

19 Ε'

149

ΑΝΔΡΕΟΥ Γ. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΧΗΜΙΚΟΥ

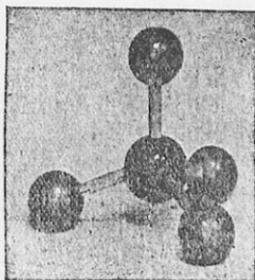
Ε 4 ΧΗΜ.

Παπαγεωργίου

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Πρὸς χρῆσιν τῶν ὑποψηφίων
διὰ τὰς εἰσαγωγικὰς ἐξετάσεις
τῶν Ἀνωτάτων Σχολῶν καὶ
τῶν μαθητῶν τῶν Γυμνασίων.

38



ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ **ΑΘΑΝ. Θ. ΠΟΥΝΤΖΑ** ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ 31

Handwritten text, possibly a signature or date, located at the bottom center of the page.

ΑΝΔΡΕΟΥ Γ. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΧΗΜΙΚΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ
ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ
ΤΕΛΕΙΟΦΟΙΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΩΝ
ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤ. ΛΥΚΕΙΩΝ

5



Ανδρ. Παπαγεωργίου
1979, 5

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΑΘ. Θ. ΠΟΥΝΤΖΑ ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

Ψηφιοποιήθηκε από το Εθνικό Κέντρο Πολιτικής

002
ΚΛΕ
ΕΤΣ
81

Πᾶν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν τοῦ
συγγραφέως.

Σωαί

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ἡ Ἑλληνικὴ βιβλιογραφία στερεῖται, κατὰ κοινὴν ὁμολογίαν, ἐνὸς συνοπτικοῦ, μεθοδικοῦ καὶ ἐπιστημονικοῦ ἐγχειριδίου Ὁργανικῆς Χημείας, καταλλήλου τόσον διὰ τὸν διδάσκοντα, ὅσον καὶ διὰ τὸν μαθητὴν ἰδίως.

Σκοπὸς τῆς παρούσης ἐκδόσεως εἶναι νὰ πληρώσῃ τὸ κενὸν τοῦτο, προσφέρονσα ἐν μεθοδικὸν ἐγχειρίδιον, πρὸς πληροτέραν κατανόησιν καὶ ἐκμάθησιν τῶν στοιχειωδῶν μὲν ἀλλ' ἀπαραιτῶν γνώσεων, ἐκ τοῦ ὄγκου τὸν ὁποῖον περιλαμβάνει ὁ τεράστιος κλάδος τῆς Ὁργανικῆς Χημείας.

Προσεπάθησα νὰ παρουσιάσω ἐν βιβλίῳ, ὅσον τὸ δυνατὸν ἀριώτερον, στηριζόμενος ἀφ' ἐνὸς μὲν εἰς τὴν πολυετῆ φροντιστηριακὴν μου πεῖραν, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν παρακολούθησιν τῆς ἑλληνικῆς καὶ ξένης ἰδίως βιβλιογραφίας.

Κατεβλήθη ἰδιαίτερα προσπάθεια νὰ γραφῇ τοῦτο μὲ ἀπλότητα καὶ σαφήνειαν καὶ νὰ περιλαμβάνῃ τὰς συγχρόνους ἀντιλήψεις καὶ θεωρίας διὰ πολλὰ ζητήματα καθὼς καὶ νέους βιομηχανικοὺς τρόπους παρασκευῆς διαφόρων προϊόντων.

Εἰς ἕκαστον κεφάλαιον προτάσσονται αἱ ἀπαραίτητοι γενικαὶ γνώσεις, χρήσιμοι καὶ εἰς τοὺς μαθητὰς τῶν Γυμνασίων, ἀλλὰ κυρίως ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ἐπιτυχίαν τῶν ὑποψηφίων εἰς τὰς εἰσιτηρίους ἐξετάσεις τῶν Ἀνωτάτων Ἰδρυμάτων.

Διὰ τὴν πληροτέραν δὲ κατανόησιν τῶν θεμάτων, τὰ ὁποῖα ἀνατύσσονται, τὸ βιβλίον τοῦτο ἔχει πλουτισθῆ μὲ πολλὰ σχέδια καὶ εἰκόνας.

Τὰ διὰ μικροτέρων γραμμάτων ἐκτυπωθέντα μέρη, εἰς ὁρισμένα κεφάλαια τοῦ βιβλίου, δύνανται κατὰ τὴν κρίσιν τοῦ διδάσκοντος νὰ παραλειφθοῦν κατὰ τὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος εἰς τὰ Γυμνάσια, χωρὶς νὰ διακοπῇ ἡ ἐνότης τῆς διδασκίας ὅλης.

Ἐλπίζω ὅτι ἡ ἐργασία αὕτη θὰ συντελέσῃ τόσον εἰς τὴν βελτίωσιν τῶν γνώσεων τῆς σπουδαζούσης νεολαίας, ὅσον ἀφορᾷ τὸν κλάδον αὐτὸν τῆς Χημείας, ὅσον καὶ εἰς τὴν ἐπιτυχίαν αὐτῆς κατὰ τὰς εἰσιτηρίους ἐξετάσεις τῶν Ἀνωτάτων Σχολῶν.

1954

ΑΝΔΡΕΑΣ Γ. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κατά τὴν συγγραφὴν τοῦ παρόντος βιβλίου εἶχον ὑπ' ὄψει κυρίως τὰ κατωτέρω βιβλία :

<p><i>M. Μαιθαιοπούλου :</i></p> <p><i>Γ. Βάρβογλη :</i></p> <p><i>Σ. Γαλανοῦ :</i></p> <p><i>Ι. Ζαχαριάδη :</i></p> <p><i>A. Κωνσταντινίδου } O. Στεφανοπούλου }</i></p> <p><i>Hill - Kelley :</i></p> <p><i>J. Conant :</i></p> <p><i>Conant and Blatt :</i></p> <p><i>Black - Conant :</i></p> <p><i>Fieser and Fieser :</i></p> <p><i>Paul Karrer :</i></p> <p><i>I. L. Finar :</i></p> <p><i>Lucas - Pressman :</i></p> <p><i>Brewster :</i></p> <p><i>Perkin - Kipping's :</i></p> <p><i>Fuson - Snyder :</i></p> <p><i>Bachman :</i></p> <p><i>H. T. Briscoe :</i></p> <p><i>Selwood :</i></p> <p><i>Degering :</i></p> <p><i>G. Rumeau - L. Zivy :</i></p> <p><i>G. Eve :</i></p>	<p>Ἐπιτομὴ Ὄργανικῆς Χημείας.</p> <p>Ὄργανικὴ Χημεία.</p> <p>Χημεία Τροφίμων.</p> <p>Οἰνολογία.</p> <p>Μικροοργανισμοὶ βιομηχανικῶν ζυμώσεων.</p> <p>Organic Chemistry 1947.</p> <p>Organic Chemistry (revised edition).</p> <p>Fundamentals of Organic Chemistry 1950.</p> <p>New Practical Chemistry 1950.</p> <p>Organic Chemistry 1950.</p> <p>Organic Chemistry 4η ἔκδοσις.</p> <p>Organic Chemistry 1950.</p> <p>Principles and Practice in Organic Chemistry 1949.</p> <p>Organic Chemistry 1949.</p> <p>Organic Chemistry (I. II. III.).</p> <p>Organic Chemistry 1942.</p> <p>Organic Chemistry 1949.</p> <p>General Chemistry for Colleges 1949.</p> <p>General Chemistry.</p> <p>An Outline of Organic Chemistry 1951.</p> <p>Cours de chimie.</p> <p>Chimie; Classes de Mathematiques et de Sciences experimentales.</p>
---	--

Ἐλαβον ἐπίσης ὑπ' ὄψει καὶ τὰς προσωπικὰς μου σημειώσεις, ὡς φοιτητοῦ, ἀπὸ τὰς παραδόσεις τοῦ καθηγητοῦ τῆς Ὄργανικῆς Χημείας κ. Α. Ζέρβα.

Μηρόβο 60

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

‘Οργανική Χημεία είναι ο κλάδος εκείνος της χημείας, ο οποίος ασχολείται με την μελέτην των ενώσεων του άνθρακος, είτε αυτές υπάρχουν εις τον φυτικόν και ζωικόν κόσμον, είτε παρασκευάζονται εις το εργαστήριον.

Το πεδίον έρεύνης της είναι εύρύ, περιλαμβάνον πάσαν έκδήλωσιν του συγχρόνου πολιτισμοῦ μας, αὐτήν ταύτην τὴν ὑπαρξιν τῆς ζωῆς μας.

Τὸ κύτταρον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἡ στοιχειώδης μονάς τῆς ζωῆς ὕλης, εἶναι κατεσκευασμένον ἀπὸ σύνθετα σώματα, τὰ ὁποῖα εἶναι ἐνώσεις τοῦ άνθρακος. Τὰ τρόφιμά μας, τὰ ὑφάνσιμα νήματα τῶν ἐνδυμάτων μας, τὸ ξύλον τῶν ἐπίπλων καὶ τῶν οἰκοδομημάτων, ὁ χάρτης τῶν βιβλίων, ἡ βενζίνη — ἡ κινητήριος αὐτὴ δύναμις τῶν μηχανῶν — καὶ χιλιάδες ἄλλα σώματα, ὅπως φάρμακα, χρώματα, ἀρώματα, σάπωνες, καουτσούκ, ἐκρηκτικὰ ὕλαι κ. ἄ., εἶναι ὅλα ἐνώσεις τοῦ άνθρακος.

‘Όλα αὐτὰ ἀποτελοῦν σήμερον τὸ ἀντικείμενον ἐρεύνης τῆς ‘Οργανικῆς Χημείας. Ἄλλοτε ὅμως εἶχεν ὡς μοναδικὸν σκοπὸν τὴν μελέτην τῶν χημικῶν ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι ἀπαντῶνται ἀποκλειστικῶς εἰς τοὺς ζωικοὺς καὶ φυτικοὺς ὀργανισμοὺς (ἐξ αὐτοῦ καὶ ὁ ὄρος «ὀργανικὴ» τὸ πρῶτον διατυπώθεις τὸ ἔτος 1777) καὶ τοῦτο, διότι ἐπὶ πολλὰ ἔτη ἐπιστεύετο ὅτι αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις — αἱ ἐνώσεις δηλ. τοῦ ζωικοῦ καὶ φυτικοῦ βασιλείου — διαφέρουν τῶν ἀνοργάνων τοιοῦτων — τοῦ ὀρυκτοῦ βασιλείου — εἰς δύο σημεῖα: α) Δὲν ὑπακούουν εἰς τοὺς νόμους, τοὺς ὁποῖους ἀκολουθοῦν αἱ ἐνώσεις τῆς ἀνοργάνου χημείας καὶ β) εἶναι προϊόντα μιᾶς ἰδιαιτέρας δυνάμεως, τῆς καλουμένης *ζωικῆς δυνάμεως* (*vis vitalis*), μὴ δυνάμεναι νὰ παρασκευασθοῦν συνθετικῶς εἰς τὸ ἐργαστήριον (*in vitro*) ἐξ ἀνοργάνων σωμάτων.

Ἀπὸ αὐτοὺς τοὺς λόγους προήλθε καὶ ἡ διαίρεσις τῆς χημείας εἰς *Ἀνόργανον* καὶ *‘Οργανικὴν*.

Τὸ 1814 ὅμως ὁ Berzelius ἔδειξεν ὅτι αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις ἀκολουθοῦν τοὺς συνήθεις νόμους τῆς χημείας καὶ 14 ἔτη ἀργότερον ὁ Wöhler ἔρριψε τὸν πρῶτον λίθον κατὰ τοῦ εἰδώλου τῆς ζωικῆς δυνάμεως, παρασκευάσας συνθετικῶς εἰς τὸ ἐργαστήριον τὴν *ουρία*ν ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) — προϊόν τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν ζώων — ἐξ ἀνοργάνου ὕλης, τοῦ *κυανικοῦ ἀμμωνίου* (NH_4CNO): $\text{NH}_4\text{CNO} \rightarrow \text{O} = \text{C} = (\text{NH}_2)_2$.

Ἐν συνεχείᾳ τὸ 1843 ὁ χημικὸς Kolbe συνθέσσε τὸ δεύτερον ὀργανικὸν σῶμα: τὸ *ὄξεικόν ὄξύ* (CH_3COOH).

Ἡ πίστις πάντως εἰς τὴν ζωικὴν δύναμιν, παρ ὅλον ὅτι σοβαρῶς ἐκλονίσθη, δὲν ἐξέλιπε τελείως. Ἡ ἀλματώδης ὅμως ἀνάπτυξις τῆς χημείας ἀνέσυρε καὶ ἐδῶ τὸν πέπλον τοῦ μυστηρίου, διὰ νὰ λάμψη δι’ ἄλλην μίαν φοράν ἡ ἀλήθεια. Ὁ περίφημος γάλλος χημικὸς Berthelot κα-

3. *Εἰς τὴν εὐχέρειαν τοῦ ἀνθρακος νὰ ἐνοῦται μὲ ἄλλα στοιχεῖα καὶ νὰ ἀποτελῇ ἀκόρεστα συμπλέγματα τὰς ρίζας.* Αἱ ρίζαι αὗται ἐνεργοῦν, ὡς γνωστόν, ὡς ἰδιαίτερα ἅτομα καὶ χαρακτηρίζουν ὁμάδας ἐνώσεων αἰ ὁποῖαι τὰς περιέχουν. Π.χ. $-\text{C}\equiv\text{N}$, $-\text{COOH}$, $=\text{CO}$, $-\text{CH}_3$ κ.ἄ.

4. *Εἰς τὸ φαινόμενον τῆς ἰσομερείας,* κατὰ τὸ ὁποῖον πολλαὶ ἐνώσεις δύνανται νὰ ἔχουν τὸν αὐτὸν μοριακὸν τύπον, ἀλλὰ διάφορον συντακτικὸν καὶ ὡς ἐκ τούτου νὰ ἐμφανίζουν διαφορετικὰς φυσικὰς καὶ χημικὰς ἰδιότητες. Οὕτω εἰς τὸν μοριακὸν τύπον $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, ἀντιστοιχοῦν δύο διαφορετικὰ σώματα (οἰνόπνευμα καὶ διμεθυλαιθῆρ), εἰς τὸν μοριακὸν τύπον C_3H_8 , τρία ἰσομερῆ τοιαῦτα, εἰς τὸν τύπον $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ ἀντιστοιχοῦν 366.319, ἐνῶ εἰς τὸν τύπον $\text{C}_{70}\text{H}_{142}$ τρισεκατομμύρια ἐνώσεις!

5. *Εἰς τὸ φαινόμενον τῆς πολυμερείας,* κατὰ τὸ ὁποῖον δύο ἐνώσεις συνίστανται ἐκ τοῦ αὐτοῦ εἶδους ἀτόμων, ὑπὸ τὴν ἴδιαν ἀναλογίαν εἰσερχομένων εἰς τὰ μόριά των, ἀλλὰ τὸ μοριακὸν βᾶρος τῆς μιᾶς εἶναι ἀκέραιον πολλαπλάσιον τοῦ μορ. βάρους τῆς ἄλλης. Π.χ. τὸ *βενζόλιον* (C_6H_6) εἶναι πολυμερὲς τοῦ ἀκετυλενίου (C_2H_2).

6. *Εἰς τὴν ἱκανότητα τοῦ ἀνθρακος νὰ ἐνοῦται μὲ ἄλλα ἅτομα ἀνθρακος* (κατὰ διάφορον τρόπον τῆς 2ας περιπτώσεως), *διὰ συνδυασμοῦ 2 ἢ καὶ 3 μονάδων συγγενείας, σχηματιζομένων ἀντιστοίχως, ἀκορέστων ἐνώσεων μὲ διπλοῦν ἢ τριπλοῦν δεσμόν.* Π.χ. $=\text{C}=\text{C}=\text{C}$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$.

Ἐὰν εἰς τοὺς ἀνωτέρω ἐκτεθέντας λόγους προσθέσωμεν ὅτι, ἀπὸ κάθε ἐνώσιν δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ H ἢ ἄλλων μετὰ τοῦ ἀνθρακος ἠνωμένων στοιχείων, δι' ἄλλου ἢ ἄλλων στοιχείων ἢ ριζῶν διαφόρων, προκύπτει πλῆθος νέων σωμάτων, διαπιστοῦμεν ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν δυνατῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀποβαίνει ἀπεριόριστος.

Γενικαὶ ἰδιότητες τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ διαφοραὶ αὐτῶν ἀπὸ τὰς ἀνοργάνους.

Ἀνεφέρθη ἀνωτέρω ὅτι αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις ἀκολουθοῦν γενικῶς τοὺς νόμους τῶν ἀνοργάνων τοιούτων, ἀλλὰ πολλάκις ὅτι εἶναι κανῶν διὰ τὰς μέν, εἶναι ἐξαιρέσεις διὰ τὰς δέ, καὶ τὰνάπαλιν.

Οἱ δύο οὗτοι κλάδοι τῆς χημείας, ὁ τῆς Ἀνοργάνου καὶ τῆς Ὀργανικῆς, ἀποτελοῦν δύο διαφόρους κόσμους, οἱ ὁποῖοι χρησιμοποιοῦν μὲν τὸ ἴδιον ἀλφάβητον (τὰ σύμβολα τῶν 92 στοιχείων), ὁμιλοῦν ὅμως δύο διαφορετικὰς γλώσσας.

Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὰς κατωτέρω ἰδιότητας:

1. *Εἶναι ἀσταθέστεραι* τῶν ἀνοργάνων, ἀποσυντιθέμεναι εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας. Εἶναι ἐπίσης *εὐπαθέστεραι* εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, τοῦ ἀέρος καὶ τῶν διαφόρων ἀντιδραστηρίων.

2. *Αἱ περισσότεραι τῶν ἀντιδράσεων τῆς ὀργανικῆς χημείας εἶναι βραδεῖαι, ἐνῶ αἱ τῆς ἀνοργάνου εἶναι ταχεῖαι.* Ἡ ἐξήγησις τοῦ ἀνωτέρω φαινομένου εὐρίσκεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι αἱ ἀντιδράσεις τῆς ἀνοργάνου εἶναι κυρίως ἀντιδράσεις μεταξὺ ἰόντων (αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις εἶναι συνήθως ἑτεροπολικαί), ἐνῶ εἰς τὴν ὀργανικὴν τοῦτο δὲν εἶναι κανῶν (αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις εἶναι συνήθως ὁμοιοπολικαί).

3. *Αί οργανικαί ενώσεις σχηματίζονται κυρίως διά τῆς ἐνώσεως ριζῶν* (μερικοὶ ἐκάλεσαν τὴν ὀργανικὴν χημεῖαν «*χημεῖαν τῶν ριζῶν*») καὶ οὐχὶ ἀτόμων, ὅπως συμβαίνει εἰς τὰς ἀνοργάνους τοιαύτας.

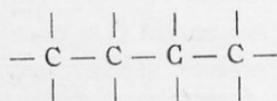
Ἐναφέρομεν μερικὰς ἐκ τῶν γνωστῶν ριζῶν: *μεθύλιον* ($-\text{CH}_3$), *αιθύλιον* ($-\text{C}_2\text{H}_5$), *ὕδροξύλιον* ($-\text{OH}$), *καρβονύλιον* ($=\text{C}\text{O}$), *καρβοξύλιον* ($-\text{COOH}$), *ἀμινομάς* ($-\text{NH}_2$).

4. *Παρουσιάζουν τὸ φαινόμενον τῆς ἰσομερείας* (ἀνεφέρθη ἀνωτέρω).

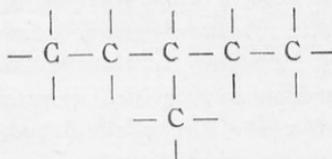
5. *Παρουσιάζουν τὸ φαινόμενον τῆς πολυμερείας* (ἀνεφέρθη ἀνωτέρω).

6. *Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις ἐμφανίζονται καὶ ὡς κεκορεσμένοι καὶ ὡς ἀκόρεστοι.*

α) *Κεκορεσμένη καλεῖται ἡ ἐνωσις ἐκείνη, τῆς ὁποίας τὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακος ἐνοῦνται διὰ μιᾶς μόνον μονάδος συγγενείας.* Οὕτω δημιουργοῦνται ἀλύσεις, αἱ ὁποῖαι δυνατὸν νὰ εἶναι εἴτε *εὐθεταὶ* ἢ *κανονικαὶ* (εἰς τὴν πραγματικότητά εἶναι ἐλικοειδεῖς) εἴτε *διακλαδούμεναι*. Π. χ.

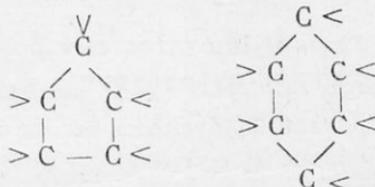
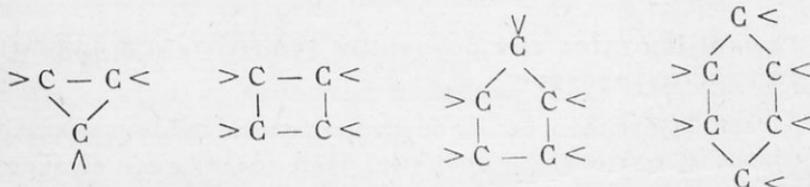


Κανονικὴ

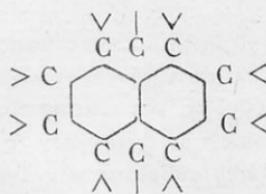
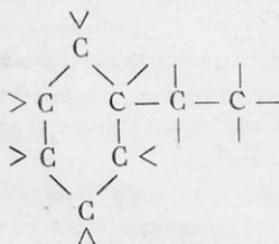


Διακλαδουμένη

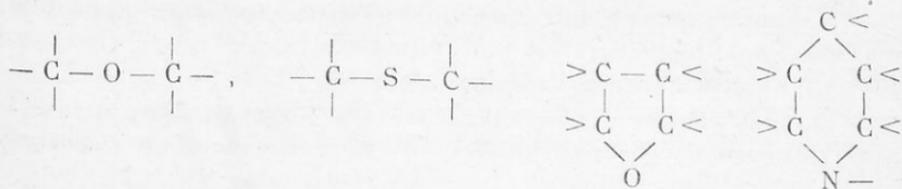
Δυνατὸν ὅμως τὰ ἀκρατὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακος εἰς τὴν ἄλυσιν νὰ ἐνοῦνται μεταξύ των σχηματίζοντα *δακτύλιον*. Π. χ.



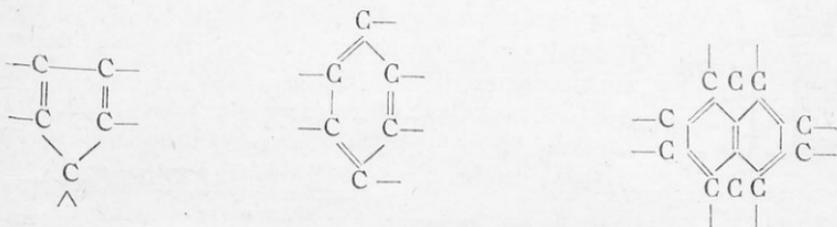
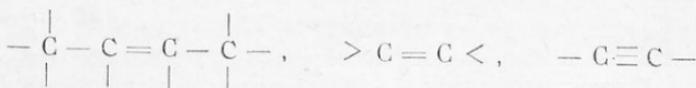
Ἐμφανίζονται ἐπίσης ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι συνδυασμοὶ ἢ δακτυλίων καὶ ἀλύσεων ἢ μόνον δακτυλίων. Π. χ.



Εἰς πολλὰς περιπτώσεις συναντῶνται ἐνώσεις, ὅπου διὰ τὸν σχηματισμὸν τῆς ἀλύσεως ἢ τοῦ δακτυλίου παρεμβάλλονται καὶ ἄτομα ἄλλων στοιχείων (O, S, N) ἐκτὸς τοῦ ἀνθρακος. Π. χ.



β) *Ἀπόρροτος καλεῖται ἡ ἔνωσις ἐκείνη, τῆς ὁποίας τὰ ἄτομα τοῦ ἀνθρακος εἶναι συνδεδεμένα μεταξύ των διὰ διπλοῦ (C=C) ἢ τριπλοῦ (C≡C) δεσμοῦ, ἥτοι διὰ δύο ἢ τριῶν μονάδων συγγενείας. Οὕτω δημιουργοῦνται ἀλύσεις ἢ δακτύλιοι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τῶν κεκορησμένων ἐνώσεων. Π.χ.*



ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ
 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΑΥΤΩΝ

“Ὅλαι αἱ εὐρίσκόμεναι εἰς τὴν φύσιν ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν ἀνθρακα, ὁ ὁποῖος δυνατὸν νὰ εἶναι ἠνωμένος, ἢ μὲ ὕδρογόνον, ἢ μὲ ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον, ἢ μὲ ὕδρογόνον καὶ ἄζωτον, ἢ μὲ ὕδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον, ἢ, εἰς σπανιωτέρας περιπτώσεις, καὶ μὲ ἄλλα στοιχεῖα, ὅπως θεῖον, φωσφόρον, ἀρσενικόν, ἀλατογόνα, σιδηρον, μαγνήσιον.

Εἰς τὸ ἐργαστήριον ὁμως ἐπετεύχθη ἡ σύνθεσις ὀργανικῶν ἐνώσεων διὰ συμμετοχῆς καὶ τῶν ὑπολοίπων στοιχείων, ἐξαιρέσει τῶν εὐγενῶν τοιούτων.

Προκειμένου νὰ γνωρίσωμεν τὴν *ποιοτικὴν* καὶ *ποσοτικὴν* σύστασιν μιᾶς ἐνώσεως, εἶναι ἀνάγκη νὰ βεβαιωθῶμεν ὅτι αὕτη εἶναι *χημικῶς καθαρὰ*, δηλ. ὅτι πρόκειται περὶ καθωρισμένου σώματος καὶ οὐχὶ μίγματος.

Ἡ παραλαβὴ ἑνὸς σώματος εἰς χημικῶς καθαρὰν κατάστασιν ἐπιτυγχάγεται διὰ πολλῶν φυσικῶν μεθόδων, κυριώτεροι τῶν ὁποίων εἶναι ἡ κρυστάλλωσις, ἡ διάλυσις, ἡ ἀπόσταξις, ἡ ἐξάχνωσις, ἡ διαπίδυσις κ.ἄ. (βλ. Εἰσαγωγὴν Ἐνοργάνου Χημείας), ἐφαρμοζόμεναι εἰς ἀναλόγους περιπτώσεις. Βεβαιούμεθα δὲ ὅτι ἡ οὐσία εἶναι χημικῶς καθαρὰ, προσδιορίζοντες φυσικὰς σταθερὰς αὐτῆς, ὅπως εἶναι τὸ σημεῖον ζέσεως, τὸ σημεῖον τήξεως, τὸ εἰδικὸν βάρος, ὁ δείκτης διαθλάσεως κ.λ.π.

Ἐν συνεχείᾳ ἀναζητοῦμεν τὴν φύσιν τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα συνιστοῦν τὴν ἐνωσιν. Ἡ ἐργασία αὕτη λέγεται *παισιμὴ ἀνάλυσις*.

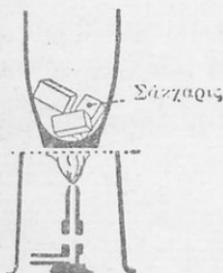
Κατόπιν προσδιορίζομεν τὴν ποσοτικὴν ἀναλογίαν τῶν στοιχείων εἰς τὴν ἔνωσιν δηλ. εὐρίσκομεν τὴν ἑκατοστιαίαν ἀναλογίαν αὐτῆς. Ἡ ἐργασία αὕτη λέγεται *ποσοτικὴ ἀνάλυσις*.

Τέλος δι' εἰδικῶν μεθόδων (βλ. Εἰσαγωγὴν Ἀνοργάνου Χημείας) εὐρίσκομεν τὸ *μοριακὸν βάρος* καὶ ἐκείθεν τὸν *μοριακὸν τύπον* τῆς ἐνώσεως.

Ποιοτικὴ ἀνάλυσις

1. Ἀνθραξ. Ἡ παρουσία τοῦ ἄνθρακος εἰς μίαν ἔνωσιν ἐλέγχεται:

α) *Διὰ θερμικῆς ἀποσυνθέσεως τῆς ἐνώσεως*. Κατ' αὐτὴν σχεδὸν ὅλα τὰ ὀργανικὰ σώματα θερμαινόμενα, ἀπουσία ἀέρος, ἀποσυντίθενται ἐγκαταλείποντα μέλαν ὑπόλειμμα ἐξ ἄνθρακος. Παραδείγματα χαρακτηριστικὰ εἶναι ἡ ἐξανθράκωσις τῆς σακχάρους, ὅταν θερμανθῇ ἰσχυρῶς (σχ. 1) καὶ ἡ ἐκ τῶν ξύλων παραλαβὴ τῶν ξυλανθράκων κατὰ τὴν θέρμανσίν των, ἀπουσία ἀέρος, εἰς εἰδικὰς καμίνους. Ἐπίσης κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόστασιν τῶν λιθανθράκων, ἀπουσία ἀέρος, εἰς αὐτόκλειστα (=χυτοσιδηροὶ λέβητες) παραμένει μέλαν στερεὸν ὑπόλειμμα ἐξ ἄνθρακος, τὸ *κῶν*.



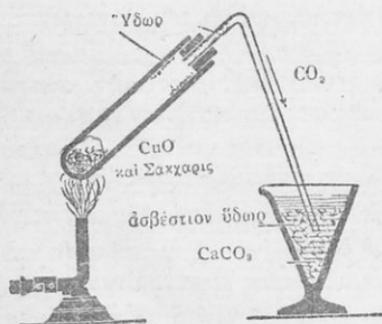
Σχ. 1.

β) *Διὰ καύσεως τῆς οὐσίας εἰς τὸν ἀέρα*. Κατ' αὐτὴν ἡ οὐσία—ὅταν μάλιστα εἶναι πλουσία εἰς ἄνθρακα—καίεται μὲ αἰθαλιζουσαν φλόγα· ἐάν δὲ ὑπεράνω τῆς φλογὸς πλησιάσωμεν τεμάχιον πορσελλάνης (κοινὸν πιάτο), τοῦτο θὰ μελανωθῇ λόγῳ τοῦ ἀποτιθεμένου εἰς λεπτὸν διαμερισμὸν ἄνθρακος (αἰθάλη). Σχ. 2.



Σχ. 2.

γ) *Δι' ὀξειδώσεως (καύσεως) τῆς οὐσίας ὑπὸ ὀξειδατικοῦ μέσου (CuO)*. Κατ' αὐτὴν μίγνυται ἡ οὐσία μετὰ CuO καὶ διὰ θερμάνσεως, ἐντὸς κλειστοῦ σωλῆνος, καίεται, σχηματιζομένου—ἂν ὑπάρχη ἄνθραξ—CO₂. Τοῦτο, διαβιβαζόμενον ἐντὸς ἀσβεστίου ὕδατος (Ca(OH)₂), προκαλεῖ θόλωμα, λόγῳ σχηματισμοῦ λευκοῦ ἀδιαλύτου CaCO₃ (σχ. 3) κατὰ τὴν ἀντίδρασιν:



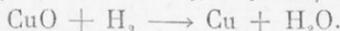
Σχ. 3.

2. Ὑδρογόνον. Ἡ ἀνίχνευσις τοῦ ὑδρογόνου γίνεται συγχρόνως μὲ τὴν τοῦ ἄνθρακος (περίπτωσης γ').

Πρὸς τοῦτο ἡ συσκευή (ὑάλινος σωλῆν) καὶ αἱ χρησιμοποιούμεναι οὐσίαι πρέπει νὰ εἶναι τελείως ξηραὶ (ἀπηλλαγ-

μένοι ὑγρασίας). Κατὰ τὴν θέρμανσιν τῆς οὐσίας μετὰ τοῦ CuO τὸ ὑδρογόνον καίεται ἐντὸς τοῦ σωλῆνος καὶ ἐκείθεν ἐκέρχεται ὡς ἕως τοῦ πύρου, ὅπου ἀναφλέσκει καὶ ἀναφλέσκει ἐπὶ

κάθηνται, υπό μορφήν σταγονιδίων ύδατος, εις τὰ ψυχρότερα μέρη τοῦ σωλήνος :

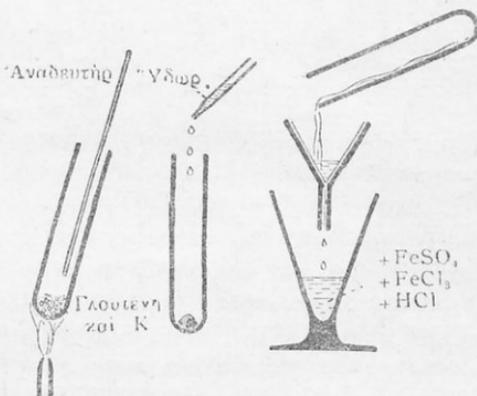


3. "Αζώτον. α) 'Εκ τῆς ὁσμῆς. Εἰς μερικὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις ἡ παρουσία τοῦ ἀζώτου προδίδεται ἐκ τῆς χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς, τὴν ὁποίαν ἀναδίδουν κατὰ τὴν καθυσίν των (ὁσμὴ καιομένης τριχός).

β) Μὲ NaOH — ἀντιδρασις ἀμμωνίας. Κατὰ τὴν συνθέρμανσιν ἀζωτούχου ὀργανικῆς οὐσίας μὲ νατράσβεστον* (NaOH + CaO) ἐντὸς δοκιμαστικοῦ σωλήνος ἐκλύεται ἀέριος ἀμμωνία (NH₃), ἡ ὁποία ἀνιχνεύεται ἢ ἐκ τῆς χαρακτηριστικῆς τῆς ὁσμῆς, ἢ ἐκ τοῦ κυανοῦ χρώματος τὸ ὁποῖον λαμβάνει διαβραχεῖς ἐρυθρὸς χάρτης ἡλιοτροπίου, ὅταν ἐκτεθῆ εἰς τὴν ἐπίδρασιν αὐτῆς, ἢ ἐκ τῶν λευκῶν ἀτμῶν (ἀτμοὶ NH₄Cl) τοὺς ὁποίους σχηματίζει, ὅταν πλησιάζωμεν πῶμα φιάλης περιεχοῦσης πυκνὸν διάλυμα ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος: (NH₃ + HCl → NH₄Cl)

'Επίσης αὕτη ἀνιχνεύεται διὰ τοῦ ἀντιδραστηρίου τοῦ Nessler ἢ τέλος διὰ τοῦ ἀντιδραστηρίου τοῦ κ. Ζέγγελν.

γ) Μὲ μεταλλικὸν Na ἢ K — ἀντιδρασις κυανοῦ τοῦ Βερολίνου. Αὕτη εἶναι γενικὴ καὶ εὐαίσθητος ἀντίδρασις τοῦ ἀζώτου. Πρὸς τοῦτο συνθερμαίνωμεν τὴν οὐσίαν μετὰ ποσότητος Na ἢ K ἐντὸς δυστήκτου ὑαλίνου σωλήνος (Pyrex), (σχ. 4), σχηματιζόμενον NaCN·ἢ KCN. Τὸ λαμβανόμενον κυανιοῦ-χον ἄλας διαλύεται ἐντὸς ὕδατος, διηθεῖται πρὸς ἀπομάκρυνσιν ὑπολειφθέντος ἀνθρακος καὶ εἰς τὸ διαυγὲς τοῦτο διήθημα προστίθεται KOH καὶ ὀλίγη σταγόνες διαλύματος FeSO₄, ὁπότε σχηματίζεται σιδηροκυανιοῦχον νάτριον ἢ κάλιον. Περαιτέρω διὰ προσθήκης FeCl₃ καὶ HCl σχηματίζεται ἰζημακυανοῦν, καλούμενον κυανοῦν τοῦ Βερολίνου. (**)

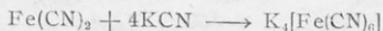
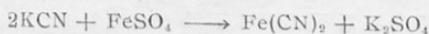


Σχ. 4.

4. Θεῖον. Τὸ θεῖον ἀνιχνεύεται διὰ συντήξεως τῆς ὀργανικῆς οὐσίας μετὰ Na, ὁπότε σχηματίζεται θειοῦχον νάτριον (Na₂S). Τοῦτου διαλυομένου ἐντὸς ὕδατος καὶ προστιθεμένου διαλύματος νιτρικοῦ μολύβδου (Pb(NO₃)₂) σχηματίζεται μέλας θειοῦχος μολύβδος (PbS): Na₂S + Pb(NO₃)₂ → PbS + 2NaNO₃. 'Επίσης τὸ θεῖον ἀνιχνεύεται, ἂν σταγόνες ἐκ τοῦ ὡς ἄνω σχηματισθέντος διαλύματος Na₂S ἐπιτεθοῦν ἐπὶ ἀργυρᾶς στιλπνῆς ἐπιφανείας, ὁπότε σχηματίζονται μελαναὶ κηλίδες ἐκ Ag₂S

* Ἡ ἄσβεστος προστίθεται ἐντὸς τοῦ δοκιμαστικοῦ σωλήνος, διότι μόνον τοῦτο τὸ NaOH θὰ προσέβαλλε τὴν ὑάλον.

**



Ἡ ἑκατοστιαία σύστασις εὐρίσκεται ὡς ἑξῆς :

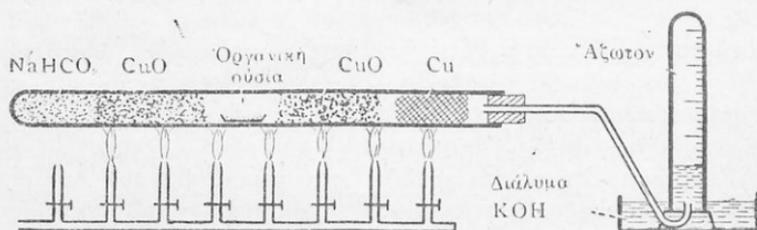
$$m \text{ gr. οὐσίας} \quad \text{περιέχουν} \quad \frac{2 \cdot m_1}{18} \text{ gr. H}_2 \quad \frac{12 \cdot m_2}{44} \text{ gr. C}$$

$$100 \quad \chi_1; \quad \chi_2;$$

$$\chi_1 = \text{H} \% = \frac{2 \cdot m_1 \cdot 100}{18 \cdot m}$$

$$\chi_2 = \text{C} \% = \frac{12 \cdot m_2 \cdot 100}{44 \cdot m}$$

2. "Αζωτον. α) Ἐκ τοῦ ἐλευθέρου ἀζώτου. Προζυγισθεῖσαν ποσότητα ὀργανικῆς οὐσίας, καίμεν ἐντὸς συσκευῆς (σχ. 6) μετὰ περισσείας



Σχ. 6.

CuO, ἀπουσία ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου, εἰς ρεῦμα CO₂ (διὰ τὴν παρασύρην ὑπάρχοντὰ ἀέρα ἐντὸς τῆς συσκευῆς). Τὸ CO₂ προέρχεται ἐκ τῆς διασπάσεως τοῦ ἐντὸς τῆς συσκευῆς εὐρισκομένου NaHCO₃. Ἐὰν ὑπάρχη ὕδρογόνον, τοῦτο δίδει ὕδρατμούς, οἱ ὅποιοι συμπυκνοῦνται εἰς σταγονίδια ὕδατος.

Ὁ ἄνθραξ μετατρέπεται εἰς ἀέριον CO₂, τὸ ὅποion δεσμεύεται ὑπὸ διαλύματος ΚΟΗ καὶ ἐκ τοῦ περιεχομένου εἰς τὴν ἔνωσιν ἀζώτου, ἔν μέρους ἐξ αὐτοῦ παραμένει εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν, τοῦ ὑπολοίπου σχηματίζοντος ὀξειδία τοῦ ἀζώτου. Τὰ ὀξειδία αὐτὰ ἀνάγονται εἰς ἐλεύθερον ἀζωτον ὑπὸ θερμαινομένου χαλκίνου σύρματος (Cu), τὸ ὅποion εἶναι τοποθετημένον εἰς τὸ ἄκρον τῆς συσκευῆς. Τελικῶς τὸ σύνολον τοῦ εἰς τὴν ἔνωσιν περιεχομένου ἀζώτου ἐκλύεται ἐλεύθερον καὶ συλλέγεται ἐντὸς ὀγκομετρημένου ὑαλίνου σωλῆνος, ὁ ὅποιος εἶναι ἀνεστραμμένος ἐντὸς λεκάνης περιεχομένης πυκνὸν διάλυμα ΚΟΗ (πρὸς συγκράτησιν τοῦ συγχρόνως ἐκλυομένου CO₂).

Μετρῶντες τὸν ὄγκον τοῦ ἀζώτου, τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὴν πίεσιν τὴν ὅποιαν ἐξασκεῖ, ὑπολογίζομεν τὴν μάζαν αὐτοῦ.

β) Ἐκ τῆς σχηματιζομένης ἀμμωνίας. Διὰ συνθερμάνσεως εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ὠρισμένης ποσότητος ἐκ τῆς ἀζωτούχου οὐσίας μετὰ περισσείας NaOH, σχηματίζεται ἀέριος ἀμμωνία, ἡ ὅποια, διαβιβαζομένη ἐντὸς ὠρισμένης ποσότητος διαλύματος H₂SO₄, γνωστῆς περιεκτικότητος, ἐξουδετερώνει μέρος αὐτοῦ. Προσδιορίζομεν (ὀγκομετρικῶς) τὸ H₂SO₄, τὸ ὅποion δὲν ἔχει ἐξουδετερωθῆ, ἐκ τῆς εὐρεθείσης δὲ διαφορᾶς, διὰ στοιχειομετρικῶν ὑπολογισμῶν εὐρίσκομεν τὸ ποσὸν τῆς ἀμμωνίας καὶ

ἐκ ταύτης τὴν ἀντιστοιχοῦσαν μᾶζαν τοῦ ἀζώτου, ἡ ὁποία εἶναι καὶ ἡ περιεχομένη ποσότης εἰς τὴν ἀρχικὴν οὐσίαν.

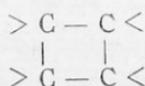
3. **Θεῖον - φωσφόρος.** Ταῦτα προσδιορίζονται διὰ κατεργασίας ὀρισμένης ποσότητος ἐκ τῆς οὐσίας μὲ πικρὸν HNO_3 , ὁπότε μετατρέπονται τὸ μὲν θεῖον εἰς H_2SO_4 , ὁ δὲ φωσφόρος εἰς H_3PO_4 . Ἐκ τούτων εὐρίσκεται ἡ ἀντιστοιχοῦσα ποσότης τοῦ S καὶ τοῦ P κατὰ τοὺς συνήθεις ἀναλυτικούς τρόπους τῆς χημείας.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

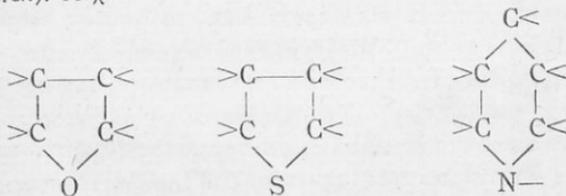
Κατὰ δύο τρόπους δύνανται νὰ συναρμόζωνται τὰ διάφορα ἄτομα τοῦ ἄνθρακος μεταξύ των, εἴτε τὸ ἓν συνδέεται μετὰ τοῦ ἄλλου, ὡς κρῖκος *ἀλύσεως ἀνοικτῆς*, ἀλύσεως τῆς ὁποίας τὸ πρῶτον μέλος καὶ τὸ τελευταῖον δὲν συνδέονται μεταξύ των, εἴτε, τὸναντίον, ὡς κρῖκος *ἀλύσεως κλειστῆς*, τῆς ὁποίας καὶ ὁ πρῶτος μετὰ τοῦ τελευταίου κρῖκου εὐρίσκονται συνδεδεμένοι καὶ δύνανται οὕτω νὰ ἀποτελέσουν *κύκλον (δακτύλιον)*.

Αἱ πρῶται ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν ἀνοικτὴν ἄλυσιν, καλοῦνται *ἀκυκλικαὶ* ἢ *ἀλειφατικά* (ἐκ τοῦ ἀλειφαρ=λίπος) ἢ *λιπαραὶ* καὶ τοῦτο διότι εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν καὶ τὰ ἀρχικῶς ἐξερευνηθέντα λίπη.

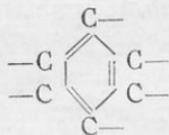
Αἱ δευτέραι καλοῦνται *κυκλικαὶ* καὶ περιλαμβάνουν δύο μεγάλας ομάδας: τὰς *ισοκυκλικὰς*, ὅταν διὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ δακτυλίου λαμβάνουν μέρος μόνον ἄτομα ἄνθρακος. Π. χ.



καὶ τὰς *ετεροκυκλικὰς*, ὅταν διὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ δακτυλίου λαμβάνουν μέρος ἐκτὸς τῶν ἀτόμων ἄνθρακος καὶ ἄτομα ἄλλων στοιχείων (O, S, N κ.ἄ.). Π. χ.



Εἰς τὰς *ισοκυκλικὰς* τέλος ἐνώσεις ὑπάγεται ἡ μεγάλη κατηγορία τῶν *ἀρωματικῶν* ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι χαρακτηρίζονται *ἀπὸ ἐξαμελῆ ἐξ ἄνθράκων δακτύλιον*, συνδεδεμένων διὰ συστήματος ἐναλλασσομένων διπλῶν καὶ ἀπλῶν δέσεων. Π. χ.



Ἐκλήθησαν ἀρωματικά, ἐπειδὴ τὰ πρῶτα ἐξερευνηθέντα σώματα τῆς κατηγορίας αὐτῆς εἶχον ὁσμὴν ἀρωματώδη.

Ὅλαι αἱ ἄλλαι *ισοκυκλικαὶ* ἐνώσεις, πλὴν τῶν ἀρωματικῶν, ἀναφέρονται μὲ τὴν ἰδιοποιήσιν ἀπὸ τοῦ ἰσπιτύτου Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Όργανικαί ενώσεις



Έκ τῶν ἀνωτέρω ἐνώσεων θὰ ἀναπτύξωμεν κυρίως εἰς τὸ παρὸν τεῦχος τὰς σπουδαιότερας ἐκ τῶν ἀκύκλων καὶ μερικὰς ἐκ τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων.

Ἡ ταξινόμησις καὶ ἡ σπουδὴ τῶν ἀνωτέρω ὀργανικῶν ἐνώσεων καθίσταται περισσότερον εὐκόλος, λόγῳ ὁμοιοτήτων, αἱ ὁποῖαι παρατηροῦνται, εἰς σειρὰς ἢ ὁμάδας ἐνώσεων. Τοιαῦται ὁμοιότητες παρατηροῦνται εἰς τοὺς ἐμπειρικοὺς τύπους, τὰς φυσικὰς καὶ χημικὰς ἰδιότητες, τὴν ὀνοματολογίαν, τοὺς κοινοὺς τρόπους παρασκευῆς κ. ἄ. Αἱ τοιαῦται σειραὶ καλοῦνται *ὁμόλογοι*. *Μία ὁμόλογος*, κατὰ συνέπειαν, *σειρὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὁμολόγους ἐνώσεις*. Αἱ ὁμόλογοι ἐνώσεις διαφέρουν μεταξὺ τῶν κατὰ τὴν ρίζαν CH_2 ἢ ἀκέραιον πολλαπλάσιον αὐτῆς. *Ἄρα δύο γειτονικὰ μέλη μιᾶς σειρᾶς διαφέρουν μεταξὺ τῶν κατὰ CH_2 .*

Αἱ ἄκυκλοι ἐνώσεις περιλαμβάνουν πολλὰς τοιαύτας σειρὰς, ἡ ἀπλουστέρα τῶν ὁποίων συνίσταται ἀπὸ ἐνώσεις ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου, καλοῦνται δὲ *ὑδρογονάνθρακες* (κεκορεσμένοι καὶ ἀκόρεστοι).

Ἄς μελετήσωμεν κατ' ἀρχὴν τὸν θεωρητικὸν τρόπον σχηματισμοῦ τῶν μελῶν τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων. Τὸ πρῶτον μέλος αὐτῆς καὶ ἡ ἀπλουστέρα, συνάμα, ὀργανικὴ ἐνωσις εἶναι τὸ *μεθάνιον*, μὲ μοριακὸν τύπον CH_4 καὶ ἐμπειρικὸν τοιοῦτον (ὅπως θὰ ἴδωμεν εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ ὑδρογονανθράκων) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (ἐνθα $n = 1, 2, 3, 4, \dots$).

Ἐὰν ἐκ τοῦ CH_4 ἀποσπᾶσωμεν ἓν ἄτομον H , τὸ ὑπόλοιπον εἶναι ἡ μονοσθενὴ ρίζα $-\text{CH}_3$, καλουμένη *μεθύλιον*. Γενικῶς ἂν ἀποσπᾶσωμεν ἓν ἄτομον H ἐκ τοῦ ἐμπειρικοῦ τύπου $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, ἀπομένει ὁ γενικὸς τύπος τῆς ρίζης τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$, ἡ ὁποία εἶναι *μονοσθενής*, ὀνομάζεται *ἀλκύλιον* καὶ θὰ τὴν σημειοῦμεν, χάριν συντομίας, διὰ τοῦ συμβόλου **R**.

Πῶς σχηματίζονται αἱ ὁμόλογοι ἐνώσεις, π.χ. τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων; Ἐὰν ἀντικαταστήσωμεν ἓν ἄτομον ὑδρογόνου ἐκ τοῦ CH_4 μὲ τὴν ἀπλουστέραν τῶν ριζῶν CH_3- , λαμβάνομεν τὸ *δεύτερον μέλος* τῆς σειρᾶς CH_3-CH_3 (αιθάνιον). Ἐκ τοῦ αιθανίου δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς H μὲ τὴν ρίζαν CH_3- λαμβάνομεν τὸ *τρίτον μέλος* $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (προπάνιον). Κατ' ἀναλογίαν δυνάμεθα νὰ σχηματίσωμεν σειρὰν ὁλόκληρον τοιούτων ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *ὁμόλογοι ἐνώσεις*, διότι ἡ μία διαφέρει τῆς ἀμέσως ἐπόμενης τῆς κατὰ τὴν αἴψαν $>\text{CH}_2$ (μεθυλένιον).

Αί άνωτέρω ένώσεις άποτελοῦν όμόλογον σειράν, ή όποία καλεΐται όμόλογος σειρά τών κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων ή, έκ τοῦ όνόματος τοῦ πρώτου μέλους αὐτῆς, όμόλογος σειρά τοῦ μεθανίου.

1ον μέλος CH_4
 2ον » CH_3-CH_3 Τò έν μέλος διαφέρει τοῦ έπομένου
 3ον » $CH_3-CH_2-CH_3$ του ή τοῦ προηγούμενου του κατά CH_2 .
 4ον » $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

Έκ τών άνωτέρω ύδρογονανθράκων δύνανται, θεωρητικῶς τουλάχιστον, νά προέλθουν άλλαι τάξεις άκύκλων οργανικῶν ένώσεων, δι' αντικαταστάσεως ατόμων ύδρογόνου ύπό άλλων ατόμων ή ριζών.

Άναλόγως δέ, έν αντικατασταθοῦν έν ή δύο ή τρία κλπ. άτομα Η, λαμβάνονται άντιστοιχῶς μονοπαράγωγα, διπαράγωγα, τριπαράγωγα κλπ. Οὔτω δι' αντικαταστάσεως ένός ατόμου Η ύπό τῆς ριζῆς τοῦ ύδροξύλιου, σχηματίζεται ή όμόλογος σειρά τών αλκοολών. Π. χ. CH_3OH, CH_3CH_2OH κλπ.

Έάν ή αντικατάστασις γίνῃ με έν έκ τών άλατογόνων, προκύπτει ή όμόλογος σειρά τών αλκυλαλογονιδίων. Π. χ. CH_3Cl, CH_3CH_2Cl κλπ.

Έάν πάλιν τῆν θέσιν ένός ατόμου Η τῆν λάβῃ ή ρίζα καρβοξύλιου ($-COOH$), ή σχηματιζόμενη σειρά εΐναι γνωστή ὡς όμόλογος σειρά τών μονοκαρβονικῶν όξέων. Π. χ. $CH_3-COOH, CH_3-CH_2-COOH$ κλπ.

Κατ' άνάλογον τρόπον σχηματίζονται αΐ γνωσταί όμόλογοι σειραι τών αιθέρων, έστέρων, άλδεϋδών, κετονών, άμινών κ. ά., ὅπως φαίνεται έκ τοῦ κατωτέρω πίνακος :

Ρίζα άκύλιον	Γενικός τύπος ένώσεων	Όνομα όμολόγου σειράς	Μέλη
	$R - H$	Ύδρογονάνθρακες	$CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}...$
	$R - OH$	Άλκοόλαι	$CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH...$
	$R - X$ F, Cl, Br, J	Άλκυλαλογονίδια	$CH_3Cl, C_2H_5Cl, C_3H_7Cl...$
$C_nH_{2n+1}-$ ή $R-$	$R - O \cdot NO_2$	Έστέρες	$CH_3 \cdot O \cdot NO_2, C_2H_5 \cdot O \cdot NO_2...$
	$R - O \cdot SO_3H$		$CH_3 \cdot O \cdot SO_3H, C_2H_5 \cdot O \cdot SO_3H...$
	$R - COOH$	Όξέα	$(HCOOH), CH_3COOH, C_2H_5COOH...$
	$R - CHO$	Άλδεϋδαι	$(HCHO), CH_3CHO, C_2H_5CHO...$
$n=1, 2, 3, 4...$	$R \begin{matrix} \diagup \\ \diagdown \end{matrix} CO$	Κετόναι	$CH_3 \cdot CO \cdot CH_3, C_2H_5 \cdot CO \cdot CH_3, C_2H_5 \cdot CO \cdot C_2H_5...$
	$R - NH_2$	Άμιναι	$CH_3NH_2, C_2H_5NH_2, C_3H_7NH_2...$

Είς έκάστην τών άνωτέρω όμολόγων σειρών τά μέλη των διαφέρουν κατά τῆν δισθενή ρίζαν τοῦ μεθυλενίου CH_2 .

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

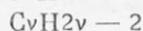
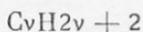
ΑΚΥΚΛΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Ι. ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Υδρογονάνθρακες είναι αι ενώσεις εκείναι, αι οποίαι αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνον.

Οὔτοι περιλαμβάνουν όμολόγους σειράς, έκάστη τῶν όποίων διαφέρει τῆς άλλης κατά δύο άτομα υδρογόνου· πάντως όλοι οί υδρογονάνθρακες φέρουν άρτιον αριθμόν ατόμων υδρογόνου.

Οί έμπειρικοί τύποι, εις τούς όποιους άνταποκρίνονται αι σειραι αδ-ται, είναι :



Ἡ όνομασία των καθορίζεται κατά πολλούς τρόπους, όπως φαίνεται έκ του κατωτέρω πίνακος :

Όνοματολογία				
Όμόλογος σειρά	Σύστημα Γενεύσης	Έκ του Ίου μέλους	Αναλόγως τῆς περιεκτικότητος εις Η	Έμπειρική
$C_nH_{2n} + 2$	άλκ-άνια	σειρά του μεθανίου	κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες	παραφίνας
C_nH_{2n}	άλκ-ένια	σειρά του αιθυλενίου	άκόρεστοι υδρογονάνθρακες με διπλοῦν δεσμόν	όλεφίνας
$C_nH_{2n} - 2$	άλκ-ίνια	σειρά του άκετυλενίου	άκόρεστοι υδρογονάνθρακες με τριπλοῦν δεσμόν	

Α' ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Όρισμός—Έμπειρικός τύπος—Όνομασία—Όσομέρεια

Κεκορεσμένοι καλοῦνται οί υδρογονάνθρακες εκείνοι, τῶν όποίων τά άτομα του άνθρακος συνδέονται δι' άπλου δεσμοῦ.

Οὔτοι καλοῦνται και παραφίνας, λόγω τῆς χημικῆς άδρανεας (*Parum affinis*) τῆν όποίαν παρουσιάζουν, έν αντιθέσει πρός άλλας όργανικές ενώσεις, αι όποίαι είναι δραστικώτεραι. Εις έκαστον μέλος τῆς σειρας αύτης ό αριθμός τῶν ατόμων Η είναι διπλάσιος του αριθμοῦ τῶν ατόμων άνθρακος, ηύξημένος κατά 2, ήτοι έχουν τόν έμπειρικόν τύπον $C_nH_{2n} + 2$.

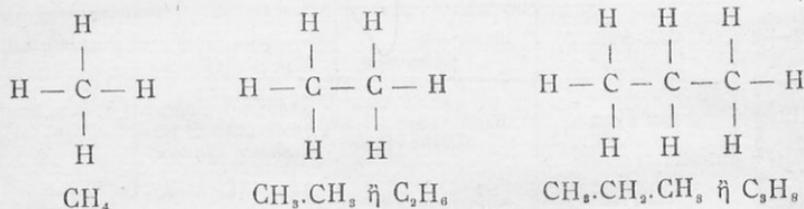
Τά μέλη τῆς σειρας τῶν παραφινῶν χαρακτηρίζονται, ως άνεφέρθη, διά τῆς καταλήξεως -άνιον και τά μεν τέσσερα πρώτα φέρουν ίδιον όνομα : μεθάνιον, αιθάνιον, προπάνιον, βουτάνιον, τά δε υπόλοιπα μέλη σχηματίζουν τοῦτο έκ του αριθμοῦ, ό όποῖος δηλοῖ τά εις έκαστον μόριον περιεχόμενα άτομα άνθρακος, και τῆς καταλήξεως -άνιον, όπως πεντάνιον,

εξάνιον, δεκάνιον, κ.λ.π. Αί μονοσθενείς ρίζαι, αί απομένουσαι ἐξ αὐτῶν δι' ἀφαιρέσεως ἑνὸς ἀτόμου Η, καλοῦνται *ἀλκύλια* (ἐκ τοῦ ὀνόματος τῶν ἀλκοολῶν) μὲ γενικὸν τύπον C_nH_{2n+1} .

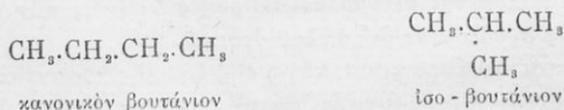
Ἐκάστη ρίζα λαμβάνει τὸ ὄνομά της ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ ὑδρογονάνθρακος, μὲ τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος, δι' ἀντικαταστάσεως τῆς καταλήξεως *-άνιον* διὰ τῆς καταλήξεως *-ύλιον*. Π. χ.

Ἵδρογονάνθραξ		Ρίζα	
τύπος	ὄνομα	τύπος	ὄνομα
CH_4	μεθ- άνιον	CH_3	μεθ- ύλιον
C_2H_6 ἢ CH_3CH_3	αιθ- άνιον	C_2H_5 ἢ CH_3CH_2	αιθ- ύλιον
C_3H_8 ἢ $CH_3CH_2CH_3$	προπ- άνιον	C_3H_7 ἢ $CH_3CH_2CH_2$	προπ- ύλιον
C_4H_{10} ἢ $CH_3CH_2CH_2CH_3$	βουτ- άνιον	C_4H_9 ἢ $CH_3CH_2CH_2CH_2$	βουτ- ύλιον
C_5H_{12} ἢ $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	πεντ- άνιον	C_5H_{11} ἢ $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2$	πεντ- ύλιον

Ἴσομέρεια. Διὰ τὰ τρία πρῶτα μέλη μόνον εἰς συντακτικὸς τύπος εἶναι δυνατός· ἄρα δὲν ἔχομεν ἰσομερῆ:



Τὸ βουτάνιον ὁμοῦς ἐμφανίζεται εἰς 2 ἰσομερεῖς μορφάς, ὡς προερχόμενον ἐκ τοῦ προπανίου, δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ἀτόμου Η μὲ τὴν ρίζαν $-CH_3$. Ἡ ἀντικατάστασις αὕτη δύναται νὰ γίνῃ εἴτε εἰς τὸ μεσαῖον ἄτομον τοῦ ἄνθρακος εἴτε εἰς ἕν ἐκ τῶν ἀκραίων. Εἰς ἐκάστην τῶν περιπτώσεων ἔχομεν ἰσομερῆ προϊόντα ἀνταποκρινόμενα εἰς τοὺς κάτωθι συντακτικοὺς τύπους:



Διὰ τὸ πεντάνιον τὰ δυνατὰ ἰσομερῆ εἶναι 3, διὰ τὸ ἐξάνιον 5, διὰ τὸ ἐπτάνιον 9, καί, ἐφ' ὅσον αὐξάνεται ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, αὐξάνεται καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἰσομερῶν. Οὕτω, εἰς τὸ $C_{13}H_{28}$ ἀντιστοιχοῦν 802, εἰς τὸ $C_{20}H_{42}$ 366319, ἐνῶ εἰς τὸ $C_{70}H_{142}$ ἀντιστοιχοῦν τρισεκατομμύρια!

Πρὸς διάκρισιν τῶν ἰσομερῶν ἐνώσεων ἐφαρμόζεται τὸ σύστημα τῆς Γενεύης. Κατ' αὐτὸ ἡ ὀνομασία π. χ. τῶν ὑδρογονανθράκων καθορίζεται ἐκ τοῦ ἂν ἢ ἄλυσις εἶναι εὐθεῖα, ὅποτε καλοῦνται *κανονικοί*, ἢ διακλα-

δουμένη, όποτε καλοϋνται *ισομερείς* (έπί τó άπλούστερον προτάσσεται ή λέξις *ισο-* εις τó όνομα τού κανονικοϋ). Π.χ.



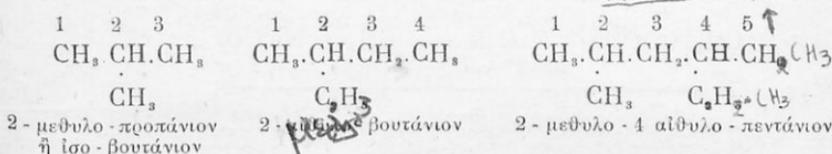
κανονικόν βουτάνιον



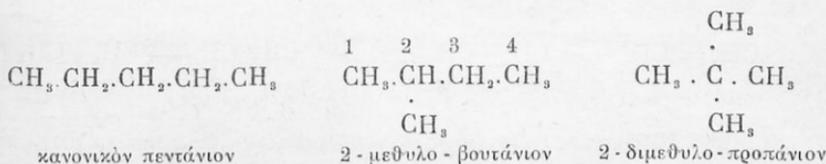
ισο-βουτάνιον

Εις τήν περίπτωσιν όμως ύπάρξεως περισσοτέρων ισομερών ή διάκρισις γίνεται δι' άριθμήσεως τών άτόμων τού άνθρακος τής μακροτέρας άλύσεως, άρχής γενομένης έκ τού άκρου, εις τó όποιον ύπάρχει πλησιέστερον ή διακλάδωσις (*πλευρική άλυσις*). Ό υδρογονάνθραξ τότε λαμβάνει τó όνομα εκείνου τού υδρογονάνθρακος, ό όποιος άντιστοιχεί εις τήν ήριθμημένην άλυσιν, άφοϋ προτάξωμεν κατά σειράν τόν άριθμόν τού άτόμου τού άνθρακος, εις τó όποιον φέρεται ή διακλάδωσις, καί τήν όνομασίαν τής διακλαδώσεως.

Έάν ύπάρχουν περισσότεραι τής μιᾶς διακλαδώσεως, ή άριθμησις άρχεται από τó άκρον τής άλύσεως, τó όποιον εύρίσκεται πλησιέστερον πρòς τήν άπλουστέραν διακλάδωσιν. Π.χ.



Τά 3 Ισομερή πεντάνια όνομάζονται ώς έξής :

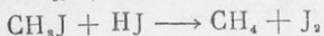
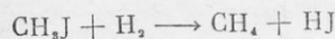


Προέλευσις. Οί κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες είναι λίαν διαδεδομένοι εις τήν φύσιν. Τά πρώτα μέλη έξ αυτών έκλύονται από ρωγμάς τού έδάφους πλησίον πετρελαιοπηγών, ώς «φυσικά άέρια», επίσης εις άνθρακωρυχεΐα καθώς καί υπό μορφήν φυσαλλίδων εις τά έλη. Τά μέσα καί άνώτερα, έν μίγματι μετά κυκλικών υδρο/κων, άποτελοϋν τά *πετρέλαια*, ένω τά άνώτερα καί άνώτατα μέλη εύρίσκονται εις όρυκτά, όπως ό *δζοκηρίτης* (Κασπία, Γαλικία).

Γενικά μέθοδοι παρασκευής. Οί κεκορεσμένοι υδρογ/κες σχηματίζονται κατά τήν ξηράν άπόσταξιν φυσικών ύλδων, κυρίως ξύλων, λιγνιτών, τύρφης, πισσοσχιστολίθων, λιθανθράκων καί ίχθυελαιών, ή παρασκευάζονται συνθετικώς εις τήν βιομηχανίαν, λόγω τών διαρκώς αύξανόμενων άναγκών τού άνθρώπου εις καύσιμα.

Έπειδή, συνήθως, οί ως άνω λαμβανόμενοι υδρογ/κες εύρίσκονται εις μίγματα πολλών τοιούτων, δυσκόλως άποχωριζομένων εις τά διάφορα μέλη, προβαίνομεν εις τήν παρασκευήν έκάστου έξ αυτών έφαρμόζοντες γενικάς μεθόδους.

1. Ἐκ τῶν ἀλκυλαλογονιδίων — κυρίως ἰωδιδίων —, δι' ἀναγωγῆς ὑπὸ H ἐν τῷ γεννᾶσθαι ἢ ὑπὸ HJ, λαμβάνονται ὑδρογονάνθρακες μετὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος, τὸν ὁποῖον ἔχει τὸ ἀλκυλαλογονίδιον. Π. χ.

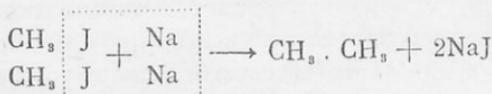


ἢ

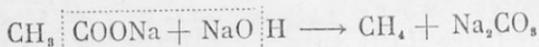
γενικῶς



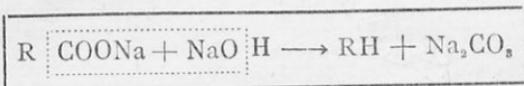
2. Ἐκ τῶν ἀλκυλαλογονιδίων, δι' ἐπιδράσεως μεταλλικοῦ Na (ἢ Ag ἢ Cu), λαμβάνονται ὑδρογονάνθρακες μετὸν μεγαλύτερον ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος (Μέθοδος Wurtz). Π. χ.



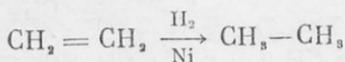
3. Ἐκ τῶν ἀλάτων τῶν μονοκαρβονικῶν ὀξέων, διὰ θερμάνσεως μετὰ κανστικοῦ νατρίου ἢ ὑδροξειδίου τοῦ βαρίου, λαμβάνονται ὑδρογ/κες μετὸν μικρότερον ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὀξέος. Π. χ.



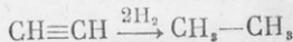
ἢ γενικῶς



4. Ἐκ τῶν ἀκορέστων ὑδρογ/κων δι' ὑδρογονώσεως, παρουσίᾳ Ni ἢ Pt:

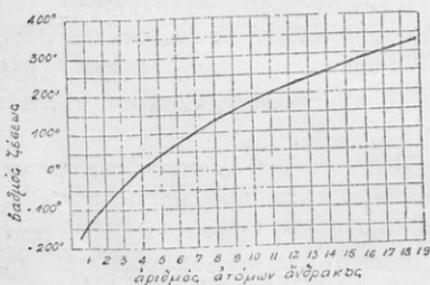


αἰθυλένιον



ἀκετυλένιον

Γενικαὶ ἰδιότητες τῶν ὑδρογονανθράκων. Φυσικαί. Οὗτοι εἶναι σώματα ἄχρα, τὰ κατώτερα καὶ ἀνώτερα μέλη εἶναι ἄοσμα, ἐνῶ τὰ μέσα ἔχουν τὴν ὁσμὴν τῆς βενζίνης. Τὰ 4 πρῶτα μέλη εἶναι ἀέρια (εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν), μέχρι καὶ τοῦ 15ανίου εἶναι ὑγρά, τὰ δὲ ἀνώτερα εἶναι στερεά. Οἱ ὑδρογονάνθρακες εἶναι ἐλαφρότεροι τοῦ ὕδατος, εἰς τὸ ὁποῖον καὶ δὲν διαλύονται, ἐκτὸς τῶν πρῶτων μελῶν καὶ αὐτὰ εἰς ἐλάχιστον βαθμὸν. Διαλύονται ὅμως εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες, π.χ. εἰς τὴν ἀλκοόλην, εὐκόλως μὲν τὰ κατώτερα καὶ μέσα, δυσκόλως δὲ τὰ ἀνώτερα. Φυσικαὶ τινες σταθεραὶ μεταβάλλονται ἀναλόγως τοῦ μοριακοῦ βάρους τῶν ὑδρογονανθράκων, ἐξαρτωμένου, ὡς γνωστόν, ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων ἀνθρακος τὸν ὁποῖον ἔχουν. Οὕτω τὸ εἶδ. βάρος, ὁ βαθμὸς ζέσεως καὶ τήξεως αὐξάνονται, αὐξανομένου τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων ἀνθρακος. (Σχ. 7).



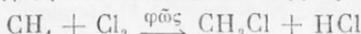
Σχ. 7.

Χημικά. Ἡ χαρακτηριστικὴ ιδιότης τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων εἶναι ἡ *χημικὴ ἀδράνεια*, τὴν ὁποίαν παρουσιάζουν, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομά των *παραφῖναι*. Τὴν τοιαύτην ἀδράνειαν ἐμφανίζουν κυρίως οἱ κανονικοὶ ὑδρογονάνθρακες, ἐνῶ μερικοὶ ἐκ τῶν ἰσομερῶν δεικνύουν σχετικὴν δραστικότητα. Γενικῶς αἱ παραφῖναι :

1. *Καίονται*, παρουσία δξυγόνου, μὲ φλόγα ἀλαμπῆ ἀλλὰ θερμαντικὴν, δίδουσαι CO_2 καὶ H_2O . Εἶναι ἐπίσης καὶ καύσιμα μέσα.

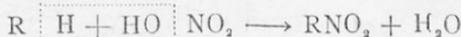
2. *Δίδουν προϊῶντα ἀντικαταστάσεως*. Εἶναι δυνατόν ἐν ἡ περισσότερα ἄτομα H νὰ ἀντικατασταθοῦν ὑπὸ ἄλλων ἀτόμων ἢ ριζῶν. Οὕτω ἐπέρχεται :

α) *Ἀλογόνωσις* (φθορίωσις, χλωρίωσις, βρωμίωσις*) :



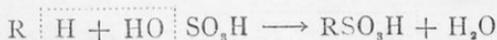
Ἐκάστη ἀντίδρασις (μὲ F , Cl , Br), διὰ νὰ γίνῃ, ἀπαιτεῖ ὠρισμένους δρους· οὕτω ἡ ἐπίδρασις τοῦ χλωρίου ἐπὶ τοῦ CH_4 , παρουσία φωτός, φθάνει μέχρι πλήρους ἀντικαταστάσεως τῶν ὑδρογόνων. Π. χ. CCl_4 .

β) *Νιτροῦσις* (ἀντικατάστασις ἑνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου ὑπὸ τῆς μονοσθενοῦς ριζῆς— NO_2 , ἡ ὁποία ὀνομάζεται *νιτροομάς*) :



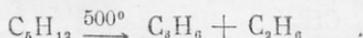
Οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες δυσκόλως νιτροῦνται, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ἀρωματικοὺς τοιούτους, οἱ ὁποῖοι νιτροῦνται εὐκόλως (διαφορὰ παραφινῶν· ἀρωματικῶν).

γ) *Σουλφουρώσις* (ἀντικατάστασις ἑνὸς ἀτόμου ὑδρογόνου ὑπὸ τῆς μονοσθενοῦς ριζῆς— SO_3H , ἡ ὁποία ὀνομάζεται *σουλφουρομάς*) :



Τὰ πρῶτα μέλη δὲν σουλφουροῦνται. Ἐκ τῆς ἑξάνιου ὁμοῦ καὶ ἄνω σουλφουροῦνται. Ἡ σουλφουρώσις τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων γίνεται εὐκολώτερον (διαφορὰ παραφινῶν· ἀρωματικῶν).

3. *Θερμικῶς διασπῶνται (πυρόλυσις)*. Τὰ διάφορα μέλη τῶν παραφινῶν—μέσα καὶ ἄνωτερα—, θερμαινόμενα εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν (300° — 600°), ἀπουσία ἀέρος, ἀποσυντίθενται εἰς ὑδρογονάνθρακα μὲ μικρότερον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος. Π. χ.



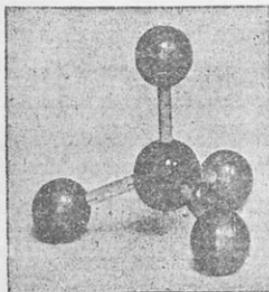
Εἰς τοιαύτας περιπτώσεις λαμβάνουν χώραν διάφοροι ἀντιδράσεις, μὲ ποικιλίαν προϊόντων ἐξαρτωμένων ἐκ τοῦ εἴδους τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὑδρογονάνθρακος, τῆς θερμοκρασίας, τῆς πίεσεως καὶ τῶν καταλυτῶν.

Χρήσεις. Ἡ σπουδαιότερα βιομηχανικὴ χρῆσις αὐτῶν εἶναι ὡς καύσιμα καὶ φωτιστικὰ μέσα (πετρέλαια, βενζίνη, στεατικὰ κηρία, φωταέριον, φυσικὰ ἀέρια κλπ.). Ἐπίσης χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων ὀργανικῶν ἐνώσεων.

* Ἰωδίωσις δὲν γίνεται λόγῳ τοῦ ὅτι τὸ σχηματιζόμενον HI δρᾷ ἀναγωγικῶς ἀνασχηματιζόμενον τοῦ ὑδρογονάνθρακος : $\text{CH}_3\text{I} + \text{HI} \longrightarrow \text{CH}_4 + \text{I}_2$ (βλ. σελ. 16)

Μεθάνιον CH₄.

Προέλευσις. Τὸ μεθάνιον εὑρίσκεται ἐν διαλύσει ἐντὸς τοῦ πετρελαίου (εἰς πετρελαιοπηγὰς). Εἶναι συστατικὸν τῶν ἀερίων, τὰ ὁποῖα ἐξέρχονται ἐκ ρωγμῶν τοῦ ἐδάφους πλησίον πετρελαιοπηγῶν (Βακοῦ, Τέξας κ. ἄ.). Εὑρίσκεται ἐγκεκλεισμένον ἐντὸς τοῦ ἐδάφους εἰς ἀεροστεγεῖς θαλάμους, ἀπ' ὅπου διαφεύγει κατὰ τὴν ἐξόρυξιν π.χ. τῶν γαιανθράκων εἰς ἀνθρακωρυχεῖα, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ προξενῇ μεγάλας καταστροφάς. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν ἰδιότητα τοῦ μεθανίου νὰ ἀναφλέγεται μὲ σύγχρονον ἔκρηξιν, ὅταν ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ἀέρος.



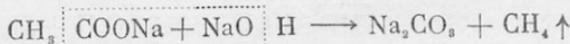
Σχ. 8.
Τύπος τοῦ μεθανίου

Ἐκρησσάται εἰς τὰ ἔλη — προερχόμενον ἐκ τῆς σήψεως τῆς κυτταρίνης — εἰς τὰ ὁποῖα καὶ ἀνεκαλύφθη τὸ 1778 ὑπὸ τοῦ Volta, ὀνομασθέν οὕτω *ἐλειογενὲς ἀέριον*. Ἡ ἀνάπτυξις μεθανίου εἰς τὸν ὄργανισμόν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων ἐξηγεῖται ἐκ τῆς διασπάσεως τῆς κυτταρίνης, ἡ ὁποία λαμβάνει χώραν.

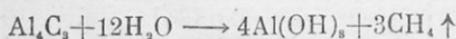
Εἰς σημαντικὴν ποσότητα τὸ μεθάνιον περιέχεται εἰς τὰ καύσιμα ἀέρια, τὰ λαμβανόμενα κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων καὶ τῶν λιθανθράκων (φωταέριον).

Παρασκευαί. Ἐργαστηριακῶς :

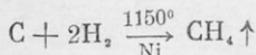
1. Διὰ θερμάνσεως μίγματος ὀξεικοῦ νατρίου (CH₃COONa) καὶ νατρασβέστου (NaOH + CaO) (μόνον του τὸ NaOH θὰ προσέβαλλε τὴν ὕαλον):



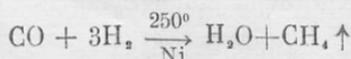
2. Δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ ἀνθρακαργιλίου εἰς συνήθη θερμοκρασίαν : (Σχ. 9).



Βιομηχανικῶς : 1) Ἐκ τῶν στοιχείων του, διὰ θερμάνσεως, παρουσίᾳ καταλύτου :

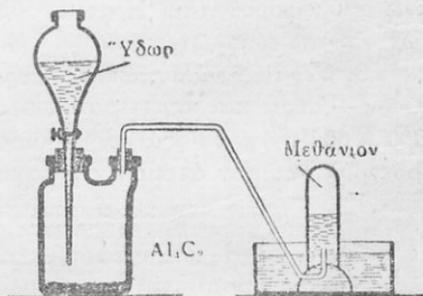


2. Διὰ διαβιβάσεως, ἐν θερμῷ, μίγματος ὑδρογόνου καὶ CO, εἰς σωλῆνα περιέχοντα καταλύτην Ni ἢ Fe :



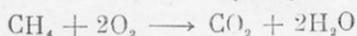
3. Φυραματικῶς διὰ διασπάσεως κυτταρινούχου ὕλης.

Ἰδιότητες. Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος ($d = \frac{16}{29}$), ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ (1 ὄγκος CH₄ διαλύεται εἰς 16 ὄγκους ὕδατος 0°C). Ἐνυδροποιεῖται δυσκόλως.



Σχ. 9.

Τὸ CH_4 εἶναι σταθερὸν σῶμα· ἐν τούτοις δίδει ἀντιδράσεις μὲ τὸ ὀξυγόνον καὶ τὰ ἀλογόνα (ἐκτὸς τοῦ J). Οὕτω, ὑπὸ τοῦ O_2 καίεται μὲ φλόγα ἀλαμπή ἀλλὰ λιαν θερμαντικὴν· κατὰ συνέπειαν εἶναι καύσιμον μέσον:



Σχηματίζει μετ' αὐτοῦ ἢ μετὰ τοῦ ἀέρος μίγματα ἐκρηκτικά, ὅταν πλησιάζωμεν φλόγα. (Σχ. 10).

Ἡ θερμοκρασία τῆς ἀναφλέξεως τοῦ εἶναι σχετικῶς ὑψηλὴ: 667°C .

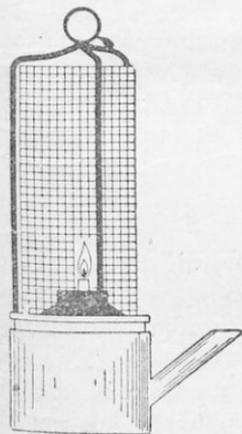


Σχ. 10.

Ἀσφαλιστικὴ λυχνία τοῦ Davy.

Ἡ ἰδιότης τοῦ μεθανίου, νὰ παρέχη μετὰ τοῦ ἀέρος ἐκρηκτικά μίγματα, ἔγινεν ἡ αἰτία νὰ προκληθοῦν δυστυχήματα εἰς διάφορα ἀνθρακωρυχεῖα, δεδομένου ὅτι τοῦτο εὑρίσκεται ἐντὸς θυλάκων τῆς γῆς, ἐκ τῶν ὁποίων διαφεύγει κατὰ τὴν ἐργασίαν τῶν ἐργαζομένων ἐντὸς αὐτῆς.

Εἰς παλαιότερας ἐποχάς, ὅτε ὁ φωτισμὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων ἐγίνετο μὲ λυχνίας ἐλαίου, προεκαλεῖτο ἀνάφλεξις τοῦ μεθανίου μὲ καταστρεπτικά ἀποτελέσματα ἐπὶ τῆς ζωῆς τῶν ἐργαζομένων. Ὁ Davy, πρὸς ἀντιμετώπισιν τοῦ κινδύνου, ἐπενόησε τὴν ὀμίονον λυχνίαν (1815). Αὕτη εἶναι κοινὴ λυχνία ἐλαίου, τῆς ὁποίας ἡ θύραλλις περιβάλλεται μὲ χάλκινον πλέγμα. (Σχ. 11). Ἡ λειτουργία τῆς στηρίζεται εἰς τὸ εὐθερμαγωγὸν τοῦ χαλκοῦ καὶ εἰς τὸ ὑψηλὸν σημεῖον ἀναφλέξεως τοῦ μίγματος: CH_4 — ἀήρ. Ἄν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ πλέγματος εἰσέλθῃ μίγμα μεθανίου—ἀέρος, τοῦτο ἀναφλέγεται. Ἡ ἐκλυομένη θερμότης ἐκ τῆς καύσεως, κατὰ τὸ πλεῖστον, ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ πλέγματος οὕτως, ὥστε ἡ ἀκτινοβολουμένη θερμότης, εἰς τὸν ἔξω τῆς λυχνίας χῶρον, νὰ μὴ ἀνυψῶνῃ τὴν θερμοκρασίαν μέχρι τοῦ σημείου ἀναφλέξεως τοῦ μίγματος. Συγχρόνως ὁμοῦ εἰς τὸ περιβάλλον τῆς φλογὸς ἀναπτύσσεται CO_2 , ἐνῶ ἐλαττοῦται τὸ ὀξυγόνον, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ σβῆσῃ. Οὕτω οἱ ἐργαζόμενοι ἐλάμβανον γνῶσιν τοῦ ἐπερχομένου κινδύνου.



Σχ. 11.

Σήμερον, ὅποτε εἰσῆχθῃ εἰς τὰ ἀνθρακωρυχεῖα ὁ ἠλεκτροφωτισμὸς, ἡ λυχνία Davy, ἔχει ἱστορικὴν μόνον σημασίαν. Ἡ ἀνίχνευσις τοῦ ἀναθρόσκοντος CH_4 γίνεται μὲ συσκευὴν, ἢ λειτουργίαν τῆς ὁποίας στηρίζεται εἰς τὴν μεγάλην διαπιδυτικότητα αὐτοῦ. Συνεπεία τῆς ἰδιότητος ταύτης, εἰσερχομένου τοῦ CH_4 ἐντὸς αὐτῆς, ἀνυψοῦται στίλη ὕδραργύρου καὶ δημιουργεῖται κύκλωμα, διὰ τοῦ ὁποίου τίθεται εἰς λειτουργίαν σύστημα ἠλεκτρικῶν κωδῶνων.

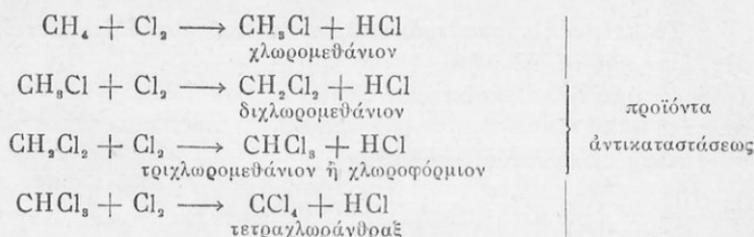
Ἡ ἐπίδρασις τοῦ χλωρίου ἐπὶ τοῦ μεθανίου εἶναι χαρακτηριστικὴ καὶ ἔχει ὡς ἑξῆς:

α) Εἰς τὸ σκότος οὐδεμίαν ἀντίδρασις παρατηρεῖται.

β) Εἰς τὸ διάχυτον φῶς τὸ χλώριον ἀντικαθιστᾷ βαθμιαίως τὰ ὕδραγόνα τοῦ μεθανίου σχηματιζομένων χλωριοπαραγωγῶν:

270

Εὐχριστὸν



γ) Είς τὸ ἄπλετον ἡλιακὸν φῶς ἡ ἀντίδρασις εἶναι βιαία, ὁπότε ἀποβάλλεται ἄνθραξ ὑπὸ μορφήν αἰθάλης :



Τὸ CH_4 δὲν ἀντιδρᾷ μὲ ὀξέα, βάσεις, μέταλλα καὶ μὲ πολλὰ γνωστά ὀξειδωτικὰ καὶ ἀναγωγικὰ μέσα. Εἶναι οὐδειτέρας ἀντιδράσεως.

Χρήσεις. Τὸ μεθάνιον εἶναι σπουδαῖον βιομηχανικὸν ἀέριον. Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη (φωταέριον, φυσικὸν ἀέριον), διὰ τὴν παρασκευὴν ἄνθρακος εἰς λεπτότατον διαμερισμὸν εὕρισκομένου, κατὰ τὴν ἀτελεῖ καθυσιν αὐτοῦ ($\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{C} + 2\text{H}_2\text{O}$). Τὸ οὕτω λαμβανόμενον «μέλαν τοῦ ἄνθρακος» χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν σινικῆς καὶ τυπογραφικῆς μελάνης, χρώματος carbone.

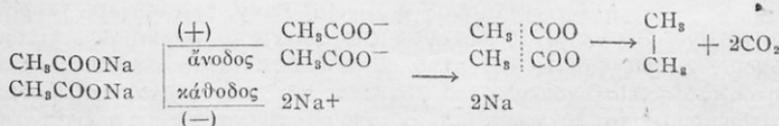
Σήμερον, ὑπὸ εἰδικᾶς συνθήκας (πίεσις—θερμοκρασία—καταλύτης), χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν ἀκετυλενίου καὶ ἄλλων προϊόντων.

Εὐρεῖαν χρῆσιν εὕρισκουν τὰ χλωριοπαραγωγὰ του CHCl_3 καὶ CCl_4 . Τὸ τελευταῖον, ἄριστον διαλυτικὸν μέσον τῶν λιπῶν, ἔχει τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ ἀναφλέγεται.

Αἰθάνιον C_2H_6

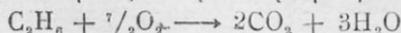
Τὸ δεύτερον μέλος τῆς σειρᾶς τῶν παραφινῶν, τὸ αἰθάνιον, εἶναι ἓν ἀέριον, τὸ ὁποῖον εὕρισκεται εἴτε ἐν διαλύσει ἐντὸς τοῦ πετρελαίου εἴτε εἰς τὰ φυσικὰ ἀέρια, τὰ ἐξερχόμενα ἐκ τῆς γῆς (εἰς ἀναλογίαν 5-10% C_2H_6 , ἐνῶ τὸ CH_4 φθάνει 90%). Εἶναι ἐπίσης συστατικὸν τοῦ φωταερίου.

Παρασκευάζεται κατὰ τὸς γενικοὺς τρόπους παρασκευῆς τῶν κεκορεσμένων ὕδρογονανθράκων. Ἐργαστηριακῶς λαμβάνεται μὲ τὴν μέθοδον τοῦ Kolbe: *ἠλεκτρόλυσις διαλύματος ὀξεικοῦ νατρίου* (CH_3COONa):



Ἐχει τὰς αὐτὰς περίπου ιδιότητες μὲ τὸ CH_4 , ἐκτὸς τοῦ ὅτι εἶναι περισσότερον ἐκείνου ἐνεργόν.

Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, βαρύτερον κατὰ τι τοῦ ἀέρος ($d=^{90}/_{20}$). Ὑγροποιεῖται εὐκολώτερον τοῦ μεθανίου καὶ εἶναι ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι καύσιμον ἀέριον, καίμενον μὲ φλόγα ἀσθενῶς φωτιστικῆν:



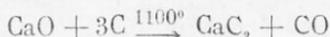
Τὸ αἰθάνιον δίδει ἀντιδράσεις ἀντικαταστάσεως μὲ τὰ ἀλογόνα, ὅπως καὶ τὸ CH_4 . Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμον καὶ ὡς ψυκτικὸν μέσον.

Φωταέριον

Τὸ φωταέριον εἶναι μίγμα ἀερίων, λαμβανόμενον κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσπασιν τῶν λιθανθράκων, διὰ θερμάνσεως δηλ. αὐτῶν ἐντὸς μεγάλων κυττοσιδηρῶν δοχείων εἰς θερμοκρασίαν 1200 — 1300°, ἀπουσία ἀέρος.

Κατὰ τὴν τοιαύτην ἀπόσταξιν, ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας, ἀποσυντίθενται οἱ λιθάνθρακες, καθὼς καὶ τὰ ἀρχικὰ προϊόντα τῆς ἀποστάξεως. Καὶ εἰς μὲν τὰ δοχεῖα παραμένει ὡς ὑπόλειμμα —δύστηκτον καὶ συμπαγές πλουσιώτατον εἰς ἄνθρακα—τὸ κῶκ, ἐξέρχονται δὲ ἐξ αὐτῶν πηθικὰ προϊόντα. Ταῦτα συνίστανται ἐκ διαφόρων ἀερίων, ἐξ ὕδρατμῶν καὶ πίσσης, τὸ σύνολον τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον.

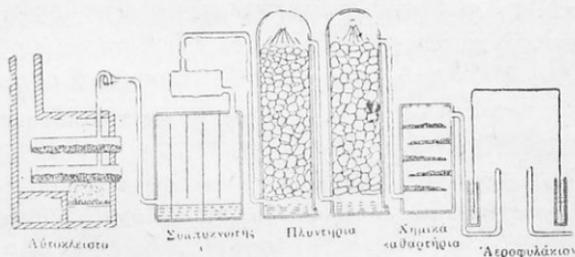
Τὸ κῶκ χρησιμοποιεῖται, εἴτε ὡς θερμαντικὴ ὕλη, εἴτε ὡς ἀναγωγικὸν μέσον εἰς τὴν μεταλλουργίαν (κυρίως τοῦ σιδήρου), εἴτε ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν τοῦ ἀνθρακασβεστίου (CaC_2):



Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον ὑφίσταται φυσικὴν καὶ χημικὴν κάθαρσιν, πρὸς ἀποχωρισμὸν πολυτίμων ὑλῶν τὰς ὁποίας περιέχει (λιθανθρακόπισσα καὶ ἄμμωνία) καὶ ἄλλων (H_2S , HCN), τῶν ὁποίων ἡ παραμονὴ ἐντὸς αὐτοῦ εἶναι λίαν ἐπιβλαβὴς κατὰ τὴν χρῆσιν τοῦ φωταερίου Σχ. 12.

Τὸ πρῶτον στάδιον τῆς καθάρσεως περιλαμβάνει τὴν ψύξιν τοῦ ἐξερχομένου ἀερίου μίγματος, ὁπότε παραμένει παχύρρευστον ἐλαιώδες ὑγρὸν, ἢ λιθανθρακόπισσα ἢ ἀπλῶς πίσσα (πρῶτον πλούσιον εἰς «ἀρωματικὰς» ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι λαμβάνονται δι' εἰδικῶν μεθόδων, ὡς θὰ ἴδωμεν περαιτέρω). Τὸ ἀπομένον μίγμα διαβιβάζεται ἐντὸς δεξαμενῶν, αἱ ὁποῖαι περιέχουν ὕδωρ, ἐντὸς τοῦ ὁποίου διαλύεται ἡ περιεχομένη ἄμμωνία, σχηματίζουσα τὰ ἀμμωνιακὰ ὕδατα. Ἐκ τούτων, διὰ προσθήκης ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) καὶ ἀποστάξεως, ἐκλύεται ἀέριος ἄμμωνία. Αὕτη, συνήθως, διαβιβάζεται ἐντὸς ἀραιοῦ διαλύματος H_2SO_4 , σχηματίζουσα τὸ ἄλας τοῦ θεικοῦ ἀμμωνίου ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), τὸ ὁποῖον λαμβάνεται ἐν συνεχείᾳ διὰ συμπυκνώσεως τοῦ διαλύματος.

Τὸ δευτέρον στάδιον περιλαμβάνει τὴν χημικὴν κάθαρσιν. Πρὸς τοῦτο τὸ μερικῶς καθαρισθὲν φωταέριον, διοχετεύεται ἐντὸς δοχείων, τὰ ὁποῖα περιέχουν κυρίως ὀξείδια τοῦ σιδήρου. Τὰ ὑπάρχοντα ἀέρια, H_2S καὶ HCN , ἀντιδρῶν μετὰ τῶν ὀξειδίων τοῦ σιδήρου, δίδοντα θειούχους καὶ κυανιούχους ἐνώσεις τοῦ σιδήρου.



Σχ. 12.

Τὸ ἐξερχόμενον ἀέριον εἶναι ἀρκετὰ καθαρὸν καὶ ὡς τοιοῦτον παρέχεται εἰς τὴν κατανάλωσιν. Πρὸς τοῦτο συλλέγεται ἐντὸς μεγάλων ἀεροφυλακίων, ἐκ τῶν ὁποίων, ὑπὸ πίεσιν ὀλίγον ἀνωτέραν τῆς ἀτμοσφαιρικής, διοχετεύεται εἰς τὴν κατανάλωσιν.

Ποία ἡ σύστασις τοῦ φωταερίου; Τὸ φωταέριον εἶναι μίγμα κυρίως ὑδρογόνου καὶ μεθανίου, περιέχει δὲ ἀκόμη CO, CO₂, N₂ καὶ ποικιλίαν ὑδρογονανθράκων (C₂H₂, C₂H₄, C₆H₆, C₁₀H₈ κλπ.). Ἡ μέση ἑκατοστιαία σύστασις καλῆς ποιότητος φωταερίου ἔχει ὡς ἑξῆς :

H ₂	49 ^o / _o	Βαρεῖς ὑδρογονάνθρακες	4 ^o / _o
CH ₄	34 ^o / _o	CO ₂	4 ^o / _o
CO	8 ^o / _o	N ₂	4 ^o / _o

Ἰδιότητες. *Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, χαρμηλοεισοικῆς ὁσμῆς*, ἡ ὁποία ὀφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν τοῦ βενζολίου, ναφθαλινίου καὶ H₂S. Ἐκ τῆς τοιαύτης ὁσμῆς διαπιστοῦται ἡ διαφυγὴ τοῦ φωταερίου εἰς τι σημεῖον.

Εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος (d=0,42), ἀφοῦ συνίσταται κυρίως ἐκ λίαν ἐλαφρῶν σωμάτων (H₂, CH₄).

Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ.

Δοῦν δηλητηριωδῶς, λόγῳ τοῦ περιεχομένου CO.

Τὸ φωταέριον εἶναι ναύσιμος καὶ φωτιστικὴ ὕλη. Τὴν θερμαντικὴν αὐτοῦ ἰκανότητα τὴν ὀφείλει εἰς τὰ τρία πρῶτα συστατικά του, ἐνῶ ἡ φωτιστικὴ τοιαύτη προέρχεται ἐκ τῶν βαρέων ὑδρογονανθράκων.

Μετὰ τοῦ ἀέρος ἀποτελεῖ ἐκρηκτικὰ μίγματα.

Τὸ CO₂ καὶ τὸ N₂, ὀφειλόμενα εἰς τὴν παρουσίαν μικρᾶς ποσότητος ἀέρος ἐντὸς τῶν ἀποστακτῆρων, εἶναι παθητικὸν τοῦ φωταερίου, ὡς μὴ καύσιμα ἀέρια.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη εἰς τὰς οἰκίας καὶ τὰ ἐργαστήρια μέσῳ ειδικῶν λυχνιῶν (*λυχνία* Bunsen). Παλαιότερον ἐχρησιμοποιεῖτο ὡς φωτιστικὸν μέσον εἰς ειδικὰς λυχνίας (*λυχνία* Auer) καὶ, λόγῳ τῆς ἐλαφρότητός του, πρὸς πλήρωσιν ἀεροστάτων. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται σήμερον διὰ τὴν τροφοδότησιν τῶν δι' ἐκρήξεως κινητῆρων.

Πετρέλαιον

Πετρέλαιον εἶναι διάλυμα ἀερίων καὶ στερεῶν ὑδρογονανθράκων εἰς μίγμα ὑγρῶν τοιούτων.

Τὸ πετρέλαιον ἦτο γνωστὸν ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων μὲ περιουσιμὴν ὁμως χρῆσιν. Εὐρίσκεται εἰς διάφορα μέρη τῆς γῆς ἀποθηκευμένου εἰς ὑπογείους κοιλότητας, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγεται. Τὰ σπουδαιότερα γνωστὰ κοιτάσματα πετρελαίου κατανέμονται ὡς ἑξῆς : *Ἀμερικῆ* (Πενσυλβανία, Τέξας, Καλιφόρνια, Μεξικόν, Βενεζουέλα), *Εὐρώπη* (Καύκασος, Ρουμανία, Γαλικία, Ἀλβανία), *Ἀσία* (Ἰράκ, Ἰράν, Ἀραβία, Σουμάτρα, Ἰάβα, Βόρνεο, Β. Κίνα, Σαχαλίνη). Εἰς μικρὰς ποσότητας ἐξάγεται καὶ εἰς πολλὰ ἄλλα μέρη τῆς γῆς.

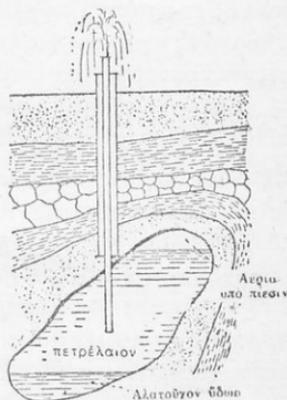
Σύστασις. Λιποειδῶν καὶ ἄλλων συστατικῶν τοῦ πετρελαίου ὑπάρχουν

δύο κυρίως τύποι : Τὰ *ἀμερικανικά* (Πενσυλβανίας), τὰ ὅποια περιέχουν κυρίως ὑδρογονάνθρακας τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου, καὶ τὰ *ρωσικά*, εἰς τὰ ὅποια κυριαρχοῦν κυκλικοὶ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες (ναφθένια).

Πάντα τὰ πετρέλαια, ἐκτὸς τῶν ὑδρογονανθράκων, περιέχουν εἰς μικρὰς ποσότητας ὀξυγονούχους (ὄργανικά ὀξέα, ἀλδεΰδας), θιείουχους καὶ ἀζωτούχους ἐνώσεις.

Πῶς ἐδημιουργήθησαν τὰ πετρέλαια. Δύο θεωρίαι ἔχουν διατυπωθῆ, διὰ νὰ ἐξηγήσουν τὴν δημιουργίαν τῶν πετρελαίων : Ἡ παλαιὰ καὶ ἡ νεωτέρα.

Ἡ *παλαιά*, διατυπωθεῖσα ὑπὸ τοῦ Ρώσου χημικοῦ Mendelejeff, παραδέχεται ὅτι προήλθον ἐξ ἀνοργάνων ὑλῶν καὶ συγκεκριμένως ἐκ τῆς διασπάσεως ἀνθρακομεταλλικῶν ἐνώσεων ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Οὕτω π.χ. ἐκ τοῦ ἀνθρακαργιλίου (Al_4C_3) δημιουργεῖται τὸ CH_4 , καὶ ἐκ τοῦ ἀνθρακασβεστίου (CaC_2) τὸ C_2H_2 . Τὰ προϊόντα ταῦτα, εὑρισκόμενα ὑπὸ ὑψηλᾶς πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, δημιουργοῦν τὴν ποικιλίαν τῶν ὑδρογονανθράκων, οἱ ὅποιοι συνιστοῦν τὰ πετρέλαια.



Σχ. 13.

Ἡ ἄποψις ὅμως αὕτη δὲν δικαιολογεῖ τὴν παρουσίαν π.χ. ἀζωτῶν ἐνώσεων εἰς τὰ πετρέλαια καθὼς καὶ ἄλλα δεδομένα. Διευτώθη, πρὸς τὸν σκοπὸν τῆς πληρεστερᾶς ἐξηγήσεως τοῦ σχηματισμοῦ τῶν πετρελαίων, ἡ *νεωτέρα* θεωρία, ἡ ὅποια ἀνάγει τὸν σχηματισμὸν αὐτὸν εἰς ὄργανικὰς ὕλας, φυτικῆς καὶ ζωικῆς προελεύσεως.

Ἡ σπουδαιότερα πρὸς τοῦτο πρώτη ὕλη εἶναι τὸ *πλαγκτὸν* (μικροὶ ὄργανισμοὶ εὑρισκόμενοι ἐντὸς τῶν θαλασσῶν πλοῦσι εἰς φυτικὰς καὶ ζωικὰς ὕλας—λίπη, λευκώματα, ὑδατάνθρακας).

Οὕτω, εἰς περιοχὰς τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς, ὅπου προϋπήρξαν θάλασσαί, τὸ πλαγκτὸν καὶ ἄλλοι ὄργανισμοὶ (ἰχθεῖς, φυτὰ) ἐνεκλείσθησαν ἐντὸς τῆς γῆς καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὑψηλῆς πίεσεως καὶ τῆς σχετικῶς ὑψηλῆς θερμοκρασίας (100—280°) διεσπᾶσθησαν καὶ ἔδωσαν τὰ πετρέλαια. (Σχ. 13).

Λόγοι οἱ ὅποιοι συνηγοροῦν διὰ τὴν τοιαύτην ἐκδοχὴν εἶναι οἱ κάτωθι :

α) Εἰς τὸν πυθμὲνα τῶν πετρελαιοπηγῶν ὑπάρχει ἀλατούχον ὕδωρ, ἔνδειξις προϋπάρξεως θαλάσσης.

β) Εἰς τὰ πετρέλαια εὐρέθησαν προϊόντα τῆς χλωροφύλλης καὶ τῆς αἰμίνης (χρωστικαὶ τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῴων).

γ) Ἡ ἀνεύρεσις ὁρμονῶν.

δ) Ἡ παρουσία τοῦ ἰωδίου.

ε) Ἡ πειραματικὴ ἀπόδειξις τοῦ γεγονότος ὅτι τὰ λίπη ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ὑψηλῆς πίεσεως καὶ θερμοκρασίας (ὑπὸ ἀναλόγους δηλ. συνθήκας, αἱ ὅποια πιθανῶς ἐπεκράτησαν ἐντὸς τῆς γῆς κατὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν πετρελαίων) παρέχουν προϊόντα ὅμοια πρὸς τὸ πετρέλαιον.

Ἐξαγωγή. Τὸ πετρέλαιον ἐξάγεται ἐκ τῶν ἐγκάτων τῆς γῆς διὰ Ψηφιοποίηθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

γεωτρήσεων. Τοῦτο ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐκ τῆς πίεσεως τὴν ὁποῖαν ἀσκοῦν τὰ ὑπερκείμενα τοῦ πετρελαίου *φυσικά ἀέρια* (CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2), ἀφ' ἑτέρου δὲ τῆ βοήθειᾳ ἀντλιῶν.

Ἰδιότητες. Τὸ ἐκ τῆς γῆς ἐξερχόμενον ἀκάθαρτον πετρέλαιον εἶναι ὑγρὸν ἐλαίωδες, καστανοκίτρινον ἢ καστανομέλαν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς. Δὲν διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἶναι ἐλαφρότερον αὐτοῦ. Τὸ εἰδικὸν βάρος αὐτοῦ ποικίλλει (0,79—0,94). Εἶναι μίγμα ἀερίων καὶ στερεῶν ὑδρογονανθράκων διαλελυμένων ἐντὸς ὑγρῶν τοιούτων. Πρὸς τούτοις περιέχει διαφόρους προσμίξεις ὀξυγονούχους, θειούχους καὶ ἀζωτούχους.

Εἶναι καύσιμον μέσον καὶ τὰ περισσότερον πτητικὰ προϊόντα αὐτοῦ εἶναι εὐφλεκτα, σχηματίζοντα μετὰ τοῦ ἀέρος ἐκρηκτικὰ μίγματα.

Κάθαρσις καὶ ἀπόσταξις τοῦ πετρελαίου. Τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον ἢ χρησιμοποιεῖται ὡς ἔχει ἢ, ὑφιστάμενον πρόχειρον κάθαρσιν, εὐρίσκει χρῆσιν ὡς κινητήριος δύναμις διὰ πλοῖα, κινητήρας Diesel καὶ σήμερον εἰς τὰ αὐτοκίνητα ἀκόμη. Τὰ μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ ἐξ αὐτοῦ ὑποβάλλονται εἰς συστηματικὴν κάθαρσιν, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν ξένων προσμίξεων καὶ κλασματικὴν ἀπόσταξιν, διὰ τὸν διαχωρισμὸν τοῦ πετρελαίου εἰς διάφορα προϊόντα. Ἡ ἐργασία αὕτη ὀνομάζεται *διθλίσις*.

Διὰ τῆς κλασματικῆς ἀποστάξεως λαμβάνονται τὰ κάτωθι προϊόντα ἀναλόγως τῆς πτητικότητος αὐτῶν :

Θερμοκρασία	Προϊόντα κλασματικῆς ἀποστάξεως	Σύστασις
40—70°	Πετρελαϊκὸς αἰθὴρ	C_6H_{12} , C_6H_{14}
70—120°	Ἐλαφρὰ βενζίνη	} βενζίται
120—135°	Λιγροΐνη	
135—150°	Βαρεῖα βενζίνη	
150—300°	Φωτιστικὸν πετρέλαιον	C_9H_{20} — $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$
300—360°	Ὄρνικέλαια ἢ παραφινέλαια	$\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ — $\text{C}_{29}\text{H}_{46}$
> 360°	Ἐπόλειμμα	Ἀνώτεροι ὑδρογονάνθρακες καὶ ἄλλαι ὀργανικαὶ ἐνώσεις

Τὰ λαμβανόμενα κλάσματα ὑφίστανται κατεργασίαν μὲ πυκνὸν H_2SO_4 , ὁπότε σχηματίζονται δύο στιβάδες. Ἡ ἀνωτέρα εἶναι ἡ στιβάς τῶν ὑδρογονανθράκων, ἡ ὁποία καὶ παραλαμβάνεται. Διὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῶν ἰχνῶν τοῦ H_2SO_4 , τὰ ὁποία παρέμειναν κατὰ τὴν κατεργασίαν, προστίθεται μικρὰ ποσότης ἀραιοῦ διαλύματος NaOH καὶ ἐπακολουθοῦν πλύσεις μὲ ὕδωρ.

Χρήσεις. Τὰ ἀνωτέρω προϊόντα τοῦ πετρελαίου εὐρίσκουν εὐρυτάτην χρῆσιν. Οὕτω ἡ *γαζολίνη* χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ ὡς καύσιμον. *Αἱ βενζίται* (ἐλαφρὰ-λιγροΐνη-βαρεῖα) χρησιμοποιοῦνται ὡς διαλυτικὰ μέσα τῶν λιπῶν, ρητίνης, διὰ τὴν ἀφαίρεσιν κηλίδων ἐκ τῶν ἐνδυμάτων καὶ ὡς κινητήριος δυνάμεις (αὐτοκίνητα, ἀεροπλάνα κ.λ.π.).

Τὸ *φωτιστικὸν πετρέλαιον* — ὑγρὸν ὑποκυανίζον — χρησιμοποιεῖται ὡς φωτιστικὸν καὶ καύσιμον μέσον. Ἐπίσης διὰ τὴν παρασκευὴν βερνικῶν καὶ ἄλλων ὀργανικῶν ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

κίων, χρωμάτων και φαρμάκων, καθώς και διά την καταπολέμησιν κωνώπων και άλλων παρασίτων.

Τὰ δρυντέλαια. Είναι ἄριστα λιπαντικά μέσα μηχανημάτων.

Ἐκ τοῦ ὑπολείμματος μετὰ τὸν καθαρισμὸν—ὡς ἀνεφέρθη ἀνωτέρω—λαμβάνεται ἡ *βαζελίνη* καὶ ἡ *παραφίνη*.

Ἡ *βαζελίνη* εἶναι κυρίως παραφίνη ἀναμειγμένη μὲ ὑγροὺς ὕδρογονάνθρακας, οἱ ὅποιοι δὲν ἀπεμακρύνθησαν κατὰ τὴν ἀπόσταξιν. Αὕτη εἶναι βουτυρώδους συστάσεως χρησιμοποιουμένη εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, ὡς βάσις πρὸς παρασκευὴν ἀλοιφῶν καὶ πομάδων, καὶ εἰς τὴν ἐπάλειψιν μεταλλικῶν ἀντικειμένων κατὰ τῆς ὀξειδώσεως, καθ' ὅσον, ἐξ ὄλων τῶν ζωικῶν καὶ φυτικῶν λιπαρῶν οὐσιῶν, ἔχει τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ περιέχῃ ὀξέα, νὰ μὴ ξηραίνεται καὶ νὰ μὴ ταγγίξῃ.

Ἡ *παραφίνη* συνίσταται ἐξ ὕδρογονανθράκων μετὰ 22·28 ἀτόμων ἄνθρακος καὶ διακρίνεται εἰς *ὑγρὰν*, *μαλακὴν* καὶ *στερεὰν*.

Ἡ *ὑγρὰ* εἶναι ἐλαιώδης, ἄοσμος, ἄχρους χρησιμοποιουμένη ὡς φάρμακον. Ἡ *μαλακὴ*, εἶναι χρήσιμος διὰ τὸν ἐμποτισμὸν τῶν ξυλαρίων τῶν πυρείων, καὶ ἡ *στερεὰ* ἄχρους, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν κηρίων, ὡς μονωτικὴ ὕλη κλπ.

Παραφίνη λαμβάνεται ἐπίσης καὶ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν λιγνιτῶν, καθὼς καὶ ἐκ τοῦ ὀρυκτοῦ *ὀξοκηρίτου*, ἀπαντῶντος κυρίως εἰς τὸν Καύκασον καὶ τὴν Γαλικίαν.

Τὸ ἐκ τοῦ πετρελαίου παραμένον ὑπόλειμμα, μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν ὄλων τῶν ἀνωτέρω ἀναφερομένων, ἀποτελεῖ τὴν *ἄσφαλτον*. Αὕτη περιέχει καὶ μικρὰ ποσὰ Ο-ούχων, S-ούχων καὶ N-ούχων ἐνώσεων. Χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν ἐπίστρωσιν τῶν ὁδῶν, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν ἀλοιφῶν, διὰ συγκολλήσεις, διὰ τὴν ἐπάλειψιν ξύλων κατὰ τῆς σήψεως κ.ἄ.

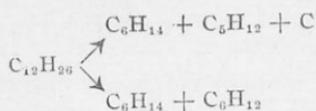
Ἐκτὸς τῆς *τεχνητῆς* ἀσφάλτου, τῆς λαμβανομένης δι' ἀποστάξεως τοῦ πετρελαίου ἢ τῶν λιγνιτῶν, ὑπάρχει καὶ ἡ *φυσικὴ*. Αὕτη εἶναι τὸ ὑπόλειμμα ἐκ παλαιῶν πετρελαιοπηγῶν.

Τὸ *μαζοῦτ* εἶναι ὑγρὸν παχύρρευστον, καστανομέλαν, ὀλίγον πηκτικόν, λαμβάνεται δὲ κατὰ τὴν ἀπόσταξιν, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, πετρελαίων κυρίως τῆς περιοχῆς τῶν Οὐραλίων ὀρέων. Χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμον εἰς τὰς μηχανὰς Diesel καὶ διὰ τὴν θέρμανσιν λεβήτων.

Συνθετικὴ παρασκευὴ βενζίνης.

Αἱ ἀνάγκαι τοῦ ἀνθρώπου εἰς βενζίνην ἔχουν κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη αὐξηθῆ εἰς μέγιστον βαθμὸν. Ἐπειδὴ δὲ ἡ κατὰ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τοῦ πετρελαίου λαμβανομένη δὲν ἐπαρκεῖ, παρασκευάζεται αὕτη εἴτε ἐκ τῶν ἀνωτέρων κλασμάτων τοῦ πετρελαίου διὰ τῆς *πυρολύσεως* (Cracking-processes) εἴτε *συνθετικῶς*.

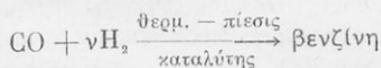
1. *Διὰ τῆς πυρολύσεως διασπῶνται ὕδρογονάνθρακες μεγάλου μοριακοῦ βάρους εἰς ἄλλους μὲ μικρότερον τοιοῦτον.* Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ θέρμανσεως τῶν ἀνωτέρων κλασμάτων τοῦ πετρελαίου, ἐντὸς σιδηρῶν δοχείων, εἰς θερμοκρασίαν 500°C περίπου καὶ ὑπὸ κατάλληλον πίεσιν. Μία τυπικὴ *πυρολυτικὴ ἀντίδρασις* φαίνεται ἐκ τῶν κατωτέρω ἐξισώσεων:



Τὰ ἐξερχόμενα προϊόντα ὑφίστανται διαχωρισμὸν λαμβανομένου μίγματος ὑδρογονανθράκων ἀναλόγου πρὸς τὸ τῆς φυσικῆς βενζίνης.

1. *Συνθετικῶς* λαμβάνεται ἡ βενζίνη: α) *Διὰ τῆς ὑγροποιήσεως τοῦ ἀνθρακος (Μέθοδος Bergius)*. Πρὸς τοῦτο, εἰς κονιοποιηθέντα ἄνθρακα, ὁ ὁποῖος εὑρίσκεται ἐν αἰωρήσει ἐντὸς ὀρυκτελαίου καὶ εἰς θερμοκρασίαν 500°C, διαβιβάζεται ὑδρογόνον ὑπὸ πίεσιν 150 - 200 ἀτμοσφαιρῶν. Ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς μέρος τοῦ ἄνθρακος ὑδρογονοῦται εἰς ὑγροὺς ὑδρογονάνθρακας («ὑγροποιήσις ἄνθρακος»).

β) *Διὰ τῆς μεθόδου Franz Fischer*. Ἐκ τοῦ ὑδραερίου, ὑπὸ συνθήθῃ πίεσιν, ἀλλὰ ὑψηλῆν θερμοκρασίαν (200°) καὶ παρουσίᾳ καταλυτῶν (Co-Ni) λαμβάνεται μίγμα ἀνάλογον πρὸς τὴν φυσικὴν βενζίνην :



B' ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Εἰς τοὺς ἀκορέστους ὑδρογονάνθρακας περιλαμβάνονται ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν ὀλιγώτερα ἄτομα ὑδρογόνου τῶν ἀντιστοιχῶν κεκορεσμένων. Ὅλοι ὁμως αἱ ἐνώσεις ἔχουν ἄριον ἀριθμὸν ἀτόμων H₂. Διακρίνονται εἰς ὁμολόγους σειράς, ἐκ τῶν ὁποίων θὰ ἀναφέρωμεν δύο :

α) *Τὴν σειρὰν τῶν ἀλκενίων ἢ τῶν ἀλκυλενίων ἢ τῶν δλεφινῶν ἢ τοῦ αἰθυλενίου* με ἐμπειρικὸν τύπον : C_nH_{2n}.

β) *Τὴν σειρὰν τῶν ἀλκινίων ἢ τοῦ ἀκετυλενίου* με ἐμπειρικὸν τύπον : C_nH_{2n-2}.

Ὁλεφίνας C_nH_{2n}

Οἱ ὑδρογ/κες οὔτοι εἶναι ὀλιγώτερον διαδεδομένοι εἰς τὴν φύσιν τῶν παραφινῶν. Ἀπαντῶνται εἰς μικρὰ ποσὰ ἐντὸς τῶν πετρελαίων. Ἐπίσης εὑρίσκονται εἰς τὸ φωταέριον καὶ τὴν πίσσαν. Εἰς μίγματα δὲ μετ' ἄλλων ὑδρογ/κων ἀναφυσσῶνται ἐκ τῶν ἐδάφους πλησίον τῶν πετρελαιοπηγῶν.

Περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των δύο ἄτομα H₂, ὀλιγώτερα τῶν ἀντιστοιχῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων, ἐκ τῶν ὁποίων θεωρητικῶς καὶ προέρχονται. Ἀντιστοιχοῦν οὕτω εἰς τὸν γενικὸν τύπον : C_nH_{2n}.

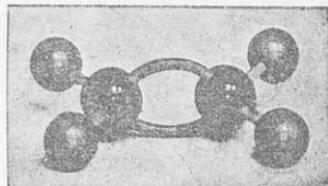
Λαμβάνουν τὸ ὄνομά των ἐκ τῶν ἀντιστοιχῶν παραφινῶν, δι' ἀντικαταστάσεως τῆς καταλήξεως -άνιον μετὴν κατάληξιν -υλένιον (ἢ κατὰ τὸ σύστημα τῆς Γενεύης μετὴν κατάληξιν -ένιον).

Διὰ τοῦ κατωτέρω πίνακος φαίνεται ἡ τοιαύτη σχέσις τῶν δύο ὁμολόγων σειρῶν :

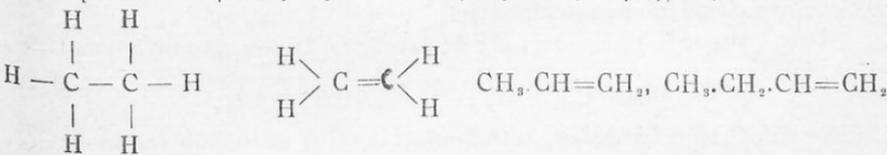
Παραφίνας		Ὁλεφίνας	
CH ₄	μεθ-άνιον	CH ₂	μεθ-υλένιον (εἶναι οἶζα)
C ₂ H ₆	αιθ-άνιον	C ₂ H ₄	αιθ-υλένιον ἢ αἰθ-ένιον
C ₃ H ₈	προπ-άνιον	C ₃ H ₆	προπ-υλένιον ἢ προπ-ένιον
C ₄ H ₁₀	βουτ-άνιον	C ₄ H ₈	βουτ-υλένιον ἢ βουτ-ένιον
C ₅ H ₁₂	πεντ-άνιον	C ₅ H ₁₀	πεντ-υλένιον ἢ πεντ-ένιον

Ποία είναι η σύνταξις των ολεφινών*: 'Επειδή περιέχουν δύο άτομα

Η ολιγώτερα των δσων δύνανται να δεσμεύσουν οίανθρακες, αί ύπολειπόμεναι δύο μονάδες συγγενείας, δύο γειτονικών ατόμων άνθρακος, έξουδετεροϋνται άμοιβαίως και εις τήν θέσιν του άπλου δεσμοϋ σχηματίζεται *διπλοϋς δεσμός* ($>C=C<$). (Σχ. 14). Παραδεχόμεθα δηλ. ότι δύο γειτονικά άτομα άνθρακος συνδέονται διά δύο μονάδων συγγενείας, σχηματιζόμενου οϋτω διπλοϋ δεσμοϋ, έν αντίθεσει πρός τόν άπλοϋν δεσμόν, ό όποιοϋ συνδέει τά άτομα του άνθρακος εις τούς κεκορεσμένους ύδρογ/κας.



Σχ. 14. Διπλοϋς δεσμός αιθυλενίου

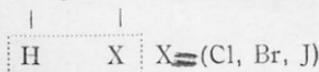
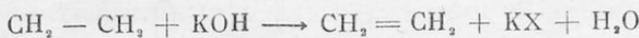


κεκορεσμένη ένωσις (άπλοϋς δεσμός) άκόρεστοι ένώσεις (διπλοϋς δεσμός)

Ο αριθμός των ισομερών εις τήν σειράν των ολεφινών είναι μεγαλύτερος παρά εις τās παραφίνας. Τοϋτο όφείλεται εις τήν ύπαρξιν του διπλοϋ δεσμοϋ. Άναλόγως τής θέσεωϋ τήν όποίαν κατέχει οϋτοϋ εις τό μόριον δημιουργοϋνται νέα ισομερή.

Γενικαί μέθοδοι παρασκευής. Αί ολεφίνας παρασκευάζονται:

1. Διά τής πυρϋλύσεωϋ κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων (βιομηχανικώϋ).
2. Έκ των άλκοολων δι' άφυδατώσεωϋ αυτών καταλυτικώϋ ή τή επιδράσει H_2SO_4 (βλέπε κατωτέρω: παρασκευαί αιθυλενίου).
3. Έκ των άλκυλαλογονιδίων δι' άποσπάσεωϋ ύδραλογόνου με καυστικόν κάλιον (εις άλκοολικόν διάλυμα). Π. χ.



Γενικαί ιδιότητες. Φυσικαί. Τά τρία πρώτα μέλη είναι άέρια, τά μέσα είναι ύγρά, ένϋ τά άνώτερα είναι στερεά κρυσταλλικά σώματα. Έκτόϋ των άερίων μελών τά όποία είναι όλιγον διαλυτά εις τό ύδωρ, τά άλλα είναι άδιάλυτα, διαλύονται όμως εις όργανικοϋς διαλύτεϋϋ (άλκοόλη).

Χημικαί. Έν αντίθεσει πρός τās παραφίνας, είναι πολϋ ενεργά σώματα. Η δραστικότηϋ αυτη είναι συνέπεια τής ύπάρξεωϋ διπλοϋ δεσμοϋ. Η σπουδαιότερα χημική ιδιότηϋ των ολεφινών, χαρακτηριστική άλλωϋ τε όλων των άκορέστων ένώσεωϋ, είναι ή τάσιϋ αυτών να προσλαμβάνουν άτομα ή ρίζαϋ εις τήν θέσιν του διπλοϋ δεσμοϋ, να διασποϋν αυτόν και να μετατρέπωνται εις κεκορεσμένας ένώσεις.

* Ολεφίνας όνομάσθησαν, επειδή τά κατώτερα μέλη αυτών, ένούμενα μετά του χλωρίου ή του βρωμίου, σχηματίζουν ελαιώδη ύγρά.

Οι ακόρεστοι ύδρογ/νες σχηματίζουν προϊόντα προσθήκης, ενώ οι κεκορεσμένοι προϊόντα αντικαταστάσεως.

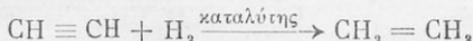
Ούτω προσλαμβάνουν υδρογόνον, αλογόνα, όξεα, όζον κλπ. και σχηματίζουν διαφόρους ένώσεις (βλ. αιθυλένιον).

Καίονται με αιθαλίζουσαν φλόγα, υπό την επίδρασιν δέ όξειδωτικών μέσων (KMnO_4) όξειδοϋνται (διαφορά όλεφινών—παραφινών).

Αιθυλένιον ή έλαιογόνον άέριον C_2H_4

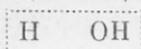
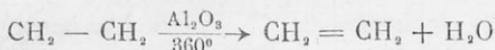
Πρόέλευσις. Το αιθυλένιον άπαντξ έλεύθερον εις ίχνη. Σχηματίζεται κατά την θερμικήν διάσπασιν όργανικών ούσιων, π.χ. κατά την ξηράν άπόσταξιν τών λιθανθράκων' ούτω εύρίσκεται εις τό φωτάέριον και εις τά άέρια τών πετρελαιοπηγών. Έμφανίζεται έπίσης κατά την πυρόλυσιν κεκορεσμένων υδρογονανθράκων.

Παρασκευαί. 1. *Συνθετικώς εκ τοϋ άκετυλενίου* (βιομηχανικώς):

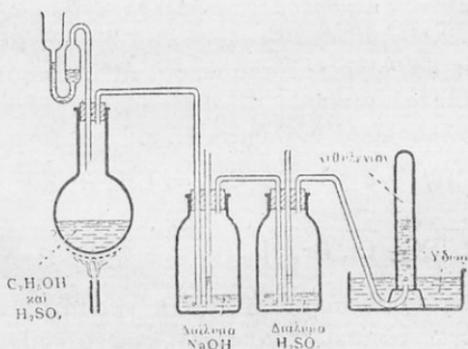


2. *Δι' άφυδατώσεως τής αιθυλικής άλκοόλης* κατά δύο τρόπους:

α) *Δια καταλυτικής άφυδατώσεως* (βιομηχανικώς):

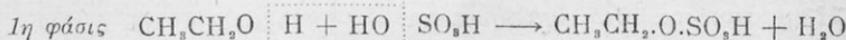


β) *Δι' επιδράσεως πυκνού H_2SO_4* : 'Η αντίδρασις λαμβάνει χώραν έν



Σχ. 15.

θερωφ και εις δύο φάσεις, σχηματιζόμενου ένδιαμέσως έστερος: (Σχ. 15).



H

3. *Κατά τούς γενικούς τρόπους παρασκευής τών όλεφινών.*

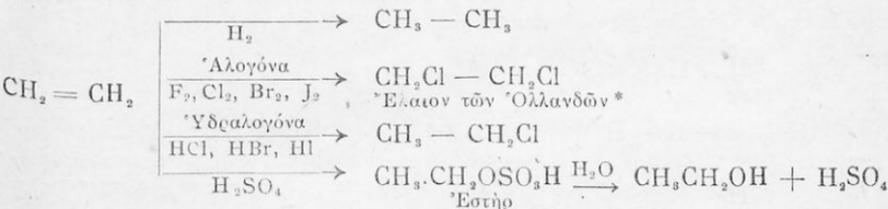
'Ιδιότητες. Είναι άέριον άχρουν, όσμης έλαφρώς αιθερώδους κατά

τι ελαφρότερον τοῦ ἀέρος ($d = \frac{28}{29}$). Διαλύεται ὀλίγον μὲν εἰς τὸ ὕδωρ, περισσότερο δὲ εἰς τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα. Ὑγροποιεῖται ἐπίσης εὐκόλως.

Καίεται μὲ αἰθαλιζουσαν φλόγα, εἶναι ἀναφλέξιμον καὶ κάυσιμον ἀέριον :



Μετὰ τοῦ ἀέρος ἢ τοῦ ὀξυγόνου σχηματίζει ἐκρηκτικὰ μίγματα. Ὡς ἀκόρεστος δὲ ὑδρογονάνθραξ δίδει, ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας, *προϊόντα προσθήκης* μὲ τὸ H_2 , τὰ ἀλογόνα, τὰ ὑδραλογόνα, τὸ H_2SO_4 κλπ. :

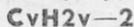


Τὸ αἰθυλένιον, ὅπως ὅλοι οἱ ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες, ὀξειδοῦται. Ὑπὸ εἰδικὰς δὲ συνθήκας πίεσεως -θερμότητος καὶ παρουσίᾳ καταλυτῶν *πολυμερίζεται*, σχηματιζομένων οὕτω ἐνώσεων μὲ πλαστικὰς ἰδιότητας.

Χρήσεις. Τὸ αἰθυλένιον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν διαφόρων ἐνώσεων, ὅπως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, χλωροπαραγῶγων (ὡς διαλυτικῶν μέσων), δακρυογόνων ἀερίων, πλαστικῶν εἰδῶν κ.ἄ.

Χρησιμοποιεῖται ἀπὸ τοῦ 1926 διὰ τὴν τεχνητὴν ὥριμανσιν ἐσπεριδοειδῶν κυρίως, προσδίδον εἰς αὐτὰ τὸ γνωστὸν χρῶμα, ἐνῶ συγχρόνως ἐπιταχύνεται καὶ ἡ ὥριμανσιν τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν φρούτων. Εἰς περιορισμένην κλίμακα εὐρίσκει χρῆσιν ὡς ἀναισθητικὸν ἐν μίγματι μετὰ τοῦ O_2 .

Ἄλκινια ἢ ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ ἀκετυλενίου



Οἱ ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς αὐτῆς δὲν ἀπαντῶνται εἰς τὴν φύσιν, ἐκτὸς μεμονωμένων ἐξαιρέσεων. Οὗτοι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των δύο ἄτομα H ὀλιγώτερα τῶν ἀντιστοιχῶν τῆς σειρᾶς τοῦ αἰθυλενίου καὶ τέσσαρα τῶν ἀντιστοιχῶν τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου. Ἀντιστοιχοῦν οὕτως εἰς τὸν γενικὸν τύπον: C_nH_{2n-2} .

Λαμβάνουν τὸ ὄνομά των ἐκ τοῦ ἀντιστοιχοῦ κεκορεσμένου ὑδρογονάνθρακος, δι' ἀντικαταστάσεως τῆς καταλήξεως *-άνιον* μὲ τὴν κατάληξιν *-ίνιον*. Οὕτω ἔχομεν: *αἰθίνιον* (ἀκετυλένιον), *προπίνιον*, *βουτίνιον*, *πεντίνιον* κλπ.

Ποία εἶναι ἡ σύνταξις τῶν ἀλκινίων; Ἐπειδὴ περιέχουν τέσσαρα

* Ἡ προσθήκη τοῦ χλωρίου εἰς τὸ αἰθυλένιον σχηματίζει τὸ διχλωροαιθάνιον, τὸ ὅποion εἶναι ἐλαιῶδες ὑγρὸν, γνωστὸν ὡς ἔλαιον τῶν ὀλλανδῶν, ἐπειδὴ ὀλλανδοὶ τὸ παρεσκεύασαν πρῶτοι. Ἐξ αὐτοῦ καὶ τὸ ὄνομα τοῦ αἰθυλενίου: *ἐλαιογόνον ἀέριον*, καὶ γενικῶς τῆς ὁμολόγου σειρᾶς: *ὀλεφίνας* (ἐκ τοῦ oleum).

Ἐπιμέλεια: Α. Π. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

Ἐκδόσεις: Ἐκδοτικὸν Ἰνστιτούτο Ἑκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς 3

άτομα Η ὀλιγώτερα τῶν ὕσων δύνανται νὰ δεσμεύσουν οἱ ἄνθρακες, αἱ ὑπολειπόμεναι 4 μονάδες συγγενείας,

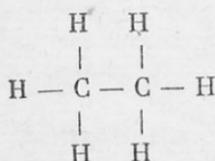


Σχ. 16.

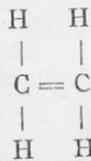
Στερεοχημικός τύπος τοῦ ἀκετυλενίου.

δύο γειτονικῶν ἀτόμων, ἄνθρακος, ἔξουδετεροῦνται ἀμοιβαίως καὶ εἰς τὴν θέσιν τοῦ ἀπλοῦ δεσμοῦ σχηματίζεται *τριπλοῦς δεσμός* ($-C \equiv C-$) (Σχ. 16). Παραδεχόμεθα δηλ. ὅτι δύο γειτονικά άτομα ἄνθρακος συνδέονται διὰ τριῶν μονάδων συγγενείας, σχηματιζομένου οὖτω τριπλοῦ δεσμοῦ, ἐν ἀντιθέσει πρὸς

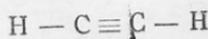
τὸν διπλοῦν δεσμὸν τῶν ὀλεφινῶν καὶ τὸν ἀπλοῦν τῶν παραφινῶν :



Ἄλκ-άνια



Ἄλκ-ένια



Ἄλκ-ίνια

Ταῦτα εἶναι ἀέρια ἢ ὑγρὰ σώματα, ἄχρσα, ἄοσμα, ὀλίγον διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, περισσότερον ὅμως εἰς ὀργανικοὺς διαλύτας. Καίονται μὲ φωτιστικὴν φλόγα. Ὡς ἀκόρεστοι ἐνώσεις ἔχουν τὴν χαρακτηριστικὴν ἰδιότητα νὰ σχηματίζουν προϊόντα προσθήκης κατὰ βαθμίδας, μετατρεπομένου τοῦ τριπλοῦ δεσμοῦ εἰς διπλοῦν καὶ τούτου περαιτέρω εἰς ἀπλοῦν. Σπουδαιότερα ἔνσωσις τῆς σειρᾶς αὐτῆς εἶναι τὸ πρῶτον μέλος, τὸ *ἀκετυλένιον*.

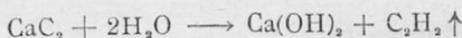
Ἄκετυλένιον ἢ Ὄξυλένιον ἢ Ἀσετυλίνη: C_2H_2

Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι τὸ πρῶτον καὶ σπουδαιότερον μέλος τῆς σειρᾶς τῶν ὑδρογονανθράκων μὲ τριπλοῦν δεσμὸν. Ἡ σπουδαιότης του ὀφείλεται ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὴν εὐρυτάτην χρῆσίν του ὡς πρώτης ὕλης πολλῶν βιομηχανιῶν, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν εὐκόλον καὶ εὐθηνὴν παρασκευὴν του.

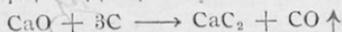
Δὲν εὐρίσκεται ἐλεύθερον εἰς τὴν φύσιν. Σχηματίζεται κατὰ τὴν πρὸλυσιν ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ κατὰ τὴν ἀτελεῖ καυσίν ὑδρογονανθράκων.

Παρασκευαί. Τὸ ἀκετυλένιον παρασκευάζεται :

1. Ἐκ τοῦ ἀνθρακασβεστίου (CaC_2) τῆ ἐπιδράσει ὕδατος (βιομηχ. Σχ. 17).



Ἐπειδὴ ἡ ἀντίδρασις εἶναι ζωηρά, ἡ προσθήκη τοῦ ὕδατος γίνεται κατὰ σταγόνας. Τὸ CaC_2 , σῶμα στερεὸν τεφροῦ χρώματος, παρασκευάζεται ἐξ ἀνοργάνων ὕλων εἰς τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῆς ἠλεκτρικῆς καμίνου :

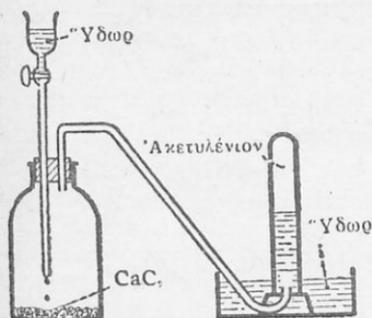


2. Συνθετικῶς ἐκ τῶν στοιχείων του. (Μέθοδος Berthelot): (Σχ. 18)

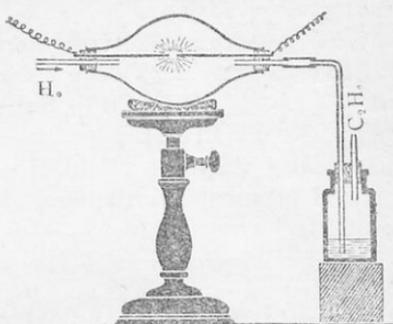


Πρὸς τοῦτο διοχετεύεται ὑδρογόνον ἐντὸς συσκευῆς, ὅπου σχηματίζεται βολταϊκὸν τόξον μεταξύ ἠλεκτροδίων ἐξ ἄνθρακος (ὡν τοῦ Berthelot). Ἀπόδοσις 8% τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὑδρογόνου.

3. Έκ του μεθανίου, διά διασπάσεως αὐτοῦ ἐντὸς σωλῆνος ἐκ χα-



Σχ. 17.



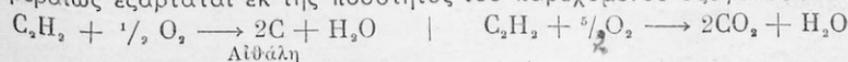
Σχ. 18.

λαζίου εἰς θερμοκρασίαν 1400°C καὶ ὑπὸ πίεσιν 1 ἀτμοσφαίρας. Τὰ 80% τοῦ χρησιμοποιηθέντος CH₄ μετατρέπονται εἰς C₂H₂.

Ἰδιότητες. Φυσικαί. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν. Εἰς καθαρὰν μὲν κατάστασιν εἶναι ἄοσμον, τὸ λαμβανόμενον ὁμῶς ἐκ τοῦ ἀνθρακασβεστίου, λόγῳ ξένων προσμίξεων (H₂S, PH₃), ἔχει δυσάρεστον ὄσμήν. Εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος (d = ²⁶/₂₉). Διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ περισσότερον εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. **Ὁ καλύτερος διαλύτης τοῦ ἀκετυλενίου εἶναι ἡ ἀκετόνη.** Φέρουσι δὲ εἰς τὸ ἐμπόριον διαλύματα ἀκετυλενίου εἰς ἀκετόνην ἐντὸς δοχείων. Ταῦτα περιέχουν πορώδη ὕλην, ἡ ὅποια ἔχει ἀπορροφησί τὴν ἀκετόνην. Ἐντὸς αὐτῶν διαβιβάζεται τὸ C₂H₂, ὑπὸ πίεσιν 10-15 atm. Τοῦτο γίνεται, διότι, ἐνῶ τὸ ἀκετυλένιον ὑγροποιεῖται εὐκόλως, εἶναι πολὺ ἀσταθές καὶ διασπᾶται μετ' ἐκρήξεως.

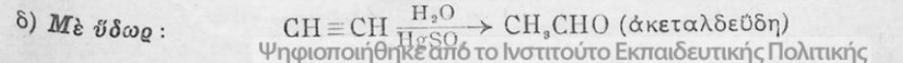
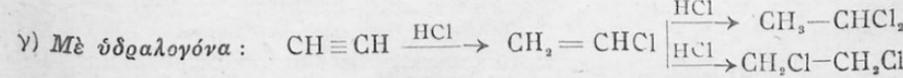
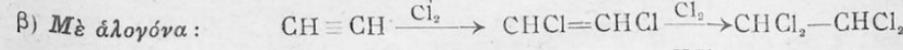
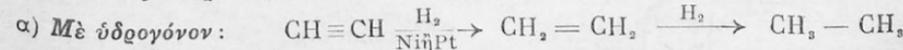
Χημικαί. Εἶναι ἀσταθῆς ἔνωσις. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ μεγάλο ποσὸν ἐνεργείας τὸ ὅποιον ἐγκλείει. Κατὰ συνέπειαν εἶναι μία ἔνωσις ἰσχυρῶς ἐνδοθερμικῆ (ἔχει δηλ. σχηματισθῆ ὑπὸ ἀπορρόφῃσιν ἐνεργείας). Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι δραστικὴ ἔνωσις, ἡ ὅποια δίδει ἕνα μέγαλον ἀριθμὸν ποικίλων ἀντιδράσεων :

1. Ὡς ὕδρογόνανθραξ **καίεται** δίδον διαφορετικὰ προϊόντα. Τοῦτο βεβαίως ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ποσότητος τοῦ παρεχομένου ὀξυγόνου :

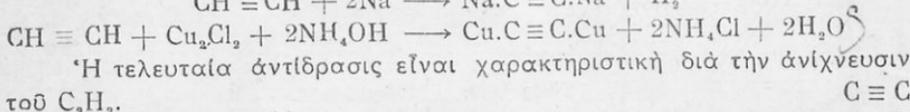
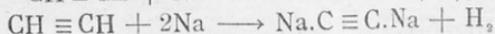
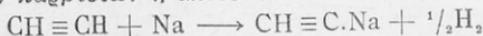


Ἡ πλήρης καθύς αὐτοῦ συνοδεύεται, ἀφ' ἐνὸς μὲν ἀπὸ ἐκκυσιν μέγαλου ποσοῦ θερμότητος, ἱκανῆς νὰ ἀνυψώσῃ τὴν θερμοκρασίαν ἕως 3400°C, ἀφ' ἐτέρου δὲ ἀπὸ λευκὸν φῶς.

2. Ὡς ἀκόρεστος ἔνωσις **δίδει προϊόντα προσθήκης :**



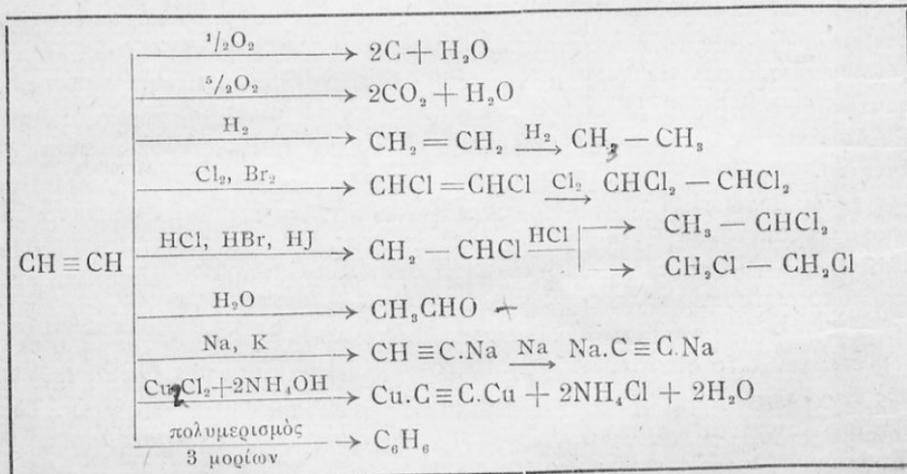
3. Δίδει επίσης και προϊόντα αντικαταστάσεως, εκ του γεγονότος ότι τα Η είναι ενεργά, ως γεινιάζοντα με τριπλούν δεσμόν. Ούτω δύναται να αντικατασταθοῦν ὑπὸ μετάλλων, (κυρίως Na, K, Ag, Cu, Ca) σχηματιζομένων τῶν καρβιδίων ἢ ἀκετυλενιδίων :



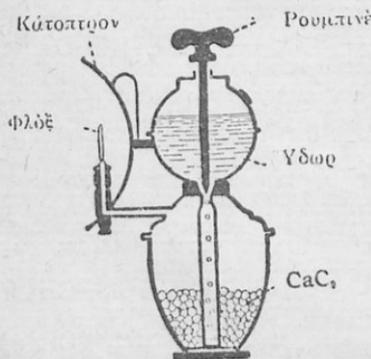
Ἡ τελευταία ἀντίδρασις εἶναι χαρακτηριστικὴ διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ C_2H_2 .

Τὸ σπουδαιότερον καρβίδιον εἶναι τὸ ἀνθρακασβέστιον, CaC_2 , ἢ $\text{C} \equiv \text{C}$
Ca

4. Πολυμερίζεται. Τὸ ἀκετυλένιον δύναται νὰ δώσῃ προϊόντα πολυμερισμοῦ εἴτε ἄκυκλα (κουπρένιον, καουτσούκ κ.ἄ.) εἴτε κυκλικά (βενζόλιον). Τοῦτο ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν συνθηκῶν τῆς ἀντιδράσεως :



Χρήσεις. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι μία ἀπὸ τὰς σπουδαιότερας βιομηχανικὰς πρώτας ὕλας. Χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα :



Σχ. 19.

Λυχνία ἀκετυλενίου.

1. Ὡς φωτιστικὸν μέσον, λόγῳ τοῦ λευκοῦ φωτός το ὁποῖον ἐκπέμπει, ὅταν κίσεται εἰς εἰδικὰς πρὸς τοῦτο λυχνίας (Σχ. 19). Σήμερον ὁ ἠλεκτρισμὸς ἔχει ἐκτοπίσει τὸ ἀκετυλένιον εἰς τὸν τομέα αὐτόν.

2. Ὡς καύσιμον, διὰ τὴν ἐπίτευξιν ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν εἰς εἰδικὰς πρὸς τοῦτο συσκευάς. Ἡ ὀξυακετυλενικὴ φλῶξ ἔχει θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 3000°C καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν τήξιν καὶ τὴν συγκόλλησιν δυστήκτων μετάλλων.

3. Διὰ τὴν παρασκευαστικὰν τοῦ καύσιμου ἔστιν ἐπινοηθεὶς ὀξυακετυλενικὴ καυσίμω ἀ-

τοῦ, ὕλης χρησίμου διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τυπογραφικῆς μελάνης.

4. *Διὰ τὴν σύνθεσιν πολυαριθμῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων: ἀλογοπαραγῶγων, χρησίμων ὡς διαλυτικῶν μέσων, ἀκεταλδεϋδης (καὶ ἐξ αὐτῆς περαιτέρω λαμβάνομεν τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸ ὀξεικὸν ὄξύ), συνθετικοῦ καουτσούκ, πλαστικῶν ὑλῶν, ρητινῶν, βενζολίου κ.ἄ.*

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ὑπολογίσατε τὸ βάρος τοῦ ἀπαιτουμένου ὀξεικοῦ νατρίου ἵνα, διὰ θερμάνσεως μετὰ καυστικοῦ νατρίου, λάβωμεν 10 μ μεθανίου μετρηθέντα εἰς 15°C καὶ 750 mm Hg πίεσιν.

2. Νὰ ὑπολογισθῇ ὁ ὄγκος τοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος ἀπαιτεῖται διὰ νὰ καύσωμεν 2 λίτρα αἰθανίου. Τὰ ἀέρια εὐρίσκονται ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας, ὁ δὲ ἀήρ περιέχει 21 % κατ' ὄγκον O_2 .

3. Μίγμα 150 l, ἴσων μερῶν, CH_4 , H_2 , καὶ CO καίεται ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ἀπαιτουμένου ἀέρος, εἰς m^3 , διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ μίγματος.

[Γιατρικὴ Σχολὴ Ἀθηνῶν 1953]

4. Ποῖον τὸ βάρος καὶ ὁ ὄγκος τοῦ ἀπαιτουμένου O_2 , εὐρισκομένου ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας, διὰ τὴν καύσιν ἑνὸς γραμμορίου αἰθυλενίου.

5. Νὰ εὐρεθῇ τὸ βάρος τοῦ βρωμίου τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖται διὰ νὰ ἀπορροφήσῃ ἐν λίτρον C_2H_4 , ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας εὐρισκομένου. Ὑπολογίσατε τὸ βάρος τοῦ σχηματιζομένου προϊόντος.

6. Ἴσοι ὄγκοι C_2H_4 καὶ Cl_2 , ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαχύτου φωτὸς ἐνοῦνται, ὅποτε παράγονται 20 gr ἐλαιώδους ὑγροῦ (ἐλαίου τῶν Ὀλλανδῶν). Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μίγματος τῶν ἀερίων πρὸ τῆς ἀντιδράσεως.

7. Ποῖος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ αἰθυλενίου, τὸ ὁποῖον παράγεται ἀπὸ 100 gr ἀλκοόλης (C_2H_5OH), λαμβανομένου ὑπ' ὄψει ὅτι ἡ ἀντίδρασις παρασκευῆς τοῦ C_2H_4 γίνεται κατὰ τὰ 75 %.

8. Ἐντὸς εὐδιόμετρον εἰσάγεται μίγμα CH_4 καὶ C_2H_4 ὄγκου V καὶ ἐν συνεχείᾳ 60 $cm^3 O_2$. Μετὰ τὴν διαβίβασιν ἡλεκτρικοῦ σπινθηρὸς ἐντὸς τοῦ μίγματος καὶ τὴν ψύξιν τῆς συσκευῆς, παρατηροῦμεν ὅτι ὁ ὄγκος τῶν ἀερίων εἰς τὸ εὐδιόμετρον εἶναι 40 cm^3 ἐξ αὐτῶν τὰ 32 ἀπορροφῶνται ὑπὸ KOH , τὰ δὲ ὑπόλοιπα ὑπὸ φωσφόρου. Ζητεῖται νὰ εὐρεθῇ ἡ σύστασις τοῦ μίγματος CH_4, C_2H_4 .

9. Δίδεται 1 kgf ἀνθρακασβεστίου, 80 % περιεκτικότητος εἰς καθαρὸν CaC_2 . Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ἀκετυλενίου, ὁ ὁποῖος προέρχεται ἐκ τοῦ CaC_2 , καθὼς καὶ ὁ ἀπαιτούμενος ὄγκος τοῦ ἀέρος διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ C_2H_2 .

10. Μίγμα CH_4 καὶ C_2H_2 καίεται εἰς περίσσειαν ὀξυγόνου. 4 gr τοῦ μίγματος δίδουν 12,65 gr CO_2 . Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ κατὰ βάρος καὶ ἡ κατ' ὄγκον σύστασις τοῦ μίγματος.

11. Διὰ τῆς ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ CaC_2 ἐκλύεται ἀέριον τοῦ ὁποῖου ὁ ὄγκος, μετρηθεὶς ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας, εὐρέθῃ νὰ εἶναι 6 λίτρα. Ζητοῦνται: α) τὸ βάρος τοῦ χρησιμοποιηθέντος CaC_2 , β) τὸ μέγιστον βάρος τοῦ χλωρίου, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ συσχετηθῇ ὑπὸ τοῦ συλλεγέντος ἀερίου, γ) τὸ βάρος καὶ ὁ ὄγκος (ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας) τοῦ ἀπαιτουμένου O_2 διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ συλλεγέντος ἀερίου καὶ δ) τὸ βάρος τοῦ H_2SO_4 τὸ ὁποῖον χρειάζεται διὰ νὰ ἐξουδετερωθῇ πλήρως τὸ ὑπόλειμμα τῆς κατεργασίας τοῦ CaC_2 μετὰ τὸ ὕδωρ.

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

II. Α Λ Κ Ο Ο Λ Α Ι *

* *Άλκοόλαι είναι ενώσεις άνθρακος, υδρογόνου και οξυγόνου. Περιέχουν την υδροξυλικήν ρίζαν (OH), ή οποία είναι και η χαρακτηριστική των ομάς. Θεωρούνται ότι προέρχονται εκ των αντίστοιχων υδρογονανθράκων δι' αντικαταστάσεως ατόμων Η υπό Ισαριθμών υδροξυλίων.*

Ίδιαιτέρον ένδιαφέρον παρουσιάζουν αί άλκοόλαι, αί όποια προέρχονται εκ των κεκορεσμένων υδρογονανθράκων δι' αντικαταστάσεως ενός ατόμου Η υπό OH.

Έχουν τόν γενικόν τύπον :

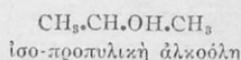
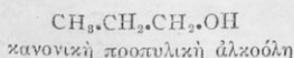


Όνομασία. Λαμβάνουν τó όνομά των — κατά τó σύστημα τής Γευεύης — εκ τοῦ αντίστοιχου υδρογονάνθρακος δι' αντικαταστάσεως τής καταλήξεως *-άνιον* με τήν κατάληξιν *-όλη*. Όνομάζονται επίσης εκ τοῦ όνόματος τοῦ άλκυλιου, με τó όποιον είναι ήνωμένον τó OH, διά παραθέσεως τής λέξεως άλκοόλη. Όρισμένα τέλος μέλη έξ αῦτων έχουν έμπειρικόν όνομα (ξυλόπνευμα, οινόπνευμα, άμυλική άλκοόλη κλπ.).

Όνομασία τών άλκοολών			
Ύδρογονάνθραξ	Έκ τοῦ υδρογ/κος	Έκ τοῦ άλκυλιου	Έμπειρική
CH ₄ μεθ-άνιον	CH ₃ OH μεθαν-όλη	ή μεθυλική	άλκοόλη ή ξυλόπνευμα
C ₂ H ₆ αιθ-άνιον	C ₂ H ₅ OH αιθαν-όλη	> αιθυλική	> οινόπνευμα
C ₃ H ₈ προπ-άνιον	C ₃ H ₇ OH προπαν-όλη	> προπυλική	>
C ₄ H ₁₀ βουτ-άνιον	C ₄ H ₉ OH βουταν-όλη	> βουτυλική	>
C ₅ H ₁₂ πεντ-άνιον	C ₅ H ₁₁ OH πενταν-όλη	> πεντυλική	ή άμυλική άλκοόλη

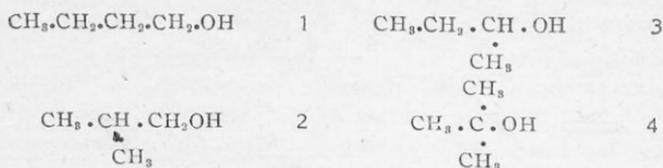
Η άνωτέρω κατηγορία τών άλκοολών άποτελεῖ, ως γνωστόν, *όμόλογον* σειράν, τήν σειράν τών *μονοσθενών* άλκοολών (έπειδή περιέχουν έν OH), πρós διάκρισιν εκ τών *δισθενών*, *τρισθενών* και γενικώς *πολυσθενών* τοιούτων, αί όποια φέρουν αντίστοιχως εις τó μόριόν των 2, 3 ή και περισσότερα OH. Έκ τών πολυσθενών άλκοολών ένδιαφέρον παρουσιάζει ή *γλυκερίνη* (CH₂OH.CHOH.CH₂OH), ή όποια είναι μία τρισθενής άλκοόλη. Υπάρχουν επίσης *κεκορεσμένοι* και *άκόρεστοι* άλκοόλαι.

Όσομέρεια. Η ίσομέρεια εις τās άλκοόλας άρχίζει από τó τρίτον μέλος τής σειράς και είναι περισσότερα τά ίσομερή από τά τών κεκορεσμένων υδρογονανθράκων. Τοῦτο όφειλεται εις τήν ύπαρξιν — εκτός τοῦ C και τοῦ H — και τής ρίζης τοῦ OH, εκ τής θέσεως τοῦ όποιου δημιουργούνται νέα ίσομερή προϊόντα, οὔτω έχομεν δύο προπυλικās άλκοόλας :

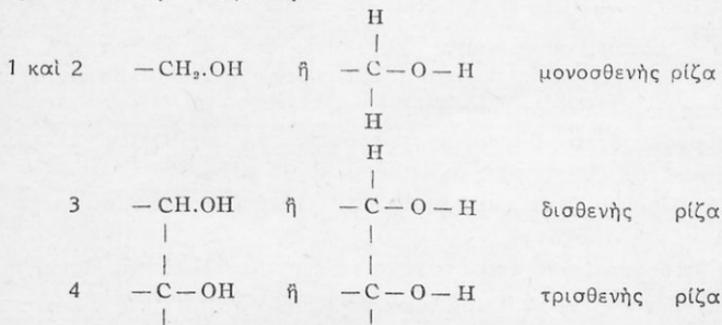


και τέσσαρας βουτυλικās :

* Τó όνομα άλκοόλη προήλθεν εκ τής άραβικής λέξεως al kohl (= τó πνεύμα), τó όποιον άπεδίδετο εις τήν αιθυλικήν άλκοόλην, έπειδή λαμβάνεται κατά τήν άπόσταξιν τοῦ οίνου, τó πνεύμα τοῦ οίνου.

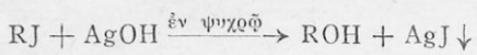


Ἐκ τῶν συντακτικῶν τύπων τῶν ἀνωτέρω 4 ἰσομερῶν προϊόντων διακρίνο-
 μεν 3 διαφορετικοὺς τρόπους συνδέσεως τοῦ ἀτόμου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὅποιον
 φέρει τὸ OH : ἂν δηλ. διαθέτῃ μίαν, δύο ἢ τρεῖς μονάδας συγγενείας, διὰ τὰ
 ἐνωθῆ με ἄλλα ἄτομα ἀνθρακος :



Ὅταν μία ἀλκοόλη φέρῃ τὴν πρώτην ἐκ τῶν ἀνωτέρω ριζῶν λέγεται **πρω-
 τотаγῆς**, τὴν δευτέραν **δευτεροταγῆς** καὶ τὴν τρίτην **τριτοταγῆς** ἀλκοόλη.
Προέλευσις. Τὰ δύο πρῶτα μέλη τῶν ἀλκοολῶν ἀπαντῶνται ἐλεύ-
 θερα εἰς διάφορα φυτά. Τὰ μέσα καὶ ἀνώτερα εὑρίσκονται ὡς συστατικά
 τῶν αἰθεριῶν ἐλαίων καὶ καρπῶν, ἠνωμένα με ὄργανικά ὀξεῖα ὡς ἐστέρες.
 Εἰς τοὺς κηροὺς τῶν μελισσῶν, ὑπὸ μορφήν ἐστέρων, εὑρίσκονται ἀνώ-
 τατα μέλη.

**Γενικὴ μέθοδος παρασκευῆς ὄλων τῶν μονοσθενῶν ἀλκοολῶν εἶ-
 ναι διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἐφύργου ὀξειδίου τοῦ ἀργύρου (ἐνεργεῖ ὡς τὸ ὑπο-
 θετικὸν AgOH) ἐπὶ τῶν ἀλκυλαλογονιδίων :**



Γενικαὶ ιδιότητες τῶν ἀλκοολῶν*. *Φυσικαί.* Αἱ ἀλκοόλαι εἶναι
 ἄχρωα σώματα, ἐλαφρότερα τοῦ ὕδατος. Τὰ πρῶτα μέλη εἶναι ὑγρά εὐκί-
 νητα, μιγνυόμενα μετὰ τοῦ ὕδατος εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν, χαρακτηριστι-
 κῆς (μεθυστικῆς) ὀσμῆς καὶ δριμείας γεύσεως. Τὰ μέσα μέλη εἶναι ἐλαιώ-
 δους συστάσεως καὶ δυσαρέστου ὀσμῆς, ἐνῶ τὰ ἀνώτερα εἶναι στερεὰ
 ἄοσμα καὶ ἄγευστα.

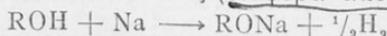
Ὁ βάθμὸς ζέσεως τῶν ἀλκοολῶν βαίνει αὐξανόμενος μετὰ τοῦ μο-
 ριακοῦ βάρους αὐτῶν.

Χημικαί. Αἱ ἀλκοόλαι εἶναι **οὐδέτερα σώματα**, μὴ ἠλεκτρολύομεναι.
 Πολλὰ ἐκ τῶν χαρακτηριστικῶν ἀντιδράσεων τῶν ἀλκοολῶν ὀφείλονται
 ἀφ' ἐνὸς μὲν εἰς τὸ OH (δὲν εἶναι βάσεις παρ' ὄλον ὅτι περιέχουν ὕδρο-
 ξύλιον), ἀφ' ἐτέρου δὲ εἰς τὸ H τοῦ OH. Τὸ H τοῦτο, καλούμενον «ἀλκο-
 οξύτιον».

* Αἱ ἀναφερόμεναι ιδιότητες ἀφοροῦν τὰς μονοσθενεῖς ἀλκοόλας καὶ ἐξ
 αὐτῶν κυρίως τὰς πρωτοταγῆς.

ολικὸν ὑδρογόνον», διαφέρει, ὡς πρὸς τὴν συμπεριφορὰν, τῶν ἄλλων ὑδρογόνων μιᾶς ἀλκοόλης. Οὕτω αἱ ἀλκοόλαι :

1. *Ἀντικαθιστοῦν τὸ «ἀλκοολικὸν ὑδρογόνον» των διὰ Na ἢ K (οὐχὶ καὶ διὰ Fe ἢ Zn), σχηματιζομένων τῶν ἀλκοολικῶν ἀλάτων.* Ταῦτα διασπῶνται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ ὕδατος (διαφορὰ ἀπὸ τὰ φαινολικά ἄλατα):



2. *Ἀντιδρῶν μὲ ὀξέα, δίδουσαι μὲ ὑδρογονικά μὲν ὀξέα ἀλκυλαλογονίδια, μὲ ὀξυγονικά δὲ ἐστέρας :*



Ἡ ἀντίδρασις ἐκείνη, κατὰ τὴν ὁποίαν διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἀλκοόλης ἐπὶ ὀξυγονικοῦ ὀξέος σχηματίζεται ἐστήρ, ὑπὸ σύγχρονον σχηματισμὸν ὕδατος, καλεῖται *ἐστεροποίησης*.

3. *Ἀφυδατοῦνται* δίδουσαι, ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, ἀκορέστους ὑδρογονάνθρακας τῆς σειρᾶς τοῦ αἰθυλενίου ἢ αἰθέρας.

4. *Ἀφυδρογονοῦνται*, παρουσίᾳ καταλυτῶν, παρέχουσαι αἱ πρωτοταγεῖς ἀλκοόλαι ἀλδεῦδας.

5. *Ὄξειδοῦνται* ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου δίδουσαι ἀλδεῦδας, ὀξέα, ἢ τελικῶς CO₂, ἐξαρτωμένου τούτου ἐκ τῆς ποσότητος τοῦ παρεχομένου ὀξυγόνου.

Παρατήρησις. Τὰ προϊόντα τῆς ὀξειδώσεως ἐξαρτῶνται τόσον ἐκ τῆς ποσότητος τοῦ O₂, ὅσον καὶ ἐκ τοῦ εἴδους τῆς ἀλκοόλης, δηλ. ἂν εἶναι αὕτη πρωτοταγῆς, δευτεροταγῆς, ἢ τριτοταγῆς. Οὕτω ὑπάρχει τρόπος νὰ διακρίνωμεν τὰς ἀλκοόλας μεταξὺ των :

Αἱ πρωτοταγεῖς δίδουν ἀλδεῦδας καὶ περαιτέρω ὀξέα περιέχοντα τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος μὲ τὴν ἀλκοόλην.

Αἱ δευτεροταγεῖς δίδουν δι' ἡπίας μὲν ὀξειδώσεως κετόνας μὲ τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος, δι' ἔντονωτέρας δὲ τοιαύτης ἐπέρχεται διάσπασις τοῦ μορίου μὲ ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν δύο ὀξέων.

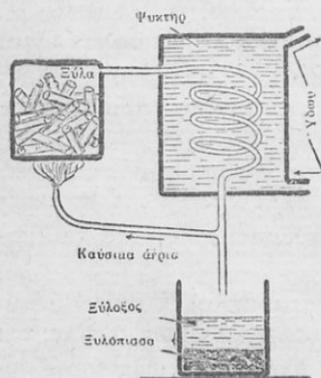
Αἱ τριτοταγεῖς τέλος δι' ἡπίας ὀξειδώσεως δὲν ἀλλοιοῦνται, δι' ἔντονωτέρας ὅμως διασπῶνται εἰς ὀξέα ἢ κετόνας μὲ μικρότερον ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος.

Μεθυλικὴ ἀλκοόλη ἢ Μεθανόλη ἢ Ξυλόπνευμα CH₃OH

Ἡ μεθυλικὴ ἀλκοόλη εὑρίσκεται ἐλευθέρως εἰς τὰ φύλλα ὀρισμένων δένδρων (καστανέα, φιλύρα), εἰς καρποὺς καὶ αἰθέρια ἔλαια. Σχηματίζεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόστασιν τῶν ξύλων, ὅπου τὸ πρῶτον παρατηρήθη ὑπὸ τοῦ Boyle, λαβοῦσα ἐκ τούτων τὸ ὄνομα *ξύλόπνευμα*.

Παρασκευαί. Τὸ ξυλόπνευμα βιομηχανικῶς παρασκευάζεται :

1. *Διὰ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων* (παλαιὰ μέθοδος). Πρὸς τοῦτο εἰσάγονται ἐντὸς χυτοσιδηρῶν δοχείων (Σχ.20) ξύλα (ὀξυά, δρυς, πεύκη), τὰ ὁποῖα, θερμαίνόμενα εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ἀπουσία ἀέρος, ἀποστάζουν. Ἐντὸς τῶν δοχείων παραμένει στερεὸν ὑπόλειμμα, ὃ *ξύλάνθραξ*, ἐνῶ ἐξέρχονται πτη-



Σχ. 20.

τικά προϊόντα ἀποτελούμενα ἀπὸ ὑγρὰ καὶ ἀέρια. Καὶ τὰ μὲν ἀέρια, ὡς Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

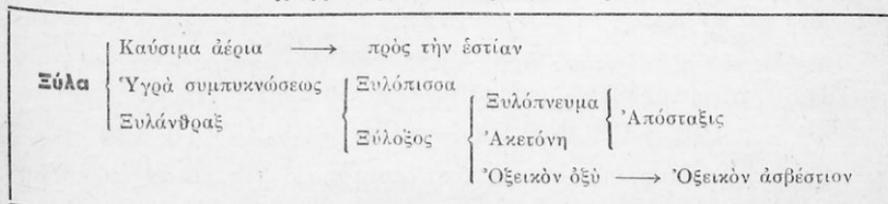
καύσιμα, τροφοδοτούν κατ' εὐθείαν τὴν ἐγκατάστασιν, τὰ δὲ ὑγρά διαχωρίζονται εἰς τὴν *ξυλόπισσαν* καὶ εἰς ὕδαρες διάλυμα, τὸ *ξύλοξος*. Τοῦτο περιέχει κυρίως *ὄξεικόν ὀξύ* 10 %, *μεθυλικὴν ἀλκοόλην* 1,5-3 % καὶ *ἀκετόνην* 0,5 % περίπου.

Ἐν τοῦ ξυλόξου λαμβάνονται καὶ τὰ τρία αὐτὰ προϊόντα βιομηχανικῶς ὡς ἑξῆς: Οἱ ἀτμοὶ τοῦ ξυλόξου διοχετεύονται ἐντὸς γαλακτώματος ἀσβέστου, ὁπότε καταπίπτει ἴζημα ὄξεικοῦ ἄλατος τοῦ ἀσβεστίου:



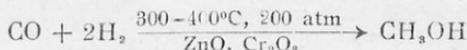
Διὰ διηθήσεως λαμβάνεται τὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον διαχωρίζεται διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως εἰς CH_3OH καὶ ἀκετόνην.

Διάγραμμα τῆς ἀποστάξεως τῶν ξύλων



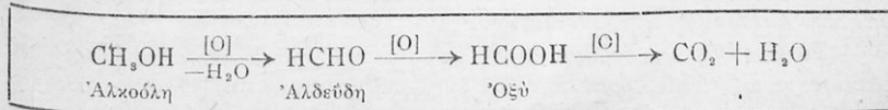
2. Συνθετικῶς ἐκ τοῦ ὕδραερίου :

Ὁ χ.



Ἡ μέθοδος αὕτη εἶναι συμφερωτέρα τῆς πρώτης, διότι τὸ ὕδραέριον παρασκευάζεται σχετικῶς εὐκόλως: $(\text{C} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CO} + \text{H}_2)$

Ἰδιότητες. Ἡ μεθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν—κυανίζον εἰς παχὺ στρώμα—εὐκίνητον. Ἐχει ἀσθενῆ ἀλλὰ σχετικῶς εὐχάριστον ὄσμήν. Ζέει εὐκολώτερον τῆς αἰθυλικῆς (64,7°). Μίγνυται μὲ τὸ ὕδωρ εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν, ὑπὸ σύγχρονον σμίκρυνσιν τοῦ ὄγκου. Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον. Ἐνεργεῖ μεθυστικῶς, εἰς μεγαλύτερας δὲ ποσότητας λαμβανόμενη δρᾶ δηλητηριώδης, προκαλοῦσα τύφλωσιν καὶ αὐτὸν τὸν θάνατον Ἐνεργεῖ ἐπίσης ἀντισηπτικῶς. Δίδει ὅλας τὰς γενικὰς ἀντιδράσεις τῶν ἀλκοολῶν. Καίεται μὲ κυανίζουσαν ἀλαμπῆ φλόγα. Ὄξειδοῦται, ὅπως ἄλλως τε ὅλαι αἰ ἀλκοόλαι, δίδουσα κατ' ἀρχὰς μὲν μυρμηκικὴν ἀλδεῦδην, περαιτέρω δὲ τὸ ἀντίστοιχον μυρμηκικόν ὀξύ καὶ τελικῶς, δι' ἔντονω-τέρως ὄξειδώσεως, CO_2 καὶ H_2O :



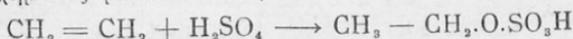
Χρήσεις Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον, ὡς ἀντισηπτικόν, διὰ τὴν μετουσίωσιν τοῦ οἴνοπνεύματος, διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων πρώτων ὕλων (π. χ. μεθυλαμίνης CH_3NH_2), αἱ ὁποῖαι εἶναι χρήσιμοι εἰς τὴν βιομηχανίαν χρωμάτων, βερνικίων κ. ἄ. Μεγάλαι ποσότητες ἐξ αὐτῆς χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς μυρμηκικῆς ἀλδεῦδης (HCHO).
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Αίθυλική αλκοόλη **CH₃CH₂OH**
 ή Αιθανόλη ή Οινόπνευμα

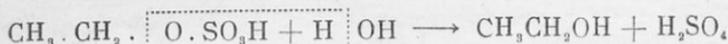
Προέλευσις. Ἡ αἰθυλική αλκοόλη, ἢ καὶ οἰνόπνευμα καλουμένη — ἐπειδὴ λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως τοῦ οἴνου — ἀπαντᾶται ἐλευθέρως εἰς τὴν φύσιν (ἔδαφος, ὕδωρ, ἀτμόσφαιρα). Εἰς μικρὰς ποσότητας εὐρίσκεται εἰς μερικὰ φυτὰ, εἰς τὸν ἐγκέφαλον τοῦ ἀνθρώπου, εἰς τὸν ἄρτον, εἰς τὰ οὖρα τῶν διαβητικῶν (προερχομένη ἐκ τῆς ζυμώσεως τοῦ σακχάρου), εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν κ. ἄ. Ἀναπτύσσεται κατὰ τὰς διασπάσεις τῶν σακχάρων καὶ γενικῶς τῶν ὕδατανθράκων.

Παρασκευαί. Δύο τρόπους βιομηχανικῆς παρασκευῆς τοῦ οἰνοπνεύματος ἔχομεν: α) ἐκ τῶν ἀνοξείστων ὑδρογονανθράκων (αἰθυλένιον καὶ ἀκετυλένιον) καὶ β) κυρίως ἐκ τῶν σακχάρων.

1. **Ἐκ τοῦ αἰθυλενίου:** Πρὸς τοῦτο τὸ C₂H₄ ἀπορροφᾶται ὑπὸ πυκνοῦ H₂SO₄ σχηματιζομένου τοῦ ὀξίνου θεικοῦ αἰθυλεστερος:



Ὁ ἐστὴρ οὗτος ὑδρολύεται, ὑπὸ ζέοντος ὕδατος, εἰς τὴν αλκοόλην καὶ τὸ H₂SO₄:



Ἐκ τοῦ λαμβανομένου μίγματος (άλκοόλη—H₂SO₄) ἀποχωρίζεται ἡ αλκοόλη δι' ἀποστάξεως.

2. **Ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου:** Τὸ C₂H₂ διὰ προσλήψεως ὕδατος μετατρέπεται, ὡς γνωστὸν, εἰς ἀκεταλδεϋδην, ἡ ὁποία περαιτέρω ἀνάγεται ὑπὸ H₂ εἰς αλκοόλην. Ἡ ἀναγωγή γίνεται παρουσίᾳ Ni ὡς καταλύτου:



3. **Ἐκ τῶν σακχάρων, διὰ τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως.** Διὰ τῆς μεθόδου αὐτῆς λαμβάνεται τὸ μεγαλύτερον ποσοστὸν τῆς αλκοόλης.

Ὡς πρῶται ὕλαι διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν λαμβάνονται ἢ σταφίς, τὰ γεώμηλα, ὁ ἀραβόσιτος καὶ ἄλλα ἀμυλοῦχα προϊόντα.

Ζυμώσεις

Ζυμώσεις καλοῦμεν τὰ χημικὰ ἐκεῖνα φαινόμενα, κατὰ τὰ ὁποῖα ὀργανικαὶ ἐνώσεις, συνήθως πολυσύνθετοι, διασπῶνται εἰς ἄλλας ἀπλουστεράς ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν φυραμάτων.

Τὰ φυράματα ἢ ἐνζυμα εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις μεγάλου μοριακοῦ βάρους, πρωτεϊνικῆς φύσεως, οὐχὶ ἐντελῶς καθωρισμένης συστάσεως καὶ τῶν ὁποίων ἡ δράσις δὲν εἶναι ἀκόμη πλήρως γνωστῆ.

Ταῦτα περιέχονται εἰς ζωικὰ καὶ φυτικὰ ὑγρὰ (σίαλος, γαστρικὸν ὑγρὸν, κυτταρικὸς χυμὸς) ἢ εἶναι ἐπιζύματα μικροοργανισμῶν (μύκητες, βακτήρια). Τὰ φυράματα ἔχουν τὴν ἰκανότητα, ὑπὸ λίαν μικρὰν ἀναλογίαν χρησιμοποιούμενα, νὰ ζυμοῦν ἀσυγκρίτως μεγαλύτεραν ποσότητα ὀργανικῆς ὕλης, χωρὶς νὰ ἐμφανίζονται εἰς τὰ τελικὰ προϊόντα. Δροῦν

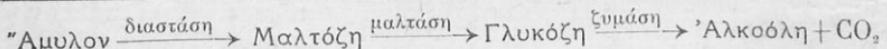
ζυμέλαια. Τὰ ζυμέλαια εἶναι φαιοκίτρινα ὑγρά, ἐλαιώδους συστάσεως καὶ δυσαρέστου ὁσμῆς· κύρια συστατικά αὐτῶν εἶναι μονοσθενεῖς ἀλκοόλαι μὲ 3, 4 καὶ 5 ἄτομα C κυρίως, καθὼς καὶ ἐλεύθερα ὀξέα καὶ ἐστέρες.

Ἐυνοϊκὴ θερμοκρασία διὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν εἶναι 20°—30°C.

Παρασκευὴ οἴνοπνεύματος ἐν Ἑλλάδι. Ὡς πρώτη ὕλη λαμβάνεται ἡ ξηρὰ *σταφίς*, ἡ ὁποία ἐκχυλίζεται διὰ θερμοῦ ὕδατος, ἐντὸς εἰδικῶν δεξαμενῶν. Τὸ ἐκχυλισματικὸν ὑγρὸν (*σταφιδογλεῦκος*), τὸ ὁποῖον λαμβάνεται, περιέχον ἐν διαλύσει τὸ σταφυλοσάκχαρον, φέρεται ἐντὸς δεξαμενῶν, ὅπου προστίθεται καλλιέργεια ζύμης. Λαμβάνει τότε χώραν ἡ ἀλκοολικὴ ζύμωσις, μετατρεπομένου οὕτω τοῦ σακχάρου εἰς οἴνόπνευμα. Τὸ σχηματιζόμενον ἀλκοολοῦχον ὑγρὸν, περιεκτικότητος εἰς οἴνόπνευμα 12-14% κατ' ὄγκον, ἀποστάζεται εἰς εἰδικὰς συσκευάς, αἱ ὁποῖαι καλοῦνται *σιγήλαι*. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν λαμβάνονται κατ' ἀρχὰς αἱ *κεφαλαὶ* (ἀκεταλδεϋδη, ἐστέρες), ἐν συνεχείᾳ τὸ *οἴνόπνευμα* καὶ τέλος αἱ *οὔραι* (κυρίως ζυμέλαια). Τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἀποστάξεως καλεῖται *βινάσσα*, περιέχει δὲ τὰ τρυγικὰ ἅλατα, ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν ὀξύ (κ. ξινό).

Ἦρχισαν ἤδη νὰ χρησιμοποιοῦν ὡς πρώτην ὕλην καὶ τὰ *χαρούπια*.

Παρασκευὴ οἴνοπνεύματος εἰς ἄλλας χώρας. Ὡς πρώτη ὕλη λαμβάνονται: α) *Προϊόντα πλούσια εἰς ἄμυλον* (γεώμηλα, ἀραβόσιτος κλπ.). Διὰ καταλλήλων μεθόδων (βλ. κεφ. ὕδατανθράκων) λαμβάνεται ἐξ αὐτῶν τὸ ἄμυλον, τὸ ὁποῖον διασπᾶται φυραματικῶς, ὑπὸ τῆς *διαστάσης*, εἰς *μαλτόξην* καὶ αὔτη, ἐν συνεχείᾳ, ὑπὸ τοῦ φυράματος τῆς *μαλτάσης*, εἰς *γλυκόξην*. Ἡ γλυκόζη, ὡς ἀπλοῦν σάκχαρον, ὑφίσταται τὴν γνωστὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν :



β) *Ἡ μελάσσα*. Αὕτη εἶναι τὸ ὑπόλειμμα τῆς σακχαροποιίας καὶ περιέχει σημαντικὰ ποσὰ καλαμοσακχάρου (κ. ζάχαρι). Τοῦτο διασπᾶται εἰς ἀπλὰ σάκχαρα, τὰ ὁποῖα ὑφίστανται τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν.

Ἡ ἀλκοόλη, ἡ λαμβανομένη ἐκ τῆς ζυμώσεως κατόπιν κλασματικῆς ἀποστάξεως, δὲν εἶναι καθαρὰ, ἀλλὰ 95,57% κατὰ βάρος· τὸ ὑπόλοιπον εἶναι ὕδωρ τὸ ὁποῖον συναποστάζει, λόγῳ τοῦ σχηματισμοῦ *ἄζεοτροπικοῦ* μίγματος.

Σημείωσις. Ἀζεοτροπικὸν (ἐκ τοῦ α τοῦ στερητικοῦ, τοῦ ρήματος *ζέω* καὶ τῆς λέξεως *τροπή* δηλ. μεταβολὴ τοῦ σημείου ζέσεως) μίγμα εἶναι ἐκεῖνο, τοῦ ὁποῖου τὰ συστατικά δὲν ἀποστάζουν εἰς τὴν θερμοκρασίαν ζέσεως τῶν, ἀλλὰ εἰς μίαν νέαν τοιαύτην, κατωτέραν συνήθως καὶ τοῦ χαμηλοτέρου σημείου ζέσεως αὐτῶν.

Ἄπολυτος ἀλκοόλη (καθαρὰ ἀπηλλαγμένη δηλ. ὕδατος) λαμβάνεται, ἐργαστηριακῶς, διὰ κατεργασίας αὐτῆς μὲ ἀφυδραντικά μέσα—ὅπως εἶναι ἡ ἄσβεστος καὶ τὸ μεταλλικὸν νάτριον—καὶ περαιτέρω ἀποστάξεως.

Εἰς βιομηχανικὴν ὁμῶς κλίμακα ἡ ἀλκοόλη ἀφυδατοῦται διὰ προσθήκης βενζολίου καὶ ἀποστάξεως τοῦ μίγματος: ἀλκοόλη — ὕδωρ — βεν-

ζόλιον. Ἡ προσθήκη τοῦ βενζολίου καταστρέφει τὸ ἀζεοτροπικὸν μίγμα ἀλκοόλης—ὔδατος, ὅποτε εἰς θερμοκρασίαν 64,8° (χαμηλοτέραν ἐκείνης εἰς τὴν ὅποιαν ζέει ἕκαστον τῶν συστατικῶν τοῦ νέου μίγματος) ἀποστάζει κυρίως βενζόλιον, μικρὰ ποσότης ἀλκοόλης καὶ τὸ ὕδωρ, εἰς θερμοκρασίαν 68° ἀποστάζει μίγμα βενζολίου καὶ ἀλκοόλης, ἐνῶ εἰς 78° καθαρὰ ἄνυδρος ἀλκοόλη.

Ἰδιότητες τῆς ἀλκοόλης. Φυσικαί. Ἡ ἀλκοόλη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν—κυανίζει εἰς παχὺ στρώμα—εὐκίνητον, εὐχαρίστου ὀσμῆς καὶ δηκτικῆς γεύσεως. Ζέει εἰς 78,4°C. Εἶναι φιλύδρος, μιγνυσομένη εὐκόλως μὲ τὸ ὕδωρ εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν, ὑπὸ σύγχρονον σμίκρυνσιν τοῦ ὄγκου καὶ ἐλευθέρωσιν θερμότητος.

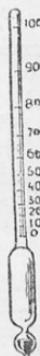
Ἡ ἀλκοόλη εἶναι τὸ σπουδαιότερον διαλυτικὸν μέσον τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, διαλύουσα ἐπίσης καὶ πόλλας ἀνοργάνους τοιαύτας. Οὕτω διαλύει τὴν καμφοράν, τὰ αἰθέρια ἔλαια, τὰς ρητίνας, τὰ λιπαρὰ ὀξέα, τὸ ἰώδιον κ. ἄ.

Φυσιολογικὴ δράσις. Ἐσωτερικῶς λαμβανομένη ἐνεργεῖ, εἰς μικράς μὲν ποσότητας, διεγερτικῶς, εἰς μεγαλυτέρας δὲ μεθυστικῶς. Μεγάλη ποσότης ἀλκοόλης ἐνεργοῦν δηλητηριωδῶς ἐπιφέρουσαι τὸν θάνατον, ὁ ὅποιος δύναται ἐπίσης νὰ ἐπέλθῃ διὰ τῆς εἰσαγωγῆς αὐτῆς ἐντὸς τοῦ αἵματος (ἐνδοφλεβίως), ὅποτε πηγνυται τὸ λεύκωμα.

Ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ὀξειδοῦται ἀποδίδουσα σημαντικὰ ποσὰ θερμότητος· εἶναι κατὰ συνέπειαν τροφή. Συνεχῆς ὅμως χρῆσις καὶ κατάχρησις αὐτῆς προξενεῖ βλάβας μὲ καταστρεπτικὰ ἀποτελέσματα ἐπὶ τῆς ὑγείας τοῦ ἀνθρώπου.

Ἀλκοολικὸς βαθμὸς. Ἡ περιεκτικότης εἰς ἀλκοόλην ἐνὸς ἀλκοολούχου ὑγροῦ μετρεῖται συνήθως εἰς ἀλκοολικοὺς βαθμοὺς. Ἀλκοολικὸς βαθμὸς εἶναι τὰ κυβικὰ ἑκατοστὰ (cm³) καθαρὰς ἀλκοόλης, τὰ ὅποια περιέχονται εἰς 100 cm³ τοῦ ἀλκοολούχου ὑγροῦ.

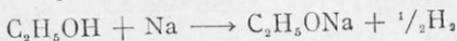
Οἱ ἀλκοολικοὶ βαθμοὶ μίγματος ἀλκοόλης—ὔδατος εὐρίσκονται δι' ἀπλῆς ἐμβαπτίσεως ἐντὸς αὐτοῦ εἰδικοῦ ἀραιομέτρου καλουμένου ἀλκοολομέτρου (ΣΧ. 22) καὶ ἀναγνώσεως τῆς ἐνδείξεως ἐπὶ τοῦ καταλλήλως βαθμολογημένου στελέχους αὐτοῦ. Τὸ ἀλκοολόμετρον βυθίζεται ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ τόσον περισσότερον, ὅσον ἢ περιεκτικότης αὐτοῦ εἰς ἀλκοόλην εἶναι μεγαλυτέρα.



ΣΧ. 22.

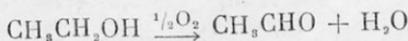
Χημικαί. Τὸ οἶνόπνευμα δίδει ὄλας τὰς γενικὰς ἀντιδράσεις τῶν ἀλκοολῶν. Οὕτω:

1. Ἀντικαθιστᾷ τὸ «ἀλκοολικόν» Η ὑπὸ Na ἢ K:



2. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ O₂ δίδει διάφορα προϊόντα ὀξειδώσεως, ἐξαρτώμενα ἐκ τῆς ποσότητος τοῦ O₂. Οὕτω:

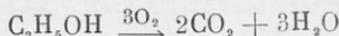
α) Δι' ἠπίας ὀξειδώσεως σχηματίζει ἀλδεϋδην:



β) Δι' ἐντονωτέρας ὀξειδώσεως ὀξεικὸν ὄξύ:



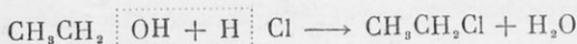
γ) Δι' *ισχυρᾶς τοιαύτης καίεται* πρὸς CO_2 καὶ H_2O :



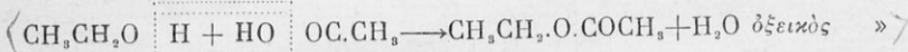
Κατὰ τὴν καθύσιν αὐτὴν ἔχομεν φλόγα ἀλαμπῆ, ἀλλὰ λίαν θερμαντικήν· εἶναι ἄρα καύσιμος ὕλη. Ἐπειδὴ δὲ ἀναφλέγεται δι' ἠλεκτρικοῦ σπινθήρος, χρησιμοποιεῖται εἰς τοὺς δι' ἐκρήξεως κινήτηρας.

3. Ἀντιδρᾶ με ὀξεᾶ ὡς ἀκολούθως:

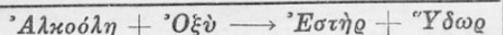
α) Με HCl δίδει ἀλκυλαλογονίδια:



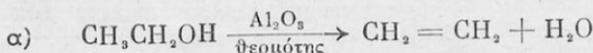
β) Με ὀξυγονικά ὀξεᾶ δίδει ἐστέρας, ἀνοργάνους ἢ ὀργανικούς, ἀναλόγως τοῦ εἶδους τοῦ ὀξεῖος:



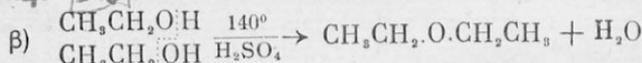
Τὸ χημικὸν φαινόμενον τοῦ σχηματισμοῦ ἐστέρας καὶ ὕδατος καλεῖται ἐστεροποίησης:



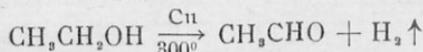
4. Ἀφυδατοῦται παρέχουσα ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν αἰθυλένιον ἢ αἰθέρα:



Εἰς τὸ ἐργαστήριον γίνεται με πικνὸν H_2SO_4 εἰς θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῶν 140° .



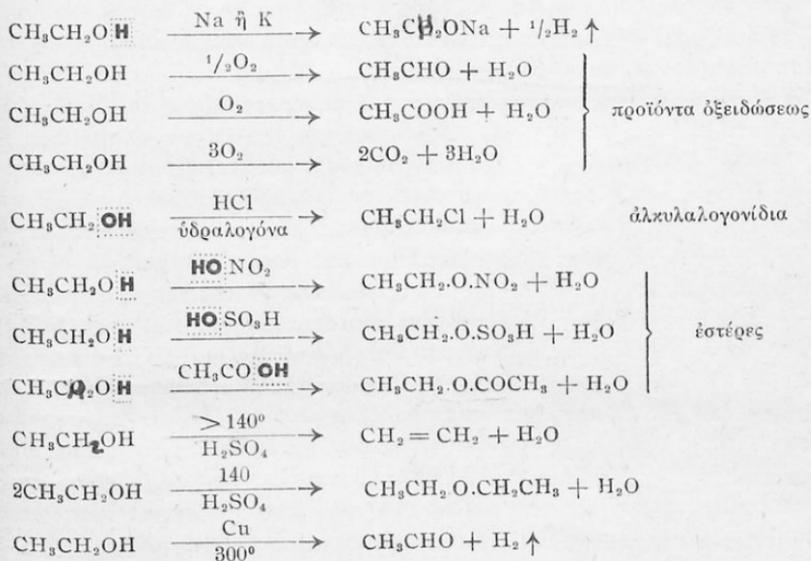
5. Ἀφυδρογονοῦται παρέχουσα τὴν ἀκεταλδεϋδην:



Ἡ ἀλκοόλη εἶναι οὐδέτερον σῶμα, οὕτω α) δὲν ἀντιδρᾶ με τοὺς δείκτας β) τὰ ὕδατικά της διαλύματα δὲν εἶναι ἠλεκτρολύται καὶ γ) ἢ ἀντίδρασις τῆς ἀλκοόλης με ὀξὺ δὲν εἶναι ἐξουδετέρωσις, ἀλλὰ ἐστεροποίησης.

Χρήσις. Ἀπὸ ὄλας τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις ἢ ἀλκοόλη κατατάσσεται εἰς τὴν πρῶτην σειρὰν καὶ ἀπὸ ἀπόψεως παρασκευαζομένης ποσότητος ἀλλὰ καὶ χρησιμοποίησεως αὐτῆς. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἄριστον διαλυτικὸν μέσον (βιομηχανία χρωμάτων, βερνικῶν, μυροποιία κλπ.), εἰς τὴν παρασκευὴν χλωροφορμίου, ἰωδοφορμίου, αἰθέρος, χλωράλης, διαφόρων φαρμάκων, ὀξεικοῦ ὀξεῖος καὶ ὀξους, αἰθυλενίου κ. ἄ. Χρησιμεῖ ἐπίσης ὡς ἀντισηπικόν, εἰς τὴν διατήρησιν ἀνατομικῶν παρασκευασμάτων, σημαντικαὶ δὲ ποσότητες αὐτῆς καταναλίσκονται πρὸς φωτισμὸν καὶ θέρμανσιν. Ἀναμεμιγμένη με βενζίνη χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κίνησιν τῶν αὐτοκινήτων.

Ἡ μεγαλύτερα ὁμῶς ποσότης τῆς ἀλκοόλης (70%) καταναλίσκεται εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν ἀλκοολούχων ποτῶν. Ἡ ποσότης τῆς παρεχομένης ἀλκοόλης πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν ἐλέγχεται διὰ νόμου (μέτρον κατὰ τοῦ ἀλκοολισμοῦ), τῆς ὑπολοίπου *μετουσιουμένης*. Διὰ τῆς μετουσιώσεως καθίσταται ἡ ἀλκοόλη ἀκατάλληλος πρὸς πόσιν, χωρὶς νὰ χάνη καμίαν ἀπὸ τὰς ἄλλας ἰδιότητάς της. Μέσα διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν εἶναι ἡ CH_3OH , τὸ κυανοῦν τοῦ μεθυλενίου κ.ἄ.



ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΑ ΠΟΤΑ

Τὰ ποτά, τὰ ὁποῖα περιέχουν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην, καλοῦνται *ἀλκοολούχα*. Διακρίνονται, ἀναλόγως τοῦ τρόπου παρασκευῆς των, εἰς τὰ *ἀποσταζόμενα*, τὰ *μὴ ἀποσταζόμενα* καὶ τὰ *ἠδύποτα*.

Ἀποσταζόμενα ποτά εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται δι' ἀποστάξεως ἄλλων ἀλκοολούχων ὑγρῶν καὶ περαιτέρω ἐπεξεργασίας διὰ προσθήκης ἀρωματικῶν ὑλών. Περιέχουν 30-70% ἀλκοόλην. Τὰ γνωστότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ *κονιάκ* (προϊὸν ἀποστάξεως τοῦ οἴνου), τὸ *ρῶμιον* (ἐκ τῆς μελάσσης), τὸ *οὔζον* ἢ *τσίπουρον* (ἀπὸ τὰ ζυμωθέντα στέμφυλα), τὸ *οὔισκν* (ἀπὸ τὸ ἄμυλον σίτου, ἀραβοσίτου, σικάλεως), ἡ *βότκα* (ἀπὸ ἄμυλον σικάλεως) κ.ἄ.

ἠδύποτα εἶναι προϊόντα, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται εἴτε δι' ἀναμίξεως ἀλκοόλης, σιροπίου καὶ διαφόρων ἀρωματικῶν καὶ χρωστικῶν οὐσιῶν, εἴτε διὰ κατεργασίας ὀπωρῶν μὲ ἀλκοόλην καὶ προσθήκης σιροπίου. Γνωστά ἠδύποτα εἶναι τὸ *cherry*, τὸ *cointreau*, τὸ *riperment* κ.ἄ. Εἰς αὐτὰ συγκαταλέγεται καὶ ἡ *μαστίχα*, ἂν καὶ λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως ἀλκοολικοῦ

κατεργάσματος μαστίχης μετά σπερμάτων άνίσου και άναμίξεως τοῦ άποστάγματος μετά σιροπίου.

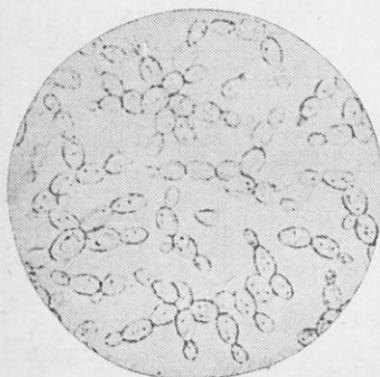
Εἰς τὰ μὴ *άποσταζόμενα* ποτὰ περιλαμβάνονται ὁ οἶνος καὶ ὁ ζυθος.

Οἶνος

Οἶνος εἶναι τὸ ἀλκοολοῦχον ποτὸν τὸ λαμβανόμενον διὰ τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως τοῦ γλεύκους, τὸ ὁποῖον εἶναι προῖον τῆς ἐκθλίψεως τῶν ὠρίμων σταφυλῶν.

Ἡ ἀνωτέρω ζύμωσις ἐπιτελεῖται τῇ ἐπιδράσει τῆς ζυμάσης, ἡ ὁποία εἶναι τὸ ἔκκριμα τῶν ζυμομυκῆτων (καὶ κυρίως τοῦ ἔλλειψοειδοῦς τοιοῦτου Σχ. 23), οἱ ὁποῖοι εὐρίσκονται ἐπὶ τῶν σταφυλῶν.

Ἡ τεχνικὴ τῆς παρασκευῆς τοῦ οἴνου ἔχει εἰς γενικὰς γραμμὰς ὡς ἑξῆς:



Σχ. 23.

Ἐλλειψοειδεῖς ζυμομυκῆτες

Τὸ διὰ τῆς ἐκθλίψεως τῶν σταφυλῶν λαμβανόμενον γλεύκος (κ. μούστος) εἰσάγεται ἐντὸς μεγάλων βαρελίων ἢ δεξαμενῶν, ἐπιμελῶς καθαρισθέντων, καὶ ἀφίεται πρὸς ζύμωσιν. Κατὰ τὴν πρώτην φάσιν ἡ ζύμωσις εἶναι ζωηροτέρα μετατρεπομένου τοῦ μεγαλύτερου μέρους τοῦ σταφυλοσακχάρου εἰς ἀλκοόλην καὶ CO₂, τὸ ὁποῖον ἐκφεύγει τοῦ δοχείου, προκαλοῦν ἀφρισμὸν τοῦ ὑγροῦ. Κατάλληλος θερμοκρασία, διὰ τὸ στάδιον αὐτὸ τῆς ζυμώσεως, εἶναι 20 - 25°. Περαιτωθείσης τῆς ζωηρᾶς ζυμώσεως τὸ ὑγρὸν μεταγγίζεται εἰς καλῶς ἀποστειρωμένα διὰ SO₂ ἢ ὕδρατμῶν ἢ O₂ βαρέλια, τοποθετημένα εἰς καταλλήλους

ἀποθήκας, ἀποχωριζόμενου οὕτω τοῦ προϊόντος ἐκ τῆς σχηματισθείσης ὑποστάθμης (λάσπη). Ἡ μεταγγις γίνεται, διὰ νὰ ἀποφευχθοῦν ἀσθένειαι τοῦ οἴνου, λόγῳ τῆς ὑπάρξεως ἐπιβλαβῶν μικροοργανισμῶν εἰς τὴν ὑποστάθμην.

Τὰ οἰνοδοχεῖα σφραγίζονται περὶ τὸ τέλος τῆς ζυμώσεως, ὅτε δὲν ὑπάρχει πλέον κίνδυνος διαρρήξεως αὐτῶν ἐκ τοῦ ἀναπτυσσομένου λόγῳ τῆς ζυμώσεως ἀερίου CO₂, τῆς μικρᾶς ἐγκλεισθείσης ποσότητος αὐτοῦ συντελοῦσης εἰς βελτίωσιν τοῦ οἴνου (δροισιστικὴ γεῦσις).

Μετὰ ταῦτα ἀκολουθεῖ συμπληρωματικὴ ζύμωσις καὶ διάφοροι χημισμοὶ μεταξὺ τῶν ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ εὐρισκομένων ἐνώσεων, σχηματιζόμενων οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι προσδίδουν τὴν χαρακτηριστικὴν ὄσμήν καὶ γεῦσιν εἰς τὸν οἶνον (ἑστέρες κυρίως).

Μετὰ 9μηνον συνήθως παραμονὴν εἰς τὰ οἰνοδοχεῖα ὁ οἶνος εἶναι ὠριμος καὶ κατάλληλος πρὸς κατανάλωσιν. Οἶνοι καλῶς διατηρημένοι ἐπὶ ἔτη ἔχουν ἰδιαιτερον ἄρωμα καὶ γεῦσιν (παλαιὸς οἶνος).

Συνθῆκαι ζυμώσεως: Θερμοκρασία 20—25°, ὑπαρξίς ζυμομυκῆτων καὶ θρεπτικῶν ἀλάτων, καὶ καθαριότης.

Σύστασις τοῦ οἴνου: 12—13,5% ἀλκοόλη, 2—3% ἐκχυλισματικαὶ ὕλαι

(ήτοι λευκώματα, χρωστικά) 0,6—0,8 *γλυκερίνη, δξέα* (τρυγικόν, μηλικόν), *διάφορα άλατα* καί τὸ ὑπόλοιπον ὕδωρ.

Διατήρησις τοῦ οἴνου. Διὰ νὰ διατηρηθῆται ὁ οἶνος ὑγιής, πρέπει νὰ εὐρίσκειται εἰς καθαρὰς ἀποθήκας, σταθερὰς θερμοκρασίας, ἐντὸς καλῶς ἀποστειρωθέντων δοχείων. Ἐπίσης τὰ συστατικά αὐτοῦ, κυρίως ἡ ἀλκοόλη καὶ τὰ δξέα, νὰ εὐρίσκονται εἰς ποσοτικὴν ἄρμονίαν.

Παρατηρήσεις. Ὅταν ἡ ζύμωσις τοῦ γλεύκου λάβῃ χώραν μετὰ τῶν φλοιῶν ἐγχρώμων σταφυλῶν, λαμβάνεται οἶνος κεχρωσμένος καὶ μὲ στίφουσαν γεύσιν. Ὁ χρωματισμὸς ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς χρωστικῆς, ἡ ὁποία εὐρίσκειται εἰς τὸν φλοιόν, ἡ δὲ στίφουσα γεύσις ἐκ τῶν δεψικῶν ὑλῶν (ταννίνη), αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται εἰς τὰ στέμφυλα. Οὕτω ἔχομεν οἶνους *λευκούς*, οἱ ὁποῖοι λαμβάνονται ἐκ λευκῶν σταφυλῶν ἢ ἐξ ἐγχρώμων, ἀλλὰ πρὸ τῆς ζυμώσεως ἐγένιν ἀποχωρισμὸς τῶν στεμφύλων, καὶ οἶνους *ἐρυθρούς*. Οὗτοι λαμβάνονται ἐξ ἐρυθρῶν ἢ μαύρων σταφυλῶν.

Τύποι οἴνων. Διακρίνομεν διαφόρους τύπους οἴνων ἀναλόγως τοῦ τρόπου παρασκευῆς καὶ τῆς περιεκτικότητος αὐτῶν εἰς διάφορα συστατικά.

α) **Ἐπιδόρπιοι οἶνοι:** Οὗτοι παρασκευάζονται εἴτε διὰ ζυμώσεως ἡλιασμένων σταφυλῶν ἢ γλεύκου συμπυκνωθέντος (προϊόντα πλούσια εἰς σάκχαρον) εἴτε διὰ προσθήκης ἀλκοόλης εἰς ζυμούμενον γλεύκος. Περιέχουν μέχρι 30% ἀλκοόλην, 5,5% ἐκχυλισματικᾶς ὕλης καὶ ποσότητα ἀζυμώτου σακχάρου. Εἶναι κατὰ συνέπειαν *γλυκεῖς*.

β) **Ρητινίτης:** Οὗτος εἶναι συνήθης τύπος οἴνου ἐν Ἑλλάδι (*ρετινα*), λαμβανόμενος διὰ προσθήκης μικρᾶς ποσότητος (1-2%) ρητίνης τῶν πεύκων.

γ) **Ἀφρώδεις οἶνοι:** Οὗτοι περιέχουν ἐν διαλύσει CO₂ ὑπὸ πίεσιν. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ προσθήκης, ὀλίγον πρὸ τῆς πωματίσεως τῶν φιαλῶν, μικρᾶς ποσότητος σακχάρου, ὅποτε ζυμούμενον αὐτὸ σχηματίζει CO₂, τὸ ὁποῖον παραμένει ἐντὸς τῆς φιάλης καὶ κατὰ τὴν ἐκπωματίσιν προκαλεῖ ἀφρισμόν. Τὸ εἶδος αὐτὸ εἶναι φυσικὸς ἀφρώδης οἶνος, ὅπως ἡ *σαμπάνια* (καμπανίτης οἶνος), ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς τεχνητοὺς, τὸ CO₂ τῶν ὁποίων εἰσάγεται ἐξωθεν.

Ζ Ὑ Θ Ο Σ

Ὁ ζῦθος εἶναι ἀλκοολοῦχον ὑγρόν, μικρᾶς περιεκτικότητος εἰς ἀλκοόλην, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται διὰ ζυμώσεως τοῦ ἐκχυλισματος τῆς βύνης, τῆ προσθήκη λυκίσκου καὶ ζύμης.

Πρῶται ὕλαι διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ζύθου εἶναι ἡ κριθή, τὸ ἄνθος τοῦ λυκίσκου, καλλιέργεια ζύμης καὶ ὕδωρ.

Διακρίνομεν τρία στάδια κατὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ:

Πρῶτον στάδιον. Ἡ παρασκευὴ τῆς βύνης: Καλῆ ποιότητος κριθῆς διαβρέχεται μὲ ὕδωρ καὶ ἀφίεται πρὸς βλάστησιν εἰς σκοτεινοὺς θαλάμους. Ὅταν τὸ φυτόν φθάσῃ ὠρισμένον μῆκος (1,5 cm), διακόπτεται ἢ βλάστησις διὰ φρύξεως, ὅποτε λάμβάνεται ἡ βύνη. Ξηραίνεται καὶ ἀφίεται ἐπὶ τρεῖς μῆνας. Ἀκολούθως ἀλέθεται καὶ κοσκινίζεται. Ἐντὸς τῆς βύνης ἔχει ἀναπτυχθῆ εἰς μεγάλον βαθμόν ἡ *διασείση*.

Δεύτερον στάδιον. *Ἡ ζαχαροποίηση τοῦ ἀμύλου — Ἡ παρασκευὴ τοῦ ζυθογλεύκου καὶ ἡ προσθήκη τοῦ λυκίσκου:* Κατὰ τὸ στάδιον αὐτὸ ἡ βύνη ἐκχυλίζεται διὰ θερμοῦ ὕδατος 70°C , ὅποτε μετὰ τριῶρον μετατρέπεται τὸ περιεχόμενον ἄμυλον, ὑπὸ τῆς διαστάσης, εἰς σάκχαρον (ἐπιδιώκεται ἡ πλήρης μετατροπὴ τοῦ ἀμύλου εἰς γλυκόζην, ἀλλὰ μέρος αὐτοῦ διασπᾶται εἰς μαλτόζην (ἢ βυνοσάκχαρον) καὶ δεξτρίνην. Τὸ λαμβανόμενον προϊόν διηθεῖται, ἐκπλύνεται δι' ὕδατος, ὅποτε λαμβάνεται τὸ ζυθογλεύκος. Ἐπειδὴ θὰ ἔχη ἀραιωθῆ κατὰ τὴν ἐκπλυσιν, συμπυκνῶνται διὰ βρασμοῦ, συντελουμένης συγχρόνως τῆς ἀποστείρωσεως τοῦ γλεύκου. Κατὰ τὴν συμπύκνωσιν προστίθεται ὁ λυκίσκος, ὁ ὁποῖος προσδίδει τὴν χαρακτηριστικὴν ὑπόπικρον γεῦσιν καὶ τὸ λεπτὸν ἄρωμα εἰς τὸν ζῦθον, συγχρόνως δὲ συντελεῖ εἰς τὴν διατήρησιν αὐτοῦ.

Τρίτον στάδιον. *Ἡ ζύμωσις:* Τὸ ληφθὲν ζυθογλεύκος ψυχόμενον εἰς τοὺς 5°C φέρεται ἐντὸς δεξαμενῶν πρὸς ζύμωσιν, προστιθεμένης ποσότητος *ζυθοζύμης*. Ἐπακολουθεῖ ταχεῖα (ζωηρά) *ἀλκοολικὴ ζύμωσις*, ἡ ὁποία διαρκεῖ 8 ἡμέρας, ἐν συνεχείᾳ μεταφέρεται εἰς ἄλλας δεξαμενάς, διὰ νὰ ὑποστῇ τὴν *ἀποζύμωσιν* (ὠρίμανσις τοῦ ζύθου). Ἡ διάρκεια τῆς ὠριμάνσεως φθάνει περίπου τοὺς 3 μῆνας. Μετὰ ταῦτα διηθεῖται καὶ τοποθετεῖται εἰς τὰ βαρέλια ἢ τὰς φιάλας τῆς καταναλώσεως.

Σύστασις τοῦ ζύθου. Ὁ ζῦθος περιέχει $4\cdot4\frac{1}{2}\%$ ἀλκοόλην κατ' ὄγκον καὶ $4\cdot10\%$ ἐκχυλισματικὰς ὕλας (λευκώματα, δεξτρίναι, μαλτόζη, γλυκερίνη, CO_2 , διάφορα ὄργανικὰ ὀξέα, πικρὰ ὕλαι προερχόμενα ἐκ τοῦ λυκίσκου, ἀμυλικὴ ἀλκοόλη).

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν χρώματος ξανθοῦ ἕως καστανοῦ (ζῦθος Μονάχου), εὐφραντικὸν καὶ ὑποπικρὸν γεύσεως. Εἶναι θρεπτικώτερος τοῦ οἴνου, λόγῳ τῆς μεγαλύτερας περιεκτικότητος εἰς λευκώματα, ἀλλὰ ἐπιβλαβέστερος, λόγῳ τοῦ μεγαλύτερου ποσοῦ ἀνωτέρων ἀλκοολῶν τὰς ὁποίας περιέχει. Εἶναι διουρητικόν.

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς

12. Ὑπολογίσατε τὸν ὄγκον τοῦ ἀπαιτουμένου O_2 διὰ τὴν πλήρη καῦσιν 10 gr. ἀπολύτου ἀλκοόλης. Νὰ εὐρεθῇ ὁ ὄγκος τοῦ CO_2 καὶ τὸ βάρος τοῦ H_2O , τὰ ὁποία σχηματίζονται κατὰ τὴν καῦσιν (τὰ ἀέρια εὐρίσκονται ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας).

13. Διαθέτομεν 11,21 αἰθυλενίου, τὸ ὁποῖον μετατρέπομεν εἰς ἀλκοόλην. Νὰ εὐρεθῇ τὸ βάρος τῆς σχηματιζομένης ἀλκοόλης. Ἡ ἀντίδρασις γίνεται πλήρης.

14. Νὰ ὑπολογισθῇ ὁ ὄγκος τοῦ ἀπαιτουμένου O_2 (ὑπὸ κανον. συνθήκας εὐρισκομένου) διὰ τὴν πλήρη καῦσιν 0,5 λίτρα ἀλκοόλης. Ἡ πυκνότης τῆς ἀλκοόλης εἶναι $0,795\text{ gr/cm}^3$.

15. Δεδομένου ὅτι ὁ ἀλκοολικός βαθμὸς ἐνὸς οἴνου εἶναι 12° ζητεῖται: α) Τὸ βάρος τῆς ἀπολύτου ἀλκοόλης ἡ ὁποία περιέχεται εἰς 100 λίτρα οἴνου, β) τὸ βάρος τοῦ περιεχομένου σταφυλοσακχάρου εἰς τὸ γλεύκος, τὸ ὁποῖον ἀπέδωσε τὰ 100 λίτρα τοῦ οἴνου καὶ γ) τὸ βάρος τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος τὸ ὁποῖον δύναται νὰ παραχθῇ διὰ τῆς ὀξειδώσεως τῆς περιεχομένης ἀλκοόλης. (Πυκνότης ἀλκοόλης $0,795\text{ gr/cm}^3$).

16. Εἰς ἐν διάλυμα εὐρίσκονται 100 gr. σταφυλοσακχάρου ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ζυμάσης ὅλον τὸ σάκχαρον μετατρέπεται εἰς ἀλκοόλην. Ζητεῖται νὰ εὐρεθῇ τὸ βάρος τῆς σχηματιζομένης ἀλκοόλης καὶ ὁ ὄγκος τοῦ ἐκλυομένου ἀερίου CO_2 (μετρομένου ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας).

17. Ποῖος εἶναι ὁ ὄγκος, εἰς m^3 , τοῦ αἰθυλενίου, τὸ ὁποῖον δύναται νὰ παρασκευασθῇ ἐξ 100 kgr. ἀπολύτου ἀλκοόλης, λαμβανομένου ὑπ' ὄψει ὅτι ἡ ἀντίδρασις τῆς ἀφύδατωσης τῆς ἀλκοόλης γίνεται κατὰ τὰ 90% .

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

III. ΑΛΟΓΟΝΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

ΘΕΙΑΛΚΟΟΛΑΙ· ΑΜΙΝΑΙ· ΑΡΣΙΝΑΙ· ΦΩΣΦΙΝΑΙ· ΑΝΤΙΜΟΝΙΝΑΙ

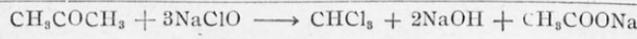
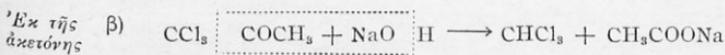
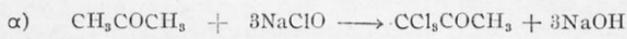
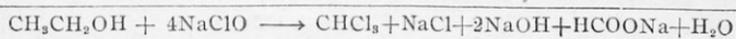
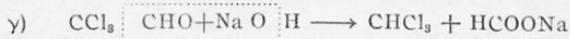
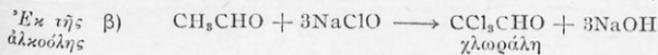
A. ΑΛΟΓΟΝΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

Είναι σώματα, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ τῶν ὑδρογονανθράκων δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ἢ περισσοτέρων ἀτόμων ὑδρογόνου ὑπὸ ἀλογόνων. Διακρίνονται εἰς τὰ μονοπαράγωγα, γνωστὰ ὡς ἀλκυλαλογονίδια ($C_nH_{2n+1}X$), τὰ ὁποῖα φέρουν ἕν ἄτομον ἀλογόνου εἰς τὸ μόριόν των, καὶ τὰ πολυπαράγωγα, τὰ πολυαλογονίδια· ταῦτα φέρουν εἰς τὸ μόριόν των περισσότερα τοῦ ἑνὸς ἄτομα ἀλογόνου τινός. Ἐνδιαφέρον ἔχουν, ἐκτὸς τῶν ἀλκυλαλογονιδίων, τὰ πολυαλογονίδια τοῦ μεθανίου, τὰ ὁποῖα εἶναι μεγάλης σπουδαιότητος τόσον ἀπὸ βιομηχανικῆς ἀπόψεως, ὅσον καὶ διὰ συνθέσεις ὀργανικῶν οὐσιῶν εἰς τὸ ἐργαστήριον.

Ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια τὸ μεθυλοχλωρίδιον ἢ καὶ χλωρομεθάνιον (CH_3Cl) καὶ τὸ αἰθυλοχλωρίδιον ἢ καὶ χλωροαιθάνιον (C_2H_5Cl) εἶναι ἀέρια χρήσιμα ὡς ἀναισθητικά καὶ διὰ συνθέσεις διαφόρων ὀργανικῶν ἐνώσεων. Παρασκευάζονται ἐκ τῶν ἀντιστοιχῶν ἀλκοολῶν τῆ ἐπιδράσει ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος (βλ. ἀλκοόλας).

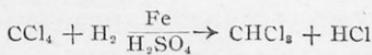
1. Τριχλωρομεθάνιον ἢ Χλωροφόρμιον $CHCl_3$

Παρασκευή. Τὸ χλωροφόρμιον παρασκευάζεται βιομηχανικῶς: (1) ἐκ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ἢ ἐκ τῆς ἀκετόνης, τῆ ἐπιδράσει ὑποχλωριῶδων ἀλάτων τοῦ Na ἢ τοῦ Ca καὶ ἀποστάξεως. Αἱ λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσει ἔχουν ὡς ἑξῆς:

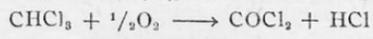


Τὸ χρησιμοποιούμενον ὑποχλωριῶδες νάτριον ($NaClO$) εἶναι συγχρόνως ὀξειδωτικὸν σῶμα καὶ μέσον χλωρίωσης.

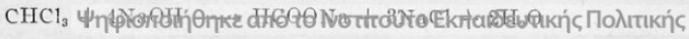
(2) Ἐκ τοῦ τετραχλωράνθρακος (CCl_4) διὰ μερικῆς ἀναγωγῆς αὐτοῦ ὑπὸ ὑδρογόνου ἐν τῷ γεννᾶσθαι:



Ἰδιότητες. Τὸ $CHCl_3$ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, δὲν εἶναι ἀναφλέξιμον. Διαλύεται ἐλάχιστα εἰς τὸ ὕδωρ, ἐνῶ εἶναι ἄριστος διαλύτης πολλῶν ὀργανικῶν καὶ ἀνοργάνων ἐνώσεων. Ἐχει ἀναισθητικὰς ἰδιότητας, χρησιμοποιεῖται ὅμως εἰς περιορισμένην κλίμακα σήμερον. Τὸ διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιούμενον χλωροφόρμιον πρέπει νὰ εἶναι πρόσφατον καὶ νὰ φυλάσσεται εἰς πλήρεις καὶ σκοτεινὰς φιάλας, διότι, παρουσία ἀέρος καὶ φωτός, μετατρέπεται, ἐν μέρει, εἰς τὸ δηλητηριώδεστατον φωσγένιον ($COCl_2$) καὶ τὸ HCl :



Τὸ χλωροφόρμιον διασπᾶται ὑπὸ τῶν καυστικῶν ἀλκαλίων, εἰς ὑψηλὰς θερμokraσίας, εἰς δίδον μυρμηκικὰ ἄλατα:



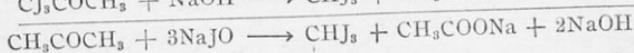
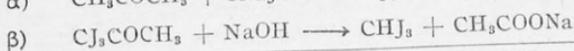
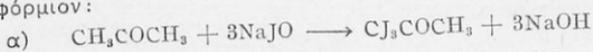
Handwritten notes:
 CH₃CHO
 CH₃COCH₃

2. Τριωδομεθάνιον ή Ίωδοφόρμιον CH₃I

Τò Ιωδοφόρμιον παρασκευάζεται κατ' ανάλογον τρόπον πρὸς τὸ CHCl₃ τὸ ἀπαιτούμενον ὅμως ὑποϊωδιώδες νάτριον (NaJO), ἐπειδὴ εἶναι ἀσταθές, δὲν προστίθεται ἕτοιμον ἐκ τῶν προτέρων, ἀλλὰ σχηματίζεται ἐντὸς τῶν κόλπων τῆς ἀντιδράσεως ὡς ἑξῆς:



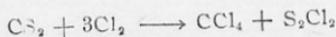
Οὕτω, ἐὰν εἰς διάλυμα π. χ. ἀκετόνης καὶ NaJ προσθέσωμεν NaClO, λαμβάνομεν ἰωδοφόρμιον:



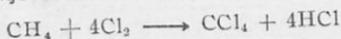
Τò Ιωδοφόρμιον εἶναι κρυσταλλικὸν σῶμα, κιτρίνου χρώματος, ἔχει χαρακτηριστικὴν διαπεραστικὴν ὁσμὴν καὶ εἰς ἀπειροελάχιστα ἴχνη ἂν εὐρίσκεται. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ εὐδιάλυτον εἰς εἰς τὸν αἰθέρα. Χημικῶς συμπεριφέρεται ἀναλόγως πρὸς τὸ χλωροφόρμιον. Εἶναι ἄριστον ἀντισηπτικὸν καὶ ὡς τοιοῦτον χρησιμοποιεῖται εἰς πληγὰς. Τὴν ἀντισηπτικὴν του ἰδιότητα ὀφείλει εἰς τὸ ἐλευθερούμενον ἐκ τῆς διασπάσεως αὐτοῦ ἰώδιον.

3. Τετραχλωρομεθάνιον ή Τετραχλωράνθραξ CCl₄

Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς εἰς μεγάλας ποσότητας κατὰ τὴν ἐπίδρασιν χλωρίου ἐπὶ διθειάνθρακος (CS₂) καὶ κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ λαμβανομένου προϊόντος:



Ἐπίσης παρασκευάζεται διὰ πλήρους χλωρίσεως τοῦ CH₄:



Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, βαρύτερον τοῦ ὕδατος, πτητικόν, ὁσμῆς χλωροφορμίου. Εὐρίσκει εὐρείαν χρῆσιν, διότι εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον. Πρὸς τούτοις δὲ ἔχει τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ ἀναφλέγεται.

Διαλύει λίπη, ἔλαια, ρητίνες, καουτσούκ, ἄσφαλτον κλπ. Ἐνεκα τῆς ἰδιότητος του ταύτης καὶ τῆς μικρᾶς του τιμῆς, καθὼς καὶ διότι δὲν ἀναφλέγεται χρησιμοποιεῖται εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἀντὶ τοῦ αἰθέρος, διθειάνθρακος, κ. ἄ.

Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης διὰ τὸν καθαρισμὸν ἐνδυμάτων, εἰς μίγμα μὲ μικρὰν ποσότητα βενζίνης, ἀντὶ τῆς βενζίνης, ἡ ὁποία ἀναφλέγεται εὐκόλως, εἰς τὴν κατάσβεσιν τῶν πυρκαϊῶν καὶ ὡς φάρμακον κατὰ παρασίτου τῶν ζῴων (δυστομίασις, κοινῶς κλαπάτσα).

B. ΘΕΙΑΛΚΟΟΛΑΙ "Η ΘΕΙΟΛΑΙ "Η ΜΕΡΚΑΠΤΑΝΑΙ

Αἱ θειαλκοόλαι εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις ἀναλόγου συντάξεως πρὸς τὰς ἄλκοόλας. Φέρουσιν ἀντὶ τοῦ O τῶν ἄλκοολῶν S. Χαρακτηριστικὴ, κατὰ συνέπειαν, ὁμὰς αὐτῶν εἶναι ἡ —SH, καλουμένη σουλφυδρῦλιον.

Θεωροῦνται ὅτι προέρχονται ἐκ τοῦ H₂S δι' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς H αὐτοῦ μὲ ἀλκύλιον ἔχουν ὅρα τὸν γενικὸν τύπον: R—SH

Ὀνομάζονται ὅπως καὶ αἱ ἄλκοόλαι, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ κατάληξις τῶν εἶναι —θειόλη. Π. χ. μεθανο-θειόλη (CH₃SH), αἰθανο-θειόλη (C₂H₅SH) κλπ.

Καλοῦνται καὶ μερκαπτᾶναι ἐκ τῶν λατινικῶν λέξεων mercurio artium, λόγῳ τῆς ἰδιότητος αὐτῶν νὰ σχηματίζουν ἐνώσεις μετὰ τοῦ Hg (μεθυλο-μερκαπτάνη, αιθυλο-μερκαπτάνη κλπ.).

Τὰ πρῶτα μέλη εἶναι ἀέρια, ἐνῶ τὰ ἄλλα ὑγρά. Παρουσιάζουσι μεγαλύτεραν πτητικότητα τῶν ἄλκοολῶν. Εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύονται ὅμως εἰς τὴν ἄλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα. ἔχουσιν χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν ἄριστον ὁσμῆν

(αί περισσότερον δύσοσμοι ενώσεις), δυνάμεναι νά γίνουιν αίσθηται και εις έλαχιστοτάτας ποσότητας εύρισκόμεναι (10^{-7} mgr).

Δεικνύουιν άσθενώς όξινον αντίδρασιν.

Άντικαθιστοϋν τó σουλφυδρυλικόν Η με μετάλλα σχηματίζουσαι τά μερκαπτιδία, αντίστοιχα τών άλκοολικών άλάτων.

Άντιδρουιν με όργανικά όξέα δίδουσαι θειοστέρας.

Όξειδούμεναι δέν δίδουιν προϊόντα αντίστοιχα τών άλκοολών, αλλά άρχικώς μεν δισουλφιδία, περαιτέρω δέ άλκυλοσουλφονικά όξέα.

Παρασκευάζονται συνθετικώς δι' επιδράσεως άλκυλαλογονιδίων επί όξινου θειούχου καλίου (KSH). π. χ.



Έξ αυτών ή αιθυλομερκαπτανή χρησιμοποιοειται εις την παρασκευην ύπνωτικών (π.χ. τής σουλφονάλης). Τά μερκαπτιδία χρησιμοποιοϋνται διά συνθέσεις.

Διαφοραι άλκοολών - μερκαπτανών

Άλκοόλαι	Μερκαπταναι
Μόνον τά μέσα μέλη είναι δύσοσμα. Τά άλκοολικά άλατα διασπώνται εις τó Η ₂ O Όξειδούμεναι δίδουιν καρβονλικάς ενώσεις και όξέα, όξειδουμένου τού C, ó όποιος φέρει τó OH.	Είναί έξόχως δύσοσμοι. Τά μερκαπτιδία είναι σταθερότερα. Κατά την όξειδωσιν των όξειδϋται τó S σχηματιζομένων δισουλφιδίων και άλκυλοσουλφονικών όξέων. Είναι πτητικώτερα

Γ. ΑΜΙΝΑΙ

Άμιναι είναι ενώσεις άνθρακος, ύδρογόνου και άζώτου, περιέχουσαι την χαρακτηριστικήν ρίζαν —NH₂ (άμινομάς).

Θεωρουνται ότι προέρχονται εκ τής άμμωνίας δι' αντικαταστάσεως 1,2 ή και τών 3 άτόμων ύδρογόνου αυτής υπό άλκυλιών, όποτε διακρίνονται άντιστοιχώς εις:

Πρωτοταγείς άμινάς	RNH ₂	π. χ.	CH ₃ .NH ₂	μεθυλαμίνη
Δευτεροταγείς »	R ₂ NH	»	(CH ₃) ₂ NH	διμεθυλαμίνη
Τριτοταγείς »	R ₃ N	»	(CH ₃) ₃ N	τριμεθυλαμίνη

Εις την περίπτωσιν τών δευτερο- και τριτοταγών άμινών, εάν τά άλκυλια είναι τά αυτά, έχομεν άπλάς άμινάς (CH₃)₂NH₂, εάν δέ είναι διάφορα, έχομεν μικτάς π.χ. CH₃.NH.C₂H₅, μεθυλ-αιθυλ-αμίνη.

Τάς άμινάς ονομάζομεν πρωταγοντες τής λέξεως άμίνη τά περιεχόμενα εις αυτάς άλκυλια π.χ. CH₃.NH₂ μεθυλαμίνη, CH₃.NH.C₂H₅ μεθυλαιθυλαμίνη, (CH₃)₂NH διμεθυλαμίνη.

Ίδιότητες τών άμινών. Τά κατώτερα μέλη τής όμολόγου σειρās τών άμινών είναι άέρια άναφλέξιμα, τά μέσα και άνώτερα είναι υγρά ζέοντα εις χαμηλάς θερμοκρασίας τά δέ άνώτατα στερεά. Όσον αύξάνει τó μοριακόν των βάρος, ή εις τó ύψωρ διαλυτότης και ή πτητικότης αυτών έλαττοϋται. Είναι έλαφρότερα τού ύδατος.

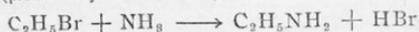
Τά ύδατικά διαλύματα τών άμινών έχουιν βασικάς ιδιότητες, σχηματίζουσαι άλατα όπως και ή άμμωνία. Τά πρώτα μάλιστα μέλη είναι ισχυρότεραί βάσεις τής άμμωνίας.

Σπαιδιότεραι εκ τών άμινών είναι ή μεθυλαμίνη και ή αιθαλαμίνη.

Μεθυλαμίνη CH₃NH₂. Αυτη εύρισκεται εις την φύσιν σχηματιζομένη κατά την διάσπασιν λευκωμάτων και άλκαλοειδών (π. χ. μορφίνης). Περιέχεται εις την άλμην τών ρεγγών, ως εκ τής άποσυνθέσεως λευκωμάτων. Άναπτύσσεται επίσης κατά την ξηράν άπόσταξιν τών ξύλων. Είναι άέριον άχρουν, όσμής άμμωνίας

καί Ιχθύων, ευδιάλυτος εις τὸ ὕδωρ. Ὑγροποιεῖται εὐκόλως. Ἀναφλέγεται μετὰ κίτρινης φλογός. Εἶναι βάσις ἰσχυροτέρα τῆς ἀμμωνίας. Χρησιμοποιεῖται διὰ συνθέσεις ὀργανικῶν ἐνώσεων (χρωμάτων, φαρμάκων), διὰ τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ μεθυλίου. Παρασκευή: $\text{CH}_3\text{Br} + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HBr}$ | $\text{HCN} + 4[\text{H}] \longrightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2$

Αἰθυλαμίνη $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δριμελὴς ὁσμῆς, εὐκόλως ὑγροποιούμενον. Εἶναι ευδιάλυτος εις τὸ ὕδωρ ἐμφανίζουσα ἰσχυροτέρας βασικὰς ἰδιότητας τῆς ἀμμωνίας. Παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως μίγματος αἰθυλοβρωμιδίου καὶ ἀερίου ἀμμωνίας (μέθοδος Hoffmann):



Δ. ΑΡΣΙΝΑΙ - ΦΩΣΦΙΝΑΙ - ΑΝΤΙΜΟΝΙΝΑΙ

Ὡς γνωστὸν, ὁ φωσφόρος, τὸ ἀρσενικόν, τὸ ἀντιμόνιον καὶ τὸ βισμούθιον εὐρίσκονται εις τὴν αὐτὴν στήλην τοῦ περιοδικοῦ συστήματος τῶν στοιχείων μετὰ τὸ ἄζωτον. Ὅλα τὰ ἀνωτέρω στοιχεῖα ἐκτὸς τοῦ Βί σχηματίζουν ἀναλόγους πρὸς τὴν ἀμμωνίαν ἐνώσεις ὅπως: φωσφίνη PH_3 , ἀρσίνη AsH_3 , ἀντιμονίνη SbH_3 . Ἐκ τῶν ἐνώσεων αὐτῶν, ὅπως καὶ ἐκ τῆς NH_3 , σχηματίζονται παράγωγα γνωστά ὡς φωσφίνοι, ἀρσίνοι καὶ ἀντιμονίνοι. Αὗται δυνατὸν νὰ εἶναι πρωτο-δευτερο-τριτοταγεῖς, ἀπλᾶ ἢ μικτὰί, ἀποτελοῦν δὲ ἀντιστοίχους ὁμολόγους ἐνώσεις. Τὰ παράγωγα αὐτὰ δὲν ἀπαντῶνται εις τὴν φύσιν, ἀλλὰ παρασκευάζονται εις τὸ ἐργαστήριον.

Αἱ φωσφίνοι, πλὴν τῆς ἀερίου μεθυλοφωσφίνης, εἶναι ὑγρά σώματα, χαρακτηριστικῆς διαπεραστικῆς ὁσμῆς, ἀδιάλυτα εις τὸ ὕδωρ, δηλητηριώδη. Ὄξειδουῦνται εὐκόλως ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος.

Αἱ ἀρσίνοι εἶναι μεγαλυτέρας σπουδαιότητος τῶν προηγουμένων. Εἶναι ἀέρια ἢ ὑγρά σώματα, δύσοσμα, δηλητηριώδη. Διαλύονται ἐλάχιστα εις τὸ ὕδωρ καὶ περισσότερον εις ὀργανικοὺς διαλύτας. Ὄξειδουῦνται εὐκόλως παρέχουσαι διάφορα ὀξειδία καὶ ὀξέα, χρήσιμα εις τὴν θεραπευτικὴν.

Ἡ σπουδαιότερα ἀρσίνη εἶναι ἡ μεθυλαρσίνη, ἀέριον δύσοσμον, δηλητηριωδέστατον. Ὄξειδουῖται δίδουσα τὸ ὀξείδιον τῆς μεθυλαρσίνης CH_3AsO καὶ περαιτέρω τὸ μεθυλαρσενικικὸν ὀξύ $\text{CH}_3\text{AsO}(\text{OH})_2$. Τὸ μετὰ νατρίου ἄλας τοῦ ὀξέος γνωστὸν ὡς ἀρρενάλη, εἶναι ἄριστον τονωτικὸν φάρμακον.

Ἀναλόγως καὶ ἡ δευτεροταγῆς διμεθυλαρσίνη $(\text{CH}_3)_2\text{AsH}$, ἡ ὁποία εἶναι ὑγρά, ὀξειδουῖται εις τὸ ὀξειδίον τῆς, τὸ κακωδυλοξείδιον $(\text{CH}_3)_2\text{As-O-As}(\text{CH}_3)_2$, καὶ περαιτέρω εις τὸ ὀξύ, γνωστὸν ὡς κακωδυλικὸν ὀξύ $(\text{CH}_3)_2\text{AsO.OH}$. Τὸ μετὰ νατρίου ἄλας αὐτοῦ χρησιμοποιεῖται ὡς τονωτικὸν φάρμακον.

Αἱ ἀντιμονίνοι εἶναι μικροτέρας σημασίας. Ἐξ αὐτῶν εἶναι γνωσταὶ μόνον αἱ τριτοταγεῖς. Τὰ κατώτερα μέλη, τὰ ὁποῖα καὶ κυρίως ἐμελετήθησαν, εἶναι ὑγρά ἄχρως δύσοσμα, ἀδιάλυτα εις τὸ ὕδωρ, ἀναφλέξιμα.

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς

18. Νὰ εὐρεθῇ τὸ βάρος τοῦ λαμβανομένου χλωροφορμίου ἀπὸ 115,72 λίτρα ἀνύδρου ἀλκοόλης, τῆς ὁποίας ἡ πυκνότης εἶναι 0,795 gr/cm³. Νὰ γραφοῦν αἱ λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσεις.

19. Εἰς τὸ διάχυτον φῶς ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν χλώριον μετὰ μεθάνιον εἰς ἀναλογίαν 3:1, ὁπότε παράγονται 6,4 gr. χλωροφορμίου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μεθανίου.

20. Ὄξοποιεῖται οἶνος τοῦ ὁποίου ὁ ἀλκοολικὸς βαθμὸς εἶναι 9%. Ζητεῖται νὰ εὐρεθοῦν τὰ γραμμάρια τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος τὰ περιεχόμενα εις ἓν λίτρον τοῦ ὀξους. Πυκνότης ἀλκοόλης 0,795 gr/cm³.

21. Διὰ πλήρους καύσεως μίγματος CH_4 καὶ CO λαμβάνονται 0,22 gr. CO_2 καὶ 0,108 gr. H_2O . Ζητεῖται νὰ εὐρεθῇ ἡ κατ' ὄγκον σύστασις τοῦ μίγματος.

(Σχολή Μηχανολόγων 1951)

IV. ΑΙΘΕΡΕΣ

Αιθέρες είναι ενώσεις, αί οποίαι προέρχονται έκ δύο μορίων αλκοολών δι' άποσπάσεως ενός μορίου ύδατος. Θεωρούνται ότι προέρχονται έκ τών αλκοολών δι' άντικαταστάσεως τοῦ Η τοῦ ύδροξυλλίου αὐτῶν δι' άλκυλλίου. Δύνανται επίσης νά θεωρηθοῦν ὡς παράγωγα τοῦ Η₂O δι' άντικαταστάσεως καί τῶν δύο ύδρογόνων αὐτοῦ δι' άλκυλλίων εἶναι ὀξειδια τῶν άλκυλλίων.

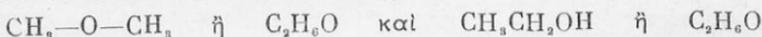
Ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον: **R—O—R ἢ R₂O.**

Οἱ αιθέρες διακρίνονται εἰς *άπλοῦς*, ὅταν τὰ μετὰ τοῦ ὀξυγόνου ἠνωμένα άλκύλια εἶναι τὰ αὐτὰ (R—O—R), καί εἰς *μικτούς*, ὅταν τὰ άλκύλια εἶναι διάφορα (R—O—R').

Ἦνομάζονται διὰ μιᾶς λέξεως, έκ τῶν άλκυλλίων διὰ τῆς προσθήκης τῆς λέξεως αἰθήρ :

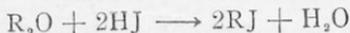
C H ₃ —O—C H ₃	Δι·μεθυλ·αιθήρ	άπλοῦς
C H ₃ —O—C ₂ H ₅	Μεθυλ·αιθυλ·αιθήρ	μικτός
C ₂ H ₅ —O—C ₂ H ₅	Δι·αιθυλ·αιθήρ ἢ αιθυλαιθήρ ἢ κοινός αἰθήρ	

Οἱ αιθέρες ἀποτελοῦν ὁμόλογον σειράν τοῦ τύπου **C_nH_{2n+2}O**, τῆς ὁποίας τὰ μέλη εἶναι ἰσομερῆ πρὸς τὰ μέλη τῆς ὁμολόγου σειράς τῶν αλκοολῶν τοῦ τύπου C_nH_{2n+1} OH. Π. χ.



Γενικαί ιδιότητες. Τὰ δύο πρῶτα μέλη τῆς σειράς εἶναι άέρια, τὰ μέσα καί τὰ άνώτερα εἶναι ὑγρά, ἐνῶ τὰ άνώτατα εἶναι στερεά. Οἱ αιθέρες εἶναι ἑλαφρότεροι τοῦ ὕδατος καί ὀλίγον διαλυτοί εἰς αὐτό. Διαλύονται εὐκόλως εἰς ὀργανικοὺς διαλύτας, ὠρισμένα δὲ μέλη, ὅπως ὁ κοινός αἰθήρ, εἶναι ἄριστα διαλυτικά μέσα.

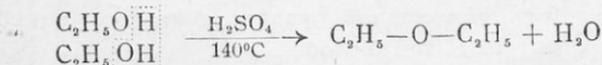
Χημικῶς ἐξεταζόμενοι οἱ αιθέρες εἶναι σταθερά σώματα, ἔναντι πῶλων ἀντιδραστηρίων· οὕτω πρακτικῶς δὲν ἀντιδρῶν με άλκάλια, με βάσεις, με άραιά ὀξέα. *Διασπῶνται ὁμως ὑπὸ πυκνοῦ ὕδροϊωδικοῦ ὀξέος (HJ) :*



Αἰθυλαιθήρ ἢ κοινός αἰθήρ ἢ θειικός αἰθήρ: C₂H₅·O·C₂H₅

Εἶναι τὸ σπουδαιότερον μέλος τῆς σειράς τῶν αιθέρων.

Παρασκευή. Δι' ἀφυδατώσεως τῆς αλκοόλης ὑπὸ πυκνοῦ H₂SO₄ :



Πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται περίσσεια αλκοόλης, πυκνὸν H₂SO₄ καί θερμοκρασία σταθερὰ περὶ τοὺς 140°C.

Ἡ τεχνικὴ τῆς παρασκευῆς ἔχει ὡς ἐξῆς: Προστίθεται κατὰ σταγόνας ἡ αλκοόλη ἐντὸς ἀποστακτικῆς συσκευῆς, ἡ ὁποία περιέχει μίγμα αλκοόλης καί H₂SO₄ θερμοκρασίας 140°C περίπου· ἐξέρχονται τότε ἀτμοί τοῦ αιθέρος, οἱ ὁποῖοι διερχόμενοι μέσῳ ψυκτῆρος συμπυκνῶνται καί συλλέγονται ἐντὸς ὑποδοχέως ἐπιμελῶς ψυχομένου.

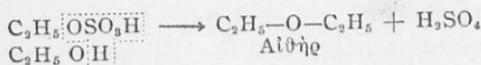
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Πῶς γίνεται ἡ ἀφυδάτωσις; Τὸ H_2SO_4 δὲν δρᾷ ἀπλῶς ἀφυδατικῶς, ἀλλὰ παίζει ἕνα περισσότερον σύνθετον ρόλον. Διακρίνομεν δύο φάσεις κατὰ τὴν παρσκευσὴν τοῦ αἰθέρος:

α) Τὸ H_2SO_4 ἀντιδρᾷ μὲ τὴν ἀλκοόλην σχηματίζον κατ' ἀρχᾶς ὄξινον θεικόν αἰθυλεστέρα (αἰθυλοθεικὸν ὄξύ):



β) Ὁ ἐστὴρ οὗτος ἀντιδρᾷ μὲ νέαν ποσότητα ἀλκοόλης καὶ δίδει τὸν αἰθέρα, ἀνασχηματιζομένου τοῦ H_2SO_4 , τὸ ὁποῖον ἐνεργεῖ ταυτοχρόνως ὡς καταλύτης καὶ ὡς ἀφυδατικὸν μέσον:

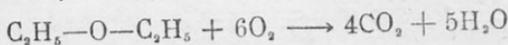


Ἐκ πρώτης ὄψεως φαίνεται ὅτι ὀρισμένη ποσότης H_2SO_4 δύναται νὰ μετατρέψῃ ἀπεριόριστον ποσότητα ἀλκοόλης εἰς αἰθέρα, ἐφ' ὅσον τοῦτο ἀναγεννᾶται. Τὸ πείραμα ὅμως ἔδειξεν ὅτι αὐτὸ δὲν συμβαίνει, διότι, ἐφ' ἑνὸς μὲν ἀραιοῦται τὸ H_2SO_4 , λόγῳ τοῦ σχηματιζομένου ὕδατος, ἀφ' ἑτέρου δὲ 15-20% ἐκ τοῦ H_2SO_4 ἀνάγονται εἰς θειῶδες ὄξύ, τὸ ὁποῖον καὶ ἐκλύεται ὡς SO_2 .

Ὁ λαμβανόμενος αἰθὴρ περιέχει ξένᾶς προσμίξεις, κυρίως δὲ ἀλκοόλην (4%) ἀκεταλδεϋδην, ὄξεικόν ὄξύ, ὕδωρ κ. ἄ. Διὰ νὰ ληφθῇ ἀπόλυτος αἰθὴρ, ὑφίσταται συστηματικὴν κάθαρσιν, διατηρεῖται δὲ ὑπεράνω συρμάτων μεταλλικοῦ Na.

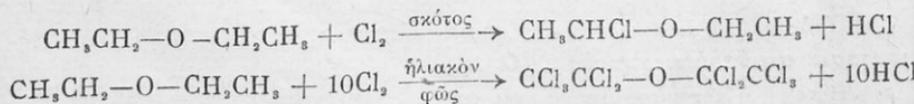
Ἰδιότητες. Φυσικαί. Ὁ αἰθὴρ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς χαρακτηριστικῆς μᾶλλον εὐχαρίστου (αἰθερικῆς) καὶ γεύσεως δηκτικῆς. Εἶναι ἐκ τῶν ἐλαφροτέρων ὑγρῶν (0,72 gr/cm³) πολὺ πτητικόν, ζέον εἰς 34,6°. Οὗτος εἶναι ὀλίγον διαλυτὸς εἰς τὸ ὕδωρ, μίγνυται ὅμως εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μετὰ τῆς ἀλκοόλης, ὑγρῶν ὑδρογονανθράκων, πυκνοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ H_2SO_4 . Εἶναι ἄριστος διαλύτης, ἐκ τῶν περισσότερον χρησιμοποιουμένων μετὰ τὸ ὕδωρ καὶ τὴν ἀλκοόλην. Οὕτω διαλύει λίπη, ρητίνες Br, J κ. ἄ.

Χημικαί. α) *Δραῖσις τοῦ ὀξυγόνου.* Ὁ αἰθὴρ καίεται ὑπὸ τοῦ O_2 μὲ φωτιστικὴν ἀλλὰ ὀλίγον θερμαντικὴν φλόγα, σχηματίζον CO_2 καὶ H_2O :

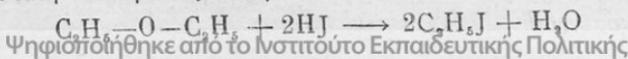


Οἱ ἄτμοι τοῦ εἶναι ἐνανάφλεκτοι, σχηματίζον δὲ μετὰ τοῦ ἀέρος ἐκρηκτικὰ μίγματα. Χρειάζεται, ὡς ἐκ τούτου, μεγάλη προσοχὴ κατὰ τὴν χρῆσιν τοῦ αἰθέρος, διότι οἱ ἄτμοι αὐτοῦ, ὡς βαρύτεροι τοῦ ἀέρος ($d=7/10$), κατέρχονται πρὸς τὰ κάτω, καὶ ἐρχόμενοι εἰς ἐπαφὴν μὲ ὑπάρχουσαν φλόγα, ἀναφλέγονται μὲ καταστρεπτικὰ ἀποτελέσματα.

β) *Δραῖσις τοῦ χλωρίου καὶ τοῦ βρωμίου.* Τὸ χλώριον (καὶ τὸ βρώμιον) ἀντικαθιστᾷ εὐκόλως τὰ H τοῦ αἰθέρος:



γ) *Δραῖσις τοῦ ὑδροϊωδίου* Τὸ ὑδροϊωδικὸν ὄξύ διασπᾷ τὸν αἰθέρα (χαρακτηριστικὴ ἀντίδρασις αἰθέρων).



Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

δ) Δρασίς τοῦ ὄζοντος. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὄζοντος σχηματίζονται τὰ ὑπεροξειδία τοῦ αἰθέρος, σώματα ἀσταθῆ, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν μετὰ τοῦ ἀέρος ἐκρηκτικὰ μίγματα. Τοιαῦτα ὑπεροξειδία σχηματίζονται καὶ ἂν παραμείνῃ ὁ αἰθὴρ εἰς ἐπαφήν μὲ τὸν ἀέρα.

Γενικῶς ὁ αἰθὴρ εἶναι ἀπὸ τὰ πλέον σταθερὰ ὀργανικὰ σώματα, μὴ ἀντιδρῶν μὲ τὰ περισσότερα τῶν ἀντιδραστηρίων. Οὕτω δὲν ἀντιδρᾷ μὲ τὰς βάσεις (διαφορὰ ἀπὸ τοὺς ἐστέρας) καὶ μὲ τὰ ὀξέα (διαφορὰ ἀπὸ τὰς ἀλκοόλας). Ἀπόδειξις ὅτι ὁ δεσμὸς C—O—C εἶναι σταθερὸς.

Χρήσεις. Κυρίως χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον. Διαλύει λίπη, ἔλαια, ρητῖνας καθὼς καὶ πολλὰς ἄλλας ὀργανικὰς καὶ ἀνόργανους ὕλας. Μεγάλαι ποσότητες αἰθέρος, ὡς διαλυτικὸν μέσον, χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν βιομηχανίαν παρασκευῆς κολλωδίου, ἀκάπνου πυριτίδος καὶ τεχνητῆς μετᾶξης.

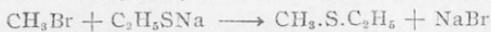
Εὐρίσκει εὐρεῖαν χρῆσιν εἰς τὴν ἀναλυτικὴν χημείαν, ὡς μέσον ἐκχυλίσεως, διὰ τὴν παραλαβὴν π.χ. ἐκ τινος τροφίμου τοῦ περιεχομένου εἰς τοῦτο λίπους. Εἰς μικροτέραν κλίμακα χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικὸν μέσον καὶ πρὸς δημιουργίαν ψύχους (μίγμα αἰθέρος καὶ ξηροῦ πάγου παρέχει θερμοκρασίαν -77°).

Θ Ε Ι Α Ι Θ Ε Ρ Ε Σ

Οἱ θειαιθέρες εἶναι θειοῦχοι ἐνώσεις ἀνάλογοι πρὸς τοὺς αἰθέρας. Θεωροῦνται ὅτι προέρχονται ἐκ τοῦ H_2S δι' ἀντικαταστάσεως καὶ τῶν δύο αὐτοῦ ὕδρογόνων ἀπὸ ἀλκύλια. Ἐχουν τὸν γενικὸν τύπον $R-S-R$. Ἐὰν τὰ δύο ἀλκύλια εἶναι ὅμοια οἱ θειαιθέρες καλοῦνται ἀπλοῖ, ἐὰν εἶναι διάφορα καλοῦνται μικτοί. Ὀνομαζονται ἀναλόγως πρὸς τοὺς αἰθέρας. Π.χ.

CH_3-S-CH_3 διμεθυλοθειαιθὴρ, $CH_3-S-C_2H_5$ μεθυλαιθυλοθειαιθὴρ κλπ. Οἱ θειαιθέρες εἶναι ἰσομερεῖς ἐνώσεις πρὸς τὰς μερκαπτάνας.

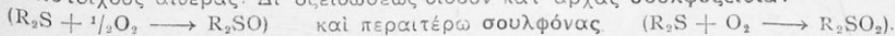
Παρασκευὴ. 1) Διὰ τῆς ἐπίδρασεως ἀλκυλαλογονιδίων ἐπὶ μερκαπτιδίων:



2) Διὰ τῆς ἐπίδρασεως ἀλκυλαλογονιδίων ἐπὶ θειοῦχου καλλίου (K_2S):



Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὰ ἄχρσα, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Εἰς καθαρὰν κατάστασιν ἔχουν ὁσμὴν αἰθέρος, ἐνῶ τὰ συνήθη παρασκευάσματα εἶναι δύσοσμα. Ζέουν εἰς ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν ἀπὸ τοὺς ἀντιστοιχοὺς αἰθέρας. Δι' ὀξειδώσεως δίδουν κατ' ἀρχὰς σουλφοξειδία:



Ὁ ὑπερίτης εἶναι χλωροπαραγῶγον τοῦ διαιθυλοθειαιθέρος $C_2H_4.Cl.S.Cl.C_2H_4$. Εἶναι ὑγρὸν ὁσμῆς σιναπελαίου, καυστικόν, χρησιμοποιηθὲν κατὰ τὸν πρῶτον παγκόσμιον πόλεμον.

Ἀ σ κ ῆ σ ε ι ς

22. Θερμαίνομεν αἰθυλικὴν ἀλκοόλην μετὰ H_2SO_4 , ὅποτε αὕτη μετατρέπεται ἐν μέρει εἰς αἰθυλένιον καὶ ἐν μέρει εἰς αἰθέρα. Συλλέγομεν χωριστὰ τὰ προϊόντα αὐτὰ καὶ τὰ καίομεν. Τὸ αἰθυλένιον δίδει 9,6 gr. H_2O καὶ ὁ αἰθὴρ 12,4 gr. H_2O . Ζητεῖται: α) Ὁ ὄγκος τοῦ ἀέρος ὁ ὁποῖος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν καύσιν αὐτῶν (21% O_2) β) τὰ βάρη τοῦ CO_2 τὰ ὁποῖα λαμβάνομεν κατὰ τὰ ἀνωτέρω καύσεις καὶ γ) τὰ ἀντίστοιχα βάρη τῆς ἀλκοόλης τὰ ὁποῖα μετετρέπησαν εἰς C_2H_4 καὶ $(C_2H_5)_2O$.

23. Πόσος ὄγκος ἀέρος ($\frac{1}{5} O_2$ $\frac{4}{5} N_2$) ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καύσιν τοῦ αἰθυλενίου, τὸ ὁποῖον παράγεται ἀπὸ 100 gr. ἀνύδρου ἀλκοόλης.

(Συλλ. Ἀρχιτεχνόνων—Τοπογράφων 1951)

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

V. ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΑΛΔΕΥΔΑΙ—ΚΕΤΟΝΑΙ

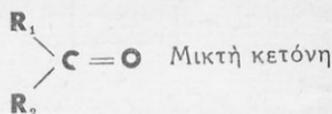
Καρβονυλικαί ενώσεις καλούνται εκείναι, αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των τὴν δισθενῆ ὁμάδα τοῦ *καρβονυλίου* ($> C=O$).

Διακρίνονται εἰς *άλδεϋδας* καὶ *κετόνας*, ἀναλόγως τοῦ τρόπου κορεσμοῦ τῶν δύο μονάδων συγγενείας τοῦ καρβονυλίου.

Αἱ *άλδεϋδαί* ἔχουν τὴν μὲν μίαν μονάδα ἠνωμένην μὲ H, τὴν δὲ ἄλλην μὲ ἀλκύλιον (ἐξαίρεσιν ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον μέλος τῆς σειρᾶς, εἰς τὸ ὁποῖον καὶ αἱ δύο μονάδες συνδέονται μὲ ὕδρογόνα):



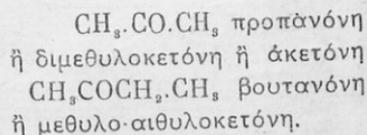
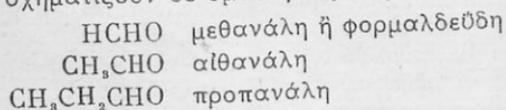
Αἱ *κετόναι* ἔχουν καὶ τὰς δύο μονάδας συγγενείας τοῦ καρβονυλίου ἠνωμένας μὲ ἀλκύλια. Εἰς αὐτάς διακρίνομεν τὰς *ἀπλᾶς* καὶ τὰς *μικτᾶς*, ὅταν τὰ ἀλκύλια εἶναι τὰ αὐτὰ ἢ διάφορα:



Αἱ *άλδεϋδαί* λαμβάνουν τὸ ὄνομά των ἢ ἐκ τῆς ρίζης τοῦ ἀντιστοίχου ὕδρογονάνθρακος καὶ τῆς καταλήξεως —*άλη* (μεθάνιον—μεθαν-*άλη*, αἰθάνιον—αιθαν-*άλη* κλπ.), ἢ ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ ἀντιστοίχου ὀξέος εἰς τὸ ὁποῖον ὀξειδοῦνται καὶ τῆς λέξεως *άλδεϋδη* (μυρμηκικὴ *άλδεϋδη*, ὀξεικὴ *άλδεϋδη* κλπ.), ἢ τέλος ἐκ τῆς ρίζης τοῦ ἀντιστοίχου ὀξέος καὶ τῆς καταλήξεως—*άλδεϋδη* (φορμαλδεϋδη, ἀκεταλδεϋδη κλπ.).

Αἱ *κετόναι* λαμβάνουν τὸ ὄνομά των ἐκ τῆς ρίζης τοῦ ἀντιστοίχου ὕδρογονάνθρακος καὶ τῆς καταλήξεως —*όνη* (προπανόνη) ἢ ἐκ τοῦ ὀνόματος τῶν ἀλκυλίων καὶ τῆς καταλήξεως *κετόνη* (διμεθυλοκετόνη).

Αἱ *άλδεϋδαί* καὶ αἱ *κετόναι* ἔχουν τὸν αὐτὸν γενικὸν τύπον $C_nH_{2n}O$, σχηματίζουσι δὲ ὁμολόγους σειρᾶς:



Ἐχουν πολλὰς ὁμοιότητας, αἱ ὁποῖαι ὀφείλονται εἰς τὴν κοινὴν ρίζαν τοῦ καρβονυλίου (φυσικαὶ ἰδιότητες, τρόποι παρασκευῆς, χημικαὶ ἀντιδράσεις), παρουσιάζουσι ὅμως καὶ σημαντικὰς διαφορὰς, λόγῳ τοῦ διαφορετικοῦ κορεσμοῦ τῶν ἐλευθέρων μονάδων αὐτοῦ.

Κοιναὶ ἰδιότητες *άλδεϋδῶν - κετονῶν*

1. *Παρασκευάζονται δι' ὀξειδώσεως τῶν ἀντιστοίχων ἀλκοολῶν* (αἱ *άλδεϋδαί* ἐκ τῶν πρωτοταγῶν καὶ αἱ *κετόναι* ἐκ τῶν δευτεροταγῶν *άλκοολῶν*· βλ. *χημικὰ*)

2. Δίδουν προϊόντα προσθήκης (λόγω του διπλού δεσμού του καρβονύλιου $C=O$).

3. Δίδουν προϊόντα αντικαταστάσεως (αντικαθιστούν τα H του άλκυλίου, τα όποια γειτνιάζουν προς το καρβονύλιον).

4. Συμπυκνώνονται.

5. Πλήν της φορμαλδεύδης, ή όποία είναι άέριος, αί κατώτεροι άλδεύδαι καί κετόναι είναι ύγρά, διαλυτά εις τό ύδωρ, χαρακτηριστική όσμης. Τα άνώτερα μέλη είναι στερεά άδιάλυτα εις τό ύδωρ καί άοσμα. Όλαι αί (μονοσθενείς) άλδεύδαι καί κετόναι είναι άχροοί.

1. Δι' αναγωγής αί μόν άλδεύδαι δίδουν πρωτοταγείς άλκοόλας, αί δέ κετόναι δευτεροταγείς.

2. Δι' όξειδώσεως αί άλδεύδαι δίδουν όξέα με τον αύτόν αριθμόν άτόμων άνθρακος ένω αί κετόναι δίδουν όξέα με μικρότερον.

3. Αί άλδεύδαι είναι ισχυρώς αναγωγικά σώματα, αί κετόναι δέν είναι.

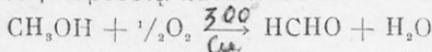
4. Αί άλδεύδαι πολυμερίζονται, αί κετόναι δέν πολυμερίζονται, αλλά ρητινούνται.

Αί σπουδαιότεροι εκ των άλδεύδων είναι ή φορμαλδεύδη, εκ δέ των κετονών ή άκετόνη.

Μυρμηκική άλδεύδη ή φορμαλδεύδη: $HCHO$ ή Μεθανάλη

Προέρχεται εκ της άτελουθς καί βραδείας καύσεως όργανικών ύλων, ιδίως σακχάρων, αλλά καί σακχαρούχων φυτικών ούσιων, ξύλων, άνθράκων, χάρτου κλπ. Εύρίσκεται εις την αϊθάλην των καπνοδόχων, εις τον άέρα, εις τά καπνιστά κ. ά.

Παρασκευάζεται δι' όξειδώσεως της μεθυλικής άλκοόλης υπό του άέρος εις θερμοκρασίαν 300° , παρουσία καταλύτου Cu :



Προς τοϋτο μίγμα άτμών της άλκοόλης καί άέρος διέρχεται μέσφ θερμαινομένου σωλήνος, ό όποιος περιέχει διάπυρον Cu . Λαμβάνει χώραν ή όξειδωσις καί τό παραγόμενον άέριον (μίγμα φορμαλδεύδης—ύδρατμών—άλκοόλης μη όξειδωθείσης) διαβιβάζεται καί διαλύεται έντός δοχείου, τό όποιον περιέχει ύδωρ.

Ύδατικόν διάλυμα φορμαλδεύδης περιεκτικότητος 40% , είναι ή συνηθεστέρα μορφή, υπό την όποιαν φέρεται εις τό έμπορίον, γνωστή ως φορμώλη ή φορμαλίνη.

Ιδιότητες.—Χρήσεις. Είναι άέριον διαπεραστικής όσμης, ευδιάλυτον εις τό ύδωρ. Παρουσιάζει όλας τάς χαρακτηριστικές άντιδράσεις των άλδεύδων, οϋτω είναι αναγωγικόν σώμα καί πολυμερίζεται εύκόλως.

Εις τοιοϋτον πολυμερισμόν πιστεύεται ότι στηρίζεται καί ό σχηματισμός των σακχάρων εις τά φυτά. Ταϋτα, κατά τον Bayer, άνάγουν τό CO_2 της άτμοσφαιρας, τη έπιδράσει της ήλιακής ένεργείας καί τη βοήθεια της χλωροφύλλης, εις φορμαλδεύδην καί αύτη περαιτέρω πολυμερίζεται εις σάκχαρα:

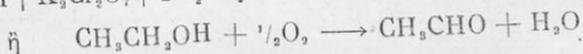
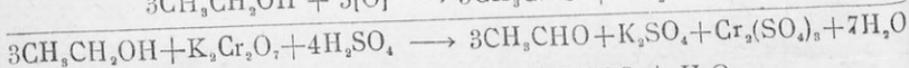
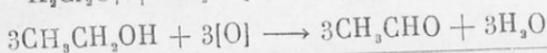
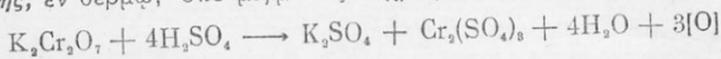


Μεγάλοι ποσότητες φορμαλδεΐδης παρασκευάζονται βιομηχανικώς, διὰ τὴν χρησιμοποίησιν αὐτῆς, ὡς ¹ *ἀντισηπτικὸν μέσον*, ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν ἄλλων ὀργανικῶν ἐνώσεων (χρώματα, φάρμακα, δεψικαὶ ὕλαι κλπ.), διὰ τὴν παρασκευὴν συνθετικῶν ρητινῶν, ὅπως εἶναι ὁ *βακελίτης* (φαινόλη + CH₂O), καὶ πλαστικῶν ὑλῶν, ὅπως εἶναι ὁ *γαλάλιθος* (καζεΐνη τοῦ γάλακτος + CH₂O). Διαλύματα φορμαλδεΐδης χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν διατήρησιν ἀνατομικῶν παρασκευασμάτων. Εἰς ἀέριον κατάστασιν εὐρισκομένη φονεύει μικροοργανισμούς καὶ ὡς ἐκ τούτου χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀπολύμανσιν νοσοκομείων καὶ γενικῶς χώρων μολυσμένων.

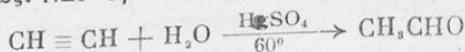
Ὁξεικὴ ἀλδεΐδῃ ἢ Ἀκεταλδεΐδῃ : CH₃CHO
ἢ Ἀθανάλῃ

Ἡ ἀκεταλδεΐδῃ ἀπαντᾷται εἰς τὸ ξυλόπνευμα καὶ εἰς τὴν ἀκαθάριστον ἀλκοόλην. Μικραὶ ποσότητες αὐτῆς εὐρίσκονται εἰς τὸν οἶνον καὶ εἰς εἶδη τυροῦ (ροκφόρ). Σχηματίζεται ὡς ἐνδιάμεσον προϊόν κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν.

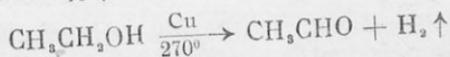
Παρασκευαί. *Ἐργαστηριακῶς.* 1. Δι' ἐλαφρᾶς ὀξειδώσεως τῆς *ἀθανάλῃς ἀλκοόλης*, ἐν θερμῷ, ὑπὸ μίγματος διχρωμικοῦ καλίου καὶ H₂SO₄:



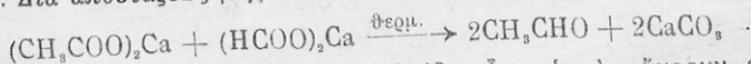
Βιομηχανικῶς. 1. Δι' *ἐφθδατώσεως τοῦ ἀκετυλενίου*, παρουσίᾳ H₂SO₄:



2. Διὰ *καταλυτικῆς* (ὑπὸ Cu) *ἀφυδρογονώσεως τῆς ἀλκοόλης*:

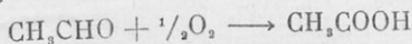


3. Διὰ *ἀποστάξεως μίγματος ὀξεικοῦ καὶ μυρμηκικοῦ ἀσβεστίου*:



Ἰδιότητες. Φυσικαί. Ἡ ἀκεταλδεΐδῃ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, πολὺ πτητικὸν (β. ζ. 21°) καὶ ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος (0,8 gr/cm³). Ἀναμιγνύεται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μετὰ τὸ ὕδατος, τῆς ἀλκοόλης καὶ τοῦ αἰθέρος.

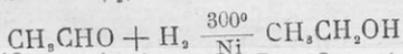
Χημικαί. 1. Ὁξειδοῦται ἐνκόλως ὑπὸ τοῦ O₂ εἰς ὀξεικὸν δέξυ:



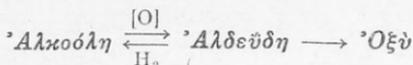
Εἶναι ἄρα ἀναγωγικὸν σῶμα, ἀνάγον τὸ φελλίγειον ὑγρὸν.

2. Καίεται: $CH_3CHO + \frac{5}{2}O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

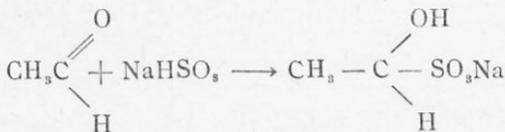
3. Ἀνάγεται ὑπὸ τοῦ H₂, καταλυτικῶς, εἰς αἰθυλικὴν ἀλκοόλην:



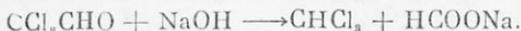
Είναι κατά συνέπειαν ένδιάμεσον προϊόν τής όξειδώσεως τής άλκοόλης εις όξεικόν όξύ :



4. Ός καρβονυλική ένωσις δίδει προϊόντα προσθήκης, π. χ. με NaHSO₃ :



5. Δίδει επίσης προϊόντα αντικαταστάσεως· ούτω τά Η τοϋ μεθυλίου δύνανται νά αντικατασταθούν υπό άλογόνων, σχηματιζομένων άλογονοπαραγώγων. Π. χ. CH₂ClCHO, CHCl₂CHO, CCl₃CHO, καλούμενα άντιστοιχώς *μονο-, δι-, τριχλωραλδεϋδη* (ή και χλωράλη). Έξ αύτων ή *χλωράλη*, τή επίδράσει NaOH σχηματίζει τό *χλωροφόρμιον* :



6. *Πολυμερίζεται*, παρουσία όξέων, εις ύγρά και στερεά προϊόντα, όπως :

ή *παραλδεϋδη* (CH₃CHO)₃, ή όποια είναι ύγρον και ή *μεταλδεϋδη* (CH₃CHO)₄, ή όποια είναι στερεόν, χρήσιμος ως καύσιμον.

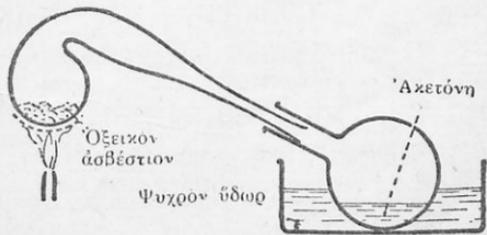
7. *Συμπυκνώνται* δύο μόρια αύτης σχηματίζοντα άλδόλην :



Χρήσεις. Χρησιμοποιείται διά τήν βιομηχανικήν παρασκευήν τής άλκοόλης και τοϋ όξεικού όξέος. Λόγω τής αναγωγικής ιδιότητός της χρησιμοποιείται διά τήν κατασκευήν τών καθρεπτών, άνάγουσα άμμωνιακόν διάλυμα AgNO₃ εις μεταλλικόν Ag. Υπό τήν μορφήν τής χλωράλης εύρίσκει έφαρμογήν εις τήν παρασκευήν τοϋ χλωροφόρμιου. Τέλος ως μεταλδεϋδη χρησιμοποιείται ως στερεά καύσιμος ύλη, άντί τοϋ οίνοπνεύματος.

Διμεθυλοκετόνη ή Προπανόνη ή Άκετόνη : CH₃COCH₃

Μικρά ποσά άκετόνης άπαντώνται εις τό αίμα και τά ούρα τοϋ φυσιολογικού άνθρώπου· εις παθολογικάς δέ καταστάσεις (σακχαροδιαβήτης) εύρίσκεται εις μεγαλύτερα. Σχηματίζεται κατά τήν ξηράν άπόσταξιν όργανικών ύλών, κυρίως ξύλων, εύρισκομένη ούτω εις τό ξύλοφος και εις εις τά πρώτα άποστάγματα τής πίσεως.

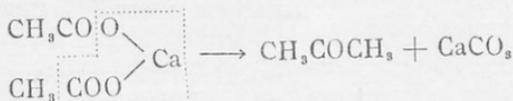


Σχ. 24.

Παρασκευαί. Από τό ξύλοφος, τó όποίον είναι τó ύδαρες άποστάγμα τής ξηράς άποστάξεως τών

ξύλων, ἐλαμβάνετο παλαιότερον ἢ ἀκετόνη (βλ. μεθυλικὴν ἀλκοόλην). Ἡ μέθοδος αὐτὴ δὲν ἔχει μεγάλην βιομηχανικὴν σημασίαν, διότι δὲν ἀποδίδει σημαντικὰ ποσὰ ἐκ τῆς ἀπαιτουμένης ἀκετόνης. Σήμερον λαμβάνεται διὰ τῶν κάτωθι κυρίως μεθόδων :

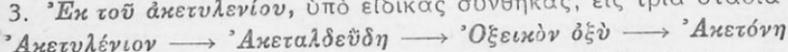
1. Διὰ τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τοῦ ὀξεικοῦ ἀσβεστίου $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$:



2. Διὰ διαβιβάσεως ἀτμῶν ὀξεικοῦ ὀξέως, μέσω θερμαινομένου σωλήνος, περιέχοντος κατάλληλον καταλύτην. Π. χ. CaCO_3 :



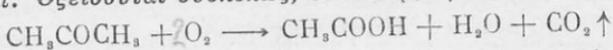
3. Ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου, ὑπὸ εἰδικᾶς συνθήκας, εἰς τρία στάδια :



4. Διὰ φυραματικῆς διασπάσεως τοῦ ἀμύλου ἢ τῆς μελάσσης (ὑπόλειμμα σάκχαροποιίας).

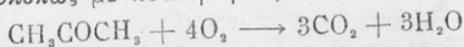
Ἰδιότητες. Φυσικαί. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, πτητικὸν (β.ζ. 56,5°), με χαρακτηριστικὴν αἰθερώδη ὀσμὴν καὶ δριμύτην γεύσιν. Εἶναι ἐλαφροτέρα τοῦ ὕδατος, μετὰ τοῦ ὁποίου μίγνυται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν. Ἡ ἀκετόνη εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον πλείστων ὀργανικῶν σωμάτων. Οὕτω διαλύει λίπη, ρητίνας, κελλουλοΐτην, βαμβάκοπυρίτιδα, ὀξεικὴν κυτταρίνην κ.ἄ. Με μεγάλην ἰκανότητα διαλύει τὸ ἀκετυλένιον, τοῦ ὁποίου εἶναι ὁ φορεὺς εἰς τὸ ἐμπόριον (βλ. C_2H_2).

Χημικαί. Ὄξειδοῦται δυσκόλως, διασπωμένη κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



Δὲν εἶναι ἀναγωγικὸν σῶμα. Δὲν ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρὸν.

2. Καίεται εὐκόλως με κυανῆν φλόγα :



3. Ἀνάγεται ὑπὸ H ἐν τῷ γεννᾶσθαι εἰς δευτεροταγῆ ἀλκοόλην :

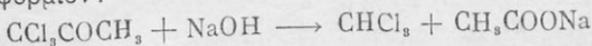


4. Δίδει προϊόντα προσθήκης, ὅπως καὶ ἡ CH_3CHO π.χ. με NaHSO_3 .

5. Δίδει προϊόντα ἀντικαταστάσεως, π.χ. με χλώριον :



Ἡ σχηματιζομένη τριχλωροκετόνη με NaOH δίδει, ὅπως καὶ ἡ χλωράλη, χλωροφόρμιον :



Χρῆσεις. Εἶναι σπουδαῖον βιομηχανικὸν προϊόν. Χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς διαλυτικὸν μέσον τοῦ ἀκετυλενίου, τῆς νιτροκυτταρίνης, τῆς ὀξεικῆς κυτταρίνης, πλαστικῶν ὑλῶν καὶ βερνικῶν. Ἡ ἀκετόνη χρησιμοποιεῖται ἐπίσης εἰς τὴν βιομηχανίαν τεχνητῶν ρητινῶν, films, κολλωδίου, τεχνητῆς μετάξης κ.ἄ., διὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν χρωμάτων καὶ βερνικῶν καθὼς καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν χλωροφόρμιου, ἰσοφόρμιου κ.ἄ.

VI ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

Τὰ ὀργανικά ὀξεά θεωροῦνται ὡς παράγωγα τῶν ὑδρογονανθράκων, προερχόμενα ἐξ αὐτῶν δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ἢ περισσοτέρων

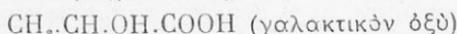
ἀτόμων ὑδρογόνου, ὑπὸ τῆς μονοσθενοῦς ρίζης — C—OH ἢ ὁποία καλεῖται

καρβοξύλιον (καρβονύλιον+ὑδροξύλιον). Τὰ ὀξεά ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν καρβοξυλίων τὰ ὁποῖα φέρουν, διακρίνονται εἰς *μονοκαρβονικά* ἢ *μονοβασικά*, *δικαρβονικά* ἢ *διβασικά* κλπ.

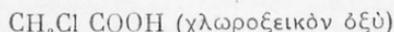
Δύνανται ἐπίσης νὰ εἶναι *κεκορεσμένα* ἢ *ἀκόρεστα*.

"Ἄλλη διάκρισις τῶν ὀξέων προέρχεται ἐκ τοῦ ἂν εἰς τὸ μόριόν των περιέχεται, ἐκτὸς τοῦ καρβοξυλίου, καὶ ἄλλη ρίζα. Οὕτω διακρίνονται :

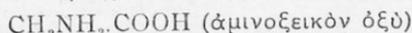
Εἰς *᾽Οξυοξέα*, ἂν περιέχουν τὴν ρίζαν —OH π. χ.



Εἰς *ἀλογονοξέα*, ἂν περιέχουν ἀλογόνα X (Cl, Br, J) π. χ.



Εἰς *ἀμινοξέα*, ἂν περιέχουν τὴν ρίζαν —NH₂ π. χ.



Κατ' ἀναλογίαν ἔχομεν ἀλδεϋδοξέα, κετονοξέα κλπ.

A'. ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΑ ΜΟΝΟΚΑΡΒΟΝΙΚΑ ἢ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

Τὰ κεκορεσμένα μονοκαρβονικά ὀξεά, τὰ ὁποῖα καλοῦνται καὶ *λιπαρά*, ἐπειδὴ πολλὰ ἐξ αὐτῶν εἶναι συστατικά τῶν λιπῶν, ἀποτελοῦν *ὁμόλογον* σειρὰν τοῦ γενικοῦ τύπου :



ἐκτὸς τοῦ πρώτου μέλους, τὸ ὁποῖον ἀντὶ τοῦ ἀλκυλίου φέρει H.

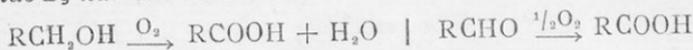
᾽Ονομάζονται, συμφώνως πρὸς τὸ σύστημα τῆς Γενεύης, ἐκ τοῦ ὀνόματος τοῦ ἀντιστοίχου κεκορεσμένου ὑδρογονάνθρακος καὶ τῆς λέξεως *ὀξύ* (π. χ. μεθανικὸν ὀξύ, αἰθανικὸν ὀξύ) ἢ λαμβάνουν ἐμπειρικά ὀνόματα ὑποδηλοῦντα τὴν προέλευσίν των (π. χ. ὀξεϊκὸν ὀξύ ἐκ τοῦ ὄξους).

Τύπος	Σύστημα Γενεύης	Ἐμπειρικόν
H ₂ COOH	μεθανικὸν ὀξύ ἢ	μεθνηϊκὸν ὀξύ
CH ₃ COOH	αἰθανικὸν > »	ὀξεϊκὸν >
C ₂ H ₅ COOH	βουτανικὸν > >	βουτυρικὸν >
C ₁₅ H ₃₁ COOH	δεκαεξανικὸν > >	παλμιτικὸν >
C ₁₇ H ₃₅ COOH	δεκαοκτανικὸν > >	στεατικὸν > κλπ.

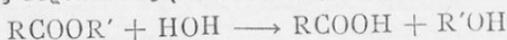
Προέλευσις. Μερικά ἐκ τῶν λιπαρῶν ὀξέων ἀπαντῶνται ἐλεύθερα εἰς τὴν φύσιν. Κυρίως ὅμως εὐρίσκωμεν αὐτὰ ὡς ἐστέρας εἰς τὰ λίπη καὶ

τους κηρούς, όπως το παλμιτικό, το στεατικό κ.ά. Λιπαρά όξέα επίσης σχηματίζονται συχνά κατά τας διαφόρους ζυμώσεις, όπως το όξεϊκόν όξύ κατά την όξεϊκήν ζύμωσιν και το βουτυρικό κατά την βουτυρικήν τοιαύτην.

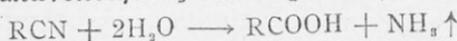
Γενικαί παρασκευαί. 1. *Διά τής όξειδώσεως τών πρωτοταγών αλκοολών καθώς και τών αλδευδών :*



2. *Διά τής ύδρολύσεως (σαπωνοποιήσεως) τών εστέρων :*

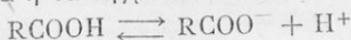


3. *Διά τής σαπωνοποιήσεως τών νιτριλίων (RCN) :*



Ίδιότητες. Φυσικαί. Τά τρία πρώτα μέλη τών λιπαρών όξέων είναι εύκλινητα υγρά, άχροα, δηκτικής όσμης, εύδιάλυτα εις τó ύδωρ, και τά μόνα βαρύτερα αύτοϋ. Τά μέσα μέλη (μέχρι και τó 9ον) είναι έλαιώδη υγρά, δυσαρέστου όσμης, όλιγον διαλυτά εις τó ύδωρ, τά δέ άνώτερα είναι στερεά κρυσταλλικά, άοσμα, άδιάλυτα εις τó ύδωρ. Όλα τά λιπαρά όξέα είναι εύδιάλυτα εις την άλκοόλην και τόν αιθέρα. Ό βαθμός τήξεως αύτων βαινει αύξανόμενος μετά τού μοριακού των βάρους με την παρατήρησιν ότι τά όξέα με άρτιον άριθμόν άτόμων άνθρακος τήκονται εις ύψηλοτέραν θερμοκρασίαν εκείνης εις την όποιαν τήκονται τά άμέσως έπόμενα όξέα με περιττόν άριθμόν.

Χημικαί. Τά λιπαρά όξέα, καθώς και όλα τά όργανικά όξέα, είναι άσθενή, συγκρινόμενα πρós τά άνόργανα όξέα. Τας όξινους ιδιότητάς των τας όφείλουν εις τó Η τού καρβοξύλιου, τó όποϊον έμφανίζεται ως κατιόν (H⁺) εις τά διαλύματα ή τά τήγματα αύτων :



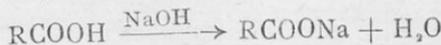
Τά όξέα έμφανίζουν κοινάς άντιδράσεις, αί όποϊαι όφείλονται εις τó κοινόν καρβοξύλιον ούτω :

1. *Έχουν γεύσιν όξινην, έρυθραίνουν τó κυανούν βάμμα τού ήλιοτροπίου.*

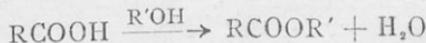
2. *Αντικαθιστούν τó Η τού COOH με μέταλλον :*



3. *Αντιδρούν με βάσεις δίδοντα άλατα :*



4. *Αντιδρούν με άλκοόλας δίδοντα εστέρας :*



5. *Δι' άφυδατώσεως δύο μορίων λαμβάνονται οι άνυδρίται :*



6. *Πρós τά όξειδωτικά μέσα όλα τά όξέα—εκτός τού HCOOH—είναι σταθερά.*

7. *Αντικαθιστούν τó OH με άλογόνα : RCOCl (άκυλοχλωρίδια).*

8. *Αντικαθιστούν τó OH με άμινομάδα : RCONH₂ (αμίδια).*

ΉΞΕΙΚΟΝ ΟΞΥ: CH₃COOH

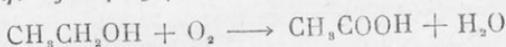
Προέλευσις. Το όξεικόν όξύ, υπό τήν μορφήν τοῦ όξους, τό όποίον εἶναι ύδατικόν διάλυμα αὐτοῦ, ἦτο γνωστόν ἀπό τῆς ἀρχαιότητος. Εἰς καθαράν κατάστασιν ἐλήφθη πρό 200 περίπου ἐτών.

Εἶναι πολὺ διαδεδομένον εἰς τήν φύσιν. Ἐλευθέρον ἢ υπό μορφήν ἀλάτων, κυρίως ὁμως υπό μορφήν ἐστέρων, εὐρίσκεται εἰς τοὺς χυμοὺς τῶν φυτῶν, εἰς τὰ πράσινα μέρη αὐτῶν ἢ ὡς συστατικόν φυτικῶν ἐλαίων. Πρὸς τούτοις ἀνευρίσκεται καὶ εἰς ζωικά ἐκκρίματα (οὖρα, χολή, ἰδρῶς, περιττώματα κ. ἄ.).

Συχνὰ ἐμφανίζεται ὡς προϊόν ζυμώσεων, ὅπως εἰς τό ὄξινον γάλα, τὸν τυρόν, τὰ ταγγὰ λίπη κλπ. Κυρίως ὁμως όξεικόν όξύ σχηματίζεται κατὰ τήν *όξεικὴν ζύμωσιν* ἀλκοολούχων ὑγρῶν, τῇ ἐπιδράσει τοῦ βακτηριδίου τῆς όξεικῆς ζυμώσεως. Ὁξεικόν όξύ σχηματίζεται ἐπίσης κατὰ τήν θερμικὴν διάσπασιν τῶν ξύλων (βλέπε μεθυλικὴν ἀλκοόλην· ξύλοξος).

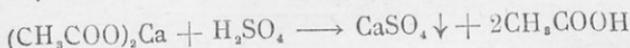
Παρασκευαί. Τό όξεικόν όξύ βιομηχανικῶς παρασκευάζεται :

1. *Κατὰ τήν όξεικὴν ζύμωσιν ἀλκοολούχων ὑγρῶν (όξοποίησης) :*

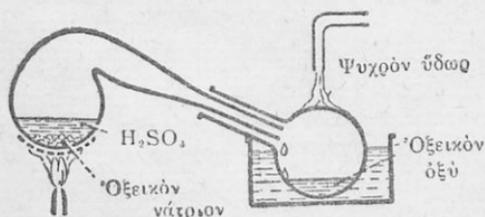
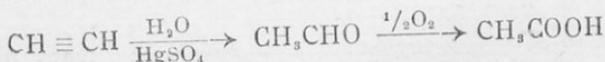


Κατὰ τήν μέθοδον αὐτὴν παρασκευάζεται ὕδαρὲς διάλυμα όξεικοῦ όξέος, τό όποίον καλεῖται *όξος*.

2. *Κατὰ τήν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων*, ὅποτε λαμβάνεται τό *ξύλοξος*, τό όποίον περιέχει περίπου 10% όξεικόν όξύ (βλ. μεθυλικὴν ἀλκοόλην). Τοῦτο, τῇ προσθήκῃ Ca(OH)₂, καταπίπτει ὡς ἴζημα (CH₃COO)₂Ca (όξεικόν ἀσβέστιον), τό όποίον περαιτέρω, διὰ κατεργασίας, ἐν θερμῷ, μὲ H₂SO₄, ἐλευθερώνει ἀτμοὺς όξεικοῦ όξέος, οἱ όποιοὶ καὶ συμπυκνῶνται :

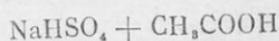
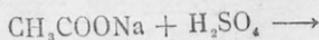


3. *Συνθετικῶς ἐκ τοῦ ἀκετυλενίου* (βλ. ἀκετυλένιον) :



Σχ. 25.

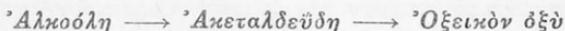
Χημικῶς καθαρὸν παρασκευάζεται διὰ κατεργασίας, ἐν θερμῷ, όξεικοῦ νατρίου μὲ πυκνὸν H₂SO₄, ὅποτε οἱ ἐξερχόμενοι ἀτμοὶ τοῦ όξεικοῦ όξέος συμπυκνῶνται (σχ. 25) :

**ΉΞΕΙΚΗ ΖΥΜΩΣΙΣ—ΉΞΟΠΟΙΗΣΙΣ—ΉΞΟΣ**

Διάφορα ἀλκοολούχα ποτά, ὅπως εἶναι ὁ οἶνος καὶ ὁ ζύθος, ὑφίστανται τήν καλουμένην *όξεικὴν ζύμωσιν*, μετατροπομένης οὕτω τῆς ἀλκοόλης εἰς όξεικόν όξύ. Ἡ τοιαύτη όξειδωσις γίνεται διὰ τοῦ όξυγόνοῦ

του αέρος, τῇ ἐπιδράσει τοῦ φυράματος τῆς *ἀλκοολοξειδάσης*. Τὸ φύραμα τοῦτο ἐκκρίνεται ἀπὸ βακτηρίδια τῆς ὀξεικῆς ζυμώσεως.

Τὰ κυριώτερα βακτηρίδια τῆς ὀξεικῆς ζυμώσεως εἶναι τὸ *Bacterium aceti* (*mycoderma aceti*), τὸ *Bacterium Pasteurianum*, τὸ *Bacterium Xylinum* (κ. ξυδομάννα), τὸ *acetobacter acetosum* (ὀξεικοβακτήριον τὸ δξῶδες), τὸ *Bacterium Orleans* (εἶναι τὸ κατ' ἐξοχὴν ὀξεικοβακτήριον τοῦ οἴνου, τὸ παραγόμενον δὲ ὄξος εἶναι διαυγὲς καὶ ἀρωματώδες). Ἡ λαμβάνουσα χώραν ἀντίδρασις ἔχει οὕτω :



Τὸ σχηματιζόμενον προϊόν καλεῖται *ὄξος καὶ εἶναι ὑδαρὲς διάλυμα, τὸ ὁποῖον περιέχει περίπου 6-8 % ὀξεικὸν ὄξυ.*

Συνθῆκαι ὀξεικῆς ζυμώσεως. α) Τὸ χρησιμοποιούμενον ἀλκοολοῦχον ὑγρὸν πρέπει νὰ εἶναι μικρᾶς περιεκτικότητος εἰς ἀλκοόλην (μέχρι 11%), διότι εἰς μεγαλυτέραν ἀναστέλλεται ἡ δρᾶσις τῶν μυκήτων. β) Χρειαζέται προσθήκη καλλιεργείας μυκήτων ἢ ζύμης παλαιοῦ ὄξους (μάννα ὄξους). γ) Ἡ θερμοκρασία νὰ εἶναι περί τοὺς 30°C.

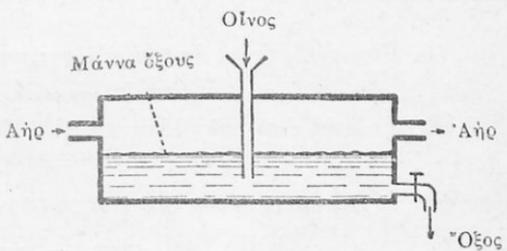
Διὰ τὴν ταχυτέραν πορείαν τῆς ζυμώσεως πρέπει, ἀφ' ἐνὸς μὲν νὰ προστίθενται αἱ ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν μυκήτων θρεπτικαὶ ὕλαι (φωσφορικά ἄλατα, ἄζωτοῦχοι ἐνώσεις), ἀφ' ἑτέρου δὲ τὸ ἀλκοολοῦχον ὑγρὸν νὰ ἔρχεται εἰς μεγαλυτέραν ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου τοῦ αέρος.

Τεχνικὴ τῆς παρασκευῆς τοῦ ὄξους. Διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ὄξους ἔχομεν δύο μεθόδους :

α) Τὴν Γαλλικὴν μέθοδον (μέθοδος *Pasteur*). Κατ' αὐτὴν τὸ ἀλκοολοῦχον ὑγρὸν τοποθετεῖται εἰς βαρέλια, τὰ ὁποῖα ἀερίζονται ἀπὸ πλευρικὰς ὀπᾶς (Σχ. 26), προστιθεμένης συγχρόνως καλλιεργείας μυκήτων ἢ μάννας ὄξους καὶ ἀφήνεται πρὸς ζύμωσιν. Αὕτη εἶναι βραδεία καὶ συντελεῖται ἐντὸς ἡμερῶν.

β) Τὴν Γερμανικὴν μέθοδον.

Κατ' αὐτὴν χρησιμοποιοῦνται βαρέλια, τὰ ὁποῖα περιέχουν ροκανίδια. Ἐκ τῆς κορυφῆς αὐτῶν χύνεται τὸ ἀλκοολοῦχον ὑγρὸν, περιέχον καὶ τὰ θρεπτικὰ ὑλικά διὰ τοὺς μύκητας. Ἐκ τῶν κάτω προσφυσᾶται ρεῦμα αέρος, μὲ ἀποτέλεσμα ἡ κατερχομένη ἀλκοόλη νὰ ἔρχεται εἰς μεγαλυτέραν ἐπαφὴν μετὰ τοῦ ὀξυγόνου, λόγῳ τῆς προσφερομένης μεγάλης ἐπιφανείας ὑπὸ τῶν ροκανιδίων. Λαμβάνει τότε χώραν ἡ ὀξειδῶσις τῆς ἀλκοόλης εἰς ὀξεικὸν ὄξυ, παραγομένου οὕτω τοῦ ὄξους. Διὰ νὰ εἶναι δὲ πλήρης ἡ ὀξοποίησις, τὸ λαμβανόμενον ὑγρὸν οὕτω τοῦ ὄξους εἰς δεύτερον βαρέλιον, συμπληρουμένης οὕτω τῆς ζυμώσεως ἢ ἔργα διαβιβάζεται εἰς ἀεὶ λαμβάνεται. Ἔως ὅτου ὅλη ἡ ἀλκοόλη μετατραπῇ εἰς ὀξεικὸν ὄξυ. Διὰ τῆς μεθόδου αὐτῆς ἡ ὀξοποίησις εἶναι μὲν ταχεῖα, ἀλλὰ τὸ ὄξος ἔχει τὴν ὀσμὴν τῶν ξύλων καὶ γεῦσιν ὀλίγον εὐχάριστον.



Σχ. 26.

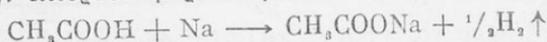
Ἰδιότητες ὀξεικοῦ ὄξους. Φυσικά. Καθαρὸν, ἄνυδρον τὸ ὀξεικὸν ὄξυ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, δριμείας καὶ πνιγρᾶς ὀσμῆς, ὀξίνου γεύσεως. Εἶναι λίαν καυστικόν. Ἀναμιγνύεται μετὰ τοῦ ὕδατος, τῆς ἀλκοόλης καὶ

του αίθέρου εις πᾶσαν ἀναλογίαν. Κατὰ τὴν ἀνάμιξιν δὲ μετὰ τοῦ ὕδατος ἐπέρχεται σμίκρυνσις τοῦ ὄγκου καὶ ἀνύψωσις τῆς θερμοκρασίας. Εἶναι λίαν ὑγροσκοπικόν, διαλύει δὲ πολλὰ ὀργανικὰ καὶ ἀνόργανα σώματα. Ψυχόμενον στερεοποιεῖται πρὸς μᾶζαν ὁμοιάζουσαν μὲ τὸν πάγον —βαθμοῦ τήξεως 16,7°—ἐξ αὐτοῦ δὲ προέρχεται καὶ ἡ ὀνομασία του *παγόμορφον* ἢ *κρυσταλλικὸν ὄξυ* (glacial).

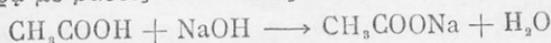
Χημικαί. Χημικῶς συμπεριφέρεται ὅπως ὄλα τὰ ὀργανικὰ ὀξέα· οὗτο:

1. *Ἐρυνθραίνει τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου.*

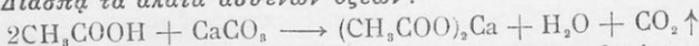
2. *Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν μερικῶν μετάλλων ἐλευθερώνει H :*



3. *Ἀντιδρᾶ μὲ βάσεις δίδον τὰ ὀξεικὰ ἄλατα :*



4. *Διασπᾶ τὰ ἄλατα ἀσθενῶν ὀξέων :*

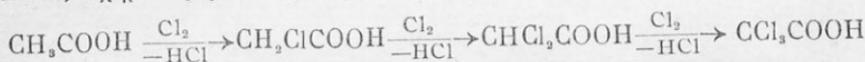


5. *Ἀντιδρᾶ μὲ τὰς ἀλκοόλας σχηματιζομένων οὕτω ἐστέρων :*



Τὸ ὕδροξύλιον ἀποσπᾶται ἀπὸ τὸ ὄξυ καὶ τὸ H ἀπὸ τὴν ἀλκοόλην.

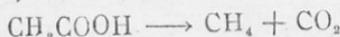
6. *Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν χλωρίου ἀντικαθίστανται τὰ ὕδρογόνα τοῦ μεθυλίου, σχηματιζομένων χλωροξεικῶν ὀξέων :*



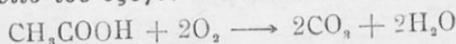
7. *Δι' ἀφυδατώσεως δύο μορίων αὐτοῦ λαμβάνεται ὁ ὀξεικὸς ἀνυδρίτης :*



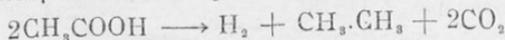
8. *Θερμαινόμενον, ἀπουσίᾳ ἀέρος, διασπᾶται εἰς CH₄ καὶ CO₂ :*



9. *Καίεται ὑπὸ τοῦ ὀξυγόνου ἀλλὰ δυσκόλως :*



10. *Ἡλεκτρολύομενον δίδει H₂, αἰθάνιον καὶ CO₂ (βλ. αἰθάνιον) :*



Χρήσεις. Εἶναι πολύτιμος βιομηχανικὴ πρώτη ὕλη. Χρησιμοποιεῖται ὡς *διαλυτικὸν μέσον* καὶ ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ὄξους διὰ τὴν ἄρτυσιν τῶν φαγητῶν καὶ τὴν συντήρησιν λαχανικῶν (τουρσιά). Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων φαρμακευτικῶν προϊόντων (ἀσπιρίνη, ἀντιπυρίνη) καὶ ἀρωμάτων.

Μεγάλα ποσὰ ἐξ αὐτοῦ καταναλίσκονται διὰ τὴν παρασκευὴν ἐστέρων, ὅπως ἡ *ὀξεικὴ κυτταρίνη*—σπουδαία βιομηχανικὴ ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τεχνητῆς μετάξης καὶ φωτογραφικῶν films (τὰ ὅποια δὲν ἀναφλέγονται)—, ὁ *ὀξεικὸς μεθυλεστήρ* καὶ ὁ *ὀξεικὸς αἰθυλεστήρ*, χρήσιμοι ὡς διαλύται τῆς βαμβακοπυριτιδος. Τέλος τὰ διάφορα ἄλατα τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος χρησιμοποιοῦνται πολλαπλῶς :

Τὸ ὄξεικὸν νάτριον, διὰ τὴν παρασκευὴν καθαροῦ ὄξεικοῦ ὀξέος.

Τὸ ὄξεικὸν ἀσβέσιον, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς ἀκετόνης.

Ἐὸ ὄξεικὸς μόλυβδος, εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ στουπετσίου.

Τὰ ὄξεικὰ ἄλατα τοῦ Al, Cr, Fe ὡς προστύμματα εἰς τὴν βαφικὴν.

ΑΝΩΤΕΡΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

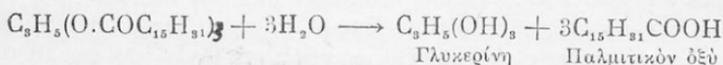
Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω ἀναφερθέντων μονοκαρβονικῶν ὀξέων ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν καὶ τὰ ἀνώτερα μέλη αὐτῶν καὶ κυρίως τὸ παλμιτικὸν καὶ τὸ στεατικόν, ἐκ τῶν κεκορεσμένων καὶ τὸ ἐλαϊκὸν δὲ ἐκ τῶν ἀκορέστων.

Τὰ ὀξέα ταῦτα ἀπαντῶνται ἠνωμένα μετὰ τῆς γλυκερίνης, ὡς ἐστέρες (τὰ γλυκερίδια), εἰς τὸν φυτικὸν καὶ ζωικὸν κόσμον, ἀποτελοῦντα τὴν μεγάλην τάξιν τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων. Εὐρίσκονται ἐπίσης ὡς ἐστέρες, ἀλλὰ ἠνωμένα μὲ μονοσθενεῖς ἀνωτέρας ἀλκοόλας, ἀποτελοῦντα τοὺς κηρούς.

Παλμιτικὸν ὀξύ : $C_{15}H_{31}COOH$

Προέλευσις. Τὸ παλμιτικὸν ὀξύ ἢ καὶ φοινικικὸν ὀξύ καλούμενον (ἐπειδὴ ἀπαντᾶται εἰς τὸ φοινικέλαιον) εὐρίσκεται εἰς τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια ὡς παλμιτίνη, ἢ ὁποῖα εἶναι ὁ ἐστέρ (γλυκερίδιον) τῆς γλυκερίνης μὲ τὸ παλμιτικὸν ὀξύ. Ἀπαντᾶται ἐπίσης εἰς τοὺς κηρούς καὶ, ὑπὸ τὴν μορφήν ἀλάτων ἢ καὶ ἐλεύθερον, εἰς τοὺς χολολίθους καὶ τοὺς οὐρολίθους.

Παρασκευάζεται δι' ὕδρολύσεως τοῦ φοινικελαίου κυρίως, τὸ ὁποῖον περιέχει μεγάλην ποσότητα παλμιτίνης, καθὼς ἐπίσης καὶ τοῦ ἐλαιολάδου :



Ἰδιότητες. Εἶναι στερεὸν κρυσταλλικόν, ἄχρουν ἕως ὑπόλευκον, σχεδὸν ἄοσμον καὶ κηρώδες. Τήκεται εἰς 62,4°. Εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος καὶ ἀδιάλυτον εἰς αὐτό, διαλυτὸν εἰς τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα.

Χρήσεις. Ἀναμειγμένον μετὰ τοῦ στεατικοῦ ὀξέος, ὑπὸ τὸ ὄνομα στεαρίνη, χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν τῶν στεατικῶν κηρίων (κ. σπερμαστέα). Τὰ μετ' ἀλκαλίων ἄλατα αὐτοῦ ἀποτελοῦν κύριον συστατικὸν τῶν σαπῶνων. Ἐὸ παλμιτικὸς μόλυβδος χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν ἐμπλάστων καὶ τὸ παλμιτικὸν μαγγάνιον εἰς τὴν παρασκευὴν βερνικῶν.

Στεατικὸν ὀξύ : $C_{17}H_{35}COOH$

Προέλευσις. Τὸ στεατικὸν ὀξύ εὐρίσκεται εἰς τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια, ὡς στεατίνη, ἢ ὁποῖα εἶναι ὁ ἐστέρ τῆς γλυκερίνης μὲ τὸ στεατικὸν ὀξύ. Ὅπως καὶ τὸ παλμιτικὸν ὀξύ ἀπαντᾶται καὶ τοῦτο εἰς τοὺς χολολίθους καὶ τοὺς οὐρολίθους.

Παρασκευάζεται δι' ὕδρολύσεως τῶν λιπῶν ἐκείνων εἰς τὰ ὁποῖα εὐρίσκεται μεγάλη σχετικῶς ποσότης στεατίνης, ὁπότε αὕτη διασπᾶται εἰς τὴν γλυκερίνην καὶ τὸ στεατικὸν ὀξύ.

ται διά μετατροπῆς αὐτῶν εἰς τὰ ἀντίστοιχα ἄλατα τοῦ μολύβδου, ἐκ τῶν ὁποίων μόνον ὁ ἐλαϊκὸς μολύβδος εἶναι εὐδιάλυτος εἰς τὸν αἰθέρα.

Ἄλλὰ καὶ ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν ἐστέρων των (παλμιτίνη, στεατίνη, ἐλαΐνη), δύνανται νὰ ἀποχωρισθοῦν διὰ συνθλίψεως αὐτῶν, καθ' ὅτι μόνον ἡ ἐλαΐνη εἶναι ὑγρὰ εἰς συνήθη θερμοκρασίαν. Τὸ μίγμα παλμιτίνης—στεατίνης διαχωρίζεται δι' ἐλδικῆς κατεργασίας.

Β. ΔΙΚΑΡΒΟΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

Γενικά. Τὰ ὀργανικὰ ὀξέα, τὰ ὁποῖα περιέχουν δύο καρβοξύλια, καλοῦνται *δικαρβονικὰ ὀξέα*. Σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὰ καρβοξύλια εἰς τὰ ἄκρα κανονικῆς ἀλύσεως. Διακρίνονται εἰς *κεκορεσμένα* ἢ *ἀκόρεστα*, ἀναλόγως τοῦ ἂν δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τοὺς κεκορεσμένους ἢ τοὺς ἀκορέστους ὕδρογονάνθρακας. Ταῦτα ἀποτελοῦν ὁμολόγους σειρὰς. Τὸ κεκορεσμένα δικαρβονικὰ ὀξέα ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον $(\text{CH}_2)_n(\text{COOH})_2$ ($n=0, 1, 2, 3 \dots$).

Τὸ πρῶτον μέλος τῆς ὁμολόγου αὐτῆς σειρᾶς ἔχει $n=0$, ὁπότε ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν τύπον $(\text{COOH})_2$ καὶ καλεῖται *ὀξαλικὸν ὀξύ*. Τὰ περισσότερα δικαρβονικὰ ὀξέα ἔχουν ἴδια ἐμπειρικὰ ὀνόματα, τὰ ὁποῖα ὀφείλονται εἴτε εἰς τὴν φυσικὴν των προέλευσιν εἴτε εἰς τὴν συνθετικὴν των παρασκευὴν. Τὰ πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς εἶναι:

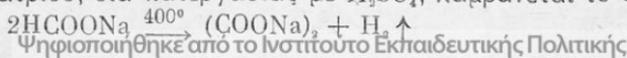
HOOC—COOH	<i>ὀξαλικὸν ὀξύ</i>	(CH ₂) ₀ (COOH) ₂	<i>ἠλεκτρικὸν ὀξύ</i>
CH ₂ (COOH) ₂	<i>μηλονικὸν ὀξύ</i>	(CH ₂) ₁ (COOH) ₂	<i>γλουταρικὸν ὀξύ</i> κτλ.

Τὸ ὀξαλικὸν καὶ τὸ ἠλεκτρικὸν ὀξύ εἶναι πολὺ διαδεδομένα εἰς τὴν φύσιν. Τὰ δικαρβονικὰ ὀξέα εἶναι στερεὰ, ἄχρσα, ἄοσμα, κρυσταλλικὰ σώματα. Τὰ μὲ ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος ὀξέα ἔχουν ὑψηλότερον βαθμὸν τήξεως καὶ μικροτέραν διαλυτότητα εἰς τὸ ὕδωρ ἀπὸ τὰ ὀξέα μὲ περιττὸν ἀριθμὸν. Εἶναι ἰσχυρότερα τῶν μονοκαρβονικῶν καὶ δίδουν δύο σειρὰς ἀλάτων: τὰ ὀξίνα καὶ τὰ οὐδέτερα ἄλατα.

Ἄξια ὀξέ : $\begin{matrix} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{matrix}$

Προέλευσις. Εἶναι λιαν διαδεδομένον, ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν ἀλάτων του, εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον. Εὐρίσκεται, ὡς ὀξινον ὀξαλικὸν κάλιον, εἰς τὴν *ὀξαλίδα* (κ. ξινήθρα), τὸ λάπαθον, τὸν καπνόν, τὰ ρεβύθια. Ὡς ὀξαλικὸν ἀσβέστιον εἶναι συστατικὸν τῶν τοιχωμάτων τῶν κυττάρων. Ἐπίσης ἀπαντᾷται εἰς εἶδη φυκῶν, λειχήνων καὶ πτερίδων. Εἰς μικρὰς ποσότητας εὐρίσκεται τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ καὶ εἰς τὸν ὀργανισμὸν τῶν ζῴων. Οὕτω φυσιολογικὰ οὖρα τοῦ ἀνθρώπου περιέχουν τοῦτο ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ὀξαλικοῦ ἀσβεστίου, εἰς παθολογικὰς δὲ καταστάσεις ἀυξάνεται ἡ περιεχομένη ποσότης. Τέλος ὡς ὀξαλικὸν ἀσβέστιον εὐρίσκεται εἰς τοὺς λίθους τῆς κύστεως.

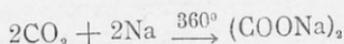
Παρασκευαί. *Βιομηχανικῶς.* 1. *Διὰ θερμάνσεως τοῦ μυρμηκικοῦ νατρίου, ἀπουσία ἀέρος, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν,* ὁπότε ἐκ τοῦ σχηματιζομένου ὀξαλικοῦ νατρίου, διὰ κατεργασίας μὲ H_2SO_4 , λαμβάνεται τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ:



Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

2. Έκ τῶν ροκανιδίων τῶν ξύλων, διὰ θερμάνσεως εἰς 250° μὲ πυκνὸν διάλυμα καυστικῆς νατρίας (τὸ NaOH ἀποσυνθέτει τὴν κυτταρίνην). Τὸ λαμβανόμενον ὀξαλικὸν νάτριον, κατεργαζόμενον μὲ ἀσβέστιον ὕδωρ, κατακρημνίζεται ὡς ἀδιάλυτον ὀξαλικὸν ἀσβέστιον, ἐκ τοῦ ὁποῦ λαμβάνεται τὸ ὀξύ διὰ τῆς ἐπιδράσεως H_2SO_4 .

3. Συνθετικῶς λαμβάνεται διὰ διαβιβάσεως CO_2 , ὑπεράνω Na ἢ K εἰς 360°C:

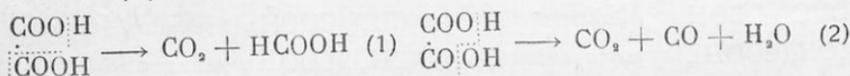


Εἰς τὸ ἐργαστήριον παρασκευάζεται διὰ κατεργασίας σακχάρων μὲ πυκνὸν HNO_3 .

Ἰδιότητες. Φυσικαί. Τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ εἶναι στερεὸν κρυσταλλόμενον μὲ 2 μόρια ὕδατος. Διὰ θερμάνσεως ἀποβάλλεται τὸ κρυσταλλικὸν ὕδωρ καὶ λαμβάνεται τὸ ἄνυδρον ὀξύ, τὸ ὁποῖον εἶναι ἄριστον ἀφυδραντικὸν μέσον. Διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἔχει δυσάρεστον γεῦσιν. Εἰς μεγάλας ποσότητας δρᾷ δηλητηριωδῶς.

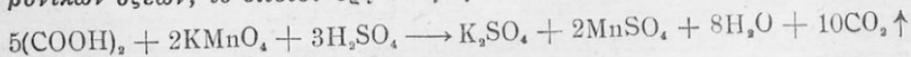
Χημικαί. Εἶναι μετρίως ἰσχυρὸν *διβασικὸν ὀξύ* (τὸ ἰσχυρότερον τῆς ὁμολόγου σειρᾶς) καὶ σχηματίζει ὄξινα καὶ οὐδέτερα ἄλατα.

Ἀποσυντίθεται διὰ θερμάνσεως, ἀναλόγως δὲ τῆς θερμοκρασίας δίδει καὶ διάφορα προϊόντα:



Τὴν πρώτην διάσπασιν ὑφίσταται τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ καὶ ὅταν θερμανθῆ, παρουσίᾳ γλυκερίνης, εἰς τοὺς 100°, τὴν δὲ δευτέραν καὶ παρουσίᾳ H_2SO_4 .

Τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ ὀξειδοῦται εὐκόλως ὑπὸ ὀξειδωτικῶν σωμάτων, ἰδίως δὲ ὑπὸ τοῦ $KMnO_4$, εἰς ὄξινον περιβάλλον, καὶ σχηματίζει CO_2 καὶ H_2O ; διὰ τὸν λόγον αὐτὸν χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἀναλυτικὴν χημεῖαν ὡς ἄριστον ἀναγωγικὸν μέσον. Σημειωτέον ὅτι *εἶναι τὸ μόνον ἐκ τῶν δικαριβονικῶν ὀξέων, τὸ ὁποῖον δρᾷ ἀναγωγικῶς*:



Χρήσεις. Λόγω τῆς ἀναγωγικῆς του δράσεως χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ πλυντήρια, διὰ τὴν ἐξάλειψιν κηλίδων μελάνης καὶ σκωρίας ἐκ τῶν ὕφασμάτων. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται, διότι τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ ἀνάγει τὰ ἀδιάλυτα ἄλατα τοῦ Fe^{+++} εἰς εὐδιάλυτα τοῦ Fe^{++} , τὰ ὁποῖα καὶ ἀπομακρύνονται διὰ τῆς ἐκπλύσεως. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν λεύκανσιν τῆς ψάθης, διὰ τὴν κάθαρσιν καὶ στίλβωσιν μεταλλικῶν ἐπιφανειῶν, ὡς ἐμφανιστῆς εἰς τὴν φωτογραφικὴν τέχνην, εἰς τὴν βαφικὴν κ. ἄ. Εὐρεῖαν χρῆσιν τῆς ἀναγωγικῆς του ἰδιότητος κάνει ἡ Ἀναλυτικὴ Χημεῖα.

Γ. Ο Ξ Υ Ο Ξ Ε Α

Γενικά. Τὰ ὀξυοξέα εἶναι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των ἓν ἢ περισσότερα καρβοξύλια καὶ ἓν ἢ περισσότερα ἀλκοολικά ὕδροξύλια.

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Γνωστότερα όξέα είναι τὸ *γαλακτικόν ἢ δξυ-προπιονικόν δξν* (C₅H₈O₆), τὸ *τριγικόν δξν* (C₄O₆H₈) καὶ τὸ *κιτρικόν δξν* C₆O₇H₈.

Τὰ όξυόξέα είναι στερεά, κρυσταλλικά σώματα. Εἰς ώρισμένα μέλη ἡ κρυστάλλωσις δυσχεραίνεται ἀπὸ τὴν μεγάλην διαλυτότητα αὐτῶν εἰς τὸ ὕδωρ. Διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ, τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα. Συμπεριφέρονται ὡς όξέα καὶ ὡς ἀλκοόλαι καὶ εἶναι ἰσχυρότερα τῶν ἀντιστοιχῶν μονοκαρβονικῶν. Εὐρίσκονται εἰς τὴν φύσιν ἐλεύθερα ἢ ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων.

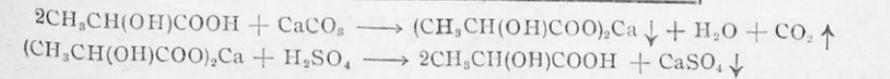
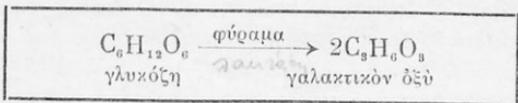
Γαλακτικόν όξν : CH₃.CH(OH).COOH ἢ C₃H₆O₃

Προέλευσις. Τὸ *γαλακτικόν δξν* εὐρίσκεται εἰς τὸ ὠξυνισμένον γάλα—εἰς τὸ ὅποιον καὶ ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Scheele—, εἰς τὸν οἶνον, τὸ ὄπιον, εἰς τοὺς μῆς, ἰδίως μετὰ τὴν ἐργασίαν, τὸ αἷμα, τὰ οὖρα κ.ἄ.

Προέρχεται ἀπὸ φυραματικὴν διάσπασιν τῶν σακχάρων.

Παρασκευαί. Βιομηχανικῶς τὸ γαλακτικόν όξν παρασκευάζεται διὰ τῆς *γαλακτικῆς ζυμώσεως* σακχάρων, ἰδίως σταφυλοσακχάρου, γαλακτοσακχάρου καὶ καλαμοσακχάρου. Ἡ ζύμωσις γίνεται εἰς θερμοκρασίαν 35 - 50°, ὑπὸ εἰδικῶν γαλακτικῶν μικροοργανισμῶν (*Bacillus Delbrückii* καὶ *B. acidii laevolactici*), οἱ ὅποιοι ἐνεργοῦν διὰ τοῦ φυράματος αὐτῶν, τῆς *λακτάσης*, παρουσίᾳ καταλλήλων θρεπτικῶν ὑλῶν.

Ἐπειδὴ οἱ μικροοργανισμοὶ αὐτοὶ εἶναι εὐαἰσθητοὶ ἀπέναντι τῶν δξέων, διὰ τοῦτο προστίθεται εἰς τὸ ζυμούμενον ὑγρὸν ἀνάλογος ποσὸς τῆς CaCO₃, πρὸς ἐξουδετέρωσιν τοῦ παραγομένου γαλακτικοῦ όξέος. Τὸ σχηματιζόμενον ἴζημα τοῦ γαλακτικοῦ ἀσβεστίου ἀποχωρίζεται διὰ διηθήσεως, συνεχιζομένης τῆς ζυμώσεως. Ἐκ τοῦ ἰζήματος λαμβάνεται τὸ γαλακτικόν όξν διὰ κατεργασίας τούτου μὲ H₂SO₄. Αἱ λαμβάνουσαι χῶραν ἀντιδράσεις ἔχουν οὕτω :

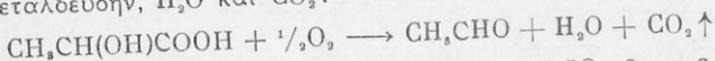


Ἰδιότητες. Φυσικαί. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, σιροπιῶδες, ὕγροσκοπικόν. Δυσκόλως παρασκευάζεται εἰς ἄνυδρον κατάστασιν, διότι ἀποσυντίθεται. Τὸ φερόμενον εἰς τὸ ἐμπόριον εἶναι 80% περιεκτικότητος εἰς όξν.

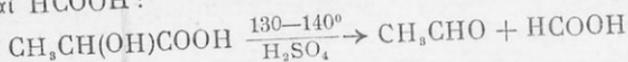
Ἐπάρχουν δύο ἰσομερῆ γαλακτικά όξέα : τὸ *δεξιόστροφον* καὶ τὸ *ἀριστερόστροφον* (ἐκ τῆς φυσικῆς ἰδιότητος αὐτῶν νὰ στρέφουν τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτός πρὸς τὰ δεξιὰ ἢ τὰ ἀριστερὰ) καὶ τρίτον τὸ *ἀνεργόν*, συνθετικῶς παρασκευαζόμενον, τὸ ὅποιον οὐδεμίαν ἐπίδρασιν ἔχει ἐπὶ τοῦ πεπολωμένου φωτός.

Χημικαί. Εἶναι ἰσχυρότερον τοῦ ἀντιστοιχοῦ προπιονικοῦ όξέος, λόγω τοῦ OH τὸ ὅποιον φέρει. Συμπεριφέρεται καὶ ὡς όξν καὶ ὡς ἀλκοόλη. Ὡς όξν μὲν δίδει ἄλατα καὶ ἐστέρας, ὡς ἀλκοόλη δὲ ἐστέρας καὶ αἰθέρας.

Τὸ γαλακτικόν ὀξύ ὀξειδοῦται εὐκολώτερον τῶν ἀλκοολῶν, σχηματίζον ἀκεταλδεϋδην, H_2O καὶ CO_2 :

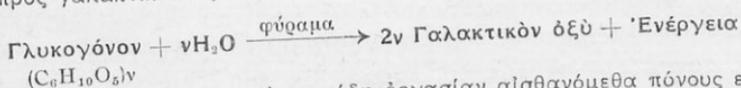


Διὰ θερμάνσεως αὐτοῦ μετ' ἀραιὸν διάλυμα H_2SO_4 διασπᾶται εἰς CH_3CHO καὶ $HCOOH$:

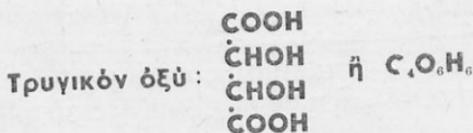


Χρήσεις. Τὰ μεγαλύτερα ποσὰ ἐξ αὐτοῦ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν βαφήν τῶν μαλλίνων ὑφασμάτων καὶ εἰς τὴν βυρσοδεψίαν, διὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῆς ἀσβέστου, ἢ ὁποία ἐχρησιμοποίηθη διὰ τὴν ἀποψίλωσιν τῶν δερμάτων. (Ἡ διαλυτότης τοῦ οὗτω σχηματιζομένου γαλακτικοῦ ἀσβεστοῦ ἀφ' ἐνὸς καὶ ἡ ἥπια ἐπίδρασις τοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ δέρματος ἀφ' ἐτέρου, κάνει τὸ γαλακτικόν ὀξύ ἐξαιρετικῶς χρήσιμον διὰ τὸν σκοπὸν αὐτόν). Τὸ γαλακτικόν ὀξύ προστίθεται εἰς τὰ τρόφιμα τῶν νηπίων, ὅπως ἐνεργήσῃ προστατευτικῶς ἐναντίον παθήσεων τοῦ ἐντερικοῦ σωλήνος. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν λεμονάδων, τῶν γλυκισμάτων, τῶν πηκτῶν κλπ.

Βιολογικὴ σημασία τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος. Τὸ γαλακτικόν ὀξύ σχηματίζεται φυραματικῶς εἰς τὰ κύτταρα ἐκ τοῦ γλυκογόνου (ὕδατάνθραξ ὁ ὁποῖος ἀπαντᾶται εἰς τὸ ἥπαρ καὶ τοὺς ἰστούς τῶν ζῴων). Ἡ ἀπαιτουμένη ζωικὴ ἐνέργεια πρὸς δρᾶσιν προέρχεται ἀπὸ τὴν μετατροπὴν ταύτην τοῦ γλυκογόνου, εἰς τοὺς ἰστούς, πρὸς γαλακτικόν ὀξύ. Ἡ διάσπασις αὕτη εἶναι μία ἐξώθερος ἀντίδρασις:



Διὰ τὸν λόγον αὐτόν, μετὰ κοπιώδη ἐργασίαν, αἰσθανόμεθα πόνους εἰς τοὺς μῦς, συνεπεία τοῦ σχηματιζομένου γαλακτικοῦ ὀξέος κατὰ τὴν σύσπασιν τοῦ μῦος. Κατὰ τὸ στάδιον τῆς ἀναπαύσεως σημαντικὸν ποσοστὸν ἐκ τοῦ γαλακτικοῦ ὀξέος ἀνασυντίθεται εἰς γλυκογόνον. Ἡ ἀναπλήρωσις τοῦ καταναλωθέντος γλυκογόνου γίνεται διὰ λήψεως τροφῆς.



Προέλευσις. Τὸ τρυγικόν ὀξύ εἶναι ὀξυοξύ μετ' δύο OH καὶ δύο COOH. Εἶναι γνωστὸν ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων ὑπὸ τὴν μορφήν τῆς τρυγός (=ὄξιον τρυγικόν κάλιον). Ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Scheele (1769).

Εἶναι πολὺ διαδεδομένον εἰς τὴν φύσιν. Εὐρίσκεται εἴτε ὡς ἐλεύθερον ὀξύ εἴτε κυρίως ὡς ὄξιον τρυγικόν κάλιον, εἰς τὸ γλεθκος τῶν σταφυλῶν καὶ εἰς ἄλλους καρπούς. Ἐπίσης εὐρίσκεται εἰς τὴν ὑποστάθμην τῶν οἰνοβαρελίων (κ. λάσπη) ὑπὸ τὴν μορφήν τῆς τρυγός, ἢ ὁποία εἶναι μίγμα ἐξ ὀξίνου τρυγικοῦ καλίου κυρίως καὶ ὀλίγου τρυγικοῦ ἀσβεστοῦ. Ἡ τρυξ (κ. τρυγία) κατακρημνίζεται βαθμηδὸν ὑπὸ τῆς παραγομένης ἀλκοόλης κατὰ τὴν ζύμωσιν τοῦ γλεύκους εἰς οἶνον.

Ἐξαγωγή. Τὸ τρυγικόν ὀξύ παραλαμβάνεται ἐκ τῆς τρυγίας, ἢ ὁποῖα χρησιμοποιεῖται ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

εύρσκεται είτε εις την υποστάθμην τῶν ολινοβαρελίων είτε εις τὰ ἀπόνερα τῆς βιομηχανικῆς παρασκευῆς τοῦ ολινοπνεύματος ἐκ τῆς σταφίδος.

Ἡ ἐργασία τῆς ἐξαγωγῆς ἔχει ὡς ἐξῆς: α) Ἐὰν ἡ τρυγία προέρχεται ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τῆς ολινοπνευματοποιίας ἢ ἀπὸ τὴν ολινολάσπην μὴ ρητινούχων οἴνων, τότε διαλύεται αὕτη εις τὸ ὕδωρ καὶ εις τὸ διάλυμα προστίθεται γαλάκτωμα ἀσβέστου, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ καθιζάνῃ ἀδιάλυτον τρυγικὸν ἀσβέστιον. Διὰ διηθήσεως λαμβάνεται τὸ ἄλας τοῦτο, τὸ ὅποιον ξηραίνεται καὶ ἐν συνεχείᾳ διασπᾶται ὑπὸ τοῦ H_2SO_4 εἰς ἐλεύθερον τρυγικὸν ὀξύ καὶ ἀδιάλυτον $CaSO_4$. Τὸ προϊόν τοῦτο διηθεῖται καὶ ἐκ τοῦ διηθήματος, διὰ κρυσταλλώσεως, λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν ὀξύ.

β) Εἰς τὴν περίπτωσιν ολινολάσπης ρητινούχων οἴνων εἶναι ἀνάγκη νὰ ἀποχωρισθῇ πρῶτον ἡ περιεχομένη ρητίνη. Πρὸς τοῦτο βράζεται ἡ ρητινοῦχος τρυγία μετὰ πολλοῦ ὕδατος καὶ μικρᾶς ποσότητος H_2SO_4 , ἐντὸς σιδηρῶν λεβήτων. Ἡ ρητίνη τηκομένη ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὀπότεθεν παραλαμβάνεται καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παραγωγὴν τερεβινθελαιῶν (νέφτι) καὶ κολοφωνίου. Τὸ ἀπομείναν ὑγρὸν κατεργάζεται ὅπως καὶ εἰς τὴν α' περίπτωσιν.

Ἰδιότητες. Τὸ τρυγικὸν ὀξύ (*κ. ξινὸ*) εἶναι στερεόν, κρυσταλλούμενον εἰς μεγάλους διαφανεῖς κρυστάλλους. Εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὴν ἄλκοόλην. Τήκεται εἰς τοὺς 170° .

Τὸ τρυγικὸν ὀξύ ἐμφανίζεται εἰς 4 ἰσομερεῖς μορφάς.

Ὁξειδουταὶ εὐκόλως ἀπὸ ὀξειδωτικὰ μέσα καὶ ἔχει ἀναγωγικὰς ἰδιοτήτες· οὕτω ἀνάγει ἀμμωνιακὸν διάλυμα $AgNO_3$ εἰς μεταλλικὸν Ag .

Ὡς διβασικὸν ὀξύ εἶναι ἰσχυρότερον τῶν μονοκαρβονικῶν καὶ δίδει ὄξινα καὶ οὐδέτερα ἄλατα, ἐπειδὴ δὲ εἶναι καὶ ὀξυοξύ δίδει ἀντιδράσεις καὶ ἄλκοολων.

Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν τρυγικῶν ἀλάτων εἶναι τὰ κάτωθι:

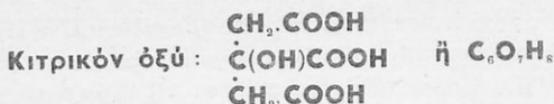
1. Ὁξινον τρυγικὸν κάλιον: $C_4O_6H_6K$. Εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τῆς τρυγίας. Χρησιμοποιεῖται ὀλίγον εἰς τὴν βαφικὴν καὶ εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν, ἐπίσης ὡς ἀνυψωτικὸν τῆς ζύμης (βλ. Ἀνόργ. Χημ. CO_2).

2. Τρυγικὸν καλιονάτριον ἢ ἄλας τοῦ Seignette: $C_4O_6H_4KNa$. Εἶναι κρυσταλλικόν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ φελιγγελοῦ ὑγροῦ (=ἀντιδραστήριον διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῶν σακχάρων) καὶ ὡς καθαρτικόν.

3. Τρυγικὸν ἀσβέστιον: $C_4O_6H_4Ca$. Εἶναι δυσδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ.

4. Τρυγικὸν καλιοαντιμονύλιον ἢ ἐμετικὴ τρυξ: $C_4O_6H_4KSbO$. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βαφικὴν καὶ παλαιότερον ὡς ἐμετικόν, ἀλλ' ἀντικατεστάθη ὑπὸ ἄλλων μὴ δηλητηριωδῶν.

Χρήσεις. Τὸ τρυγικὸν ὀξύ χρησιμοποιεῖται πολὺ, ὅπως καὶ τὰ ἄλατά του, ὡς πρόστυμμα εἰς τὴν βαφικὴν. Ὑπὸ τὸ ὄνομα «ξινὸ» χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν λεμονάδων καὶ ἄλλων ἀναψυκτικῶν καθὼς ἐπίσης διὰ τὴν διόρθωσιν τοῦ οἴνου.



Προέλευσις. Είναι πολύ διαδεδομένον εις τὸ φυτικὸν βασίλειον. Εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὸν χυμὸν τῶν λεμονίων, τῶν πορτοκαλλίων καὶ ἄλλων ἑσπεριδοειδῶν. Εἰς μικρὰς ποσότητας ἀπαντᾶται εἰς τὸ γάλα, τὸν τυρὸν καὶ τὰς σταφυλάς.

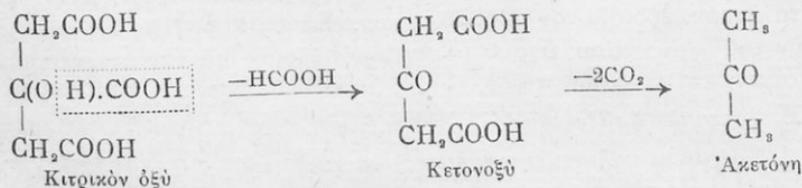
Ἐξαγωγή. Τὸ κιτρικὸν οξύ ἐξάγεται: α) *Ἐκ τοῦ ὀποῦ τῶν λεμονίων*, ἐκ τῶν ὀποίων μάλιστα πρῶτος ὁ Scheele ἔλαβε τὸ οξύ (1784).

Ὁ λαμβανόμενος ὀπὸς βράζεται, προστιθεμένου συγχρόνως γαλακτώματος ἀσβέστου, πρὸς ἐξουδετέρωσιν τοῦ κιτρικοῦ οξέος. Τοῦτο κατακρημνίζεται ὡς ἀδιάλυτον κιτρικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὁποῖον παραλαμβάνεται διὰ διηθήσεως, κατεργάζεται, ἐν συνεχείᾳ, με H_2SO_4 , ὁπότε σχηματίζεται ἀδιάλυτον CaSO_4 καὶ ἐλεύθερον κιτρικὸν οξύ, ἐν διαλύσει. Ἐκ τοῦ διηθήματος λαμβάνεται διὰ κρυσταλλώσεως τὸ κιτρικὸν οξύ.

β) Εἰς βιομηχανικὴν κλίμακα λαμβάνεται κυρίως *διὰ ζυμώσεως σακχάρων* με εὐρωτομύκτης (*κιτρομύκης ὁ φαλακρὸς καὶ ὁ πρεφερειανός*), τῇ προσθήκῃ καταλλήλου τροφῆς τῶν μυκῆτων. Κατάλληλος θερμοκρασία πρὸς ζύμωσιν εἶναι οἱ $28-30^\circ$ καὶ διαρκεῖ 7—11 ἡμέρας. Πλέον τῶν 50% τοῦ σακχάρου μετατρέπονται εἰς κιτρικὸν οξύ.

Τὸ κιτρικὸν οξύ εἶναι στερεὸν κρυσταλλούμενον εἰς μεγάλους διαφανεῖς κρυστάλλους. Κρυσταλλοῦται με ἐν μόριον H_2O . Εἶναι εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὴν ἀλκοόλην. Διὰ θερμάνσεως εἰς τοὺς 130° λαμβάνεται τὸ *ἀνυδρὸν* οξύ. Εἶναι ὀξυοξύ καὶ μάλιστα μονο-οξυ-τρικαρβονικὸν οξύ, σχηματίζει δὲ τρεῖς σειράς ἀλάτων.

Διὰ θερμάνσεως με H_2SO_4 ἀποσπᾶται HCOOH ἢ CO καὶ H_2O , σχηματιζομένου κετονοξέος, περαιτέρω δὲ ἀποβαλλομένων δύο μυρίων CO_2 , σχηματίζεται ἡ ἀκετόνη:



Χρήσεις. Χρησιμοποεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν λεμονάδων καὶ ἄλλων ἀεριούχων ποτῶν, ὡς πρόστυμμα εἰς τὴν βαφικὴν καὶ εἰς τὴν διόρθωσιν τοῦ οἴνου (ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διατηρῇ ἐν διαλύσει τὰ ἄλατα τοῦ σιδήρου, ὡς κιτρικοῦ Fe , καὶ νὰ μὴ ἐπιτρέπη τὴν ἀλλοίωσιν τοῦ οἴνου ὑπὸ τοῦ κυανοῦ θολώματος ἢ καὶ σιδηρικοῦ θολώματος λεγομένου). Ὑπὸ τὴν μορφήν ἀλάτων, ὅπως εἶναι ὁ κιτρικὸς σίδηρος καὶ τὸ κιτρικὸν μαγνήσιον, χρησιμοποεῖται ἐν τῇ φαρμακείᾳ καὶ ἐν τῇ παιδευτικῇ Πολιτικῇ

Γλυκερίνη: $\text{CH}_2\text{OH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CH}_2\text{OH}$ ἢ $\text{C}_3\text{H}_8(\text{OH})_3$

Ἡ γλυκερίνη εἶναι ἡ σπουδαιότερα ἐκ τῶν τρισθενῶν ἀλκοολῶν, φέρουσα τὰ τρία OH εἰς τρία ἀντιστοιχὰ ἄτομα ἄνθρακος. Θεωρητικῶς προέρχεται ἐκ τοῦ προπανίου δι' ἀντικαταστάσεως τριῶν H ὑπὸ ἰσαριθμῶν OH. Ὀνομάζεται καὶ *τριξυπροπάνιον*.

Προέλευσις. Ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Scheele. Λόγῳ δὲ τῆς γλυκείας γεύσεώς της ὠνομάσθη γλυκερίνη. Ἡ γλυκερίνη εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν εὐρίσκεται εἰς τὸ αἷμα καὶ εἰς τὰ ἀλκοολοῦχα ποτά, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἐκ ζυμώσεως. Ὑπὸ μορφὴν ἐνώσεων ἀφθονεῖ εἰς τον φυτικὸν καὶ ζωικὸν κόσμον ἀποτελοῦσα, ὑπὸ μορφὴν ἐστέρων, τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια.

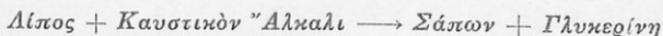
Παρασκευὴ. Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται κατὰ δύο τρόπους:

1. Ἐκ τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων:

α) ὡς παραπροῖόν της βιομηχανίας τῶν στεατικῶν κηρίων καὶ

β) ὡς παραπροῖόν της βιομηχανίας τῶν σαπῶνων.

Εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις τὰ λίπη διασπῶνται παρέχοντα εἰς μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν τὰ ὀξέα καὶ τὴν γλυκερίνην, εἰς δὲ τὴν δευτέραν τὰ ἅλατα τῶν ὀξέων (σάπωνες) καὶ τὴν γλυκερίνην:



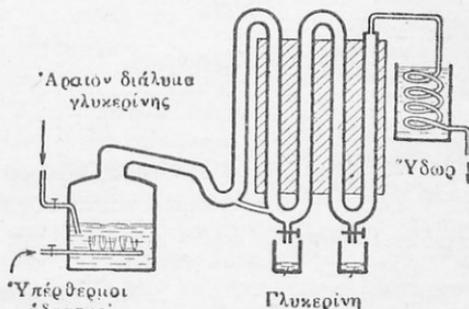
Ἡ γλυκερίνη εὐρισκομένη εἰς τὰ ἀπόνερα της ἐκπλύσεως τῶν ἀνωτέρω λαμβανομένων προϊόντων, παραλαμβάνεται ἐκεῖθεν διὰ συμπτκνώσεως καὶ ἀποστάξεως, ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν Σχ. 27.

2. Ἐκ τῶν σακχάρων κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν, ὁπότε, ὡς γνωστὸν, σχηματίζεται ποσότης γλυκερίνης φθάνουσα τὰ 3%. Ἡ ποσότης αὕτη δύναται νὰ φθάσῃ καὶ τὰ 15%, ἂν ἡ ζύμωσις γίνῃ παρούσα θειώδους νατρίου (Na_2SO_3).

Σημείωσις. Ἐπιστημονικὸν ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἐργαστηριακοὶ τρόποι συνθετικῆς παρασκευῆς αὐτῆς ἐξ ἀνοργάνων ὕλων δὲν ἔχουν ὁμως πρακτικὸν ἐνδιαφέρον.

Ἰδιότητες. Φυσικαί. Ἡ γλυκερίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἄοσμον, γλυκείας γεύσεως καὶ σιροπιῶδες. Εἶναι πυκνότερα τοῦ ὕδατος (ε.β. = 1,26). Εἶναι πολὺ ὑγροσκοπικὴ, μίγνυται δὲ εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μετὰ τοῦ ὕδατος καὶ τῆς ἀλκοόλης. Ζέει εἰς 290°, μὲ μικρὰν ἀποσύνθεσιν καὶ πήγνυται εἰς 17°. Διαλύει πολλὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις ἀλλὰ καὶ ἀνοργάνους (ἀλκάλια, διάφορα ἅλατα, ἀκόμη καὶ τὴν γύψον).

Χημικαί. Ὡς ἀλκοόλη παρουσιάζει τὰς ἀντιδράσεις αὐτῶν: οὕτω σχηματίζει ἅλατα, ἀλδεῦδας, ὀξέα, ἀλογονοπαράγωγα, αἰθέρας καὶ ἐστέ-



Σχ. 27.

ρας. Ὡς τρισθενῆς δὲ ἀλκοόλη δίδει μονο-δι-καί-τριαιθέρας, μονο-δι-καί-τριστέρας.

Μεγάλης σημασίας ἐστέρες εἶναι ἐκεῖνοι μετὰ τῶν ἀνωτέρων λιπαρῶν ὀξέων — παλμιτικοῦ, στεατικοῦ — καὶ τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος, οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν τὴν μεγάλην κατηγορίαν τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων. Οἱ ἐστέρες οὗτοι καλοῦνται *γλυκερίδια*.

Ἐπίσης ὁ τρινιτροεσθῆρ τῆς γλυκερίνης εἶναι μία τῶν ἀρίστων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, ἐνῶ ὁ φωσφορικός ἐσθῆρ αὐτῆς εἶναι συστατικόν τοῦ μορίου τῶν λεκιθινῶν.

Ἡ γλυκερίνη ὀξειδουμένη παρέχει διάφορα προϊόντα ἐξαρτώμενα ἐκ τοῦ βαθμοῦ τῆς ὀξειδώσεως· οὕτω δίδει τὴν *γλυκεριναλδεῦδην* ($\text{CH}_2\text{OH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CHO}$), τὸ *γλυκερινικὸν ὀξὺ* ($\text{CH}_2\text{OH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$) καὶ περαιτέρω τὸ *ταρτρονικὸν ὀξὺ* ($\text{COOH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{COOH}$).

Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς θερμότητος διασπᾶται εἰς ὕδωρ καὶ μίαν ἀκόρεστον ἀλδεῦδην, τὴν *ἀκρολεΐνην*, ἣ ὅποια εἶναι ὑγρὸν δυσαρέστου ὀσμῆς, προκαλοῦν δάκρυα (ὀσμῆ καιομένου λίπους—*τσίννα*).

Ἡ γλυκερίνη ζυμοῦται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν μυκῆτων παρέχουσα διάφορα προϊόντα διασπάσεως.

Χρήσεις. Ἡ γλυκερίνη εὐρίσκει εὐρείαν χρῆσιν, διότι συνδυάζει πολλὰς ἰδιότητας, αἱ ὅποια δὲν ἀπαντῶνται εἰς ἄλλα τόσον προσιτὰ σώματα: Εἶναι διαλυτικὸν μέσον, μὴ πηκτικόν, ὑγροσκοπικόν, γλυκείας γεύσεως, παχύρρευστον, καθιστᾷ μαλακὴν τὴν ἐπιδερμίδα, δίδει ὡς ἀλκοόλη παράγωγα κ. ἄ.

Οὕτω χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν καλλυντικῶν, προστίθεται εἰς τοὺς οἴνους καὶ τὰ ἡδύποτα, διὰ νὰ προσδώσῃ παχύτητα. Λόγῳ τῆς ὑγροσκοπικότητός της προστίθεται εἰς τὴν τυπογραφικὴν μελάνην καὶ τὴν μελάνην τῶν σφραγίδων, διὰ νὰ μὴ ξηραίνεται, καθὼς ἐπίσης καὶ εἰς τὴν ἀργίλον, διὰ νὰ διατηρῆται ἡ πλαστικότης αὐτῆς κατὰ τὴν ἐπεξεργασίαν της πρὸς κατασκευὴν ἀργιλοπλάστων.

Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ εἰς τὴν τυποβαφικὴν.

Τὰ μεγαλύτερα ὅμως ποσὰ αὐτῆς χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν παρασκευὴν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν καὶ ἰδίως τῆς νιτρογλυκερίνης.

Ἐκρηκτικαὶ ὕλαι

Ἐκρηκτικαὶ ὕλαι εἶναι ποικίλαι οὐσίαι, ὑγράι ἢ στερεαί, αἱ ὅποια δύνανται ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας νὰ ἀποσυντεθοῦν εἰς ἐλάχιστον χρόνον, ἀποδίδουσαι μέγαν ὄγκον ἀτμῶν καὶ ἀερίων ὑψηλῆς θερμοκρασίας. Διὰ τῆς τοιαύτης ἀποτόμου αὐξήσεως τοῦ ὄγκου ἀναπτύσσονται μεγάλα πιέσεις με διαρρηκτικὰ ἀποτελέσματα.

Χημικῶς διακρίνονται εἰς τρεῖς τάξεις:

α) *Τοὺς νιτρικούς ἐστέρας τῶν πολυσθενῶν ἀλκοολῶν* (γλυκερίνη, κутταρίνη κλπ.) π. χ. νιτρογλυκερίνη, νιτροκутταρίνη κ. ἄ.

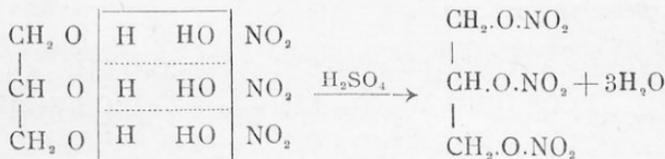
β) *Τὰ νιτροπαράγωγα ἀρωματικῶν κυρίως ἐνώσεων* (τολουόλιον, φαινόλη κλπ.) π. χ. τροτύλη, πικρικὸν ὀξὺ κ. ἄ.

καὶ γ) *Τὰ ἀνόργανα ἅλατα*, κυρίως νιτρικά, χλωρικά καὶ ὑπερχλωρικά

Ἡ γλυκερίνη ὡς ἀλκοόλη σχηματίζει ἐστέρας μὲ ἀνόργανα καὶ ὄργανικά ὀξέα. Ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἐκ μὲν τῶν ἀνοργάνων οἱ νιτρικοὶ ἐστέρες, ἐκ δὲ τῶν ὄργανικῶν τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια.

Νιτρογλυκερίνη : C₃H₅(O.NO₂)₃

Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς διὰ προσθήκης κατὰ σταγόνας ἀνύδρου γλυκερίνης ἐντὸς μίγματος πυκνοῦ HNO₃ καὶ H₂SO₄ (ὄξυ νιτρώσεως) εἰς θερμοκρασίαν 10°C. Τὸ μίγμα τῆς ἀντιδράσεως ἀποχύνεται ἐντὸς ὕδατος, ὅποτε ἡ σχηματισθεῖσα νιτρογλυκερίνη καθιζάνει ὡς βαρὺ κιτρινωπὸν ἐλαιώδες ὑγρὸν. Ἡ χημικὴ ἐξίσωσις τῆς παρασκευῆς ἔχει ὡς ἑξῆς :



Ἰδιότητες. Ἡ νιτρογλυκερίνη ἢ ὀρθῶς *τρινιτρωσετήρ* τῆς γλυκερίνης καθαρὰ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἄοσμον καὶ ἐλαιώδες, γεύσεως γλυκίζουσης ἀλλὰ καὶ δριμείας. Οἱ ἀτμοὶ τῆς εἶναι δηλητηριώδεις, φέρουν δὲ κεφαλαλγίαν καὶ εἰς μικρὰ ποσὰ εἰσπνεόμενοι. Εἶναι ἐξόχως ἐκρηκτικὴ ὕλη. Ἐκρήννυται ἰσχυρῶς διὰ ταχείας θερμάνσεως ἢ δι' ἀποτόμου κρούσεως, ἀποδίδουσα μέγαν ὄγκον ἀερίων (εἰς ὄγκος αὐτῆς ἀποδίδει 10.000 ὄγκους ἀερίων). Τὴν τοιαύτην διάσπασιν ὑφίσταται αὐτομάτως, ὅταν δὲν ἔχη ἐπαρκῶς καθαρισθῆ.

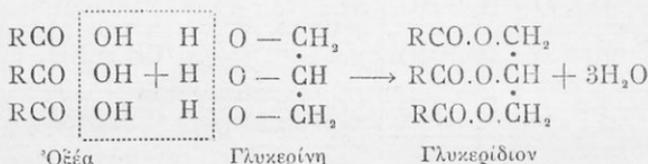
Ἐπειδὴ ἡ χρῆσις μόνης τῆς νιτρογλυκερίνης εἶναι ἐπικίνδυνος, αὕτη φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὴν μορφήν διαφόρων εὐμετακομίστων καὶ ὀλιγώτερον ἐπικινδύνων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν γνωστῶν μὲ τὸ ὄνομα *δυναμίτιδες*.

Κοινὴ δυναμίτις. Ὁ Nobel τὸ 1886 κατάρθωσε νὰ καταστήσῃ ἀκίνδυνον τὴν χρησιμοποίησιν τῆς νιτρογλυκερίνης, ἀφοῦ διεπότισε δι' αὐτῆς ἄδρανῆ, ἀλλὰ πορώδη, σώματα, ὅπως ἡ γῆ τῶν διατόμων (βλ. Ἀνόργ. Χημ. Πυρίτιον), δημιουργήσας οὕτω τὴν *κοινὴν δυναμίτιδα*. Αὕτη εἶναι στερεά, πλαστικὴ, λιπαρὰ μᾶζα ἀποτελουμένη ἀπὸ 75% νιτρογλυκερίνης καὶ 25% διαπυρωθείσης γῆς διατόμων. Δύναται νὰ μεταφέρεται ἀκινδύνως, ἐκρήννυται δὲ διὰ καψυλλίου, τὸ ὅποιον περιέχει βροντώδη ὑδράργυρον. Ἡ κοινὴ δυναμίτις παρουσιάζει τὸ μειονέκτημα τῆς μεγάλης περιεκτικότητος εἰς ἄδρανῆ ὕλην.

Διὰ τὴν ἐξάλειψιν τοῦ ἀνωτέρω μειονεκτήματος ἀντικατεστάθη ἡ ἄδρανῆ ὕλη ὑπὸ ἐνεργῶν τοιοῦτων μὲ ἀποτέλεσμα νὰ παρασκευασθοῦν αἱ *ἀκαπνοὶ πυρίτιδες*. Αὗται κατὰ τὴν χρησιμοποίησιν δὲν ἀφήνουν στερεὸν ὑπόλειμμα, ἀλλὰ ἀποδίδουν μόνον ἀέρια προϊόντα. Ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος εἰς νιτρογλυκερίνην διακρίνομεν α) *Γομμοδυναμίτιδας*, μὲ 90% νιτρογλυκερίνην, β) *Ζελατινοδυναμίτιδας* μὲ 60% καὶ γ) *Κονιοδυναμίτιδας* μὲ 25%. (βλ. σχετικῶς κεφ. κυτταρίνης).

Λίπη - "Ελαια

Γενικά. Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια εἶναι μία τάξις ὀργανικῶν σωμάτων, ἡ ὁποία μετὰ τῶν ὕδατανθράκων καὶ τῶν λευκωμάτων ἀποτελεῖ τὴν βᾶσιν τῆς διατροφῆς τοῦ ἀνθρώπου. Εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένα τόσον εἰς τὸν ζῳικὸν ὅσον καὶ εἰς τὸν φυτικὸν κόσμον. Χημικῶς ἐξεταζόμενα εἶναι τριεστέρες τῆς γλυκερίνης με ὀργανικὰ μονοκαρβονικὰ ὀξέα (με ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος), κεκορεσμένα καὶ ἀκόρεστα, καὶ κυρίως με τὰ ἀνώτερα μέλη τὸ παλμιτικόν, τὸ στεατικόν καὶ τὸ ἀκόρεστον ἐλαϊκόν ὀξύ. Καλοῦνται γενικῶς γλυκερίδια. Ἡ ὀνομασία τῶν γλυκεριδίων προέρχεται ἀπὸ τὸ ὄνομα τοῦ ὀξέος καὶ τὴν κατάληξιν *-ίνη* π. χ. *παλμιτίνη, στεατίνη, ἐλαΐνη, βουτυρίνη* κ.λ.π.



Τὰ γλυκερίδια δυνατόν νὰ εἶναι εἴτε *ἀπλά*, ὅταν ἡ γλυκερίνη συνδέεται με τὸ ἴδιον ὀξύ π. χ. *τρι-παλμιτίνη*, εἴτε *μικτά*, ὅταν συνδέεται με διάφορα ὀξέα π. χ. *παλμιτο-διστεατίνη*.

Τὰ γλυκερίδια ἐπίσης εἶναι στερεὰ ἢ ὑγρά, ἐξαρτωμένου τούτου ἐκ τοῦ ἂν τὰ ὀξέα εἶναι κεκορεσμένα ἢ ἀκόρεστα. Ὡς γνωστὸν τὰ κεκορεσμένα ἀνώτερα ὀξέα εἶναι στερεὰ, ἐνῶ τὰ ἀκόρεστα εἶναι ὑγρά εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν.

Ἀναλόγως τῆς φυσικῆς καταστάσεως διακρίνονται εἰς κυρίως λίπη ἢ στέατα καὶ εἰς ἔλαια. Καὶ στέατα μὲν καλοῦνται τὰ εἰς συνήθη θερμοκρασίαν στερεὰ, εἶναι δὲ συνήθως ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα περιέχουν σχετικῶς μεγάλην ποσότητα παλμιτίνης ἢ στεατίνης (στερεὰ γλυκερίδια κεκορεσμένων ὀξέων), ἔλαια δὲ τὰ ὑγρά, τὰ ὁποῖα περιέχουν μεγάλην σχετικῶς ποσότητα ἐλαΐνης (ὑγρὸν γλυκερίδιον ἀκορέστου ὀξέος).

Ἀναλόγως τῆς προελεύσεως διακρίνονται εἰς ζῳικὰ καὶ εἰς φυτικά. Διακρίνονται δὲ μετὰ τῶν ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι τὰ ζῳικὰ περιέχουν τὴν χοληστερίνην καὶ τὰ φυτικά τὴν φυτοστερίνην. Ἡ χοληστερίνη καὶ ἡ φυτοστερίνη εἶναι κυκλικαὶ ἀνώτεροι ἀλκοόλοι. (Ἡ νοθεῖα ζῳικοῦ λίπους διὰ φυτικοῦ τοιοῦτου, διαπιστοῦται ἐκ τῆς ἀνιχνεύσεως ἐντὸς αὐτοῦ φυτοστερίνης).

Ἰδιότητες. Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια εἶναι σώματα στερεὰ ἢ ὑγρά, ἄχρα ἢ ἐγχρωμα (ὑποκίτρινα, κίτρινα, βαθυπράσινα). Πολλὰ ἐξ αὐτῶν, εἰς καθαρὰν κατάστασιν, εἶναι ἄοσμα, ἄλλα ἔχουν εὐχάριστον ὀσμὴν (βούτυρον, κακόλιπος) καὶ ἄλλα ἔχουν χαρακτηριστικὴν δυσάρεστον ὀσμὴν καὶ γεῦσιν (Ιχθυέλαια).

Πάντα τὰ λίπη εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ, με ἐλαχίστας ἐξαιρέσεις, εἰς τὴν ἀλκοόλην. Διαλύονται εὐκόλως εἰς τὸν αἰθέρα, χλωροφόρμιον, βενζίνη, βενζόλιο κλπ. Εἶναι ἐλαφρότερα τοῦ ὕδατος, τοῦ εἰδικοῦ βάρους αὐτῶν κυμαινόμενου μετὰ 0,90 — 0,97 εἰς 15°C.

2. Λίπη ζώων κτηνοτροφίας. *Βόειον, πρόβειον, χοίρειον, (ΐππου, χηνός)*. Ταῦτα λαμβάνονται διὰ τήξεως, ἀπὸ τοὺς ἀντιστοίχους ζωικοὺς ἰστούς. Εἶναι μεγάλης περιεκτικότητος εἰς στεατικὸν ὀξύ, διὰ τὸν λόγον δὲ αὐτὸν εἶναι καὶ *σκληρά*.

Χρησιμοποιοῦνται πρὸς βρώσιν, εἴτε ὄπως ἔχουν (χοίρειον), εἴτε ἀφοῦ μετατραποῦν εἰς *μαργαρίνην* (κυρίως τὸ βόειον).

Μαργαρίνη ἢ τεχνητὸν βούτυρον εἶναι μίγμα λιπῶν ζωικῆς ἢ φυτικῆς προελεύσεως ὅμοιον κατὰ τὸ χρῶμα καὶ τὴν σύστασιν πρὸς τὸ βούτυρον, τοῦ ὁποῦ ὅμως τὸ λίπος δὲν προέρχεται ἐκ τοῦ γάλακτος ἢ ἀποκλειστικῶς ἐκ τοῦ γάλακτος. Παρασκευάζεται σήμερον κυρίως ἐκ διαφόρων φυτικῶν ἐλαίων, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς ἐλαιομαργαρίνης (αὕτη λαμβάνεται ἐκ τοῦ βοείου λίπους δι' ἀφαιρέσεως μέρους τῆς στεατίνης καὶ κατεργασίας μετὰ γάλακτος, εἰς τὸ προϊόν δὲ αὐτὸ προστίθεται χρῶμα, ἄρωμα βουτύρου καὶ πολλάκις βιταμίναι). Ἡ θρεπτικὴ ἀξία τῆς μαργαρίνης καὶ τοῦ βουτύρου εἶναι περίπου ἢ αὐτῆ, ἐν τούτοις τὸ βούτυρον ὑπερέχει κατὰ πολὺ τῆς μαργαρίνης, λόγω τῆς περιεκτικότητός του εἰς βιταμίνας (Α καὶ D).

Τὰ φυτικὰ λίπη λαμβάνονται κυρίως ἐκ τῶν καρπῶν καὶ τῶν σπερμάτων διαφόρων φυτῶν. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι:

1. *Τὸ κοκόλιπος* λαμβάνεται ἐκ τοῦ σαρκώματος τῶν καρπῶν τοῦ κοκοφοίνικος.

2. *Τὸ φοινικίλιπος ἢ φοινικέλαιον* λαμβάνεται ἐκ τοῦ καρπικοῦ σαρκώματος τοῦ ἐλαιοφοίνικος.

3. *Τὸ φοινικοπυρηνέλαιον*, λαμβάνεται ἐκ τῶν πυρήνων τοῦ ἐλαιοφοίνικος.

4. *Τὸ κακαόλιπος ἢ κακαοβούτυρον*, λαμβάνεται ἐκ τῶν σπερμάτων τοῦ κακάου.

Εἶδη ἐλαίων. Τὰ ἔλαια δύνανται νὰ προέρχωνται ἐκ ζώων ἢ ἐκ φυτῶν. Τὰ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ζωικῶν ἐλαίων εἶναι τὰ *ἰχθυέλαια*.

Διακρίνονται ταῦτα εἰς τὰ κητέλαια, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἐκ τοῦ σώματος διαφόρων κητῶν (π.χ. τῆς φαλαίνης, τῆς φώκης, τοῦ δελφίνου) καὶ εἰς τὰ ἥπατέλαια, τὰ ὁποῖα λαμβάνονται ἐκ τοῦ παρὰ τὸ ἥπαρ ἀποταμιευμένου προϊόντος ὀρισμένων ἰχθύων τῆς οἰκογενείας τοῦ γάδου. Τὰ κητέλαια χρησιμοποιοῦνται κυρίως εἰς τὴν βιομηχανίαν σαπῶνων καὶ τὰ ἥπατέλαια μᾶλλον ὡς φάρμακα. Σπουδαῖον ἥπατέλαιον εἶναι τὸ *μουρουέλαιον*, πλούσιον εἰς βιταμίνας.

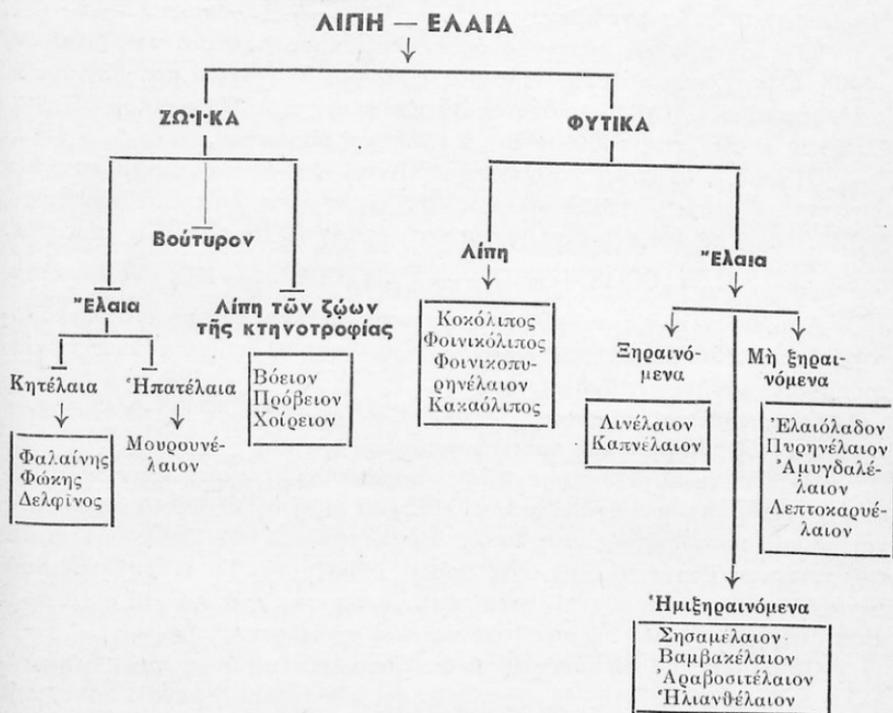
Τὰ φυτικὰ ἔλαια, προερχόμενα ἐκ τῶν καρπῶν καὶ τῶν σπερμάτων διαφόρων φυτῶν, διακρίνονται εἰς τρεῖς ομάδας, ἤτοι α) εἰς *ξηραίνόμενα*, β) εἰς *ἡμιξηραίνόμενα* καὶ γ) εἰς *μὴ ξηραίνόμενα*.

α) *Τὰ ξηραίνόμενα ἔλαια*, ὡς περιέχοντα ὀξέα πολὺ ἀκόρεστα (λινελαϊκόν, λινολενικόν), ὀξειδοῦνται εὐκόλως μετατρέπομενα εἰς στερεὰν βερνικοειδῆ μάζαν. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ *λινέλαιον* καὶ τὸ *καπνέλαιον*, χρήσιμα εἰς τὴν παρασκευὴν ἐλαιοχρωμάτων καὶ βερνικῶν.

β) *Τὰ ἡμιξηραίνόμενα ἔλαια* ἔχουν μικροτέραν περιεκτικότητα εἰς πολὺ ἀκόρεστα ὀξέα τῶν προηγουμένων. Ἐδῶ ἀνήκουν τὸ *σησαμέλαιον*, τὸ *βαμβακέλαιον*, τὸ *ἀραβοσιτέλαιον*, τὸ *ἠλιανθέλαιον* κ. ἄ.

γ) *Τὰ μὴ ξηραίνόμενα ἔλαια* παρουσιάζουν μεγάλην περιεκτικότητα εἰς ἐλαϊκὸν ὀξύ. Σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ *ἐλαιόλαδον*, τὸ *πυρηνέλαιον*, τὸ *ἀμυγδαλέλαιον* καὶ τὸ *λεπτοκαρνέλαιον*.

Χρήσεις τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων. Ταῦτα εἶναι μία ἐκ τῶν βασικῶν τροφῶν τοῦ ἀνθρώπου. Χρησιμοποιοῦνται ὁμως εὐρύτατα εἰς τὴν παρασκευὴν σαπῶνων, στεατικῶν κηρίων, ἐλαιοχρωμάτων, βερνικίων, διὰ τὴν ἐξαγωγήν τῆς γλυκερίνης, πρὸς φωτισμόν, ὡς φάρμακα κλπ.



ἀποτελοῦν τὰ ἀπόνερα τῆς σαπωνοποιίας, εἰς τὰ ὅποια εὐρίσκεται καὶ ἡ γλυκερίνη. Ἐπειδὴ δὲ εἰς τὰ ἀπόνερα συγκρατεῖται σημαντικὴ ποσότης σάπωνος, διὰ τὸν ἀποχωρισμὸν αὐτοῦ προστίθεται, ἐν θερμῷ, πυκνὸν διάλυμα NaCl , εἰς τὸ ὅποιον οὗτος εἶναι ἀδιάλυτος, ὁπότε ἀνέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται ἐξαλάτωση.

Ὁ ἀποχωρισθεὶς σάπων φέρεται εἰς τύπους (τελάρα) καί, ἀφοῦ ξηρανθῆ ὀλίγον, κόπτεται εἰς τεμάχια, τὰ ὅποια ἀφήνονται πρὸς ξήρανσιν, καὶ σφραγίζεται. Καλῆς ποιότητος σάπων περιέχει 23% περίπου ὕδωρ. Συνήθως οἱ σάπωνες νοθεύονται μὲ τάλκην ἢ ὑδρῦαλον.

Οἱ μετὰ Κ σάπωνες, παρασκευαζόμενοι κατ' ἀνάλογον τρόπον, δὲν δύνανται ν' ἀποχωρισθοῦν πλήρως τῆς γλυκερίνης, διότι διὰ προσθήκης NaCl μετατρέπονται, διὰ διπλῆς ἀντικαταστάσεως, εἰς σάπωνας μετὰ Na:



Λαμβάνονται εἰς πολτώδη κατάστασιν, δι' ἐξατίμσεως τοῦ διαλύματος αὐτῶν. Οὗτοι περιέχουν γλυκερίνην καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἱατρικὴν διὰ παθήσεις τοῦ δέρματος.

Οἱ ἀρωματικοὶ σάπωνες παρασκευάζονται ἀπὸ τοὺς κοινούς, δι' ἀνατήξεως ἐντὸς λεβήτων καὶ προσθήκης ἀρώματος καὶ χρώματος.

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη, διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν σαπῶνων, προτιμᾶται, ἢ χρησιμοποιοῦνται ἐτοιμῶν τῶν λιπαρῶν ὀξέων, τὰ ὅποια λαμβάνονται προηγουμένως διὰ διασπάσεως τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων μὲ τὸ ἀντιδραστήριον Twitchell ἢ μὲ ὑπερθέρμους ὑδρατμούς. Τὰ οὕτω ἐλευθερούμενα ὀξέα ἐξουδετεροῦνται περαιτέρω μὲ καυστικά, ἀλλὰ καὶ μὲ ἀνθρακικὰ ἀκόμη ἀλκάλια, σχηματιζομένων τῶν σαπῶνων.

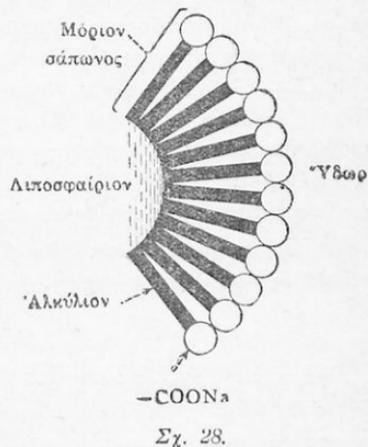
Ἰδιότητες. Οἱ σάπωνες εἶναι συνήθως λευκὰ ἢ ὑποκίτρινα σώματα, ἀλλὰ καὶ πράσινα (τὰ ἐκ πυρηνελαίου παρασκευαζόμενα), λόγῳ τῆς παρουσίας τῆς χλωροφύλλης. Ὅλοι εἶναι στερεοί, πλην τῶν καλιούχων, οἱ ὅποιοι καὶ καλοῦνται *μαλακοί*, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς νατριούχους, οἱ ὅποιοι καλοῦνται *σκληροί*. Μεγάλως καταναλώσεως σάπωνες εἶναι οἱ μετὰ Na. Οἱ μετὰ Κ καὶ Na σάπωνες εἶναι οἱ μόνοι διαλυτοὶ εἰς τὸ ὕδωρ. Τὰ *ὕδατικά των διαλύματα ἀφρίζουν* μετὰ τὴν ἀνατάραξιν, παρουσιάζουν δὲ ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν. Ἐάν τὸ χρησιμοποιούμενον ὕδωρ εἶναι σκληρὸν (περιέχει δηλ. ἄλατα Ca ἢ Mg), δὲν παράγεται ἀφρισμός, ἀλλ' ἐπέρχεται *θρόμβωσις* (κόβεται), λόγῳ τοῦ σχηματισμοῦ ἀδιάλυτων ἀλάτων τοῦ Ca καὶ τοῦ Mg μὲ τὰ λιπαρὰ ὀξέα.

Οἱ κοινὸι σάπωνες ἔχουν ἀπορρυπαντικὰς ἱκανότητάς.

Ἡ ἀπορρυπαντικὴ δρᾶσις τῶν σαπῶνων ὀφείλεται εἰς σειρὰν φαινομένων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀναφέρομεν μερικά, ἥτοι εἰς τὴν ἱκανότητα τῶν σαπῶνων α) *νὰ σχηματίζουν γαλάκτωμα μὲ τὰ λίπη*, β) *νὰ ἐλαττώνουν τὴν ἐπιφανειακὴν τάσιν τοῦ ὕδατος* καὶ γ) *νὰ προσροφῶν τεμαχίδια κόπωσης*.

Οὕτω, ὅταν μία λιπαρὰ κηλὶς ἐνὸς ὑφάσματος ἔλθῃ εἰς ἐπαφὴν μὲ σαπῶν-διάλυμα, τότε τὸ μόριον τοῦ σάπωνος, τὸ ὅποιον ἀποτελεῖται ἀπὸ μακρὰν ἄλυσιν ἀτόμων, διαλύει τὸ μὲν ἐν ἄκρον αὐτοῦ (τὴν ὑδρογονανθρακικὴν ρίζαν, ἢ ὅποια εἶναι λιπόφιλος ὁμάς) ἐντὸς τοῦ λιποσφαιρίου, τὸ δὲ ἄλλο (τὴν ρίζαν COONa , ἢ ὅποια εἶναι ὑδροφιλική) ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ ὕδατος. Δημιουργεῖται ὡς ἐκ

τούτου ἔν τείχος (μία γέφυρα καλύτερα) μεταξύ λιποσφαιρίου καὶ ὕδατος καὶ τὸ μόριον τοῦ σάπωνος τείνει νὰ συνδέσῃ τὰ δύο ὄγκῳ (Σχ. 28). Δεδομένου δὲ ὅτι ὑπάρχει περίσσεια ὕδατος καὶ μικρὰ ποσότης λίπους, πρέπει νὰ ὑπάρχη μία μεγάλη ἐπιφάνεια λίπους, εἰς τὴν ὁποίαν ἡ ὑδρογόνανθρακικὴ ἄλυσις ὄλων τῶν μορίων τοῦ σάπωνος νὰ δύναται νὰ διαλυθῇ. Ἡ ἐκτεταμένη αὕτη ἐπιφάνεια δημιουργεῖται, μόνον ὅταν τὰ λιποσφαίρια τεμαχισθοῦν εἰς πολλὰ μικρότερα τοιαῦτα (ὡς γνωστὸν ἡ ἔκτασις τῆς ἐπιφανεῖας αὐξάνεται, ἔφ' ὅσον ἡ ὕλη διαμερίζεται εἰς μικρότερα ἀκόμη τεμαχίδια). Συνέπεια αὐτοῦ εἶναι νὰ σχηματισθῇ γαλάκτωμα. Ἡ δημιουργία τοῦ γαλακτώματος βοηθεῖται ἀπὸ τὴν ἐλάττωσιν τῆς ἐπιφανεῖας τάσεως τοῦ ὕδατος ὑπὸ τοῦ σάπωνος. (Σώματα, τὰ ὁποῖα ἐλαττώνουν τὴν ἐπιφανεῖακὴν τάσιν, καλοῦνται ἐπιφανεῖακῶς ἐνεργά). Ὁ σάπων ἐπίσης προσροφᾷ ἔν μέρει μικρὰ τεμαχίδια τοῦ ρύπου. Ὅταν τὸ ὕφασμα ἀναταραχθῇ ἐντὸς τοῦ σαπνοδιαλύματος, τὰ σχηματισθέν γαλάκτωμα καὶ ὁ ρύπος ἀποχωρίζονται πλέον μηχανικῶς. Ἡ ἔκπλυσις τοῦ ὕφασματος μετὰ πολλοῦ ὕδατος εἶναι ἀναγκαία.



Σήμερον ἡ βιομηχανία ἔχει πλουτισθῇ με συνθετικὰς ἀπορρυπαντικὰς ὕλας, μεγαλύτερας ἀποδόσεως ἀπὸ τὴν τοῦ σάπωνος, με τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ ἐπηρεάζονται ἀπὸ τὴν σκληρότητα τοῦ ὕδατος, νὰ εἶναι σταθερὰ εἰς ὄξινα διαλύματα καὶ νὰ μὴ στηρίζεται ἡ παρασκευὴ των εἰς λιπαρὰς ὕλας, (ὡς γνωστὸν ὁ κοινὸς σάπων δὲν χρησιμοποιεῖται εἰς σκληρὰ ὕδατα, εἶναι ἀσταθῆς εἰς ὄξινα διαλύματα καὶ παρασκευάζεται ἀπὸ λίπη καὶ ἔλαια).

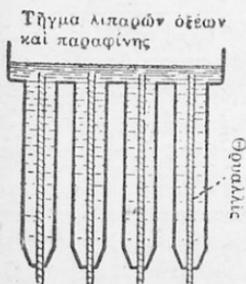
Τοιαῦτα σώματα εἶναι παράγωγα σουλφοξέων, τὰ μετὰ νατρίου ἄλατα ὀξείνων ἑστέρων τοῦ H_2SO_4 με ἀνωτέρας ἄλκοόλας κ. ἄ.

Στεατικά κηρία

Τὰ στεατικά κηρία (κ. σπερματσέτα) εἶναι μίγμα στεατικοῦ κυρίως ὀξέος καὶ παλμιτικοῦ, με μικρὰν ποσότητα στερεῆς παραφίνης.

Πρῶτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτῶν εἶναι τὰ λίπη, τὰ πλούσια εἰς στεατικὸν ὀξύ.

Ἡ τεχνικὴ τῆς παρασκευῆς τῶν κηρίων ἔχει εἰς γενικὰς γραμμάς ὡς ἑξῆς : Σαπνοποιοῦνται τὰ λίπη (κυρίως βόειον λίπος) ἐντὸς ἐιδικῶν κλιβάνων (autoclave), με γαλάκτωμα ἀσβέστου ($Ca(OH)_2$) καὶ ὕδωρ, ὑπὸ πίεσιν καὶ ὑψηλὴν θερμοκρασίαν. Ἀποτέλεσμα τῆς σαπνοποιήσεως εἶναι νὰ καθιζάνουν, ὡς ἀδιάλυτα, τὰ μετ' ἀσβεστοῦ ἄλατα τῶν ὀξέων παλμιτικοῦ, στεατικοῦ καὶ ἐλαϊκοῦ. Διὰ διηθήσεως ἀποχωρίζονται τὰ ἄλατα αὐτὰ ἀπὸ τὰ ἀπόνερα. Διὰ κατεργασίας δέ, ἔν θερμῷ, μετ' ἀραιοῦ H_2SO_4 λαμβάνεται ἀδιάλυτον $CaSO_4$ καὶ τὰ ἐλεύθερα ὀξέα, τὰ ὁποῖα καὶ ἀποχωρίζονται διὰ διηθήσεως. Περαιτέρω τὰ ψυγένητα ὀξέα ἐκθλιβονται ἐντὸς πιεστηρίων, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ



Σχ. 29.

ύγρου έλαϊκού όξέος. Το άπομένον στερεόν μίγμα παλμιτικοδ-στεατικοδ όξέος καλείται στεαρίνη και είναι αυτό τό όποϊον χρησιμοποιείται διά τήν παρασκευήν τών κηρίων. Πρός τόυτο τήγμα τής στεαρίνης άναμιγνύεται με όλίγην ποσότητα στερεάς παραφίνης και χύνεται εις τύπους (καλούπια), κατά μήκος τοδ άξονος τών όποϊων είναι προσηρμοσμένη ή θρυαλλίς (Σχ. 29). Αύτη είναι νήμα έκ βάμβακος, τό όποϊον έμβαπτίζεται εις διάλυμα βορικοδ όξέος (H_3BO_3), διά νά σχηματίζεται κατά τήν καθυσιν τής θρυαλλίδος εϋθηκτος ύαλώδης μάζα. Η μάζα αύτη ρέει προς τά κάτω και οϋτω δέν έλαττοϋται ή φωτιστική ένταση τής φλογός. Η παραφίνη, οϋσία με πλαστικότητα, προστίθεται διά νά μη θραύωνται εύκόλως τά κηρία.

Ως παραπροϊόντα τής βιομηχανίας τών κηρίων λαμβάνονται τό έλαϊκόν όξύ και ή γλυκερίνη.

Ά σ κ ή σ ε ι ς

24. Διά τής άποστάξεως 3 kgr. όξεικοδ άσβεστίου λαμβάνομεν άκετόνην. Νά εύρεθής ό όγκος τής άκετόνης εις λίτρα, γνωστοϋ όντος ότι ή πυκνότης αύτης είναι 0,79 gr/cm³.

25. Έξ 100 l άκετυλενίου, πόσα γραμμάρια άκεταλδεϋδης λαμβάνομεν; Νά ύπολογισθής ό όγκος τοϋ H_2 τοϋ άπαιτουμένου διά τήν μετατροπήν τής άκεταλδεϋδης εις άλκοόλην, καθώς και τό βάρος τοϋ O_2 , τό όποϊον άπαιτείται διά τήν μετατροπήν αύτης εις τό άντίστοιχον όξύ.

26. Νά ύπολογισθής ό όγκος τοϋ άπαιτουμένου O_2 διά τήν πλήρη καθυσιν ένός κηρίου, μάζης 60 gr. και άποτελουμένου άποκλειστικώς έκ στεατικοδ όξέος. Ποίος είναι ό όγκος τοϋ παραγομένου CO_2 και ποία ή μάζα τοϋ σχηματιζομένου H_2O κατά τήν καθυσιν;

27. Θερμαίνομεν 20 gr. γλυκόζης μετά περισεσίας CuO . Νά ύπολογισθούν: α) Η έλάττωσις τής μάζης τοϋ CuO , β) ή μάζα και ό όγκος τοϋ έκλυομένου CO_2 και γ) ή μάζα τοϋ σχηματισθέντος H_2O .

28. Άναμιγνύομεν 1 γραμμομόριον όξεικοδ όξέος μεθ' ένός γραμμομορίου αιθυλικής άλκοόλης. Ποία ή μάζα τοϋ σχηματιζομένου όξεικοδ αιθυλεστερός όταν έπέλθη ίσορροπία; Παραδεχόμεθα ότι ή ίσορροπία έπέρχεται όταν τά $\frac{2}{3}$ τής άλκοόλης έχουν μετατραπή εις έστέρα.

29. 200 gr. όξεικοδ όξέος τοϋ έμπορίου άραιούνται δι' ύδατος και εις τό παραχθέν διάλυμα ρίπτομεν 115 gr. $CaCO_3$. Όταν παύση νά εκλύεται άέριον, παραμένουν άναλλοίωτα 20 gr. $CaCO_3$. Ζητείται ή επί τοίς εκατόν περιεκτικότης τοϋ όξέος τοϋ έμπορίου εις καθαρόν όξεικόν όξύ, καθώς και ό όγκος τοϋ εκλυθέντος άερίου (εις κανονικάς συνθήκας).

30. Μετατρέπομεν εις όξος 100 λίτρα οίνου, ό όποίος δεικνύει 8° εις τό άλκοολόμετρον. Παραδεχόμενοι ότι δέν έπέρχεται μεταβολή τοϋ όγκου, νά ύπολογισθής ή μάζα τοϋ καθαροϋ όξεικοδ όξέος, ή όποία εύρίσκεται εις έν λίτρον τοϋ ληφθέντος όξους. Πυκνότης άλκοόλης: 0,795 gr./cm³.

31. Έξουδετεροϋται ύπό διαλύματος $NaOH$ τό ήμισυ τοϋ γραμμομορίου ένός μονοκαρβονικοδ όξέος. Το λαμβανόμενον άλας μετά τήν ξήρανσιν ζυγίζει 41 gr. Ύπολογίσατε τό μοριακόν βάρος τοϋ όξέος.

32. Μίγμα δύο ύδρογονανθράκων, τό όποϊον περιέχει 1,6 gr. CH_4 , καταλαμβάνει όγκον 2,7 l. Δεδομένου ότι κατά τήν καθυσιν τοϋ μίγματος λαμβάνονται 6,16 gr. CO_2 και 3,96 gr. H_2O ζητείται: ό μοριακός τύπος τοϋ άλλου ύδρογ/κος, καθώς και τό βάρος αύτοϋ.

33. Ζητείται τό βάρος τοϋ άνδρουδ όξαλικοδ όξέος, τό όποϊον κατά τήν θέρμανσίν του έλευθερώνει 210 cm³ CO_2 (ύπό καν. συνθήκας). Νά γραφή ή έξίσωσις και νά ύπολογισθής τό βάρος τοϋ συγχρόνως παραγομένου μυρμηκικοδ όξέος.

VII. ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

Οι υδατάνθρακες είναι ενώσεις αί όποια μετά τών λιπών και τών λευκωμάτων, αποτελοῦν τά κύρια συστατικά τῆς ζώσης ὕλης. Ἡ σάκχαρις, τὸ ἄμυλον καί ἡ κυτταρίνη εἶναι τά πλέον κοινά παραδείγματα τῆς τάξεως τών υδατανθράκων. Οὗτοι εὐρίσκονται ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τήν φύσιν, κυρίως εἰς τά φυτά, καί ἀποτελοῦν μίαν ἀπό τὰς κυριωτέρας θρεπτικᾶς ὕλας διὰ τὸν ἄνθρωπον καί τά ζῷα.

Οἱ υδατάνθρακες εἶναι ενώσεις C, H καί O. Ἡ ὀνομασία τών προῆλθε ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι, τά πλείστα ἐκ τών σωμάτων τῆς τάξεως αὐτῆς, περιέχουν τὸ H καί τὸ O εἰς ἀναλογίαν 2 : 1 δηλ. ὑπὸ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν ὑπὸ τὴν ὁποίαν εὐρίσκονται καί εἰς τὸ ὕδωρ. Δύναται ὡς ἐκ τούτου νὰ γραφῆ ὁ γενικὸς τύπος αὐτῶν ὡς ἐξῆς: $C_x(H_2O)_y$.

π. χ. $C_6H_{12}O_6$ ἢ $C_6(H_2O)_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ ἢ $C_{12}(H_2O)_{11}$ κ.λ.π.

Ἐπάρχουν ἐν τούτοις ενώσεις, αἱ ὁποῖαι ἂν καί ἔχουν τὸν ἀνωτέρω γενικὸν τύπον, δὲν εἶναι υδατάνθρακες π.χ. τὸ ὀξεικὸν δξύ: $C_2H_4O_2$, τὸ γαλακτικὸν δξύ: $C_3H_6O_3$. Ὅπως ἐπίσης ὑπάρχουν ενώσεις αἱ ὁποῖαι εἶναι υδατάνθρακες ἂν καί δὲν ἔχουν τὸν γενικὸν αὐτῶν τύπον π. χ. ἡ ραμνόζη: $C_6H_{12}O_5$.

Οἱ υδατάνθρακες, ἐξαιρουμένων τών μὴ σακχαροειδῶν πολυσακχαριτῶν, ὀνομάζονται καί *σάκχαρα*.

Ἀκριβέστερον οἱ υδατάνθρακες δύνανται νὰ χαρακτηρισθοῦν ὡς πολυοξυαλδεῦδα ἢ πολυοξυκετόνα ἢ σώματα, τὰ ὁποῖα δι' ὑδρολύσεως μετατρέπονται εἰς πολυοξυαλδεῦδας ἢ πολυοξυκετόνας, διότι περιέχουν εἰς τὸ μῦρον τών ἀλδεῦδικῆν ἢ κετονικῆν ὁμάδα καί περισσότερα ἀλκοολικά ὑδροξύλια.

Εἶναι δηλ. *ἀλδεῦδαλκοόλαι* ἢ *κετοναλκοόλαι*. Ἐξ αὐτῶν αἱ πρῶται εἶναι γνωσταί ὡς *ἀλδόζαι* καί αἱ δεῦτεραι ὡς *κετόζαι*.

Ὀνομασία. Διὰ τὴν ὀνομασίαν τών σακχάρων χρησιμοποιοῦνται κατ' ἐξοχὴν ἐμπειρικὰ ὀνόματα, πολλά ἐκ τών ὁποίων ὑπενθυμίζουσι προέλευσιν (σταφυλοσάκχαρον, γαλακτοσάκχαρον, ὀπωροσάκχαρον, καλαμοσάκχαρον, δηλ. τὰ σάκχαρα τών σταφυλῶν, τοῦ γάλακτος, τών ὀπωρῶν καί τοῦ σακχαροκαλάμου ἀντιστοιχῶς).

Διὰ τὴν ἐπιστημονικωτέραν ὀνομασίαν αὐτῶν χρησιμοποιεῖται ρίζα, ἢ ὁποῖα δεικνύει τὴν προέλευσιν, γέβσιν κλπ. ὡς κατάληξις δὲ ἡ *-όζη*. Οὕτως ἔχομεν τὰ ὀνόματα *γλυκόζη*, *γαλακτόζη*, *σακχαρόζη*, *μαλτόζη* κλπ.

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ

Οἱ υδατάνθρακες διαιροῦνται εἰς δύο μεγάλας κατηγορίας :

I. Εἰς τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα ἢ μονόζας ἢ μονοσακχαρίτας. Οὗτοι εἶναι σώματα οὐδέτερα, *γλυκείας γέυσεως, κρυσταλλικά, ἄχρσα καί ἄοσμα*. Εἶναι *εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ* καί δυσδιάλυτα εἰς τὴν ἀλκοόλην. Τὰ μονοσάκχαρα ἐμφανίζονται εἰς ἰσομερεῖς μορφάς.

Δὲν διασπῶνται εἰς ἀπλοῦστερα σώματα, τὰ ὁποῖα νὰ ἀνήκουν εἰς τὰ σάκχαρα. Εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν *ἀποσυντίθενται*, ἀρχικῶς μὲν κίτρινίζοντα, τελικῶς δὲ ἀπανθρακούμενα.

Εἶναι ἀναγωγικά (ἀνάγουν τὸ φελλίγγειον ὑγρὸν καί ἅλατα τοῦ Ag).

Με αναγωγικά μέσα μετατρέπονται εις πολυσθενείς αλκοόλας.

Με οξειδωτικά μέσα δίδουν, αναλόγως τῶν οξειδωτικῶν μέσων, διάφορα προϊόντα οξειδώσεως ἤτοι: ὀξέα με τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος καί, με ἐντονωτέραν ὀξειδωσιν, ὀξέα με μικρότερον ἀριθμὸν.

Τὰ μονοσάκχαρα ζυμοῦνται καί δίδουν αναλόγως τῶν μυκῆτων διάφορα προϊόντα π.χ. ἐκ τῆς γλυκόζης με ζυμομύκτης παράγεται ὡς γνωστὸν ἀλκοόλη, CO_2 κ. ἄ.

Δίδουν ἐπίσης ἀντιδράσεις προσθήκης, ἐπειδὴ περιέχουν τὸ καρβονύλιον.

Τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα χαρακτηρίζονται ὡς ἀλδόζαι ἢ κετόζαι, ἐκ τοῦ ἂν φέρουν ἀλδεϋδικὴν ἢ κετονικὴν ὁμάδα. Ἐναλόγως δὲ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων ὀξυγόνου, τὰ ὁποῖα περιέχουν, ὑποδιαίρονται εἰς τριόζας, τετροόζας, πεντόζας, ἑξόζας κλπ. ἂν περιέχουν ἀντιστοίχως 3, 4, 5, 6 κλπ. ἄτομα ὀξυγόνου. Σπουδαιότεραι ἐξ αὐτῶν καὶ περισσότερο διαδεδομένα εἶναι αἱ ἐξόζαι καὶ ἐν συνεχείᾳ αἱ πεντόζαι. Εἰς τὰς ἑξόζας ἀνήκουν τὸ σταφυλοσάκχαρον καὶ τὸ ὀπωροσάκχαρον.

II. Εἰς τοὺς διασπωμένους ὑδατάνθρακας ἢ πολυσακχαρίτας.

Οὗτοι εἶναι ἀνυδριτικά παράγωγα τῶν μονοσακχάρων, δυνάμενα νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ \mathbf{v} μόρια μονοσακχάρων δι' ἀφαιρέσεως $\mathbf{v-1}$ μορίων ὕδατος: $\mathbf{vC_6H_{12}O_6 - (v-1)H_2O}$. Ὑποδιαίρονται εἰς τοὺς σακχαροεἶδεις καὶ τοὺς μὴ σακχαροεἶδεις πολυσακχαρίτας.

α) *Οἱ σακχαροεἶδεις πολυσακχαρίται ὁμοιάζουν ἐξωτερικῶς πρὸς τὰ μονοσάκχαρα, εἶναι δηλ. σώματα κρυσταλλικά, ἄσμα, γλυκεῖας γεύσεως διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δυσδιάλυτα εἰς τὴν ἀλκοόλην. Διασπῶνται οὗτοι εἰς ἀπλούστερα σώματα, τὰ ὁποῖα εἶναι σάκχαρα. Μερικοὶ ἐξ αὐτῶν ἔχουν ἀναγωγικὰς ἰδιότητας, ἄλλοι δὲ δὲν ἔχουν τοιαύτας (καὶ τοῦτο διότι τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα ἐνούμενα μεταξύ τῶν καταστρέφουν τὴν ἀναγωγικὴν ἀλδεϋδικὴν ὁμάδα). Οἱ σακχαροεἶδεις πολυσακχαρίται δὲν ζυμοῦνται ἀπ' εὐθείας, ἀλλὰ ἀφοῦ διασπασθοῦν πρῶτον εἰς τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα. Ἐναλόγως δὲ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀπλῶν σακχάρων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὸ μόριον αὐτῶν, διακρίνονται εἰς δισακχαρίτας, τρισακχαρίτας κλπ. Σπουδαιότεροι ἐξ αὐτῶν εἶναι οἱ δισακχαρίται καὶ μάλιστα τὸ καλαμοσάκχαρον, τὸ γαλακτοσάκχαρον, ἡ μαλτόζη καὶ ἡ κελλοβοῖζη.*

β) *Οἱ μὴ σακχαροεἶδεις πολυσακχαρίται δὲν παρουσιάζουν ἐξωτερικῶς κοινὰ γνωρίσματα μετὰ τὰ μονοσάκχαρα καὶ τοὺς σακχαροεἶδεις πολυσακχαρίτας. Εἶναι σώματα στερεά, λευκά, ἄμορφα, ἀγνώστου, ἀλλὰ πάντως μεγάλου, μοριακοῦ βάρους. Εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ ἢ κολλοειδῶς μόνον διαλυτὰ καὶ δὲν ἔχουν γλυκεῖαν γεῦσιν.*

Οἱ πολυσακχαρίται δὲν δίδουν τὰς γνωστὰς ἀντιδράσεις τῶν ἀπλῶν σακχάρων. Δὲν ἔχουν ἀναγωγικὰς ἰδιότητας, ἄρα δὲν ἔχουν ἐλευθέραν ἀλδεϋδικὴν ὁμάδα, δίδουν ὁμως ἐστέρας, ἄρα ὑπάρχουν ἐλεύθερα ὑδροξύλια. Τὰ σώματα αὐτὰ ὑδρολύονται κατ' ἀρχὰς μὲν εἰς σακχαροεἶδεις πολυσακχαρίτας, τελικῶς δὲ εἰς μονοσάκχαρα. Ἡ τοιαύτη ὑδρόλυσις δύναται νὰ γίνῃ εἴτε μετὰ ὀξέα εἴτε μετὰ φυράματα. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ἀνήκουν σώματα μεγάλης σπουδαιότητος, ὅπως τὸ ἄμυλον, ἡ κνιταρίνη καὶ τὸ γλυκογόνον. Ἐχουν τὸν γενικὸν τύπον $(\mathbf{C_6H_{10}O_5})_x$.

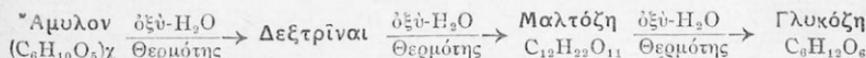
Γλυκόζη
ή **Σταφυλοσάκχαρον** : $C_6H_{12}O_6$

Προέλευσις. Ἡ *γλυκόζη* εὐρίσκεται εἰς τὰς σταφυλάς, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἔλαβε καὶ τὸ ὄνομα *σταφυλοσάκχαρον*, εἰς διαφόρους ὀρίμους καρποὺς (σῦκα, ἀχλάδια, κεράσια κλπ.), καθὼς ἐπίσης καὶ εἰς τὸ μέλι. Αὕτη εὐρίσκεται εἴτε μόνη εἴτε μετὰ τὴν φρουκτόζην καὶ τὸ καλαμοσάκχαρον. Ἐλευθέρα ἀπαντᾷται ὡς κανονικὸν συστατικὸν τοῦ αἵματος, εἰς τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον ὑγρὸν, εἰς τὰ οὖρα καὶ ἄλλα ὑγρά. Εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις αὐξάνεται τὸ ποσὸν τοῦ περιεχομένου εἰς τὰ οὖρα σακχάρου, κατὰ δὲ τὸν σακχαροδιαβήτην ἀποβάλλονται ἀνὰ 24 ὥρον μέχρι 1500 γραμμάρια. Ἡ γλυκόζη ὑπὸ μορφὴν ἐνώσεων ἀφθονεῖ εἰς τὸν φυτικὸν καὶ τὸν ζωικὸν κόσμον, οὕτω τὸ ἄμυλον, ἢ κυτταρίνη καὶ τὸ γλυκογόνον ἀποτελοῦνται ἀποκλειστικῶς ἐκ γλυκόζης, ἐνῶ τὸ καλαμοσάκχαρον καὶ τὸ γαλακτοσάκχαρον περιέχουν κατὰ τὸ ἥμισυ γλυκόζην.

Παρασκευαί. *Εἰς τὸ ἐργαστήριον* ἡ γλυκόζη παρασκευάζεται δι' ὑδρολύσεως τοῦ καλαμοσακχάρου, ὅποτε λαμβάνονται ἴσαι ποσότητες γλυκόζης καὶ φρουκτόζης. Ἡ γλυκόζη κρυσταλλουμένη εὐκολώτερον ἀποχωρίζεται.

Βιομηχανικῶς ἡ γλυκόζη λαμβάνεται διὰ τῆς ὑδρολύσεως τῶν πολυσακχαριτῶν, συνήθως δὲ τοῦ ἄμύλου. Ἡ τοιαύτη ὑδρολύσις δύναται νὰ γίνη μὲ ἀραιὰ διαλύματα ὀξέων ἢ μὲ φυράματα (διαστάσαι).

Πρὸς τοῦτο ἀναμειγνύεται ποσότης ἀμύλου μετὰ ἴσης ποσότητος χλιαροῦ ὕδατος καὶ φέρεται ἐντὸς εἰδικῶν συσκευῶν (αὐτόκλειστα), εἰς τὰς ὁποίας εὐρίσκεται ἐν βρασμῷ ἀραιὸν διάλυμα H_2SO_4 . Λαμβάνει χῶραν ἡ ὑδρολύσις τοῦ ἀμύλου καὶ ὁ σχηματισμὸς τῆς γλυκόζης ἐντὸς $\frac{3}{4}$ τῆς ὥρας. Ὁ μετασχηματισμὸς αὐτὸς γίνεται ἀφοῦ ἐνδιαμέσως σχηματισθῶν αἱ δεξτρίναι καὶ περαιτέρω ἡ μαλτόζη :



Ὅταν ἡ ὑδρολύσις συντελεσθῇ πλήρως προστίθεται κοινιοποιημένον $CaCO_3$ διὰ νὰ ἐξουδετερώσῃ τὸ ὑπάρχον ὑπόλοιπον H_2SO_4 , σχηματιζομένου ἀδιαλύτου $CaSO_4$ ($CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$), τὸ ὅποιον καὶ ἀποχωρίζεται διὰ διηθήσεως. Τὸ λαμβανόμενον προϊόν τῆς ὑδρολύσεως, ἀφοῦ καταλλήλως ἀποχρωματισθῇ μετὰ ζωικῶν ἀνθρακῶν, ἢ χρησιμοποιεῖται ὡς ἔχει μετὰ προηγουμένην συμπύκνωσιν ὡς ἄμυλοσιρόπιον ἢ διὰ περαιτέρω συμπυκνώσεως καὶ ψύξεως λαμβάνεται ἡ κρυσταλλικὴ γλυκόζη.

Ἡ γλυκόζη δύναται νὰ ληφθῇ καὶ ἐκ τῆς κυτταρίνης, ἐν Ἑλλάδι δὲ ἐκ τοῦ ἐκχυλίσματος τῆς σταφίδος.

Ἰδιότητες. Ἡ γλυκόζη ἔχει ὅλας τὰς γενικὰς ἰδιότητες τῶν μονοσακχάρων, αἱ ὁποῖαι ἀνεφέρθησαν. Αὕτη εἶναι ἡ σπουδαιότερα ἐκ τῶν ἐξοζῶν, μετὰ ἀλδεϋδικὴν ὁμάδα, ἄρα εἶναι μία *ἀλδόζη** ἐπειδὴ δὲ στρέφει τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτὸς πρὸς τὰ δεξιὰ ὀνομάζεται καὶ *δεξτρόζη* (dextrus=δεξιὰ).

Ἡ γλυκόζη κρυσταλλοῦται με $1\text{H}_2\text{O}$, διὰ θερμάνσεως τήκεται καθισταμένη ὑποκίτρινον ὑγρὸν, περαιτέρω δὲ χάνει τὸ ὕδωρ καὶ γίνεται καστανόχρους, μετατρεπομένη εἰς τὴν *παραμέλλαν*. Εἰς ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν ἀποσυντίθεται εἰς H_2O , CO_2 καὶ ὑδρογονάνθρακας, παραμένει δὲ ὡς ὑπόλειμμα καθαρὸς ἄνθραξ.

Φέρει εἰς τὸ μόριόν της $5(\text{OH})$ καὶ δίδει ἀντιδράσεις τόσον τῶν ἀλκοολικῶν ὑδροξυλίων, ὅσον καὶ τῆς ἀλδευδικῆς ομάδος. Οὕτω σχηματίζει ἀλκοολικά ἅλατα καὶ ἐστέρας· δι' ἠπίας ὀξειδώσεως δίδει κατ' ἀρχὰς τὸ *γλυκονικὸν ὄξυν* ($\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{COOH}$) καὶ περαιτέρω τὸ δικαρβονικὸν *σακχαρικὸν ὄξυν* ($\text{COOH}(\text{CHOH})_4\text{COOH}$), δι' ἐντονωτέρας δὲ ὀξειδώσεως δίδει *ὄξαλικὸν ὄξυν* (COOH)₂.

Ἡ γλυκόζη εἶναι ἄριστον *ἀναγωγικὸν σῶμα*· οὕτω ἀνάγει *ἀμμωνιακὸν διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου* εἰς μεταλλικὸν ἄργυρον (Σχ. 30) καὶ τὸ *φελίγγειον ὑγρὸν* (τοῦτο εἶναι μίγμα διαλύματος τρυγικοῦ καλιονατρίου μετὰ NaOH καὶ διαλύματος θειικοῦ χαλκοῦ, ὑπὸ τῆς γλυκόζης ἀναγόμενον σχηματίζει ἐρυθρὸν ὑποξείδιον τοῦ χαλκοῦ Cu_2O). Διὰ τοῦ ἀντιδραστηρίου τοῦ Fehling ἀνιχνεύεται καὶ προσδιορίζεται ποσοτικῶς τὸ περιεχόμενον σταφυλοσάκχαρον εἰς τὰ οὖρα τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ γλυκόζη ἐπίσης ζυμοῦται, ὅπως καὶ ὄλα τὰ σάκχαρα, ἀναλόγως δὲ τοῦ φυράματος καὶ τῶν συνθηκῶν ἔχομεν τὴν ἀλκοολικὴν, τὴν γαλακτικὴν καὶ ἄλλας ζυμώσεις.



Ἐπαργύρωση
Σχ. 30.

Χρήσεις. Ἡ γλυκόζη χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν *ζαχαροπλαστικὴν* διὰ τὴν παρασκευὴν σιροπιῶν, ἡδυπότων καὶ ζαχαρωτῶν, ἀντικαθιστῶσα τὴν σάκχαριν, ὡς *τρόφιμον* ὑπὸ τὴν μορφήν διαφόρων παρασκευασμάτων ἐκ σταφίδος (σταφιδίνη, θρεψίνη), ὡς *παραμέλλα* διὰ τὴν χρῶσιν διαφόρων ποτῶν. Σημαντικαὶ ποσότητες γλυκόζης χρησιμεύουν διὰ τὴν *παρασκευὴν τῆς ἀλκοόλης*, ἀλκοολούχων ποτῶν, καθὼς ἐπίσης καὶ ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν *τοῦ ὄξους*. Λόγῳ τῆς ἀναγωγικότητός της χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν *κατασκευὴν τῶν καθρεπτῶν*.

Φρουκτόζη : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
ἢ **Ὀπωροσάκχαρον**

Προέλευσις. Ἡ φρουκτόζη ἢ ὀπωροσάκχαρον εὑρίσκεται ἐλεύθερον εἰς διάφορους ὀπώρας καὶ εἰς τὸ μέλι. Ἡνωμένη μετὰ τὴν γλυκόζην ἀποτελεῖ τὴν σπουδαίαν ἔνωσησιν τοῦ καλαμοσακχάρου, πολλὰ δὲ μόρια φρουκτόζης συνθέτουν τὸ μόριον τῆς *ινουλίνης*, ἡ ὁποία εἶναι πολυσακχαρῆτης μὴ σακχαροειδής.

Παρασκευὴ. 1. Δι' ὑδρολύσεως τοῦ καλαμοσακχάρου (ἐργαστηριακῶς) λαμβάνεται μίγμα ἰσῶν μερῶν γλυκόζης καὶ φρουκτόζης, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ἱμπεροσάκχαρον* ἢ *ἀνάστροφον σάκχαρον*. Τὰ δύο ἀπλὰ σάκχαρα διαχωρίζονται καθότι ἡ γλυκόζη κρυσταλλοῦται εὐκολώτερον τῆς φρουκτόζης.

2. Δι' ὑδρολύσεως τῆς *ινουλίνης* λαμβάνεται μόνον φρουκτόζη.

Ἰδιότητες. Ἡ φρουκτόζη εἶναι μία *ἐξόζη* μετὰ κετονικὴν ὀμάδα, ἄρα εἶναι *κετόζη*. Ἐχει τὰς γενικὰς ἰδιότητας τῶν μονοσακχάρων. Ἐπειδὴ στρέφει τὸ ἐπιφάνισμα πρὸς δεξιὰ ἀναγνίσκειται ὡς *δεξιότροπος*.

πεδον τοῦ πεπολωμένου φωτός πρὸς τ' ἀριστερά, διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ὀνομάζεται καὶ *λαιβουλόζη* (laevus = ἀριστερά). Ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν ἔντονωτέραν τῆς γλυκόζης καὶ τοῦ καλαμοσακχάρου, εἶναι δὲ ἀναγωγικὸν σῶμα.

Καλαμοσάκχαρον
ἢ Σακχαρόζη : $C_{12}H_{22}O_{11}$

Προέλευσις. Τὸ *καλαμοσάκχαρον*, ἡ κοινὴ *σάκχαρις* δηλαδή, εἶναι ὁ σπουδαιότερος καὶ ὁ πλέον διαδεδομένος δισακχαρίτης. Εὐρίσκεται κυρίως εἰς τὸ *σακχαροκάλαμον*, εἰς ἀναλογίαν 20% περίπου, καὶ εἰς τὰ *τεύτλα* (κ. κοκκίνογούλια), εἰς ἀναλογίαν 16% περίπου.

Ἐξαγωγή. Ἡ *σάκχαρις βιομηχανικῶς ἐξάγεται* εἴτε ἐκ τῶν *σακχαροκαλάμων δι' ἐκχυλίσεως* (διὰ θερμοῦ ὕδατος) ἢ *συνήθως διὰ πιέσεως*, εἴτε ἐκ τῶν *τεύτλων δι' ἐκχυλίσεως*.

Κατὰ τὴν ἀνωτέρω ἐργασίαν λαμβάνεται *σακχαροῦχον διάλυμα*, τὸ ὁποῖον περιέχει 12·15% καλαμοσάκχαρον, καθὼς ἐπίσης ὀξέα, πρωτεϊνικὰς ὕλας, χρωστικὰς κ.ἄ. Ἡ παραλαβὴ ἐκ τοῦ διαλύματος τούτου τοῦ σακχάρου ἔχει ὡς ἐξῆς: Προστίθεται $Ca(OH)_2$, ὁπότε καθιζάνουν τὰ ἐν διαλύσει ὀξέα ὡς ἄλατα τοῦ Ca καὶ μεγάλο μέρος τῶν πρωτεϊνικῶν ὑλῶν, ἐνῶ τὸ καλαμοσάκχαρον δίδει τὸ μετ' ἀβεστίου ἄλας, τὴν *σακχαράσβεστον*, ἢ ὁποῖα εἶναι εὐδιάλυτος εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ. Διὰ διηθήσεως λαμβάνεται τὸ διάλυμα, τὸ ὁποῖον περιέχει ἐν διαλύσει τὴν σακχαράσβεστον. Εἰς τοῦτο διαβιβάζεται CO_2 μετὸν σκοπὸν νὰ ἐξουδετερώσῃ τὴν τυχὸν ὑπάρχουσαν περίσσειαν τοῦ $Ca(OH)_2$ καὶ ἐν συνεχείᾳ διὰ βιασπάσεως τῆς σακχαράσβεστου, νὰ κατακρημνίσῃ τὸ Ca ὡς ἀδιάλυτον $CaCO_3$. Τὸ μίγμα διηθεῖται, ὑπὸ πίεσιν, ὁπότε λαμβάνεται τὸ *σακχαροδιάλυμα*. Διὰ τὸν πλήρη ἀποχωρισμὸν τῶν ξένων προσμίξεων διαβιβάζεται εἰς τὸ διάλυμα κατ' ἐπανάληψιν CO_2 καὶ ἐν συνεχείᾳ διηθεῖται. Τὸ σακχαροδιάλυμα συμπυκνοῦται ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν μετ' ἀποτέλεσμα νὰ σχηματισθοῦν κρύσταλλοι καστανοκίτρινοι καλαμοσακχάρου. Διὰ φυγοκεντρήσεως ἀποχωρίζεται τοῦτο καί, ἀφοῦ διαλυθῇ εἰς τὸ ὕδωρ, διαβιβάζεται διὰ ζωικοῦ ἄνθρακος πρὸς ἀποχρωματισμὸν. Τέλος ὑποβάλλεται εἰς κρυστάλλωσιν λαμβανομένου πλέον καθαροῦ κρυσταλλικοῦ τοῦ σακχάρου.

Τὸ παραμένον ὑπόλειμμα τῆς σακχαροβιομηχανίας καλεῖται *μελάσσα*. Αὕτη εἶναι παχύρρευστον, σκοτεινοῦ χρώματος, ὑγρὸν, πλούσιον εἰς σάκχαρον (50%) περιέχει δὲ ἀκόμη ἀζωτούχους ὕλας, διάφορα ὀξέα καὶ ἄλατα τοῦ καλίου. Χρησιμοποιεῖται ὡς τροφὴ τῶν ζῴων, ἀλλὰ κυρίως διὰ τὴν *παρασκευὴν τῆς ἀλκοόλης* (σελ. 40).

Ἰδιότητες. Ἡ σακχαρόζη ἔχει τὰς γενικὰς ἰδιότητας τῶν σακχαροειδῶν πολυσακχαριτῶν. Εἶναι σῶμα *στερεόν, κρυσταλλικόν, λευκόν, ἄοσμον, γλυκεῖας γεύσεως*. Διαλύεται εὐκόλως εἰς τὸ ὕδωρ καὶ μάλιστα εἰς τὸ θερμὸν τοιοῦτον, ἐνῶ εἶναι δυσδιάλυτος εἰς τὴν ἀλκοόλην.

Τὸ καλαμοσάκχαρον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν μόριον γλυκόζης καὶ φρουκτόζης, εἶναι δὲ *δεξιόστροφον*. Ὅταν ὁμως ὑδρολυθῇ ὑπὸ ἀραιῶν ὀξέων ἢ τοῦ φυράματος *ἱμβροτάση*, διασπᾶται εἰς γλυκόζην καὶ φρουκτόζην καὶ καθίσταται *ἀριστερόστροφον*. Τὸ φαινόμενον τοῦτο καλεῖται *ἱμβροποίηση*.

σις ἢ ἀναστροφὴ (inversion = ἀναστροφή), τὸ δὲ λαμβανόμενον σακχαροδιάλυμα *λιμπερτοσάκχαρον* ἢ *ἀνάστροφον σάκχαρον*, ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι ἀναστρέφει τὸ ἐπίπεδον τοῦ πεπολωμένου φωτός.

Τοῦτο συμβαίνει, διότι κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν σχηματίζονται ἴσα μέρη γλυκόζης καὶ φρουκτόζης, ἀλλὰ ἡ φρουκτόζη στρέφει περισσότερο πρὸς τὰ ἀριστερὰ ἀπ' ὅτι ἡ γλυκόζη πρὸς τὰ δεξιὰ· συνέπεια αὐτοῦ εἶναι τὸ λιμπερτοσάκχαρον νὰ εἶναι ἀριστερόστροφον.

Τὸ καλαμοσάκχαρον τήκεται (160° C) καὶ μετατρέπεται εἰς ἄμορφον ὑαλώδη μάζαν, τὴν *καραμέλλαν*, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν· δι' ἔντονωτέρας δὲ θερμάνσεως λαμβάνεται ἡ *χρωστικὴ καρραμέλλα*, χρήσιμος εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν, ἀλλὰ κυρίως διὰ τὴν χρῶσιν ποτῶν καὶ οἴνων.

Δὲν εἶναι ἀναγωγικὸν σῶμα (διότι δὲν ἔχει ἐλευθέρας τὰς ἀναγωγικάς ομάδας)· κατὰ συνέπειαν δὲν ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρόν.

Χρήσεις. *Εἶναι εἶδος πρώτης ἀνάγκης.* Χρησιμοποιεῖται ὡς *γλυκαντικὴ ὕλη* εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν, ὡς *τρόφιμον*, διὰ τὴν ἐνίσχυσιν τοῦ γλεύκους, ὅταν εἶναι πτωχὸν εἰς σταφυλοσάκχαρον, εἰς τὴν φαρμακευτικὴν διὰ τὴν παρασκευὴν ἰδιοσκευασμάτων, εἰς τὴν παρασκευὴν ἀεριούχων ποτῶν (λεμονάδες) κλπ.

Ἄλλοι δισακχαριῖται εἶναι τὸ γαλακτοσάκχαρον, ἡ μαλτόζη καὶ ἡ κελ-λοβιόζη.

Γαλακτοσάκχαρον : $C_{12}H_{22}O_{11}$
ἢ **Λακτόζη**

Προέλευσις. Τὸ γαλακτοσάκχαρον εἶναι τὸ μόνον σάκχαρον, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὸ γάλα τῶν θηλαστικῶν. Ἡ μέση περιεκτικότης τοῦ γάλακτος εἰς σάκχαρον ποικίλλει ἀπὸ ζῶου εἰς ζῶον. Οὕτω τῆς αἰγῆς περιέχει 4,6%, τοῦ προβάτου 4,7%, τῆς ἀγελάδος 4,8%, ἐνῶ τῆς γυναικὸς περιέχει 6,5% καὶ τῆς ὄνου 6,9%. Τὸ γαλακτοσάκχαρον σχηματίζεται ἐντὸς τῶν γαλακτικῶν ἀδένων ἀπὸ τὸ σάκχαρον τοῦ αἵματος.

Ἐξαγωγή. Τὸ γαλακτοσάκχαρον λαμβάνεται ἀπὸ τὸ γάλα, ἀφοῦ προηγουμένως ἀφαιρεθῇ τὸ λίπος καὶ ἡ καζεΐνη. Τὸ ἀπομένον ὕδαρὸς προϊόν—ὁ ὀρρός τοῦ γάλακτος—ὑποβάλλεται εἰς συμπίκνωσιν, μέχρις ὅτου ἀποβληθῇ τὸ σάκχαρον ὡς κρυσταλλικόν.

Ἰδιότητες. Εἶναι στερεὸν σῶμα, κρυσταλλικόν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ· ἔχει ἀσθενῶς γλυκεῖαν γεῦσιν. Εἶναι δεξιόστροφον.

ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀραιῶν ὀξέων ἢ φυραμάτων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *κτάσαι*, ὑδρόλυται εἰς γλυκόζην καὶ γαλακτόζην· συνεπῶς εἶναι δισακχαρίτης. Τὸ γαλακτοσάκχαρον ἔχει ἀναγωγικὰς ἰδιότητας, ἐπίσης ζυμοῦται καὶ μετατρέπεται, ἀναλόγως τῶν φυραμάτων, εἰς γαλακτικὸν ὀξύ καὶ εἰς ἀλκοόλην. Ἡ παρασκευὴ τῆς γιαούρτης στηρίζεται εἰς τὴν ζύμωσιν τοῦ γαλακτοσακχάρου καὶ τὴν μετατροπὴν αὐτοῦ εἰς γαλακτικὸν ὀξύ. Τὸ γαλακτοσάκχαρον χρησιμοποιεῖται ὡς συστατικὸν τῆς τροφῆς τῶν βρεφῶν.

Μαλτόζη : $C_{12}H_{22}O_{11}$
ἢ **Βυνοσάκχαρον**

Ἡ μαλτόζη ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο μόρια γλυκόζης. Σχηματίζεται κατὰ τὴν φυραματικὴν ὑδρόλυσιν τοῦ ἀμύλου. Φυράματα διὰ τὴν διάσπασιν αὐτὴν εἶναι *λ διαστάση*, ἡ ὁποία εὐρίσκεται εἰς τὴν βύνην καὶ ἡ *πτυσάλινη* τῶν πτυέλων. Ἡ μαλ-
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

τόζη είναι κρυσταλλική κόνις, λευκή, τήκεται με σύγχρονον άποσύνθεσιν, τὰ δὲ διαλύματά της είναι δεξιόστροφα. Ἐχει ἀναγωγικάς ιδιότητες. Δι' ὕδρολύσεως δίδει μόρια γλυκόζης.

"Άμυλον : $(C_6H_{10}O_5)_x$

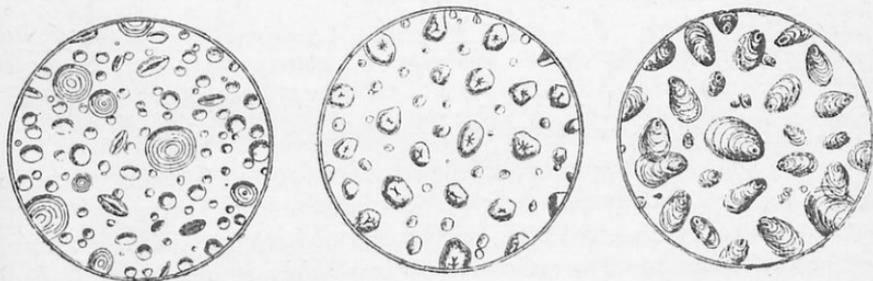
Προέλευσις. Τὸ άμυλον εὐρίσκεται εἰς ὄλα σχεδὸν τὰ φυτὰ.

Σχηματίζεται ἀπὸ τὸ CO_2 καὶ τὸ H_2O κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν εἰς τὰ πρῶσινα μέρη τῶν φυτῶν, παρουσία τῆς χλωροφύλλης καὶ μετὴν ἐπίδρασιν τῆς ἡλιακῆς ἐνεργείας.

Ἡ μετατροπὴ τοῦ CO_2 εἰς ὕδατάνθρακα εἶναι μία πολύπλοκος ἀντίδρασις, ἡ ὁποία συντελεῖται ὑπὸ ἀπορρόφῃσιν ἐνεργείας (ἐνδόθερμος ἀντίδρασις). Ἡ ἐνέργεια αὕτη προέρχεται ἀπὸ τὸ ἡλιακὸν φῶς καὶ ἀποθηκεύεται εἰς τοὺς ὕδατάνθρακας ὑπὸ μορφήν χημικῆς ἐνεργείας. Κατὰ τὴν καθυσιν δὲ τῶν ὕδατανθράκων εἰς τὸν ζῳικὸν καὶ φυτικὸν κόσμον ἐλευθεροῦται ἡ ἐνέργεια αὕτη, διότι ἡ καθυσιν αὐτῶν εἶναι ἐξώθερμος ἀντίδρασις.

Τὸ κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν σχηματιζόμενον άμυλον ἢ χρησιμοποιεῖται ἀμέσως ὑπὸ τῶν φυτῶν ἢ, ἐφ' ὅσον πλεονάζει, ἀποταμιεύεται ὡς ἐφεδρικὴ ὕλη τοῦ φυτοῦ. Οὕτως εὐρίσκεται ἄφθονον τὸ άμυλον κυρίως εἰς κονδύλους, ρίζας καὶ σπέρματα φυτῶν, ὅπως εἶναι τὰ δημητριακά, τὰ γεώμηλα, τὰ ὄσπρια, ἡ ὄρυζα, τὰ κάστανα κλπ. Ἡ περιεκτικότης ἐκάστου φυτοῦ εἰς άμυλον ποικίλλει, κατὰ συνέπειαν καὶ ἡ θρεπτικὴ ἀξία φυτικῶν τροφῶν. Οὕτω ἡ ὄρυζα ἔχει 75% άμυλον, ὁ σίτος 69%, οἱ φασόλοι 55%, αἱ φακαὶ 53%, τὰ γεώμηλα 20%.

Τὸ άμυλον εὐρίσκεται ὑπὸ μορφήν *αμυλοκόκκων*. Οὗτοι διαφέρουν,



Ἄμυλοκόκκοι σίτου

Ἄμυλοκόκκοι ἀραβοσίτου

Ἄμυλοκόκκοι γεωμήλων

Σχ. 31.

κατὰ τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος, ἀπὸ φυτοῦ εἰς φυτόν, ὡς ἐκ τούτου εἶναι δυνατόν νὰ καθορισθῇ ἡ πηγὴ προελεύσεως τοῦ άμύλου διὰ μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως.

Ἐξαγωγή. Κυριώτεροι πρῶται ὕλαι διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ άμύλου εἶναι ὁ ἀραβοσίτος καὶ τὰ γεώμηλα, ἀλλὰ καὶ ἄλλαι άμυλοῦχοι οὐσίαι ἀναλόγως τῶν τοπικῶν συνθηκῶν.

α) **Ἐξαγωγή τοῦ άμύλου ἐκ τῶν γεωμήλων.** Ἀφοῦ τὰ γεώμηλα πλυθοῦν καλῶς δι' ὕδατος, συνθλιβόνται καὶ ἀναμιγνύονται μετ' ὕδωρ. Τὸ προϊόν τοῦτο ρίπεται ἐντὸς κοσκίνων καὶ συμπιέζεται μετ' ἀποτέλεσμα νὰ

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

παραμείνουν ἐπὶ μὲν τῶν κοσκίνων τὰ συντρίμματα τῶν κυττάρων, νὰ διέλθουν δὲ ἐξ αὐτῶν, παρασυρόμενοι ὑπὸ τοῦ ὕδατος, οἱ ἀμυλόκοκκοι. Τὸ προκθιπτον αἰώρημα (τοῦ ἀμύλου εἰς τὸ ὕδωρ) διαβιβάζεται διὰ κεκλιμένου ἐπιπέδου, ὁπότε παραμένει ἐπ' αὐτοῦ, ὡς εἰδικῶς βαρύτερον, μέγα μέρος τοῦ ἀμύλου, τὸ δὲ ὑπόλοιπον λαμβάνεται διὰ φυγοκεντρήσεως τοῦ εἰς δεξαμενὴν συγκεντρωθέντος αἰωρήματος. Τὸ οὕτω ληφθὲν ἄμυλον ξηραίνεται εἰς ξηραντήρια θερμοκρασίας 30°C περίπου.

β) *Ἐξαγωγή τοῦ ἀμύλου ἐκ τῶν δημητριακῶν καρπῶν.* Κατ' ἀρχὰς οἱ δημητριακοὶ καρποὶ (π. χ. ἀραβόσιτος, σῖτος) ἐκχυλίζονται μὲ κατὰλληλα ὑγρά (αἰθήρ, βενζόλιον), διὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ περιεχομένου ἐλαίου (ἀραβοσιτέλαιον, σιτέλαιον). Ἐν συνεχείᾳ κατεργάζεται τὸ προϊόν μὲ καυστικά ἀλκάλια, διὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῆς *γλουτένης* (ἀζωτοῦχος ἔνωσις). Τέλος δι' ἀλέσεως καὶ κατεργασίας τοῦ ἀλέσματος μὲ ὕδωρ (ὅπως καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν γεωμήλων) ἀποχωρίζεται τὸ ἄμυλον.

Ἰδιότητες. Τὸ ὡς ἀνωτέρω λαμβανόμενον ἄμυλον περιέχει *ὕγρασιαν* καὶ μικρὰν ποσότητα *φωσφορικοῦ ὀξέος*, ἔστεροειδῶς ἠνωμένον. Πρὸς τούτοις τὸ ἄμυλον ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν *ἀμυλοπηκτίνην*, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὸ περίβλημα τῶν ἀμυλοκόκκων καὶ εἶναι τὰ 80% κατὰ βάρος περίπου αὐτῶν, καὶ ἀπὸ τὴν *ἀμυλόζην*, ἡ ὁποία εἶναι τὸ ὑπόλοιπον τοῦ κόκκου καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἐσωτερικὸν αὐτοῦ. Τὸ ἄμυλον εἶναι σῶμα *στερεόν, λευκὸν καὶ ἄμορφον*. Δὲν ἔχει γλυκεῖαν γεῦσιν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ψυχρὸν ὕδωρ, ἐνῶ εἰς τὸ θερμὸν τοιοῦτον διογκοῦνται οἱ ἀμυλόκοκκοι, θραύονται καὶ σχηματίζουν κολλητικὴν μάζαν, *τὴν ἀμυλόκολλαν*, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη.

Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν ἀραιῶν διαλυμάτων ὀξέων ἢ τοῦ φυράματος *διαστάση* τὸ ἄμυλον ὑδρολύεται εὐκόλως καὶ μετατρέπεται κατ' ἀρχὰς εἰς *δεξτρίνας*, περαιτέρω εἰς *μαλιτόζην* καὶ τελικῶς εἰς *γλυκόζην*:

Ἄμυλον → *Δεξτρίναι* → *Μαλιτόζη* → *Γλυκόζη*

Ἐκ τοῦ τελικοῦ προϊόντος τῆς ὑδρολύσεως τοῦ ἀμύλου, τὸ ὁποῖον εἶναι ἡ γλυκόζη, συμπεραίνεται ὅτι τὸ ἄμυλον ἀποτελεῖται ἀπὸ μόρια γλυκόζης, τὰ ὁποία εἶναι συνηνωμένα ἀνά δύο σχηματίζοντα μόρια μαλιτόζης, πολλὰ δὲ τοιαῦτα συνενούμενα συνθέτουν τὸ μόριον τοῦ ἀμύλου. Εἶναι ἀγνώστου—πάντως μεγάλου—μοριακοῦ βάρους, μὴ προσδιορισθέντος εἰσέτι ἐπακριβῶς.

Τὸ ἄμυλον διὰ παρατεταμένης, ἐπὶ ἡμέρας, ἐπιδράσεως ἀραιοῦ διαλύματος ὀξέος, ἐν ψυχρῷ, μετατρέπεται εἰς τὸ *διαλυτὸν ἄμυλον*. Τοῦτο διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, παρέχον κολλοειδές, διαυγὲς διάλυμα, χρήσιμον εἰς τὴν Ἀναλυτικὴν Χημείαν ὡς δείκτης. Οὕτω *διάλυμα ἰωδίου εἰς ἰωδισῶχον κάλιον χρωματίζει τὸ ἄμυλον κυανοῦν*. Ἡ ἀντίδρασις αὕτη εἶναι εὐαίσθητος καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τόσον τοῦ ἀμύλου ὅσον καὶ τοῦ ἰωδίου.

Χρήσεις. Τὸ ἄμυλον εἶναι ἡ βασικωτέρα τροφή τοῦ ἀνθρώπου, μετὰ τῶν σακχάρων δὲ ἀποτελεῖ τὴν κυριωτέραν πηγὴν τῆς ζωικῆς θερμότητος. Ἄλλὰ χρησιμοποιεῖται καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν πολλῶν προϊόντων, ὅπως

ή *κόλλα* (άμυλόκολλα), ή όποία είναι χρήσιμος ώς κολλητική ούσία, καθώς και διά τò κολλάρισμα τών άσπρορρούχων και τοῦ χάρτου, ή *πούδρα* (έκ τοῦ άμύλου τής όρύζης), ή *δεξτρίνη*, τò *άμυλοσιρόπιον*, τò *οινόπνευμα* κ.ά.

Δεξτρίναι

Αί δεξτρίναι είναι σώματα, τά όποία προέρχονται διά μερικής ύδρολύσεως τοῦ άμύλου. Αὕτη έπιτυγχάνεται δι' έλαφρᾶς θερμάνσεως τοῦ άμύλου, ραντισθέντος με άραιόν διάλυμα HCl. Ἐπίσης δεξτρίναι λαμβάνονται και διά θερμάνσεως τοῦ άμύλου εις 200—250° ή διά φυραματικής διασπάσεως αὐτοῦ.

Αί δεξτρίναι είναι σώματα λευκά, άμορφα και διαλυτά εις τò ύδωρ. Ὑδρολύομενα παρέχουν τελικῶς γλυκόζη. Είναι μίγμα διαφόρων προσομοίων σωμάτων, τά όποία διακρίνονται μεταξύ των, αναλόγως τής συμπεριφορᾶς αὐτῶν. Οὕτω έκ τής χρώσεως των ὑπό τοῦ ιωδίου διακρίνονται εις άμυλοδεξτρίνας (ιώδεις), έρυθροδεξτρίνας (έρυθροϊώδεις) και εις άχροοδεξτρίνας (οὔδεμια χρώσις).

Χρησιμοποιούνται ώς κολλητική ὕλη (άμυλοκόμμι), αντί τοῦ άραβικοῦ κόμμεος (γραμματόσημα, φάκελλοι, βιβλιοδεσία κλπ.), εις τήν τυποβαφικήν, εις τήν παρασκευήν ειδικής ποιότητος άρτου και άλλαχοῦ.

Γλυκογόνον : (C₆H₁₀O₅)_n

Τò γλυκογόνον είναι πολυσακχαρίτης μη σακχαροειδής, μεγάλου μοριακοῦ βάρους. Εύρίσκεται εις τò ήπαρ και τούς μῦς τών ζώων, σχηματίζεται δέ ώς έξής: Τò ὑπό των ζώων, ώς τροφή, λαμβανόμενον άμυλον ὕδρολύεται έντός τοῦ οργανισμού εις γλυκόζην: τò ήπαρ φυραματικῶς συνθέτει έξ αὐτῆς γλυκογόνον, τò όποιον είναι τò απόθετον άμυλον τοῦ ζωικοῦ οργανισμοῦ, διά τόν λόγον δέ αὐτόν ονομάζεται και **ζωικόν άμυλον ή ήπατάμυλον**.

Τò γλυκογόνον είναι άποθηκευμένη έέργεια. Ὅταν δέ ο οργανισμός έχει ανάγκην αὐτῆς, διασπᾶ τò γλυκογόνον εις γλυκόζην και περαιτέρω εις γαλακτικόν δξύ, όποτε ή έκλυομένη έέργεια καταναλίσκεται διά τήν κίνησιν τών μυώνων. Μεγάλο μέρος έκ τοῦ σχηματιζομένου όξέος, κατά τò στάδιον τής αναπαύσεως τοῦ μῦος, έπανασυντίθεται εις γλυκογόνον, διά νά χρησιμοποιηθῆ πάλιν έν καιρῷ (βλ. γαλακτικόν δξύ).

Τò γλυκογόνον είναι άμορφος λευκή κόνις, άοσμος και άγευστος. Διαλύεται εις τò ύδωρ και δίδει κολλοειδές διάλυμα. Ἀποτελεῖται από πολλά μόρια γλυκόζης, εις τήν όποίαν και διασπᾶται τελικῶς δι' ὕδρολύσεως.

Φυτικά κόμμεα

Κόμμεα καλοῦνται φυτικά προϊόντα, τά όποία έκκρίνονται εις παχύρρευστον κατάστασιν, βαθμηδόν δέ στερεοποιούνται εις άμορφον διαφανή μάζαν (υαλώδη μάζαν). Ταῦτα σχηματίζονται εις τά φυτά πρòς κάλυψιν πληγῶν ή εις άλλας παθολογικές περιπτώσεις. Διαλύονται εις τò ύδωρ και ή σχηματίζουν παχύρρευστα κολλώδη διαλύματα ή διογκοῦνται εις αὐτό. Δέν άνάγουν τò φελίγγειον ὕγρον, δι' ὕδρολύσεως δέ λαμβάνονται άπλᾶ σάκχαρα και κυρίως πεντόζαι. Δέν δύνανται όμως νά θεωρηθοῦν παλυσάκχαριται, διότι περιέχουν έκτός των μονοσακχάρων και όξέα καθώς και άζωτούχους ὕλας.

Χρησιμοποιοῦνται κυρίως ώς κολλητικά ὄλα. Τά σπουδαιότερα έξ αὐτῶν είναι τò άραβικόν κόμμι (έκκριμα άκακιῶν), τò τραγακάνθιον κόμμι, καθώς και τò κόμμι τής άμυγδαλῆς, τής κερασέας και τής δαμασκηνέας.

Κυτταρίνη: (C₆H₁₀O₂)_n

Προέλευσις. Ἡ *κυταρρίνη* είναι ή περισσότερον διαδεδομένη όργανική ένωσις εις τήν φύσιν. Εύρίσκεται εις τò φυτικόν βασίλειον, άποτεψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

λουσα τὸ κύριον συστατικὸν τῶν τοιχωμάτων τῶν φυτικῶν κυττάρων. Καθαρὰ κυτταρίνη ἀπαντᾷται εἰς τὰ τοιχώματα νεαρῶν κυττάρων, κυρίως δὲ εἰς τὸν βάμβακα.

Ἐξαγωγή. *Πρὸς ἐξαγωγήν τῆς κυτταρίνης χρησιμοποιεῖται ὁ βάμβαξ καὶ κυρίως τὸ ξύλον.* Πρὸς τοῦτο, ἐπειδὴ ἡ κυτταρίνη συνοδεύεται ἀπὸ ἄλλας οὐσίας (λίπη—κηροί), πρὸς ἀπομάκρυνσιν αὐτῶν κατεργάζεται ὁ βάμβαξ ἀλληλοδιαδόχως μὲ ὕδωρ, ἀλκοόλην, αἰθέρα, ἀραιὰ ἀλκάλια, ἀραιὰ ὀξέα καὶ τέλος μὲ ὕδωρ, ὅποτε παραμένει ἡ κυτταρίνη. Κατ' ἀνάλογον τρόπον λαμβάνεται κυτταρίνη ἐκ τοῦ λίνου καὶ ἐκ τοῦ διηθητικοῦ χάρτου (κ. στυπόχαρτο). Ἐκ τοῦ ξύλου, τὸ ὅποιον εἶναι καὶ ἡ κυρία πηγὴ τῆς βιομηχανικῆς ἐξαγωγῆς τῆς κυτταρίνης, λαμβάνεται αὕτη, ὡς θὰ ἴδωμεν κατωτέρω εἰς τὸ περὶ χάρτου κεφάλαιον.

Ἰδιότητες. Ἡ κυτταρίνη εἶναι πολυσακχαρίτης μὴ σακχαροειδῆς, λευκοῦ χρώματος καὶ ἰνώδης. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ καθὼς καὶ εἰς ὅλα τὰ ὄργανικά διαλυτικά μέσα. Ἐκ δὲ τῶν ἀνοργάνων διαλυτῶν καλῦτερος εἶναι τὸ *ἀντιδραστήριον* Schweitzer (ἀμμωνιακὸν διάλυμα ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ). Ἡ κυτταρίνη ὑδρολύεται ὑπὸ τῶν ὀξέων—δυσκολώτερον ὅμως τοῦ ἀμύλου—τελικῶς εἰς γλυκόζην· ἐξ αὐτοῦ συμπεραίνεται ὅτι τὸ μόριόν της ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ μόρια γλυκόζης συνδεδεμένα πάντως κατὰ τρόπον διάφορον ἐκείνου, ὁ ὁποῖος ἐμφανίζεται εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀμύλου. Εἰς τὸ μόριον τοῦ ἀμύλου εὐρίσκονται μόρια μαλτόζης (2 μόρια γλυκόζης), ἐνῶ εἰς τὸ μόριον τῆς κυτταρίνης μόρια *κελλοβιόζης* (2 μόρια γλυκόζης).

Τὸ μοριακὸν βάρος τῆς κυτταρίνης δὲν εἶναι ἐξηκριβωμένον, εἶναι γεγονὸς ὅμως ὅτι εἶναι πολὺ μεγαλύτερον τοῦ μορ. βάρους τοῦ ἀμύλου.

Θερμαινομένη εἰς θερμοκρασίαν 150°C ἀρχίζει νὰ ἀποσυντίθεται. Διὰ φυραματικῆς διασπάσεως ἢ διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως δίδει διάφορα προϊόντα ἀέρια καὶ ὑγρά ὅπως: H_2 , CH_4 , C_2H_4 , CO_2 , H_2O , ἀκετόνην, ὀξείκον ὀξὺ κ.ἄ., ἀπομένει δὲ C. Ἡ κυτταρίνη, ἐπειδὴ περιέχει ἐλεύθερα OH, δίδει *αἰθέρας* καὶ μὲ ὀξέα (HNO_3 , CH_3COOH) *ἐστέρας* μεγάλης βιομηχανικῆς σημασίας.

Χρήσεις. Ἡ κυτταρίνη εἶναι τροφή διὰ πολλὰ ζῷα, τὰ ὅποια διαθέτουν φυράματα διασπῶντα αὐτήν (ὁ ἄνθρωπος μὴ διαθέτων τοιαῦτα φυράματα, ἀδυνατεῖ νὰ χρησιμοποιήσῃ αὐτήν ὡς τροφήν).

Μεγάλαι ποσότητες ἐξ αὐτῆς χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν *νημάτων*, *ύφασμάτων* (τὰ βαμβακερά), *τεχνητῆς μετάξης*, *χάρτου*, *ἐκρηκτικῶν* καὶ *πλαστικῶν ὑλῶν* κ.ἄ.

Προϊόντα κυτταρίνης

A) Νιτρικοί ἐστέρες τῆς κυτταρίνης. Ἡ κυτταρίνη, ὡς ἀνεφέρθη ἀνωτέρω, ἀποτελεῖται ἀπὸ μέγαλον ἀριθμὸν μορίων γλυκόζης, καταλλήλως ἠνωμένων. Εἰς ἕκαστον δὲ μόριον γλυκόζης παραμένουν ἐλεύθερα *τρία* OH, ἐπομένως ἡ κυτταρίνη δύναται νὰ σχηματίσῃ ἐστέρας. Σπουδαιότεροι ἐξ αὐτῶν εἶναι οἱ ἐστέρες τοῦ *νιτρικοῦ* καὶ τοῦ *ὀξεικοῦ ὀξέος*.

Οι νιτροεστέρες σχηματίζονται κατά την επίδρασιν μίγματος HNO_3 και H_2SO_4 επί κυτταρίνης, αναλόγως δὲ τῶν συνθηκῶν λαμβάνεται *μονο-, δι-,* καὶ *τρινιτροεστῆρ* αὐτῆς.

α) *Ὁ δινιτροεστῆρ τῆς κυτταρίνης* ἢ καὶ *κολλωδιοβάμβαξ* καλούμενος εἶναι μερικῶς νιτρωμένη κυτταρίνη: $[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_5(\text{ONO}_2)_2]_x$. Ὁμοιάζει μὲ τὸν βάμβακα καὶ δὲν ἔχει ἐκρηκτικὰς ιδιότητες. Προστίθεται εἰς τὴν νιτρογλυκερίνην, τὴν ὁποίαν ζελατινοποιεῖ (ζελατινοδυναμίτις). Ὁ *κολλωδιοβάμβαξ* διαλυόμενος εἰς μίγμα *ἀλκοόλης* καὶ *αἰθέρος* (1 : 3) δίδει παχύρρευστον διάλυμα, τὸ *κολλώδιον*. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἰατρικὴν διὰ τὴν ἐπικάλυψιν πληγῶν καὶ εἰς τὰ ἐργαστήρια διὰ τὴν ἐπίτευξιν στεγανότητος, διότι δι' ἐξατμίσεως τοῦ διαλύματος ἀπομένει λεπτή μεμβράνη ἐκ κολλωδιοβάμβακος.

Ὁ κολλωδιοβάμβαξ, διαλυόμενος εἰς ἀλκοολικὸν διάλυμα καμφορᾶς, ζελατινοποιεῖται διὰ μαλάξεως δὲ τοῦ προϊόντος καὶ συμπίεσεως λαμβάνεται ἐλαστικὴ μᾶζα, ἡ ὁποία εἶναι πλαστικὴ ἐν θερμῷ καὶ καλεῖται *κελλουλοΐτης*. Οὗτος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν κτενῶν, κομβίων, λαβῶν, σφαιρῶν τέννις, καθὼς ἐπίσης καὶ κινηματογραφικῶν ταινιῶν. Ὁ κελλουλοΐτης ἔχει τὸ μειονέκτημα νὰ *ἀναφλέγεται*.

β) *Ὁ τρινιτροεστῆρ τῆς κυτταρίνης ἢ νιτροκυτταρίνη ἢ καὶ βαμβακοπυρῆτις* καλούμενος, σχηματίζεται διὰ πλήρους σχεδὸν νιτρώσεως τῆς κυτταρίνης: $(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_5)_x + 3x\text{HNO}_3 \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_5(\text{O.NO}_2)_3]_x + 3x\text{H}_2\text{O}$

Εἶναι ἐξόχως ἐκρηκτικὴ ὕλη, ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα, διαλυτὴ ὅμως εἰς τὴν ἀκετόνην. Ἡ βαμβακοπυρῆτις καίεται ἡρέμως εἰς τὸν ἀέρα, σχηματίζουσα ἀέρια μόνον προϊόντα, ἄνευ καπνοῦ καὶ ὑπολείμματος. Εἰς κλειστὸν ὅμως χῶρον ἀναφλεγόμενη δι' ἐκρήξεως καψυλοῦ βροντώδους ὕδραργύρου ἐκρήγνυται ἐντονώτατα. Ὄταν διαλυθῇ εἰς ἀκετόνην λαμβάνεται μᾶζα ζελατινώδης, πλαστικὴ, ἡ ὁποία μεταβάλλεται ἀναλόγως εἰς φυλλίδια ἢ σωληνάρια ἢ ἴνας. Αἱ τοιαῦται μορφαὶ χρησιμοποιοῦνται ὡς *ἀναπνοῦς πυρῆτις*.

Β) *Ὁξεικοὶ ἐστέρες τῆς κυτταρίνης*. Σπουδαιότεροι ἐξ αὐτῶν εἶναι ὁ *τριοξεικὸς ἐστῆρ τῆς κυτταρίνης*. Παρασκευάζονται δι' ἐπιδράσεως ὀξεικοῦ ἀνυδρῦτου (βλ. ὀξεικὸν ὀξύ) ἐπὶ κυτταρίνης. Εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτοὶ ὅμως εἰς τὸ χλωροφόρμιον. Χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης, κινηματογραφικῶν ταινιῶν, ἀθραύστου ὕαλου, πλαστικῆς μάζης, ὁμοίας τοῦ κελλουλοΐτου, πλεονεκτοῦσης ὅμως ἐκείνου διότι δυσκόλως ἀναφλέγεται.

Γ) *Τεχνητὴ ἢ φυτικὴ μέταξα ἢ ραιγιόν (Rayon)*

Τεχνητὴ μέταξα παρεσκευάσθη κατὰ τὸ τέλος τοῦ 19ου αἰῶνος καὶ εἶναι ἡ πρώτη τεχνητὴ ὕφαντικὴ ὕλη.

Παρασκευάζεται εἰς μεγάλας ποσότητας ἐκ τῆς κυτταρίνης κατὰ τέσσερας τρόπους. Ἡ κατασκευὴ τῆς τεχνητῆς μετάξης στηρίζεται εἰς τὴν παρασκευὴν παχυρρευστῶν διαλυμάτων τῆς κυτταρίνης ἢ παραγῶγων αὐτῆς. Τὰ διαλύματα ταῦτα διὰ πίεσεως διέρχονται ἐκ μικροδιαμετρικῶν ὀπῶν, τὰς ὁποίας φέρουν δίσκοι, σχηματιζομένων οὕτω νηματίων, τὰ

όποια έμβαπτιζονται εἰς κατάλληλα λουτρά. Εἰς τὰ λουτρά αὐτὰ ἀπομακρύνονται ὄλαι αἱ ἄλλαι χρησιμοποιηθεῖσαι διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ διαλύματος ὄλαι καὶ ἀναγεννᾶται ἡ κυτταρίνη ὑπὸ μορφῆν νημάτων.

Ἀναφέρομεν τὰς μεθόδους παρασκευῆς τῆς τεχνητῆς μετάξης κατὰ χρονολογικὴν σειράν, ὅπως ἐφημέροθησαν διὰ τὴν βιομηχανικὴν παρασκευὴν. Ἐξ αὐτῶν αἱ δύο πρῶται μικρὰν ἐφαρμογὴν ἔχουν σήμερον.

1. Μέθοδος νιτροκυτταρίνης. Παρασκευάζεται μεθόδους κολλωδιοβάμβακα, τὸν ὁποῖον μετατρέπομεν διὰ διαλύσεως εἰς κολλώδιον. Τὸ παχύρρευστον τοῦτο διάλυμα πιέζεται νὰ διέλθῃ διὰ μικροτάτων ὀπῶν, ὁπότε ἐξέρχονται ἴνες, αἱ ὁποῖαι ἀπονιτροῦνται δι' ἐμβαπτίσεως αὐτῶν εἰς διάλυμα ὑδροθειούχου καλίου (KHS).

2. Μέθοδος χαλκαμμωνίας. Ἡ κυτταρίνη, ὡς γνωστὸν, διαλύεται εἰς τὸ ἀντιδραστήριον τοῦ Schweitzer· τὸ διάλυμα τοῦτο πιέζεται νὰ διέλθῃ δι' ὀπῶν. Αἱ ἐξερχόμεναι ἴνες ἐμβαπτιζονται εἰς ἀραιὸν διάλυμα H_2SO_4 πρὸς ἀναγέννησιν τῆς κυτταρίνης, δι' ἀπομακρύνσεως τοῦ Cu καὶ τῆς ἀμμωνίας.

3. Μέθοδος βισκόζης (viscous = γλοιώδης). Εἶναι ἡ ἐν χρήσει μέθοδος παρασκευῆς τῆς τεχνητῆς μετάξης. Ἡ κυτταρίνη διὰ κατεργασίας μετὰ NaOH καὶ ἐν συνεχείᾳ μετὰ CS₂, μεταβάλλεται εἰς ἰξῶδες (γλοιῶδες) διάλυμα, τὸ ὁποῖον διερχόμενον δι' ὀπῶν σχηματίζει ἴνας. Αἱ ἴνες αὗται ἐμβαπτιζονται εἰς κατάλληλον λουτρὸν [(NH₄)₂SO₄ καὶ H₂SO₄], διὰ νὰ ἀναγεννηθῇ ἡ κυτταρίνη.

4. Μέθοδος ὀξεικῆς κυτταρίνης. Διάλυμα ὀξεικῆς κυτταρίνης εἰς μίγμα ἀλκοόλης καὶ ἀκετόνης διαβιβάζεται μεθ' ὀπῶν, ὁπότε ἐξέρχονται ἴνες. Διὰ τῆς μεθόδου αὐτῆς, δὲν ἀναγεννᾶται ἡ κυτταρίνη, ὅπως εἰς τὰς ἄλλας μεθόδους, ἀλλὰ παραμένει αὕτη ὡς ὀξεικὴ κυτταρίνη.

Ἰδιότητες. Ἡ τεχνητὴ μέταξα παρουσιάζει λάμψιν, εἶναι εὐκαμπτος, καὶ ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ βᾶφεται εὐκόλως. Εἶναι μικροτέρας ἀντοχῆς ἀπὸ τὴν ζωικὴν μέταξαν καὶ, ἐνῶ αὕτη εἶναι πρωτεΐνη, ἡ φυτικὴ μέταξα εἶναι κυτταρίνη (ὕδατάνθραξ).

Δ) Κελλοφάνη (cellofane). Ἐὰν ἡ βισκόζη διέλθῃ μεθ' ὀπῶν λεπτῶν σχισμῶν, ἐντὸς καταλλήλου λουτροῦ, λαμβάνονται λεπτὰ διαφανῆ φύλλα ἐκ καθαρᾶς κυτταρίνης. Τὸ σελλοφάν χρωματίζεται καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν περιτύλιξιν τροφίμων καὶ ἄλλων εἰδῶν κοινῆς χρήσεως.

Ε) Χάρτης

Ὁ χάρτης εἶναι προϊόν, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται διὰ τεμαχισμού τῶν ἰνῶν τῆς κυτταρίνης (σχηματισμὸς πολτοῦ) καὶ συμπίεσεως αὐτῶν εἰς φύλλα.

Ὁ χάρτης παρασκευάζεται σήμερον ἀπὸ τὰ ξύλα κωνοφόρων κυρίως δένδρων (πεύκη, ἐλάτη) καὶ ἀπὸ τὸ ἄχυρον. Παλαιότερον, ἀλλὰ καὶ σήμερον εἰς περιορισμένην κλίμακα, ὡς πρώτη ὕλη ἐλαμβάνοντο *ράκη ἐκ βάμβακος ἢ ἐκ λίνου*.

Ἡ κατασκευὴ τοῦ χάρτου περιλαμβάνει δύο στάδια: α) *τὴν παρασκευὴν τῆς χαρτομάξης* (πολτὸς τοῦ χάρτου) καὶ β) *τὴν μεταρροπὴν αὐτῆς εἰς χάρτην*.

Πρὸς τοῦτο τὸ ξύλον, ἀφοῦ πρῶτον ἀποφλοιωθῇ, κόπτεται εἰς μικρὰ τεμάχια, τὰ ὁποῖα τοποθετούμενα ἐντὸς εἰδικῶν ἐγκαταστάσεων κατεργάζονται, ὑπὸ πίεσιν καὶ ἐν θερμῷ, μεθ' ὀξείων θειῶδων ἀσβέστιον [Ca(HSO₃)₂].

Τοῦτο διαλύει ὅλας τὰς ὕλας, αἱ ὁποῖαι συνοδεύουν τὴν κυτταρίνην (λιγνίνη, ρητινώδεις ὕλαι, κόμμεα κλπ.), ἀποχωριζομένων δὲ αὐτῶν ἀπομένει καθαρὰ κυτταρίνη, σχεδὸν λευκανθεῖσα ὑπὸ τοῦ θειώδους διαλύματος (τὸ θειῶδες ὀξύ, ὡς γνωστὸν, εἶναι λευκαντικὸν μέσον). Διὰ τὴν τελείαν λεύκανσιν χρησιμοποιεῖται περαιτέρω καὶ χλωρίον. Ἡ οὕτω λαμβανομένη κυτταρίνη ἀλέθεται, διὰ νὰ τεμαχισθοῦν αἱ ἴνες αὐτῆς καὶ ἀναμιγνύεται μὲ ὕδωρ, ὥστε νὰ σχηματισθῇ πολτός. Ὁ πολτός οὗτος ἀναμιγνύεται μὲ ἐπιβαρυντικὰς ὕλας (καολίνη, θεικὸν βάριον), διὰ νὰ πληρωθοῦν οἱ πόροι τοῦ χάρτου, καὶ προστίθεται χρῶμα, εἰς τὴν περίπτωσιν ἐγγχρώμου χάρτου. Ἐν συνεχείᾳ, ἡ ἀνωτέρω ληφθεῖσα μάζα, διαβιβάζεται εἰς λεπτὰ στρώματα μεταξὺ δύο θερμαινόμενων κυλίνδρων, διὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ περιεχομένου ὕδατος, ὅποτε διὰ περαιτέρω ξηράνσεως λαμβάνεται *χάρτης διαπερατὸς* (στυπόχαρτον). Οὗτος καθίσταται ἀδιαπέραστος κατόπιν *κολλαρίσματος* διὰ ζωικῆς κόλλας ἢ ἀμόλου.

Ἡ *περγαμύνη* εἶναι χάρτης ἀδιαπέραστος ὑπὸ τοῦ λίπους, λαμβάνεται δὲ διὰ λεπτοτάτης ἀλέσεως τῆς κυτταρίνης.

Ὁ *περγαμηνὸς χάρτης* εἶναι ἡμιπερατὸς, λαμβάνεται δὲ δι' ἐμβαπτίσεως ἀκολλαρίστου χάρτου (στυπόχαρτον), ἐπὶ βραχὺ χρονικὸν διάστημα, εἰς πυκνὸν H_2SO_4 καὶ ἐκπλύσεως μὲ ὕδωρ. Χρησιμοποιεῖται οὗτος ὡς διάφραγμα εἰς ὠσμωτικὰς κυψέλας.

VIII. ΚΥΑΝΙΟΝ — ΥΔΡΟΚΥΑΝΙΟΝ

Τὸ κυάνιον, C_2N_2 , παρουσιάζει ἀναλογίαν πρὸς τὰ ἀλογόνα, ὅπως καὶ τὸ ὑδροκυάνιον (HCN) πρὸς τὰ ὕδραλογόνα. Ἡ ὀνομασία προέρχεται ἀπὸ τὴν πρῶτην ληφθεῖσαν κυανιοῦχον ἔνωσιν, τὸ κυανοῦν τοῦ Βερολίνου ($Fe_4[Fe(CN)_6]_3$).

Τὸ κυάνιον ὑπὸ τὴν μορφήν τῆς ἐλευθέρως ρίζης $-CN$, μόνον εἰς πολὺ ὕψηλὰς θερμοκρασίας δύναται νὰ ὑπάρχη. Ὑπάρχει ὅμως ὑπὸ τὴν διμοριακὴν μορφήν C_2N_2 ($N \equiv C - C \equiv N$) καὶ καλεῖται *δικυάνιον* ἢ ἀπλῶς *κυάνιον*.

Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ὁσμῆς πικραμυγδαλοῦ, λίαν δηλητηριώδες, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Καίεται μὲ ἐρυθρὰν φλόγα. Μὲ τὰ ἀλκάλια ἐνοῦται καὶ δίδει ἄλατα κυανιοῦχα: *κυανιοῦχον νάτριον* ($NaCN$) καὶ *κυανιοῦχον κάλιον* (KCN). Μετὰ τοῦ H σχηματίζει τὸ HCN.

Παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως κυανιοῦχου Hg : $Hg(CN)_2 \longrightarrow Hg + C_2N_2 \uparrow$

Τὸ *ὑδροκυάνιον* εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν, ἐλευθέρον καὶ ἠνωμένον. Ὑπὸ μορφήν ἐνώσεων (ὡς ἀμυγδαλίνη) ἀπαντᾷται εἰς τὰ πικραμύγδαλα καὶ γενικῶς εἰς τοὺς πικροὺς πυρήνας (βερούκοκκα, δαμάσκηνα κλπ.).

Σχηματίζεται κατὰ τὴν διάσπασιν τῆς ἀμυγδαλίνης ἢ διὰ τῆς ἀπ' εὐθείας ἐνώσεως H , C καὶ N , ἐάν διαβιβασθῇ ὑδρογόνον καὶ ἄζωτον εἰς βολταϊκὸν τόξον μεταξὺ ἠλεκτροδίων ἐξ ἀνθρακος: $H + C + N \longrightarrow HCN$.

Παρασκευάζεται βιομηχανικῶς διὰ θερμικῆς διασπάσεως τῆς τριμεθυλαμίνης, $(CH_3)_3N$, ἢ ὁποῖα σχηματίζεται ἀπὸ τὴν βινάσσαν:



Εἰς τὸ ἐργαστήριον παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως H_2SO_4 ἐπὶ $NaCN$:



Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὁσμῆς πικραμυγδαλοῦ. Τὸ HCN καὶ τὰ ἄλατά του εἶναι σφοδρὰ δηλητήρια. Διαλύεται εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ διάλυμά του εἶναι τὸ ὑδροκυανικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀσθενέστατον ὀξύ. Τοῦτο σχηματίζει κυανιοῦχα ἄλατα, ἀπλᾶ καὶ σύμπλοκα. Σπουδαία ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ μετ' ἀλκαλίων ($NaCN$, KCN) καὶ τὰ σύμπλοκα: σιδηροκυανιοῦχον κάλιον, $K_4[Fe(CN)_6]$, σιδηροκυανιοῦχον κάλιον, $K_3[Fe(CN)_6]$, κ. ἄ.

Χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ KCN ἢ $NaCN$ εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χρυσοῦ καὶ τοῦ ἀργύρου (βλ. Ἀνάγον Χημ. Μετάλλων).

IX. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Ἄρωματικά ενώσεις είναι ἐπεὶναι ἐκ τῶν ἰσοκυκλικῶν ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ἐξαμελῆ δακτύλιον ἐξ ἀνθράκων, συνδεομένων διὰ συστήματος ἐναλλασσομένων ἀπλῶν καὶ διπλῶν δεσμῶν.

Ἡ πρωταρχικὴ ἔννοια τοῦ ὄρου «ἀρωματικά ενώσεις» περιελάμβανε σώματα, τὰ ὁποῖα εἶχον εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὄσμήν. Σήμερον εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων ὑπάγονται σώματα ἄοσμα ἢ καὶ δύσοσμα ἀκόμη, ἀπ' ἐναντίας δὲ σώματα μὲ ἀρωματικὴν ὄσμήν καμμίαν σχέσιν δὲν ἔχουν μὲ τὰς «ἀρωματικὰς ἐνώσεις». Γενικῶς «ἀρωματικά» ἐνώσεις εἶναι τὸ βενζόλιον, τὰ ὁμόλογα καὶ τὰ παράγωγα αὐτοῦ.

Χημικῶς ἐξεταζόμενα εἶναι *κυκλικά ἀκόρεστοι ἐνώσεις*, αἱ ὁποῖαι δεικνύουν χαρακτηριστικὰς χημικὰς ἰδιότητας, μὴ ἀπαντωμένας εἰς τὰς ἀκύκλους ἐνώσεις. Ἡ ἰδιάζουσα αὐτῇ συμπεριφορὰ ἀποδίδεται διὰ τοῦ ὄρου *ἀρωματικὸς χαρακτήρ*. Αἱ ἀρωματικά ενώσεις εἶναι μεγίστης βιομηχανικῆς σπουδαιότητος καὶ εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὴν φύσιν· πρὸς τούτοις δὲ παρασκευάζονται καὶ συνθετικῶς ἐξ ἀκύκλων ἐνώσεων. Ἡ κυρία ὁμῶς πηγὴ αὐτῶν εἶναι ἡ *λιθανθρακόπισσα*.

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Μία τάξις ἀρωματικῶν ἐνώσεων εἶναι καὶ οἱ ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες. Σπουδαιότερος ὑδρογονάνθραξ εἶναι τὸ *βενζόλιον* μὲ χημικὸν τύπον C_6H_6 , ὁ ὁποῖος ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν γενικὸν τύπον C_nH_{2n-6} . Ἐκτός τοῦ βενζολίου ἐνδιαφέρον ἔχουν καὶ τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ: τὸ *τολουόλιον* $C_6H_5CH_3$, καὶ τὰ *ξυλόλια* $C_6H_4(CH_3)_2$, καθὼς ἐπίσης συμπεπικνωμένα παράγωγα τοῦ βενζολίου: τὸ *ναφθαλίλιον* $C_{10}H_8$ καὶ τὸ *ἀνθρακένιον* $C_{14}H_{10}$.

Τὰ ἀνωτέρω ἀναφερόμενα προϊόντα μετὰ πολλῶν ἄλλων (140 περίπου) εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἐκ τῆς ὁποίας καὶ λαμβάνονται δι' ἀποστάξεως καὶ κατεργασίας μὲ ὀξέα καὶ ἀλκάλια.

Λιθανθρακόπισσα ἢ Πίσσα. Αὕτη, ὡς γνωστὸν, εἶναι δευτερεθον προῖον λαμβανόμενον κατὰ τὴν ἐπὶ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων, προκειμένου νὰ ἐξαχθῇ τὸ κῶκ (βλ. σελ. 21). Εἶναι ὑγρὸν παχύρρευστον, καστανομέλαν, εἶδ. βάρους 1,1—1,3. Ἡ πίσσα εἶναι μίγμα μεγάλου ἀριθμοῦ σωμάτων, τὰ πειρσσότερα τῶν ὁποίων ἀνήκουν εἰς τὴν ἀρωματικὴν σειράν. Ἡ σύστασις αὐτῆς, ἰδίως ἡ ποσοτικὴ, ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ εἴδους τοῦ ἀποσταζομένου ἀνθρακος καὶ ἀπὸ τὰς συνθήκας τῆς ἀποστάξεως. Τὸ γεγονός τοῦτο εἶναι ἀπόδειξις ὅτι τὰ συστατικά τῆς πίσσης δὲν περιέχονται εἰς τὸν ἀνθρακα, ἀλλὰ σχηματίζονται δευτερογενῶς, διὰ τῆς ἐπιδράσεως τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας τῆς ἀποστάξεως. Διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως τῆς πίσσης λαμβάνονται τὰ κάτωθι προϊόντα :

Ὄνομασία κλασμάτων	Β. ζέσεως	Κυριώτερα συστατικά
1. Ἐλαφρὸν ἔλαιον	<160°	Βενζόλιον—Τολουόλιον—Ξυλόλια
2. Μίσον ἔλαιον	160—230°	Ναφθαλίλιον—Φαινόλη
3. Βαρὺ ἔλαιον	230—270°	Ναφθαλίλιον—Ὄμόλογα φαινόλης
4. Πράσινον ἔλαιον ἢ Ἀνθρακινέλιον	270—360°	Ἄνθρακένιον
5. Ὑπόλειμμα	>360°	

Ἐκ τῶν λαμβανομένων κλασμάτων διαχωρίζονται τὰ περιεχόμενα σώματα, ἀφ' ἑνὸς μὲν διὰ νέων ἀποστάξεων μεταξὺ στενωτέρων ὀρίων θερμοκρασίας, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ κατεργασίας μετὰ ὀξέα καὶ βάσεις. Διὰ τῆς κατεργασίας αὐτῆς ἀποχωρίζονται τὰ βασικά καὶ τὰ ὀξεῖα συστατικά ἀπὸ τὰ οὐδέτερα. Τὸ παραμένον ὑπόλειμμα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἐπίστρωσιν τῶν ὁδῶν, ἀντὶ τῆς ἀσφάλτου, διὰ τὴν κατασκευὴν πισσοχάρτου, διὰ τὴν διαπότισιν ξύλων (κατὰ τῆς σήψεως) κλπ.

Ἰδιότητες ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων Ἀρωματικὸς χαρακτήρ

Φυσικά. Εἶναι ὑγρά ἢ στερεὰ σώματα, ἄχροα, χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ ὁμως εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Παρουσιάζουν σημαντικὴν διαλυτικὴν ἰκανότητα.

Χημικά. Εἶναι σώματα πολὺ δραστικά. Καίονται μὲ ἀιθαλίζουσαν φλόγα. Ἡ χημικὴ τῶν συμπεριφορὰ διαφέρει ἐκείνης τῶν ἀκύκλων ὑδρογονανθράκων εἰς μεγάλον βαθμὸν, λόγῳ τοῦ ἀρωματικοῦ χαρακτήρος τὸν ὁποῖον δεικνύουν.

Πὸν ὀφείλεται ὁ ἀρωματικὸς χαρακτήρ καὶ πῶς ἐκδηλοῦται. Οὗτος εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς συντάξεως τοῦ μορίου τοῦ βενζολίου, τοῦ ἀπλουστέρου δηλ. ἀρωματικοῦ ὑδρογονάνθρακος, ἐκ τοῦ ὁποῖου δύναται νὰ θεωρηθῶν ὅτι προέρχονται πλεῖστοι ἀρωματικοὶ ἐνώσεις. Ἐκ τῆς ἑκατοστιαίας συστάσεως καὶ τοῦ προσδιορισμοῦ τοῦ μορ. βάρους εὐρέθη (βλ. Εἰσαγ. Ἄνοργ. Χημ. σελ. 82), ὅτι τὸ βενζόλιον ἔχει τὸν τύπον C_6H_6 , ὁ ὁποῖος ἀνταποκρίνεται εἰς τὸν ἐμπειρικὸν τύπον C_nH_{2n-6} . Συνεπῶς εἶναι ἀκόρεστος ἐνώσις, λαμβανομένου δὲ ὑπ' ὄψει ὅτι περιέχει **δακτύλιον** (ὡς θὰ δεῖξωμεν εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ βενζολίου), θὰ πρέπη νὰ ἀνήκηις τὰς ἐνώσεις μὲ **τριῖς διπλοῦς δεσμούς**. Ἐν τούτοις ὄχι μόνον δὲν δίδει τὰς ἀντιδράσεις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, ἀλλ' ἀντιθέτως τὸ βενζόλιον καὶ τὰ παράγωγά του παρουσιάζουν ἰδιαιτέρας ἰδιότητας, τὰς ὁποίας περιλαμβάνομεν ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἀρωματικῶς χαρακτήρ**. Αἱ ἐκδηλώσεις τοῦ ἀρωματικοῦ χαρακτήρος εἶναι αἱ κάτωθι:

1. **Ὁ βενζολικὸς δακτύλιος** (ἢ πυρὴν), *ἂν καὶ ἀκόρεστος ἐμφανίζεται, οὕτως εἰπεῖν, νεοροεσμένος καὶ σταθερὸς· τούτου ἀπόδειξις εἶναι ὅτι ἀνθίσταται σχετικῶς εἰς τὰ ὀξειδωτικὰ μέσα, ἐνῶ αἱ ἄκυκλοι ἀκόρεστοι ἐνώσεις ὀξειδοῦνται εὐκόλως.*

2. **Αἱ φαινόλαι** (=τὰ ὑδροξυλιωμένα παράγωγα τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων) *ἔχουν ὀξείνους ἰδιότητες, ἐνῶ αἱ ἀλκοόλαι* (=τὰ ὑδροξυλιωμένα παράγωγα τῶν ἀκύκλων ὑδρογονανθράκων) *στεροῦνται τοιούτων.*

3. Οἱ ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες, καίτοι περιέχουν διπλοῦς δεσμούς, *δὲν δίδουν εὐκόλως προϊόντα προσθήκης, οὔτε δεικνύουν τίσιν πρὸς πολυμερισμὸν* (ἰδιότητες τῶν ἀκορέστων τῆς ἀκύκλου σειρᾶς).

4. Οἱ ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ἀκύκλους, *σηματίζουν πολὺν εὐκόλως προϊόντα ἀνιναταιστάσεως.* Οὕτω ἀντάλλάσσουν πυρηνικὰ Η (τοῦ βενζολικοῦ δακτυλίου δηλ.):

α) *μὲ τὴν νιτρομάδα* ($-NO_2$), κατὰ τὴν ἐπίδρασιν HNO_3 (νίτρωσις).

β) *μὲ τὴν σουλφονικὴν ὁμάδα* ($-SO_3H$), κατὰ τὴν ἐπίδρασιν H_2SO_4 (σουλφούρωσις).

γ) με *άλογόνα*, κατά την επίδρασιν αὐτῶν καὶ
 δ) με *ἀλκύλια*, κατά την επίδρασιν ἀλκυλαλογονιδίων (*ἀντίδρασις*
 Friedel-Crafts).

Βενζόλιον: C_6H_6

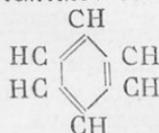
Τὸ βενζόλιον ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Faraday (1825). Τὸ ἔτος 1845 ὁ Hofmann τὸ ἀνεῦρεν εἰς τὴν πίσσαν.

Σύνταξις τοῦ βενζολίου. Ὁ καθορισμὸς ἐνὸς συντακτικοῦ τύπου, ὁ ὁποῖος νὰ ἐξηγῇ ὅλα τὰ πειραματικὰ δεδομένα τοῦ βενζολίου καὶ τῶν παραγῶγων αὐτοῦ, ἀπέτελεσε τὸ θέμα μακρῶν ἐρευνῶν. Ἐχουν προταθῆ πολλοὶ τύποι, οἱ ὁποῖοι ὅμως παρουσιάζουν πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα. Ἐκ τῶν διαφόρων αὐτῶν τύπων, ὁ τύπος τοῦ Kekulé ἐμφανίζει τὰ ὀλιγώτερα μειονεκτήματα καὶ ἔχει γίνεαι γενικῶς παραδεκτός.

Τὰ πειραματικὰ δεδομένα, ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐστηρίχθη ὁ Kekulé διὰ νὰ ὑποστηρίξη τὸν προταθέντα ὑπ' αὐτοῦ τύπον, εἶναι κυρίως τὰ ἑξῆς:

1. Ὁ μοριακὸς τύπος τοῦ βενζολίου, ὡς ἀνεφέρθη ἀνωτέρω, εἶναι: C_6H_6 .
2. Τὸ βενζόλιον εἶναι ἔνσωσις κυκλική, διότι κατὰ τὴν πλήρη ὑδρογόνωσιν του μεταπίπτει εἰς τὸ κυκλοεξάνιον, C_6H_{12} , τὸ ὁποῖον εἶναι κυκλικὴ ἔνσωσις.
3. Ἄν καὶ ὁ μοριακὸς του τύπος μᾶς δίδει τὴν ἀντίληψιν, ὅτι πρόκειται περὶ λίαν ἀκορέστου ἐνώσεως, ἐν τούτοις δὲν δίδει ἀναλόγους ἀντιδράσεις καὶ εἶναι σταθερά· ἀπόδειξις ὅτι δὲν διασπᾶται εὐκόλως.
4. Καὶ τὰ 6 ὑδρογόνα του εἶναι ἰσότιμα μεταξὺ τῶν, ἀπόδειξις ὅτι δι' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς H ὑπὸ Cl λαμβάνεται ἓν χλωροβενζόλιον (C_6H_5Cl), δηλ. δὲν ὑπάρχουν ἰσομερῆ μονοπαραγῶγα.

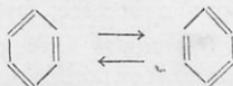
Τὰ ἀνωτέρω, καθὼς καὶ ἄλλαι παρατηρήσεις, ὠδήγησαν τὸν Kekulé, τὸ ἔτος 1866, νὰ ὑποστηρίξη ὅτι τὸ βενζόλιον ἔχει τὸν συντακτικὸν τύπον: Δηλαδή παραδέχεται ἑξαμελῆ δακτύλιον (κανονικὸν ἑξάγωνον), εἰς ἐκάστην δὲ κορυφὴν αὐτοῦ εὐρίσκεται ἓν ἄτομον C συνδεδεμένον μὲ ἓν ἄτομον H. Δεδομένου ὅμως ὅτι ὁ ἄνθραξ εἶναι τετρασθενής, ἡ ὑπολειπομένη μονὰς συγγενείας ἐξ ἐνὸς ἐκάστου ἀτόμου C ἐξουδετεροῦται ἀμοιβαίως μὲ τὴν μονάδα συγγενείας τοῦ γειτονικοῦ ἀτόμου C· *δημιουργοῦνται κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον 3 διπλοὶ δεσμοί, οἱ ὁποῖοι ἐναλλάσσονται μὲ 3 ἀπλοῦς.*



Ἐπὶ τὸ ἀπλούστερον ὁ τύπος τοῦ βενζολίου θὰ παρίσταται δι' ἐνὸς κανονικοῦ ἑξαγώνου, εἰς τὰς κορυφὰς τοῦ ὁποίου θὰ ἀντιστοιχῆ ἓν ἄτομον τοῦ C, συνδεδεμένον μὲ ἓν H καὶ θὰ καλεῖται *βενζολικὸς πυρῆν*.

Δι' ἀφαιρέσεως ἐνὸς ἀτόμου H ἀπομένει ἡ ρίζα *φαινόλιον*: C_6H_5 .

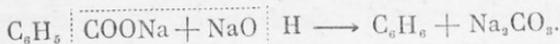
Πρὸς τὸν σκοπὸν ὅπως ἐξηγήσῃ τὴν ὑπαρξιν 3 μόνων ἰσομερῶν διπαραγῶγων τοῦ βενζολίου καὶ ὄχι 4, ὅπως ἀναμένεται ἐκ τοῦ τύπου, παρεδέχθη ὁ Kekulé ὅτι οἱ διπλοὶ δεσμοὶ ἀλλάζουν θέσιν, εἶναι ρέοντες, δηλ. *ταλαντεύονται* μεταξὺ δύο θέσεων, οὕτως ὥστε ἔχομεν κινητικὴν ἰσορροπίαν μεταξὺ τῶν δύο μορφῶν (2 καταστάσεις κινήσεως ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ μορίου):



Παρασκευαί. 1. Τὸ βενζόλιον λαμβάνεται βιομηχανικῶς ἀπὸ τὸ ἐλαφρὸν ἔλαιον τῆς λιθανθρακοπίσεως.

2. Ἐκ τοῦ βενζοϊκοῦ νατρίου (C_6H_5COONa) διὰ συντήξεως μετὰ NaOH:

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς



Ἡ ἀντίδρασις αὐτὴ εἶναι ἀνάλογος τῆς παρασκευῆς τοῦ CH_4 ἐκ τοῦ CH_3COONa (σελ. 18).

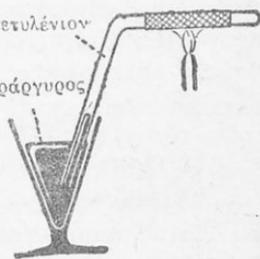
3. Διὰ πολυμερισμοῦ τοῦ ἀκετυλενίου $3C_2H_2 \xrightarrow{580^\circ} C_6H_6$ (Σχ. 32).

Βενζόλιον παράγεται καὶ κατὰ τὴν πυρόλυσιν παραφινῶν, ἀπὸ τὸ ἐξάνιον μάλιστα λαμβάνεται καὶ εἰς βιομηχανικὴν κλίμακα.

4. Διὰ θερμάνσεως φαινόλης μὲ κόνιν Zn :



Ἰδιότητες. Φυσικαί. Εἶναι ἄχρουν ὑγρὸν, χαρακτηριστικῆς αἰθερώδους ὀσμῆς, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν ὁμῶς εἰς τὴν ἀλκοόλην. Εἶναι ἄριστον διαλυτικὸν μέσον πολλῶν ὀργανικῶν ἀλλὰ καὶ μερικῶν ἀνοργάνων σωμάτων (λίπη, ρητῖναι, καουτσούκ J, S, P). Εἶναι κατὰ τι ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος (0,89), στερεοποιεῖται εἰς $5,5^\circ$ καὶ ζέει εἰς 80° .



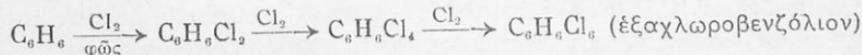
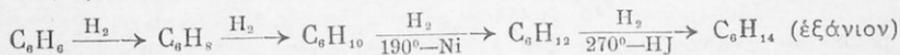
Σχ. 32.



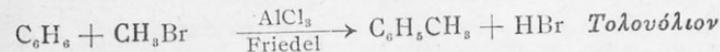
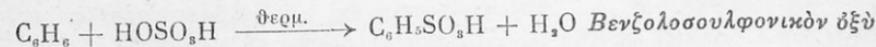
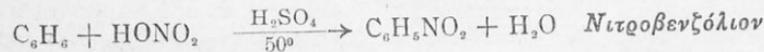
Μίγματα ἀτμῶν βενζολίου καὶ ἀέρος ἐκρήγνυνται, ὅταν ἔλθουν εἰς ἐπαφήν μὲ φλόγα ἢ μὲ ἠλεκτρικὸν σπινθηρα.

2. Ὡς ἀρωματικὴ ἔνωσις δεικνύει τὰς ἀντιδράσεις αὐτῶν: Οὕτω:

α) Παρ' ὅλον ὅτι εἶναι ἀκόνεστος ἔνωσις δὲν δίδει εὐκόλως προϊόντα προσθήκης. Ὑπὸ εἰδικᾶς συνθήκας (θερμότης, καταλύται, ἠλιακὸν φῶς κλπ) προστίθεται H_2 , Cl_2 , Br_2 :



β) Δίδει προϊόντα ἀντικαταστάσεως δι' ἐπιδράσεως HNO_3 , H_2SO_4 , ἀλογόνων, ἀλκυλαλογονιδίων:



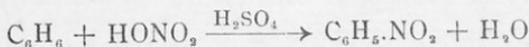
Κατὰ τὰς ἀνωτέρω ἀντιδράσεις πυρηνικά H ἀντικαθίστανται ὑπὸ τῆς νιτρομάδος ($-NO_2$), τῆς σουλφονικῆς ὁμάδος ($-SO_3H$), τοῦ Cl καὶ τοῦ μεθυλίου ἀντιστοιχῶς. Αἱ ἀντιδράσεις αὗται δύνανται νὰ προχωρήσουν περαιτέρω, ὅποτε ἀντικαθίστανται καὶ ἄλλα πυρηνικά H , λαμβανομένων πολυπαραγῶγων τοῦ βενζολίου.

Χρήσεις. Τὸ βενζόλιον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν πολλῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων (νιτροβενζόλιον, ἀνιλίνη, φαινόλη, ὁμό-

λογα αὐτοῦ, φάρμακα, χρώματα κ.ἄ.), ὡς *διαλύτης*, ὡς *ἐκχυλιστικὸν μέσον* (λιπῶν, ρητινῶν, καουτσούκ κ.ἄ.) καὶ ὡς *καύσιμος ὕλη*.

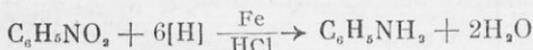
ΝΙΤΡΟΒΕΝΖΟΛΙΟΝ: $C_6H_5NO_2$

Παρασκευή. Τὸ νιτροβενζόλιον παρασκευάζεται εἰς μεγάλας ποσότητας διὰ βραδείας προσθέσεως μίγματος ἴσων μερῶν πυκνοῦ HNO_3 καὶ πυκνοῦ H_2SO_4 (δξὺ *νιτρώσεως*) ἐπὶ βενζολίου, εὐρισκομένου εἰς θερμοκρασίαν 50° καὶ συνεχῶς ἀναδευομένου:



Τὸ H_2SO_4 προστίθεται διὰ νὰ συγκρατήσῃ τὸ παραγόμενον ὕδωρ.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἐλαφρῶς ὑποκίτρινον ὑγρὸν, ἐλαιώδες, βαρύτερον τοῦ ὕδατος, ὁσμῆς πικραμυγδαλοῦ καὶ δηλητηριώδες. Εἶναι δυσδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ εὐδιάλυτον εἰς τὴν ἄλκοόλην. Ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ διαλύῃ ὀργανικὰ σώματα ἀδιάλυτα εἰς τὰ συνήθη διαλυτικά μέσα. Ὑπὸ ὕδρογόνου ἐν τῷ γεννᾶσθαι ἀνάγεται εἰς ἀνιλίνην:



Χρησιμοποιεῖται εἰς μεγάλας ποσότητας διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς *ἀνιλίνης* καθὼς ἐπίσης, λόγω τῆς ὁσμῆς του, *πρὸς ἀρωμάτισιν* σαπῶνων, βερνικίων καὶ ἄλλων εὐθηγῶν προϊόντων. Εἰς τὸ ἐμπόριον φέρεται μὲ τὸ ὄνομα «*ἔλαιον τῆς Μιρβάνας*» (μιρβανέλαιον).

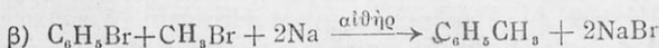
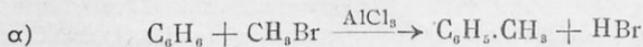
Τολουόλιον ἢ μεθυλοβενζόλιον: $C_6H_5CH_3$

Τὸ *τολουόλιον* καὶ τὸ *ξυλόλιον* εἶναι μέλη τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τοῦ βενζολίου. Εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν· τὸ ξυλόλιον ἢ καὶ διμεθυλοβενζόλιον [$C_6H_4(CH_3)_2$] ἀπαντᾶται εἰς τρεῖς ἰσομερεῖς μορφάς καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων καὶ ὡς διαλυτικὸν μέσον. Ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζει τὸ *τολουόλιον*.

Προέλευσις. Τὸ τολουόλιον εὐρίσκεται εἰς τὸ ἐλαφρὸν ἔλαιον, τὸ λαμβανόμενον ἐκ τῆς πίσης. Ὄνομάσθη τολουόλιον, ἐπεὶ λαμβάνεται διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως τοῦ *βαλσάμου τοῦ Τολοῦ* (ἐλαιορρητινώδης οὐσία ἐκρέουσα ἀπὸ ἔντομάς, αἱ ὁποῖαι γίνονται ἐπὶ τοῦ δένδρου *τολουϊφόρος*, τὸ ὅποῖον εὐδοκιμεῖ εἰς τὴν Ν. Ἀμερικὴν).

Παρασκευή. 1. *Βιομηχανικῶς* λαμβάνεται διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως τοῦ ἐλαφροῦ ἐλαίου τῆς λιθανθρακοπίσης.

2. Εἰς τὸ *ἐργαστήριον* παρασκευάζεται α) κατὰ τὴν ἀντίδρασιν Friedel-Crafts καὶ β) κατὰ τὴν ἀντίδρασιν Fitting-Wurtz:



Ἰδιότητες. *Φυσικαί.* Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ἐλαφρότερον αὐτοῦ (0,85), διαλυτὸν εἰς τὴν ἄλκοόλην. Διαλύει πολλὰ σώματα. *Πήγνυται* εἰς -95° .

Χημικαί. 1. Ὡς ὑδρογονάνθραξ *καίεται*.

2. Ὑπὸ ἀραιοῦ καὶ θερμοῦ HNO_3 ἡ μεθυλικὴ ρίζα μετατρέπεται εἰς σχηματιζομένου οὕτω COOH , τοῦ βενζοϊκοῦ ὀξέος:



3. Ὡς ἀρωματικὴ ἔνωσησις δίδει τὰς ἀντιδράσεις αὐτῶν (σελ. 97) π.χ. διὰ νιτρώσεως τοῦ τολουολίου εἰσέρχονται 3 νιτροομάδες, σχηματιζομένου τοῦ *Τρι-Νιτρο-Τολουολίου* ἢ *τροτύλη* ἢ *T.N.T.* [$\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{CH}_3$].

4. Δύναται ὅμως νὰ δώσῃ ἀντιδράσεις καὶ τῆς μεθυλικῆς ρίζης, ὅποτε ἰσχύει ὅ,τι καὶ διὰ τὰς παραφίνας· οὕτω ἀντικαθίστανται τὰ H τοῦ CH_3 ὑπὸ Cl σχηματιζομένων χλωριοπαραγῶγων ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{CCl}_3$), τὰ ὅποια εἶναι χρήσιμα διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς *βενζυλικῆς ἀλκοόλης*, τῆς *βενζαλδεύδης* καὶ τοῦ *βενζοϊκοῦ ὀξέος* ἀντιστοίχως.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς *βενζαλδεύδης*, τοῦ *βενζοϊκοῦ ὀξέος*, *χρωμάτων*, *φαρμάκων*, *ἀρωμάτων* καὶ *κυρίως ἐκρηκτικῶν ὑλῶν*. Ἡ *τροτύλη* εἶναι ἐκ τῶν σπουδαιότερων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν. Λόγῳ τοῦ χαμηλοῦ σημείου πήξεως χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν θερμομέτρων χαμηλῶν θερμοκρασιῶν.

ΣΥΜΠΕΠΥΚΝΩΜΕΝΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΟΥ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ : C_{10}H_8 —12, C_{10}H_8 —18

Τὸ μόριον μεγάλου ἀριθμοῦ ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων ἀποτελεῖται ἀπὸ περισσοτέρους τοῦ ἐνὸς βενζολικοὺς δακτυλίους, οἱ ὅποιοι συνδέονται διὰ δύο ἀτόμων ἄνθρακος. Οἱ δύο οὗτοι C εἶναι κοινοὶ εἰς δύο δακτυλίους. Οἱ οὕτω συνδεδεμένοι δακτύλιοι καλοῦνται *συμπεπυκνωμένοι βενζολικοὶ πυρήνες*. Ἐκ τῶν ὑδρογονανθράκων αὐτῶν θὰ ἀναφέρωμεν τὸ *ναφθαλίτιον* καὶ τὸ *ἀνθρακένιον*.

Ναφθαλίτιον : C_{10}H_8

Προέλευσις. Τὸ *ναφθαλίτιον*, συνήθως *ναφθαλίνη* καλούμενον, εἶναι ὑδρογονάνθραξ ἀποτελούμενος ἐκ δύο συμπεπυκνωμένων βενζολικῶν πυρήνων. Ἀνεκαλύφθη (1819) ὑπὸ τοῦ *Garden* εἰς τὴν πίσσαν, τῆς ὁποίας ἀποτελεῖ κύριον συστατικόν. Σχηματίζεται ἐπίσης κατὰ τὴν θερμικὴν ἀποσύνθεσιν, εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἐρυθροπυρώσεως, πολλῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἀλειφατικῶν καὶ ἀρωματικῶν. Ἐλεύθερον ἀνευρέθη εἰς αἰθέρια ἔλαια.

Ἐξαγωγή Τὸ ναφθαλίτιον παραλαμβάνεται ἀπὸ τὸ *μέσον* καὶ τὸ *βαρὺ ἔλαιον* τῆς πίσης, διὰ ψύξεως αὐτῶν ἐπὶ τινὰς ἡμέρας, ὅποτε ἀποτίθεται τὸ ναφθαλίτιον ὡς κρυσταλλικόν καὶ ἀποχωρίζεται. Περαιτέρω ὑποβάλλεται εἰς κάθαρσιν.

Ἰδιότητες. Φυσικαί. Ἀποτελεῖ λευκὰ κρυσταλλικὰ πλακίδια, χαρακτηριστικῆς πηκτικῆς ὀσμῆς. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν ὅμως εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες (αιθέρ, θερμὸν οἶνον πνευμα). Ἡ τετηγμένη ναφθαλίνη διαλύει πολλὰ ἀνόργανα καὶ ὀργανικὰ δυσδιάλυτα σώματα. Ἐξαχνόδται εὐκόλως.

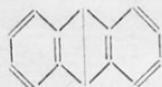
Χημικαί. Ὡς ὑδρογονάνθραξ *καίεται*, ὡς ἀρωματικὴ δὲ ἔνωσησις δίδει τὰς ἀντιδράσεις τοῦ βενζολικοῦ πυρήνος (σελ. 97).

Διὰ καταλυτικῆς ὑδρογονώσεως προστίθενται, κατὰ στάδια, 2, 4 καὶ 10 άτομα Η σχηματιζομένων παραγῶγων. Ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἡ *τετραλίνη* ($C_{10}H_{12}$), μὲ 4H ἐπὶ πλέον καὶ ἡ *δεκαλίνη* ($C_{16}H_{18}$), μὲ 10H, αἱ ὁποῖα εἶναι ὑγρά, χρήσιμα κυρίως ὡς διαλυτικά καὶ ὡς καύσιμα.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται *ἐναντίον τοῦ σκόρου*, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς *τετραλίνης* καὶ τῆς *δεκαλίνης*, διαφόρων παραγῶγων (*σουλφοξέα*, *ναφθόλαι* κ.ἄ.), τὰ ὁποῖα εἶναι χρήσιμα, ὡς πρῶτα ὕλαι, εἰς τὴν βιομηχανίαν χρωμάτων, καθὼς καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ *φθαλικοῦ ὀξέος*. Τὸ φθαλικὸν ὀξύ εἶναι πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ *Ἰνδικοῦ* (κ. λουλάκι). Ἡ ναφθαλίνη χρησιμοποιεῖται ἐπίσης διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς *αἰθάλης*.

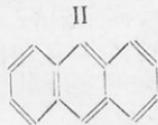
Ἄνθρακένιον: $C_{14}H_{10}$

Εἶναι ἀρωματικὸς ὑδρογονάνθραξ ἀποτελούμενος ἀπὸ τρεῖς συμπεπικνωμένους βενζολικοὺς πυρῆνας. Τὰ Η τοῦ μεσαίου πυρῆνος εἶναι τὰ πλέον εὐκίνητα. Ἡ σύνταξις τοῦ ἀνθρακενίου ἀποδίδεται διὰ τῶν τύπων I καὶ II· περισσότερο παραδεκτὸς εἶναι ὁ II.



Εὐρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν.

Δαμβάνεται ἐκ τοῦ ἀνθρακινελαίου, διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως καὶ φύξεως εἰς



$15^{\circ}C$, ὅποτε ἀποχωρίζεται ὡς κρυσταλλικόν, ὑποβαλλόμενον περαιτέρω εἰς κάθαρσιν.

Ἰδιότητες. Ἀποτελεῖται ἀπὸ φυλλίδια κρυσταλλικά, ἄχροα, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν κυανίζοντα φθορισμόν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ δυσδιάλυτον εἰς τὰ συνήθη διαλυτικά μέσα. Διαλύεται εἰς τὸ θερμὸν βενζόλιον, εἰς τὸ τολουόλιον καὶ εἰς τὴν τετραλίνην. Τήκεται εἰς $216^{\circ}C$.

Τὸ ἀνθρακένιον *καίεται*. Ὁξειδοῦται εὐκόλως σχηματιζομένης τῆς

ἀνθρακινόνης $C_6H_4 \left\langle \begin{array}{c} CO \\ CO \end{array} \right\rangle C_6H_4$, ἡ ὁποῖα εἶναι ἡ βᾶσις διὰ τὴν παρα-

σκευὴν τῆς *ἀλιζαρίνης*. Ἡ ἀλιζαρίνη εἶναι ἐρυθρὸν χρῶμα, δυσδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς τὴν ἀλκοόλην καὶ περισσότερο εἰς ἄλλα ὀργανικὰ διαλυτικά ὑγρά. Εὐρίσκεται εἰς τὰς ρίζας τοῦ φυτοῦ *ριζάρι*, ἀπ' ὅπου καὶ ἐλαμβάνετο παλαιότερον. Τὸ ἔτος 1868 παρεσκευάσθη ἡ ἀλιζαρίνη συνθετικῶς, ἣτο δὲ ἡ πρώτη τεχνητὴ παρασκευὴ φυσικοῦ χρώματος.

ΥΔΡΟΞΥΛΙΩΜΕΝΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΟΥ ΒΕΝΖΟΛΙΟΥ

Φ Α Ι Ν Ο Λ Α Ι

Φαινόλαι εἶναι ἀρωματικαὶ ἐνώσεις, αἱ ὁποῖα περιέχουν OH ἡνωμένον μὲ ἄνθρακα τοῦ βενζολικοῦ πυρῆνος. Προέρχονται ἐκ τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων δι' ἀντικαταστάσεως πυρηνικῶν Η ὑπὸ OH. Ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν περιεχομένων OH διακρίνονται εἰς *μονοσθενεῖς*, *δισθενεῖς* κτλ. Τὸ σπουδαιότερον μέλος τῶν φαινολῶν εἶναι ἡ *μονοσθενὴς φαινόλη* (ἢ φαινικὸν ὀξύ), ἐκ τοῦ ὀνόματος δὲ αὐτῆς προῆλθε καὶ ἡ γενικὴ τῶν ὀνομασία.

Αἱ φαινόλαι εἶναι ἐνώσεις ἄχροοι συνήθως κρυσταλλικά, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς καὶ μὲ ἀντισηπτικὴν ἐνέργειαν. Εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τὸν αἰθέρα καὶ τὸ οἶνον πνευμα, ἐνῶ εἰς τὸ ὕδωρ μόνον τὰ πρῶτα μέλη διαλύονται καὶ αὐτὰ μερικῶς.

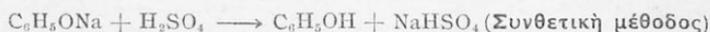
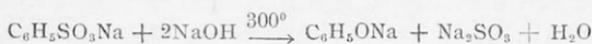
Είναι σχηματικῶς ἀνάλογοι πρὸς τὰς ἀλειφατικές ἀλκοόλας διαφέρουν ὅμως αὐτῶν οὐσιωδῶς, ἐπειδὴ τὸ φαινολικὸν OH εἶναι ἠνωμένον μὲ ἄνθρακα, ὁ ὁποῖος φέρει διπλοῦν δεσμόν, οὕτω: εἶναι πολὺ ἀσθενῆ ὀξέα, ἀσθενέστερα τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος (αἱ ἀλκοόλαι εἶναι οὐδέτεραι) καὶ ἀντιδρῶν μὲ ἀλκάλια σχηματιζομένων ἀλάτων ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$). Τὰ φαινολικά ἄλατα εἶναι σταθερὰ εἰς τὸ ὕδωρ (διαφορὰ ἀπὸ τὰ ἀλκοολικά ἄλατα). Δι' ὀξειδῶσεως δὲν δίδουν ἀλδεϋδας καὶ ὀξέα, ὅπως αἱ ἀλκοόλαι, ἀλλὰ, π.χ. μὲ KMnO_4 , διασπᾶται ὁ βενζολικός πυρῆν. Σχηματίζουν ἐστέρας, ἀλλὰ ὄχι δι' ἀμέσου ἐστεροποίησης, καθὼς ἐπίσης αἰθέρας. Θερμαινόμεναι μὲ κόνιν Zn ἀνάγονται εἰς τὸν ἀντίστοιχον ἀρωματικὸν ὑδρογονάνθρακα (βλ. βενζόλιον).

Φ α ι ν ὀ λ η : $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

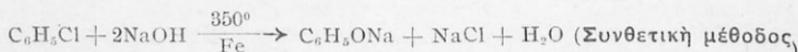
Ἀνεκαλύφθη ὑπὸ τοῦ Runge εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν (1834). Ἐκλήθη καὶ *καρβολικὸν ὀξὺν* (ἢ καρβελαικόν), ἐπειδὴ εἶναι τὸ ὀξὺ τοῦ ἐλαίου τοῦ ἄνθρακος. Ὀνομάζεται καὶ *φαινικὸν ὀξὺν* (ἐκ τοῦ φαίνω). Εὐρίσκειται εἰς τὰ οὖρα τῶν φυτοφάγων ὡς ἐσθῆρ.

Παρασκευαί. 1. Ἡ φαινόλη λαμβάνεται ἀπὸ τὸ μέσον ἐλαιον τῆς πίσης, διὰ κατεργασίας μὲ NaOH ὁπότε σχηματίζεται τὸ φαινολικὸν νάτριον ($\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$), τὸ ὁποῖον διασπᾶται ὑπὸ H_2SO_4 καὶ ἀποχωρίζεται ἐλαιῶδες ὕγρον περιεκτικότητος 40% εἰς φαινόλην. Ἐκ τοῦ μίγματος τούτου ἀποχωρίζεται καθαρὰ, κρυσταλλική, ἢ φαινόλη, διὰ κλασματικῆς ἀποστάξεως καὶ κρυσταλλώσεως.

2. Ἐκ τοῦ βενζολοσουλφονικοῦ νατρίου διὰ συντήξεως μὲ NaOH εἰς 300°, ὁπότε τὸ σχηματιζόμενον φαινολικὸν νάτριον διασπᾶται ὑπὸ H_2SO_4 :



3. Ἐκ τοῦ χλωροβενζολίου διὰ κατεργασίας, ἐν θερμῷ, μὲ NaOH :



Ἰδιότητες. Ἡ φαινόλη εἶναι σῶμα στερεόν, κρυσταλλικὸν καὶ ἄχρουν. Διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ ὕδωρ, ἀλλὰ εἶναι εὐδιάλυτος εἰς τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα. Ἡ ἐκ τῆς πίσης προερχομένη ἔχει χαρακτηριστικὴν ὄσμήν, ἐνῶ ἡ συνθετικῶς λαμβανομένη εἶναι σχεδὸν ἄοσμος. Ἐχει λίαν καστικὴν γεῦσιν, καυτηριάζει τὸ δέρμα, προκαλοῦσα λευκὰς κηλίδας καὶ τοπικὴν ἀναισθησίαν. Ἐσωτερικῶς λαμβανομένη ἐνεργεῖ δηλητηριωδῶς, συνιστᾶται δὲ ὡς ἀντίδοτον ἢ σακχαράσβεστος. Εἰς ἄραια διαλύματα, 1-3%, δρᾷ ἀντισηπτικῶς.

Δίδει ὄλας τὰς γενικάς ἀντιδράσεις τῶν φαινολῶν (βλ. ἀνωτέρω).

Χρήσεις. Ἡ φαινόλη χρησιμοποιεῖται ὡς *ἀντισηπτικὸν* καὶ ἀπολυμαντικὸν μέσον, διὰ τὴν παρασκευὴν *χρωμάτων, φαρμάκων, καὶ φωτογραφικῶν ἐμφανιστῶν*. Μεγάλαι ποσότητες καταναλίσκονται διὰ τὴν παρασκευὴν *πικρικοῦ ὀξέος* (τρινιτροφαινόλη $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$), καθὼς ἐπίσης *τεχνητῶν πλαστικῶν ὑλῶν καὶ τεχνητῶν ρητινῶν* (πάστες). Μία συνθετικὴ ρητίνη εἶναι καὶ ὁ *βακελίτης*, ὁ ὁποῖος παρασκευάζεται εἰς μεγάλας ποσότητας ἀπὸ φαινόλην, φορμαλδεϋδην καὶ ἀμμωνίαν.

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

Άρωματικά αλκοόλαι καλοῦνται αἱ ἀρωματικά ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν ὑδροξύλιον εἰς τὴν πλευρικήν ἄλυσιν (ἐνῶ αἱ φαινόλαι φέρουν OH εἰς τὸν πυρῆνα), εἶναι δὲ ἀνάλογοι πρὸς τὰς ἀλειφατικές αλκοόλας.

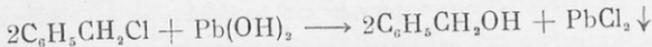
Παρασκευάζονται ὅπως καὶ αἱ ἀλειφατικά καὶ συμπεριφέρονται ὅπως ἐκεῖναι· οὕτω δι' ὀξειδώσεως τῶν δίδουν ἀλδεύδας καὶ περαιτέρω ὀξέα.

Διακρίνονται εἰς πρωτο-, δευτερο- καὶ τριτοταγεῖς. Ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ

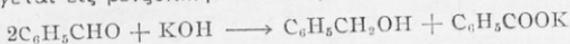
Βενζυλική ἀλκοόλη : $C_6H_5CH_2OH$

Ἀπαντᾶται ὑπὸ μορφήν ἐστέρων εἰς τὸ βάλαμον τοῦ Τολοῦ καὶ τοῦ Περοῦ καὶ ἐλευθέρα εἰς αἰθέρια ἔλαια.

Παρασκευάζεται : 1. Ἐκ τοῦ βενζυλοχλωριδίου δι' ἐπιδράσεως $Pb(OH)_2$:



2. Διὰ τῆς ἀντιδράσεως Cannizzaro: Κατ' αὐτὴν δι' ἐπιδράσεως καυστικῶν ἀлкаλιῶν ἐπὶ βενζαλδεύδης, τὸ ἥμισυ αὐτῆς ὀξειδοῦται εἰς βενζοϊκὸν ὀξύ καὶ τὸ ὑπόλοιπον ἀνάγεται εἰς βενζυλικὴν ἀλκοόλην :



Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐαρέστου ὀσμῆς, δυσδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ ἀλλὰ εὐδιάλυτον εἰς τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα.

Δι' ὀξειδώσεως μετατρέπεται εἰς τὴν βενζαλδεύδην (C_6H_5CHO) καὶ περαιτέρω εἰς τὸ βενζοϊκὸν ὀξύ (C_6H_5COOH).

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν καὶ εἰς συνθέσεις χημικῶν προϊόντων.

ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΔΕΥΔΑΙ

Άρωματικά ἀλδεῦδαί εἶναι αἱ ἐνώσεις ἐκεῖναι, αἱ ὁποῖαι περιέχουν τὴν ἀλδεϋδικὴν ὁμάδα ($-CHO$) ἠνωμένην εἴτε μὲ ἀνθρακὰ τοῦ βενζολικοῦ πυρῆνος (π. χ. C_6H_5CHO) εἴτε μὲ ἀνθρακὰ τῆς πλευρικής ἀλύσεως (π. χ. $C_6H_5CH_2CHO$).

Εἶναι ὑγρά σώματα, εὐχαρίστου ὀσμῆς, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Ἡ χημικὴ τῶν συμπεριφορὰ παρουσιάζει μεγάλην ὁμοίτητα πρὸς τὰς ἀκύκλους ἀλδεύδας, οὕτω δίδουν ἀντιδράσεις προσθήκης, ἀντικαταστάσεως, ὀξειδοῦνται εἰς ὀξέα, καὶ ἀνάγονται εἰς αλκοόλας. Δεικνύουσιν ὅμως καὶ διαφορὰς· οὕτω δὲν πολυμερίζονται καὶ δὲν συμπυκνοῦνται ἀλδολικῶς (βλ. σελ. 57). Σχηματίζονται κατὰ μεθόδους ἀναλόγους τῶν χρησιμοποιουμένων διὰ τὰς ἀλειφατικές ἀλδεύδας. Ἡ ἀπλουστέρα καὶ σπουδαιότερα ἀρωματικὴ ἀλδεῦδη εἶναι ἡ

Βενζαλδεῦδη : C_6H_5CHO

Ἀπαντᾶται τόσο ἐλευθέρα, εἰς αἰθέρια ἔλαια, ὅσον καὶ ἠνωμένη, ὡς ἀμυγαλίνη, εἰς τὰ πικραμύδαλα, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ προῆλθε ἡ παλαιότερα αὐτῆς ὀνομασία *ἔλαιον πικραμυγδάλον*.

Ὁ γλυκοζίτης ἀμυγαλίνη ὑδρολύεται ὑπὸ ἀραιῶν ὀξέων ἢ διὰ τοῦ φυρμάτος ἐμουλσίνης, εἰς γλυκόζην, βενζαλδεῦδην καὶ ὑδροκυάνιον.

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Ταννίνη ἢ Γαλλοδεσφικόν ὄξύ: $C_{12}H_{10}O_6$

Ἡ ταννίνη εἶναι μιὰ δεσφικὴ ὕλη,* ἡ ὁποία ἀνήκει εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ὑδρολουμένων δεσφικῶν ὑλῶν (αὗται διασπῶνται εὐκόλως εἰς τὰ ἀπλά των συστατικά, ἦτοι, εἰς σάκχαρα, πολυσθενεῖς φαινόλας ἢ καὶ πυρηνοκαρβονικά ὀξέα).

Εὐρίσκεται εἰς τὸ τέτον, εἰς τὰ φύλλα καὶ τοὺς βλαστοὺς διαφόρων φυτῶν βυρσοδεσφικῶν, εἰς τὰ στέμφυλα τῶν σταφυλῶν καὶ εἰς τὰς κηκίδας τῆς δρυός. (Αἱ κηκίδες εἶναι ἐξογκώματα σχηματιζόμενα ἐπὶ τῶν φύλλων τῆς δρυός, διὰ τοῦ δῆγματος ἑνὸς ἐντόμου, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται ψήν).

Παρασκευάζεται ἐκ τῶν κηκίδων δι' ἐκχυλίσεως μὲ μίγμα αἰθέρος, ἀλκοόλης καὶ ὕδατος. Τὸ ἐκχύλισμα ἐξατμίζεται καὶ οὕτω λαμβάνεται ἡ ταννίνη.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἄμορφος κιτρινόλευκος μᾶζα, στιλπνὴ, ἄσμος, γεύσεως ἐντόνων στυπτικῆς. Διαλύεται εὐκόλως εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ὀλιγώτερον εἰς τὴν ἀλκοόλην. Ὑδρολύεται δίδουσα γαλλικὸν ὄξύ (τριοξυ-βενζοϊκὸν ὄξύ). Ἡ ταννίνη διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἀλάτων τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου σχηματίζει κυανομέλαν ἴζημα. Ἐπὶ τῆς τοιαύτης συμπεριφορᾶς βασίζεται ἡ χρησιμοποίησις της πρὸς παρασκευὴν τῆς μελάνης τοῦ γαλλικοῦ ὀξέος. Ἡ ζωικὴ κόλλα, ἡ ζελατίνα, τὸ λεῦ κωμα, κατακρημνίζονται ὑπὸ διαλύματος ταννίνης.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς μελάνης, εἰς τὴν οἶνοποιάν, ὡς πρόστυμα εἰς τὴν βαφικὴν (βαφὴ βαμβακερῶν καὶ μεταξωτῶν), ὡς στυπτικὸν εἰς τὴν ἱατρικὴν (ὑπὸ τὴν μορφήν σκευασμάτων ὡς ἡ ταννιγένη, ἡ τανναλβίνη, ἡ ταννόκολλα καὶ τὸ ταννοφόρμιον) καὶ εἰς τὴν βυρσοδεψίαν διὰ τὴν μετατροπὴν τῆς βύρσης εἰς δέρμα. Τὸ δέρμα οὕτω καθίσταται μαλακόν, εὐκαμπτον καὶ ἀνθεκτικόν εἰς τὴν ὑγρασίαν καὶ τὴν σῆψιν. (Κυρίως διὰ τὴν δέψιν χρησιμοποιοῦνται αἱ μὴ ὑδρολούμενα δεσφικὰ ὄξια).

ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΜΙΝΑΙ

Ἀρωματικαὶ ἀμῖναι εἶναι ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι θεωροῦνται ὅτι προέρχονται εἴτε ἐκ τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων, δι' ἀντικαταστάσεως πυρηνικῶν Η ὑπὸ ἀμινομάδων ($-NH_2$), ὅποτε δυνατόν νὰ ἔχωμεν μοναμίνας, διαμίνας ἢ πολυαμίνας [$C_6H_5NH_2$, $C_6H_4(NH_2)_2$], εἴτε ἐκ τῆς ἀμμωνίας, δι' ἀντικαταστάσεως τῶν Η αὐτῆς ὑπὸ ἀρωματικῶν ριζῶν (ἀρύλια), ὅποτε διακρίνομεν πρωτοταγεῖς, δευτεροταγεῖς καὶ τριτοταγεῖς ἀμίνας [$C_6H_5NH_2$, $(C_6H_5)_2NH$, $(C_6H_5)_3N$].

Ἐκτὸς αὐτῶν ὑπάρχουν καὶ αἱ λιπαρωματικαὶ ἀμῖναι, προερχόμεναι δι' ἀντικαταστάσεως τῶν Η τῆς ἀμμωνίας ὑπὸ ἀλκυλίων καὶ ἀρυλίων συγχρόνως π.χ. ἡ μεθυλανιλίνη: $C_6H_5.NH.CH_3$.

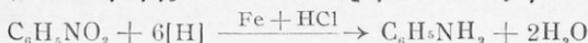
Ὅπως αἱ ἄκυκλοι ἀμῖναι οὕτω καὶ αἱ ἀρωματικαὶ δεικνύουν βασικὰς ἰδιότητας, ἀσθενεστέρας ὁμως ἐκείνων. Μὲ ὀξέα σχηματίζουν ἄλατα. Σπουδαιότερα ἐκ τῶν ἀμινῶν εἶναι ἡ

**Ἄνιλίνη : $C_6H_5NH_2$
ἢ Φαινυλαμίνη ἢ Ἀμινοβενζόλιον**

Προέλευσις. *Εὐρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν.* Τὸ ὄνομά της προήλθεν ἐκ τῆς λεξεως *anil=ινδικόν*, ἐπεὶδὴ ἐλήφθη δι' ἀποστάξεως τοῦ Ἰνδικοῦ μετὰ KOH .

* Δεσφικὰ ὄξια καλοῦνται σώματα, συνήθως ἄμορφα, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, μὲ στύφουσαν γεύσιν, μετατρέποντα τὴν βύρσαν (ἀκατέργαστον δέρμα) εἰς δέρμα. Διαίρουσιν εἰς τὰς ὑδρολουμένας καὶ τὰς συμπεπυκνωμένας δεσφικὰς ὕλας, ἀναλόγως τῆς εὐκόλλας μὲ τὴν ὁποῖαν ὑδρολύονται.

Παρασκευή. 1. *Παρασκευάζεται εις μεγάλας ποσότητας, εκ του νιτροβενζολίου, δι' άναγωγής αυτού υπό ύδρογόνου εν τῷ γεννησθαι :*

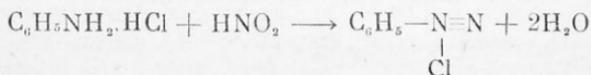


Τό άπαιτούμενον Η δημιουργείται έντός των κόλπων της άντιδράσεως, διά της έπιδράσεως ΗCl επί ρινισμάτων σιδήρου :



'Ιδιότητες. Φυσικαί. 'Η άνιλίνη είναι έλαιώδες ύγρον, κατ' άρχάς άχρους, κατά την παραμονήν της όμως χρώννυται—λόγω όξειδώσεως—κιτρίνη έως καστανόχρους. Είναι όλίγον διαλυτή εις τό ύδωρ, μίγνυται δε εις πᾶσαν άναλογίαν με την άλκοόλην. Έχει όσμήν άσθενώς άρωματικήν, είναι δηλητηριώδης και οι άτμοί της προκαλοϋν ίλιγγους. Ζέει εις 184°.

Χημικαί. 'Η άνιλίνη είναι άσθενής βάσις, σχηματίζουσα μετά των όξέων άλατα, όπως π. χ. ή ύδροχλωρική άνιλίνη ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$), ή όποια είναι ευδιάλυτος εις τό ύδωρ. 'Οξειδουμένη σχηματίζει διάφορα χρώματα. 'Η άνιλίνη (τό άλας αύτης) δίδει την σπουδαιοτάτην άντίδρασιν της *διαζωτώσεως*, σχηματιζομένων *διαζωενώσεων* (διαζωνιακά άλατα) :



'Υδροχλωρική άνιλίνη Νιτροδες όξύ Διαζωνιακόν άλας

Χρήσεις. Είναι βιομηχανικόν προϊόν. Χρησιμοποιείται διά την παρασκευήν *χρωμάτων* (χρώματα άνιλίνης), *φαρμάκων* (Antifebrin, Salvarsan) και άλλων όργανικών ένώσεων.

Ά σ κ ή σ ε ι ς

34. 'Η έκατοστιαία σύστασις του βενζολίου είναι C = 92,31 % και H = 7,69 %. Νά εύρεθῆ ή ό μοριακός τύπος, δεδομένης της σχετικής πυκνότητος των άτμων αυτού 2,71.

35. Ποίος όγκος χλωρίου, μετρηθέντος υπό κανονικάς συνθήκας, πρέπει να χρησιμοποιηθῆ διά να μετατραπῆ 1 γραμμομόριον βενζολίου εις κεκορεσμένον παράγωγον ($\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$) ;

36. Διά καύσεως ποσότητος βενζολίου, λαμβάνονται 1,1 gr. CO₂. Ποία ή μάζα του συγγρόνου παρασκευαζομένου Η₂O ;

37. Παρασκευάζονται 60 gr. νιτροβενζολίου. Ζητείται ή μάζα του χρησιμοποιηθέντος βενζολίου, δεδομένου ότι ή άντίδρασις γίνεται κατά τά 80 %.

38. 'Η χημική ανάλυσις λιθάνθρακος έδωσε τά εξής άποτελέσματα : C = 84,6 % , H = 5,7 % , O = 8,1 % , N = 1,3 % και S = 0,3 % . Δίδεται ότι τό άναφερόν ποσόν του όξυγόνου είναι πλήρως δεσμευμένον μετά μέρος του δοθέντος Η. Ζητείται να εύρεθούν τόσα κυβικά μέτρα άέρος (υπό κανονικάς συνθήκας) άπαιτούνται προς καύσιν 1 kgr. λιθάνθρακος.

39. Ποία πρέπει να είναι ή κατ' όγκον αναλογία άερίου μίγματος εξ Η₂ και CH₄, ίνα προς καύσιν τούτου άπαιτείται όγκος V όξυγόνου ίσος προς τόν όγκον του καυσίμου άερίου μίγματος.

40. Μία δεξαμενή περιέχει 100 λίτρα οίνου, περιεκτικότητος εις άλκοόλην 12 % κατ' όγκον. Ζητείται τό βάρος του ζυμωθέντος σακχάρου και ό όγκος του παραχθέντος CO₂. Πυκνότης άλκοόλης = 0,8 gr./cm³.

41. Τό εκ της καύσεως οίνοπνεύματος ληφθέν άέριον, μετά προηγουμένην ξήρανσιν, διήλθε διά μέσου στήλης διαπύρου άνθρακος. Έν συνεχεία τό εκ της στήλης ταύτης έξελθόν άέριον έχρησιμοποιηθῆ διά την κατεργασίαν 397,5 gr. CuO, υπό ίσχυράν θερμοσιν. Ζητείται ή ποσότης του χρησιμοποιηθέντος οίνοπνεύματος.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

X. ΤΕΡΠΗΝΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τερπενικά σώματα είναι ισοκυκλικά ενώσεις με 10 άτομα C, είναι δε συστατικά τῶν αιθερίων ἐλαίων.

Τὰ σώματα ταῦτα εἶναι εἴτε ὑδρογονάνθρακες τοῦ τύπου $C_{10}H_{16}$ καὶ καλοῦνται τερπένια εἴτε ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις, κυρίως ἀλκοόλαι καὶ κετόναι, τῶν τύπων $C_{10}H_{16}O$, $C_{10}H_{18}O$, $C_{10}H_{20}O$ καὶ καλοῦνται καμφοῦραι.

Τὰ τερπένια εἶναι συνήθως ὑγρά, εὐρισκόμενα εἰς ἄνθη, καρπούς, φλοιούς διαφόρων φυτῶν, ἐνῶ αἱ καμφοῦραι εἶναι στερεά, πτητικά μὲ χαρακτηριστικὴν ὄσμην. Ἐκ τῶν τερπενικῶν σωμάτων θὰ ἀναφέρωμεν τὸ τερεβινθέλαιον καὶ τὴν καμφοῦραν.

Τερεβινθέλαιον: $C_{10}H_{16}$

Προέλευσις. Τὸ τερεβινθέλαιον (κ. νέφτι) εὐρίσκεται εἰς τὴν τερεβινθίνην, ἢ ὅποια εἶναι ρητίνη ἐξερχομένη ἀπὸ κωνοφόρα δένδρα (κυρίως ἐκ τῆς πεύκης), εἰς τὸν κορμὸν τῶν ὁποίων προξενοῦνται ἔντομαί.

Ἐξαγωγή. Τὸ τερεβινθέλαιον ἐξάγεται ἐκ τῆς τερεβινθίνης, δι' ἀποστάξεως αὐτῆς μεθ' ὕδατιμῶν, καὶ περαιτέρω καθάρσεως, ἀπομένει δὲ στερεὸν ὑπόλειμα τὸ κολωφόνιον. Μεγάλοι ποσότητες παρασκευάζονται καὶ ἐν Ἑλλάδι.

Ἰδιότητες. Εἶναι ἄχρουν ὑγρὸν, εὐκίνητον, χαρακτηριστικῆς ὄσμης, πτητικόν. Εἶναι ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος (0,87) καὶ ἀδιάλυτον εἰς αὐτό, διαλύεται ὅμως εἰς ὄργανικούς διαλύτες (C_2H_5OH , CS_2 , $CHCl_3$ κ.ἀ.). Διαλύει ἔλαια, ρητίνας, καουτσούκ, S κ. ἀ.

Καίεται μετ' αἰθαλιζούσης φλογός. Ἐκτιθέμενον εἰς τὸν ἀέρα κιτρινίζει καὶ μετατρέπεται εἰς μάζαν ρητινώδη, λόγω ὀξειδώσεως.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον διὰ τὴν παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων, ὡς κηλιδοκαθαριστήριον, εἰς τὴν ἱατρικὴν δι' ἐντριβὰς καὶ ὡς ἀντιδοτὸν δηλητηριάσεως ἐκ φωσφόρου. Ἐπίσης χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν συνθετικὴν παρασκευὴν τῆς καμφοῦρας.

Καμφοῦρά: $C_{10}H_{16}O$

Ἡ καμφοῦρά εἶναι ὀξυγονοῦχος τερπενικὴ ἐνωσις, ἀνήκουσα εἰς τὰς κυκλικὰς κετόνας. Εὐρίσκεται εἰς τὸ καμφορέλαιον, τὸ ὁποῖον προέρχεται ἐκ τοῦ καμφοροδένδρου· ἐξ αὐτοῦ δὲ καὶ λαμβάνεται ἡ καμφοῦρά.

Πρὸς τοῦτο κατακόπεται τὸ δένδρον εἰς μικρὰ τεμάχια, τὰ ὁποῖα ἀναμιγνύμενα μὲ ὕδωρ ἀποστάζονται, ὅποτε ἐκ τοῦ ἀποστάγματος λαμβάνεται ἡ καμφοῦρά. Αὕτη καθαρίζεται δι' ἐξαχνώσεως.

Συνθετικῶς παρασκευάζεται, εἰς μεγάλας ποσότητας, ἐκ τοῦ τερεβινθελαίου.

Ἰδιότητες. Ἡ καμφοῦρά εἶναι σῶμα λευκὸν κρυσταλλικόν, χαρακτηριστικῆς ὄσμης, πτητικόν. Ἐξαχνοῦται εἰς συνήθη θερμοκρασίαν. Εἶναι ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύεται ὅμως εἰς τὸ οἰνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Καίεται.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ κελουοῦτου καὶ τῶν ἀκάπνων πυριτίδων (βλ. σελ. 93). Ἐπίσης εἰς τὴν καταπολέμησιν τοῦ σκόρου καὶ εἰς τὴν θεραπευτικὴν, κυρίως ὡς καρδιοτονωτικόν.

Αιθέρια ἔλαια

Αιθέρια ἔλαια εἶναι πτητικά ἐλαιώδους συστάσεως οὐσίαι, ἔχουσαι κατὰ τὸ πλεῖστον ὄσμην καὶ μάλιστα ἀρωματικὴν.

Ἀπαντῶνται εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, ἰδίως εἰς ἄνθη, φύλλα, φλοιούς, σπόρους καὶ ρίζας. Χημικῶς ἐξεταζόμενα εἶναι μίγματα ἐνώσεων, κυκλικῶν καὶ ἀκύκλων, μεταξύ τῶν ὁποίων συνηθέστερον ἀπαντοῦν τοιαῦται μὲ 10 άτομα ἄνθρακος. Πολλὰ αιθέρια ἔλαια ἔχουν ὡς κύρια συστατικά τῶν τερπένια ($C_{10}H_{16}$) ἢ ὀξυγονοῦχα παράγωγα αὐτῶν π. χ. καμφοῦρας.

Ἐξαγωγή. Ἐξάγονται ἀπὸ τὰ διάφορα φυτὰ κυρίως δι' ἀποστάξεως αὐτῶν

μεθ' ὕδρατμῶν, ἐντὸς εἰδικῶν ἀποστακτικῶν συσκευῶν, ἢ σχηματίζονται διὰ φουραματικής διασπάσεως (π. χ. τὸ ἔλαιον τῶν πικραμυγδάλων διὰ τοῦ φυράματος ἔμουλσίνης, σελ. 104).

Ἰδιότητες. Τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι ὑγρά πτητικά, εὐκίνητα ἢ πυκνόρρευτα, ὁσμῆς χαρακτηριστικῆς εὐχαρίστου (ὁσμὴ τοῦ φυτοῦ ἐκ τοῦ ὁποίου προέρχεται). Ἡ γεύσις τῶν εἶναι καυστική ἢ δριμεία, πικρά ἢ γλυκίζουσα. Τὰ πλείστα εἶναι ἄχρῳα, καθίστανται ὅμως κιτρινωπά ἕως καστανόχρῳα μετὰ μακρὰν παραμονὴν εἰς τὸν ἀέρα. Μερικὰ ἐξ αὐτῶν ἔχουν ὄρατον κυανοῦν ἢ πράσινον χρῶμα. Τὸ εἰδικὸν βάρος αὐτῶν εἶναι συνήθως κάτω τῆς μονάδος. Εἰς τὸ ὕδωρ εἶναι δυσδιάλυτα, διαλύονται ὅμως εἰς τὴν ἄλκοόλην, εἰς τὸ βενζόλιον, εἰς τὰ λιπαρὰ ἔλαια κ. ἄ. Διαλύουν μερικὰς ἀνοργάνους καὶ ὀργανικὰς οὐσίας. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ ἀέρος ἀλλοιοῦνται, μετασχηματιζόμενα εἰς ρητινώδη προϊόντα. Διὰ τὰ διατηροῦνται καλῶς, πρέπει νὰ φυλάσσωνται εἰς καστανοχρόους φιάλας, πεπληρωμένας, ἐσφραγισμένας καὶ τοποθετημένας εἰς δροσερὸν μέρος.

Χρήσεις. Χρησιμοποιοῦνται κυρίως εἰς τὴν ἀρώματοποιάν, τὴν ποτοποιάν καὶ τὴν ζαχαροπλαστικήν. Σάπωνες, ποτά, γλυκίσματα, ἀρωματίζονται μετὰ αἰθέρια ἔλαια, τὰ δὲ ἀρώματα εἶναι διαλύματα αἰθερίων ἐλαίων εἰς οἰνόπνευμα. Ἐπίσης χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν φαρμακευτικήν, ἐπειδὴ μερικὰ ἔχουν μικροβιοκτόνους ἰδιότητας, καθὼς καὶ διὰ τὰ βελτιώσουν τὴν γεύσιν διαφόρων φαρμάκων.

Κυριώτερα αἰθέρια ἔλαια εἶναι :

Τῶν ἑσπεριδοειδῶν	τὸ τερεβινθέλαιον
τῆς λεβάντας	τὸ πικραμυγδαλέλαιον
τῶν ρόδων (τριαντάφυλλα)	τὸ γαρυφαλέλαιον
τῆς μίνθης (δύσμοςος, μέντα)	τοῦ εὐκαλύπτου
τοῦ ἀνίσου .	τοῦ δενδρολιβάνου.

Ρητίναι

Ρητίναι καλοῦνται φυτικά ἐκκρίματα, τὰ ὁποῖα εἶναι ἄμορφα σώματα κίτρινα ἕως καστανόχρῳα, ἐλαφρᾶς ἀρωματικῆς ὁσμῆς, προϊόντα ὀξειδώσεως τῶν αἰθερίων ἐλαίων.

Ἐκκρέουν καὶ συλλέγονται ἀπὸ ἐντομάς, τὰς ὁποίας προξενοῦμεν ἐπὶ τοῦ κορμοῦ ρητινοφόρων δένδρων.

Αἱ ρητίναι εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυταὶ εἰς τὸν αἰθέρα, τὴν ἄλκοόλην καὶ ἄλλους ὀργανικοὺς διαλύτες. Σαπωνοποιοῦνται ὅπως τὰ λίπη (ρητινοσάπωνες), ἀλλὰ δὲν ταγγίζουν ὅπως αὐτά. Εἶναι ἀνθεκτικὰ εἰς τὴν σῆψιν καὶ τὰς ἀτμοσφαιρικὰς ἐπίδράσεις.

Χημικῶς ἐξεταζόμενα εἶναι μίγματα πολλῶν σωμάτων διαφόρων τάξεων, τῆς ἀρωματικῆς πάντως σειρᾶς. Ἀπαντοῦν εὐρύτατα εἰς τὴν φύσιν, κυριώτεροι τῶν ὁποίων εἶναι :

1. Τὸ κολοφώνιον (ἐκ τῆς ἀρχαίας πόλεως τῆς Μ. Ἀσίας Κολοφῶν). Εἶναι τὸ στερεὸν ὑπόλειμμα, τὸ ὁποῖον ἀπομένει μετὰ τὴν ἀπόσταξιν τῆς ρητίνης τῶν πεύκων. Εἶναι ἄμορφον καὶ ἄοσμον σῶμα, διαφανές, εὐθραυστον, χρώματος ἀνοικτοκιτρίνου ἕως καστανοῦ. Διαλύεται εἰς τὴν ἄλκοόλην καὶ εἶναι εὐανάφλεκτον. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν ρητινοσάπωνων, βερνικίων, ἐμπλάστων, πρὸς ἐπάλειψιν τοῦ «δοξαριοῦ» ἐγγύροτων ὀργάνων κλπ.

2. Τὸ ἤλεκτρον (κ. κεχριμπάρι). Εἶναι ὀρυκτὴ ρητίνη προερχομένη ἐκ ρητίνης κωνοφόρων δένδρων τῶν ἄκτων τῆς Βαλτικῆς καὶ τῆς Β. Θαλάσσης. Περιέχει μικρὰν ποσότητα θείου. Ἐχει χρῶμα κίτρινον ἕως πορτοκαλλόχρῳον. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν κοσμημάτων, κομβίων, πιπῶν, κομβολογίων καὶ λοιπῶν κομψοτεχνημάτων.

3. Τὸ λάκκειον κόμμι (γύμμα - λάκκα). Λαμβάνεται ἀπὸ φυτὰ τῶν Ἰνδίων

καί τῆς Ν.Α. Ἀσίας. Εἶναι κίτρινα ἕως καστανέρυθρα φυλλίδια. Οἰνοπνευματικῶν διάλυμα αὐτοῦ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν στίλβωσιν τῶν ἐπίπλων (κ. λουστράρισμα).

4. Ἡ **μαστίχη**. Λαμβάνεται ἐκ τῆς σκίνου τῆς **μαστιχοφόρου**, ἡ ὁποία καλλιεργεῖται εἰς τὴν Χίον. Ἔχει λευκοκίτρινον χρῶμα καὶ ἀρωματικὴν ὄσμήν, χρησιμοποιεῖται δὲ εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ποτοῦ **μαστίχα**, πρὸς ἀρωμάτισιν βερνικίων, ὡς ἄρτυμα καὶ πρὸς μάσησιν.

5. Ἡ **βενζόη**. Λαμβάνεται ἀπὸ δένδρον τῆς Ν.Α. Ἀσίας. Εἶναι σῶμα στερεόν, ἀρωματικῆς ὄσμης, χρήσιμον εἰς τὴν θεραπευτικὴν καὶ διὰ θυμιάσεις. (Μίγμα βενζόης, στύρακος καὶ βαλσάμου τοῦ Περοῦ ἀποτελεῖ τὸ **μοσχολίβανον**).

Βά λ σ α μ α

Βάλσαμα εἶναι φυσικὰ διαλύματα ἢ γαλακτώματα ρητινῶν εἰς αἰθέρια ἔλαια.

Εἶναι συνήθως παχύρρευστα ὑγρά, μὲ ἔντονον ἀρωματικὴν ὄσμήν καὶ πικρὰν γεῦσιν. Ἐκκρίνονται ἀπὸ διάφορα φυτὰ.

Τὸ σπουδαιότερον ἐκ τῶν βαλσάμων εἶναι ἡ **τερεβινθίνη** λαμβανομένη ἐκ τῆς **πέυκης**· ἐκ τῆς **τερεβινθίνης** ἐξάγεται τὸ **τερεβινθέλαιον** καὶ τὸ **κολοφάνιον**. Ἄλλα εἶδη βαλσάμων εἶναι τὸ **βάλσαμον τοῦ Καναδά**, τοῦ **Περού**, τοῦ **Τολοῦ**, ὁ **στύραξ** κ.ἄ.

Κο μ μ ε ο ρ η τ ῖ ν α ι

Κομμεορητίναι εἶναι ἐκκρίματα διαφόρων τροπικῶν φυτῶν, τὰ ὁποῖα περιέχουν πλὴν τῶν ρητινῶν, **κόμμεα** (σελ. 91) καὶ ἄλλας ὀργανικὰς οὐσίας.

Εἶναι ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ καὶ τὴν ἀλκοόλην. Χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν θεραπευτικὴν καὶ εἰς θυμιάσεις. Εἰς τὰς κομμεορητίνας ἀνήκουν ὁ **λίβανος** (κ. λιβάνι), τὸ **χρῦσωπον**, ἡ **μύρα**, καθὼς ἐπίσης τὸ **ἐλαστικὸν κόμμι** (καουτσούκ) καὶ ἡ **γούτταπέρα**.

Κ α ο υ τ σ ο ῦ κ

Τὸ **καουτσούκ** (Caoutchouc) εἶναι ἐλαστικὴ μάζα ἀποχωριζομένη ἐκ τοῦ γαλακτώδους χυμοῦ, τοῦ ἐκρέοντος ἀπὸ ἐντομάς, αἱ ὁποῖαι ἐπιφέρονται ἐπὶ τοῦ κορμοῦ τροπικῶν φυτῶν καὶ κυρίως τοῦ δένδρου τῆς Ἑβέας (Hevea).

Ὁ γαλακτώδης αὐτὸς λευκὸς χυμὸς περιέχει 35% περίπου καουτσούκ, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται ἐν αἰωρήσει ὑπὸ μορφήν μικρῶν σφαιρῶν (ὅπως τὸ λίπος εἰς τὸ γάλα), καθὼς ἐπίσης λευκώματα, σάκχαρα, ρητίνας καὶ ἀνόργανα ἄλατα.

Ὁ ἀποχωρισμὸς τοῦ καουτσούκ ἐκ τοῦ χυμοῦ ἐπιτυγχάνεται κυρίως διὰ θερμάνσεως αὐτοῦ, ὅποτε ἐξατμίζεται τὸ ὕδωρ καὶ ἐπέρχεται οὕτω συμπύκνωσις. Τὸ λαμβανόμενον προῖον περιέχει διαφόρους οὐσίας, αἱ ὁποῖαι ἀπομακρύνονται δι' εἰδικῶν κατεργασιῶν. Τὸ ἀκατέργαστον αὐτὸ καουτσούκ φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον, ὑπὸ μορφήν πλακούντων, καστανοκιτρίνου χρώματος καὶ εἶναι μικρῶς ἐλαστικότητος.

Χημικῶς ἐξεταζόμενον τὸ καουτσούκ εἶναι ὑδρογονάνθραξ τοῦ γενικοῦ τύπου $(C_5H_8)_x$, δηλ. εἶναι πολυμερῆς μορφή τοῦ ἀκορέστου ὑδρογονάνθρακος C_5H_8 , ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται **ισοπρένιον**. Τοῦτο φέρει δύο διπλοῦς δεσμοὺς καὶ ἔχει τὸν συντακτικὸν τύπον: $CH_2=C-CH=CH_2$. Πολλὰ τοιαῦτα μόρια συνδεόμενα μεταξύ



τῶν σχηματίζουν τὸ μέγα-μόριον τοῦ καουτσούκ, ἀγνώστου μοριακοῦ βάρους (5000—20000).

Ἰδιότητες. Τὸ φυσικὸν καουτσούκ (ὑπάρχει καὶ τεχνητὸν) εἶναι λευκὸν σῶμα, στερεόν, ἐλαφρότερον τοῦ ὕδατος (0,93). Εἶναι μάζα εὐκαμπτος καὶ ἐλαστικὴ μεταξὺ 10° — 35° C. Ἄνω τῶν 35° C καθίσταται γλοιῶδες, κάτω δὲ τῶν 10° χάνει τὴν ἐλαστικότητά του καὶ γίνεται σκληρόν. Εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύεται εἰς τὸ βενζόλιον, τὸ χλωροφόρμιον κ.ἄ., σχηματίζον κολλοειδῆ διαλύματα. Τήκεται εἰς 180° καὶ καίεται εἰς τὸν ἀέρα.

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Τὸ καουτσούκ, διὰ τὸ νὰ καταστῇ ἔλαστικὸν καὶ ἀνθεκτικὸν εἰς χαμηλὰς καὶ ὑψηλὰς θερμοκρασίας, ὑποβάλλεται εἰς χημικοτεχνικὰς κατεργασίας. Ἡ τοιαύτη ἐργασία καλεῖται **βουλκανισμὸς** (vulcanisation) ἢ **θειώσις τοῦ καουτσούκ**.

Πρὸς τοῦτο θερμαίνεται τὸ καουτσούκ μὲ θεῖον ἢ S_2Cl_2 (μονοχλωρίδιον τοῦ θείου). Τὸ ποσοστὸν τοῦ προστιθεμένου S κυμαίνεται ἀπὸ 4-30%. Μικραὶ ποσότητες S (4-5%) προστίθενται διὰ τὸ νὰ καταστῇ μαλακὸν καὶ ἔλαστικόν, ἐνῶ σκληρὸν καουτσούκ ἢ **ἐβονίτης** λαμβάνεται διὰ προσθήκης μεγάλης ποσότητος S. Ἐκτὸς τῆς προσθήκης S, διάφορα εἶδη καουτσούκ, περιέχουν καὶ ἄλλας οὐσίας, διὰ τὸ προσδώσων χρῶμα καὶ νὰ αὐξήσουν τὴν σκληρότητα καὶ τὴν ἀνοτοχὴν αὐτοῦ. Τοιαῦται οὐσίαι εἶναι τὸ ZnO (εἰς τὰ ἔλαστικά τῶν αὐτοκινήτων), ὁ ἄνθραξ (μέλαν καουτσούκ), τὸ Sb_2S_3 (ἐρυθρὸν καουτσούκ) κ. ἄ.

Συνθετικὸν καουτσούκ. Αἱ ἀνάγκαι εἰς καουτσούκ ἔχουν αὐξηθῆ εἰς μέγιστον βαθμὸν καὶ δὲν καλύπτονται διὰ τοῦ φυσικοῦ τοιοῦτου. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν παρασκευάζεται καὶ συνθετικὸν, διὰ πολυμερισμοῦ διαφόρων προϊόντων. Οὕτω ἐκ τοῦ **ισοπρενίου** (μεθυλο-βουταδιένιον $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$) μὲ καταλύτην Na, λαμβάνεται συνθετικὸν καουτσούκ γνωστὸν ὡς **Buna** (*Bu-tadiene Natrium*) καὶ ἐκ τοῦ **χλωροπρενίου** (χλωρο-βουταδιένιον $CH_2=CCl-CH=CH_2$), τὸ **δουπρένιον** ἢ **νεοπρένιον**.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν χιλιάδων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως (σωλήνες, κύστεις, χειρόκτια, ἔλαστικοὶ θάλαμοι (σαμπρέλλαι), ἐπίσωτρα αὐτοκινήτων (ρόδες), ἰμάντες, ἀδιάβροχα, παιγνίδια, ἠλεκτρικοὶ μονωτήρες κλπ.). Ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ἐβονίτου εἶναι χρήσιμον εἰς τὴν ἠλεκτροτεχνίαν (μονωτικὴ ὕλη) καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν κομψοτεχνημάτων.

Γουτταπέρκα (*gutta - percha*)

Ἡ γουτταπέρκα εἶναι οὐσία ἀνάλογος πρὸς τὸ καουτσούκ, διαφέρουσα κατὰ τὸν βαθμὸν πολυμερισμοῦ (τοῦ ἰσοπρενίου). Ἐκρέει ὡς γαλακτώδης χυμὸς ἀπὸ τροπικὰ δένδρα τῆς οἰκογενείας τῶν σαποτωδῶν (N.A. Ἀσία), ἐκ τοῦ χυμοῦ δὲ αὐτοῦ ἐξάγεται ἡ γουτταπέρκα. Εἶναι ὅσῳ στερεὸν καὶ σκληρὸν εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν, θερμαινόμενη δὲ ἐντὸς ὕδατος μέχρι 60°C γίνεταί μελανῆ καὶ εὐπλαστὸς διὰ τοῦτο εἶναι ὕλικὸν πρόσφορον πρὸς κατασκευὴν ἐκμαγείων εἰς τὴν γαλβανοπλαστικήν. Ἐν διαλύσει (εἰς θειοῦχον ἄνθρακα) ἀποτελεῖ ἄριστον μέσον πρὸς συγκόλλησιν δέρματος ἐπὶ ξύλου ἢ ἐπὶ μετάλλων.

Εἶναι ἐκ τῶν πλέον δυσηλεκτραγωγῶν οὐσιῶν καὶ ὡς τοιαύτη εὐρίσκει χρησιμότητα ὡς μονωτικὴ ὕλη. Εἶναι ἐπίσης ἀδιαπέραστος ὑπὸ τοῦ ὕδατος. Ὡς μὴ προσβαλλομένη δὲ ὑπὸ τοῦ ὕδροφθορικοῦ ὀξέος χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν φιαλῶν πρὸς ἀποθήκευσιν αὐτοῦ. Διὰ καταλλήλου ἐπεξεργασίας τῆς γουτταπέρκας μετὰ βενζολίου λαμβάνεται ἡ λευκὴ γουτταπέρκα, χρησιμοποιουμένη πρὸς ἔμφραξιν ὀδόντων καὶ κατασκευὴν ὀδοντοστοιχιῶν.

ΧΙ. ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

Ἀλκαλοειδῆ εἶναι ἀζωτοῦχοι ἐνώσεις ἀλκαλικῆς (βασικῆς) ἀντιδράσεως, (ἐξ ὅσων ἔλαβον καὶ τὸ ὄνομα), ἀνευρισκόμενα εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον.

Τὰ ἀλκαλοειδῆ εὐρίσκονται εἰς ὅλα σχεδὸν τὰ φυτὰ, ἰδιαίτερος ὁμοσπερίχονται εἰς ὀρισμένας τάξεις φυτῶν. Σχηματίζονται εἰς τοὺς αὐξανόμενους ἴστους καὶ ἐναποτίθενται κυρίως εἰς τὰ φύλλα, τοὺς καρποὺς καὶ τὰ σπέρματα, συχνὰ δὲ εἰς τὰς ρίζας καὶ τοὺς φλοιούς. Τὰ πλεῖστα παρουσιάζουν ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν (εἶναι αἱ πρῶται ἀνακαλυφθεῖσαι ὀργανικαὶ βάσεις, ἢ μορφίνη τὸ 1805). Σπανίως εὐρίσκονται ἐλεύθερα, σχεδὸν δὲ πάντοτε ὡς ἅλατα ὀργανικῶν ὀξέων, ὅπως τοῦ ὀξαλικοῦ, τρυγικοῦ, κιτρικοῦ καὶ ἄλλων φυτικῶν καλουμένων ὀξέων. Τὰ περισσότερα ἐκ τῶν ἀλκαλοειδῶν εἶναι στερεὰ κρυσταλλικὰ, ὀλίγα δὲ ὑγρά (νικοτίνη). Εἶναι ἄωσα, ἄχρσα, δυσδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εὐδιάλυτα εἰς τὸ οἰνόπνευμα. Ἐχουν γεῦσιν πικρὰν (κινίνη, στρυχνίνη), τὰ δὲ ὑγρά καυστι-

κήν. Γενικῶς εἶναι σώματα δηλητηριώδη. Παρουσιάζουν σχεδόν ὅλα εἰδικὴν χαρακτηριστικὴν φαρμακολογικὴν δράσιν, πολλὰ δὲ ἐξ αὐτῶν χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν θεραπευτικὴν. Πιθανῶς εἶναι προϊόντα ἀποσυνθέσεως πρωτεϊνῶν. Κατωτέρω περιγράφομεν τὰ κυριώτερα ἐξ αὐτῶν :

1. **Ἡ νικοτίνη :** $C_{10}H_{14}N_2$. Εἶναι τὸ σπουδαιότερον ἀλκαλοειδὲς τοῦ καπνοῦ. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ὅταν εἶναι καθαρὰ, καθίσταται ὁμως καστανοκιτρινὴ καὶ τελικῶς ρητινοῦται εἰς τὸν ἀέρα, λόγῳ ὀξειδώσεως. Ἔχει δυσάρεστον ὄσμην καὶ εἶναι πολὺ δηλητηριώδης. Ἐπιφέρει παράλυσιν τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ποσότης δὲ 30-50 mgr. ἐξ αὐτῆς ἐπιφέρει τὸν θάνατον εἰς τὸν ἄνθρωπον. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἐντομοκτόνον.

2. **Ἡ πιπεριδίνη :** $C_8H_{11}N$. Περιέχεται εἰς τὸ πιπέρν.

3. **Ἡ κωνεΐνη :** $C_8H_{17}N$. Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, τοξικώτατον, ἐπιφέρον τὸν θάνατον. Δι' αὐτοῦ ἐθανατώθησαν ὁ Σωκράτης καὶ ὁ Φωκίων.

4. **Ἡ μορφίνη :** $C_{17}H_{19}NO_3$. Εἶναι τὸ πρῶτον ἀπομονωθὲν ἀλκαλοειδὲς (1805), ἐκ τῶν σπουδαιότερων τὰ ὁποῖα ἀπαντοῦν εἰς τὸ ὄπιον. (Ὁπιον, κοινῶς χασίς, εἶναι ὁ ἀπεξηραμμένος χυμὸς τῆς ὑποφόρου μήκωνος (κ. ἀφίον). Εἶναι μίγμα ρητινῶν, κόμμεων, ὕδατανθράκων, πρωτεϊνῶν, λιπῶν κ. ἄ., περιέχει δὲ 20 περίπου ἀλκαλοειδῆ ἀποτελεῖ οὕτω μίαν σπουδαίαν πηγὴν ἀλκαλοειδῶν).

Εἶναι λευκὴ κρυσταλλικὴ κόνις, πικρᾶς γεύσεως. Χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν ἀλάτων τῆς, μὲ H_2SO_4 καὶ HCl , ὡς καταπραϋντικὸν καὶ ὡς παυσίπονον, εἰς μεγαλύτερας δὲ δόσεις ὡς ναρκωτικόν. Συνεχῆς χρῆσις αὐτῆς δημιουργεῖ εἰς τὸν ἄνθρωπον συνήθειαν μὲ καταστρεπτικὰ ἀποτελέσματα (μορφινομανεῖς). Παράγωγον τῆς μορφίνης εἶναι ἡ ἠρωΐνη, χρησιμοποιουμένη κυρίως ὡς ναρκωτικόν.

5. **Στρυχνίνη :** $C_{21}H_{22}N_2O_2$. Εὐρίσκεται εἰς διάφορα εἶδη στρύχνου, κυρίως δὲ τοῦ στρύχνου τῶν ἐμετικῶν καρῶν καὶ τοῦ στρύχνου τοῦ Ἰγνατίου.

Ἡ στρυχνίνη εἶναι ἄχρουν, στερεόν, κρυσταλλικὸν ἀλκαλοειδὲς, μὲ ἐντονωτάτην πικρὰν γεῦσιν, σχεδόν ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι σφοδρότατον δηλητήριον ὀλίγα δέκατα τοῦ γραμμαρίου ἐνεργοῦν θανατηφόρος. Χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον τονωτικόν, εἰς μικρὰς δὲ δόσεις αὐξάνει τὴν πίεσιν τοῦ αἵματος.

6. **Κινίνη :** $C_{20}H_{24}N_2O_2$. Ἀνεκαλύφθη τὸ ἔτος 1820 εἰς τὸν φλοιὸν τῆς κίνας, ἐκ τοῦ ὁποίου καὶ ἐξάγεται.

Εἶναι κόνις λευκὴ, κρυσταλλικὴ, ἄοσμος, λίαν πικρᾶς γεύσεως, ἀδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὴ ὁμως εἰς τὸ οἶνόπνευμα. Σχηματίζει ἄλατα μὲ ὀξέα, σπουδαιότερα τῶν ὁποίων εἶναι ἡ θεικὴ, ἡ ὑδροχλωρικὴ καὶ ἡ ὑδροβρωμικὴ κίνηνη, ὑπὸ τὴν μορφὴν δὲ αὐτὴν χρησιμοποιεῖται κατὰ τῆς ἐλονοσίας, ὡς ἀντιπυρετικὸν καὶ ὀλίγον τονωτικὸν φάρμακον. Εἰς μεγάλας δόσεις δρᾷ δηλητηριώδως.

7. **Κοκκαΐνη :** $C_{17}H_{21}NO_4$. Ἐλήφθη τὸ ἔτος 1860 ἐκ τῶν φύλλων τοῦ δένδρου ἐρυθροξύλου κοκκά (Βολιβία, Περού).

Εἶναι ἄχρουν κρυσταλλικὴ κόνις, δυσδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, εὐδιάλυτος εἰς τὸ οἶνόπνευμα καὶ τὸν αἰθέρα. Εἶναι ἄριστον τοπικὸν ἀναισθητικὸν καὶ ὡς ὑδροχλωρικὴ κοκκαΐνη χρησιμοποιεῖται εἰς χειρουργικὰς ἐπεμβάσεις (ρινός, ὀδόντων, ἀμυγδαλῶν κλπ.). Παρασιάζει ὁμως μεγάλην τοξικότητα διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ἔχει σχεδόν ἀντικατασταθῆ ὑπὸ ἄλλων (νοβοκαΐνη, ἀναισθησίνη κ. ἄ.). Συνεχῆς χρῆσις αὐτῆς δημιουργεῖ συνήθειαν καταστρεπτικὴν (κοκκαΐνομανεῖς).

8. **Ἄτροπίνη — Υοσκιαμίνη — Σκοπολαμίνη — Πιλοκαρπίνη :** Τὰ ἀλκαλοειδῆ αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται κυρίως εἰς τὰς ἀσθενείας ἢ καὶ ἐγχειρήσεις τῶν ὀφθαλμῶν. Ἐξ αὐτῶν ἡ ἄτροπίνη εὐρίσκεται εἰς τὴν ἄτροπον (belladonna) κ. ἄ. Εἶναι ἄχρουν, ἄοσμος καὶ κρυσταλλικὴ. Ἔχει πικρὰν γεῦσιν, εἶναι δηλητηριώδης καὶ ἰσχυρὰ βᾶσις. Ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ διαστέλλῃ τὴν κόρην τοῦ ὀφθαλμοῦ, χρησιμοποιεῖται δὲ εἰς τὴν ὀφθαλμολογίαν. Παρῆσκευάσθη προσφάτως ἐκ τοῦ πετρελαίου συνθετικῶς.

9. **Καφεΐνη :** $C_8H_{10}N_4O_2$. Ἀποτελεῖ τὸ ἀλκαλοειδὲς τοῦ καφέ, τοῦ τεύου καὶ πολλῶν ἄλλων φυτῶν. Λαμβάνεται κυρίως ἀπὸ τὰ ἀπορρίμματα τῆς κατεργασίας τοῦ τεύου.

Ἡ καφεΐνη ἢ καὶ τείνη καλουμένη κρυσταλλοῦται εἰς λευκὰς βελόνας, εἶναι εὐδιάλυτος εἰς τὸ ὕδωρ, ἔχει πικρὰν γεῦσιν καὶ εἶναι ἀσθενῆς βάσις.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν φαρμακευτικὴν ὡς τονωτικόν, ὡς διεγερτικόν τοῦ νευρικοῦ συστήματος καὶ ὡς διουρητικόν.

Πτωμαΐναι

Αἱ πτωμαΐναι εἶναι ὀργανικαὶ βάσεις παραγόμεναι κατὰ τὴν σήψιν τῶν πτωμάτων ὑπὸ βακτηρίων καὶ μυκήτων. Εἶναι προϊόντα κυρίως τῆς διασπάσεως τῶν λευκωμάτων. Εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰ ἀλκαλοεἰδη, καλούμεναι καὶ ἀλκαλοεἰδη τῶν πτωμάτων. Εἰς τὰς πτωμαΐνας ἀνήκει ἡ νευρίνη ($C_5H_{13}NO$), ἡ πουτρεσκίνη ($C_4H_{12}N_2$), ἡ καθαβερίνη ($C_4H_4N_2$) κ. ἄ.

ΧΙΙ. ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ Ἡ ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

Πρωτεΐναι εἶναι πολυσύνθετοι ἀζωτοῦχοι ἐνώσεις τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζῴων. Ἀποτελοῦν τὸ κύριον συστατικόν τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν φυτικῶν καὶ τῶν ζωικῶν κυττάρων καὶ τῶν μεσοκυττάρων ὕλων, εἰς τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐναποθεθεμῆναι ὑπὸ στερεὰν ἢ ὑγρὰν μορφήν. Ἐξ αὐτῶν ἐμφαίνεται ἡ ἐξαιρετικὴ σημασία τῶν πρωτεϊνῶν εἰς τὴν ἔρευναν τῶν βιολογικῶν φαινομένων.

Εἰς τὰ φυτὰ εὐρίσκονται κυρίως εἰς τοὺς σπόρους καὶ τοὺς καρπούς, ἀλλὰ καὶ εἰς ὅλα τὰ φυτικά μέρη, εἰς μικρὰς ὅμως ποσότητας. Εἰς τὰ ζῶα αἱ πρωτεΐναι εὐρίσκονται εἰς τὸ δέρμα, τὴν σάρκα, τοὺς ὀστέους, τοὺς μῦς, τοὺς τένοντας καὶ εἰς διάφορα ἄλλα ὄργανα τοῦ σώματος.

Καὶ τὰ μὲν φυτὰ συνθέτουν φυραματικῶς τὰ λευκώματα ἀπὸ ἀζωτων, τὸ ὁποῖον λαμβάνουν ἐκ τοῦ ἀέρος καὶ ἐξ ἀνοργάνων ὕλων, τὰ δὲ ζῶα ἐξ ἐτοιμῶν λευκωμάτων, τὰ ὁποῖα λαμβάνουν διὰ τῶν τροφῶν.

Αἱ πρωτεΐναι εἶναι ἄχροα καὶ ἄμορφα σώματα, ἄοσμα καὶ ἄγευστα. Ἐχουν μεγάλο μοριακὸν βάρος (δεκάδες χιλιάδες), μὴ δυνάμενον νὰ προσδιορισθῇ ἐπακριβῶς μὲ τὰς γνωστὰς σήμερον μεθόδους, σχηματίζουν δὲ κολλοειδῆ διαλύματα. Διὰ θερμάνσεως εἰς 70° - $80^{\circ}C$ πήγνυνται, δι' ἰσχυρὰς ὁμοσ τοιαύτης ἀποσυντίθενται. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν ἀνοργάνων ὀξέων (H_2SO_4 , HCl) ὑδρολύονται εἰς ἀμινοξέα τὴν τοιαύτην δὲ διάσπασιν προκαλοῦν καὶ φυράματα (π.χ. πεψίνη, θρυψίνη, ἐρεψίνη). Διὰ τῆς σήψεως τῶν πρωτεϊνῶν σχηματίζονται πτωμαΐναι.

Ἀνιχνεύονται ἐκ τῶν χρωστικῶν ἀντιδράσεων τὰς ὁποίας δίδουν.

Αἱ πρωτεΐναι περιέχουν εἰς τὸ μόριόν των, ἐκτός τοῦ C, H, O καὶ N, δύο ἄλλα στοιχεῖα τὸν P καὶ τὸ S. Εἰς μερικὰς ἐξ αὐτῶν εὐρίσκονται καὶ μέταλλα π.χ. Fe ὑπάρχει εἰς τὴν αἰμοσφαιρίνην καὶ Cu εἰς τὴν αἰμοκυανίνην. Ἡ μέση ἑκατοστιαία σύστασις ἐνὸς λευκώματος εἶναι: C=51-55%, O=21-24%, N=15-18%, H=6,5-7,3%, S=0,4-2,5%, P=0,1-1%.

Ἡ σύνταξις τῶν πρωτεϊνῶν εἶναι περισσότερο πολυπλοκὸς τῶν ἄλλων μεγαλομοριακῶν ἐνώσεων (ὕδατάνθρακες) καὶ δὲν εἶναι πλήρως γνωστή. Πάντως προϊόντα τῆς διασπάσεως αὐτῶν εἶναι ἀμινοξέα (βλ. σελ. 59), διὰ συνενώσεως δὲ τῶν ἀμινοξέων σχηματίζεται τὸ μεγάλο μόριον τῶν λευκωμάτων.

Χρήσεις. Τὰ λευκώματα χρησιμοποιοῦνται ὡς τροφή διὰ τὰ ζῶα, διὰ τὴν ἀνάπτυξιν των καὶ ὡς πηγὴ ἐνεργείας (μαζὶ μὲ τὰ λίπη καὶ τοὺς ὑδατάνθρακες).

Ἡ καζεΐνη (εἶναι πρωτεΐνη τοῦ γάλακτος) χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν πλαστικῶν ὕλων, ἀθραύστου ὑάλου, τεχνητοῦ ἐρίου κλπ.

Τὰ λευκώματα τῶν φασολίων σόγια χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν βιομηχανίαν πλαστικῶν ὕλων, διὰ τὴν παρασκευὴν νημάτων, τὰ ὁποῖα κλώθονται καὶ βάφονται.

ΔΙΑΙΡΕΣΙΣ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Αἱ πρωτεΐναι διαίρουνται εἰς τὰς ἀπλᾶς καὶ τὰς συνθέτους ἢ πρωτεΐδας.

Ι. Ἀπλᾶι πρωτεΐναι

Εἰς τὰς ἀπλᾶς ἀνήκουν τὰ κάτωθι εἶδη:

1. Αί άλβουμιναι ή λευκωματίναι. Είναι ζωικής προελεύσεως, διαλυταί εις τὸ ὕδωρ, κυριώτεραι δὲ εἶναι τὸ ὀρολεύκωμα (εἰς τὸν ὄρον τοῦ αἵματος κ. ἄ.), τὸ ὠλοεύκωμα (εἰς τὸ ἀσπράδι τῶν αὐγῶν) καὶ τὸ γαλακτολεύκωμα.

2. Αἱ γλοβουλιναι ή σφαιρίναι εἶναι ζωικῆς καὶ φυτικῆς προελεύσεως, ἀδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, κυριώτεραι δὲ εἶναι:

Ἡ ὀρογλοβουλίνη (εἰς τὸν ὄρον τοῦ αἵματος κ.ἄ.), τὸ φιβρινογόνον ή ιω-νογόνον (εἰς τὸ πλάσμα τοῦ αἵματος, εἰς τὴν λέμφον κ.ἄ.), τὸ ὅποιον μετατρέπεται εἰς τὴν φιβρίνην, προκαλουμένης οὕτω τῆς πήξεως τοῦ αἵματος, καὶ ἡ φιβρίνη ή ινώδες (εἰς τὸ αἷμα, τοὺς μῦς κ. ἄ.).

3. Αἱ πρωταμίνας εἶναι ἰσχυραὶ βάσεις, εὐδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ, δὲν πήγνυνται κατὰ τὴν θέρμανσιν, εὐρίσκονται δὲ εἰς τὰ σπερματοζωάρια τῶν ἰχθύων.

4. Αἱ ἰστόνας εἶναι βάσεις, εὐδιάλυτοι εἰς τὸ ὕδωρ. Εὐρίσκονται εἰς τὰ σπερματοζωάρια καὶ εἰς τὰ αἰμοσφαίρια.

5. Αἱ πρωτεΐναι τοῦ σκελετοῦ ή στηρικτικαί. Εἰς αὐτάς ἀνήκουν: τὸ κολλαγόνον (διὰ ζέσεως αὐτοῦ μετ' ὕδωρ λαμβάνεται ή ζελατίνη), ή κερατίνη (εἰς τὰ κέρατα, τρίχας, ἐπίδερμίδα, ὄνυχας, πτερὰ κ. ἄ.), ή ἑλαστίνη (εἰς τοὺς συνδετικούς ἰστούς), ή φιβροίνη καὶ ή σερικίνη (εἰς τὴν ζωικὴν μέταξαν), καθὼς καὶ ή σπογγίνη (εἰς τοὺς σπόγγους).

II. Πρωτεΐδαι

Αὗται ἀποτελοῦνται ἐκ πρωτεΐνης καὶ μῆς προσθετικῆς ομάδος μὴ πρωτεϊνικῆς, ἀνοργάνου, ὀργανικῆς ή μικτῆς.

Εἰς τὰς πρωτεΐδας ἀνήκουν:

1. Αἱ χρωμοπρωτεΐδαι, ή προσθετικὴ ομάδα τῶν ὁποίων εἶναι ἔγχρωμος. Εἰς αὐτάς ἀνήκει ή αἰμοσφαιρίνη καὶ ή αἰμοκυανίνη.

2. Αἱ γλυκοπρωτεΐδαι, ή προσθετικὴ ομάδα τῶν ὁποίων περιέχει σάκχαρον.

3. Αἱ νουκλεοπρωτεΐδαι εἶναι τὰ συστατικὰ τῶν κυτταρικῶν πυρήνων. Ἡ προσθετικὴ ομάδα εἶναι νουκλεϊνικὸν ὀξύ (πολυσύνθετος ὀργανικὴ ἔνωση περιέχουσα N καὶ P).

4. Αἱ φωσφοπρωτεΐδαι: ή προσθετικὴ ομάδα αὐτῶν εἶναι φωσφορικὸν ὀξύ. Ἡ καζεΐνη τοῦ γάλακτος ἀνήκει εἰς αὐτὴν τὴν τάξιν, εἶναι δὲ τὸ κυριώτερον ἐκ τῶν λευκωμάτων τοῦ γάλακτος, διαλελυμένον ἐντὸς αὐτοῦ ὡς καζεΐνικὸν ἀσβέστιον. Ὅταν τὸ γάλα «ξινίση», κατακρημνίζεται. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς πυτιάς (φύραμα) θρομβοῦται καὶ μετατρέπεται εἰς τυρὸν.

XIII. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΟΥΣΙΑΙ ΤΟΥ ΖΩΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

ΟΣΤΑ—ΑΙΜΑ—ΚΡΕΑΣ—ΓΑΛΑ—ΤΥΡΟΣ—ΖΩΙΚΑ ΕΚΚΡΙΜΑΤΑ

Ἄσθ. Ὄσθ. Ὄσθ. εἶναι τὰ σκληρὰ ὄργανα ὄλων τῶν σπονδυλωτῶν ζώων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τὸν σκελετὸν καὶ χρησιμεύουν, ὅπως στηρίζονται ή προσκολλῶνται ἐπ' αὐτῶν τὰ μαλακώτερα μέλη τοῦ σώματος.

Ἀποτελοῦνται κυρίως ἐκ τριῶν διαφόρων ὕλων ήτοι ἐξ ἀνοργάνου ὕλης, κολλαγόνου καὶ λίπους. Τὸ κολλαγόνον ἀποτελεῖ τὴν συνδετικὴν ὕλην τοῦ ὄλου ὀστέου. Ἐκαστον ὄστος, ἐν διατομῇ, φαίνεται ἀποτελούμενον ἐκ τριῶν ἐπαλλήλων σιβάδων: α) τοῦ περιστέου ἑσωτερικῶς (ἐκ συνδετικοῦ ἰστού), β) τῆς ὑπὸ τὸ περιόστεον συμπαγοῦς ὀστεϊνῆς οὐσίας καὶ γ) τῆς περαιτέρω περικλειομένης σπογγώδους τοιαύτης.

Ἡ χημικὴ σύστασις τῶν ὀστέων κυμαίνεται μεταξὺ ὀρίων ἀναλόγως τοῦ εἴδους καὶ τῆς ἡλικίας τοῦ ζώου: Ὑδωρ 14—15%, ἀνόργανον ὄλαι 20—60%, λίπος 5—30%, λοιπαὶ ὀργανικαὶ ὄλαι (κυρίως κολλαγόνον) 15—30%.

Αἱ ἀνόργανοι ὄλαι κατὰ τὸ πλεῖστον ἀποτελοῦνται ἀπὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον καὶ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον, ἐπίσης περιέχουν Mg, Cl, F.

Διὰ κατεργασίας τῶν ὀστέων μετ' ἀραιὸν HCl λαμβάνεται ή ὀστεόκολλα καὶ περαιτέρω ή ζελατίνη.

Δι' ἐκχυλίσεως αὐτῶν μὲ βενζίνη λαμβάνεται τὸ περιεχόμενον λίπος, χρήσιμον εἰς τὴν σαπωνοποιάν.

Διὰ ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ὀσπῶν λαμβάνεται ὁ ὄστεάνθραξ, χρησιμοποιούμενος ὡς ἀποχρωματικὸν μέσον, ἐνῶ διὰ καύσεως αὐτῶν ἀπομένει ἡ τέφρα τῶν ὀσπῶν, πλούσια εἰς φωσφορικὸν ἀσβέστιον (83%). Τοῦτο ἄλλοτε ἦτο πηγὴ παρασκευῆς τοῦ φωσφόρου, σήμερον δὲ φωσφορικῶν λιπασμάτων.

Ἐκ τῶν ὀσπῶν κατασκευάζονται κομβία, κτέναι κλπ.

Αἷμα. Τὸ αἷμα εἶναι ὑγρὸν λαμπρῶς ἐρυθρὸν ἢ κυανέρυθρον, ὑφάλμυρον, τὸ ὁποῖον κυκλοφορεῖ ἐντὸς τῶν ἀγγείων τοῦ σώματος τῶν ζῴων καὶ τοῦ ἀνθρώπου.

Τὸ αἷμα ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ πλάσμα καὶ τὰ ἔμμορφα συστατικά.

Τὸ πλάσμα εἶναι τὸ ὑγρὸν συστατικὸν τοῦ αἵματος, ἔχει ὑποκίτρινον χρῶμα, συνίσταται ἀπὸ ὕδωρ (90%), ἀπὸ ἀνοργάνους καὶ ὀργανικὰς ὕλας. Τὰ ἔμμορφα συστατικά τοῦ αἵματος εἶναι τὰ ἐρυθρὰ, τὰ λευκὰ αἵμοσφαίρια καὶ τὰ αἰμοπετάλια.

Τὰ ἐρυθρὰ αἵμοσφαίρια περιέχουν τὴν αἰμοσφαιρίνην, εἰς τὴν ὁποῖαν ὀφείλεται καὶ ἡ χρώσις αὐτῶν. εἶναι δὲ αὕτη ὁ φορεὺς τοῦ ὀξυγόνου εἰς τοὺς ἰστούς, διὰ τὰς συντελουμένας ἐκεῖ καύσεις. Τὰ ἐρυθρὰ εἶναι πολυάριθμα. Τὰ λευκὰ αἵμοσφαίρια εἶναι μεγαλύτερα τῶν ἐρυθρῶν καὶ πολὺ ὀλιγώτερα αὐτῶν. Θεωροῦνται ὡς προασπιστὰ τοῦ ὀργανισμοῦ.

Τὸ αἷμα διακρίνεται εἰς ἀρτηριακὸν (καθαρὸν, ὀδεῖον ἐκ τῆς καρδίας, διὰ τῶν ἀρτηριῶν, εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος) καὶ εἰς φλεβικὸν (ἀκάθαρτον, σκοτεινῶς ἐρυθρὸν, εἶναι τὸ ἐπανερχόμενον διὰ τῶν φλεβῶν εἰς τὴν καρδίαν αἷμα).

Χρησιμοποιεῖται ὡς τροφὴ (παρασκευὴ ἀλλάντων), διὰ τὴν παρασκευὴν αἵμα τάνθρακος (δι' ἀποχρωματισμοῦ) καὶ ὡς λίπασμα.

Κρέας. Κρέας εἶναι οἱ μυϊκοὶ ἱστοὶ τοῦ σώματος τῶν ὠφελίμων ζῴων τῆς κτηνοτροφίας, τῶν ἰχθύων, τῶν θηραμάτων καὶ τῶν πτηνῶν.

Ἡ σύστασις τοῦ κρέατος ποικίλλει ἀπὸ ζῴου εἰς ζῴον καὶ ἀπὸ τὸ μέρος τοῦ ζῴου, ἐκ τοῦ ὁποῖου προέρχεται. Πάντως, κατὰ μέσον ὄρον, περιέχει 75% ὕδωρ, τὸ δὲ ὑπόλοιπον ποσοστὸν κατανέμεται εἰς λευκώματα, λίπη, ἐκχυλισματικὰ ἀζωτούχους ὕλας, ἀνόργανα ἄλατα, βιταμίνας καὶ αἵμοσφαιρίνην, εἰς τὴν ὁποῖαν ὀφείλεται καὶ τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα τοῦ κρέατος.

Διακρίνονται τὰ κρέατα ἀναλόγως τῆς θρεπτικῆς τῶν ἱκανότητος εἰς:

Ἐρυθρὰ κρέατα (βόειον, προβάτειον) πλούσια εἰς λευκώματα.

Λευκὰ κρέατα (μόσχου, ἐριφίου, χοίρου, πτηνῶν) ὀλιγώτερον θρεπτικά.

Μαῦρα κρέατα (ἀγριμαίων ζῴων καὶ θηραμάτων) θρεπτικώτερα τῶν ἄλλων, ἀλλὰ δυσπεπτότερα.

Γάλα. Τὸ γάλα εἶναι ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ἐκ τῶν γαλακτοφόρων ἀδένων τῶν θηλαστικῶν ζῴων.

Ἐχει χρῶμα λευκόν, τὸ ὁποῖον ὀφείλεται κυρίως εἰς τὸ ἐντὸς αὐτοῦ λεπτότατα κατανεμημένον λίπος καὶ εἶναι ὑπόγλυκον, λόγῳ τοῦ περιεχομένου γαλακτοσακχάρου. εἶναι ἐκ τῶν σπουδαιότερων τροφίμων, ἀποτελοῦν τὴν ἀποκλειστικὴν τροφήν κατὰ τοὺς πρώτους μῆνας τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου.

Τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ γάλακτος εἶναι περίπου 1,03.

Τὸ γάλα συνίσταται κυρίως ἐξ ὕδατος, 87% περίπου, ἐντὸς τοῦ ὁποῦ εὐρίσκονται ἐν αἰωρήσει ἢ ἐν διαλύσει λίπος, λευκώματα (κυρίως καζεΐνη), γαλακτοσακχαρον, ἀνόργανον ὄλαι καὶ βιταμῖναι.

Ἡ μέση σύστασις τοῦ γάλακτος ἔχει ὡς ἑξῆς: ὕδωρ 86,5%, λίπος 4%, λευκώματα 4%, γαλακτοσακχαρον 5%, ἀνόργανο ὄλαι 0,5%.

Τὸ νωπὸν γάλα ἔχει ἀλκαλικὴν ἀντίδρασιν, διατηρουμένης οὕτω τῆς καζεΐνης ἐν διαλύσει, ἐνῶ καθιζάνει αὕτη ὅταν τὸ γάλα ὠξινίσῃ.

Ἀφιέμενον ἐν ἡρεμίᾳ τὸ γάλα ἀποκορυφῶνται (κορφιάζει), σχηματίζεται δηλαδὴ σιτάβη, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ, ἐξ ἀφρογάλακτος (κ. καϊμάκι). Ἡ παραλαβὴ τοῦ βουτύρου ἐκ τοῦ γάλακτος (ἀποβουτύρωσις) ἐπιτυγχάνεται δι' εἰδικῶν φυγοκεντρικῶν μηχανῶν, τῶν βουτυρομηχανῶν.

Τὸ γάλα ὑφίσταται ποικίλας ἀλλοιώσεις. Οὕτω ἐὰν παραμείνῃ εἰς τὸν ἀέρα

ἐπί τι χρονικὸν διάστημα καὶ μάλιστα εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, λαμβάνει χώραν ἢ γαλακτικὴ ζύμωσις (ξινίξει), μετατρεπομένου δηλ. τοῦ γαλακτοσακχάρου εἰς γαλακτικὸν δξὺ (βλ. γαλακτικὸν δξὺ).

Τὸ γάλα ὑφίσταται συμπύκνωσιν, ὁπότε λαμβάνεται τὸ γνωστὸν «ἐβαπορὲ» (evaporated). Ἐπίσης προστίθεται ἐντὸς αὐτοῦ ποσότης σακχάρους (διὰ τὴν διατήρησίν του) καὶ συμπυκνοῦται μέχρι σιροπιώδους συστάσεως, λαμβανομένου τοῦ συμπεπιονωμένου γάλακτος μετὰ σακχάρους (π.χ. «γάλα βλάχας»).

Προϊόντα λαμβανόμενα ἐκ τοῦ γάλακτος εἶναι πολλὰ. Ἀναφέρομεν τὸ βοῦτυρον (βλ. λίπη-έλαια), τὴν γιαιούρτην, ἢ ὁποῖα εἶναι γάλα πηχθὲν διὰ τῆς ἐπιδράσεως εἰδικῆς ζύμης, προκαλοῦσης τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν καὶ τὸν τυρόν.

Τυρὸς εἶναι τὸ προϊόν τῆς ὠριμάνσεως τοῦ πήγματος, τὸ ὁποῖον παράγεται διὰ τῆς ἐπενεργείας τῆς πυτίας ἐπὶ τοῦ γάλακτος. Εἰς αὐτὸ προστίθεται μαγειρικὸν ἄλας.

Ζωικὰ ἐκκρίματα

Σιάλος. Εἶναι τὸ ἔκκριμα τῶν σιαλογόνων ἀδένων.

Συστατικὰ αὐτοῦ εἶναι τὸ ὕδωρ, ἀνόργανο ὕλαι, μικρὰ ποσότης λευκώματος, πτυαλίνη (φύραμα) καὶ τὰ ἀέρια ὀξυγόνον, ἄζωτον καὶ CO₂. Ἐχει ἀλκαλικὴν ἀντιδρασίαν. Διὰ τοῦ σιέλου ὑγραίνεται ὁ τροφή κατὰ τὴν μάσησιν, διευκολυνομένης οὕτω τῆς καταπόσεως αὐτῆς καὶ διὰ τοῦ φυράματος πτυαλίνης διασπᾶται τὸ εἰς τὴν τροφήν περιεχόμενον ἄμυλον καὶ τὸ γλυκογόνον εἰς σάκχαρον. (Ἡ ὑδρόλυσις φθάνει μόνον μέχρι μαλτόζης εἰς τὴν στοματικὴν κοιλότητα). Κατὰ μέσον ὄρον, ἢ κατὰ τὸ 24ωρον κανονικῶς ἔκκρινομένη ποσότης αὐτοῦ εἶναι περίπου 1500 gr.

Στομαχικὸν ὑγρὸν. Εἶναι τὸ ὑγρὸν τὸ ὁποῖον ἔκκρινεται ὑπὸ τῶν ἀδένων τοῦ πυλωροῦ καὶ τῆς βάσεως τοῦ στομάχου.

Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, διαυγές, ἰσχυρὰς ὀξίνου ἀντιδράσεως λόγῳ τοῦ περιεχομένου HCl. Κύρια συστατικὰ αὐτοῦ εἶναι τὸ ὑδροχλωρικὸν δξὺ (0,5%_w), ἡ πεψίνη καὶ ἡ πυτία. Προορισμὸς τοῦ HCl εἶναι ἡ προστασία τῆς τροφῆς ἀπὸ τῆς σήψεως καὶ ἄλλων ἐπιβλαβῶν ζυμώσεων· διὰ τῆς πεψίνης πέπτεται τὸ λεύκωμα καὶ διὰ τῆς πυτίας συσφαιροῦται τὸ γάλα.

Παγκρετικὸν ὑγρὸν. Εἶναι τὸ ἔκκριμα τοῦ παγκρέατος κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς πέψεως καὶ μετὰ τὴν εἴσοδον τῆς τροφῆς εἰς τὰ λεπτὰ ἕντερα.

Εἶναι ὑγρὸν διαυγές καὶ βλενωδές, ἀλκαλικῆς ἀντιδράσεως λόγῳ τοῦ περιεχομένου ἀνθρακικοῦ νατρίου, πλοῦσιον εἰς λευκώματα. Περιέχει τρία φυράματα τὴν πτυαλίνην, τὴν θρυσίνην καὶ τὴν στεαψίνην.

Ἐντερικὸν ὑγρὸν. Εἶναι τὸ ἔκκριμα τοῦ βλενωδούς ὕμενος τῶν ἐντέρων. Ἐχει ἀλκαλικὴν ἀντιδρασίαν, λόγῳ τοῦ περιεχομένου ἀνθρακικοῦ νατρίου. Περιέχει NaCl, λευκώματα, καθὼς ἐπίσης καὶ φυράματα (ἐρεψίνη, μαλτάση, ἱμπερτάση), διὰ τῶν ὁποίων συμπληροῦται ἡ ἐνέργεια τῶν φυραμάτων τοῦ στομαχικοῦ καὶ παγκρετικοῦ ὑγροῦ.

Χολή. Εἶναι τὸ ἔκκριμα τοῦ ἥπατος. Αὕτη εἶναι βλενωδές ὑγρὸν, χρώματος κιτρινοφαίου, πρᾶσιον ἕως μαύρου, πικρὰς γεύσεως. Κύρια συστατικὰ αὐτῆς εἶναι τὰ χολικά ἄλατα καὶ αἱ χοληρωστικά ὕλαι· ἐπίσης περιέχονται ἀνόργανα ἄλατα, λίπη, λεκιθίνη κ. ἄ. Εἶναι ἀλκαλικῆς ἀντιδράσεως λόγῳ τοῦ περιεχομένου ἀνθρακικοῦ νατρίου. Ἡ χολή εἶναι τὸ ἔκκριμα, διὰ τοῦ ὁποίου ἀποβάλλονται ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ ὠρισμένα τελικὰ προϊόντα τῆς ἐναλλαγῆς τῆς ὕλης.

Οὔρον. Εἶναι ὑγρὸν χρώματος ὀχροκιτρίνου μέχρι κιτρινεύθρου, παραγόμενον ὑπὸ τῶν νεφρῶν καὶ ἀπεκκρινόμενον ἐκεῖθεν μέσῳ τῶν οὔρηθρων, τῆς οὔροδόχου κύστεως καὶ τῆς οὔρηθρας.

Διὰ τῶν οὔρων ἀποβάλλονται ἐκ τοῦ σώματος ἄχρηστοι ἢ ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι εἰς τὸν ὄργανισμὸν (οὔρια, οὔρικὸν δξὺ, ἀνόργανα ἄλατα). Κατὰ μέσον ὄρον ἢ ποσότης τῶν κατὰ 24ωρον ἀποβαλλομένων οὔρων, εἶναι 1000—1500 cm³ ἐπὶ ἀνδρῶν καὶ 900—1200 cm³ ἐπὶ γυναικῶν.

Εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις ἐντὸς τῶν οὔρων περιέχονται πλὴν τῶν κανονικῶν συστατικῶν καὶ σάκχαρον, λεύκωμα, ἠδὲ μὲν ποσότης ἀλάτων κ. ἄ.

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

XIV. ΥΦΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

BAMBAE — ΛΙΝΟΝ — ΕΡΙΟΝ — ΜΕΤΑΞΑ — ΝΑΪΛΟΝ

Βάμβαξ. Ὁ βάμβαξ εἶναι ἡ σπουδαιότερα καὶ περισσότερον χρησιμοποιουμένη ὑφαντικὴ ὕλη. Ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον ὁμοιάζει μὲ ἐλικοειδῶς περιεστραμμένη κλωστήν (σχ. 33). Αἱ Ἴνες τοῦ βάμβακος εὐρίσκονται εἰς τὸ ἐξωτερικὸν τῶν σπερμάτων τῆς βαμβακείας, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ ἐξάγονται δι' εἰδικῶν ἐκκοκιστικῶν μηχανῶν. Ἐχουν μῆκος 2—6 cm καὶ χρῶμα συνήθως λευκόν.

Χημικῶς ἐξεταζόμενος ὁ βάμβαξ εἶναι σχεδὸν καθαρὰ κυτταρίνη ($C_6H_{10}O_5$)x. Καίεται εὐκόλως, ἀναδίδων ἐλαφρὰν ὀσμὴν, χωρὶς νὰ ἀφήνῃ σχεδὸν τέφραν. Προσβάλλεται ὑπὸ ἰσχυρῶν ὀξέων, ἐνῶ αἱ βάσεις ἔχουν μικρὰν ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτοῦ. Ὑπὸ τοῦ χλωρίου λευκαίνεται ὁ βάμβαξ, ἀλλὰ συγχρόνως ἐξασθενίζει. Διὰ κατεργασίας μὲ πυκνὸν διάλυμα καυστικοῦ νατρίου λαμβάνεται ὁ **μερσεριμμένος βάμβαξ** (ἐκ τοῦ χημικοῦ Mercer), ὁ ὁποῖος γίνεται μαλακώτερος καὶ στιλπνότερος, βάφεται εὐκολώτερον καὶ εἶναι στερεώτερος τοῦ κοινοῦ βάμβακος.

Λίνον. Τὸ λίνον εἶναι ὑφαντικὴ ὕλη, ἀποτελουμένη ἐκ τῶν ἰνῶν τοῦ ἔσω φλοιοῦ τοῦ φυτοῦ λίνου τοῦ ὠφελιμωτάτου.

Ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον αἱ Ἴνες ἐμφανίζονται ὡς σωλῆνες, φέροντες κατὰ διαστήματα κόμβους (σχ. 33). Ἐχουν μῆκος 2—3 cm, εἶναι λείαι, στιλπνότερα καὶ



Βάμβαξ

Λίνον

Ἐριον

Μέταξα

Σχ. 33.

ἰσχυρώτεροι τοῦ βάμβακος, βάφονται ὁμοίως δυσκολώτερον ἐκείνου. Χημικῶς ἐξεταζόμενος τὸ λίνον εἶναι σχεδὸν καθαρὰ κυτταρίνη. Καίεται ἀμέσως, ἄνευ σχεδὸν ὀσμῆς. Εἶναι ὁ καλύτερος ἀγωγὸς τῆς θερμότητος ἀπὸ πᾶσαν ἄλλην ὑφαντικὴν ὕλην, διὰ τὸν λόγον δὲ αὐτὸν χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν θερινῶν ἐνδυμασιῶν, ἀφοῦ ἐπιτρέπει τὴν ταχεῖαν ἐξοδὸν τῆς θερμότητος τοῦ σώματος. (Σχ.33).

Ἐριον. (κ. μαλλί). Ἐριον εἶναι τὸ τρίχωμα χορτοφάγων ζῴων καὶ κυρίως τῶν προβάτων. Ἐκ τῶν ἐρίων τῆς αἰγὸς καλύτερα εἶναι τὰ τῆς Κασιμῆρας (Ἰμαλαίων), τῆς Περσίας καὶ τῆς Ἀγκύρας.

Ἡ θρίξ εἶναι κυλινδροειδῆς, καλυπτομένη ὑπὸ λίαν μικρῶν λεπίων, εἰς τὰ ὁποῖα καὶ ὀφείλεται ἡ τραχύτης τῶν μαλλίνων ὑφασμάτων (σχ. 33).

Χημικῶς ἐξεταζόμενος τὸ ἔριον εἶναι πρωτεϊνικὸν σῶμα, ἀποτελούμενον ἐκ κερατίνης ἀλλὰ καὶ S, ὁμοιάζει δὲ κατὰ τὴν σύστασιν μὲ τοὺς ὄνυχας, τὰ πτερὰ καὶ τὴν κόμην τοῦ ἀνθρώπου. Ἀναφλεγόμενον καίεται ἀργά, ἐνῶ ἀναδίδεται δυσάρεστος ὀσμὴ καὶ ἀπομένει τέφρα. Ὑπὸ τοῦ HNO_3 βάφεται κίτρινον (ἀνίχνευσις ἐρίου), ἐνῶ ὑπὸ θερμοῦ διαλύματος NaOH διαλύεται πλήρως (τρόπος διὰ τὴν διάκρισιν τοῦ ἐρίου ἀπὸ φυτικῶν ὑφαντικῶν ὕλων).

Τὸ ἔριον εἶναι πολὺ ὑγροσκοπικόν, συγκρατεῖ ὕδωρ περισσότερον τοῦ ἡμίσεως τοῦ βάρους του, χωρὶς νὰ γίνεται ἀντιληπτὴ ἡ ὑγρασία. Ἐπιπροσθέτως δὲν εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος, λόγῳ τῆς μονωτικῆς ἰδιότητος τοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται εἰς τοὺς βρόχους (θηλειὰ) τῶν ἰνῶν. Αἱ ἀνωτέρω δύο ἰδιότητες τοῦ ἐρίου συντελοῦν εἰς τὸ νὰ εἶναι τοῦτο ἰδεῶδες μέσον διὰ τὴν κατασκευὴν χειμερινῶν ἐνδυμάτων (παράβαλε μὲ τὸ λίνον).

Μέταξα. Ἡ ζωικὴ μέταξα εἶναι κλωστικὴ καὶ ὑφαντικὴ ὕλη, συνισταμένη ἐκ

ἠφαιροποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

των ίνδων, διά τῶν ὁποίων ὁ μεταξοσκώληξ κατασκευάζει τὸ βομβύκιόν του (κ. κού, κούλι). Αἱ ίνες σχηματίζονται ὑπὸ ἰξώδους ὕγρου, τὸ ὁποῖον ἐκκρίνεται ἐκ τῆς κάμψης καὶ ἐξηραίνεται ἀμέσως μετὰ τὴν ἐξόδον του.

Χημικῶς ἐξετάζομεν αἱ ίνες εἶναι πρωτεϊνικῆς φύσεως, συνιστάμεναι ἐκ φιβροίνης (50—60%), ἀλβουμίνης (25%) καὶ μικρῶν ποσοτήτων κηροῦ, ρητίνης καὶ χρωστικῶν ὑλῶν. Ἐξωτερικῶς αἱ ἀκατέργαστοι ίνες περιβάλλονται ὑπὸ κομμιώδους περιβλήματος (μεταδόκολλα ἢ σερικίνη), τὸ ὁποῖον χρησιμεύει διὰ τὴν συγκόλλησιν τῶν νημάτων μεταξύ των, οὕτως ὥστε νὰ καταστή τὸ βομβύκιον συνεκτικόν. Τὰ βομβύκια ἀποτελοῦνται ἀπὸ νήματα μήκους 300—1500 μέτρων. Πρὸς παραλαβὴν τῆς μετάξης ἐμβαπτίζονται τὰ βομβύκια ἐντὸς θερμοῦ ὕδατος, ὁπότε μαλακώνεται ἡ μεταδόκολλα καὶ ἀποκολλῶνται τὰ νήματα, τὰ ὁποῖα ἐν συνεχείᾳ συνεχοῦμενα ἀνὰ 3—8 συνιστοῦν ἐν ἑνιαίῳ νήμα· τοῦτο κλώθεται, λευκαίνεται, βάφεται καὶ τελικῶς ὑφαίνεται. Τὸ νήμα τῆς μετάξης εἶναι στρουγυλόν, λείον, στιλπνόν καὶ μεγάλῃς ἀντοχῆς.

Μεγάλαι ποσότητες τεχνητῆς ἢ φυτικῆς μετάξης ἢ *rayon* παρασκευάζονται ἐκ κυτταρίνης (βλ. σελ. 93).

Ἄλλαι ὑφαντικαὶ ὕλαι εἶναι τὸ nylon(νάυλον), τὸ ὁποῖον εἶναι πλαστικὴ ὕλη καὶ ἡ ἄσβεστος, ἡ ὁποία εἶναι ἄλλας πυριτικῶν τοῦ Ca καὶ τοῦ Mg ($3MgSiO_3 \cdot CaSiO_3$), εὐρισκομένη ὡς ὄρυκτὴ ὑφαντικὴ ὕλη. Κατασκευάζονται ἐξ αὐτῆς ἐνδύματα πυροσβεστῶν, κουρτίναι θεάτρων κ.ά., τὰ ὁποῖα δὲν καίονται.

XV. ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ · ΟΡΜΟΝΑΙ ΦΥΡΑΜΑΤΑ · ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Γενικά. Ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῷα, διὰ τὴν συντήρησιν ἢ καὶ τὴν αὔξησιν τοῦ σώματος αὐτῶν, λαμβάνουν συνεχῶς τροφάς. Διὰ τῶν θρεπτικῶν αὐτῶν ὑλικῶν ὁ ὄργανισμὸς ἀφ' ἑνὸς μὲν θὰ ἐξασφαλίσῃ, διὰ τῶν καύσεων, τὴν ἀναγκαιούσαν εἰς αὐτὸν ἐνέργειαν, ἀφ' ἑτέρου δὲ θὰ τροφοδοτηθῇ, συνεπιεὶς ποικίλων μετατροπῶν, μὲ τὰς ἀπαραιτήτους ὕλας, διὰ τὴν οἰκοδόμησιν αὐτοῦ τούτου τοῦ σώματος.

Τόσον ὅμως αἱ καύσεις, ὅσον καὶ αἱ μετατροπαὶ τῶν θρεπτικῶν ὑλικῶν, ἐπιτελοῦνται διὰ συστήματος πολυπλόκου ἀντιδράσεων.

Αἱ ἀντιδράσεις αὗται διὰ νὰ γίνουσι, ἀπαιτοῦν ἐκτὸς τῶν θρεπτικῶν ὑλικῶν καὶ τὴν παρουσίαν ἄλλων σωμάτων, τὰ ὁποῖα εἶναι οἱ ρυθμισταὶ τῆς ὁμαλῆς λειτουργίας καὶ αὐξήσεως καὶ τῆς, ἐν γένει, ἰσορροπίας τοῦ ὄργανισμοῦ.

Ἡ ἔλλειψις αὐτῶν προκαλεῖ ποικίλας ἀνωμαλίας εἰς τὸν ὄργανισμόν, ἐκτὸς τῆς ἀνακοπῆς τῆς αὐξήσεως αὐτοῦ.

Τὰ σώματα ταῦτα, δὲν ἀποτελοῦν τροφήν, ὑπὸ τὴν στενὴν ἔννοιαν τῆς λέξεως, ἀνήκουν δὲ εἰς τρεῖς τάξεις: τὰς *βιταμίνας*, τὰς *ὁρμόνας* καὶ τὰ *φυράματα*. Ὀνομάζονται *βιοκαταλύτες*, ἐπειδὴ παρουσιάζουν σημαντικὴν ἀναλογίαν πρὸς τοὺς καταλύτες· ὅπως αὐτοί, οὕτω καὶ ἐκεῖνοι δροῦν εἰς ἐλαχίστας ποσότητες. Οἱ βιοκαταλύτες εἴτε εἰσάγονται διὰ τῶν τροφῶν (βιταμῖναι) εἴτε σχηματίζονται ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ (ὁρμόναι καὶ φυράματα).

Αἱ τρεῖς αὗται τάξεις, ἀπὸ ἀπόψεως χημικῆς συστάσεως, δὲν παρουσιάζουν οὐδεμίαν ὁμοιότητα ἢ ἀναλογίαν, ἐνῶ εἶναι στενώτατα συνδεδεμένοι, λόγῳ τοῦ κοινοῦ ρόλου τὸν ὁποῖον διαδραματίζουσι εἰς τὸν ὄργανισμόν.

Βιταμῖναι (ἐκ τοῦ *vita* = ζωὴ καὶ *ἄμιναι*) *καλοῦνται ὀργανικαὶ ἐνώσεις, ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζῴων, ὁ ὄργανισμὸς τῶν ὁποίων δὲν εἶναι εἰς θέσιν νὰ συνθέσῃ αὐτάς.*

Αὗται εἰσάγονται διὰ τῶν τροφῶν καὶ εἶναι δραστικαὶ εἰς ἐλαχίστας ποσότητας. Δὲν χρησιμοποιοῦνται ὑπὸ τοῦ ὄργανισμοῦ ὡς οἰκοδομικοὶ λίθοι, διὰ τὸν σχηματισμὸν συστατικῶν αὐτοῦ, ἀλλὰ εἶναι ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ἐξασφάλισιν τῆς κανονικῆς λειτουργίας αὐτοῦ.

Αἱ βιταμῖναι εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὰ διάφορα τρόφιμα·

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

υπάρχουν δὲ πολλοὶ ἐξ αὐτῶν, ἢ ἔλλειψις ἐκάστης τῶν ὁποίων προξενεῖ χαρακτηριστικὰς ἀσθενείας ἢ διαταραχὰς τῆς λειτουργίας τοῦ ὀργανισμοῦ. Αἱ ἀνωμαλῖαι αὗται καλοῦνται γενικῶς *ἀβιταμινώσεις*. Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ἔχουν πλήρως ἐρευνηθῆ καὶ εἶναι γνωστὴ ἡ σύνταξις αὐτῶν, πολλῶν δὲ ἐπετεύχθη καὶ ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ. Ἀντιθέτως ἡ φυσιολογικὴ αὐτῶν δράσις δὲν ἔχει πλήρως διευκρινισθῆ.

Αἱ βιταμῖναι εἶναι εὐπαθεῖς εἰς τὴν θέρμανσιν, εἰς τὰ ὀξειδωτικὰ μέσα καὶ τὰ καυστικὰ ἀλκάλια, ἐνῶ πρὸς τὰ ὀξέα εἶναι σχετικῶς ἀπαθεῖς. Ἄλλαι ἐξ αὐτῶν εἶναι διαλυταὶ εἰς τὸ ὕδωρ (ὕδατοδιαλυταὶ) καὶ ἄλλαι εἰς τὸ λίπος (λιποδιαλυταί). Ἀναλόγως δὲ τῆς λειτουργίας αὐτῶν αἱ βιταμῖναι διακρίνονται διὰ τῶν κεφαλαίων γραμμάτων τοῦ λατινικοῦ ἀλφαβήτου.

Αἱ κυριώτεραι βιταμῖναι

Ὄνομασία	Κυριώτερον συνώνυμον	Ἀπομόνωσις	Χημικὸς τύπος	Κυριώτεροι πηγαί	Χαρακτηριστικὴ ἀβιταμίνωσις
Βιταμίνη Α	Ἀντιξηροφθαλμική	1931	$C_{20}H_{30}O$	Ἴχθυέλαια Ἡπατέλαια	Ξηροφθαλμία
Βιταμίνη Β ₁	Ἀνευρίνη	1926	$C_{12}H_{17}ON_4S$ HCl	Φλοιὸς ὀρύζης, ζύμη	Πολυνευρίτις
Βιταμίνη Β ₂	Λακτοφλαβίνη	1933	$C_{17}H_{20}N_4O_6$	Γάλα, ζύμη, οὐρα	Διακοπὴ αὐξήσεως
Βιταμίνη Β ₆	Ἀδερίνη	1938	$C_8H_{11}O_3N$	Φλοιὸς ὀρύζης, ζύμη, φύτρα	Δερματίτις
Νικοτινικὸν ὄξύ	Νιακίνη	1912	$C_6H_8ON_2$	Ζύμη, φύτρα	Πελλάγρα
Ἴνωση	Κυκλοεξανοεξόλη		$C_6H_{12}O_6$	Ἥπαρ, νεφροί	Δερματικαὶ παθήσεις
Βιταμίνη C	Ἀσκορβικὸν ὄξύ	1929	$C_6H_8O_6$	Ἔσπεριδοειδῆ, πιπεριά	Σκορβούτον
Βιταμίνη D	Ἀντιραχιτικὴ βιταμίνη	1936	$C_{27}H_{44}O$	Ἡπατέλαια	Ραχίτις
Βιταμίνη E	Τοκοφερόλη	1936	$C_{29}H_{50}O_2$	Φύτρα, ἡπαρ ξηροὶ καρποὶ	Βλάβαι γεννητικῶν ὀργάνων
Βιταμίνη H	Βιοτίνη	1935	$C_{10}H_{16}O_3N_2S$	Ζύμη, ψά	Δερματικαὶ παθήσεις
Βιταμίνη K	Φυλλοκινόνη	1939	$C_{31}H_{46}O_2$	Φύλλα, μικροοργανισμοί	Αἱμορραγίαι

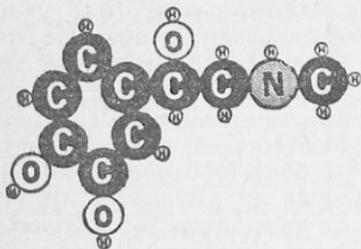
Ὁρμόνοι (ἐκ τοῦ ὁρμῶ) καλοῦνται ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι σχηματίζονται ὑπὸ ἀδένων ἔσω ἐκκρίσεως (ἐνδοκρινεῖς ἀδένες). Αὗται εἰσέρχονται ὅπ' εὐθείας εἰς τὸ αἷμα, δι' αὐτοῦ δὲ μεταφέρονται μακρὰν τοῦ τόπου τοῦ σπηματισμοῦ τῶν καὶ προκαλοῦν σπουδαιοτάτας ἐνεργείας διὰ τὴν ζωὴν.

Ἀδένες οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν ὁρμόνας εἰς τὸν ἀνθρώπινον ὀργανισμόν εἶναι: Ἡ ὑπόφυσις, ὁ θυρεοειδῆς ἀδὴν, οἱ παραθυροειδεῖς ἀδένες, τὰ ἐπινεφρίδια, οἱ ἀδένες τοῦ γεννητικοῦ συστήματος κ. ἄ.

Αἱ κυριώτεροι ὁρμόνοι εἶναι ἡ *ἀδρεναλίνη* (σχ. 34) ἡ *θυροξίνη*, ἡ *ινσουλίνη*, ἡ *κορτικοστερόνη* καὶ αἱ *σεξουαλικαὶ ὁρμόνοι*.

Σώματα ἀναλόγου δράσεως παρασκευαζόμενα ὁμοῦ ἀπὸ φυτικούς ὀργανισμούς καλοῦνται *φυτοορμόνοι* ἢ *αὐξίνας*.

Φυράματα ἢ ἔνζυμα, εἶναι ὅλα αἱ ὁποῖαι παράγονται ὑπὸ ζώντων κυττάρων, ζωικῶν καὶ φυτικῶν (βλ. σελ. 38).



Ἀδρεναλίνη
Σχ. 34.

ἀνάλογον δρᾶσιν αὐτῶν: ἡ *ζυμάση* (σελ. 39), ἡ *διαστάση* καὶ ἡ *μαλιτάση* (σελ. 40, 85), ἡ *ἀλκοολοξειδάση* (σελ. 63), ἡ *λακτάση* (σελ. 69), ἡ *ἐμουλσίνη* (σελ. 104), καθὼς ἐπίσης καὶ τὰ φυράματα *πιτυαλίνη*, *πεψίνη*, *θρυψίνη*, *ἐρεψίνη* (σελ. 117).

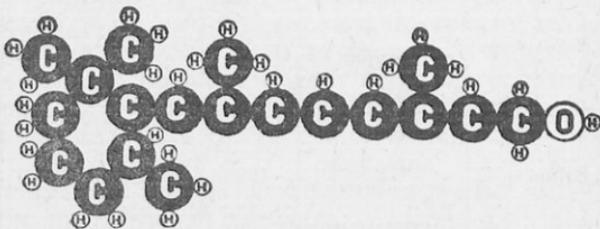
Εἰς ὅλους τοὺς μεταβολισμοὺς τῆς ὕλης ἐντὸς τῶν φυτῶν καὶ τῶν ζώων, τὰ φυράματα παίζουν ἕνα καθωρισμένον ρόλον. Ἡ δρᾶσις αὐτῶν παρουσιάζει μεγάλην ἀναλογίαν πρὸς τὴν δρᾶσιν τῶν καταλυτῶν τῆς Ἀνοργάνου Χημείας, διὰ τὸν λόγον δὲ αὐτὸν καλοῦνται «ὀργανικοὶ καταλυταί». Ἐκαστον φύραμα δεικνύει τοιαύτην «εἰδίκευσιν», ὥστε καταλύη μίαν καὶ μόνην ἀντίδρασιν.

Ἔχει ἀναφερθῆ εἰς τὰ προηγούμενα κεφάλαια ἕνας ἀριθμὸς φυραμάτων, μὲ τὴν

ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Ἡ καταπολέμησις τῶν ἀσθενειῶν τοῦ ἀνθρώπου ἀπετέλεσεν ἀνεκκαθεν ἕν κεφαλαῖωδες πρόβλημα, μὲ τὸ ὅποιον ἡσυχολήθη καὶ ἀσχολεῖται ἀκόμη ὁ ἄνθρωπος.

Οἱ πρωτόγονοι λαοὶ πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν ἐχρησιμοποιοῦν διάφορα φυτὰ, τὰ ὁποῖα ἡπεῖρα εἶχε διαπιστώσει ὡς κατὰλληλα διὰ διαφόρους ἀσθενείας. Δὲν ἐγνώριζον ὅμως εἰς ποῖον συστατικὸν ὠφείλετο ἡ εὐεργετικὴ δρᾶσις ἐπὶ τοῦ ὀργανισμοῦ, πολὺ δὲ περισσότερο ἡγνόουν τὸν τρόπον ἀπομονώσεως αὐτοῦ.



Βιταμίνη Α.
Σχ. 35

Πρὸ 50 δὲ ἐτῶν δὲν ὑπῆρχον παρά ἐλάχιστα φάρμακα *εἰδικά*, δι' ὄρισμένην ἀσθένειαν (π. χ. ἡ κινίνη κατὰ τῆς ἐλονοσίας καὶ ἅλατα τοῦ ὑδραργύρου κατὰ τῆς συφιλίδος). Αἱ ἐργασίαι ὅμως τοῦ Pasteur καὶ τοῦ Koch, ἐπὶ τοῦ ρόλου τῶν ὁποῖων παίζουν διάφοροι μικροοργανισμοί, διὰ τὴν πρόκλησιν τῶν ἀσθενειῶν, διήνοιξαν νέους δρόμους διὰ τὴν καταπολέμησιν αὐτῶν μὲ τὴν *βιοθεραπείαν*. Οὕτω παρεσκευάσθησαν *ὄροι* καὶ *ἐμβόλια*, τὰ ὁποῖα εἶχον ἀγαθὰ μὲν ἀποτελέσματα, ἀλλὰ ἡ δρᾶσις αὐτῶν περιωρίζετο ἐναντίον μικροῦ ἀριθμοῦ μικροοργανισμῶν. Αἱ ἔρευναι τότε ἐστράφησαν εἰς τὴν ἀνεύρεσιν ἄλλων μέσων, διὰ τῶν ὁποίων θὰ δύναται νὰ καταπολεμηθῆτερικῶς μεγάλος ἀριθμὸς μικροοργανισμῶν (κόκκων, βακτηρίων κλπ.). Ὁ νέος αὐτὸς κλάδος τῆς θεραπευτικῆς, στηριχθεὶς εἰς τὰς ἐργασίας κυρίως τοῦ Ehrlich ἐπὶ τῆς θεραπείας τῆς συφιλίδος, ὠνομάσθη ὑπ' αὐτοῦ *χημειοθεραπεία*. Τὰ χημειοθεραπευτικὰ μέσα δὲν ὁμοιάζουν μὲ τὰ ἄλλα γνωστὰ φάρμακα (τὰ ἀντισηπτικά καὶ τὰ φυσιολογικῶς δρῶντα ἐπὶ ὀρισμένον ὄργανον τοῦ σώματος), ἀλλ' ἡ δρᾶσις αὐτῶν ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ εἶναι κυρίως *βακτηριοστατικῆ*: εἴτε δηλ. ἐμποδίζουν τὴν ἀναπαραγωγὴν τῶν μικροοργανισμῶν, τοὺς ὁποίους πρόκειται νὰ καταπολεμήσουν, εἴτε ἐπιδρῶν δυσμενῶς ἐπὶ τοῦ μεταβολισμοῦ αὐτῶν. Καὶ

εις τας δύο περιπτώσεις ο μικρός αριθμός η ή εξασθένεισ της ζωτικότητος των μικροοργανισμών επιτρέπει εις τας άμυντικάς δυνάμεις του οργανισμού να καταστρέψουν τελικώς αυτούς.

Σπουδαία χημειοθεραπευτικώς δρώντα σώματα είναι ή *σαλβαρσάνη* ή «606», ή *νεοσαλβαρσάνη*, ή *κινίνη*, ή *άτεμπρίνη*, ή *γερμανίνη* κ. ά.

Κυρίως όμως ή άνακάλυψις των *σουλφαμιδών* ύπήρξεν θρίαμβος διά την χημειοθεραπείαν. Συγκεκριμένως τό έτος 1934 χρησιμοποιείται, έναντίον στρεπτοκόκκων και σταφυλοκόκκων, ή πρώτη τοιαύτη ένωση, ή όποια ώνομάσθη *πρωτονσίλ*. Έν συνεχεία (1935) παρασκευάζεται τό *σουλφαναμιδιον*, άναλόγου δράσεως με τό πρωτονσίλ (πνευμονία, μηνιγγίτις, βλενόρροια). Περισσότεροι των 1000 σουλφαμιδαί έχουν παρασκευασθή έκτοτε, έκ των όποίων μερικάί χρησιμοποιούνται εύρύτατα, διότι συνδυάζουν μεγάλην θεραπευτικήν ικανότητα με μηδαμινήν τοξικότητα. Άναφέρονεν μερικάς άκόμη έξ αύτών: *Σουλφαγονανιδίνη*, *σουλφαδιαζίνη*, *σουλφαθειάζόλιον*, τό όποιον άντικατέστησε τό παλαιότερον *ούλτρασεπίλ* (ώς πολύ τοξικόν).

Άλλά ή έπιστήμη προχωρεί. Χρησιμοποιούσα ώρισμένους μικροοργανισμούς έναντίον άλλων επικινδύνων εις τόν οργανισμόν (άποψις ύποστηριχθείσα τό πρώτον ύπό του Pasteur) ώπλισε την χημειοθεραπείαν με σύγχρονα όπλα, τά όποία καλούνται *άντιβιωτικά φάρμακα*.

Η πρώτη έπιτυχία εις τόν τομέα αυτόν έγινε άπό τόν άγγλον Fleming, ο όποιος τό έτος 1929 άνεκοίνωσεν ότι, εις καλλιέργειαν σταφυλοκόκκων, ή όποία έμολύνη με εύρωτομύκητας, παρατήρησε διακοπήν της αύξήσεως των σταφυλοκόκκων. Έδειξε δε άκόμη ότι ή τοιαύτη δράσις όφείλεται εις ούσίαν, ή όποία προέρχεται έκ του εύρωτομύκητος, ώνόμασε δε αύτήν *πενικιλίνην*, άπό τό όνομα του μύκητος: *Penicillium notatum*.

Η *πενικιλίνη* ή όρθότερον αί *πενικιλίναι* — διότι είναι γνωσταί περισσότεραι με άνάλογον σύνταξιν και συμπεριφοράν — είναι μονοκαρβονικά όξέα, με γνωστήν την χημικήν των σύνταξιν, αλλά ή συνθετική των παρασκευή δέν έφθασεν εις σημείον ικανοποιούν τας πρακτικάς ανάγκας. Παρουσιάζουν μηδαμινήν τοξικότητα και είναι διαλυταί εις τό ύδωρ.

Έκτός όμως άπό τας πενικιλίνας, σημαντικός αριθμός άλλων άντιβιωτικών φαρμάκων έχει παρασκευασθή ώρισμένα μάλιστα έξ αύτών όχι μόνον είναι δραστικώτερα της πενικιλίνης, αλλά παρουσιάζουν δράσιν εκεί όπου άδυνατεί αύτη. Κατωτέρω παρατίθεται πίναξ με τά σπουδαιότερα των άντιβιωτικών.

Όνομα	Όργανισμός άπό τόν όποϊόν παράγεται	Όνομα έρευνητού	Έτος άνακάλυψεως
Πενικιλίνη	<i>Penicillium notatum</i>	Fleming	1929
Γραμικιδίνη Τυροκιδίνη	<i>Bacillus brevis</i>	Hotchkiss - Dubos	1940
Σουμπιλίνη	<i>Bacillus Subtilis</i>	Jansen - Hirschmann	1944
Βακτριζίνη	<i>Bacillus Subtilis</i>	Jonson - Anker - Meleney	1945
Στρεπτοτριζίνη	<i>Actinomyces lavendulae</i>	Waksman - Woodruff	1942
Στρεπτομυκίνη	<i>Actinomyces griseus</i>	Schartz - Bugie - Waksman	1944
Χλωρομυκητίνη	<i>streptomyces venezuelae</i>	Burkholder κ. ά.	1947
Χρυσομυκίνη	<i>Strept. aureofaciens</i>	Duggar	1948
Τετραμυκίνη	<i>Strept. rimosus</i>	Finlay κ. ά.	1950

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΙΣ ΤΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- | | |
|---|--|
| 1. m=34,2 gr. | 21. 0,0672 l. CH ₄ 0,0448 l. CO |
| 2. V=33,3 l. | 22. α) 173,4 l. β) 23,46 gr., 24,24 gr. |
| 3. V=0,7143 m ³ . | γ) 12,25 gr., 12,66 gr. |
| 4. 96 gr. O ₂ 67,2 l. O ₂ | 23. 695,5 l. |
| 5. m ₁ =7,14 gr. m ₂ =8,39 gr. | 24. 1,393 l. |
| 6. V=9,05 l. | 25. α) 196,4 gr. β) 100 l περίπου, γ) 71,4gr. |
| 7. V=521,1 l. | 26. α) 123 l. β) 85,1 l γ) 68,4 gr. |
| 8. 8 cm ³ CH ₄ 12 cm ³ C ₂ H ₄ . | 27. α) 21,3 gr. β) 29,3 gr. CO ₂ |
| 9. 280 l. C ₂ H ₂ V _{άηρ} =3333 l. | 14,93 l. CO ₂ γ) 12 gr. H ₂ O. |
| 10. 1,4 gr. CH ₄ 2,6 gr. C ₂ H ₂ | 28. 58,66 gr. |
| 1,96 l CH ₄ 2,24 l. C ₂ H ₂ | 29. α) 57 ⁰ / ₁₀ , β) 21,28 l. |
| 11. α=17,1 gr., β=38 gr., γ: mO ₂ = | 30. 83 ⁰ / ₁₀₀ όξεικόν όξύ. |
| 21,4 gr. VO ₂ =15 l., δ=26,2 gr. H ₂ SO ₄ . | 31. MB=60. |
| 12. 14,6 l. O ₂ 9,7 l. CO ₂ | 32. α) C ₂ H ₂ , β) 0,52 gr. |
| 11,7 gr. H ₂ O | 33. α) 0,84, β) 0,43 gr. |
| 13. 23 gr. | 34. C ₆ H ₆ . |
| 14. 580,6 l. | 35. 67,2 l. |
| 15. α) 9,54 kgr. β) 18,66 kgr. γ) 12,4 kgr. | 36. 0,225 gr. |
| 16. m=51,1 gr. 24,88 l. CO ₂ | 37. 47,5 gr. |
| 17. 43,828 m ³ . | 38. 8,86 m ³ |
| 18. 240297 gr. περίπου. | 39. 2:1 κατ' όγκον. |
| 19. 1,2 l. | 40. 18,78 kgr. 4674,7 l. |
| 20. 93,3 gr. | 41. 76,66 gr. |

ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ

- | | | | | |
|---------|--------------|--|---------------|---|
| σελ. 14 | στίχος 11 | άντι C ₈ H ₈ | νά γραφή | C ₈ H ₈ |
| σελ. 15 | > | 1 2 3 4
CH ₃ CH.CH ₂ CH ₃ | > | 1 2 3 4
CH ₃ .CH.CH ₃ .CH ₃ |
| | |
C ₂ H ₅ | |
CH ₃ |
| | | 2-αιθύλο-βουτάνιον | | 2-μεθύλο-βουτάνιον |
| σελ. 15 | > | 1 2 3 4 5
CH ₃ .CH.CH ₂ .CH.CH ₃ | > | 1 2 3 4 5 6
CH ₃ CH.CH ₃ .CH.CH ₂ CH ₃ |
| | | CH ₃ C ₂ H ₅ | | CH ₃ CH ₂ CH ₃ |
| | | 2μεθύλο-4αιθύλο-πεντάνιον | | 2μεθύλο-4αιθύλο-έξάνιον |
| σελ. 26 | πίναξ κάτω > | CH ₂₄ | νά γραφή | CH ₂ |
| | | C ₂ H | | C ₂ H ₄ |
| σελ. 27 | στίχος 12 | έκ τών κάτω νά γραφή | X=(Cl, Br, J) | |
| σελ. 28 | > | 6 άντι KmnO ₄ | νά γραφή | KMnO ₄ |
| σελ. 31 | > | 9 εκ τών κάτω άντι ⁵ / ₄ O ₂ | > | ⁵ / ₂ O ₂ |
| σελ. 32 | > | 10 εκ τών κάτω άντι χίαεται | > | κaiεται |
| σελ. 32 | > | 17 εκ τών κάτω άντι Cu ₂ Cl ₂ | > | Cu ₂ Cl ₂ |
| σελ. 56 | > | 11 άντι 'Αθανάλη | νά γραφή | Αιθανάλη |
| σελ. 59 | νά τεθῆ | εις τήν επικεφαλίδα ό αριθμός VI | | |
| σελ. 65 | στίχος 23 | νά γραφή C ₃ H ₂ (O.COC ₁₅ H ₃₁) ₃ | | |
| σελ. 77 | > | 1 παρελήφθη ή φράσις: Αι σπουδαιότεραι άντιδράσεις τών λιπών και τών έλαίων είναι : | | |
| σελ. 84 | > | 19 ό τύπος νά γραφή: νC ₆ H ₁₂ O ₆ -(ν-1)H ₂ O | | |

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

A		Γ	
	Σελ.	Γάλα	115
'Αδρεναλίνη	120	Γαλακτικό οξύ	69
'Αζεοτροπικόν μίγμα	40	Γαλακτοσάχαρον	88
Αιθάνιον	20	Γαστρικόν υγρόν	116
Αιθέρια έλαια	108	Γλυκερίδια	74, 76
Αιθήρ	51	Γλυκερίνη	73
Αιθυλένιον	28	Γλυκογόνον	91
Αιθυλική αλκοόλη	38	Γλυκόζη	85
Αίμα	115	Γουταπέρα	111
'Ακεταλδεΰδη	56	Δ	
'Ακετόνη	57	Δεξτρίναι	91
'Ακετυλένιον	30	Δερμικά έλαια	106
'Αδεΰδαι	54	Διαστάση	40, 85, 90
'Αλιζαρίνη	102	Δικαρβονικά όξέα	67
'Αλκαλοειδή	111	Δυναμίτις	75
'Αλκοόλαι	34	E	
'Αλκοολούχα ποτά	43	'Εβρονίτης	111
'Αλογονοπαράγωγα ύδρο)κων	47	'Εκρηκτικά έλαια	74
'Αμίναι	49	'Ελαια	76
'Αμινοξέα	59	'Ελαϊκόν όξύ	66
'Αμυλον	89	'Εριον	117
'Ανάλυσις οργανικής ένωσης	5	'Εστεροποίησης	42
'Ανθρακένιον	102	Z	
'Ανιλίνη	106	Ζύθος	45
'Αντιβιωτικά φάρμακα	121	Ζυμάση	39
'Αντιμονίαι	50	Ζυμώσεις	38
'Ανώτερα λιπαρά όξέα	65	Ζύμωσις αλκοολική	39
'Αρσίναι	50	> όξεική	62
'Αρωματικά όξέα	105	> γαλακτική	69
'Αρωματικά ένώσεις	96	H	
> αλκοόλαι	104	'Ηδύποτα	43
> άλδεΰδαι	104	'Ηλεκτρον	109
> άμιναι	106	'Ηρώίνη	112
'Αρωματικοί ύδρογονάνθρακες	96	Θ	
'Αρωματικός χαρακτήρ	96	Θειαθέρες	53
'Ασκήσεις	33, 46, 50, 53, 82,	Θειαλκοόλαι ή Μερχαπτάναι	48
'Ασφαλτος	25	I	
B		'Ιμβροτοσάχαρον	88
Βαζελίνη	25	'Ισομέρεια	3, 14
Βαζελίτης	56, 103	'Ιωδοφόρμιον	48
Βάλαμα	110	K	
Βαμβοκοπυρίτις	93	Καζείνη	113
Βάμβαξ	117	Καλαμοσάχαρον	87
Βενζαλδεΰδη	104	Καμφορά	108
Βενζίνη	24, 25	Καουτσούκ	110
Βενζόη	110	Καρβονυλικαί ένώσεις	54
Βενζοϊκόν όξύ	105	Καφεΐνη	112
Βενζόλιον	98		
Βενζυλική αλκοόλη	104		
Βιταμίναι	118		
Βούτυρον	77		
Βύνη	45		

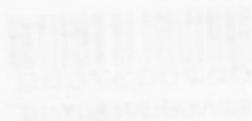
Κελλουλοΐτης	93	Όργανικά όξέα	59
Κελλοφάνη	94	Όρνυτέλαια	24
Κετόναι	54	Όστᾶ	114
Κινίνη	112	Ούρον	116
Κιτριζόν όξύ	72		
Κοκκαΐνη	112	Π	
Κολλωδιοβάμβαξ	93	Παλμιτικόν όξύ	65
Κολλώδιον	93	Παραλδεύδη	57
Κολοφώνιον	108	Παραφίνη	25
Κόμμεα	91, 110	Πενικίλλίνη	121
Κομμοεορτίναι	110	Πετρέλαιον	22
Κρέας	115	Πρωτεΐδαι	114
Κυάνιον	95	Πρωτεΐναι	113
Κυτταρίνη	91	Πτωμαΐναι	113
		Πυρίτις άκαπνος	75, 93
Α		Πυρόλυσις	17
Λευκώματα	113	P	
Λιθανθρακόπισσα	96	Ρητίναι	109
Λίνον	117	Σάκχαρα	83
Λιπαρά όξέα	59	Σάπωνες—Σαπωνοποίησις	79
Λίπη	76	Σιάλος	116
Λυχνία Davy	19	Σουλφαμίδαι	121
		Στεατικά κηρία	81
M		Στεατικόν όξύ	65
Μαζούτ	25	Στρυχνίνη	112
Μαλτόλη	88		
Μαργαρίνη	78	T	
Μεθάνιον	18	Ταννίνη	106
Μεθυλική άλκοόλη (ξυλόπνευμα)	36	Τερεβινθέλαιον	108
Μεταλδεύδη	57	Τερπένια	108
Μελάσσα	40, 87	Τετραχλωράνθραξ	48
Μέταξα	93	Τολουόλιον	100
Μορφίνη	112	Τροτύλη	101
Μυρμηκική άλδεύδη	55	Τρυγικόν όξύ	70
Μυρμηκικόν όξύ	61	Τυρός	116
N		Y	
Νάυλον	118	Υδατάνθρακες	83
Ναφθαλίνιον	101	Υδρογονάνθρακες άκόρεστοι	26, 29
Νικοτίνη	112	» άρωματικοί	96, 97
Νιτροβενζόλιον	100	» κεκορεσμένοι	13
Νιτρογλυκερίνη	75	Υδροκυάνιον	95
Νιτροκυτταρίνη	93		
		Φ	
E		Φαινόλη	103
Ξυλόλιον	96, 100	Φορμαλδεύδη	55
Ξύλος	37	Φορμόλη	55
		Φρουκτόζη	86
O		Φυράματα	38, 120
Όξοκηρίτης	25	Φωσφναι	50
Όινος	44	Φωταέριον	21
Όλεφίναι	26		
Όμόλογοι σειραι και ένώσεις	11	X	
Όξαλικόν όξύ	67	Χάρτης	94
Όξειζόν όξύ	62	Χλωράλη	57
Όξος—Όξοποίησις	62	Χλωροφόρμιον	47
Όξυοξέα	68		

ΕΞΕΔΟΘΗ

ΑΝΟΡΓΑΝΟΣ ΧΗΜΕΙΑ

Α. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ - Θ. ΛΙΑΤΗ

Τόμος Α΄	ΕΙΣΑΓΩΓΗ
Τόμος Β΄	ΑΜΕΤΑΛΛΑ
Τόμος Γ΄	ΜΕΤΑΛΛΑ





0020637659

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

