϊόντος τῆς ἀντιδράσεως.

395. **Νάυλον.** Τὸ ὄνομα «νάυλον» δίδεται εἰς ἕνα τύπον πλαστικῆς πολυαμιδης, ἣ
ὅποια δύνανται νὰ ληφθῆ δι' ἐπιδράσεως διαμίνης ἐπὶ ἐνός δικαρβονικοῦ ὀξέος. Τυπικὴ περι-
πτώσις τῆς ὕλης αὐτῆς εἶναι ἡ πολυαμιδῆ, ἣ ὅποια προκύπτει δι' ἐπιδράσεως τῆς **ἑξαμεθυ-
λενοδιαμίνης** ἐπὶ τοῦ ἀδιπικοῦ ὀξέος :



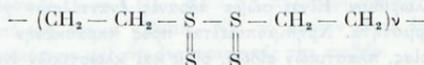
Ὡς πρώτη ὕλη λαμβάνεται ἡ φαινόλη. Αὕτη κατ' ἀρχὰς ἀνάγεται εἰς κυκλοεξανόλην, ἣ
ὅποια περαιτέρω ὀξειδωμένη καταλλήλως διασπᾷ τὸν δακτύλιόν της καὶ παρέχει ἀδιπικὸν ὀξύ.

Ἡ ἑξαμεθυλενοδιαμίνη λαμβάνεται ἐκ τοῦ ὡς ἄνω ἀδιπικοῦ ὀξέος διὰ μετατροπῆς αὐτοῦ
εἰς νιτρίλιον καὶ ὑδρολύσεως τούτου.

Ἐὰν ληφθοῦν ἄλλο δικαρβονικὸν ὀξύ καὶ ἄλλη διαμίνη, τότε προκύπτει νάυλον μετὰ διαφορε-
τικὰς ἰδιότητας.

Τὸ νάυλον χρησιμοποιεῖται πρὸς κατασκευὴν φύλλων, τριχῶν διὰ ψήκτρας, καθὼς καὶ κλω-
στικῶν καὶ ὑφαντικῶν ὕλων (380).

396. **Θειόκολλα.** Ἡ θειόκολλα εἶναι ὑποκατάστατον τοῦ ἐλαστικοῦ καὶ ἀπὸ χημικῆς
ἀπόψεως σχετίζεται πρὸς τὰ δισουλφίδια. Εἶναι πολυμερές τοῦ αἰθυλενο- πολυσουλφιδίου καὶ
ἔχει τύπον :



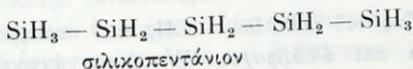
Ἡ θειόκολλα εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὰ διαλυτικὰ ὑγρά τοῦ ἐλαστικοῦ, ὡς π.χ. εἰς τὴν βεν-
ζίνη. Ὡς ἐκ τούτου ὑπερέχει τοῦ καουτσούκ διὰ τὴν κατασκευὴν ἐλαστικῶν σωλῆνων, καλυμ-
μάτων μηχανῶν καὶ ἄλλων προϊόντων, τὰ ὅποια ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν μετὰ ὀρυκτέλαια, βενζίνη κ. ἄ.

397. **Ντελρίν.** Ἐνα ἄλλο πολυμερές τῆς φορμαλδεῦδης, γνωστὸν ὡς **ντελρίν**, παράγεται
τελευταίως εἰς βιομηχανικὴν κλίμακα. Παρουσιάζει μεγάλην ἀντοχὴν εἰς τὴν τάσιν καὶ εἰς τὴν

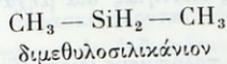
φθοράν διὰ τῆς τριβῆς, ἀντέχει εἰς τὴν θέρμανσιν καὶ εἶναι ἀπρόσβλητον ἀπὸ τὰ διαλυτικὰ μέσα. Χάρῃ εἰς τὰς ιδιότητάς του αὐτὰς χρησιμοποιεῖται ὡς ὑποκατάστατον τῆς κρυστάλλου, τῆς κεραμικοῦ καὶ ὀρισμένων μετάλλων πρὸς κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων.

β) ΣΙΛΙΚΟΝΑΙ

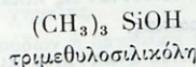
398. **Γενικά.** Τὸ τετρασθενὲς στοιχεῖον **πυρίτιον** (Si) ἀνήκον εἰς τὴν οἰκογένειαν τοῦ ἄνθρακος ἔχει καὶ αὐτὸ τὴν ἱκανότητα νὰ σχηματίζῃ ἐνώσεις ἀνάλογους πρὸς τὰς ὀργανικάς, ὡς π.χ.



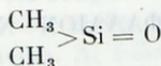
Μεγαλυτέραν ὅμως σπουδαιότητα ἔχουν αἱ «**ὀργανικαὶ**» καλούμεναι ἐνώσεις τοῦ πυριτίου, ἥτοι ἐνώσεις **μικταὶ**, εἰς τὰ μόρια τῶν ὁποίων πλὴν τῶν ἀτόμων τοῦ πυριτίου ὑπάρχουν καὶ ἄτομα ἄνθρακος, ὡς π.χ. ἡ ἐνωσις :



Αἱ ὀργανικαὶ αὐταὶ ἐνώσεις τοῦ πυριτίου δύνανται νὰ σχηματίσουν διάφορα παράγωγα δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνων ὑπὸ ἀλογονικοῦ στοιχείου, ἢ ὑπὸ ὑδροξυλίου κ.ο.κ., ὡς π.χ. ἡ ἀνάλογος πρὸς τὰς ἀλκοόλας ἐνωσις :

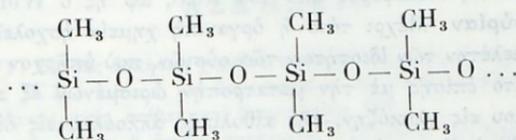


Ἰδιαίτερος πρακτικὴν σημασίαν ἔχουν ἀποκτήσει κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις τοῦ πυριτίου, ποὺ εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς κετόνας, ὡς ἡ ἐνωσις :



διμεθυλοσιλικόνη

Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ καλούμεναι **σιλικόνας** πολυμερίζονται εὐκόλως παρουσιάζοντες ὕδατος καὶ παρέχουν τὰς **πολυσιλικόνας**, ἥτοι μακρομόρια τοῦ γενικοῦ τύπου :



ἢ καὶ ἄλλων παρεμφερῶν, ἀλλὰ πολυπλοκωτέρων ἀκόμη τύπων.

Αἱ πολυσιλικόνας ἐτέθησαν τὸ πρῶτον ἐν χρήσει κατὰ τὸν Β' παγκόσμιον πόλεμον ὑπὸ τῶν Ἀμερικανῶν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **Σιλικόνας**, ἢ **Σιλικόν**.

Είναι στερεά ρητινοειδή σώματα, ελαστικά, θερμομονωτικά και άριστοι μονωτάι του ηλεκτρισμού.

Χάρις εις τὸ πυρίτιον τοῦ περιέχουν εἶναι σχεδὸν ἄκαυστοι. Εἶναι ἐπίσης λίαν ἀνθεκτικαὶ εἰς τὰς μεταβολὰς τῆς θερμοκρασίας διατηροῦσαι τὰς ελαστικὰς καὶ μονωτικὰς τῶν ιδιότητας μεταξύ -55° καὶ 300° . Ἀντέχουν ἀκόμη καὶ εἰς τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων χημικῶν ἀντιδραστηρίων.

Εἶναι **θερμοπλαστικάι**. Μαλακύνονται δηλ. κατὰ τὴν θέρμανσιν καὶ δύνανται νὰ λάβουν διάφορα σχήματα δι' ὀλισθήσεως τῶν μακρομορίων τῶν, τοῦ ἐνὸς ἐπὶ τοῦ ἄλλου.

Χάρις εἰς τὰς ρίζας τοῦ μεθυλίου —CH_3 τοῦ περιέχουν, αἱ σιλικόναι εἶναι ἀπολύτως **ὑδρόφοβοι** καὶ ἀδιάβροχοι. Ἐπιφάνεια ἀντικειμένου, ἐὰν καλυφθῆ καταλλήλως ὑπὸ λεπτοτάτου στρώματος σιλικόνης, καθίσταται μονίμως ἀδιάβροχος καὶ ὑδρόφοβος.

Παρασκευάζονται καὶ **ὕγραι σιλικόναι**. Αὗται εἶναι τελείως ἀδιάβροχοι, ἔχουν δὲ πολυτίμους λιπαντικὰς ιδιότητας διὰ μηχανάς, διότι ἀντέχουν εἰς μεγάλα ὅρια θερμοκρασίας.

Αἱ σιλικόναι, χάρις εἰς τὰς πολυτίμους ιδιότητάς τῶν εὐρίσκουν ποικίλας ἐφαρμογὰς ὡς θερμομονωτικὰ καὶ μονωτικὰ τοῦ ηλεκτρισμοῦ σώματα ἐκλεκτῆς ποιότητος, πρὸς ἀδιαβροχοποίησιν ὑφασμάτων, δερμάτων κ. ἄλ., πρὸς παρασκευὴν θερμοανθεκτικῶν βερνικίων, πλαστικῶν ἀντικειμένων μεγίστης ἀνθεκτικότητος κ.ο.κ. Αἱ ὕγραι σιλικόναι χρησιμοποιοῦνται ὡς λιπαντικὰ ἔλαια μηχανῶν ἀντέχουσαι μεταξύ εὐρυτάτων ὁρίων θερμοκρασίας.

Ἡ ὀργανικὴ χημεία τοῦ πυρίτιου ἀναπτύσσεται ἤδη ἀλματωδῶς καὶ παρασκευάζει διαρκῶς νέας οὐσίας μὲ πλῆθος πρακτικῶν ἐφαρμογῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ XXIV

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΙΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

399. **Γενικά.** Ἡ ὀργανικὴ χημεία, ὡς κλάδος τῆς **Γενικῆς Χημείας**, ἤρχισε νὰ ἐμφανίζη αὐτοτελὲς ἐνδιαφέρον ἀπὸ τοῦ 1828, ἀφ' ἧς ὁ Wöhler παρεσκευάσασε συνθετικῶς τὴν **οὐρίαν**. Μέχρι τότε ἡ ὀργανικὴ χημεία ἠσχολεῖτο μὲ τὴν ἀπομόνωσιν καὶ τὴν μελέτην τῶν ιδιοτήτων τῶν οὐσιῶν, τοῦ ὑπῆρχον εἰς τὸν ἐνόργανον κόσμον. Ἡσχολεῖτο ἐπίσης μὲ τὴν μετατροπὴν ὀρισμένων ἐξ αὐτῶν εἰς ἄλλας, ὡς π.χ. τοῦ ἀμύλου εἰς γλυκόζην, τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης εἰς ὀξεικὸν ὀξύ κ.ο.κ.

Κατὰ τὸ 1828 ὁ Γερμανὸς χημικὸς Wöhler (1800—1882) ἔκκαμε μίαν οὐσιώδη ἀνακάλυψιν: Προσπαθῶν νὰ παρασκευάσῃ **κυανικὸν ἀμμώνιον** NH_4CNO ἔλαβε δι' αὐτομάτου **ισομερισμοῦ** τοῦ σώματος αὐτοῦ τὴν ὀργανικὴν ἔνωσιν **οὐρίαν** $\text{H}_2\text{N—CO—NH}_2$.

Τὸ κυανικὸν ἀμμώνιον ὅμως παρεσκευάζετο συνθετικῶς ἐκ τῶν στοιχείων αὐτοῦ. Συνεπῶς, ἐπετεύχθη ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ τῆς ὀργανικῆς ἐνώσεως οὐρίας ἐκ τῶν στοιχείων αὐτῆς. Κατερρίφθη οὕτω ἡ παλαιὰ ἀντίληψις, καθ' ἣν ἐχρειάζετο κάποια ἰδιαίτερα δύναμις, ἡ καλουμένη «ζωικὴ δύναμις», διὰ τὸ σχηματισθῆναι μία ὀργανικὴ ἐνωσις.

Μετὰ τὴν ἀνωτέρω ἀνακάλυψιν ἤρχισε ταχέως ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ καὶ πολλῶν ἄλλων ὀργανικῶν ἐνώσεων ὑπὸ διαφόρων ἐρευνητῶν. Εἰδικώτερον, ὁ Γάλλος χημικὸς Berthelot, κατόπιν μακρῶν ἐρευνητῶν ἀπέδειξε τὴν δυνατότητα τῆς βαθμιαίας παρασκευῆς συνθετικῶν ἐνώσεων ἐξ ἀπλουστέρων τοιούτων. Ἐκτοτε, ἡ ὀργανικὴ χημεία ἐπινοήσασα νέας συνθετικὰς μεθόδους μὲ ἥπια μέσα κατέστη ἐπιστήμη τοῦ ἐργαστηρίου, ὅπως καὶ ἡ ἀνόργανος χημεία.

Σήμερον ἡ ὀργανικὴ χημεία δὲν ἀσχολεῖται μόνον μὲ τὴν ἀπομόνωσιν τῶν οὐσιῶν, ποὺ εὐρίσκονται εἰς τὸν ἐνόργανον κόσμον, μὲ τὴν μελέτην τῶν ἰδιοτήτων αὐτῶν καὶ μὲ τὴν συνθετικὴν αὐτῶν παρασκευήν. Ἀσχολεῖται ἐπίσης καὶ μὲ τὴν παρασκευὴν καὶ μελέτην μεγάλου πλήθους ἐνώσεων τοῦ ἄνθρακος, αἱ ὁποῖαι δὲν ἀπαντοῦν εἰς τὴν φύσιν, ἀλλὰ παρασκευάζονται μόνον συνθετικῶς καὶ τῶν ὁμοίων τὸ ἐπιστημονικόν, ὡς καὶ τὸ πρακτικόν ἐνδιαφέρον εἶναι ἐνίοτε τόσον σημαντικόν, ὅσον καὶ διὰ τὰ φυσικὰ προϊόντα.

Ἡ συνθετικὴ βενζίνη, αἱ ἐκρηκτικὰ ἔλαια δυναμίτις, τρυτόλη κ.ἄ., τὸ συνθετικὸν καουτσούκ, αἱ πλαστικὰ ἔλαια, αἱ συνθετικὰ κλωστοῦφαντουργικὰ ἔλαια νάυλον κ.ἄ. ἔχουν ἀνοίξει νέους ὁρίζοντας εἰς τὸν τεχνικὸν πολιτισμὸν χάρις εἰς τὰς προόδους τῆς Ὄργανικῆς χημείας.

Διὰ τῶν σημερινῶν τῆς προόδων ἡ ὀργανικὴ χημεία ὑπεβोधθησε τὴν ἀνάπτυξιν σειρᾶς ὀλοκλήρου ἐπιστημῶν καὶ κλάδων αὐτῶν, ὡς π.χ. τῆς ἱατρικῆς μὲ τὰ ἀντιβιοτικά, τῆς φυσιολογίας καὶ τῆς βιοχημείας, τῆς χημείας τῶν τροφίμων, τῆς φυτοπαθολογίας κ.ο.κ.

Τέλος, μὲ τὴν εἰσαγωγὴν καὶ τοῦ στοιχείου πυριτίου εἰς τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις ἤρχισεν ἡδη νὰ ἀναπτύσσεται καὶ νέος κλάδος ὀργανικῆς χημείας, ἡ χημεία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων τοῦ πυριτίου. Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ μὲ τὰς πολυτίμους καὶ χαρακτηριστικὰς ἰδιότητας τοῦ νὰ εἶναι ἀδιάβροχοι, πλαστικά, θερμοανθεκτικά κ.λ.π. εὐρίσκουν πλείστας ὕσας ἐφαρμογὰς.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

400. Γενικά. 1) Εἰς τὰς ἀσκήσεις χημείας τὰ ἀέρια καὶ οἱ ἀτμοὶ λαμβάνονται συνήθως ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας (Κ.Σ.) πίεσεως καὶ θερμοκρασίας. Αἱ συνθήκαι αὐταὶ εἶναι, ὡς γνωστόν, πίεσις 760 mm ὑδραργυρικῆς στήλης καὶ θερμοκρασία 0°C.

Ὅταν οἱ ὄγκοι τῶν ἀερίων, ἢ ἀτμῶν, παρέχονται ἢ ζητοῦνται ὑπὸ διαφόρους τῶν κανονικῶν συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, τότε ἀνάγομεν αὐτοὺς εἰς ὄγκους ὑπὸ Κ.Σ. Χρησιμοποιοῦντες τὴν γνωστὴν ἐξίσωσιν τῶν τελείων ἀερίων (σ. 10) :

$$P.V. = P_0V_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right)$$

2) Κατά την εξουδετέρωσιν όξέος, ή βάσεως, χρησιμοποιούμεν συνήθως ύδατικά διαλύματα αύτων, εις τά όποια περιέχεται ένα γραμμομόριον (Mol) διαλελυμένης ούσιος έντός λίτρου τού διαλύματος. Τοιαύτα διαλύματα χαρακτηρίζονται ώς «Κανονικά διαλύματα» (σύμβολον: N, εκ τού γαλλικού Normal = κανονικός).

Ότω π.χ. N - διάλυμα NaOH είναι τó διάλυμα αύτου, εις τó όποϊον περιέχονται 40 gr NaOH έντός ένός λίτρου διαλύματος.

Πολλάκις, άντί N - διαλύματος, χρησιμοποιούμεν άραιότερον τοιοϋτον, ήτοι 0,5 N ή και 0,1 N. Τοϋτο περιέχει 0,5 Mol, ή 0,1 Mol ούσιος έντός ένός λίτρου διαλύματος.

I. Άσκήσεις έκατοστιαίας συνθέσεως, έμπειρικού και μοριακού τύπου.

168) Όργανική ένωσησ έχει την έξής έκατοστιαίαν σύνθεσιν: C = 92,3% και H = 7,7%. Ό ή ούσία είναι άέριον και έχει σχετικήν πυκνότητα ώς πρός τόν άέρα 0,898. Ζητείται ó μοριακός της τύπος.

169) Άέριον σωμα έχει σχετικήν πυκνότητα 2 και την έξής έκατοστιαίαν σύνθεσιν: C = 82,89% και H = 17,11%. Ζητείται ó μοριακός του τύπος.

170) Κατά την ανάλυσιν όξυγονούχου όργανικής ένωσησ εύρεθη: C = 37,5%, και H = 12,5%. Ό σχετική πυκνότησ τών άτμών αύτης είναι 1,105. Ζητείται ó μοριακός της τύπος.

171) Όξυγονούχος όργανική ένωσησ κατά την ανάλυσιν αύτης παρέχει τά έξής: C = 40% και H = 6,66%. Έξ άλλου, 4gr αύτης διαλυόμενα εις 100 gr ύδατος προκαλοϋν πτώσιν τού σημ. πήξεωσ κατά 0,822. Ζητείται ó μοριακός της τύπος.

172) Όργανική ένωσησ μη όξυγονούχος έχει την έξής έκατοστιαίαν σύνθεσιν: C = 94,4% και H = 5,6%. Έξ άλλου 8 gr αύτης διαλυόμενα εις 100 gr αϊθέρος προκαλοϋν άνύψωσιν τού σημ. ζέσεωσ αύτου κατά 0,945. Ζητείται ó μοριακός της τύπος.

173) Δι' έξατμίσεωσ 1,37 gr όργανικής ένωσησ λαμβάνομεν 420 cm³ άτμου αύτης θερμοκρασίαι 99° C και πίεσεωσ 740 mm στήλης ύδραργύρου. Ζητείται τó μοριακόν βάροσ της ένωσησ αύτης.

174) Κατά την καϋσιν 0,171 gr όργανικής ένωσησ λαμβάνομεν 0,264 gr CO₂ και 0,099 gr ύδατος. Ζητείται ή έκατοστιαία σύστασισ της ούσιαισ.

175) Νά εύρεθ ή έκατοστιαία σύστασισ τών ένώσεωσ: C₂H₆O, C₃H₈O₃ και C₄H₁₀O.

176) Κατά την ανάλυσιν 0,215 gr άζωτούχου όργανικής ένωσησ λαμβάνονται 28,85 cm³ άζώτου δι' έκτοπίσεωσ ύδατος 20° C. Ό βαρομετρική πίεσισ τότε είναι 740 mm ύδραργυρικήσ στήλης, ή δέ πίεσισ τών ύδρατμών υπεράνω τού ύδατος θερμοκρασίαι 20° C είναι 17,5 mm ύδραργυρικήσ στήλης. Ζητείται ή έκατοστιαία περιεκτικότησ της ούσιαισ εις άζωτον.

177) Ό άμμονία, ήτισ λαμβάνεται από τó άζωτον τó περιεχόμενον εις 0,216 gr άζωτούχου όργανικής ούσιαισ εξουδετερώνει 23,85 cm³ N - διαλύματος όξέοσ. Ζητείται ή έκατοστιαία περιεκτικότησ της ούσιαισ εις άζωτον.

178) Έκ της ανάλυσεωσ 0,2025 gr θειούχου όργανικής ένωσησ λαμβάνονται 0,3178 gr θεικού βρίου. Ζητείται ή έκατοστιαία περιεκτικότησ της ούσιαισ εις θείον.

179) Όργανική ένωσησ έχει σύστασιν: C = 92,3% και H = 7,7%. Έξατμίζοντεσ 0,2 gr της ούσιαισ λαμβάνομεν 80,5 cm³ άτμών αύτης με θερμοκρασίαν 99° και πίεσιν 740 mm στήλησ ύδραργύρου. Ζητείται ó M.T. (μοριακός τύπος) της ούσιαισ.

180) Κατά την ανάλυσιν μιξ όργανικής ένωσησ λαμβάνομεν: C = 51,7%, H = 6,9% και O = την διαφοράν επί τούσ 100. Όταν 3,10 gr της ούσιαισ διαλυθούσ εις 80 gr βενζολίου, τó σημείον πήξεωσ αύτου κατέρχεται κατά 1°,7 C. Νά υπολογισ ή ó M.T. της ένωσησ.

181) Όργανική ένωσησ περιέχει 38% θείον. Πόσον πρέπει νά είναι τó έλάχιστον μοριακόν βάροσ αύτης;

182) Μία όργανική ένωσησ περιέχει: C = 40,0%, H = 6,66% και O = 53,33%. Ζητείται ó E.T. (έμπειρικός τύπος) αύτης. Έάν τó μοριακόν βάροσ είναι 90, ποίοσ είναι ó μοριακός τύποσ τής;

183) Πόσον ἄζωτον ὑπὸ θερμοκρασίαν 20°C καὶ πίεσιν 740 mmHg θὰ λάβωμεν ἐκ τῆς ἀναλύσεως 0,215 gr τῆς ἐνώσεως C_8H_9ON (ἀκετανιλίνης) ;

184) Νὰ εὐρεθῇ ὁ E. T. ὀργανικῆς ἐνώσεως, τῆς ὁποίας ἡ ἐκατοστιαία σύστασις εἶναι : $C = 17,3\%$, $H = 2,15\%$ $Br = 57,6\%$ καὶ $O =$ ἡ ἐπὶ τοῖς 100 διαφορά. Ποῖος πρέπει νὰ εἶναι ὁ M.T. τῆς οὐσίας αὐτῆς, ἐὰν διάλυμα 3,5 gr αὐτῆς ἐντὸς 25 gr βενζολίου πήγνυται εἰς 20,93 C ; Σημ. πηξέως βενζολίου 5°,5 C καὶ K = 5100.

185) Ὄργανικὴ ἄζωτοῦχος ἐνωσις ἔχουσα τύπον $C_{13}H_{21}O_2N_2Cl$ περιέχει 10,19% ἄζωτον. Νὰ ἀποδειχθῇ, ἐὰν ἡ ἐνωσις αὕτη εἶναι καθαρὰ, ἡ περιέχει καὶ ἄλλην τινὰ πρόσμιξιν ἄζωτοῦχον, ἢ μή.

186) Ποῖον εἶναι τὸ μοριακὸν βᾶρος ἀερίου, τὸ ὅποιον ἔχει εἰδικὸν βᾶρος : α) ὡς πρὸς τὸ ὀξυγόνον 2,3. β) ὡς πρὸς τὸ μεθάνιον 3,6 καὶ ὡς πρὸς τὸ ἀργόν (μονατομικόν) 2,5.

187) Κατὰ τὴν ἀνάλυσιν ὀργανικῆς ἐνώσεως προκύπτει, ὅτι αὕτη περιέχει : $C = 64,87\%$, $H = 13,51\%$, $O = 21,62\%$. Δύο γραμμάρια αὐτῆς διαλυόμενα ἐντὸς 80gr βενζολίου ὑποβιβάζουν τὸ σημ. πήξεως κατὰ 1,072 C. Ζητεῖται ὁ M.T. τῆς ἐνώσεως.

II. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν ἀλκανίων - ἀλκενίων - ἀλκινίων.

188) Νὰ εὐρεθῇ ὁ ὄγκος τοῦ μεθανίου ὑπὸ K.C. (κανονικᾶς συνθήκας), τὸ ὅποιον λαμβάνεται δι' ἐπιδράσεως νατράσβεστου ἐπὶ 10 gr ὀξεικοῦ νατρίου.

189) Νὰ εὐρεθῇ ὁ ὄγκος τοῦ ὀξυγόνου, ποὺ ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καύσιν 2 l μεθανίου, 3 l αἰθανίου καὶ 5 l προπανίου. Εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις τὰ ἀέρια λαμβάνονται ὑπὸ K.C.

190) Νὰ εὐρεθῇ τὸ βᾶρος 5 l προπανίου λαμβανομένου ὑπὸ K.C.

191) Νὰ εὐρεθῇ ἡ σχετικὴ πυκνότης τοῦ μεθανίου ὡς πρὸς τὸν ἀέρα.

192) Δοθεῖς ὄγκος μεθανίου ὑπὸ θερμοκρασίαν 20°C καὶ πίεσιν 740 mm Hg ζυγίζει 5 gr. Ζητεῖται τὸ βᾶρος τοῦ αὐτοῦ ὄγκου προπανίου μετρομένου ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας.

193) Ποῖον εἶναι τὸ σύνολον τοῦ ὄγκου τῶν CO καὶ H_2 ποὺ ἀπαιτεῖται, ὥστε νὰ ληφθοῦν 2 l μεθανίου ὑπὸ K.C. ;

194) Ἐνα λίτρον ἀερίου ὕδρογονάνθρακος ὑπὸ K.C. ζυγίζει 1,965 gr. Ζητεῖται τὸ M.B. (μοριακὸν βᾶρος) αὐτοῦ.

195) Ποῖον ἰσομερὲς τοῦ πεντανίου παρέχει ἓνα μόνον μονοχλωροπαράγωγον ;

196) Ὑδρογονάνθραξ ἔχει τὴν σύστασιν : $C = 83,33\%$ καὶ $H = 16,67\%$. Ἐνα λίτρον ἀτμοῦ τοῦ ὕδρογονάνθρακος αὐτοῦ ὑπὸ 40° C καὶ πίεσιν 740 mm Hg ζυγίζει 2,73 gr. Ἐξ ἄλλου, ὁ ἐν λόγῳ ὕδρογονάνθραξ παρέχει τέσσαρα μόνον μονοχλωροπαράγωγα. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. (συντακτικὸς τύπος) αὐτοῦ.

197) Ἐκ τῆς ἀναλύσεως ἐνὸς ὑγροῦ προκύπτει : $C = 83,3\%$ καὶ $H = 16,7\%$. Ὁ ἀτμὸς τοῦ ὑγροῦ αὐτοῦ ἔχει σχετικὴν πυκνότητα ὡς πρὸς τὸ ὀξυγόνον 2,25. Κατὰ τὴν χλωρίωσιν τοῦ ὑγροῦ τούτου προκύπτει ἓνα μόνον χλωροπαράγωγον. Ζητεῖται ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ ὑγροῦ.

198) Ἐκ τῆς ἀναλύσεως καὶ ἐκ τοῦ προσδιορισμοῦ τοῦ μοριακοῦ βάρους ἐνὸς ὑγροῦ προκύπτει ὅτι τοῦτο ἔχει μοριακὸν τύπον C_6H_{14} . Ποῖος πρέπει νὰ εἶναι ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ ὕδρογονάνθρακος αὐτοῦ : (α) Ἐὰν παρέχῃ τρία εἶδη μονοχλωροπαράγωγων. (β) Ἐὰν παρέχῃ πέντε μονοχλωροπαράγωγα καὶ (γ) Ἐὰν παρέχῃ μόνον δύο μονοχλωροπαράγωγα.

199) Ἐκ τῆς ἀναλύσεως μιᾶς ὀργανικῆς ἐνώσεως λαμβάνονται τὰ ἑξῆς : $C = 40,7\%$, $H = 8,5\%$, $N = 23,7\%$ καὶ $O =$ ἡ διαφορά ἐπὶ τοῖς 100. Ἐὰν ἐξατμίσωμεν 0,25 gr τῆς ἐνώσεως αὐτῆς λαμβάνομεν 52,3 cm^3 ἀερίου ὑπὸ πίεσιν 740 mm Hg καὶ θερμοκρασίαν 20° C. Νὰ εὐρεθῇ ὁ μοριακὸς τύπος τῆς ἐνώσεως αὐτῆς.

200) Πόσα γραμμάρια ὀξεικοῦ νατρίου ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 3 l μεθανίου ;

201) Ἐπὶ μεθανίου ἐπιδρᾷ εἰς τὸ διάχυτον φῶς τριπλάσιος ὄγκος χλωρίου, ὅτε λαμβάνονται 4,2 gr χλωροφορίου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μεθανίου τούτου.

202) Δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ ἀνθρακχαγγίλιον λαμβάνονται 8 λίτρα ἀερίου. Ζητεῖται : α)

Η φύσις τοῦ ληφθέντος ἀερίου. β) τὸ ποσὸν τοῦ ἀνθρακαργιλίου ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

203) Ἐντὸς εὐδομέτρου εἰσάγονται 50 cm^3 μίγματος μεθανίου καὶ ὀξυγόνου, μετὰ ταῦτα δὲ ἀναπτύσσεται ἐκεῖ ἠλεκτρικὸς σπινθήρ. Ἀπομένουν τότε 20 cm^3 ἀερίου, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ 15 cm^3 ἀπορροφοῦνται ὑπὸ διαλύματος NaOH , τὰ δὲ 5 cm^3 ἀπορροφοῦνται ὑπὸ φωσφοῦρου. Ζητεῖται ἡ ἀναλογία τῶν ἀερίων εἰς τὸ ἀρχικὸν μίγμα.

204) Μίγμα ἐξ ἑνὸς ὄγκου μεθανίου καὶ δύο ὄγκων χλωρίου ἐκτίθεται εἰς τὸ ἄμεσον ἡλιακὸν φῶς, ὅτε μετὰ τὴν ἐκρηξίν λαμβάνονται 2 gr ἀνθρακός. Ζητεῖται ὁ ἀρχικὸς ὄγκος τοῦ μίγματος.

205) $15,6 \text{ gr}$ αἰθυλιωδιδίου ὑφιστάμενα ἀναγωγῆν δι' ὕδρογόνου παρέχουν αἰθάνιον. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ληφθέντος αἰθάνιου.

206) 10 λίτρα αἰθάνιον κείνεται παρῶσις καθαροῦ ὀξυγόνου. Ζητεῖται : α) Τὸ ποσὸν τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὀξυγόνου. β) Ὁ ὄγκος τοῦ παραχθέντος CO_2 .

207) Δέκα cm^3 μίγματος μεθανίου καὶ προπανίου ἀπαιτοῦν 41 cm^3 ὀξυγόνου διὰ τὴν πλήρη καύσιν αὐτῶν. Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ σχετικὴ ἀναλογία τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ προπανίου εἰς τὸ μίγμα τοῦτο.

208) Ἐνα γραμμαρίον αἰθάνιου ὑπὸ πίεσιν 740 mm Hg καὶ θερμοκρασίαν 25°C πόσον ὄγκον καταλαμβάνει ;

209) 10 cm^3 μίγματος μεθανίου καὶ ἀζώτου ἀπαιτοῦν διὰ τὴν πλήρη καύσιν 8 cm^3 ὀξυγόνου. Ζητεῖται ἡ ἐκτοστικὰ περιεκτικότης τοῦ μίγματος εἰς μεθάνιον.

210) Πόσον ὄγκον ἀέρος (περιεκτικότητος εἰς ὀξυγόνον 20%) ἀπαιτοῦν διὰ τὴν πλήρη καύσιν τῶν ;

(α) 10 cm^3 μεθανίου

(β) 10 cm^3 προπανίου

(γ) 10 cm^3 μίγματος περιέχοντος ἰσομοριακὰς ποσότητες προπανίου, βουτανίου καὶ ἰσοβουτανίου.

211) Ποῖον ἀπὸ τὰ ἰσομερῆ τοῦ ὀκτανίου δύναται νὰ δώσῃ μόνον ἓνα μονοχλωροπαραγωγὸν ;

212) Μίγμα ἀερίων ἀποτελεῖται ἀπὸ ἰσομοριακὰς ποσότητες μεθανίου καὶ αἰθάνιου. Ζητεῖται τὸ βάρος 1 λίτρου τοῦ μίγματος αὐτοῦ ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας.

213) Ἐνα δείγμα βενζίνης ἔχει παρασκευασθῆ εἰς τρόπον, ὥστε νὰ ἔχη τὴν ἰδίαν «ἀντικροτικήν» (antiknock) ἱκανότητα μὲ μίγμα 85% (κατ' ὄγκον) ἰσοοκτανίου καὶ 15% α -ἔπτανιου. Ποῖος εἶναι ὁ βαθμὸς ὀκτανίων τοῦ μίγματος τούτου ;

214) Εἰς πύραυλον χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμον δεκατετράνιον ($\text{C}_{14}\text{H}_{30}$). Πόσον βάρος ὀξυγόνου ἀπαιτεῖ 1 Kgr τοῦ ὕδρογονάνθρακος αὐτοῦ διὰ τὴν πλήρη καύσιν του εἰς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός καὶ ὕδωρ ; Πόσας θερμίδας θὰ ἀναπτύξῃ κατὰ τὴν καύσιν του 1 Kgr τοῦ ὕδρογονάνθρακος αὐτοῦ ;

215) Ἐπὶ 25 cm^3 αἰθυλικῆς ἀλκοόλης τοῦ ἐμπορίου ἐχούσης περιεκτικότητα εἰς οἰνόπνευμα 96% κατ' ὄγκον ἐπιδρᾷ ἐν θερμῷ θετικῶν ὀξῶ. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθησομένου αἰθυλενίου. Πυκνότης ἀνύδρου αἰθυλικῆς ἀλκοόλης $0,79$.

216) Ἴσοι ὄγκοι αἰθυλενίου καὶ χλωρίου ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαχυτοῦ φωτός ἐνοῦνται, ὅτε παράγονται $18,4 \text{ gr}$ ελαιώδους ὑγροῦ. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μίγματος τῶν ἀερίων πρὸ τῆς ἀντιδράσεως.

217) Εἰς φιάλην μὲ ὕδωρ ρίπτονται $23,5 \text{ gr}$ καθαροῦ ἀνθρακασβεστίου. Ζητεῖται : (α) ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου ποῦ θὰ παραχθῇ.

(β) Πόσα cm^3 ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος ἔχοντος πυκνότητα $1,17$ καὶ περιεκτικότητα εἰς ὀξῶ 35% θὰ ἀπαιτηθοῦν πρὸς ἐξοδετέρωσιν τοῦ περιεχομένου τῆς φιάλης μετὰ τὴν ἐκλυσιν τοῦ ἀερίου ;

218) Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καύσιν τοῦ ἀκετυλενίου ποῦ θὰ προκύψῃ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ 15 gr καθαροῦ ἀνθρακασβεστίου ; Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21% .

219) Πόσος όγκος άκετυλενίου άπαιτείται, ώστε εκ του πολυμερισμού των μορίων αυτού να προκύψουν 18 gr βενζολίου ;

220) 15 cm³ άπολύτου αιθυλικής άλκοόλης έχούσης πυκνότητα 0,79 μετατρέπονται έξ ολοκλήρου εις αιθυλένιο δι' επιδράσεως θειικού όξέος έν θερμώ. Ζητείται ό όγκος του ληφθέντος αιθυλενίου.

221) Έπί 40 gr αιθυλοδιβρωμιδίου επιδρά ψευδάργυρος. Ζητείται ό όγκος του ληφθέντος αιθυλενίου.

222) Έντός εύδομέτρου περιέχοντος 100 cm³ μίγματος έξ αιθυλενίου και όξυγόνου άναπτύσσεται ηλεκτρικός σπινθήρ. Άπομένουν τότε εκεί 60 cm³ άερίου, εκ των όποιων τά 40 cm³ άπορροφούνται υπό διαλύματος NaOH. Ζητείται ή άναλογία των δύο άερίων εις τό άρχικόν μίγμα.

223) Μίγμα από ίσους όγκους αιθυλενίου και χλωρίου εκτίθεται εις τό διάχυτον φώς, ύτε λαμβάνονται 28 gr ελαιώδους ύγρου. Ζητείται ό όγκος του μίγματος.

224) Προκειμένου να μετατραπούν εις αιθάνιον δι' ύδρογονώσεως 21 gr αιθυλενίου, ζητείται ό όγκος του ύδρογόνου, τό όποιον θέλει λάβει μέρος εις την αντίδραση.

225) Δι' επιδράσεως ύδατος επί 20 gr άνθρακασβεστίου παράγονται 5,6 l άκετυλενίου. Ζητείται ή περιεκτικότης του άκετυλενίου εις ξένας ύλας.

226) Προκειμένου να παρασκευασθί έν ηλεκτρική καμίνω 1 Kgr άνθρακασβεστίου, πόσος όγκος μονοξειδίου του άνθρακος θέλει αναπτυχθί ;

227) Δι' επιδράσεως άργύρου επί Ιωδοφορμίου (CHI₃) παρήχθησαν 1,12 λίτρα άκετυλενίου. Ζητείται τό βάρος του άργύρου που έλαβε μέρος εις την αντίδραση.

228) Διά πολυμερισμού του άκετυλενίου λαμβάνονται 2,5 gr βενζολίου. Ζητείται ό όγκος του άκετυλενίου, που έλαβε μέρος εις την αντίδραση.

229) Νά γραφούν όλα τά ίσομερή **άλκένια**, τά όποια περιέχουν 5 άτομα άνθρακος εις τό μόριον των. Ποίον τό όνομα ενός εκάστου ;

230) Άπό 10 gr αιθυλικής άλκοόλης ελήφθησαν 3 l αιθυλενίου υπό Κ.Σ. Ζητείται τό ποσοστόν τής άποδόσεως έναντι τής θεωρητικής τοιαύτης.

231) 5 l αιθυλενίου υπό Κ.Σ. βρωμιούμενα παρέχουν 30 gr αιθυλοβρωμιδίου. Πόσον ποσοστόν του αιθυλενίου έλαβε μέρος εις την αντίδραση ;

232) Νά γραφούν αί εξισώσεις, κατά τάς όποίας εκ του προπυλενίου παράγονται :

(α) Προπάνιον (δ) 2,3 — Διμεθυλοβουτάνιον

(β) 1,2 — Διβρωμοπροπάνιον (ε) 1,2 — Διχλωροπροπάνιον

(γ) 2 — Βρωμοπροπάνιον

233) Έντός κυλίνδρου περιέχεται υπό πίεσιν άέριον, τό όποιον υποτίθεται ότι είναι είτε αιθυλένιον, είτε προπυλένιον. Διά την τελειαν καϋσιν 12 cm³ εκ του άερίου αυτού εύρίσκεται ότι άπαιτούνται 54 cm³ όξυγόνου. Νά εύρεθί εκ τούτου εάν τό άέριον του κυλίνδρου είναι αιθυλένιον, ή προπυλένιον, ή ούδεν έξ αυτών.

234) Πώς δυνάμεθα να διακρίνωμεν τό 2 - εξένιον από τό 3 - εξένιον ;

235) Νά γραφούν αί εξισώσεις παρασκευής του προπυλενίου εκ των : (α) κ - Προπυλικής άλκοόλης. (β) Ίσοπροπυλικής άλκοόλης. (γ) κ - Προπυλοβρωμιδίου. (δ) Ίσοπροπυλοβρωμιδίου.

(ε) Προπυλοβρωμιδίου.

236) Νά γραφούν αί εξισώσεις συνθετικής παρασκευής των :

(α) 1,2 - Διβρωμοβουτανίου εκ τής κ - βουτυλαλκοόλης

(β) Αιθυλοχλωρυδρίνης εκ τής αιθυλικής άλκοόλης

(γ) 2,3 — Διμεθυλοβουτανίου εκ του προπυλενίου.

237) Ποία ένωση προκύπτει δια προσθήκης ύδροβρωμίου εις 1,4 - άτομα άνθρακος του 1, 3 - Βουταδιενίου ;

238) Κατά τί διαφέρει μία αντίδρασις προσθήκης από μίαν αντίδρασιν αντικαταστάσεως ;

239) Μίγμα αιθυλενίου και βουτυλενίου έχει σχετικην πυκνότητα ως προς τό όξυγόνον 1,25. Νά εύρεθί ή σχετικη άναλογία ενός εκάστου άερίου εις τό μίγμα.

240) Ένα λίτρον υπό Κ.Σ. μίγματος αιθυλενίου και προπυλενίου ενοῦται διὰ προσθήκης μετὰ 7,135 gr βρωμίου ($\text{Br} = 79,92$). Εἶναι δυνατόν ἐκ τούτου νὰ ὑπολογισθῇ ἡ μοριακὴ ἀναλογία τῶν δύο αὐτῶν ἀερίων εἰς τὸ μίγμα ;

241) Κατὰ τὴν πυρόλυσιν τοῦ προπανίου προκύπτουν ἰσομοριακαὶ ποσότητες προπυλενίου καὶ ὑδρογόνου. Νὰ γραφῇ ἡ σειρά τῶν σχετικῶν ἀντιδράσεων.

242) Πόσον βάρος αιθυλικῆς ἀλκοόλης πρέπει νὰ ἀφωδατοθῇ, ὥστε νὰ ληφθοῦν 10 l αιθυλενίου υπό Κ.Σ. ;

243) Ποῖος δύναται νὰ εἶναι ὁ συντακτικὸς τύπος τῆς ἐνώσεως C_6H_{12} δοθέντος, ὅτι αὕτη δὲν ἀποχρωματίζει τὸ βρωμιούχον ὕδωρ, οὔτε τὸ διάλυμα ὑπερμαγγανικοῦ καλίου ;

244) Ποῖος εἶναι ὁ κανὼν τοῦ Markownikoff's ; Δύναται οὗτος νὰ ἐφαρμοσθῇ εἰς ἀντίδρασιν ἐπὶ τοῦ αιθυλενίου ; τοῦ 1 - βουτενίου ; τοῦ 2 - βουτενίου ;

245) Συμφώνως πρὸς τὸν κανὼνα τοῦ Markownikoff's ἡ προσθήκη HBr εἰς τὸ 1 - βουτένιον παρέχει τὸ αὐτὸ ἢ διάφορον προϊόν μετὰ ἐκεῖνο τῆς προσθήκης HBr εἰς τὸ 2 - βουτένιον ;

246) Ποῖαν ὀλεφινῆν, ἢ μίγμα ὀλεφινῶν, δυνάμεθα νὰ λάβωμεν διὰ θερμάνσεως τοῦ 2 - βρωμοβουτανίου μετὰ πυκνὸν διάλυμα KOH ;

247) Ἐκ 50 cm^3 μίγματος αιθυλενίου καὶ αιθανίου τὸ αιθυλένιον ενοῦται μετὰ τὸ ὕδροβρωμῖον, ποῦ περιέχεται εἰς $5,1 \text{ cm}^3$ 0,2 κανονικοῦ διαλύματος ὕδροβρωμικοῦ ὀξέος. Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ περιεκτικότης τοῦ μίγματος εἰς αιθυλένιον.

248) 10 cm^3 μίγματος μεθανίου καὶ ἀκετυλενίου ἀπαιτεῖ 28 cm^3 ὀξυγόνου διὰ τὴν τελείαν καύσιν του. Νὰ εὑρεθῇ ἡ ἀναλογία ἐκάστου ἀερίου εἰς τὸ μίγμα. Πόσον βάρος αιθυλενοβρωμίδιου δύναται νὰ ληφθῇ ἀπὸ 1 λίτρον τοῦ μίγματος αὐτοῦ ;

249) 50 cm^3 αιθυλενίου ἀντιδρῶν ποσοτικῶς μετὰ διάλυμα $0,1 \text{ N KMnO}_4$ πρὸς παρασκευῆν γλυκόλης. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ἀνωτέρου διαλύματος, ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

250) Ποῖα προϊόντα θὰ παραχθοῦν δι' ἀντιδράσεως ὑπὸ ἰσομοριακῆς ποσότητος τῶν κάτωθι ἐνώσεων :

(α) 1 - Ἴσοβουτάνιον καὶ ὕδροβρωμικὸν ὀξύ.

(β) 2 - Βουτένιον καὶ ὕδροβρωμικὸν ὀξύ.

(γ) 2 - Βουτένιον καὶ βρώμιον

(δ) Προπυλένιον καὶ ὑποχλωριῶδες ὀξύ

(ε) Τριμεθυλαιθυλένιον καὶ ὕδρογόνον (Ni)

(στ) Ἴσοβουτυλένιον καὶ ὕδροχλώριον.

251) Ποῖα ἀπὸ τὰς ἀκολουθούσας ἐνώσεις δύναται νὰ εἶναι γεωμετρικῶς ἰσομερεῖς :

(α) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (δ) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$

(β) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (ε) $\text{CH}_3 - \text{CBr} = \text{CBr} - \text{CH}_3$

(γ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (στ) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CHBr}$

252) Ἐὰν τὸ 2 - Βουτένιον δύναται νὰ παραχθῇ διὰ θερμάνσεως τοῦ 2 - Βρωμοβουτανίου μετὰ ἀλκοολικὸν κάλιον, δύναται νὰ παραχθῇ τοῦτο ἀπὸ μίγμα Cis καὶ trans ἰσομερῶν ;

253) Ἀέριος ὕδρογονάνθραξ ἔχει εἰδ. βάρος ὡς πρὸς τὸ ὀξυγόνον 1,69. Οὗτος διαβιβαζόμενος διὰ μέσου ἀμμωνιακοῦ διαλύματος χλωριούχου χαλκοῦ παρέχει ἐρυθρὸν Ἴζημα. Ποῖος εἶναι ὁ ὕδρογονάνθραξ οὗτος ;

254) Δεῖγμα ἐκ 2 - Βουτανίου περιέχει καὶ μικρὰν πρόσμειξιν ἐξ 1 - Βουτανίου. Πῶς δύναται νὰ ἀπομακρυνθῇ τὸ δεύτερον καὶ νὰ λάβωμεν οὕτω τὸ πρῶτον ὑπὸ καθαρὰν μορφήν ;

255) Ἐνα γραμμάριον μίγματος ἐκ πεντανίου καὶ 2 - πεντανίου ἀντιδρᾷ μετὰ $0,12 \text{ gr}$ βρωμίου. Νὰ εὑρεθῇ, ἐὰν ἡ ἀντίδρασις αὕτη εἶναι ἀντίδρασις προσθήκης καὶ νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἐκατοστιαία περιεκτικότης εἰς πεντάνιον τοῦ ἀρχικοῦ μίγματος.

256) 10 cm^3 ἀερίου ὕδρογονάνθρακος, ὁ ὁποῖος παρέχει Ἴζημα μετὰ ἀμμωνιακὸν διάλυμα χλωριούχου χαλκοῦ, ἀπαιτοῦν 55 cm^3 ὀξυγόνου διὰ τὴν τελείαν καύσιν των. Ποῖος εἶναι ὁ πιθανὸς τύπος τοῦ ὕδρογονάνθρακος τούτου ;

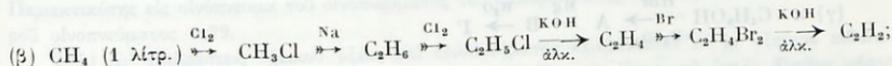
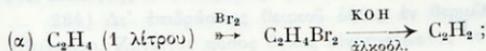
257) Ἐνα δεῖγμα ἀερίου ὕδρογονάνθρακος ἀνάγει εὐχερῶς τὸ ὑπερμαγγανικὸν κάλιον, ἀλλὰ

δεν παρέχει ζήτημα με άμμωνιακόν διάλυμα χλωριούχου χαλκού. Είς ποίαν κατηγορίαν ύδρουγονανθράκων δύναται νά ἀνήκη τὸ ἀέριον τοῦτο ;

258) Κύλινδρος ἀερίων χωρὶς ἐπιγραφῆν πρέπει νά περιέχη ἀκετυλένιον, ἢ αἰθυλένιον, ἢ αἰθάνιον. Νά ἐπινοηθῆ τρόπος διὰ τὴν πιστοποίησιν τοῦ εἶδους τοῦ ἀερίου. Πόσον βάρους διοξειδίου τοῦ θῦθρακος πρέπει νά ληφθῆ ἐκ τῆς καύσεως 50 cm³ ἐξ ἐκάστου τῶν ἀερίων τούτων ;

259) Πόσον βάρους βρωμίου πρέπει νά προσληφθῆ ἀπὸ τοὺς ἀκορέστους δεσμούς 0,1 γραμμομορίου 1 - Βουτενίου, ἢ 1,3 - Βουταδιενίου ;

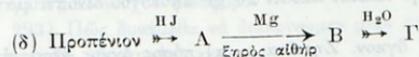
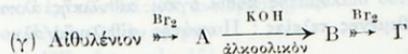
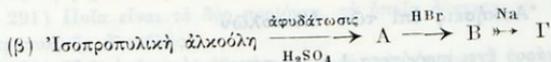
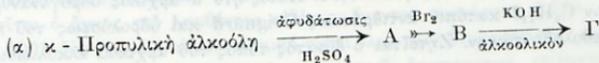
260) Ποία εἶναι ἡ θεωρητικὴ ἀπόδοσις (κατ' ὄγκον) εἰς ἀκετυλένιον, τὸ ὅποιον δύναται νά παρασκευασθῆ κατὰ μίαν ἐκάστην ἐκ τῶν ἀκολούθων μεθόδων :



261) Μίγμα ἀερίων περιέχει προπάνιον, προπένιον καὶ προπίνιον. Ἐνα λίτρον (ὑπὸ Κ.Σ.) ἐξ αὐτοῦ τοῦ ἀερίου ἀντιδρᾷ με άμμωνιακόν διάλυμα χλωριούχου χαλκού, ὅτε λαμβάνεται ἄλλας χαλκοῦ βάρους 0,458 gr. Κατὰ μίαν ἀντίδρασιν προσθήκης 1 l (ὑπὸ Κ.Σ.) τοῦ ἀερίου αὐτοῦ ἐνοῦται με 2,86 gr βρωμίου. Νά εὑρεθῆ ἡ σχετικὴ ἀναλογία τῶν προπανίου, προπενίου καὶ προπίνιου εἰς ἕνα λίτρον τοῦ μίγματος.

262) Ἀέριον ἀποτελεῖται ἀπὸ μίγμα μεθανίου καὶ ἀκετυλενίου. Κατὰ τὴν καύσιν 100 cm³ τοῦ ἀερίου αὐτοῦ λαμβάνονται 0,1205 gr ὕδατος. Ζητεῖται ἡ μοριακὴ ἀναλογία ἐνὸς ἐκάστου ἀερίου εἰς τὸ μίγμα.

263) Νά γραφῆ τὸ τελικόν προῖον εἰς ἐκάστην ἐκ τῶν ἐπομένων χημικῶν ἀντιδράσεων :



264) Νά γραφῶν οἱ τύποι ἐνὸς ἐκάστου ἐκ τῶν τριῶν ἰσομερῶν τοῦ C₅H₈, τὰ ὅποια περιέχουν τριπλοῦν δεσμόν. Ποῖον ἐξ αὐτῶν δύναται νά σχηματίσῃ ἄλλας χαλκοῦ ;

265) Νά γραφῶν αἱ ἐξισώσεις μιᾶς σειρᾶς ἀντιδράσεων, κατὰ τὰς ὁποίας τὸ Cis - 2 - βουτένιον δύναται νά παρασκευασθῆ ἀπὸ τὸ προπίνιον, μεθιλιωδίδιον καὶ τὰς ἀπαραιτήτους ἀνοργάνους ἐνώσεις, πού ἀπαιτοῦνται διὰ τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις.

266) Ὑδρογονάνθραξ ἔχει εἶδ. βάρους ὡς πρὸς τὸν ἀέρα 0,896. Ἐκ τῆς καύσεως 1 λίτρον αὐτοῦ προκύπτουν 2 λίτρα CO₂. Ζητεῖται ὁ Ε.Τ. καὶ τὸ μοριακόν του βάρους.

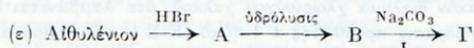
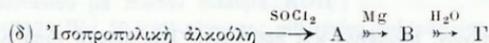
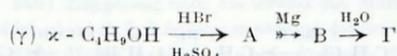
III. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν ἀλκυλαλογουρίδιω

267) Νά γραφῶν οἱ συντακτικοὶ τύποι ὄλων τῶν ἀλκυλοβρωμιδίων τοῦ μοριακοῦ τύπου C₉H₁₁Br. Ποῖον εἶναι τὸ ὄνομα ἐκάστου ἰσομεροῦς ;

268) Νά γραφοῦν οἱ συντακτικοὶ τύποι ἑλίων τῶν ἐνώσεων τοῦ τύπου $C_4H_8Br_2$. Ποῖον εἶναι τὸ ὄνομα ἑνὸς ἐκάστου ἰσομεροῦς ;

269) Κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ αιθυλιωδιδίου εἰς τὸ ἐργαστήριον τῆ ἐπιδράσει ἀλκοόλης, φωσφόρου καὶ ἰωδίου, 25 gr ἰωδίου παρέχουν 25 gr αιθυλιωδιδίου. Ποῖα εἶναι ἡ ἐκαστοστικὰ ἀπόδοσις ;

270) Νά εὐρεθῆ ἡ ἔνωσις Γ εἰς ἐκάστην τῶν ἐπομένων σειρῶν τῶν ἀντιδράσεων :



271) 10 cm³ αέριου ὑδρογονάνθρακος ἀπαιτοῦν 45 cm³ ὀξυγόνου διὰ τὴν πλήρη καῦσιν των. Ὁ ὑδρογονάνθραξ αὐτὸς σχηματίζει μετὰ τοῦ βρωμίου μίαν ἔνωσιν προσθήκης περιεχοῦσαν 79,2% βρωμίου. Ζητεῖται ποῖος εἶναι ὁ ὑδρογονάνθραξ.

272) Ὑδρογονάνθραξ (Α) ἀντιδρᾷ με βρώμιον δι' ἀντικαταστάσεως, ὅτε λαμβάνεται ἕν ἀλλυλοβρωμίδιον (Β). Διὰ τῆς ἀντιδράσεως Wurtz τὸ σώμα (Β) παρέχει αέριον ὑδρογονάνθρακα (Γ), ὁ ὁποῖος ἔχει εἰδικὸν βάρος ὡς πρὸς τὸ ὀξυγόνον 0,94. Ποῖος ἦτο ὁ ἀρχικὸς ὑδρογονάνθραξ ;

273) Ἐν ἀλλυλιωδίδιον C_3H_7I κατόπιν ἀντιδράσεως Grignard καὶ ὑδρολύσεως τοῦ προϋόντος αὐτῆς παρέχει 2 - Μεθυλοβουτάνιον. Ζητεῖται ὁ δυνατὸς τύπος τοῦ ἀρχικοῦ ἀλλυλιωδιδίου.

IV. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν ἀλκοολῶν

274) Διάλυμα σταφυλοσακχαροῦ ἔχει πυκνότητα 1,1 καὶ περιεκτικότητα εἰς σάκχαρον 25% κατὰ βάρος. Ἐκ τῆς ζυμώσεως 500 cm³ τοιοῦτου διαλύματος πόσοι ὄγκοι αιθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ CO₂ θὰ προκύψουν, τῆς ἀντιδράσεως ὑποτιθεμένης τελείας : Πυκνότης αιθυλικῆς ἀλκοόλης 0,79.

275) Πόσος ὄγκος αέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καῦσιν 20 gr ἀπολύτου οἴνουπνεύματος ; Περιεκτικότης αέρος εἰς ὀξυγόνον 21%.

276) Οἶνος περιέχει οἴνουπνευμα 9% κατ' ὄγκον. Ζητεῖται : (α) πόσος ὄγκος αέρος ἀπαιτεῖται, ἵνα διὰ τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ ὀξειδωθῆ ὅλον τὸ οἴνουπνευμα ἑνὸς λίτρου τοιοῦτου οἴνου εἰς ὀξεικὸν ὀξύ.

(β) Πόσον βάρος ὀξεικοῦ ὀξέος θὰ προκύψῃ. Πυκνότης οἴνουπνεύματος 0,79. Περιεκτικότης αέρος εἰς ὀξυγόνον 21%.

277) Προκειμένου νὰ μετατραποῦν 25 gr γλυκερίνης εἰς νιτρογλυκερίνην ζητεῖται :

(α) Πόσα gr νιτρικοῦ ὀξέος θὰ λάβουν μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

(β) Πόσον βάρος νιτρογλυκερίνης θὰ προκύψῃ.

278) Πόσος ὄγκος αἰθέρος θὰ προκύψῃ ἐξ 28 gr ἀπολύτου οἴνουπνεύματος, ἐάν ὑποθεθῆ ὅτι ἡ ἀντίδρασις εἶναι τὰ 85% τῆς θεωρητικῆς ; Πυκνότης αἰθέρος 0,73.

279) Προκειμένου νὰ καοῦν 10 gr ἀπολύτου οἴνουπνεύματος πόσος ὄγκος αέρος θὰ ἀπαιτηθῆ ; Περιεκτικότης αέρος εἰς ὀξυγόνον 21%.

280) 30 cm³ ἀπολύτου οἴνουπνεύματος ἔχοντος πυκνότητα 0,79 ὀξειδούμενα μετατρέπονται εἰς ἀκεταλδεϋδην. Ζητεῖται τὸ βάρος τῆς παραχθείσης ἀλδεϋδης.

281) Μεταλλικών νατρίων επιδρά επί αιθυλικής αλκοόλης, ὅτε ἐκλύονται 800 cm³ ὑδρογόνου παραχθέντος αλκοολικού νατρίου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τῆς αιθυλικῆς αλκοόλης ἡ ὅποια ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν. Πυκνότης αιθυλικῆς αλκοόλης 0,79.

282) Ἐνα λίτρον οἴνου περιεκτικότητος εἰς οἶνονπνευμα 9% κατ' ὄγκον ὀξειδούμενον μετατρέπεται ἐξ ὀλοκλήρου εἰς ἔξος. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ἀέρος ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ὀξειδίωσιν τοῦ οἶνονπνεύματος τοῦ οἴνου λαμβανόμενον ὑπ' ὄψιν, ὅτι ἡ περιεκτικότης αὐτοῦ εἰς ὀξυγόνον εἶναι 21%. Πυκνότης οἶνονπνεύματος 0,79.

283) 100 cm³ οἶνονπνεύματος τοῦ ἐμπορίου περιεκτικότητος 96% κατ' ὄγκον μετατρέπονται εἰς αἰθέρα. Ἐὰν ἡ ἀπόδοσις εἰς αἰθέρα εἶναι 85%, ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθσομένου αἰθέρος. Πυκνότης οἶνονπνεύματος 0,79 καὶ αἰθέρος 0,736.

284) Δι' ἐπιδράσεως θεϊκοῦ ὀξέος ἐν θερμῷ ἐπὶ οἶνονπνεύματος παρήχθησαν 2,8 λίτρα αιθυλενίου. Ζητεῖται πόσος ὄγκος οἶνονπνεύματος τοῦ ἐμπορίου ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν. Περιεκτικότης εἰς οἶνονπνευμα τοῦ οἶνονπνεύματος τοῦ ἐμπορίου 96% κατ' ὄγκον. Πυκνότης καθαρῶ οἶνονπνεύματος 0,79.

285) Δι' ἐπιδράσεως ὀξεικοῦ ὀξέος ἐπὶ οἶνονπνεύματος λαμβάνονται 25 gr ὀξεικοῦ αιθυλεστερος. Ζητοῦνται τὰ βάρη τοῦ οἶνονπνεύματος καὶ τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος, τὰ ὅποια ἔλαβον μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

286) 100 gr μεθυλικῆς αλκοόλης παράγονται δι' ἐνώσεως μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου παρουσίᾳ καταλύτου. Ζητοῦνται οἱ ὄγκοι τῶν ἀερίων CO καὶ H₂ ποῦ ἔλαβον μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

287) Σακχαροῦχος χυμὸς ὑποστάς αλκοολικὴν ζύμωσιν παρέχει οἶνον περιεκτικότητος εἰς οἶνονπνευμα 13% κατ' ὄγκον. Ζητεῖται ἡ ἐκατοστιαία περιεκτικότης τοῦ χυμοῦ εἰς σταφυλοσάκχαρον πρὸ τῆς ζυμώσεως, τῆς ἀποδόσεως θεωρουμένης εἰς 100%.

288) Διὰ νιτρώσεως γλυκερίνης παράγονται 108 gr νιτρογλυκερίνης. Ζητοῦνται τὰ βάρη τῆς γλυκερίνης καὶ τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ποῦ ἔλαβον μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

289) Δι' ἐπιδράσεως αιθυλιωιδίου ἐπὶ 25 gr αλκοολικού νατρίου παρασκευάζεται αἰθέρ. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ληφθέντος αἰθέρος, ἔχοντος πυκνότητα 0,736.

290) Νὰ γραφοῦν οἱ συντακτικοὶ τύποι ὅλων τῶν ἰσομερῶν τῆς ἀμυλικῆς αλκοόλης C₅H₁₁OH. Νὰ ταξινομηθῇ ἐκάστη αλκοόλη εἰς πρωτοταγῆ, δευτεροταγῆ, τριτοταγῆ.

291) Ποῖα εἶναι τὰ δύο προϊόντα, τὰ ὅποια δύνανται νὰ παραχθοῦν δι' ἀφυδατώσεως τῆς ἰσοπροπυλικῆς αλκοόλης;

292) Ποῖα εἶναι αἱ ἐξισώσεις, κατὰ τὰς ὁποίας ἡ ἰσοπροπυλικὴ αλκοόλη ἀντιδρᾷ μὲ ἐν ἑκαστον ἐκ τῶν κάτωθι ἀντιδραστηρίων:

α) Μεταλλικὸν νάτριον

δ) Πεντοξειδίου τοῦ φωσφόρου

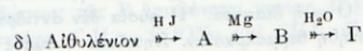
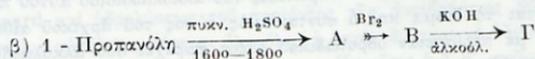
β) Ὑδροβρωμικὸν ὄξύ

ε) Ὄξειδωτικὸν μέσον

γ) Τριωδιούχον φωσφόρον

293) Πῶς δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν μίαν στερεάν αλκοόλην, π.χ. λαουρικὴν αλκοόλην, ἀπὸ ἓνα στερεόν ὑδρογονάνθρακα;

294) Νὰ εὑρεθοῦν τὰ τελικὰ προϊόντα (Γ) εἰς ἐκάστην τῶν ἀκολουθῶν ἀντιδράσεων.



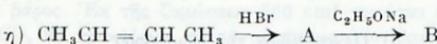
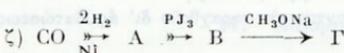
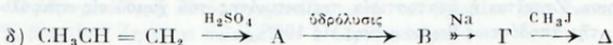
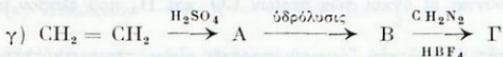
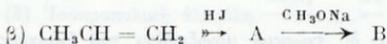
295) Έστω, ότι αιθυλική αλκοόλη αφυδατωῦται εἰς τὸ ἐργαστήριον παραγομένου αιθυλενίου με ἀπόδοσιν 50% καὶ ὅτι τὸ προκύπτον αιθυλένιον ἐνοῦται με βρωμίον με ἀπόδοσιν 80%. Νὰ εὑρεθῇ τὸ βῆρος τοῦ αιθυλενοβρωμιδίου, τὸ ὅποιον δύναται οὕτω νὰ ληφθῇ ἀπὸ 0,5 mol αιθυλικῆς αλκοόλης.

296) Μὲ ἀπαρχὴν τὴν αιθυλικὴν αλκοόλην νὰ γραφοῦν αἱ ἐξισώσεις πρὸς παρασκευὴν ἐξ αὐτῆς : αιθυλαιθέρος — ἀκετυλοτετραβρωμιδίου — αιθάνιου καὶ βουτανίου :

V. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν αἰθέρων

297) Ἐὰν ἡ αιθυλικὴ αλκοόλη (95%) κοστίζη 24 δραχμὰς τὸ κίλον, ὁ δὲ αιθυλαιθὴρ 36 τὸ κίλον, ποῖαν ἀπόδοσιν εἰς αἰθέρα πρέπει νὰ ἔχη ἡ αλκοόλη, ὥστε νὰ καλυφθῇ τὸ κόστος αὐτοῦ ;

298) Νὰ εὑρεθοῦν τὰ τελικὰ προϊόντα (B, Γ, ἤ Δ) εἰς τὰς ἀκολουθοῦσας ἀντιδράσεις :



299) Νὰ γραφοῦν οἱ συντακτικοὶ τύποι ἑῶν τῶν ἰσομερῶν αἰθέρων τοῦ Μ.Τ. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$.

300) Ἀντίδρασις με ἓνα αἰθέρα καὶ περίσσειαν ὑδροϊωδικοῦ ὀξέος παρέχει δύο ἀλκυλιωδίδια RJ καὶ R'J, τὰ ὅποια ἀποχωρίζονται διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως. Ἀνάλυσις ἐν συνεχείᾳ δεικνύει, ὅτι ἡ ἐκαστοιακία περιεκτικότης εἰς ἰώδιον τοῦ RJ εἶναι 81,4% καὶ τοῦ R'J εἶναι 74,7%. Κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν ἐνὸς ἐκάστου ἰωδιδίου λαμβάνονται πρωτοταγεῖς ἀλκοόλαι. Ζητεῖται τὸ ὄνομα καὶ ὁ Σ.Τ. τοῦ ἀρχικοῦ αἰθέρου.

301) Δοθεῖς αἰθὴρ ἀντιδρῶν καταλλῆλως με περίσσειαν ὑδροϊωδικοῦ ὀξέος παρέχει μόνον ἓνα ἀλκυλιωδίδιον, τὸ ὅποιον περιέχει 74,7% ἰώδιον. Ὑδρόλυσις τοῦ ἀλκυλιωδιδίου αὐτοῦ παρέχει δευτεροταγῆ αλκοόλην. Ζητεῖται τὸ ὄνομα καὶ ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ ἀρχικοῦ αἰθέρου.

302) Δοθεῖς αἰθὴρ ἀντιδρῶν με περίσσειαν ὑδροϊωδικοῦ ὀξέος παρέχει δύο ἀλκυλιωδίδια, RJ καὶ R'J. Τὸ πρῶτον περιέχει 89,4% ἰωδίου, τὸ δὲ δεύτερον 69,0% ἰωδίου. Ὑδρόλυσις τοῦ R'J παρέχει αλκοόλην, ἡ ὅποια δὲν ὀξειδουται ὑπὸ διχρωμικοῦ καλίου διαλελυμένου εἰς διάλυμα ὀξέος. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τοῦ ἀρχικοῦ αἰθέρου.

303) Ἐνα λίτρον (ὑπὸ Κ.Σ.) ἀτμῶν ὀρισμένης οὐσίας ζυγίζει 3,3 gr. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως τῆς οὐσίας προκύπτει C = 65,0%, H = 13,5% καὶ O = ἡ διαφορά. Ἡ οὐσία δὲν ἀντιδρᾷ με μεταλλικὸν νάτριον, οὔτε με ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ εἰς συνθήθ θερμοκρασίας. Ζητεῖται ὁ τύπος τῆς

ουσίας, δοθέντος ότι αυτή παρέχει μόνον ένα αλκυλιοαμιδίου όταν θερμαίνεται με υδροξυδικόν οξύ.

304) 'Ανάλυσις και προσδιορισμός του μοριακού βάρους ουσίας βρίσκουν, ότι ο Μ.Τ. αυτής είναι C_3H_6O . 'Η ουσία δεν αντιδρά με μεταλλικόν νάτριον. Είς αντίδρασιν προσθήκης 2,9 gr της ουσίας ένουνται με 8,0 gr βρωμίου. Ζητείται ο πιθανός Σ.Τ. της ουσίας.

VI. 'Ασκήσεις επί των αλδευδών — κετονών

305) Νά γραφούν οι συντακτικοί τύποι και νά δοθούν τὰ ὀνόματα ὅλων τῶν αλδευδῶν και κετονῶν τοῦ τύπου $C_6H_{10}O$.

306) Πόσος ὄγκος ἀέρος απαιτεῖται θεωρητικῶς, ἵνα ὀξειδωθῶν 15 gr μεθυλικῆς ἀλκοόλης εἰς φορμαλδεϋδην; Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21%.

307) Αἰθυλική αλδεϋδη βάρους 7,5 gr καίεται τελείως. Ζητείται:

α) Ὁ ὄγκος τοῦ παραχθισομένου CO_2 .

β) Τὸ βάρος τοῦ ὕδατος ποῦ θά προκύψῃ.

308) Προκειμένου νά παρασκευάσωμεν 50 cm^3 ἀκετόνης, πόσον ὀξεικόν ἀσβέστιον πρέπει νά ἀποστάξωμεν; Πυκνότης ἀκετόνης 0,79.

309) 25 gr ἀκετόνης ἀνάγεται εἰς ἰσοπροπυλικήν ἀλκοόλην. Ζητείται ὁ ὄγκος τοῦ χρησιμοποιεθέντος ὕδρογόνου.

310) Προκειμένου 25 gr αἰθυλικῆς ἀλκοόλης νά ὀξειδωθῶν εἰς ἀκεταλδεϋδην, ζητείται πόσα γραμμάρια διχρωμικοῦ καλίου και πόσα θεικροῦ ὀξέος πρέπει νά χρησιμοποιηθοῦν πρὸς τοῦτο.

311) 500 cm^3 ἀκετυλενίου παρουσία καταλύτου ένουνται με ἀνάλογον ὕδωρ παραγομένης ἀκεταλδεϋδης. Ζητείται ὁ ὄγκος τῆς παραχθείσης αλδεϋδης ἐχούσης πυκνότητα 0,8.

312) 100 gr καθαρῦ ὀξεικοῦ ἀσβεστίου ἀποσυντιθέμενα δι' ἀποστάξεως παρέχουν ἀκετόνην, τῆς ὁποίας ἡ πυκνότης εἶναι 0,79. Ζητείται ὁ ὄγκος τῆς παραχθείσης ἀκετόνης.

313) 25 cm^3 ἀκετόνης ὑφιστάμενα ἀναγωγῆν μετατρέπονται εἰς ἰσοπροπυλικήν ἀλκοόλην. Ζητείται τὸ βάρος τῆς παραχθείσης ἀλκοόλης. Πυκνότης ἀκετόνης 0,79.

314) Νά γραφούν αἱ ἐξισώσεις, καθὼς και αἱ ἀναγκαῖαι συνθήκαι συνθετικῆς παρασκευῆς τῶν:

α) 'Ακετόνης ἀπὸ τὸ ἀκετυλενίου.

β) 'Ακετόνης ἀπὸ τὸ προπυλένιον.

γ) 'Ακεταλδεϋδης ἀπὸ αἰθυλικήν ἀλκοόλην.

δ) Μεθυλ - αἰθυλοκετόνης ἀπὸ κ - βουτυλαλκοόλην.

ε) Χλωροφορμίου ἀπὸ ἀκετόνην.

315) 'Εκ τῆς ἀναλύσεως ὑγροῦ προκύπτει ὅτι τοῦτο περιέχει C = 37,7%, H = 6,3%, Cl = 56,0%. 'Εάν ἐξατμίσωμεν 0,35 gr τοῦ ὑγροῦ τούτου, λαμβάνομεν 61,6 cm^3 ατμῶν ὑπὸ Κ.Σ. Κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τῆς ουσίας λαμβάνεται ἔνωσις περιέχουσα μόνον ἀνθρακκ, ὕδρογόνον και ὀξυγόνον. Ζητείται ποῖον εἶναι τὸ ἀρχικόν ὑγρὸν.

316) Μία οὐσία τοῦ τύπου $C_5H_{10}O$ δὲν ἀνάγει τὸ φελλίγγειον ὑγρὸν, σχηματίζει φαινυλδραζόνην, παρέχει τὴν ἀντίδρασιν τοῦ ἰωδοφορμίου και δύναται νά ἀναχθῆ εἰς κ - πεντάνιον. Ζητείται ὁ Σ.Τ. τῆς οὐσίας.

317) 'Ενα ἀπὸ τὰ ἀμυλοχλωρίδια $C_5H_{11}Cl$ παρέχει κ - πεντάνιον διὰ τῆς ἀντιδράσεως Grignard και ὑδρολύσεως τοῦ προϊόντος τῆς ἀντιδράσεως αὐτῆς. Δι' ὑδρολύσεως τοῦ ἀμυλοχλωριδίου αὐτοῦ λαμβάνεται ἀλκοόλη, ἡ ὁποία δύναται νά ὀξειδωθῆ εἰς κετόνην. 'Η κετόνη αὕτη δὲν παρέχει τὴν ἀλοφορμικὴν ἀντίδρασιν. Ζητείται ὁ Σ.Τ. τοῦ ἀμυλοχλωριδίου.

318) Προσθήκη ὕδατος εἰς ἕνα ἀλκίνιον παρέχει μεθυλο - κ - κετόνην. Ζητείται ὁ Σ.Τ. τοῦ ἀλκινίου.

319) 'Ακόρεστος ὕδρογονάνθραξ (Α) διὰ προσθήκης ὕδατος παρέχει ἀλκοόλην (Β). Δι' ὀξειδώσεως τῆς Β λαμβάνεται κετόνη (Γ). Δι' ἀντιδράσεως με ἰώδιον και διάλυμα NaOH ἡ Γ παρέχει C_4H_8 - COONa και CH_3 . Ζητείται ὁ Σ.Τ. τοῦ ἀρχικοῦ ὕδρογονάνθρακος.

320) Διά ποίων χημικῶν ἀντιδράσεων δύναται νά γίνη διάκρισις μεταξύ 2,2 - Διχλωροπεντανίου καί 3,3 - Διχλωροπεντανίου ;

321) Ποῖται κετόνια τοῦ τύπου $C_5H_{10}O$ δύναται νά δώσουν ἓνα ὀξὺ διὰ τῆς ἀλογονοφορμικῆς ἀντιδράσεως ;

VII. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων

322) Κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν 35 gr ἀνύδρου ὀξαλικοῦ ὀξέος πόσα gr μυρμηκικοῦ ὀξέος θὰ πρὸκύψουν καὶ πόσος ὄγκος CO_2 θὰ παραχθῇ ;

323) Οἶνος περιέχων οἰνόπνευμα 12 % κατ' ὄγκον πρόκειται νά μετατραπῇ εἰς ὀξος περιεκτικότητος 5 % κατὰ βάρους εἰς ὀξεικὸν ὀξὺ. Μὲ πόσα λίτρα ὕδατος πρέπει νά ἀραιωθοῦν 100 λίτρα τοῦ οἴνου τούτου ; Πυκνότης οἰνοπνεύματος 0,79.

324) Διὰ συνθεράσεως 50 gr κρυστάλλων ὀξαλικοῦ ὀξέος ($C_2H_2O_4, 2H_2O$) μετὰ γλυκερίνης παρασκευάζεται μυρμηκικὸν ὀξὺ. Ἐὰν ἡ ἀπόδοσις εἶναι 85 %, ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθέντος μυρμηκικοῦ ὀξέος, ἔχοντος πυκνότητα 1,23.

325) Διὰ πυρώσεως κρυστάλλων ὀξαλικοῦ ὀξέος ($C_2H_2O_4, 2H_2O$) λαμβάνονται 500 cm^3 μίγματος ἐξ ἴσων μερῶν CO_2 καὶ CO . Ζητεῖται τὸ βάρους τῶν ἀποσυντεθέντων κρυστάλλων τοῦ ὀξέος.

326) Εἰς ὕδατικὸν διάλυμα περιέχων 5 gr τρυγικοῦ ὀξέος ρίπτεται ἐν περισεεῖ ὄξινον ἀνθρακικὸν νάτριον. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθισμένου CO_2 .

327) Ἀραιὸν διάλυμα KOH ἐπιπρᾶ ἐπὶ 25 gr ὀξεικοῦ αἰθυλεστερός. Ζητεῖται τὸ βάρους τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ποῦ θὰ ἐλευθερωθῇ, καθὼς καὶ τὸ βάρους τοῦ παραχθισμένου ὀξεικοῦ καλίου.

328) 100 gr ἐλαιολάδου μετατρέπονται εἰς σάπωνα νατρίου, τῆς ἐλευθερωθείσης γλυκερίνης ἐνωματωθείσης εἰς αὐτόν. Ἐὰν ὁ οὕτω παραχθεὶς σάπων ἔχη πλὴν τῆς γλυκερίνης καὶ 25 % ὕγρασιαν, ζητεῖται τὸ βάρους του.

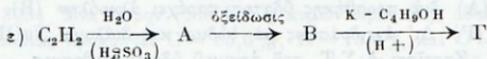
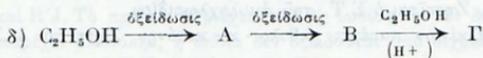
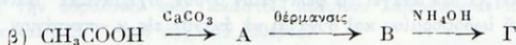
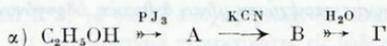
329) Ποῖον εἶναι τὸ λευκὸν ἴζημα, τὸ ὁποῖον παράγεται ὅταν ἀραιώσωμεν μὲ ὕδωρ διάλυμα στεατικοῦ ὀξέος εἰς ὀξεικὸν ὀξὺ ;

330) Ποῖον σῶμα δύναται νά εἶναι ἓνα ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ἐλευθερώνει CO_2 δι' ἐπιδράσεώς του ἐπὶ Na_2CO_3 καὶ ἀνάγει τὸ διάλυμα τοῦ $KMnO_4$, ὅσον καὶ τὸ ἀντιδραστήριον τοῦ Tolens ;

331) Ἐχομεν τρεῖς φιάλας ἄνευ ἐνδείξεων. Ἡ μία περιέχει κ - ἐξάνιον, ἡ ἄλλη κ - ἐξανόλην καὶ ἡ τρίτη Ἐξάνικὸν ὀξὺ. Νά ἀποδειχθῇ πῶς τὰ ἀντιδραστήρια ἀνθρακικὸν νάτριον καὶ μεταλλικὸν νάτριον ἐπαρκοῦν πρὸς διαπίστωσιν τῆς ταυτότητος ἐκάστου ὑγροῦ.

332) Πῶς δυνάμεθα νά διακρίνωμεν ἓνα στερεὸν ὀξὺ (π.χ. τὸ στεατικὸν ὀξὺ) ἀπὸ μίαν στερεὰν ἀλκοόλην (π.χ. τὴν κετυλικὴν ἀλκοόλην $C_{16}H_{33}OH$), ἢ ἀπὸ μίαν στερεὰν παραφίνην ;

333) Νά εὐρεθῇ ὁ παράγων Γ εἰς ἐκάστην ἐκ τῶν ἐπομένων χημικῶν ἀντιδράσεων :





334) Τò μοριακὸν βάρους ἑνὸς ὀξέος (RCOOH) εἶναι 102. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. αὐτοῦ.

335) Τὸ χημικὸν ἰσοδύναμον ἑνὸς ὀξέος εἶναι 116. Κατὰ τὴν πύρωσιν ἄλατος νατρίου τοῦ ὀξέος αὐτοῦ μὲ καυστικὸν νάτριον λαμβάνεται ἕνας ὑδρογονάνθραξ, τοῦ ὁποῦ μόνον ἓνα μονοβρωμοπαράγωγον δι' ἀντικαταστάσεως εἶναι δυνατόν. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τοῦ ὀξέος αὐτοῦ.

336) Ἐνα γραμμάριον ἄλατος διὰ βαρίου ἑνὸς λιπαροῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον θερμαίνεται μὲ διάλυμα θειικοῦ ὀξέος, παρέχει ἴζημα ἐκ θειικοῦ βαρίου, τὸ ὁποῖον ζυγίζει 0,824 gr. Εἰς ποῖον λιπαρὸν ὀξὺ ἀνήκει τὸ ἄλας τοῦτο;

337) Ποῖου ὀργανικοῦ ὀξέος τὸ χλωρίδιον (RCOCl) σχηματίζει μίαν ἀμίνην περιέχουσαν 10,38% ἀζώτου;

338) Ἐὰν εἰς ὕδατικὸν διάλυμα βουτυλοχλωριδίου περιέχεται 1 gr ἀκριβῶς τῆς οὐσίας ταύτης, πόσος ὕγκος 0,5 N ἀλκάλειας ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν τοῦ διαλύματος τούτου.

339) Εἰς ὕδατικὸν διάλυμα ἀνυδρίτου τοῦ προπιονικοῦ ὀξέος περιέχεται 1 gr αὐτοῦ. Ζητεῖται ὁ ὕγκος 0,5 N ἀλκάλειας, τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν τοῦ διαλύματος τούτου.

340) 5 cm³ ἑνὸς διαλύματος ἀκεταμιδίου ἐπιδρῶντα ἐπὶ νιτρικοῦ ὀξέος παρέχουν 42,5 cm³ ἀζώτου λαμβανομένου ὑπὸ θερμοκρασίαν 20° C καὶ πίεσιν 740 mm Hg. Ζητεῖται ἡ συμπίκνωσις τοῦ ἀκεταμιδίου ἐκφραζομένη εἰς gr αὐτοῦ ἀνὰ λίτρον τοῦ διαλύματος.

341) Ἐνα γραμμάριον καθαρῶν προπιοναμιδίου ὑδρολύεται ὑπὸ ἀραιοῦ διαλύματος καυστικοῦ νατρίου καὶ ἡ ἐλευθερομένη ἀμμωνία ἀποστάζεται ποσοτικῶς ἐντὸς 0,5 N ὀξέος. Πόσος ὕγκος τοῦ ὀξίνου αὐτοῦ διαλύματος πρέπει νὰ ἐξουδετερωθῇ;

342) Κατὰ ποίας ιδιότητος διαφέρει ἓνα ἀκυλοχλωρίδιον (χλωρίδιον ὀξέος) ἀπὸ ἓνα ἀκυλοχλωρίδιον;

343) Εἰς χωριστοὺς δοκιμαστικούς σωλῆνας ἔχομεν ἐξάνιον, αἰθυλικὴν ἀλκοόλην, κ-ἀμυλικὴν ἀλκοόλην καὶ αἰθυλιθέρα. Προσέτομεν εἰς ἕκαστον ἐξ αὐτῶν ἀπὸ ολίγου ἀκετυλοχλωρίδιον. Μὲ ποίας ἐκ τῶν οὐσιῶν τούτων θὰ προκύψῃ ἀντίδρασις;

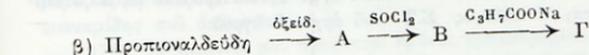
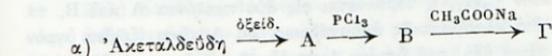
344) Ἀμμωνία ἐλευθερομένη δι' ἐπίδρασεως ἀλκάλειας ἐπὶ 10 cm³ διαλύματος ἀκεταμιδίου ἐξουδετεράνει 8,5 cm³ 0,5 N διαλύματος ἑνὸς ὀξέος. Ζητεῖται τὸ βάρος τοῦ ἀκεταμιδίου ποῦ περιέχεται εἰς 1 λίτρον τοῦ ἐν λόγῳ διαλύματος.

345) Ἐπινοήσατε μέθοδον διὰ τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν:

α) Προπιοναμιδίου ἀπὸ αἰθυλικὴν ἀλκοόλην

καὶ β) κ-Βουτυρικοῦ ἀνυδρίτου ἀπὸ κ-βουτυλαλκοόλην.

346) Νὰ εὑρεθῇ ὁ παράγων (Γ) εἰς ἕκαστην τῶν κατωτέρω χημικῶν ἀντιδράσεων:



VII. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν ἐστέρων

347) Νὰ γραφοῦν αἱ ἐξισώσεις τῶν ἀντιδράσεων μεταξὺ τοῦ ἀκετυλοχλωριδίου καὶ τῶν: κ-Προπιλαλκοόλης, ἰσοπροπιλαλκοόλης καὶ ἑκάστης ἐκ τῶν τεσσάρων ἰσομερῶν τῆς βουτυλικῆς ἀλκοόλης. Ποῖα τὰ ὀνόματα μιᾶς ἑκάστης τῶν σχηματιζομένων ἐνώσεων;

348) Νὰ γραφοῦν αἱ ἐξισώσεις τῶν ἀντιδράσεων μεταξὺ τοῦ ὀξεικοῦ ἀνυδρίτου καὶ τῶν τεσσάρων πρώτων κανονικῶν ἀλκοολῶν. Ποῖα εἶναι τὰ ὀνόματα τῶν σχηματιζομένων προϊόντων εἰς ἕκαστην περίπτωση.

349) Ἐὰν 1 gr ἀκετυλοχλωριδίου προστεθῇ εἰς διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου, πόσον βάρος χλωριούχου ἀργύρου θὰ κατακρημισθῇ;

350) Πόσος όγκος άζώτου ελευθεροϋται, όταν 1 gr βουτυραμιδίου θερμανθῆ με νιτρῶδες νάτριο διαλελυμένον εις άραιόν θεικόν όξύ ;

351) Ποια προϊόντα θά προκύψουν :

α) Κατά την ζέσιν στεατικού αιθυλεστερός με διάλυμα καυστικού νατρίου.

β) Δι' αντιδράσεως μεταξύ νιτρικού όξέος και άμιδίου του παλμιτικού όξέος.

γ) Δι' αντιδράσεως μεταξύ βρωμίου και ελαϊκού όξέος.

352) Νά δειχθῆ διὰ ποιόν μετασχηματισμών δύναται νά προκύψη :

α) 'Από την ένωση RH ή RCOOH, γ) 'Από την ένωση RCH₂OH ή (RCO)₂O

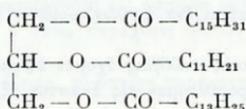
β) " " " RBr ή RCONH₂, δ) " " " RCOOH ή RH

353) 'Υδρόλυσις δοθέντος εστερός παρέχει ένα όξύ (A) και μίαν άλκοόλην (B). Το όξύ άνάγει τό φελίγγειον ύγρόν. 'Οξειδωσις τῆς άλκοόλης B παρέχει όξύ ὅμοιον τοῦ A. Ζητεῖται ὁ άρχικός εστήρ.

354) 'Υδρόλυσις ενός εστερός, τοῦ ὁποῖου τό μοριακόν βάρος εἶναι 130, παρέχει ένα όξύ (A) και μίαν άλκοόλην (B). Το όξύ παρέχει άλλας άργύρου, τό ὅποιον περιέχει 59,6% άργυρον. 'Οξειδωσις τῆς άλκοόλης (B) παρέχει ένα προϊόν (Γ), τό ὅποιον παρέχει μίαν ὀξιμην περιέχουσαν 16,1% άζώτου. Ζητεῖται τό ὄνομα και ὁ συντακτικός τύπος τοῦ εστερός.

355) Οὐδέτερον ύγρόν, τοῦ ὁποῖου ὁ τύπος εἶναι C₆H₁₂O₂ ὑδρῶλεται εις ένα όξύ (A) και μίαν άλκοόλην (B). Ένα γραμμάριον καθαρῶ όξέος A άπαιτεῖ 13,5 cm³ κ - διαλύματος άλκάλειως διὰ την εξουδετέρωσιν του. 'Οξειδωσις τῆς άλκοόλης B παρέχει ένα όξύ ὅμοιον με τό A. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. και τό ὄνομα τοῦ άρχικοῦ ύγροῦ.

356) Νά ὑπολογισθῆ ὁ αριθμός σαπωνοποίησεως και ὁ αριθμός ιωδίου τοῦ κάτωθι λίπους : (1).



357) Ζητεῖται τό μοριακόν βάρος ενός λίπους, τοῦ ὁποῖου ὁ αριθμός σαπωνοποίησεως εἶναι 200.

358) Μίγμα ἐκ καθαρῶ τριστεατικοῦ γλυκερινεστερός και καθαρῶ τριλαουρικοῦ γλυκερινεστερός ἔχει αριθμόν σαπωνοποίησεως 214. Ζητεῖται ἡ μοριακή ἀναλογία τῶν δύο λιπῶν εις τό μίγμα.

360) Ζητεῖται ὁ αριθμός ιωδίου και ὁ αριθμός σαπωνοποίησεως ενός μίγματος λιπῶν, τό ὅποιον περιέχει ἰσομοριακῆς ποσότητος ελαῖνην, παλμιτίνην και στεαρίνην.

361) Οὐδέτερον ύγρόν ἔχον τόν τύπον C₆H₁₄O₆ ὑδρῶλεται εις δύο προϊόντα A και B, τῶ ὁποῖα ἀποχωρίζονται τό ἐν ἀπό τό άλλο διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως. Το A εἶναι ἰξῶδες ύγρόν και ἀναγνωρίζεται ὡς γλυκερίνη. Το B εἶναι όξύ, τοῦ ὁποῖου 1 gr εξουδετεροῦται με 33,3 cm³ 0,5 N διαλύματος βάσεως. Ζητεῖται ὁ πιθανός Σ.Τ. τοῦ άρχικοῦ ύγροῦ.

IX. Άσκήσεις ἐπί τῶν άζωτούχων ὀργ. ένώσεων.

362) Πόσος όγκος άμμωνίας άπαιτεῖται, ένα δι' ἐπιδράσεως αὐτῆς ἐπί αιθυλοβρωμιδίου παραχθοῦν 25 gr πρωτοταγοῦς αιθυλαμίνης ;

363) Εἰς την προηγουμένην άσκησιν ποῖον εἶναι τό βάρος τοῦ χρησιμοποιηθέντος αιθυλοβρωμιδίου ;

1) 'Αριθμός σαπωνοποίησεως ενός λίπους εἶναι ὁ αριθμός τῶν γραμμαρίων τοῦ KOH ποῦ άπαιτοῦνται διὰ την σαπωνοποίησιν 1 Kgr τοῦ λίπους αὐτοῦ.

'Αριθμός ιωδίου ενός λίπους εἶναι ὁ αριθμός τῶν γραμμαρίων τοῦ ιωδίου ποῦ δύναται νά προστεθῆ εις τοῦς διπλοῦς δεσμούς 100 gr τῶν άκορεστών όξέων τοῦ λίπους αὐτοῦ.

364) Έκ τῆς πυρώσεως κυανιούχου ὑδραργύρου ἀναπτύσσονται 250 cm³ ἀερίου δικυανίου. Ζητεῖται τὸ βάρος τοῦ ἀποσυντεθέντος κυανιούχου ὑδραργύρου.

365) Ἐπὶ 42 gr σιδηροκυανιούχου καλίου ἐπιδρᾷ θεικὸν ὀξύ. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθῆσομένου ὕδροκυανίου. Πυκνότης ὕδροκυανίου 0,7.

366) Μίγμα ἴσων μερῶν μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακός καὶ χλωρίου ἐνοῦνται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἠλιακοῦ φωτός, ὅτε παράγονται 25 gr φωσγενίου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μίγματος πρὸ τῆς ἐνώσεως.

367) 5 cm³ διαλύματος οὐρίας ἐκλύουν 37,2 cm³ ἀζώτου, ὅταν ἐπιδράσῃ ἐπ' αὐτοῦ νιτρῶδες νάτριον μὲ ἀραιὸν ὑδροχλωρικὸν ὀξύ. Ζητεῖται ἡ συμπύκνωσις τοῦ διαλύματος τῆς οὐρίας ἐκφραζομένη εἰς γραμμάρια οὐρίας ἀνὰ λίτρον διαλύματος.

368) Ἡ ἀμμωνία, ἡ ὅποια προκύπτει ἐκ τῆς ὑδρολύσεως 1 gr οὐρίας διὰ διαλύματος ἀλάκως ἀποσταζομένη διαβιβάζεται ἐντὸς διαλύματος ὀξέος 0,5 N. Ζητεῖται πόσα cm³ τοῦ ὀξέος αὐτοῦ ἔχουν ἐξουδετερωθῆ.

369) Ἐνα γραμμάριον στερεοῦ μίγματος ἐκ NaCl καὶ οὐρίας ἐκλύει 90 cm³ ἀζώτου ὑπὸ K.Σ., ὅταν θερμανθῆ μὲ ἀλκαλικὸν διάλυμα ὑποβρωμιώδους νατρίου. Ζητεῖται ἡ ἐκταστικὰ ἀναλογία τῆς οὐρίας εἰς τὸ μίγμα.

370) Ζητεῖται πόσα cm³ 0,5 N διαλύματος ὀξέος ἀπαιτοῦνται πρὸς ἐξουδετέρωσιν τῆς ἀμμωνίας, ἡ ὅποια θὰ παραχθῆ ἐκ τῆς τελείας ὑδρολύσεως 1 gr γουανιδίνης: $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(\text{NH}_2)=\text{NH}$.

371) Νὰ γραφοῦν οἱ συντακτικοὶ τύποι καὶ τὰ ὀνόματα ὄλων τῶν ἰσομερῶν ἀμινῶν τοῦ τύπου C₄H₁₁N. Νὰ ταξινομηθῆ ἑκάστη εἰς πρωτοταγῆ, δευτεροταγῆ, ἢ τριτοταγῆ ἀμίνην.

372) Πόσος ὄγκος ἀζώτου (ὑπὸ K.Σ.) δέον νὰ ἐλευθερωθῆ δι' ἐπίδρασεως νιτρικοῦ ὀξέος ἐπὶ 0,25 gr καθαρᾶς κ-Προπυλαμίνης;

373) 20 cm³ N-διαλύματος ὀξέος πόσῃν διμεθυλαιθυλαμίνην καὶ πόσῃν αἰθυλοδιαμίνην δύνανται νὰ ἐξουδετερώσων;

374) Δοθεῖσα ἀμίνην δὲν ἀντιδρᾷ αἰσθητῶς μὲ τὸ νιτρικὸν ὀξύ. Τὸ μετὰ τοῦ ὑδροχλωρίου ἄλας αὐτῆς περιέχει 32,4% χλώριον. Ζητεῖται τὸ ὄνομα καὶ ὁ Σ.Τ. τῆς ἀμίνης.

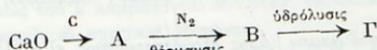
375) Ἐὰν 25 cm³ διαλύματος 0,5 N ἐνός ὀξέος ἀπαιτοῦνται πρὸς ἐξουδετέρωσιν 10 cm³ ὕδατικοῦ διαλύματος τῆς τριαιθυλαμίνης. Ποία εἶναι ἡ συμπύκνωσις τῆς τριαιθυλαμίνης ἐκφραζομένη εἰς γραμμάρια ἀνὰ λίτρον διαλύματος;

376) Ἀνάλυσις ἐνός ὑγροῦ δεικνύει, ὅτι τοῦτο περιέχει C = 32,0%, H = 6,67%, N = 18,68% καὶ O = τὴν διαφοράν. Ἀναγωγή τοῦ ὑγροῦ παρέχει μίαν βασικὴν οὐσίαν, τῆς ὁποίας τὸ μετὰ ὑδροχλωρίου ἄλας περιέχει 43,6% χλώριον. Ζητεῖται τὸ ἀρχικὸν ὑγρὸν.

377) Κατὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου ὑπὸ μορφὴν ἀσβεστοκυανιμίδης, πόσον ἀνθρακασβέστιον ἀπαιτεῖται διὰ νὰ ἐνωθῆ μὲ ἓνα τόννον ἀτμοσφαιρικοῦ ἀζώτου; Πόσον βάρος ἀμμωνίας δέον νὰ προκύψῃ ὡς λίπασμα κατὰ τὴν ὑδρολύσιν τῆς ληφθείσης ποσότητος τῆς κυανιμίδης τοῦ ἀσβεστίου;

378) Ἡ ἀμμωνία ποῦ προκύπτει ἐξ ἐνός γραμμιορίου κυανιμίδης τοῦ ἀσβεστίου τοῦ ἐμπορίου ἀπαιτεῖ 15 cm³ N-διαλύματος ὀξέος πρὸς ἐξουδετέρωσιν τῆς. Ζητεῖται ὁ βαθμὸς καθαρότητος τῆς κυανιμίδης.

379) Νὰ εὑρεθῆ ὁ παράγων Γ τῆς κάτωθι ἀντιδράσεως:



380) Ποίας οὐσίας δυνάμεθα νὰ λάβωμεν δι' ἀναγωγῆς τῶν: Μεθλοκυανιδίου, ἰσοπροπυλοκυανιδίου, μεθυλοισουκυανιδίου, ἰσοπροπυλοισουκυανιδίου;

381) Δοθέν ὑγρὸν (A) περιέχει μόνον ἀνθρακὰ, ὑδρογόνον καὶ ἀζωτον. Δι' ὑδρολύσεως μὲ διάλυμα ὕδροξειδίου τοῦ βαρίου τὸ ὑγρὸν αὐτὸ ἐκλύει ἀμμωνίαν καὶ σχηματίζει ἄλας βαρίου ἐνός ὀξέος, ὅπου ἡ περιεκτικότης εἰς βάριον εἶναι 48,3%. Ζητεῖται τὸ ὑγρὸν A.

382) 'Ανάλυσις ενός υγρού παρέχει : C = 50,6%, H = 7,04%, N = 19,7% και O = 14,6%. Κατά την αντίδρασίν του με αιθυλαμίνην τὸ υγρὸν αὐτὸ παρέχει διαιθυλοϋρία. Ζητεῖται τὸ ἀρχικὸν υγρὸν.

383) 50 gr ξηροῦ κυανιοῦ υδραργύρου - $Hg(CN)_2$ - πυρούμενα ἀποσυντίθενται παραγόμενον δικυανίου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ αερίου τούτου.

384) Περίσσεια θεικοῦ ὀξέος ἐπιδρᾷ ἐπὶ 20 gr καθαρῷ σιδηροκυανιοῦ καλίου, $K_4Fe(CN)_6$. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθέντος ὕδροκυανίου, τοῦ ὁποῖου ἡ πυκνότης εἶναι 0,7.

385) 0,1 gr κροτικού υδραργύρου ἐκρήγνυται. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τῶν παραχθέντων αερίων ὑπολογιζομένων εἰς αὐτὰ καὶ τῶν ἀτμῶν τοῦ υδραργύρου. Θερμοκρασία τῶν αερίων $1365^\circ C$. Συντελεστὴς διαστολῆς τῶν αερίων 1/273.

386) Ἦσοι ὄγκοι μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακός καὶ χλωρίου ἐνοῦνται τῇ ἐπιδράσει φωτός, ὅτε παράγονται 20 gr φωσγενίου. Ζητεῖται ὁ ἀρχικὸς ὄγκος τοῦ μίγματος τῶν δύο αερίων.

387) 100 gr οὐρίας ὑφιστάμενα ζύμωσιν προσλαμβάνουν ὕδωρ καὶ μετατρέπονται εἰς ἀνθρακικὸν ἀμμώνιον. Ζητεῖται τὸ ποσὸν τοῦ παραχθέντος ἀνθρακικοῦ ἀμμωνίου.

X. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν θειαλοοξῶν, θειαιθέρων, σουλφονῶν

388) Ποία μερκαπτάνη δύναται νὰ σχηματίσῃ μετὰ τοῦ υδραργύρου ἄλας περιέχον 62,2% ὕδραργύρου ; $Hg = 200,6$.

389) Δοθειῶς θειαλοοξὴ δύναται νὰ ὀξειδωθῇ εἰς σουλφονικὸν ὀξύ, τοῦ ὁποῖου τὸ μετὰ βαρίου ἄλας περιέχει 38,6% βάριον. Ζητεῖται ποία εἶναι ἡ θειαλοοξὴ.

390) Ἔστω ἔτι μία σουλφόνη σχηματιζομένη δι' ὀξειδώσεως ἐνός θειαιθέρος δύναται νὰ ἀπομονωθῇ ποσοτικῶς. Ἐὰν ἀπὸ 3,1 gr θειαιθέρος λάβωμεν 4,7 gr σουλφόνης, ζητεῖται ποῖος εἶναι ὁ θειαιθέρ.

XI. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν πολυαλκοοξῶν

391) Τὸ μοριακὸν βάρος δοθεισῆς πολυαλκοοξῆς αὐξάνεται ἀπὸ 168 εἰς 294 κατὰ τὴν πλήρη ἐστεροποίησην αὐτῆς με' ὀξείκον ὀξύ. Ζητεῖται ὁ ἀριθμὸς τῶν ὑδροξυλίων τῆς πολυαλκοοξῆς.

392) Ἐνα mol αιθυλενοδιχλωριδίου ὑδρολύεται ποσοτικῶς. Πόσος ὄγκος N - διαλύματος βάσεως ἀπαιτεῖται πρὸς ἐξουδετέρωσιν τοῦ παραγομένου ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος ;

393) Ὑγρὸν (A) — $C_{12}H_{20}O_6$ — ὑδρολύεται εἰς ἕνα ὀξύ (B) καὶ μίαν πολυαλκοοξὴν (Γ). Τὸ ὀξύ ἔχει ἰσοδύναμον ἐξουδετερώσεως 74. Τὸ μοριακὸν βάρος τῆς πολυαλκοοξῆς (Γ) αὐξάνεται ἀπὸ 92 εἰς 218, ὅταν αὕτη ἐστεροποιηθῇ ἐξ ὀλοκλήρου με' ὀξείκον ὀξύ. Ζητεῖται τὸ ὄνομα τοῦ υγροῦ A.

XII. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν ὀξέων.

394. Στερεὸν λίπος ἔχον τύπον $C_{21}H_{42}O_4$, ἐὰν βρασθῇ με' διάλυμα καυστικοῦ νατρίου παρέχει σάπωνα καὶ γλυκερίνην. Ὁ ληφθεὶς σάπων ἀντιδρῶν με' ἀσβεστοχλωριδίου παρέχει ἕξημα περιέχον 6,6% ἀσβεστίου. Ζητεῖται τὸ ὄνομα καὶ ὁ τύπος τοῦ λίπους.

395) Ποῖον εἶναι τὸ ἰσοδύναμον βάρος ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξέων : Ὄξαλικοῦ, ἠλεκτρικοῦ, ἀδιπικοῦ.

396) Ἀκόρεστον ὀξύ, τοῦ ὁποῖου τὸ ἰσοδύναμον βάρος ἐξουδετερώσεως εἶναι 114, ἐὰν ὀξειδωθῇ, παρέχει ὀξάλικόν ὀξύ καὶ α - βουτυρικόν ὀξύ. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τοῦ ὀξέος αὐτοῦ.

397) Ὄξειδωσις ἐνός μορίου δοθέντος ὀξέος παρέχει 1 μῦριον ἰσοβουτυρικοῦ ὀξέος καὶ 1 μῦριον ἀδιπικοῦ ὀξέος. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τοῦ ὀξέος αὐτοῦ.

398) Νὰ γραφῶν αἱ ἐξισώσεις τῶν κάτωθι συνθετικῶν παρασκευῶν :

α) Τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος ἀπὸ τὴν ἀκεταλδεϋδην.

β) Τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος ἀπὸ τὸ αιθυλένιον.

399) Πόσος όγκος άζώτου (ύπό Κ.Σ.) δύναται νά έλευθερωθῆ δι' επίδράσεως νιτρικού όξέος επί ενός γραμμαρίου ενός εκάστου εκ των κάτωθι άμυνοξέων : Άλανίνης, γλυκίνης, γλουταμινικού όξέος και λυσίνης.

ΧΙΙΙ. Άσκήσεις επί των άρωματικών ύδρογονανθράκων.

- 400) Προκειμένου νά παρασκευάσωμεν 30 gr βενζολίου, ζητείται πόσον βενζοϊκόν άσβέστιον πρέπει νά χρησιμοποιήσωμεν ;
401. Καίονται τελείως 10 cm³ βενζολίου. Ζητείται :
α) Ό όγκος του χρησιμοποιηθέντος άέρος έχοντας περιεκτικότητα εις όξυγόνον 21 %.
β) Ό όγκος του παραχθέντος CO₂.
Πυκνότης βενζολίου 0,9.
402) 80 cm³ βενζολίου μετατρέπονται εις νιτροβενζόλιον. Ζητείται :
α) Τό ποσόν του νιτρικού όξέος, που έλαβε μέρος εις την αντίδραση.
β) Ό όγκος του νιτροβενζολίου που προέκυψε.
Πυκνότης νιτροβενζολίου 1,3.
403) Πόσα γραμμάρια άνιλίνης δύναται νά προκύψουν εκ τῆς άναγωγῆς 23 cm³ νιτροβενζολίου ; Πυκνότης νιτροβενζολίου 1,3.
404) Έπί 28 gr βενζολίου επίδρα νιτρικόν όξύ παραγομένου νιτροβενζολίου με άπόδοσιν 90 % τῆς θεωρητικῆς. Ζητείται ό όγκος του παραχθέντος νιτροβενζολίου. Πυκνότης βενζολίου 0,9 και νιτροβενζολίου 1,3.
405) 100 cm³ νιτροβενζολίου ύφιστάμενα άναγωγῆν μετατρέπονται εις άνιλίνην. Ζητείται τό βάρος τῆς παραχθείσης άνιλίνης τῆς άποδόσεως ύποτιθεμένης 100 %. Πυκνότης νιτροβενζολίου 1,3.
406) Προκειμένου νά μετατραποῦν εις νιτροβενζόλιον 50 gr βενζολίου ζητείται τό βάρος του νιτρικού όξέος τό όποιον θά λάβῃ μέρος εις την νίτρωσιν.
407) 100 gr άνιλίνης πρόκειται νά παραχθοῦν δι' άναγωγῆς νιτροβενζολίου. Ζητείται τό βάρος των ρινημάτων του σιδήρου που θά αντίδράσουν με τό ύδροχλωρικόν όξύ πρὸς παραγωγῆν του άπαιτουμένου ύδρογόνου.
408) 10 cm³ βενζολίου ύφίστανται άναγωγῆν παρουσίᾳ καταλύτου μετατρέπομενα εις κυκλοεξάνιον. Ζητείται ό όγκος του ύδρογόνου τό όποιον θά λάβῃ μέρος εις την αντίδρασιν. Πυκνότης βενζολίου 0,9.
409. Προκειμένου νά καοῦν τελείως εν καθαρῷ όξυγόνωφ 50 gr ναφθαλίνης ζητείται ό όγκος του άπαιτηθησομένου όξυγόνου.
410) 100 gr φαινόλης μετατρέπονται εις τρινιτροφαινόλην, ἡ πικρικόν όξύ C₆H₂(NO₂)₃OH. Ζητείται τό ποσόν του νιτρικού όξέος, τό όποιον έλαβε μέρος εις την αντίδρασιν.
411) Άρωματικὸς ύδρογονάνθραξ έχων τόν τύπον C₉H₁₂ δύναται νά όξειδωθῆ εις διβασικόν όξύ (C₈H₈O₄), του όποίου μόνον ένα μονονιτροπαράγωγον είναι δυνατόν νά προκύψῃ. Ζητείται ό Σ.Τ. του ύδρογονάνθρακος αὐτοῦ.
412) Ύδρογονάνθραξ (Α) έχει τόν τύπον C₉H₁₀. Διὰ προσθήκης χλωρίου λαμβάνεται προϊόν (Β) του τύπου C₉H₁₀Cl₂. Δι' ύδρολύσεως του Β λαμβάνεται προϊόν (Γ) του τύπου C₆H₁₂O₂. Δι' όξειδώσεως του Γ λαμβάνονται δύο όξέα, τὰ όποια εύρίσκεται ότι είναι βενζοϊκόν και όξεικόν όξύ. Νά γραφοῦν αἱ σχετικαὶ εξισώσεις.
413) Ύδρογονάνθραξ (Α) έχων τύπον C₉H₁₂ όξειδοῦται εις όξύ (Β) του τύπου C₆H₈O₆. Τό ίσοδύναμον έξουδετερώσεως του Β είναι 70. Ζητείται : α) Ό τύπος του ύδρογονάνθρακος τούτου, εν οὗτος σχηματίζει ένα μόνον μονονιτροπαράγωγον. β) Ποῖος πρέπει νά είναι ό τύπος, εν σχηματίζει δύο μονονιτροπαράγωγα. γ) Ποῖος θά είναι τέλος ό τύπος του, εν σχηματίζει τρία μονονιτροπαράγωγα.
414. Πόσος όγκος άκετυλενίου άπαιτεῖται πρὸς παρασκευῆν ενός χιλιogramμου βενζολίου ;

XIV. Ἀσκήσεις ἐπὶ τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων

415) Πόσα μονοβρωμοπαράγωγα δύναται νὰ δώσῃ ἕκαστος ἐκ τῶν ἐξῆς ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων : Ναφθαλίτιον, ἀνθρακένιον, ἰνδένιον, φαινανθρένιον.

416) Μία ἔνωσις (Α) ἔχει τὸν τύπον C_8H_8Cl . Δι' ὑδρολύσεως τῆς Α προκύπτει εὐκόλως ἡ ἔνωσις (Β) τοῦ τύπου $C_8H_{10}O$. Ἡπία ὀξειδωσις τῆς Β παρέχει τὴν Γ, τῆς ὁποίας ὁ τύπος εἶναι C_8H_8O . Ἡ ἔνωσις Γ εἶναι ἀλδεϋδῆ. Ζητεῖται τὸ ὄνομα καὶ ὁ τύπος τῆς Α.

417) Μία ἔνωσις (Α) ἔχει μοριακὸν βάρους $140 (\pm 2)$ καὶ περιέχει 25,4% χλωρίου. Αὕτη δύναται νὰ ὑδρολυθῇ καὶ νὰ δώσῃ τὴν ἔνωσιν (Β), ἡ ὁποία δὲν περιέχει χλωρίον. Ἡπία ὀξειδωσις τῆς Β παρέχει προϊόν (Γ), τὸ ὁποῖον ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρὸν. Ἰσχυρὰ ὀξειδωσις τῶν Α, Β καὶ Γ παρέχει ἕνα ὀξύ, τὸ ὁποῖον ἀπὸ τὸ σμ. τήξεως αὐτοῦ ἀποδεικνύεται ὅτι εἶναι βενζοϊκὸν ὀξύ. Ζητεῖται τὸ ὄνομα καὶ ὁ τύπος τοῦ Α.

418) Μία ἔνωσις (Α) ἔχουσα τὸν Ε.Τ. $C_7H_5O_2NCl_2$ εἶναι εὐδιάλυτος εἰς διάλυμα βάσεως. Ὁξειδωσις τῆς Α παρέχει ἕνα ὀξύ (Β), τὸ ὁποῖον δὲν περιέχει ἄζωτον καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει ἰσοδύναμον ἐξουδετερώσεως 191. Ἀποβολὴ τοῦ καρβοξυλίου τοῦ ὀξέος Β παρέχει τὴν ἔνωσιν (Γ) περιέχουσαν 48,3% χλωρίου. Ἡ Γ σχηματίζει μόνον ἕνα μονονιτροπαράγωγον. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τοῦ Α.

419) Μία ἔνωσις (Α) ἔχουσα Ε.Τ. $C_8H_{10}ClBr$ ὑδρολύεται καὶ παρέχει τὴν ἔνωσιν (Β) ἔχουσαν Ε.Τ. $C_8H_{10}O$. Ἡ Β ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρὸν. Ἰσχυρὰ ὀξειδωσις τῆς Β παρέχει ἕνα διβασικὸν ὀξύ, τοῦ ὁποίου μόνον ἕνα μονονιτροπαράγωγον εἶναι δυνατόν. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τῆς Α.

420) Μία ἔνωσις ἔχουσα Ε.Τ. $C_8H_8O_2N$ διαλύεται εἰς διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου. Ἰσχυρὰ ὀξειδωσις αὐτῆς παρέχει ἕνα ὀξύ, τοῦ ὁποίου 0,5 gr ἀπαιτοῦν $12,06 \text{ cm}^3$ 0,5 N ἀλάλεως πρὸς ἐξουδετέρωσιν. Μόνον ἕνα μονονιτροπαράγωγον τοῦ ὀξέος αὐτοῦ δύναται νὰ ληφθῇ. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τῆς ἀρχικῆς ἐνώσεως.

421) Διάλυμα ἑνὸς ἑκαϊώδους ὑγροῦ ἐντὸς ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος παρέχει ἕνα κίτρινον ἴζημα, ἐὰν προσθέσωμεν εἰς αὐτὸ διάλυμα χλωριοϋχου λευκοχρόσου. Διὰ πυρώσεως 0,4 gr τοιοῦτου ξηροῦ ἰζήματος λαμβάνονται 0,131 gr λευκοχρόσου. Ζητεῖται ὁ πιθανὸς τύπος τοῦ ἀρχικοῦ ὑγροῦ.

422) Ὅταν 0,4 gr ἑνὸς ὑγροῦ μὲ βασικὴν ἀντίδρασιν καὶ διαλυτοῦ εἰς τὸ ὕδωρ ἀντιδράσουν μὲ νιτρικὸν νάτριον καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, ἐκλύονται 84 cm^3 ἀζώτου (ὑπὸ Κ.Σ.). Ζητεῖται ὁ πιθανὸς τύπος τοῦ ἀρχικοῦ ὑγροῦ.

423) Ἐνα ὑγρὸν (Α), τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἀνθρακα, ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου καὶ ἔχει εὐχάριστον ὀσμὴν, ὑδρολύεται εἰς ἕνα ὀξύ (Β) καὶ μίαν ἀλκοόλην (Γ). Τὸ ὀξύ Β ἀποδεικνύεται ὅτι εἶναι ὀξεικὸν ὀξύ. Ἀντίδρασις τῆς ἀλκοόλης Γ μὲ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ παρέχει ἔνωσιν περιέχουσαν 28,0% χλωρίου. Ὁξειδωσις τῆς Γ παρέχει βενζοϊκὸν ὀξύ. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τῆς Α.

424) Ποῖον εἶναι τὸ ἰσοδύναμον ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξέων :

(α) Βενζοϊκοῦ, (β) Φθαλικοῦ καὶ (γ) Ὁξίνου φθαλικοῦ καλίου ;

425) Πόσος ὕγκος 0,5 N ἀλάλεως ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν 1 gr βενζοϊκοῦ ὀξέος, 1 gr φθαλικοῦ ὀξέος καὶ 1 gr ὀξίνου φθαλικοῦ καλίου ;

426) Ἐνα ὑγρὸν (Α) εὐχάριστου ὀσμῆς ἔχει Ε.Τ. $C_{12}H_{14}O_4$. Ὑδρόλυσις τοῦ Α παρέχει διβασικὸν ὀξύ (Β), τὸ ὁποῖον σχηματίζει εὐκόλως ἀνοδρίτην. Τὸ Β παρέχει βενζόλιο, ὅταν πυρωθῇ μὲ νατράβρεστον. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τοῦ Α.

427) Διὰ τῆς ἀλοφορμικῆς ἀντιδράσεως ἕνα οὐδέτερον ὑγρὸν (Α) τοῦ Ε.Τ. C_8H_8O παρέχει βρομοφόρμιον καὶ βενζοϊκὸν ὀξύ. Ζητεῖται τὸ ὄνομα καὶ ὁ Σ.Τ. τοῦ Α.

428) Ὑδρόλυσις μιᾶς ἐνώσεως ἐχούσης Ε.Τ. $C_7H_5Cl_3$ παρέχει ἕνα ὀξύ τοῦ τύπου $C_7H_4Cl_2O_2$. Ἀποβολὴ τοῦ καρβοξυλίου τοῦ ὀξέος αὐτοῦ παρέχει οὐδέτερον οὐσίαν, τῆς ὁποίας μόνον ἕνα μονονιτροπαράγωγον δύναται νὰ ληφθῇ. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τῆς ἀρχικῆς οὐσίας.

429) Ποῖος εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῶν δυνατῶν περιπτώσεων τῶν ἐνώσεων ;

α) Παραγώγου τοῦ ναφθαλινίου τοῦ Ε.Τ. $C_{10}H_8X_2$

β) Παραγώγου του ναφθαλινίου του Ε.Τ. $C_{10}H_6X\psi$

γ) Παραγώγου του άνθρακινίου του Ε.Τ. $C_{14}H_8X_2$

δ) Παραγώγου του άνθρακινίου του Ε.Τ. $C_{14}H_8X\psi$

430) Ύδρόλυσις μιᾶς ἐνώσεως (Α) ἐχούσης Ε.Τ. $C_9H_{10}ClBr$ παρέχει τὴν ἔνωσιν (Β) ἔχουσαν Ε.Τ. $C_9H_{10}O$. Ἡ Β παρέχει τὴν ἀλοφορμικὴν ἀντίδρασιν. Ἰσχυρὰ ὀξειδωσις τῆς Β παρέχει ἕνα διβασικὸν ὄξύ, τοῦ ὁποίου μόνον ἕνα μονοιτροπαραγώγον εἶναι δυνατόν. Ζητεῖται ὁ Σ.Τ. τῆς ἀρχικῆς ἐνώσεως Α.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ἐπὶ τῶν ἀσκήσεων

1. C = 92,2% καὶ H = 7,8%. 2. C = 37,5%, O = 50% καὶ H = 17,5%.
3. C = 38,6%, N = 45% καὶ H = 16,4%. 4. C = 58,6%, O = 26,1% καὶ N = 11,2%.

5. C = 10,1%, H = 0,8% καὶ Cl = 89,1%. 6. C = 38,8%, H = 9,4% καὶ S = 51,8%.

7. C = 19,2%, H = 4,8%, S = 25,4% καὶ O = 50%. 8. M = 46. 9. M = 58. 10. c = 2,21. 11. M = 342. 12. M = 180. 13. M = 180.

14. $CH_3CH_2CH=CH_2$, $CH_2=CHCH=CH_2$, $CH_3CH_2C\equiv CCH_3$, $CH_3CH_2CH_2OH$
 $CH_3CH_2CHCH_3$, $CH_3CH_2CH_2CHCH_3$, $CH_3CHCH_2CH_2OH$

15. (α) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$, $CH_3CHCH_2CH_3$

(β) $CH_3CH_2CH_2OH$, CH_3CHCH_3 , CH_3CHOH
 OH CH_3 CH_3

(γ) $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$, $CH_3CH_2CHClCH_3$, CH_3CHCH_2Cl
 CH_3

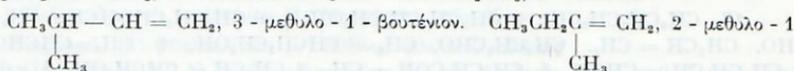
CH_3CClCH_3
 CH_3

16. Προπανόλη - 1, Προπανόλη - 2, Προπανοχλωρίδιον - 2.
Βουτανόνη, Προπανόλη, Πεντένιον - 2, 3 - Μεθυλοβουτένιον - 1.

17. $CH_3CH_2CH_2CH_3$, ἢ $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$, ἢ καὶ $CH_3CH_2CHOHCH_3$. $CH_2=CH-CHO$. $CH_3CH=CH_2$. CH_3CH_2CHO . $CH_2=CHCH_2CH_2OH$, ἢ $CH_2=CHCHOHCH_3$, ἢ $CH_3CH_2CH=CHOH$, ἢ $CH_3CH_2COH=CH_3$, ἢ $CH_3CH=CHCH_2OH$, ἢ καὶ $CH_3-COH=CHCH_3$. $CH_3C\equiv CH$. $CH_3CH_2COCH_3$. $CH_2=CHCOOH$. $CH_2=CHCH=CH_2$. CH_3CH_2COOH . $CH_3CH_2CH_2Cl$ καὶ $CH_3CH_2CHClCH_3$.

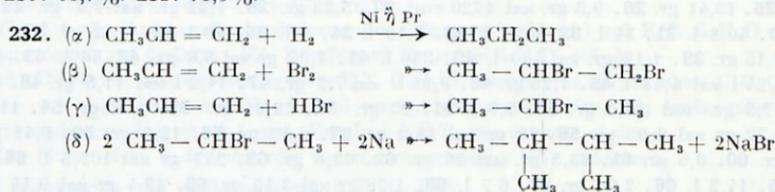
18. 1,84 gr. 19. 1400 cm^3 . 20. 3,7 gr. 21. 1860 l. 22. 560 l. 23. 1,65 gr 24. 35 l. 25. 13,41 gr. 26. 9,3 gr. καὶ 1720 cm^3 . 27. 5,23 gr. 28. 1,32 gr. καὶ 7,3 gr. 29. 7,32 gr. 30. 40,8 l. 31. 34 l. 32. 4,85 l. 33. 1,18 l. 34. 4 l. 35. 80 l. 36. 4,42 gr. 37. 3,36 l. 38. 2,15 gr. 39. 1,12 gr. καὶ 400 l. 40. 350 l. 41. 7,04 gr καὶ 5,8 gr. 42. 56 l. 43. 11,9 l. 44. 2,24 l καὶ 4,48 l. 45. 1,26 gr. 46. 8,96 l. καὶ 7,2 gr. 47. 11,2 l καὶ 11,5 gr. 48. 863 l. 49. 77,5 gr. καὶ 28,5 gr. 50. 2,9 l. 51. 27 gr. 52. 12,81 gr. 53. 6,32 gr. 54. 119 gr. 55. 5,72 gr καὶ 0,93 gr. 56. 16 gr καὶ 15,2 gr. 57. 2,43 gr. 58. 12,5 gr. 59. 6,48 gr καὶ 213 gr. 60. 0,6 gr. 61. 63,5 gr. καὶ 26 gr. 62. 62,6 gr. 63. 247 gr καὶ 109,5 l. 64. 24,8 gr. 65. 14,2 l. 66. 2,28 gr. 67. 6,7 l. 68. 1,28 gr καὶ 3,15 gr. 69. 19,4 gr καὶ 9,44 l. 70.

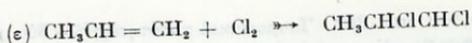
96 gr. **71.** 3,85 gr. **72.** 11,8 gr. **73.** 2,02 gr. και 1,54 gr. **74.** 20,6 gr. **75.** 485 l. **76.** 83,5 l. **77.** 25 gr και 8,7 gr. **78.** 2,32 l. **79.** 32,8 cm³. **80.** 6,52 l. **81.** 29,3 gr. **82.** 277 gr. **83.** 4,05 gr και 1,3 gr. **84.** 621 gr. **85.** 17,6 l. **86.** 45 gr. και 130 gr. **87.** 43,3 cm³. **88.** 106 gr. **89.** 32,4 cm³. **90.** 32,7 gr. **91.** 63,2 gr. **92.** 25,5 l. **93.** 90,3 gr. **94.** 150 gr. **95.** 22,3 gr. **96.** Ίσοπροπιλοισσοκυανυδρίνη 170 gr. **97.** 18,6 gr. **98.** 23,5 gr και 25,2 gr. **99.** 67 gr. **100.** 19,63 gr. **101.** 8,8 gr και 12,4 gr. **102.** 10,22 gr. **103.** 5,18 gr και 7,8 l. **104.** 29,2 gr. **105.** 16,65 l. **106.** 19,72 gr. και 16,23 gr. **107.** 60,5 l. **108.** 7 gr. **109.** 54 gr. **110.** 24,5 gr και 19,80 gr. **111.** 11,5 gr. **112.** 2,42 gr. **113.** 26,2 gr. **114.** 4,27 l. **115.** 1 gr και 0,51 gr. **116.** 11,72 l. **117.** 372,5 l. **118.** ανά 13 l. **119.** 8,63 gr. **120.** 18,25 gr. **121.** 71,8 gr και 24,8 gr. **122.** 5 l. **123.** 17,3 gr και 14,68 gr. **124.** 19,4 gr. **125.** 13,7 gr. και 8,4 gr. **126.** 6,72 l. **127.** 58 gr και 26,2 gr. **128.** 93,5 gr. **129.** 105 gr και 10,6 gr. **130.** 750 l. **131.** 3,01 gr. και 1,52 gr. **132.** 1,32 Kgr. **133.** 750 l. **134.** 25,2 gr. **135.** 16,4 l. **136.** 54 gr. **137.** 11,38 gr και 4,53 gr. **138.** 237 cm³. **139.** από 5,65 l. **140.** 10,5 gr και 4,5 gr. **141.** 2,8 l και 5,6 l. **142.** 7,48 l. **143.** 19,2 gr. **144.** 1,25 gr και 7,65 gr. **145.** 90 gr. **146.** 13,74 gr. **147.** 16,87 gr και 11,3 gr. **148.** 15,8 gr. **149.** 15,6 gr και 12,6 gr. **150.** 39,5 gr. **151.** 23,5 gr. **152.** 31,4 gr. **153.** 48 gr και 21,2 gr. **154.** 16,8 gr. **155.** 11,7 gr και 7,25 gr. **156.** 23,2 gr. και 31,2 gr. **157.** 24 gr. **158.** 2,24 l. **159.** 14,87 gr. **160.** 43,5 gr και 15,1 gr. **161.** 3,4 gr και 3,95 gr. **162.** 2,25 gr. **163.** 5,4 gr. **164.** 39 gr και 14,7 gr. **165.** 7 l. **166.** 5,8 l. **167.** 9,33 gr. **168.** C₂H₂. **169.** C₄H₁₀. **170.** CH₄O. **171.** C₂H₄O₂. **172.** C₁₄H₁₀. **173.** 102. **174.** C = 42,1%. H = 6,43%. **175.** (α) C = 52,14%. H = 13,05%. O = 34,73%. (β) C = 39,12%. H = 8,70%. O = 52,18%. (γ) C = 64,87%. H = 13,50%. O = 21,61%. **176.** 11,78%. **177.** N = 17,8%. **178.** 21,5%. **179.** C₆H₆. **180.** C₃H₈O₂. **181.** 84. **182.** E.T. CH₂O. M.T. C₃H₆O₃. **183.** 19,6 cm³. **184.** E.T. C₂H₂O₂Br. M.T. C₄H₄O₄Br₂. **185.** Καθαρά 100%. Η μικρά διαφορά οφείλεται εις σφάλματα αναλύσεως. **186.** (α) 73,6. (β) 57,6. (γ) 99,85. **187.** C₄H₁₀O. **188.** 2,73 l. **189.** (α) 4 l. (β) 10,5 l και (γ) 25 l. **190.** 9,82 gr. **191.** 0,55. **192.** 13,75 gr. **193.** 8 l. **194.** 44. **195.** Τὸ νεοπεντάνιον. **196.** 2 - Μεθυλοβουτάνιον. **197.** Νεοπεντάνιον. **198.** (α) κ - Έξάνιον, ἤ 2,2 - διμεθυλοβουτάνιον. (β) 2 - Μεθυλοπεντάνιον. (γ) 2,3 - Διμεθυλοβουτάνιον. **199.** C₄H₁₀N₂O₂. **200.** 11 gr. **201.** 787 cm³. **202.** (α) Μεθάνιον. (β) 17,14 gr. **203.** CH₄ = 15 cm³ και O₂ = 35 cm³. **204.** 11,2 l. **205.** 2,24 l. **206.** (α) 35 l. (β) 20 l. **207.** CH₄ = 30% και C₂H₈ = 70%. **208.** 837 cm³. **209.** 40% τοῦ ἔγκου. **210.** (α) 100 cm³. (β) 250 cm³ και (γ) 300 cm³. **211.** 2, 2, 3, 3 - Τετραμεθυλοβουτάνιον. **212.** 1,026 gr. **213.** 85. **214.** (α) 3,475 Kgr O₂. (β) 11,300 Kcal ἐνεργείας. **215.** 9,62 l. **216.** 8,32 l. **217.** (α) 8,2 l. (β) 65,8 cm³. **218.** 62,4 l. **219.** 15,5 l. **220.** 5,77 l. **221.** 4,76 l. **222.** C₂H₄ = 20 cm³ και O₂ = 80 cm³. **223.** 12,66 l. **224.** 16,8 l. **225.** 20%. **226.** 400 l. **117.** 32,4 gr. **228.** 2,24 l. **229.** CH₃CH₂CH₂CH = CH₂, 1 - πεντένιον. CH₃CH = CHCH₂CH₃, 2 - πεντένιον.



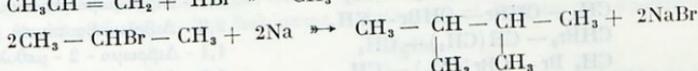
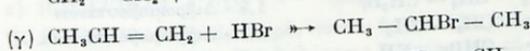
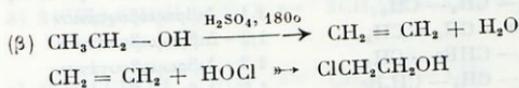
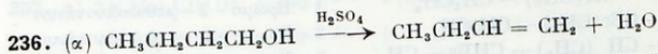
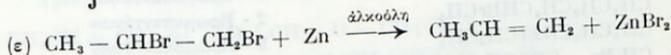
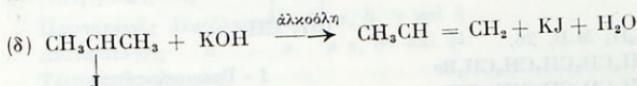
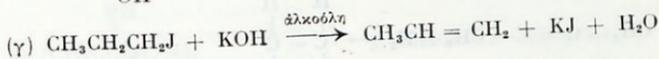
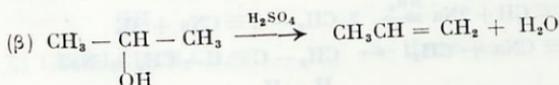
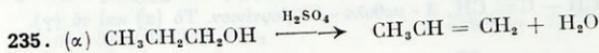
βουτένιον. CH₃CH = C - CH₃, 2 - μεθυλο - 2 - βουτένιον.

230. 61,7%. **231.** 71,5%.



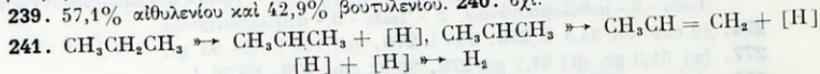


233. Προπυλένιον. **234.** Διά τῆς μεθόδου τῆς ὀξονολύσεως τὸ 2 - ἐξένιον παρέχει $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$, ἐνῶ τὸ 3 - ἐξένιον παρέχει μόνον $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$.



237. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{Br}$. **238.** Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν προσθήκης ἐνοῦνται δύο μόρια καὶ παρέχουν ἓνα μόνον μόριον. Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ἀντικαταστάσεως σχηματίζεται καὶ ἓνα μικρὸν μόριον ἀνοργάνου ἐνώσεως, ὡς π.χ. HCl , H_2O κ.ἄ.

239. 57,1% αἰθυλενίου καὶ 42,9% βουτυλενίου. **240.** ὄχι.



242. 20,5 gr. **243.** Κυκλοεξάνιον, ἢ Μεθυλοκυκλοπεντάνιον, ἢ διμεθυλοκυκλοβουτάνιον.

244. Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν προσθήκης ἡ ἀρνητικὴ ὁμάς εἰσέρχεται εἰς τὸ ἄτομον ἀνθρακος ποῦ

ἔχει τὰ ὀλιγώτερα ὕδρογόνα. Ὁ κανὼν αὐτὸς δύνανται νὰ ἐφαρμοσθῇ μόνον εἰς τὸ 1 - βουτένιον.

245. Ὁ κανὼν ἰσχύει μόνον διὰ τὸ 1 - βουτένιον. **246.** 1 - βουτένιον, Cis - 2 - βουτένιον καὶ trans - 2 - βουτένιον. **247.** 22,85 cm³ αἰθυλενίου. **248.** 20% CH_4 καὶ 80% C_2H_4 . 6,72 gr

$\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$. **249.** 14,9 cm³ 0,1 διαλύματος. **250.** (α) $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2\text{CH}_3$, (β) $\text{CH}_3 -$

$\text{CHBr} - \text{CH}_2\text{CH}_3$, (γ) $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CHBr} - \text{CH}_3$, (δ) $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{Cl}$, (ε)

$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ καὶ (στ) $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$. **251.** Αἱ β, γ, δ καὶ ε. **252.** Ναί. **253.** 1 - Βουτένιον.

254. Ἀπομακρύνεται τὸ 1 - Βουτένιον δι' ἐπιδράσεως ἀμμωνιακοῦ διαλύματος χλωριούχου

χαλκοῦ. **255.** Ἀντίδρασις προσθήκης. Πεντίνιον 2,5%, πεντάνιον 97,5%. **256.** 1 - Βουτένιον.

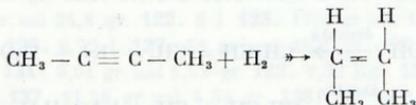
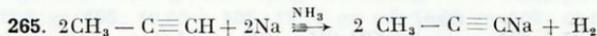
257. Εἶτε ἀλκένιον, εἶτε ἀλκίνιον τοῦ τύπου $\text{RC} \equiv \text{CR}$. **258.** Ἐὰν παρέχη ἄλας χαλκοῦ, εἶναι ἀκετυλένιον. Ἐὰν ὄχι, ἀλλ' ἀνάγει τὸ ὑπερμαγγανικὸν κάλιον, εἶναι αἰθυλένιον. Ἐὰν παρέχη ἀρνη-

τικὰς τὰς ἀνωτέρω ἀντιδράσεις, εἶναι αἰθάνιον. Εἰς ἄλλας τὰς ἀνωτέρω περιπτώσεις 0,196 gr. **259.**

0,2 Mol (32 gr) ἀπὸ ἐκάστην ἔνωσιν. **260.** (α) 1 l καὶ (β) 0,5 l. **261.** Προπάνιον 700 cm³,

προπένιον 200 cm³ και προπίνιον 100 cm³. **262.** Ίσομοριακά ποσότητες τῶν δύο ἀερίων. **263.** (α) Προπίνιον, (β) 2, 3 - Διμεθυλοβουτάνιον, (γ) 1,1,2,2 - Τετραβρωμαϊθάνιον, (γ) Προπίνιον.

264. (α) CH₃ - CH₂ - CH₂ C ≡ CH, 1 - πεντίνιον. (β) CH₃ - CH₂ - C ≡ C - CH₃ 2 - πεντίνιον. (γ) (CH₃)₂CH - C ≡ CH, 3 - μεθυλο - 1 - βουτίνιον. Τὸ (α) καὶ τὸ (γ).



266. C₂H₂ M.B. 26. Γ

267. CH₃CH₂CH₂CH₂CH₂Br

1 - Βρωμοπεντάνιον

CH₃CH₂CH₂CHBrCH₃

2 - Βρωμοπεντάνιον

CH₃CH₂CHBrCH₂CH₃

3 - Βρωμοπεντάνιον

CH₂Br - CH(CH₃) - CH₂CH₃

1 - Βρωμο - 2 - μεθυλοβουτάνιον

CH₃ - CBr(CH₃) - CH₂CH₃

2 - Βρωμο - 2 - μεθυλοβουτάνιον

CH₃ - CH(CH₃) - CHBr - CH₃

2 - Βρωμο - 3 - μεθυλοβουτάνιον

CH₃ - C(CH₃)₂ - CH₂Br

1 - Βρωμο - 2,2 - διμεθυλοπροπάνιον

268. CHBr₂ - CH₂ - CH₂ - CH₃

1,1 - Διβρωμοβουτάνιον

CH₂Br - CHBr - CH₂ - CH₃

1,2 - Διβρωμοβουτάνιον

CH₂Br - CH₂ - CHBr - CH₃

1,3 - Διβρωμοβουτάνιον

CH₂Br - CH₂ - CH₂ - CH₂Br

1,4 - Διβρωμοβουτάνιον

CH₃ - CHBr - CH₂ - CH₃

2,2 - Διβρωμοβουτάνιον

CH₃ - CHBr - CHBr - CH₃

2,3 - Διβρωμοβουτάνιον

CHBr₂ - CH(CH₃) - CH₃

1,1 - Διβρωμο - 2 - μεθυλοπροπάνιον

CH₂Br - CBr(CH₃) - CH₃

1,2 - Διβρωμο - 2 - μεθυλοπροπάνιον

CH₂Br - CH(CH₃) - CH₂Br

1,3 - Διβρωμο - 2 - μεθυλοπροπάνιον

269. 82,5%. **270.** (α) Αιθιλενοδιυκανίδιον. (β) κ - Βουτάνιον. (γ) κ - Βουτάνιον. (δ)

Προπάνιον. (ε) Ίωδοφόρμιον. **271.** Προπυλένιον.

272. CH₄. **273.** 1 - Ίωδο - 2 - μεθυλοβουτάνιον. 2 - Ίωδο - 3 - μεθυλοβουτάνιον. 1 -

Ίωδο - 3 - μεθυλοβουτάνιον. 2 - Ίωδο - 3 - μεθυλοβουτάνιον.

274. 89 cm³ και 34,1 l. **275.** 140 l. **276.** (α) 165 l. (β) 93 gr.

277. (α) 51,3 gr. (β) 61,7 gr. **278.** 30,82 cm³ **279.** 69,56 l.

280. 22,66 gr. **281.** 4,16 cm³ **282.** 165 l.

283. 70,45 cm³. **284.** 7,57 cm³. **285.** 13,06 gr και 17,04 gr. **286.** 70 l και 140 l.

287. 20,09%. **288.** 40,53 gr και 83,26 gr. **289.** 37 cm³.

290. α) CH₃CH₂CH₂CH₂CH₂OH

1 - Πεντανόλη

β) CH₃CH₂CHCH₂

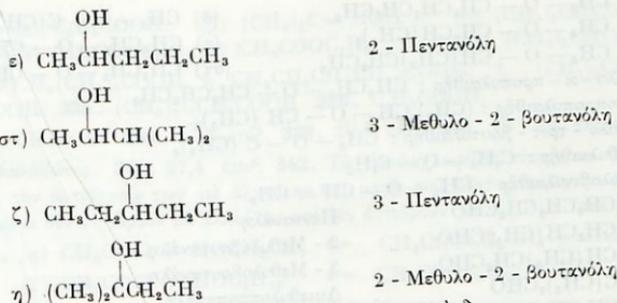
2 - Μεθυλο - 1 - βουτανόλη

γ) CH₃CHCH₂CH₂OH

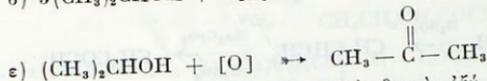
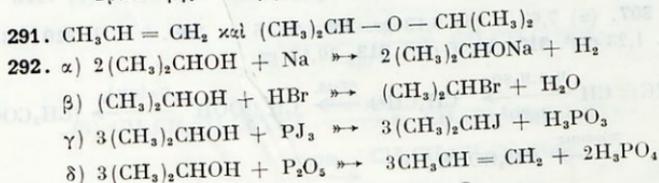
3 - Μεθυλο - 1 - βουτανόλη

δ) CH₃ - C(CH₃)₂ - CH₂OH

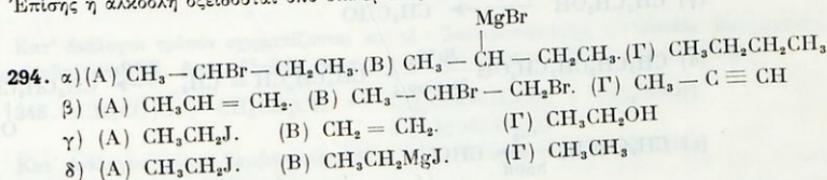
Διμεθυλοπροπανόλη



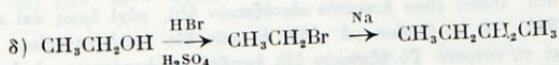
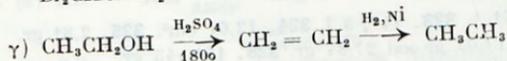
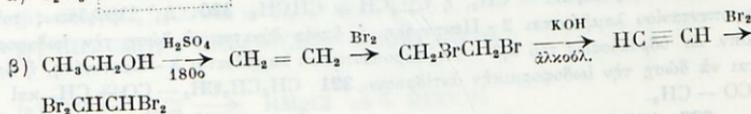
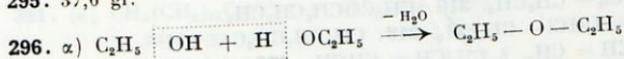
Πρωτοταγείς αλκοόλοι είναι αί α, β, γ και δ
 Δευτεροταγείς » » » ε, στ και ζ
 Τριτοταγής είναι ή η.



293. Η αλκοόλη διαλύεται εις ψυχρόν πυκνόν θεικόν όξύ, ένφ τó αλκάνιον δέν διαλύεται.
 Επίσης ή αλκοόλη όξειδοῦται υπό διαλύματος KMnO_4 , ένφ τó αλκάνιον δέν όξειδοῦται.



295. 37,6 gr.

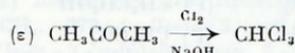
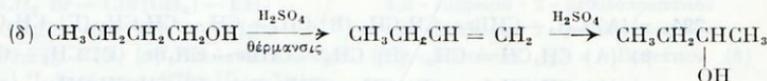
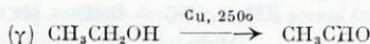
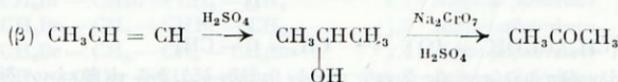
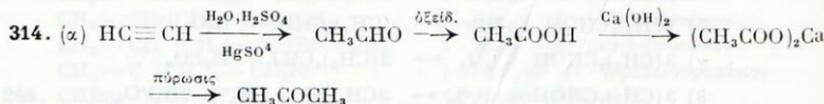


297. 87,3%.

298. (α) Μεθυλιθυλαιθέρ. (β) Μεθυλ - ισοπροπυλαιθέρ. (γ) Μεθυλιθυλαιθέρ. (δ)
 Μεθυλ - ισοπροπυλαιθέρ. (ε) Αιθυλενοξειδίου. (στ) Διαλλυλαιθέρ (ζ) Διμε-
 θυλαιθέρ. (η) Αιθυλο - δευτ - βουτυλαιθέρ.

299. (α) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (δ) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}(\text{CH}_3)_3$
 (β) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ (ε) $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 (γ) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ (στ) $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$
300. αιθυλο - κ - προπυλαιθέρ : $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 301. Διυπροπυλαιθέρ : $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{O} - \text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 302. Μεθυλο - τριτ - βουτυλαιθέρ : $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}(\text{CH}_3)_3$
 303. Διαιθυλαιθέρ : $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$
 304. Μεθυλοβινυλαιθέρ : $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH} = \text{CH}_2$
305. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ Πεντανάλη
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$ 2 - Μεθυλοβουτανάλη
 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CHO}$ 3 - Μεθυλοβουτανάλη
 $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CHO}$ Διμεθυλοπροπανάλη
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCH}_3$ 2 - Πεντανόνη
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ 3 - Πεντανόνη
 $\text{CH}_3\text{COCH}(\text{CH}_3)_2$ Μεθυλοβουτανόνη.

306. 25 l. 307. (α) 7,63 l. (β) 6,13 gr. 308. 107,6 gr. 309. 9 65 l. 310. 53,26 gr και 70,65 gr. 311. 1,23 cm³. 312. 46,46 cm³. 313. 20,43 gr.



315. $\text{CH}_3 - \text{CCl}_2 - \text{CH}_2\text{CH}_3$. 316. $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

317. $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{CHCl} - \text{CH}_2\text{CH}_3$. 318. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C} \equiv \text{CH}$.

319. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH}_2$, ή $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3$. 320. Δι' ύδραύσεως του 2,2 - Δι-χλωροπεντανίου λαμβάνεται 2 - Πεντανόλη, ή όποια δύναται να δώση την ιωδοφορμική αντίδραση. Δι' ύδραύσεως του 3,3 - Διχλωροπεντανίου λαμβάνεται 3 - Πεντανόνη, ή όποια δέν δύναται να δώση την ιωδοφορμική αντίδραση. 321. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$ και $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CO} - \text{CH}_3$.

322. 17,88 gr και 8,71 l. 323. 147, 3 l. 324. 12,61 cm³. 325. 2,81 gr.

326. 1493 cm³. 327. 13,07 gr και 27,84 gr. 328. 151, 43 gr.

329. Στεατικόν όξύ. Τοῦτο είναι διαλυτόν εις όξεικόν όξύ, οὐχί όμως και εις τὸ ὕδωρ.

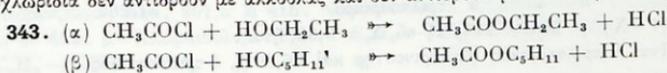
330. Μυρμηκικόν όξύ. 331. Τὸ κ - έξάνιον μετ' οὐδέν εκ τῶν δύο αντιδραστηρίων αντιδρᾷ. Ἡ έξανόλη αντιδρᾷ μόνον μετ' τὸ νάτριον. Τὸ έξανικόν όξύ αντιδρᾷ μετ' ἀμφότερα τὰ αντιδραστήρια.

332. Τὸ στεατικόν όξύ έλευθερώνει CO₂ μετ' Na₂CO₃ και σχηματίζει σάπωνα. Ἡ κετυλαλικόλη δέν αντιδρᾷ μετ' τὸ Na₂CO₃, αντιδρᾷ όμως μετ' μεταλλικόν νάτριον έλευθερομένου ὕδρογόνου. Ἡ στερεά παραφίνη, ή και ή τετηγγμένη, μετ' οὐδέν εκ τῶν αντιδραστηρίων αὐτῶν αντιδρᾷ.

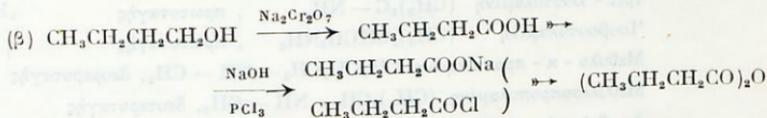
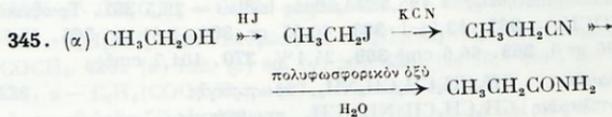
333. (α) C₂H₅COOH. (β) (CH₃)₂C = NOH. (γ) (CH₃)₂CHCOOH.
(δ) CH₃COOC₂H₅. (ε) CH₃COOC₂H₅ (στ) (CH₃)₂CHCOOH

334. CH₃(CH₂)₃COOH, η CH₃CH₂CH(CH₃)COOH, η (CH₃)₂CHCH₂COOH, η (CH₃)₃CCOOH. 335. (CH₃)₃CCH₂COOH. 336. C₂H₅COOH.

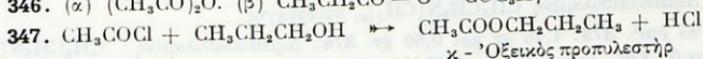
337. CH₃COCl. 338. 37,5 cm³. 339. 30,8 cm³. 340. 19,9 gr άκεταμιδίου έντός λίτρου του διαλύματος. 341. 27,4 cm³. 342. Τά άκυλογλωρίδια παρέχουν έστέρα εύχαρίστω ύσμής κατά την αντίδρασίν των με άλκοόλην και μετά του ύδατος παρέχουν διάλυμα όξέος. Τά άκυλογλωρίδια δέν άντιδρουν με άλκοόλας και δέν άντιδρουν με τό ύδωρ ύπό ήπίας συνθήμας.



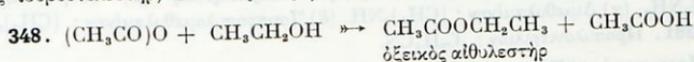
344. 25,1 gr άκεταμιδίου εις λίτρον του διαλύματος.



346. (α) (CH₃CO)₂O. (β) CH₃CH₂CO — O — COC₂H₅.

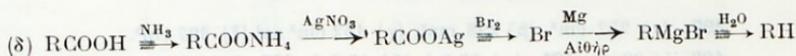
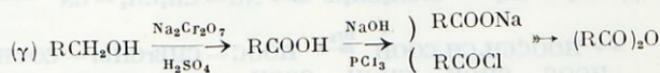
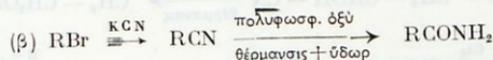
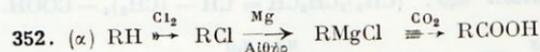
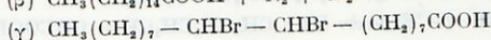
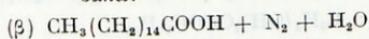
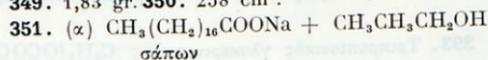


Κατ' άνάλογον τρόπον σχηματίζονται και οι : 'Ισοπροπιλεστήρ, κ - όξείκος βουτυλεστήρ, όξείκος ισοβουτυλεστήρ, δευτ - όξείκος βουτυλεστήρ και τριτοτ - όξείκος βουτυλεστήρ.



Κατ' άνάλογον τρόπον λαμβάνονται και οι άλλοι έστέρες του όξεικου όξέος.

349. 1,83 gr. 350. 258 cm³.



353. Μυρμηκικός μεθυλεσθήρ HCOOCH_3 .

354. Δευτ - Προπιονικός βουτυλεσθήρ : $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$.

355. κ - Προπιονικός προπυλεσθήρ : $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{COO} - \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

356. Ἀριθμός σαπωνοποίησεως = 234. Ἀριθμός ιωδίου = 70,8.

357. M.B. = 840. 358. Ἐστω X τὸ βάρος τοῦ τριλαουρικοῦ γλυκερινεστέρος εἰς 1 gr μίγματος. Τότε $1 - X =$ τὸ βάρος τοῦ τριστεατικοῦ γλυκερινεστέρος. Οὕτω :

Ἀριθμός σαπωνοποίησεως τοῦ τριστεατικοῦ γλυκερινεστέρος = 189

» » » τριλαουρικοῦ » = 264

καὶ $189(1 - X) + 264 = 214$, ἐξ οὗ $X = 0,33$, ἤτοι :

33,33% εἶναι ὁ τριλαουρικός γλυκερινεσθήρ καὶ 66,66% ὁ τριστεατικός.

359. 46,5% τριελατικός γλυκερινεσθήρ καὶ 53,5% τριπαλμιτικός γλυκερινεσθήρ.

360. Ἀριθμός σαπωνοποίησεως = 195,5. Ἀριθμός ιωδίου = 29,5 361. Τριοξεικός γλυκερινεσθήρ : $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OCOCCH}_3)_3$. 362. 12,44 l. 363. 60,55 gr. 364. 2,81 gr. 365. 16,75 cm^3 .

366. 11,31 l. 367. 9,96 gr/l. 368. 66,6 cm^3 369. 24,1%. 370. 101,7 cm^3 .

371. κ - Βουτυλαμίνη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$, πρωτοταγής

δευτ - Βουτυλαμίνη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$, πρωτοταγής

τριτ - Βουτυλαμίνη $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{NH}_2$, πρωτοταγής

Ἴσοβουτυλαμίνη $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{NH}_2$, πρωτοταγής

Μεθυλο - κ - προπυλαμίνη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_3$, δευτεροταγής

Μεθυλισοπροπυλαμίνη $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{NH} - \text{CH}_3$, δευτεροταγής

Διαιθυλαμίνη $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$, δευτεροταγής

Διμεθυλαιθυλαμίνη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$, τριτοταγής

372. 95 cm^3 . 373. 1,46 gr καὶ 0,60 gr. 374. Διμεθυλαιθυλαμίνη : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$.

375. 186,5 gr/l. 376. Νιτροαιθάνιον $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$. 377. Ἀνθρακασβέστιον = 2285,7 Kg καὶ ἄμ-
μωνία = 1214 Kg. 378. 60%.

379. $\text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3$. 370. (α) Αἰθυλαμίνη : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$. (β) Ἴσοβουτυλαμίνη : $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{NH}_2$. (γ) Διμεθυλαμίνη : $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$. (δ) Ἴσοπροπυλομεθυλαμίνη : $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{NH} - \text{CH}_3$. 381. Προπυλονιτρίλιον : $\text{C}_2\text{H}_5\text{CN}$.

382. Ἴσοκυανικὸν αἰθύλιον : $\text{C}_2\text{H}_5\text{NCO}$. 383. 4,44 l. 384. 3,65 l. 385. 189,3 cm^3 .

386. 9,05 l. 387. 160 gr. 388. Αἰθυλομερκαπτάνη : $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$. 389. Αἰθυλομερκαπτάνη : $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$

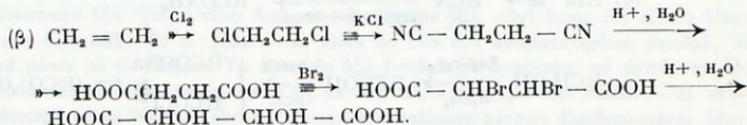
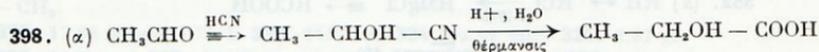
390. CH_3SCH_3 .

391. Τρία. 392. Δύο λίτρα. 393. Τριπροπιονικός γλυκερινεσθήρ : $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OCOC}_2\text{H}_5)_3$.

394. Μονοστεατικός γλυκερινεσθήρ : $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_2\text{OCOC}_{17}\text{H}_{35}$.

395. 45,59 καὶ 73. 396. 2 - Ἐξενικὸν δέξυ : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH} = \text{CHCOOH}$.

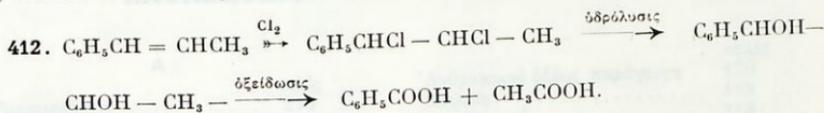
397. 8 - Μεθυλ - 6 - ἔνενικὸν δέξυ : $(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH}$.



399. (α) 252 cm^3 . (β) 298 cm^3 . (γ) 152 cm^3 καὶ (δ) 307 cm^3 .

400. 54,23 gr. 401. (α) 92,3 l. (β) 15,5 l. 402. (α) 58,15 gr. (β) 87,3 cm^3 .

403. 24,57 gr. **404.** 27,5 cm³. **405.** 98,3 gr, **406.** 40,38 gr. **407.** 180, 64 gr **408** 7,75 l, **409.** 21 l. **410.** 201 gr. **411.** Π - Μεθυλαιθυλοβενζόλιον: CH₃CH₂CH₂CH₃.



413. (α) 1, 3, 5 - τριμεθυλοβενζόλιον. (β) 1, 2, 6 - τριμεθυλοβενζόλιον. (γ) 1, 2, 4 - τριμεθυλοβενζόλιον. **414.** 861,5 l. **415.** Ναφθαλίλιον, 2. Ἀνθρακένιον, 3. Ἰνδένιον, 7. Φαινανθρένιον, 5. **416.** β - Χλωραιθυλοβενζόλιον: C₆H₅ - CH₂ - CH₂Cl. **417.** α - Χλωραιθυλοβενζόλιον: C₆H₅ - CHCl - CH₃.

418. 1, 4 - Χλωρο - 2 - νιτρομεθυλοβενζόλιον: C₆H₃Cl₂ - CH₂NO₂.

419. π - CH₃C₆H₄ - CCIBr - CH₃. **420.** π - CH₃ - C₆H₄ - CH₂NO₂.

421. C₆H₅NH₂. **422.** Βενζυλαμίνη: C₆H₅CH₂NH₂. **423.** Ὁξεικός βενζυλεστήρ: C₆H₅CH₂OCOCH₃. **424.** (α) 122. (β) 83. (γ) 204. **425.** (α) 16,4 cm³, (β) 24,1 cm³ καὶ (γ) 9,81 cm³. **426.** ο - C₆H₄(COOC₂H₅)₂. **427.** Ἀκετοφαινόνη: C₆H₅COCH₃. **428.** 1, 4 - Διχλωρο - 2 - τριγλωρομεθυλοβενζόλιον. **429.** (α) 10, (β) 14, (γ) 15 καὶ (δ) 27. **430.** π - CH₃C₆H₄ - CCIBr - CH₃.

Π Ι Ν Α Ξ

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

		σελίς
A		
Ἀβιταμινώσεις	215	
Ἀζώτου ἀνίχνευσις	7	
Ἀδρεναλίνη	217	
Αἰθανάλη	110	
Αἰθάνιον	35	
Αἰθέρες	96	
Αἰθέρια ἔλαια	206	
Αἰθήρ	99	
Αἰθίνιον	63	
Αἰθυλαμίνη	166	
Αἰθυλένιον	54	
Αἰθυλείου ὁμόλογα	57	
Αἰθυλική ἀλκοόλη	80	
Ἀκεταλδεϋδη	110	
Ἀκετόνη	112	
Ἀκετοφαινόνη	191	
Ἀκετυλένιον	60	
Ἀκετυλενίου ἀνώτερα μέλη	63	
Ἀκόρεστα μονοκαρβονικά ὀξέα	123	
Ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες	54	
Ἀκρυλικόν ὀξύ	123	
Ἄλας τοῦ Seignette	129	
Ἄλβουμίνη	213	
Ἄλδεϋδαί	101	
Ἄλδῶζαι	148	
Ἄλεικυκλικαὶ ἐνώσεις	203	
Ἄλιζαρίνη	184, 191	
Ἄλκαλοειδῆ	209	
Ἄλκάνια	31, 37	
Ἄλκένια	54, 57	
Ἄλκίνια	60	
Ἄλκοόλαι	75	
» ἀρωματικά	190	
Ἄλκοόλη αἰθυλική	80	
» μεθυλική	80	
» πεντυλική	85	
Ἄλκοολική ζύμωσις	86	
Ἄλκυλιον	37	
Ἄλκυλισοκτανίδια	168	
Ἀλογονοπαράγωγα ὑδρογονανθράκων	70	
Ἀλογόνωσις	43	
Ἀλογονομορφικὴ ἀντίδρασις	107	
Ἀμίδια	117	
Ἀμῖναι	164	
Ἀμινοξέα	131	
Ἀμυλοδεξτρίναι	158	
Ἀμυλον	155	
Ἀμυλοπηκτίνη	156	
Ἀμυλόκοκκοι	157	
Ἀνάλυσις ὀργανικῶν ἐνώσεων	7	
Ἀνασκόπησις Ἱστορικῆ Ὀργ. γημείας	228	
Ἀνθρακένιον	183	
Ἀνθρακος ἀνίχνευσις	7	
Ἀνθρακικοῦ ὀξέος παράγωγα	170	
Ἀνιλίνη	199	
Ἀντιβιοτικά	218	
Ἀντιμονίαι	167	
Ἀραβικὸν κόμμι	158	
Ἀρσενικοῦ ἀνίχνευσις	8	
Ἀρσίαι	167	
Ἀρύλια	175	
Ἀρωματικά ἀλδεϋδαί	190	
» ἀλκοόλαι	190	
» ἀμίαι	199	
» κετόναι	190	
Ἀρωματικά ὀξέα	192	
Ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες	174	
Ἀσετυλίνη	60	
Ἀσπιρίνη	195	
Αὐξίται	217	
Ἀχροδεξτρίναι	158	
B		
Βαζελίνη	48	
Βακελίτης	109, 188	
Βάλασμα	208	
Βαμβασκοτυρίτις	163	
Βανυλίνη	192	
Βενζαλδεϋδη	191	
Βενζίνης συνθετικὴ παρασκευὴ	47	
Βενζοϊκόν ὀξύ	193	
Βενζόλιον	177	
Βενζόλιου ὁμόλογα	180	
Βενζυλικὴ ἀλκοόλη	190	
Βερνίκια	208	
Βινάσα	81	
Βιοκαταλύται	217	
Βισκόζη	162	
Βιταμῖναι	215	
Βούτυρον	141	
Βροντώδης ὑδράργυρος	169	
Βρωκίνη	210	
Βρωμοφόρμιον	74	
Βύνη	90	
Βυρσοδεψία	197	
Γ		
Γαικέριον	45	
Γαλακτικὴ ζύμωσις	87	
Γαλακτικόν ὀξύ	127	
Γαλακτοσάκχαρον	154	
Γαλάθισος	214	
Γαλλικόν ὀξύ	195	
Γαμεζάνιον	178	
Cis - trans ἰσομέρεια	26	
Γλουτένη	156	
Γλυκερίδια	139	

	σελίς		σελίς
Γλυκερίνη	91	"Ηλεκτρον	126
Γλυκίνη	132	"Ηλεκτρονική έρμηγεία συνδέ-	27
Γλυκογόνον	158	σμων	
Γλυκόζη	149		
Γλυκοζίται	168	Θ	
Γλυκόκολλα	132	Θειαιθέρες	100
Γλυκόλη	91	Θειαικκόλαι	95
Γούτα πέρικα	68	Θείου αντίγνευσις	8
		Θερμοπλαστικά πλαστικά	223
Δ		Θερμοσκληραίνόμενα »	223
Δείκτης οξτανίου	47		
Δεξτρίναι	158	Ι	
Δεψικαί έλαι	196	"Ιμπερτάση	81
Δευτεροταγές ύδρογόνον	43	"Ιμπερτοσάκχαρον	153
Διαζωσώσεις	200	"Ινουλίνη	159
Διαιθλασθήρ	99	"Ισοουλίνη	217
Διαστάση	156	"Ισοκυκλικαί ενώσεις	173
Δθειάνθραξ	170	"Ισομέρεια	25
Διακρβονικά όξέα	123	"Ισοπρένιον	66
Δικυάνιον	168	"Ιστορική άνασκόπησις όργαν.	
Διμεθυλαμίνη	166	χημείας	228
Δισακχαρίται	151	"Ιωδοφόρμιον	74
Διφαινύλιον	179		
Διγλωρο - διφθορομεθάνιον	74	Κ	
Δυναμίτιδες	94	Καζέτην	214
Ε		Καλαμοσάκχαρον	151
Έβονίτης	68	Κάλιον κυανιούχογ	169
Έλαια	140	» σιδηροκυανιούχογ	169
Έλαϊκόν όξύ	123	Καμφορά	205
Έλειογενές άέριον	31	Καουτσούκ	66, 224
Έμπειρικός τύπος	11	Καραμέλλα	150
Έμπλαστρα	145	Καρβονύλιον	101
Ένζυμα	85	Καρβοξύλιον	114
Ένόργανοι ούσαι	5	Κάσιμα κινητήρων	45
Έντομοκίτωνα	219	» συνθετικά	47
Ένώσεις διαζωνίου	200	Καφεΐνη	000
» μικτά	191	Κεκορσμέναι όργαν. ενώσεις	18
» όμοιοπολικά	28	Κελίτης — Κελλόνη	162
» όργανικά	5	Κελλουλοΐτης	162
Έξαμεθυλενοδιαμίνη	166	Κελλοφάνη (σελοφάν)	162
Έξαχλωροκυκλοεξάνιον	178, 204	Κετόζαι	148
Έρυθροδεξτρίναι	158	Κετόναι	101
Έστέραι άνοργ. όξέων	133	Κηροι	138
» όργαν. »	134	Κηρία στεατικά	145
Έτεροκυκλικαί ενώσεις	21	Κινίνη	209
Ζ		Κιτρικόν όξύ	129
Ζελατίνη	213	Κοκκαΐνη	211
Ζύθος	90	Κόλλα	213
Ζυμαλική αλκοόλη	85	Κολλωδιοβάμβαξ	161
Ζυμάση	86, 87	Κολλώδιον	161
Ζυμώσεις	85	Κολοφάνιον	207
Ζύμωσις (του) άρτου	87	Κόμμεα	158
» γαλακτική	87	Κομμορρητίναι	208
» αλκοολική	86	Κονιάκ	91
» όξεική	87	Κροτικός ύδράργυρος	169
Η		Κυαναμίδη του άσβεστίου	169
"Ηδύποτα	91	Κυάνιον, η δικυάνιον	168
		Κυανίου ενώσεις	167
		Κυανιούχογ κάλιον	169

	σελίς		σελίς
Κυκλοεξάνιον	203	Εύλοξος	120
Κυκλοπροπάνιον	48	Ευλόπνευμα	80
Κυτταρίνη	159		
» μερσερισμένη	160		
		Ο	
Λ		Οινόπνευμα	80
Λάκκειον κόμμι	207	Οινοπνευματική ζύμωσις	86
Λανιτάλη	214	Όϊνος	88
Λανολίνη	138	Όλεφίνα	56
Λευκίνη	132	Όμόλογοι σειραί	26
Λευκωματίνη	213	Όνοματολογία Γενεύης	24
Λευκώματα	211	Όξάλικόν όξύ	125
Λιθανθρακόπισσα	52	Όξέα άρωματικά	192
Λιπαντικά έλαια	48	» δικαρβονικά	123
Λιπαρά όξέα	116	» λιπαρά	116, 122
Λιπάση	145	» μονοκαρβονικά	116
Λίπη και έλαια	139	» όργανικά	23
Λύγχος Bunsen	53	Όξεική άλδεύδη	110
		» ζύμωσις	87
		Όξεικόν όξύ	119
Μ		Όξεικός αιθυλεστήρ	137
Μαζούτ	46	Όξος	121
Μαλτάση	156	Όξυγόνου άνίχνευσις	10
Μαλτόζη	154	Όξύ βενζοϊκόν	193
Μαστίχη	208	» βουτυρϊκόν	122
Μεθακρυλικόν όξύ	123	» γαλακτικόν	127
Μεθανάλη	108	» γαλλϊκόν	195
Μεθάνιον	31	» έλαϊκόν	123
Μεθανίου όμόλογα	37	» ήλεκτρϊκόν	126
Μεθανόλη	76	» κιτρϊκόν	129
Μεθυλαμίνη	166	» μηλικόν	128
Μεθυλική άλκοόλη	80	» μυρμηκϊκόν	118
Μελάνη	197	» όξάλικόν	125
Μελάσσα	153	Όξυόξέα	115, 126
Μερκαπτάνα	95	Όξύ όξεικόν	119
Μεταλεύδη	111	» παλμιτικόν	122
Μετάξα τεχνητή	162	» σαλικυλικόν	915
Μετομωσις οϊνοπνεύματος	84	» στεατικόν	122
Μονοσάκχαρα	148	» τρυγϊκόν	128
Μοριακού τύπου προσδιορι- σμός	43	» φθαλικόν	194
Μορφίνη	210	Όπιον	210
Μυρμηκική άλδεύδη	108	Όπωροσάκχαρον	150
Μυρμηκϊκόν όξύ	118	Όρμόνα	215
		Όύζον	90
		Όύρια	171
		Π	
Ν		Παλμιτικόν όξύ	122
Νάυλον	167- 226	Παρακαζεΐνη	214
Νάφθα	48	Παραλεύδη	111
Ναφθαλίον	182	Παραθειόν	220
Νεομυκίνη	219	Παραφινέν	48
Νικοτίνη	210	Παραφινέλαιον	48
Νιτρίλια	167	Παραφίνη	108
Νιτροβενζόλιον	180	Παραφορμαλεύδη	219
Νιτρογλυκερίνη	93	Πενικιλίνη	85
Νιτροκυτταρίνα	161	Πεντυλική άλκοόλη	44
Ντι- ντι- τι	220	Πετρέλαιον	158
		Πηκτινικά έλαια	188
		Πικρικόν όξύ	211
Ξ		Πιλοκαρπίνη	52
Ευλόλιον	181	Πίσσα λιθανθράκων	

ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΣ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ
(ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ)

Πρὸς χρῆσιν τῶν ὑποψηφίων διὰ τὰς εἰσαγωγικὰς ἐξετάσεις τῶν Ἀνωτάτων Σχολῶν καὶ τῶν μαθητῶν τῶν
Γυμνασίων

ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ

(ΣΥΧΡΟΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ)

Η παρούσα είναι η δεύτερη έκδοση της προηγούμενης έκδοσης των Ανοργανών Χημείας και των μεθόδων της Γενικής Χημείας.



0020637636

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

