

ΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΒΑΡΒΟΓΑΝ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΤ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1711

ΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΔΟΣΕΘΣ
ΑΚΤΙΚΟΝ
ΒΛΙΟΝ
ΙΝΑΙ 1969

Ε

4

XHM

Βαλβόζης (Συμμετοχή)

ΧΗΜΕΙΑ ΣΤ/Γ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ



ΔΩΡΕΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

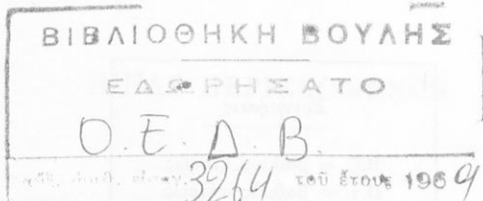
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (ΙΤΥΣΕ)

Ε
4 ΧΗΜ
Βαλβωργίου (Συγγράμμα)

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΛΗ
Καθηγητού ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης



ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΤ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΕΛΛΑΣ



21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΑΘΗΝΑΙ 1969

002
47E
ET2B
1711

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

Συντμήσεις

B.ζ. = βαθμός ζέσεως
B.τ. = βαθμός τήξεως
Eιδ. β. = ειδικών βάρους
M.β. = μοριακόν βάρος

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

Εισαγωγή Σελίς 9 - 13

Ὀργανική Χημεία, ὀργανικαὶ ἐνώσεις 9.—Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σημασία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σύντομος ἱστορικὴ ἀνασκόπησις 10.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

Στάσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων Σελίς 14 - 20

Ἀνίχνευσις ἀνθρακος 14.—Ἀνίχνευσις ὕδρογόνου, ἀζώτου 15.—Ἀνίχνευσις ὑπολοίπων στοιχείων 15.—Προσδιορισμὸς ἀνθρακος, ὕδρογόνου 16.—Προσδιορισμὸς ἀζώτου 17.—Προσδιορισμὸς ὑπολοίπων στοιχείων 17.—Ἀνίχνευσις καὶ προσδιορισμὸς τοῦ ὀξυγόνου 17.—Ὑπολογισμὸς ἑκατοστιαίας συστάσεως 18.—Προβλήματα 19.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

Ἴσομέρεια καὶ συντακτικοὶ τύποι.—Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων Σελίς 21 - 26

Ἐμπειρικοὶ μοριακοὶ τύποι 21.—Ἴσομέρεια καὶ ἰσομερεῖς ἐνώσεις 22.—Πολυμέρεια 22.—Συντακτικοὶ τύποι 22.—Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 23.—Ἐνώσεις ἀκυκλοὶ καὶ κυκλικαὶ 24.—Ὁμόλογοι σειραὶ 24.—Ἀκυκλοὶ ἐνώσεις 25.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

Μεθάνιον.—Κεκορεσμένοι ὕδρογονάνθρακες Σελίς 27 - 36

Μεθάνιον 27.—Αἰθάνιον 29.—Ἀνώτεροι ὕδρογονάνθρακες 29.—Φωτάκτριον 31.—Πετρέλαια 32.—Συνθετικὴ βενζίνη 34.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

'Ακόρεστοι ὑδρογονάνθρακες	Σελίς	37 - 43
Αιθυλένιον 37.—'Αλκυλένια 38.—'Ακετυλένιον 39.—'Άλλοι ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες 41.—Καουτσούκ 42.—Συνθετικὸν καουτσούκ 43.—Γουτταπέρικα 43.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

'Αλκοόλαι	Σελίς	44 - 51
Μονοσθενεῖς ἀλκοόλαι 44.—Αἰθυλικὴ ἀλκοόλη 44.—Ζυμώσεις 45.—'Αλκοολοῦχα ποτὰ 47.—Φωτιστικὸν οἶνόπνευμα 48.—Μεθυλικὴ ἀλκοόλη 48.—'Ιδιότητες ἀλκοολῶν 49.—Πολυσθενεῖς ἀλκοόλαι 50.—Γλυκερίνη 50.—Νιτρογλυκερίνη 50.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

Αἰθέρεις—Διαιθυλικὸς αἰθήρ	Σελίς	52 - 53
----------------------------	-------	---------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

'Αλδεῦδαι καὶ κειτόναι	Σελίς	54 - 56
Φορμαλδεῦδη 54.—'Ακεταλδεῦδη 55.—'Ακετόνη 56.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

'Οξέα	Σελίς	57 - 64
Λιπαρὰ ὀξέα 57.—Μυρμηκικὸν ὀξύ 58.—'Οξικὸν ὀξύ 59.—Παλμιτικόν, στεατικὸν ὀξύ 60.—'Ακόρεστα ὀξέα 60.—'Ελαϊκὸν ὀξύ 60.—'Ακρυλικόν, μεθακρυλικόν ὀξύ 61.—Δικαρβονικὰ ὀξέα 61.—'Οξαλικόν ὀξύ 61.—'Υδροξυοξέα 62.—Γαλακτικὸν ὀξύ 62.—Τρυγικὸν ὀξύ 63.—Κιτρικὸν ὀξύ 63.—'Αμινοξέα 63.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

'Εστέρες—Κηροὶ—Λίπη καὶ ἔλαια—Σάπωνες	Σελίς	65 - 71
'Εστέρες 65.—Κηροὶ 66.—Λίπη καὶ ἔλαια 67.—Ζωικὰ λίπη 68.—Ζωικὰ ἔλαια 68.—Φυτικὰ λίπη 69.—Φυτικὰ ἔλαια 69.—Βιομηχανικὴ κατεργασία λιπῶν καὶ ἐλαίων 69.—Σάπωνες 70.—Συνθετικὰ ἀπορρυπαντικὰ 71.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

'Αζωτοῦχοι ἐνώσεις	Σελίς	72 - 74
'Αμῖναι 72.—Οὐρία 72.—'Υδροκυάνιον 73.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

Υδατάνθρακες Σελίς 75 - 89

Διάκρισις υδατανθράκων 75.—Μονοσάκχαρα 76.—Γλυκόζη 77.—Φρουκτόζη 78.—Τεχνηταί γλυκαντικά υλαί 79.—Δισακχαρίται 79.—Καλαμοσάκχαρον 79.—Μαλτόζη 80.—Γαλακτοσάκχαρον 81.—Πολυσακχαρίται 81.—Άμυλον 81.—Γλυκογόνον 85.—Ίνουλίνη 85.—Κυτταρίνη 86.—Νιτροκυτταρίνη 87.—Χάρτης 88.—Τεχνητή μέταξα 88.—Κελλοφάνη 89.—Τεχνητόν ξριον 89.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

Πρωτεΐναι Σελίς 90 - 91

Διαίρεσις 91.—Καζεΐνη 91.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

Γενικά περί κυκλικῶν ἐνώσεων Σελίς 92 - 93

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

Λιθανθρακόπισσα Σελίς 94 - 95

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

Άρωματικοί υδρογονάνθρακες Σελίς 96 - 100

Τύπος βενζολίου 96.—Άρωματικός χαρακτήρ 96.—Τολουόλιον 98.—Ξυλόλιον 98.—Στυρόλιον 98.—Ναφθαλίνοι 98.—Άνθρακένιον 99.—Καρκινογόνοι ούσαι 100.—Νιτροβενζόλιον 100.—Τροτύλη 100.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

Φαινόλαι—Άρωματικά αλκοόλαι Σελίς 101 - 102

Φαινόλαι 101.—Πικρικόν δξύ 102.—Υδροκινόνη 102.—Πυρογαλλόλη 102.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'

Καρβονυλικαί ἐνώσεις Σελίς 103

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'

Όξεία Σελίς 104 - 107

Βενζοϋκόν δξύ 104.—Φοθαλικόν δξύ 104.—Σαλικυλικόν δξύ 105.—Γαλλικόν δξύ 105.—Δεψικαί υλαί 106.—Μελάνη 106.—Βυρσοδεψία 106.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'

Ἀνιλίνη—Χρώματα	Σελίς 108 - 110
Ἀνιλίνη 108.—Χρώματα 108.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'

Υδρορωματικά ἑνώσεις	Σελίς 111 - 113
Υδρορωματικά ἑνώσεις 111.—Τερπένια 111.—Τερεβινθέλαιον 111.—Καμφουρά 112.—Αιθέρια ἔλαια 112.—Ρητῖνα 113.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

Αλκαλοειδή	Σελίς 114 - 115
------------	-----------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

Βιταμῖνοι—Ὁρμόνοι—Ἐνζυμα	Σελίς 116 - 122
Βιταμῖνοι 116.—Ἀβιταμινώσεις 118.—Πίναξ βιταμινῶν 119.—Ὁρμόνοι 119.—Πίναξ ὁρμονῶν 121.—Φυτοορμόνοι 122.—Ἐνζυμα 122.—Βιοκαταλύται 122.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'

Χημειοθεραπεία	Σελίς 123 - 125
Σαλβαρσάνη 123.—Σουλφοναμίδια 124.—Ἀντιβιοτικά 124.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

Ἐντομοκτόνα	Σελίς 126
-------------	-----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

Συνθετικά ὑφαντικά Ἴνες	Σελίς 127 - 129
-------------------------	-----------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

Πλαστικά—Τεχνητὰ ἔλαια—Ρητῖνα	Σελίς 130 - 133
Προβλήματα—Τύποι καὶ ἔννοιαι χρήσιμοι πρὸς λύσιν τῶν προβλημάτων τῆς Χημείας	Σελίς 134 - 138

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όργανική Χημεία, όργανικαί ενώσεις. "Όπως εΐναι γνωστόν από την Άνόργανον Χημείαν όλόκληρος ό κόσμος, ό όποϊος μᾶς περιβάλλει, αποτελείται από τὰ 92 στοιχεΐα και τὰς ενώσεις αὐτῶν. Άπό τὰ 92 στοιχεΐα ό άνθραξ διακρίνεται τόσον διά τό μέγα πλήθος τῶν ενώσεων τὰς όποΐας παρέχει, ὅσον και διά τήν σπουδαιότητα αὐτῶν. Οἱ δύο αὐτοὶ ἀκριβῶς λόγοι ἐπιβάλλουν τήν ἐξέτασιν τῶν ενώσεων τοῦ άνθρακος από ἰδιαίτερον κλάδον τῆς Έπιστήμης.

Ό ἰδιαίτερος αὐτός κλάδος ὀνομάζεται **Όργανική Χημεία** και αὶ ενώσεις τοῦ άνθρακος **όργανικαί ενώσεις**. Εἰς τὰς όργανικὰς ενώσεις δὲν συμπεριλαμβάνονται τό μονοξειδιον και τό διοξειδιον τοῦ άνθρακος, τό άνθρακικόν ὀξύ και τὰ ἄλατα αὐτοῦ, τὰ όποΐα ἄλλωστε και ἐξετάζει ή Άνόργανος Χημεία.

Μεταξύ τῶν όργανικῶν ενώσεων και τῶν άνοργάνων τοιούτων—τῶν ενώσεων δηλ. ὄλων τῶν ἄλλων στοιχείων ἐκτός τοῦ άνθρακος—γνωρίζομεν σήμερον ὅτι δὲν υπάρχουν θεμελιώδεις διαφοραί. Παλαιότερον ὅμως ἐγένετο δεκτὸν ὅτι υπάρχουν τοιαῦται διαφοραί, ὅπως π.χ. τό γεγονός ὅτι αὶ άνόργανοι ενώσεις εΐναι σταθεραί, ὄχι ὅμως και αὶ όργανικαί, ὅτι αὶ άνόργανοι ενώσεις παρασκευάζονται εύκόλως εἰς τό ἐργαστήριον, ὄχι ὅμως και αὶ όργανικαί. Διά τὰς τελευταίας ἐπιστεύετο ὅτι απαιτεΐται ἰδιαίτερα δύναμις, ή καλουμένη **ζωικὴ δύναμις** (*vis vitalis*), τήν όποϊαν δὲν διέθετεν ό άνθρωπος. "Ολοι αὐταὶ αὶ διαφοραὶ κατέπεσαν μία πρὸς μία, σήμερον δὲ γνωρίζομεν ὅτι ή Όργανική Χημεία εΐναι κλάδος τῆς καθαρᾶς Χημείας, μόνον δὲ ό μέγας ἀριθμὸς τῶν όργανικῶν ενώσεων—περὶ τὰς 400.000—έναντι τῶν ὀλίγων σχετικῶς άνοργάνων—περίπου 35.000—και ή μεγάλη σημασία πολλῶν όργανικῶν ενώσεων ἐπιβάλλουν τήν ἐξέτασιν τῶν σωμάτων αὐτῶν από ἰδιαίτερον κλάδον τῆς Χημείας.

Τὸ πετρέλαιον, ή ζάχαρις, τὰ λίπη και τὰ ἔλαια, ή ναφθαλίνη, τό καουτσούκ, αὶ βιταμῖναι, τό DDT κ.ἄ. εΐναι όργανικαὶ ενώσεις. Τὰ λίπη,

τὰ λευκώματα καὶ οἱ ὑδατάνθρακες — δλα σώματα ὀργανικά—ἀποτελοῦν ὁμοῦ μὲ τὸ ὕδωρ καὶ ὄρισμένα ἀνόργανα ἄλατα τὰ κύρια συστατικά τῶν διαφόρων τροφίμων.

Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Πολλὰ ἀπὸ τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν. Ὑπάρχουν δὲ ὡς συστατικά εἴτε ζῶων ἢ φυτῶν (λίπη, λευκώματα, ὀργανικά ὀξεῖα, ὑδατάνθρακες κ.ἄ.), εἴτε φυσικῶν ἀποθεμάτων (ἄνθραξ, πετρέλαια). "Οἶαι αἱ χρωστικαί, εἰς τὰς ὁποίας ὀφείλουν τὸ χρῶμα αὐτῶν τὰ φύλλα, οἱ καρποὶ καὶ τὰ ἄνθη, περαιτέρω τὸ αἷμα, τὰ οὖρα καὶ ἡ χολὴ τῶν ζῶων εἶναι σώματα ὀργανικά. "Αλλαι τέλος ὀργανικαὶ ἐνώσεις ἀνευρέθησαν εἰς φυσικὰ προϊόντα εἰς ἐλάχιστα ποσά, εἶναι ὁμως ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν παντὸς ζῶντος ὀργανισμοῦ, ὅπως αἱ βιταμῖναι καὶ αἱ ὁρμόναι.

Ἐξαιρετικὰ μεγάλος τέλος ἀριθμὸς ὀργανικῶν ἐνώσεων ἔχει παρασκευασθῆ συνθετικῶς εἰς τὰ ἐργαστήρια ἢ τὰ ἐργοστάσια. Συνθετικῶς ἔχουν παρασκευασθῆ καὶ πολλὰ φυσικὰ προϊόντα, ἡ σημασία τῶν ὁποίων καὶ φυσικὰ ἢ ζήτησις εἶναι τόσον μεγάλη, ὥστε τὰ φυσικὰ προϊόντα νὰ μὴ ἐπαρκοῦν διὰ τὴν κάλυψιν αὐτῶν. Οὕτως ἂν καὶ ὑπάρχουν καὶ εἰς τὴν Φύσιν παρασκευάζονται σήμερον καὶ συνθετικῶς ἡ βενζίνη, τὸ καουτσούκ, διάφορα χρώματα κ.ἄ.

Σημασία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διὰ τὴν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ χρησιμοποίησις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, τόσον ἐκείνων αἱ ὁποῖαι ἀνευρίσκονται εἰς τὴν Φύσιν ὅσον καὶ τῶν συνθετικῶς παρασκευαζομένων, εἶναι εὐρυτάτη. Αἱ καύσιμοι ὕλαι, τὰ τρόφιμα, τὸ σύνολον σχεδὸν τῶν φαρμάκων, τῶν χρωμάτων καὶ τῶν ἀρωμάτων, αἱ ἐκρηκτικαὶ ὕλαι, τὰ ἄλλα πλὴν τοῦ ὕδατος διαλυτικὰ μέσα, οἱ σάπωνες εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις εἴτε καθαρὰ, εἴτε μίγματα.

Σύντομος ἱστορικὴ ἀνασκόπησις τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καὶ βιογραφικὰ σημειώματα τῶν θεμελιωτῶν αὐτῆς. Ἐλάχιστα ὀργανικὰ σώματα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον καθαρὰ ἐγνώριζεν ὁ ἄνθρωπος μέχρι τῶν μέσων τοῦ 18ου αἰῶνος. Τὰ κυριώτερα ἦσαν τὸ οἶνόνπνευμα, συστατικὸν τοῦ οἴνου καὶ ἄλλων ποτῶν, τὸ ὀξικὸν ὀξύ, συστατικὸν τοῦ ὀξους, τὸ πετρέλαιον, ὀλίγα χρώματα, ὅπως ἡ πορφύρα καὶ τὸ ἰνδικόν. Ἀπὸ τῆς

έποχῆς αὐτῆς ἀρχίζει ἡ ἀπομόνωσις ἀπὸ τὰς διαφορωτάτας φυσικὰς πρώτας ὕλας σημαντικοῦ ἀριθμοῦ ὀργανικῶν σωμάτων. Ἡ προσπάθεια αὐτὴ συνεχίζεται καὶ σήμερον, οὕτω δὲ δεκάδες καὶ ἑκατοντάδες χιλιάδων ἐνώσεων ἀπεμονώθησαν ἀπὸ διάφορα φυσικὰ προϊόντα.

Τὸ 1828 παρεσκευάσθη διὰ πρώτην φοράν ἐν ὀργανικὸν σῶμα, ἡ οὐρία, ἔκτοτε δὲ ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀπετέλεσε τὴν δευτέραν πηγὴν πλουτισμοῦ τοῦ περιεχομένου τῆς Ὀργανικῆς Χημείας, ἐξ ἴσου σπουδαίαν μὲ τὴν πρώτην—τὴν ἀπομόνωσιν δηλ. ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀπὸ φυσικὰ προϊόντα.

Ἡ Ὀργανικὴ Χημεία ἐθεμελιώθη καὶ ἀνεπτύχθη ὡς Ἐπιστῆμη ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ 19ου αἰῶνος ἀφ' ἐνὸς μὲν χάρις εἰς τὰς προόδους, τὰς ὁποίας εἶχον σημειώσει ἐν τῷ μεταξὺ ἡ Φυσικὴ καὶ ἰδίως ἡ Ἀνόργανος Χημεία, ἀφ' ἑτέρου δὲ χάρις εἰς τὰς ἐργασίας μερικῶν μεγάλων ἐπιστημόνων τῆς ἐποχῆς ἐκείνης. Διὰ τοὺς κυριωτέρους ἐξ αὐτῶν, καθὼς καὶ ἐλαχίστους ἐκ τῶν μεταγενεστέρων, τῶν ὁποίων αἱ κλασσικαὶ ἐργασίαι ἐσημείωσαν σταθμὸν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς νέας ἀκόμη αὐτῆς ἐπιστήμης θὰ δώσωμεν κατωτέρω σύντομα βιογραφικὰ σημειώματα.

SCHEELE (πρόφ. Σαῖλε), Κάρολος Γουλιέλμος, Σουηδὸς Χημικὸς (1742 - 1786). Ἀπεμόνωσεν ἀπὸ φυσικὰ προϊόντα μέγαν ἀριθμὸν νέων ὀργανικῶν σωμάτων, ὅπως διάφορα ὀργανικὰ ὀξέα, τὸ σάκχαρον τοῦ γάλακτος, τὴν γλυκερίνην, τὴν ταννίνην, τὸ ὕδροκυάνιον κ.ἄ.

BERZELIUS (πρόφ. Μπερτσέλιους), Ἰωάννης Ἰάκωβος, Σουηδὸς Χημικὸς (1779 - 1848), Καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Στοκχόλμης. Ὁ Berzelius εἰργάσθη μὲ μεγάλην ἐπιτυχίαν εἰς τὴν Ἀνόργανον Χημείαν, εἶναι ὅμως ἐπίσης εἰς ἐκ τῶν πρώτων εἰδικώτερον ἀσχοληθέντων μὲ τὴν Ὀργανικὴν Χημείαν. Ἀνεκάλυψε πολλὰς νέας ὀργανικὰς ἐνώσεις καὶ ἐμελέτησεν αὐτάς. Εἰς αὐτὸν ὀφείλεται μία ἀπὸ τὰς πρώτας θεωρίας διὰ τὴν ἐξήγησιν τῆς συστάσεως καὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Ἐσυστηματοποίησε τὸ μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἀσύντακτον ὕλικὸν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καὶ ὠνόμασεν οὕτω διὰ πρώτην φοράν τὸν νέον κλάδον τῆς Ἐπιστήμης.

LIEBIG (πρόφ. Λῆμπιχ), Ἰούστος, Γερμανὸς Χημικὸς (1803-1873), Καθηγητὴς εἰς τὰ Πανεπιστήμια Giessen καὶ Μονάχου. Θεω-

ρείται ἐκ τῶν θεμελιωτῶν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας λόγῳ τῶν ἀναλυτικῶν κυρίως μεθόδων, τὰς ὁποίας εἰσήγαγε διὰ τὴν ἀκριβῆ γνώσιν τῆς συστάσεως τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Διετύπωσε διαφόρους θεωρίας, αἱ ὁποῖαι προήγαγον σημαντικῶς τὰς γνώσεις μας ἐπὶ τῆς Ὀργανικῆς Χημείας, ἐμελέτησε πληθῶρα ὀργανικῶν σωμάτων, ἰδίως φυσικῶν προϊόντων, τέλος δὲ ἠσχολήθη καὶ μὲ διάφορα ζητήματα τῆς Φυσιολογίας καὶ τῶν σχέσεων αὐτῆς μὲ τὴν Χημείαν.

WÖHLER (πρόφ. Βαϊλερ), Φρειδερίκος, Γερμανὸς Χημικός, (1800 - 1882) μαθητὴς τοῦ Berzelius, Καθηγητὴς τῆς Χημείας εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Γοττίνγης. Εἰργάσθη ἐπὶ διαφόρων σπουδαίων θεμάτων τῆς Ὀργανικῆς Χημείας, εἰς αὐτὸν δὲ ὀφείλεται ἡ πρώτη συνθετικὴ παρασκευὴ ὀργανικοῦ σώματος (οὐρία, 1828). Ἀνεκάλυψε τὸ φαινόμενον τῆς ἰσομερείας.

KEKULÉ (πρόφ. Κεκουλέ), Φρειδερίκος Αὐγουστος, Γερμανὸς Χημικός (1829 - 1896), Καθηγητὴς εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Βόννης. Ἀπέδειξε ὅτι ὁ ἄνθραξ εἶναι στοιχεῖον τετρασθενὲς καὶ ἐγένετο ὁ ἰδρυτὴς τῆς συντακτικῆς θεωρίας, ἡ ὁποία ἐξηγεῖ τὴν σύστασιν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ ἡ ὁποία ἰσχύει καὶ σήμερον. Αἱ ἔρευναι αὐτοῦ ἐπὶ τῆς συντάξεως τοῦ βενζολίου εἶναι κλασσικαί.

BAEYER (πρόφ. Μπάγιερ) Ἀδόλφος, Γερμανὸς Χημικός (1835 - 1917), Καθηγητὴς εἰς τὰ Πανεπιστήμια Στρασβούργου καὶ Μονάχου. Ἠσχολήθη μὲ τὰς διαφορωτάτας τάξεις ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἰδιαίτερος μὲ χρώματα καὶ φάρμακα. Ἡ ἀνάπτυξις τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας κατὰ τὸν 19ον αἰῶνα ὀφείλει πολλὰ εἰς τὰς ἐργασίας τοῦ Baeyer.

BERTHELOT (πρόφ. Μπερτελό), Μαρκελλίνος, Γάλλος Χημικός (1827 - 1907), Καθηγητὴς εἰς τὸ Γαλλικὸν Κολλέγιον τῶν Παρισίων. Ἠσχολήθη μὲ τὴν συνθετικὴν Ὀργανικὴν Χημείαν, ἐν συνεχείᾳ πρὸς τὴν θεμελιώδη ἀνακάλυψιν τοῦ Wöhler περὶ τῆς δυνατότητος παρασκευῆς ὀργανικῶν ἐνώσεων, περαιτέρω μὲ τὰ λίπη, τὴν γλυκερίνην, τὴν ἄκαπνον πυρίτιδα, τὴν χημείαν τῶν ζυμώσεων κ.ἄ. Τέλος μὲ τὴν Ἱστορίαν τῆς Χημείας ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων.

FISCHER (πρόφ. Φίσερ) Αιμίλιος, Γερμανός Χημικός (1852-1919), Καθηγητής εις τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Βερολίνου, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη κατ' ἐξοχὴν ἐπὶ τῶν φυσικῶν προϊόντων—σάκχαρα, λευκώματα—ἐπίσης μὲ ἐξαιρετικὴν ἐπιτυχίαν ἐπὶ τῶν ἐνζύμων καὶ ζυμώσεων. Θεωρεῖται ὁ θεμελιωτὴς τῆς Βιοχημείας.

GRIGNARD (πρόφ. Γκρινιάρ), Βίκτωρ, Γάλλος Χημικός (1871-1935), καθηγητὴς εις τὰ Πανεπιστήμια Νανσύ καὶ Λυῶνος, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη μὲ ἐξαιρετικὴν ἐπιτυχίαν εις τὴν συνθετικὴν Ὀργανικὴν Χημείαν καὶ τὴν Χημείαν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων τῶν μετάλλων.

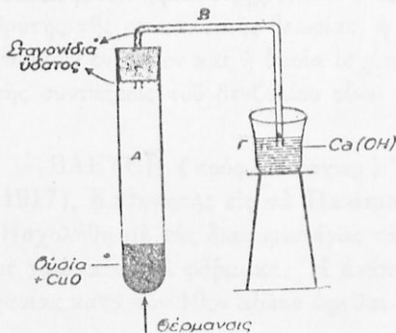
WILLSTÄTTER (πρόφ. Βιλσταϊττερ), Ριχάρδος, Γερμανός Χημικός (1872-1942), Καθηγητὴς εις τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Μονάχου, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη ἐπὶ τῶν ἀлкаλοειδῶν, ἐνζύμων, τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπὸ τὰ φυτὰ, ἰδιαιτέρως ἐπὶ τῶν πάσης φύσεως φυσικῶν χρωστικῶν. Κλασσικαὶ καὶ ὑπῆρξαν αἱ ἐργασίαι του ἐπὶ τῆς πρασίνης χρωστικῆς τῶν φύλλων τῆς χλωροφύλλης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

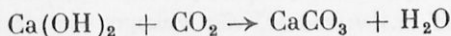
Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν ἄνθρακα. Ἀπὸ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἶναι συστατικὰ τοῦ μεγίστου μέρους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, τὸ ἄζωτον ἀπαντᾷ εἰς πολλὰς τοιαύτας, ἐνῶ ἄλλα στοιχεῖα ὅπως τὰ ἀλογόνα, ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος, τὸ μαγνήσιον, τὸ κοβάλτιον κλπ. ἀπαντοῦν εἰς ὀλίγας ὀργανικὰς ἐνώσεις ἢ καὶ ἐντελῶς μεμονωμένως.

1. Ἀνίχνευσις ἄνθρακος. Μὲ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ ἄνθρακος εἰς μίαν ἔνωσιν καθορίζομεν ταυτοχρόνως ἂν ἡ ἔνωσις εἶναι ὀργανικὴ ἢ ὄχι. Ἄν μία ἔνωσις καίεται ἢ κατὰ τὴν θέρμανσιν μελανοῦται τοῦτο ἀποτελεῖ ἐνδειξιν ὅτι περιέχει ἄνθρακα, χωρὶς νὰ εἶναι πάντοτε βέβαιον. Ἡ ἀσφαλὴς ἀνίχνευσις στηρίζεται εἰς τὴν καύσιν τοῦ ἄνθρακος πρὸς CO_2 . Ὡς πηγὴ ὀξυγόνου χρησιμοποιεῖται ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ, CuO



Σχ. 1. Συσκευή ἀνίχνεύσεως ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Τὸ σχηματιζόμενον CO_2 ἀνιχνεύεται μὲ ἀσβέστιον ὕδωρ—διαυγὲς διάλυμα Ca(OH)_2 —τὸ ὁποῖον θολοῦται ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, σχηματιζόμενου ἀδιάλυτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου



Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιεῖται ἡ ἀπλῆ συσκευή τοῦ σχ. 1. Εἰς τὸν

σωλήνα Α, από δύστηκτον ύαλον, φέρεται τὸ μίγμα τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας καὶ τοῦ CuO καὶ θερμαίνεται. Ὁ σωλήν συγκοινωνεῖ δι' ὑαλίνον σωλήνος Β, δις κατ' ὀρθὴν γωνίαν κεκαμμένου, μὲ ποτήριον Γ, περιέχον τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ.

2. Ἀνίχνευσις ὑδρογόνου. Αὕτη γίνεται εἰς τὴν αὐτὴν συσκευὴν τοῦ σχ. 1 καὶ ταυτοχρόνως μὲ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ ἀνθρακος. Τὸ ὑδρογόνον μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ CuO καίεται πρὸς ὕδωρ,



τὸ ὁποῖον ὑπὸ μορφήν λεπτοτάτων σταγονιδίων ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν ψυχροτέρων μερῶν τῶν σωλήνων Α καὶ Β. Αὐτονόητον εἶναι ὅτι ἡ συσκευή, τὸ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ καὶ ἡ οὐσία δέον νὰ ἔχουν προξηρανθῆ πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῆς ὑγρασίας.

3. Ἀνίχνευσις ἀζώτου. Αὕτη δύναται νὰ γίνῃ κατὰ διαφόρους τρόπους. Ἡ ὀσμὴ καιομένης τριχός, ἡ ὁποία ἀναδίδεται κατὰ τὴν καῦσιν διαφόρων σωμάτων (ἔριον, τρίχες κ.ἄ.) δεικνύει τὴν παρουσίαν ἀζώτου. Ἐπίσης ἡ ἐμφάνισις ἀμμωνίας κατὰ τὴν θέρμανσιν ὀργανικῆς τινὸς οὐσίας μὲ ἀσβεστον ἢ ὕδροξείδιον τοῦ νατρίου δεικνύει ὁμοίως τὴν παρουσίαν ἀζώτου. Ἡ σχηματιζομένη ἀμμωνία ἀνιχνεύεται, κατὰ τὰ γνωστά, ἀπὸ τὴν χαρακτηριστικὴν ὀσμὴν ἢ τὸν σχηματισμὸν νεφέλης μὲ πυκνὸν ὕδροχλωρικὸν ὀξὺ ἢ τέλος ἀπὸ τὴν κυάνωσιν ἐρυθροῦ χάρτου ἡλιοτροπίου. Καὶ αἱ δύο αὐταὶ μέθοδοι εἶναι ὅμως ἀσφαλεῖς μόνον ἐπὶ θετικῆς ἐκβάσεως. Πολυπλοκωτέρα, ἀλλὰ πάντοτε ἀσφαλῆς, εἶναι μέθοδος ἡ ὁποία στηρίζεται εἰς τὴν θέρμανσιν τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας μὲ μεταλλικὸν κάλιον, παραλαβὴν τοῦ τήγματος μὲ ὕδωρ, ζέσιν τοῦ διηθήματος μὲ διάλυμα ἁλατος δισθενοῦς καὶ τρισθενοῦς σιδήρου καὶ ὀξίνισιν ὁπότε, παρουσίᾳ ἀζώτου, ἐμφανίζεται κυανῆ χροιά (ὀφειλομένη εἰς τὸν σχηματισμὸν κυανοῦ τοῦ Βερολίνου).

4. Ἀνίχνευσις τῶν ὑπολοίπων στοιχείων. Ταῦτα διὰ συντήξεως μὲ μεταλλικὸν κάλιον ἢ ὀξειδώσεως μὲ πυκνὸν νιτρικὸν ὀξὺ μετατρέπονται εἰς ἀνοργάνους ἐνώσεις—π.χ. τὸ χλώριον εἰς NaCl , τὸ θεῖον εἰς θειικὸν ὀξὺ κ.ο.κ.—αἱ ὁποῖαι καὶ ἀνιχνεύονται κατὰ τὰς γνωστὰς μεθόδους τῆς Ἀνοργάνου Χημείας.

Τὴν ἀνίχνευσιν τῶν στοιχείων ἀκολουθεῖ ὁ ποσοτικὸς αὐτῶν προσ-

διορισμός. Ὑπάρχουν πρὸς τοῦτο πολλὰ μέθοδοι, ἡ ἀρχὴ ἐπὶ τῆς ὁποίας ὅμως στηρίζονται εἶναι ἡ αὐτή.

5. Προσδιορισμὸς ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου. Τὰ δύο αὐτὰ στοιχεῖα προσδιορίζονται εἰς μίαν πρᾶξιν, καιόμενα μὲ πηγῆν ὀξυγόνου τὸ CuO , ὃ μὲν ἀνθραξ πρὸς CO_2 , τὸ δὲ ὑδρογόνον πρὸς H_2O . Τὰ σώματα αὐτὰ συλλέγονται τὸ μὲν πρῶτον εἰς δοχεῖον περιέχον στερεὸν ὑδροξειδίου τοῦ καλίου ἢ διάλυμα αὐτοῦ, τὸ δὲ δεύτερον εἰς δοχεῖον περιέχον χλωριοῦχον ἀσβέστιον. Ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τῶν δοχείων πρὸ καὶ μετὰ τὴν ἀπορρόφησιν τῶν προϊόντων καύσεως μᾶς δίδει τὴν ποσότητα τοῦ CO_2 καὶ τοῦ H_2O , αἱ ὁποῖαι παρήχθησαν κατὰ τὴν καύσιν καὶ δι' ὑπολογισμοῦ τὴν ποσότητα τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου, αἱ ὁποῖαι περιείχοντο εἰς τὴν ἀρχικὴν οὐσίαν.

Π.χ. : 0,3 γρ. οὐσίας καιόμενα δίδουν 0,44 γρ. CO_2 καὶ 0,18 γρ. H_2O . Πόσον τοῖς % C καὶ H περιέχει ἡ ἀρχικὴ οὐσία; Γνωρίζομεν ὅτι

44 γρ. CO_2	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 12 γρ. C καὶ
18 γρ. H_2O	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 2 γρ. H_2^* . Συνεπῶς
44 γρ. CO_2	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 12 γρ. C
0,44 γρ. CO_2	ἀντιστοιχοῦν	εἰς X_1 ;

$$X_1 = \frac{0,44 \times 12}{44} = 0,12 \text{ γρ. C}$$

18 γρ. H_2O	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 2 γρ. H_2^*
0,18 γρ. H_2O	ἀντιστοιχοῦν	εἰς X_2 ;

$$X_2 = \frac{0,18 \times 2}{18} = 0,02 \text{ γρ. H}_2$$

Καὶ ἐν συνεχείᾳ

0,3 γρ. οὐσίας	περιέχουν	0,12 γρ. C καὶ 0,02 γρ. H_2
100 γρ. »	»	X_3 γρ. C καὶ X_4 γρ. H_2 ;

$$X_3 = \frac{0,12 \times 100}{0,3} = 40 \text{ καὶ } X_4 = \frac{0,02 \times 100}{0,3} = 6,66$$

* Ὡς ἀτομικὸν βᾶρος τοῦ ὑδρογόνου λαμβάνεται διὰ τὴν εὐκολίαν τῶν ὑπολογισμῶν τὸ 1.

"Αρα ή ένωσις περιέχει 40% άνθρακα και 6,66% ύδρογόνον.

6. Προσδιορισμός άζώτου. Το άζωτον προσδιορίζεται διά κάυσεως τής ούσιás με πηγήν όξυγόνου πάλιν το CuO, εις άτμόσφαιραν όμως διοξειδίου του άνθρακος, άναγωγής των σχηματιζομένων όξειδίων του άζώτου με διάπυρον μεταλλικόν χαλκόν προς έλεύθερον άζωτον, συλλογής αυτού και μετρήσεως έντός άζωτομέτρου (προχότδος άερίων), βαθμολογημένου δηλ. σωληήνος, πληρωθέντος με πυκνόν διάλυμα KOH. Γνωρίζομεν ότι 1 κ.έ. άζώτου ζυγίζει (ύπό κανονικάς συνθήκας πίεσεως και θερμοκρασίας) 0,0012507 γρ. και έξ αυτού εύρίσκομεν τήν επί τοις % περιεκτικότητα εις άζωτον. Π.χ. : 0,2 γρ. ούσιás δίδουν τελικώς 72 κ.έ. άζώτου. Πόσον τοις % άζωτον περιέχει ή ούσιás ; Γνωρίζομεν ότι

$$\begin{array}{r} 1 \text{ κ.έ. N}_2 \text{ ζυγίζει} & 0,0012507 \text{ γρ.} \\ 72 \text{ κ.έ. N}_2 \text{ ζυγίζουν} & X ; \end{array}$$

$$X = \frac{72 \times 0,0012507}{1} = 0,0900504 \text{ γρ.}$$

Και έν συνεχεία

$$\begin{array}{r} 0,2 \text{ γρ. ούσιás περιέχουν} & 0,0900504 \text{ γρ. N}_2 \\ 100 \text{ γρ. } & \text{» } & \text{» } & X ; \end{array}$$

$$X = \frac{0,0900504 \times 100}{0,2} = 45,02$$

"Αρα ή ούσιás περιέχει 45,02 % άζωτον.

7. Προσδιορισμός των ύπολοίπων στοιχείων. Τα ύπόλοιπα στοιχεΐα, συστατικά των όργανικών ένώσεων, προσδιορίζονται διά κατάλληλων μεθόδων άφου προηγουμένως μετατραποϋν εις άνόργανα άλατα, π.χ. το χλώριον εις χλωριούχα, το θεΐον εις θεϊκά, ό φωσφόρος εις φωσφορικά κ.ο.κ

8. Ανίχνευσις και προσδιορισμός του όξυγόνου. Διά το όξυγόνον, καιτοι τουτο είναι άπό τα κυριώτερα συστατικά των όργα-

νικῶν ἐνώσεων, δὲν ὑπάρχουν κατάλληλοι μέθοδοι οὔτε διὰ τὴν ἀνιχνεύσιν, οὔτε διὰ τὸν ποσοτικὸν προσδιορισμὸν αὐτοῦ. Ἡ παρουσία του ἀποδεικνύεται καὶ ἡ ἀναλογία του ὑπολογίζεται ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι τὸ ἄθροισμα τῆς ἐπὶ τοῖς % ἀναλογίας τῶν ἄλλων στοιχείων — ἡ παρουσία τῶν ὁποίων ὡς συστατικῶν τῆς ἐνώσεως ἀπεδείχθη διὰ τῆς ἀνιχνεύσεως — διαφέρει ἀπὸ τὸ 100. Οὕτω π. χ. εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα (σελ. 16), καθ' ὃ προσδιωρίσθη τὸ ποσὸν τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὕδρογόνου ἐπὶ τοῖς %, ἐφ' ὅσον οὐδὲν στοιχεῖον ἄλλο ἀνιχνεύθη, ἡ ἔνωσις περιέχει ὀξυγόνον καὶ μάλιστα εἰς ἀναλογίαν 53,34% διότι $C=40\%$, $H=6,66\%$, σύνολον = 46,66% καὶ $100-46,66=53,34\%$ ὀξυγόνον.

Ἡ ἀνάλυσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἀσχολουμένη μὲ τὴν ἀνιχνεύσιν καὶ τὸν προσδιορισμὸν τῶν στοιχείων, συστατικῶν αὐτῶν, καλεῖται **στοιχειακὴ ὀργανικὴ ἀνάλυσις**, ἀναλόγως δὲ τοῦ ἀν ἐπιζητῆται ἡ ἀνιχνεύσις τῆς παρουσίας ἀπλῶς τῶν διαφόρων στοιχείων, **ποιοτικὴ στοιχειακὴ ἀνάλυσις**, ἢ ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ποσοῦ ἐπὶ τοῖς % τῶν διὰ τῆς ποιοτικῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως ἀνιχνευθέντων στοιχείων, **ποσοτικὴ στοιχειακὴ ἀνάλυσις**.

9. Ὑπολογισμὸς τῆς ἑκατοστιαίας συστάσεως. Ἐὰν ὁ τύπος μιᾶς ἐνώσεως εἶναι γνωστὸς καὶ φυσικὰ καὶ τὸ μ.β. αὐτῆς, εἶναι πολὺ εὐκόλον, ἄνευ ἀναλύσεως, ἀπλῶς δι' ὑπολογισμοῦ, νὰ εὑρεθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῆς ἐνώσεως, ἀκριβῶς ὅπως καὶ διὰ τὰς ἀνοργάνους ἐνώσεις.

Π.χ. ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῆς ἐνώσεως C_2H_6O ἐξευρίσκεται ὡς ἑξῆς :

$$C_2H_6O \text{ μ.β.} = 46 [(2C \times 12 = 24) + (6H \times 1 = 6) + (1O \times 16 = 16) = 46]$$

$$\begin{array}{rccccccc} 46 \text{ γρ. } C_2H_6O & \text{περιέχουν} & 24 \text{ γρ. } C & 6 \text{ γρ. } H_2 & 16 \text{ γρ. } O_2 \\ 100 \text{ γρ. } & \text{»} & \text{»} & X_1 : & X_2 ; & X_3 ; \end{array}$$

$$X_1 = \frac{24 \times 100}{46} = 52,17\%, \quad X_2 = \frac{6 \times 100}{46} = 13,04\%,$$

$$X_3 = \frac{16 \times 100}{46} = 34,78\%$$

Άρα ή ένωσις περιέχει 52,17% άνθρακος, 13,04% ύδρογόνου και 34,78% όξυγόνου.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Τ Α

Ύπολογισμός τής περιεκτικότητας εις άνθρακα, ύδρογόνον, άζωτον διαφόρων ένώσεων επί τή βάσει αναλύσεων και έξεύρεσις τής εκατοστιαίας συστάσεως.

1) Νά ύπολογισθῆ ή επί τοις % περιεκτικότης εις άνθρακα και ύδρογόνον βάσει τών δεδομένων τής στοιχειακής αναλύσεως.

Ένωσις Α. 0,2 γρ. αυτης δίδουν 0,6286 γρ. CO₂ και 0,2571 γρ. H₂O

» Β. 0,2 γρ. » » 0,3832 γρ. CO₂ και 0,0587 γρ. H₂O

» Γ. 0,3 γρ. » » 0,4125 γρ. CO₂ και 0,1687 γρ. H₂O

2) Νά ύπολογισθῆ ή επί τοις % περιεκτικότης εις άζωτον βάσει τών δεδομένων τής στοιχειακής αναλύσεως.

Ένωσις Δ. 0,3 γρ. αυτης δίδουν 56,91 κ.έ. άζώτου

» Ε. 0,3 γρ. » » 44,77 κ.έ. άζώτου

3) Νά ύπολογισθῆ ή επί τοις % περιεκτικότης εις άνθρακα, ύδρογόνον και άζωτον βάσει τών δεδομένων τής στοιχειακής αναλύσεως

Ένωσις Ζ. 0,3 γρ. δίδουν

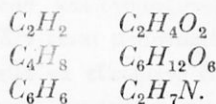
0,4250 γρ. CO₂ , 0,4355 γρ. H₂O , 108,3 κ.έ. N₂.

» Η. 0,2 γρ. δίδουν

0,2346 γρ. CO₂ , 0,1200 γρ. H₂O , 29,84 κ.έ. N₂.

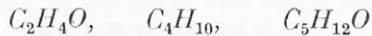
4) Νά εύρεθῆ ποιαί εκ τών ανωτέρω ένώσεων Α — Η περιέχουν όξυγόγον και εις ποίαν αναλογίαν. Νά γραφοῦν συγκεντρωτικῶς αί εκατοστιαία συστάσεις όλων τών ένώσεων και νά ύπολογισθῆ τὸ μοριακόν βάρος αυτών.

5) Νά ύπολογισθῆ ή εκατοστιαία σύστασις τών κάτωθι ένώσεων

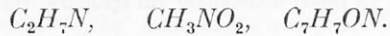


6) Νά εύρεθῆ πόσον CO₂ και πόσον H₂O δίδουν κατά τήν καῦσιν ἀνά 0,2 γρ. τών ανωτέρω ένώσεων (πρόβλημα 5).

7) Να εύρεθῆ ἡ ἴκον CO_2 καὶ ἴκον H_2O δίδον κατὰ τὴν καύ-
σιν ἀνὰ 0,3 γρ. τῶν ἐνώσεων.



8) Να εύρεθῆ ἡ ἴκον κ.έ. ἀζώτου δίδον ἀνὰ 0,2, γρ. τῶν κάτωθι
ἐνώσεων.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

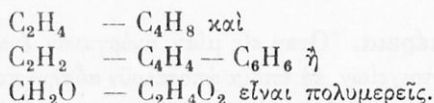
10. Ίσομέρεια. "Όταν εις μίαν άνόργανον ένωσησιν προσδιορισθῆ τὸ εἶδος τῶν στοιχείων, τὰ ὅποια ἀποτελοῦν αὐτήν (ποιοτικὴ ἀνάλυσις), ὡς καὶ ἡ ἑκατοστιαία αὐτῶν ἀναλογία (ποσοτικὴ ἀνάλυσις), δυνάμεθα μὲ τὴν βοήθειαν καὶ τοῦ μ.β. νὰ καταλήξωμεν εἰς τὸν τύπον τῆς ένώσεως. Ὁ τύπος αὐτὸς ἀντιστοιχεῖ εἰς μίαν καὶ μόνην ένωσησιν, ἡ ὁποία οὕτως εἶναι τελείως καθωρισμένη. Οὕτως ένωσις ἀποτελουμένη ἀπὸ ὑδρογόνου, θεῖου καὶ ὀξυγόνου καὶ περιέχουσα 2,04% H, 32,65% S καὶ 65,31% O, μ.β. δὲ 98 εἶναι τὸ θεικὸν ὀξύ, H₂SO₄, μόνον τὸ θεικὸν ὀξύ καὶ οὐδεμία ἄλλη ένωσις.

Δὲν συμβαίνει τὸ αὐτὸ ὅμως μὲ τὰς περισσοτέρας ὀργανικὰς ένώσειςις. Ἄς θεωρήσωμεν τὴν ένωσησιν τῆς σελ. 18. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα, ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου μὲ ἑκατοστιαίαν σύστασιν C 52,17%, H 13,04%, O 34,78% καὶ μὲ μ.β. 46. Διὰ συνδυασμοῦ τῶν δεδομένων αὐτῶν εὐρίσκεται ὁ τύπος τῆς ένώσεως C₂H₆O. Εἰς τὸν τύπον αὐτὸν ὅμως δὲν ἀντιστοιχεῖ, ὅπως εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ θεικοῦ ὀξέος, μία ένωσις, ἀλλὰ δύο ένώσειςις. Τοῦτο διαπιστοῦται πολὺ εὐκόλῃ διότι τὰ δύο σώματα, τὰ ὅποια ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν αὐτὸν τύπον C₂H₆O εἶναι τελείως διάφορα μεταξύ των. Τὸ ἓν εἶναι ὑγρὸν εὐχαρίστου ὀσμῆς, τὸ κοινὸν **οἶνόπνευμα**, τὸ ἄλλο ἀέριον, ὀσμῆς ἀναλόγου πρὸς τὸν κοινὸν αἰθέρα, καὶ ὀνομάζεται **διμεθυλικὸς αἰθέρ**.

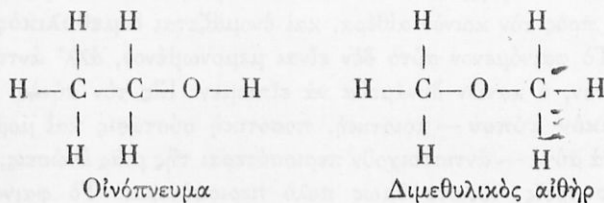
Τὸ φαινόμενον αὐτὸ δὲν εἶναι μεμονωμένον, ἀλλ' ἀντιθέτως συνηθέστατον, ὁ κανὼν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν. Εἰς τὸν αὐτὸν **ἐμπειρικὸν μοριακὸν τύπον** — ποιοτικὴ, ποσοτικὴ σύστασις καὶ μοριακὸν βάρους δηλ. τὰ αὐτὰ — ἀντιστοιχοῦν περισσότεραι τῆς μιᾶς ένώσειςις, ἄλλοτε δύο, ἄλλοτε τρεῖς, ἄλλοτε ὅμως πολὺ περισσότεραι. Τὸ φαινόμενον αὐτὸ

καλεῖται **ισομέρεια** καὶ αἱ ἐνώσεις μὲ τὸν αὐτὸν τύπον καὶ τὰς διαφορετικὰς ιδιότητας **ισομερεῖς ἐνώσεις**. Ὡστε **ισομέρεια** καλεῖται τὸ φαινόμενον καθ' ὃ δύο ἢ περισσότεραι ἐνώσεις μὲ διαφόρους φυσικὰς καὶ χημικὰς ιδιότητες, ἔχουν τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν καὶ ποσοτικὴν σύστασιν καὶ τὸ αὐτὸ μ.β.

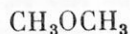
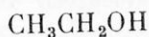
Μὲ τὴν **ισομέρειαν** δὲν πρέπει νὰ συγχέεται ἡ **πολυμέρεια**, κατὰ συνέπειαν οὔτε αἱ **πολυμερεῖς ἐνώσεις** μὲ τὰς **ισομερεῖς**. Αἱ **πολυμερεῖς ἐνώσεις** ἔχουν, ὅπως καὶ αἱ **ισομερεῖς**, τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν καὶ ποσοτικὴν σύστασιν, τὸ μ.β. τῆς μιᾶς ὅμως εἶναι πολλαπλάσιον τοῦ τῆς ἄλλης. Π.χ. αἱ ἐνώσεις.



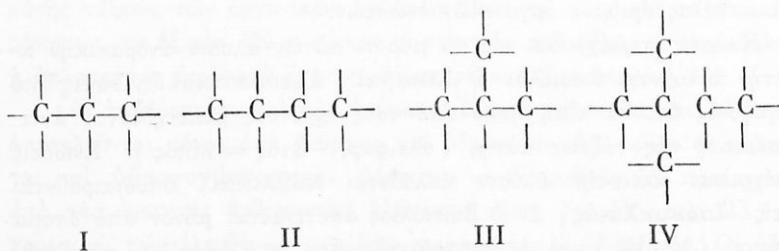
Ἀκριβῶς τὸ φαινόμενον τῆς **ισομερείας** καὶ ἡ συχνότης ἐμφανίσεως αὐτοῦ μᾶς ἐπιβάλλουν τὴν χρησιμοποίησιν τύπων τοιούτων, ὥστε ἡ διαφορὰ τῶν **ισομερῶν ἐνώσεων** νὰ εἶναι ἀμέσως καταφανής. Ἐὰς θεωρήσωμεν καὶ πάλιν τὴν ἐνώσιν $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Ὅταν γράψωμεν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸν τύπον δὲν δυνάμεθα νὰ γνωρίζωμεν ἂν οὗτος ἀφορᾷ τὸ οἰνόπνευμα ἢ τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦμεν τύπους ἀναλυτικούς, οἱ ὅποιοι μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ διακρίνωμεν ἀμέσως τὸν τρόπον μὲ τὸν ὅποιον εἶναι συνδεδεμένα ἐντὸς τοῦ μορίου τῆς ἐνώσεως τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὸ ἄτομα. Εἰς τὸν διάφορον ἀκριβῶς τρόπον συνδέσεως τῶν ἀτόμων ὀφείλεται τὸ φαινόμενον τῆς **ισομερείας**. Ἐὰν τοὺς ἀναλυτικούς αὐτοὺς τύπους, οἱ ὅποιοι καλοῦνται **συντακτικοὶ τύποι** κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τοὺς συνεπτυγμένους, τοὺς ὁποίους ἐχρησιμοποίησαμεν μέχρι τοῦδε καὶ οἱ ὅποιοι καλοῦνται **ἐμπειρικοί**, ἐφαρμόσωμεν εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα θὰ καταλήξωμεν εἰς δύο τελείως διαφορετικούς τύπους, ὅποτε καὶ ἡ διαφορὰ τῶν **ισομερῶν ἐνώσεων** εἶναι ἀμέσως καταφανής.



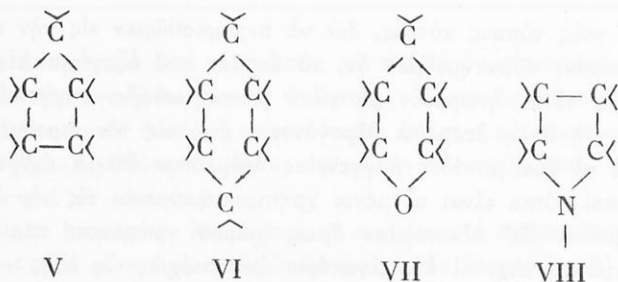
Είς τούς τύπους αυτούς, διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὴν κυριωτέραν διαφορὰν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου εἰς μὲν τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἠνωμένον μὲ μίαν μόνον μονάδα συγγενείας πρὸς ἄνθρακα — ἢ ἄλλη δεσμεύει ὕδρογόνον — ἐνῶ εἰς τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα καὶ αἱ δύο μονάδες συγγενείας δεσμεύουν ἄτομα ἄνθρακος. Οἱ συντακτικοὶ τύποι εἶναι οἱ μόνοι χρησιμοποιούμενοι εἰς τὴν Όργανικὴν Χημείαν. Δι' οἰκονομίαν ὅμως χώρου γράφονται περισσότερον συνεπτυγμένοι, π.χ. οἱ δύο ἀνωτέρω ἀντιστοιχῶς ὡς ἑξῆς :



11. Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Διὰ νὰ ταξινομήσωμεν τὸ μέγα πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐξετάζομεν τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι ἠνωμένα τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ μορίου ἐκάστης αὐτῶν. Ὁ ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος, ὅπως εἶναι γνωστὸν, εἶναι στοιχεῖον τετρασθενές, παρουσιάζει, ὅσον οὐδὲν ἄλλο στοιχεῖον, τὴν ιδιότητα νὰ ἐνοῦται πρὸς ἄλλα ἄτομα ἄνθρακος δημιουργομένου οὕτως εἴδους ἀλύσειως, ἢ ὁποῖα ὀνομάζεται πρᾶγματι **ἀνθρακικὴ ἄλυσις**. Ἡ ἀνθρακικὴ αὐτὴ ἄλυσις εἶναι δυνατὸν νὰ εἶναι **ἀνοικτὴ** καὶ κατὰ τὰ δύο αὐτῆς ἄκρα (I - IV), νὰ εἶναι δὲ εἴτε **εὐθεῖα** (I, II), εἴτε **διακλαδουμένη** (III, IV)



Εἶναι ὅμως ἐπίσης δυνατὸν τὰ ἄκρα τῆς ἀλύσειως νὰ συνεννοῦνται πρὸς ἄλληλα, ὁπότε δημιουργεῖται κλειστὴ ἀνθρακικὴ ἄλυσις, **δακτύλιος** (V - VIII). Τὸ κλείσιμον τῆς ἀλύσειως δύναται νὰ γίνῃ εἴτε μὲ τὴν σύνδεσιν τῶν δύο ἀκραιῶν ἀτόμων ἄνθρακος ἀνοικτῆς ἀλύσειως (V, VI), εἴτε καὶ μὲ τὴν παρεμβολὴν ἀτόμου ἄλλου, δισθενοῦς τοῦλάχιστον, στοιχείου (VII, VIII).

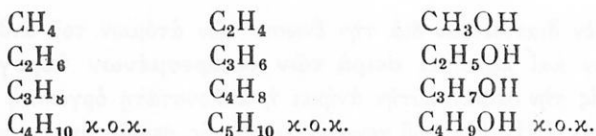


Ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰς εὐθεῖαν ἄλυσιν ἐνουμένων ἀτόμων ἄνθρακος δύναται νὰ εἶναι σημαντικώτατος. Οὕτω γνωρίζομεν σήμερον ἐνώσεις μὲ 70 καὶ πλέον ἄτομα ἄνθρακος εἰς εὐθεῖαν ἄλυσιν. Διὰ διακλαδώσεως δύναται νὰ ἀυξηθῇ πολὺ περισσότερον ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος. Εἰς τὴν κλειστὴν ἄλυσιν ὁ ἀριθμὸς τῶν μελῶν, τῶν **κρίκων**, τοῦ δακτυλίου κυμαίνεται ἀπὸ 3—30. Αἱ σπουδαιότεραι ὅμως καὶ περισσότεραι ἐνώσεις αὐτῆς τῆς τάξεως περιέχουν δακτύλιον μὲ 5 ἢ 6 κρίκους.

Αἱ ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας ὄλων τῶν ἀνωτέρω τύπων (I—VIII) δύναται νὰ κορεσθοῦν μὲ οἰαδήποτε ἄτομα ἢ ρίζας μονοσθενεῖς, ὅπως ὑδρογόνον, ἀλογόνα, ἄλλαι ἄνθρακοῦχοι ρίζαι κλπ., ἐπίσης ἀνὰ δύο μὲ δισθενὲς στοιχεῖον ἢ ρίζαν κ.ο.κ. Οὕτω, λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν καὶ τοῦ φαινομένου τῆς ἰσομερείας, δικαιολογεῖται ὁ ἐξαιρετικὰ μεγάλος ἀριθμὸς ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Ἐνώσεις περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἄλυσιν ἄνθρακικὴν ἀνοικτὴν καλοῦνται **ἄκυκλοι** ἢ **λιπαραὶ** ἢ **ἀλειφατικοὶ ἐνώσεις** ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι τὰ λίπη ἦσαν ἀπὸ τοὺς πρώτους μελετηθέντας ἀντιπροσώπους τῆς τάξεως αὐτῆς (ἄλειφαρ, -ατος = λίπος). Ἐνώσεις περιέχουσαι κλειστὴν ἄλυσιν καλοῦνται **κυκλικαί**, ὑποδιαίρουνται δὲ εἰς **ἰσοκυκλικάς**, ἂν ὁ δακτύλιος ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος (V—VI) καὶ εἰς **ἑτεροκυκλικάς**, ἂν ὁ δακτύλιος πλὴν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος περιέχῃ καὶ ἄλλο ἄτομον, καλούμενον ἑτεροάτομον (VII—VIII).

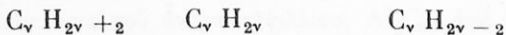
12. Ὅμόλογοι σειραὶ καὶ ἐνώσεις. Ἡ συστηματικὴ κατάταξις καὶ μελέτη τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διευκολύνεται καὶ ἀπὸ ἄλλο γεγονός. Ὑπάρχουν σειραὶ ἐνώσεων ἐκάστη τῶν ὁποίων διαφέρει ἀπὸ τὴν προηγουμένην κατὰ τὸ ποσοὺν CH_2 , ὅπως π.χ.



Αί ενώσεις αύται καλοῦνται **ὁμόλογοι ἐνώσεις** καὶ αἱ σειραὶ τῶν ὁμολόγων ἐνώσεων **ὁμόλογοι σειραὶ**. Ἡ μεγάλη σημασία τῶν ὁμολόγων σειρῶν ἔγκειται εἰς τὸ γεγονός ὅτι αἱ μέθοδοι παρασκευῆς καὶ αἱ χημικαὶ ιδιότητες ὅλων τῶν μελῶν μιᾶς ὁμολόγου σειρᾶς εἶναι αἱ αὐταί, ἐνῶ εἰς τὰς φυσικὰς ιδιότητας (εἰδικὸν βάρος, βαθμὸς ζέσεως, τήξεως, διαλυτότης κλπ.) παρατηρεῖται βαθμιαία κανονικὴ μεταβολὴ λόγω τῆς ἀξήσεως τοῦ μ.β. ἐκάστου μέλους τῆς ὁμολόγου σειρᾶς ἐν σχέσει πρὸς τὸ προηγούμενον. Τὸ γεγονός αὐτὸ διευκολύνει καὶ ἀπλοποιεῖ τὴν μελέτην τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διότι αἱ 400.000, ἴσως καὶ πλέον, τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων κατατάσσονται εἰς 5.000 περίπου ὁμολόγους σειρὰς.

13. Ἄκυκλοι ἐνώσεις. Αἱ ἄκυκλοι ἐνώσεις, ὅπως ἤδη ἐλέχθη ἀνωτέρω, περιέχουν ἀνοικτὴν ἄλυσιν ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος, εὐθεῖαν ἢ διακλαδουμένην. Μερικαὶ ἀπὸ τὰς μᾶλλον γνωστὰς ἐνώσεις τῆς μεγάλης αὐτῆς τάξεως τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἶναι τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια, οἱ σάπωνες, τὸ ὀξικὸν ὄξυ — κύριον συστατικὸν τοῦ ὄξους — τὸ μεθάνιον, ἡ ἀπλουστάτη ὀργανικὴ ἔνωσις, τὰ πετρέλαια, ἡ ἀσετυλίνη κ.ἄ.

Αἱ ἀπλούστεραι ἀπὸ τὰς ἀκύκλους ἐνώσεις εἶναι ἐκεῖναι, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται μόνον ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνου, διὰ τοῦτο δὲ καλοῦνται καὶ **ὑδρογονάνθρακες**. Δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὰς ἀνοικτὰς ἀνθρακικὰς ἀλύσεις (τύποι I — IV, σελ. 23) διὰ κορεσμοῦ τῶν ἐλευθέρων μονάδων συγγενείας μὲ ὑδρογόνου. Οἱ ὑδρογονάνθρακες δὲν ἀνήκουν εἰς μίαν καὶ μόνην ὁμολόγον σειρὰν, ἀλλ' ἀναλόγως τῆς σχέσεως ἄνθρακος πρὸς ὑδρογόνου εἰς περισσοτέρας. Αἱ τρεῖς κυριώτεραι σειραὶ ἀντιστοιχοῦν εἰς τοὺς γενικοὺς τύπους.



Εἶναι φανερόν ὅτι ὅλοι οἱ ὑδρογονάνθρακες περιέχουν ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων ὑδρογόνου. Ἡ πρώτη σειρὰ περιέχει τόσον ὑδρογόνου, ὥστε νὰ κορέννεται ὅλοι αἱ μονάδες συγγενείας τῆς ἀνθρακικῆς ἀλύσεως, αἱ

όποια δὲν διατίθενται διὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος μεταξὺ των καὶ καλεῖται **σειρὰ τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων**. Εἰς τὴν σειρὰν αὐτὴν ἀνήκει ἡ ἀπλουστάτη ὀργανικὴ ἔνωσις τὸ **μεθάνιον**, CH_4 (ἐκ τοῦ γενικοῦ τύπου τῆς σειρᾶς ὅταν $n = 1$), διὰ τοῦτο δὲ ἡ ὁμόλογος αὐτῆς σειρὰ καλεῖται καὶ **σειρὰ τῶν ὑδρογονανθράκων τοῦ μεθανίου**. Αἱ ἄλλαι σειραὶ περιέχουν ὑδρογόνον ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ πρὸς κῆρον ἀπαιτούμενον, τὰ δὲ μέλη αὐτῶν ὀνομάζονται γενικῶς **ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες**.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Δ'

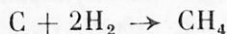
ΜΕΘΑΝΙΟΝ.—ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

14. Μεθάνιον, CH₄. Τὸ μεθάνιον εἶναι ἡ ἀπλουστάτη ὀργανικὴ ἔνωση καὶ ταυτοχρόνως τὸ πρῶτον μέλος τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων ἢ ὑδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου.

Τὸ μεθάνιον ἀπαντᾷ εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ὡς τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ **γαιαερίου** ἢ **φυσικοῦ αἰρίου**, καυσίμου αερίου, τὸ ὁποῖον εἰς τεράστια ποσᾶ ἐκλύεται ἀπὸ πετρελαιοπηγὰς ἢ πλησίον αὐτῶν. Μεθάνιον εἶναι περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων αερίων, καθὼς ὁμοῦ μετὰ τὸ ὑδρογόνον καὶ τοῦ φωταερίου. Σχηματίζεται εἰς τὰ ἔλη κατὰ τὴν σῆψιν τῶν ξύλων ἀπὸ τὴν κυτταρίνην αὐτῶν, ἐντὸς δὲ τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ κατὰ τὴν πέψιν φυτικῆς προσελεύσεως τροφῶν.

Μολονότι τὸ μεθάνιον εἶναι τόσον εὐρέως διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἐν τούτοις ὑπάρχουν πολυάριθμοι μέθοδοι, αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν τὴν συνθετικὴν αὐτοῦ παρασκευήν. Τοιαῦται εἶναι π.χ.

1) 'H ἀπ' εὐθείας ἔνωσης ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου εἰς θερμοκρασίας ἄνω τῶν 1000°.

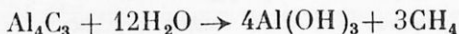


2) 'H συνθέμανσις ὀξικοῦ νατρίου καὶ NaOH



ὀξικὸν νάτριον

3) 'H διάσπασις τοῦ ἀνθρακαργιλίου, Al₄C₃, ἀπὸ θερμὸν ὕδωρ ἢ ἀραιὰ ὄξεα



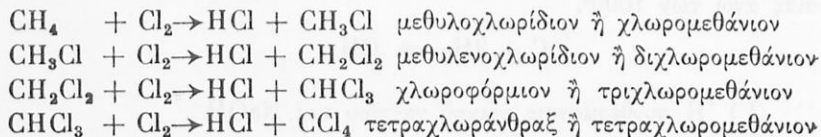
4) 'Η θέρμανσις ύδραερίου (μίγμα ἴσων ὄγκων CO καὶ H₂) ἐμπλουτισθέντος μὲ ὑδρογόνον εἰς 300°, παρουσιάζει νικελίου ὡς καταλύτου



'Η τελευταία μέθοδος ἔχει σημασίαν βιομηχανικὴν διὰ περιοχὰς στερουμένας φυσικῶν πηγῶν μεθανίου.

Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι πολὺ ἐλαφρὸν ἀέριον, εἰδ. β. (πρὸς τὸν ἀέρα) 0,555. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται μὲ φλόγα ὀλίγον φωτιστικὴν, ἀλλ' ἰσχυρότατα θερμαντικὴν, πρὸς CO₂ καὶ H₂O. Μίγματα αὐτοῦ μὲ τὸν ἀέρα ἢ τὸ ὀξυγόνον ἐκρήγνυνται ἰσχυρότατα, εἰς τοιαύτας δὲ ἐκρήξεις ὀφείλονται μεγάλαι καταστροφαι εἰς ἀνθρακωρυχεῖα. Τὸ μεθάνιον ἐχρησιμοποιήθη παλαιότερον λόγῳ τῆς ἐλαφρότητος αὐτοῦ διὰ τὴν πλήρωσιν ἀεροστάτων καὶ ἀεροπλοίων, ἐγκατελείφθη ὅμως βραδύτερον λόγῳ τῆς ἐκρηκτικότητος τῶν μιγμάτων αὐτοῦ μὲ τὸν ἀέρα καὶ ἀντικατεστάθη ἀπὸ τὸ ἀφλεκτον ἥλιον. Χρησιμοποιεῖται σήμερον ὡς θερμαντικὴ πηγή (γαιαέριον, φωταέριον), διὰ τὴν παρασκευὴν ὑδρογόνου (κατεργασία εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν μὲ ὑδρατμοὺς παρουσιάζει νικελίου), ἀκετυλενίου (βλ. σελ. 39), αἰθάλης.

Δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἀντικαθίστανται τὰ ὑδρογόνα τοῦ μεθανίου διαδοχικῶς ἀπὸ ἄτομα χλωρίου. Παρουσιάζει περισσεῖας χλωρίου εἰς τὸ ἄμεσον φῶς ἢ διὰ θερμάνσεως ἢ ἀντίδρασις χωρεῖ ὑπὸ μορφὴν ἐκρήξεως, ἀποβαλλομένου καὶ ἀνθρακος ὑπὸ μορφὴν αἰθάλης. Αἱ λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσεις καὶ τὰ προϊόντα αὐτῶν εἶναι τὰ ἐξῆς :



Τὰ λαμβανόμενα χλωριωμένα σώματα ὀνομάζονται χλωροπαράγωγα τοῦ μεθανίου, γενικῶς δὲ παράγωγα τῶν ὑδρογονανθράκων ἢ καὶ γενικώτερον τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καλοῦνται σώματα, προερχόμενα ἢ δυνάμενα νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἐξ αὐτῶν, δι' ἀντικαταστάσεως ἀτόμων ὑδρογόνου ἀπὸ ἄλλα ἄτομα ἢ ρίζας.

15. Αιθάνιον, C₂H₆. Τò αιθάνιον εἶναι πολὺ ὀλιγώτερον διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦν δευτερεῦον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους τρόπους συνθετικῶς, ὅπως π.χ. κατὰ τὴν ἐπίδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου ἐπὶ μεθυλοϊωδιδίου, CH₃I, (μέθοδος Wurtz)



Αἱ φυσικαὶ καὶ χημικαὶ ιδιότητες αὐτοῦ εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ μεθανίου.

16. Ἀνώτεροι ὕδρογονάνθρακες. Τò μεθάνιον καὶ τὸ αιθάνιον ἀποτελοῦν τὰ δύο πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ὕδρογονανθράκων ἢ ὕδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου ἢ **παραφινῶν** (parum affinis = μικρὰ συγγένεια), ὅπως καλοῦνται λόγῳ τῆς μᾶλλον περιορισμένης τάσεως αὐτῶν πρὸς χημικὰς ἀντιδράσεις. Μέσα ἰδίως, ἀλλὰ καὶ ἀνώτερα μέλη τῆς ὁμολόγου αὐτῆς σειρᾶς εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν ἀποτελοῦντα, τὸ κύριον ἢ καὶ τὸ ἀποκλειστικὸν συστατικὸν τῶν **πετρελαίων**, ἰδίως τῶν ἀμερικανικῆς προελεύσεως, περαιτέρω δὲ τοῦ ὀρυκτοῦ **ὄζοκηρίτης**.

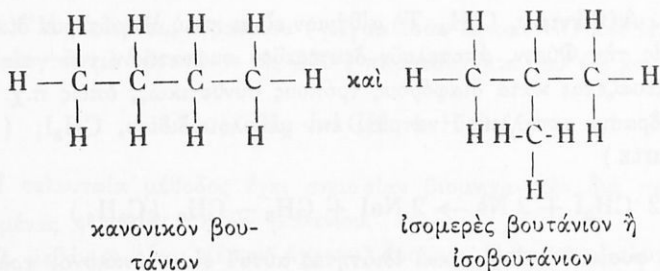
Οἱ κεκορεσμένοι ὕδρογονάνθρακες ἀνταποκρίνονται εἰς τὸν γενικὸν τύπον



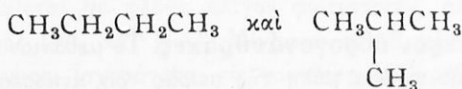
Ἡ ὀνομασία τῶν διαφορῶν μελῶν γίνεται πάντοτε μὲ τὴν κατάληξιν **-άνιον**. Καὶ τὰ μὲν τέσσαρα πρῶτα μέλη (n = 1 — 4) ἔχουν ἴδια ὀνόματα, εἶναι δὲ τὰ γνωστὰ μας ἤδη μεθάνιον καὶ αιθάνιον, καθὼς καὶ τὰ **προπάνιον**, C₃H₈ καὶ **βουτάνιον**, C₄H₁₀. Τὰ δὲ ἀνώτερα ὀνομάζονται ἀπὸ τὸ ἀριθμητικόν, τὸ ὅποιον δηλοῦ, τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὅποια περιέχει καί, πάντοτε, τὴν κατάληξιν **-άνιον**. Π.χ.

C ₆ H ₁₄	ἕξ-άνιον	C ₈ H ₁₈	ὀκτ-άνιον
C ₁₂ H ₂₆	δωδεκ-άνιον	C ₂₀ H ₄₂	εἰκοσ-άνιον

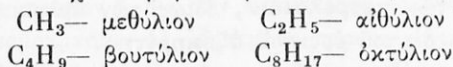
Εἰς τὸ βουτάνιον C₄H₁₀, παρατηροῦνται διὰ πρώτην φοράν εἰς τὴν ὁμολογον αὐτὴν σειρὰν ἰσομερῆ. Πράγματι διὰ τὸ βουτάνιον εἶναι δυνατοὶ οἱ ἐξῆς δύο συντακτικοὶ τύποι.



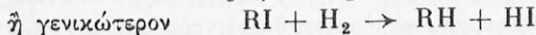
ἢ συνεπτυγμένοι



Αἱ μονοσθενεῖς ρίζαι $\text{C}_n \text{H}_{2n+1}$, προερχόμεναι ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας ἂν ἀποσπασθῇ ἐν ἄτομον ὑδρογόνου καὶ παριστάμεναι πολλακίς ὡς R — (ἀρχικὸν τῆς Λατινικῆς λέξεως radix = ρίζα), ὀνομάζονται γενικῶς **ἀλκυλία**, εἰδικώτερον δὲ τὰ διάφορα μέλη ἀπὸ τὸ θέμα τοῦ ἀντιστοίχου ὑδρογονάνθρακος καὶ τὴν κατάληξιν -ύλιον, π.χ.



Παραφῖναι παρασκευάζονται συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους, ὅπως ἢ ὑπ' ἀριθ. 2 μέθοδος παρασκευῆς (σελ. 27), ἢ μέθοδος Wurtz (βλ. ἀνωτέρω σελίς 29) καὶ κυρίως δι' ἀναγωγῆς τῶν μονοαλογονωμένων παραγῶγων τῶν ὑδρογονανθράκων, τῶν **ἀλκυλαλογονιδίων** (βλ. χλωρομεθάνιον, σελ. 28) μὲ ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννησθαι.



Αἱ φυσικαὶ αὐτῶν ιδιότητες βαίνουν ὁμαλῶς μεταβαλλόμεναι μὲ αὐξανόμενον ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος καὶ συνεπῶς καὶ μ.β. Οὕτω τὰ μέσα μέλη εἶναι ὑγρά, τὰ ἀνώτερα στερεά. Ὁ β.ζ. αὐξάνεται συνεχῶς καὶ μᾶλλον ταχέως οὕτως, ὥστε τὰ ἀνώτερα μέλη μόνον ὑπὸ ἡλαττωμένην πίεσιν ἀποσπάζουν ἄνευ ἀποσυνθέσεως. Ἡ διαλυτότης τέλος ἐλαττοῦται.

Ἀπὸ τὰς χημικὰς τῶν ιδιότητος ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ ὀξειδῶσις μὲ τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ὀξυγόνον εἰς ὑψηλῆν θερμοκρα-

σίαν. Κατ' αὐτὴν λαμβάνεται μίγμα ὀργανικῶν ὀξέων ἀναλόγων πρὸς τὰ ὀξέα, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων. Ἡ μέθοδος αὕτῃ ἐξελισσομένη εἰς βιομηχανικὴν θὰ μᾶς δώσῃ ἀσφαλῶς εἰς τὸ μέλλον τὴν δυνατότητα παρασκευῆς λιπῶν ἀπὸ πετρέλαια.

Ἰδιαιτέραν βιομηχανικὴν σημασίαν καὶ πρακτικὴν χρησιμοποίησιν παρουσιάζουν τὸ **φωταέριον** καὶ τὰ **πετρέλαια**, τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ὁποίων εἶναι ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τῶν παραφινῶν.

17. Φωταέριον. Διὰ θερμάνσεως λιθανθράκων ἐντὸς πηλίνων ἢ χυτοσιδηρῶν δοχείων ἀπουσία ἀέρος εἰς 1200° — ἢ πρᾶξις καλεῖται **Ξηρὰ ἀπόσταξις** — λαμβάνονται δύο προϊόντα :

α) Κώκ. Δύστηκτος, θερμαντικὸς ἄνθραξ, παραμένων εἰς τὸ δοχεῖον τῆς ἀποστάξεως (**ἀποστακτῆρα**) καὶ χρησιμοποιούμενος ὡς ἀναγωγικὸν σῶμα εἰς τὴν μεταλλουργίαν, περαιτέρω διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀνθρακασβεστίου (ἀστυλίνης) καὶ ὡς θερμαντικὴ ὕλη. Καί

β) Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον. Τὸ ἀέριον τοῦτο προῖον τῆς ἀποστάξεως περιέχει διαφόρους προσμίξεις, αἱ ὁποῖαι πρέπει νὰ ἀπομακρυνθῶν εἴτε διότι εἶναι σώματα πολύτιμα, εἴτε διότι ἀντιθέτως εἶναι σώματα ἐπιβλαβῆ ἢ δηλητηριώδη. Εἰς τὰ πρῶτα ὑπάγονται ἡ **λιθανθρακόπισσα**, ἡ **ἀμμωνία** καί, ἐν μέρει αἱ **ἐνώσεις τοῦ κυανίου**, εἰς τὰ δευτέρα κυρίως τὸ **ὕδρόθειον**.

Διὰ ψύξεως τοῦ ἀκαθάρτου φωταερίου ἀπομακρύνεται ἡ λιθανθρακόπισσα, ἡ ὁποία εἰς συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι σῶμα ὑγρὸν, ἐνῶ ἡ ἀμμωνία διαλύεται διὰ κατακλιτισμοῦ ἐντὸς τοῦ φωταερίου ὕδατος. Τὰ δύο αὐτὰ στάδια ἀποτελοῦν τὸν **φυσικὸν καθαρισμόν** τοῦ ἀκαθάρτου φωταερίου. Αἱ ἐνώσεις τοῦ κυανίου καὶ τὸ ὕδρόθειον ἀπομακρύνονται διὰ τοῦ **χημικοῦ καθαρισμοῦ**, διὰ διοχετεύσεως δηλ. τοῦ μερικῶς καθαρισθέντος φωταερίου διὰ καθαρτηρίου μάζης, τὸ κύριον συστατικὸν τῆς ὁποίας εἶναι ὀξειδία τοῦ σιδήρου. Τὸ ὕδρόθειον δεσμεύεται πρὸς θειοῦχον σίδηρον, αἱ ἐνώσεις τοῦ κυανίου πρὸς κυανοῦν τοῦ Βερολίνου.

Τὸ καθαρισθὲν φωταέριον συλλέγεται εἰς μεγάλα ἀεριοφυλάκια, ὅποτε ὑπὸ πίεσιν ὀλίγον ἀνωτέραν τῆς ἀτμοσφαιρικῆς διοχετεύεται εἰς τὴν κατανάλωσιν. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δύσοσμον, ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος, ἐκρηκτικὸν εἰς μίγμα μὲ ἀέρα ἢ ὀξυγόνον, δηλητηριώδες λόγῳ

τοῦ περιεχομένου μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἡ σύστασις αὐτοῦ ποικίλλει ἀναλόγως τοῦ εἴδους τῶν ἀποσταζομένων ἀνθράκων καὶ τῶν συνθηκῶν τῆς ἀποστάξεως. Πάντως περιέχει κατὰ μέσον ὄρον

Ὑδρογόνον	48 — 49%
Μεθάνιον	32 — 34%
Ἄλλους ὕδρογονάνθρακας*	4 — 5%
Μονοξειδίων ἄνθρακος	8 — 10%
Διοξειδίων ἄνθρακος	1%
Ἄζωτον	4%

Τὸ φωταέριον εἶναι μεγάλης θερμαντικῆς ἀξίας: 1m^3 αὐτοῦ δίδει κατὰ τὴν καῦσιν περὶ τὰς 5000 μεγάλας θερμίδας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ μαγειρεῖα, εἰς τὰς θερμάστρας καὶ ἀλλάχου ὡς θερμαντικὴ πηγὴ, ἐλάχιστα δὲ πρὸς φωτισμόν.

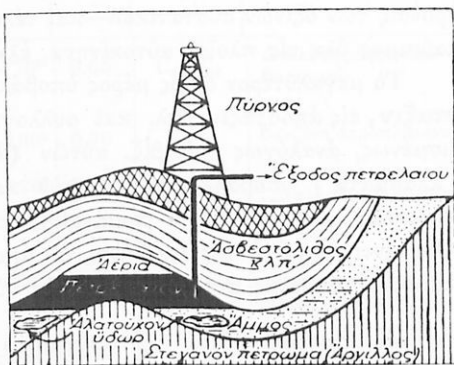
Ἐκ τῶν προϊόντων τοῦ καθαρισμοῦ, τοῦ φωταερίου τὸ σπουδαιότερον εἶναι ἡ λιθάνθρακοπίσσα ἢ ἀπλῶς **πίσσα**, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ σπουδαιότατην καὶ σχεδὸν μοναδικὴν πηγὴν διὰ τὴν παρασκευὴν βενζολίου, φαινόλης, ναφθαλινίου κ.ἄ. ἀρωματικῶν ἐνώσεων (βλ. σελ. 94). Ἡ ἀμμωνία, μὲ τὴν βιομηχανικὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαιράς, δὲν ἀνήκει πλέον εἰς τὰ πολύτιμα παραπροϊόντα τῆς παρασκευῆς τοῦ φωταερίου, παλαιότερον ὅμως τὰ ἀμμωνιακὰ ὕδατα τοῦ φωταερίου ἀπετέλουν τὴν σπουδαιότεραν πηγὴν ἀμμωνίας. Τέλος τὸ κυανοῦν τοῦ Βερολίνου χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων ἐνώσεων τοῦ κυανίου, π.χ. τοῦ **κυανιούχου καλίου**, KCN, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χρυσοῦ, εἰς τὰς διαφόρους ἐπιμεταλλώσεις καὶ ἀλλάχου.

18. Πετρέλαια. Τὸ πετρέλαιον εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἀνίσως ὅμως εἰς τὰς διαφόρους περιοχὰς τοῦ κόσμου. Ἐκ τῆς ἀπόψεως ἡπειρῶν ἡ Ἀμερικὴ εἶναι ἡ μᾶλλον εὐνοηθεῖσα. Ἡ παραγωγὴ αὐτῆς (κυρίως Ἡνωμένοι Πολιτεῖαι καὶ Βενεζουέλα) καλύπτει τὰ 75% τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς. Ἀκολουθεῖ ἡ Ἀσία, τῆς ὁποίας αἱ πετρελαιοπηγαί, μὴ ὑφιστάμεναι ἐν τικὴν ἐκμετάλλευσιν, ἀποδίδουν 15% τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς. Ἡ Εὐρώπη γενικῶς πολὺ ὀλίγον εὐνοεῖται ἀπὸ τὴν γεωγραφικὴν κατανομήν τοῦ πετρελαίου, ἡ Ρωσία καὶ

* Βενζόλιον, ναφθαλίνιον, αιθυλένιον, ἀκετυλένιον κτλ.

ή Ρουμανία είναι αί σπουδαιότεραι πετρελαιοπαραγωγοί χώραι τῆς Εὐρώπης. Εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν Ἑλλάδα ἡ ἀναλογία τῆς διαμορφώσεως τῶν δυτικῶν αὐτῆς ἀκτῶν πρὸς τὰς τῆς Ἀλβανίας, ἡ ὁποία ἔχει ἐν ἐκμεταλλεύσει πετρελαιοπηγὰς, ὠδήγησεν εἰς τὴν διενέργειαν δοκιμαστικῶν γεωτρήσεων εἰς Ἡπειρον, Στερεὰν Ἑλλάδα, Πελοπόννησον καὶ Ζάκυνθον, καθὼς καὶ τὴν Θράκην. Μέχρι πρό τινος τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἦσαν ἀρνητικὰ. Τελείως ἐσχάτως ὅμως δοκιμαστικαὶ γεωτρήσεις μεγάλου βάθους (περίπου 4000 μέτρα) ἀπέδειξαν τὴν ὑπαρξίν καλῆς ποιότητος πετρελαίου, εἰς ποσότητας ὅμως ὅχι ἀκόμη ἐκμεταλλευσίμου. Ἡ Ἀφρικὴ καὶ ἡ Αὐστραλία τέλος δὲν διαθέτουν πετρελαιοπηγὰς ἀξίας λόγου.

Ἡ παγκόσμιος πετρελαιοπαραγωγή παρουσίασε τεραστίαν αὔξησιν. Ἀπὸ 67.000 τόννουσ τὸ 1860 ἔφθασε τὰ 650.000.000 τόννων τὸ 1952, αὐξανομένη σταθερῶς ἀπὸ ἑξήτους εἰς ἑτος. Αἱ σπουδαιότεραι πετρελαιοπηγαὶ συναντῶνται εἰς περιοχὰς, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται πλησίον ὄροσειρῶν καὶ βαίνουν παραλλήλως πρὸς αὐτάς. Τὸ πετρέλαιον ἐ σχηματίσθη μετὰ τὴν ἐπίδρασιν λιάν ὑψηλῶν πιέσεων καὶ μετρίως ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν ἐπὶ τῶν πρωτεϊνῶν καὶ τῶν λοιπῶν διαφόρων ζωικῆς καὶ φυτικῆς προελεύσεως πρώτων ὑλῶν, κυρίως δὲ τοῦ **πλαγκτοῦ**.



Σχ. 2. Ἀπλοποιηθὲν γεωλογικὸν διάγραμμα πετρελαιοπηγῆς.

Τὸ σχηματισθὲν πετρέλαιον συγκρατεῖται ὑπεράνω στεγανῶν πετρωμάτων, συνοδεύεται δὲ ἀπὸ πτητικώτερα προϊόντα—ἀέρια—καὶ ἀλατοῦχον ὕδωρ (βλ. σχ. 2). Τὰ ἀποθέματα αὐτὰ εὐρίσκονται εἰς βάθος, τὸ ὁποῖον ποικίλλει ἀπὸ ὀλίγων μέτρων μέχρι πολλῶν ἑκατοντάδων τοιοῦτων. Ἡ ἐξαγωγή γίνεται διὰ διατρήσεων, ἀναλόγων πρὸς τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα, ὅποτε τὸ πετρέλαιον εἴτε ἀναβλύζει λόγω τῆς πίεσεως τῶν ἀερίων, εἴτε ἀντλεῖται.

Τὸ οὕτω λαμβανόμενον πετρέλαιον (**ἀκάθαρτον ἢ ἀργὸν πετρέλαιον**) εἶναι ὑγρὸν κίτρινον ἕως καστανομέλκν, πρασινωποῦ φθορισμοῦ, ἄλλοτε λεπτόρρευστον καὶ ἄλλοτε πυκνόρρευστον, ἰδια-

ζούσης όσμης, αδιάλυτον εις τó ύδωρ, ειδ. β. 0,79—0,94. Χημικώς αποτελείται από μίγμα υγρών ύδρογονανθράκων, έντός των οποίων εύρισκονται διαλελυμένοι άέριοι και στερεοί τοιούτοι. Τά άμερικανικης προελεύσεως περιέχουν αποκλειστικώς παραφίνας, τά ρωσικά κυκλικούς κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακας (**ναφθένια**), ένψ άλλα—ίνδο-νησιακά—περιέχουν μεγάλας ποσότητας άρωματικών ύδρογονανθράκων. "Όλα τά πετρέλαια περιέχουν μικράς ποσότητας άκορέστων ύδρογονανθράκων, περαιτέρω όξυγονούχους και άζωτούχους ένώσεις, μερικά δέ και ίώδιον εις ποσά έπιτρέποντα βιομηχανικήν αύτου έκμετάλλευσιν.

Τό ακάθαρτον πετρέλαιον ώς έχει ή άφού ύποστή καθαρισμόν με άραιόν θεικόν όξύ ή ύγρόν διοξειδίου του θείου—άπομάκρυνσις των βασικών συστατικών—και όμοίως άραιά διαλύματα άλκαλιών—άπομάκρυνσις των όξίνων συστατικών—και τέλος με ύδωρ χρησιμοποιείται ως καύσιμος ύλη εις πλοΐα, αυτοκίνητα, έλκυστήρας, μηχανάς Diesel κ.ά.

Τό μεγαλύτερον όμως μέρος ύποβάλλεται εις **κλασματικήν άπόσταξιν**, εις άπόσταξιν δηλ. και συλλογήν των άποσταγμάτων κεχωρισμένως, αναλόγως του β.ζ. αυτών (**διύλις**). Τά άποστάγματα (κλάσματα) ύποβάλλονται εις τόν καθαρισμόν με όξέα, άλκάλια, ύδωρ—άν ούτος δέν έχει προηγηθή επί του ακαθάρτου πετρελαίου. 'Ό έναντι πίναξ I περιλαμβάνει τά άποστάγματα του πετρελαίου με διαφόρους φυσικάς σταθεράς, χημικήν σύστασιν και χρησιμοποίησιν.

Με την ανάπτυξιν του συγχρόνου τεχνικού πολιτισμού και την κολοσιαίαν εξέλιξιν της βιομηχανίας των αυτοκινήτων και των αεροπλάνων αί βενζΐναι κατέστησαν τό πολυτιμώτερον κλάσμα του πετρελαίου. 'Η δι' άποστάξεως έν τούτοις του πετρελαίου λαμβανομένη βενζΐνη κυμαίνεται αναλόγως της προελεύσεως και φυσικά και της συστάσεως της πρώτης ύλης, μεταξύ 10 - 20%. Τό γεγονός τούτο έν συνδυασμψ προς την προβλεπομένην ταχΐαν—μετά 50 περίπου έτη—έξάντλησιν των άποθεμάτων του πετρελαίου ώδήγησεν εις την ανάγκην άνευρέσεως και έφαρμογής μεθόδων παρασκευής **συνθετικής βενζΐνης** ή ύλων δυναμένων να άντικαταστήσουν την βενζΐνην. Τό θεμελιώδες τουτο ζήτημα εύρε μέχρι σήμεραν περισσοτέρας της μιās λύσεισ και μάλιστα και κατά τας δύο κατευθύνσεισ. Ούτω **συνθετική βενζΐνη** παρασκευάζεται σήμερον εις τεράστια ποσά (πλέον του ήμισους της παγκοσμίου καταναλώσεως):

α) Διά πυρολύσεως. Ύψηλοῦ β.ζ. κλάσματα πετρελαίου θερμαίνονται ἐντὸς καταλλήλων συσκευῶν εἴτε ὡς ὑγρά, εἴτε ὡς ἀέρια ὁπότε ἐπιτυγχάνεται ἡ κατάτμησις τῶν μορίων εἰς ἄλλα μικρότερα, μὲ χαμηλότερον φυσικὰ β.ζ. Οἱ λαμβανόμενοι ὑδρογονάνθρακες εἶναι μίγμα κεκορεσμένων καὶ ἀκορεστων τοιούτων. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν ἐπιτυγχάνεται βεβαίως αὐξήσις τῆς εἰς βενζίνην ἀποδόσεως τοῦ

Π Ι Ν Α Ξ Ι
ΔΙΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

	Όνομα	Β. ζ.	Ειδ. β.	Χημικὴ σύστασις (ὑδρογονάνθρακες μὲ)	Χρησιμοποίησις
Βενζίνοι	Γαζολίνη ἢ πετρελαϊκὸς αἰθέρ	40 — 70°	0.65	C ₅ —C ₆	Διαλύτης, ὑγρὸν καθαρισμοῦ
	Ἐλαφρὰ βενζίνη	70—100°	0.70	C ₆ —C ₈	Βενζίνη ἀεροπλάνων
	Λιγροίνη	100—120°	0.75		Διαλύται, καύσιμος ὕλη αὐτοκινήτων
	Βαρεία βενζίνη	120—150°	0.78		
	Πετρέλαιον	150—300°	0.82	C ₉ —C ₁₆	Φωτιστικὴ ὕλη, μηχαναὶ Diesel
Ὁρυκτέλαια	300—360°	0.93		Λιπαντικὰ, μηχαναὶ Diesel	
Ύπολείμματα εἰς τὸν ἀποστακτήρα	Βαζελίνη	—	—		Λιπαντικόν, φαρμακευτικῶς
	Παραφίνη	—	—	C ₂₂ —C ₂₈	Κηρία, μονωτικόν
	Ἀσφαλτος	—	—		Ἐπίστρωσις ὁδῶν

πετρελαίου εἰς βάρους ἄλλων, ὀλιγώτερον πολυτίμων, κλασμάτων, ἡ λύσις ὁμως τοῦ ἐν ἀρχῇ τεθέντος προβλήματος δὲν εἶναι ριζικὴ διότι ἡ πρώτη ὕλη τῆς πυρολύσεως εἶναι πάλιν τὸ πετρέλαιον, ἡ ἐξάντλησις τοῦ ὁποίου, ὅπως ἦδη ἐλέχθη, τοποθετεῖται εἰς τὸ ἐγγὺς μέλλον.

β) Δι' ὑδροποιήσεως τοῦ ἄνθρακος. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν (Bergius) κόνις ἄνθρακος αἰωρεῖται ἐντὸς ὀρυκτελαίου καὶ ὑποβάλλ-

λεται εις υδρογόνωσιν εις μετρίως ύψηλήν θερμοκρασίαν και έξαιρετικώς ύψηλήν πίεσιν. Καταλύται δέν χρησιμοποιούνται, διότι άλλωστε ταχύτατα θά καθίσταντο άνενεργοί λόγω τής εις θεϊον περιεκτικότητος του άνθρακος. Η μετατροπή αύτη του στερεου άνθρακος εις ύγρὰ καύσιμα δέν σημαίνει μόνον όριστικήν λύσιν του ζητήματος τής έπαρκείας βενζίνης, διότι τὰ ύπάρχοντα άποθέματα άνθρακος ύπολογίζεται ότι έπαρκούν δια 1000 και πλέον έτη (τὸ όρυκτέλειον χρησιμοποιεΐται εκ νέου μετά τήν παραλαβήν τής σχηματισθείσης βενζίνης με άπόσταξιν), άλλά και άσυγκρίτως καλύτεραν έκμετάλλευσιν τής θερμοκρατικῆς ισχύος του άνθρακος.

γ) Από τὸ ύδράεριον. Τὸ ύδράεριον, μίγμα μονοξειδίου του άνθρακος και υδρογόνου, σχηματιζόμενον κατά τήν διαβίβασιν ύδρατμῶν υπεράνω διαπύρων άνθράκων



μετατρέπεται παρουσία μεταλλοξειδίων ως καταλυτῶν εις μίγμα όξυγονούχων ένώσεων, αί όποῖαι δι' άποβολῆς ύδατος εις ύψηλήν θερμοκρασίαν ἢ πίεσιν παρέχουν βενζίνην (μέθοδος Fischer - Tropsch).

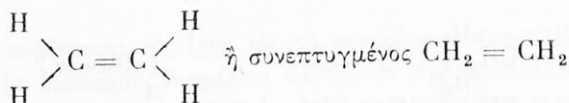
Πρὸς άναπλήρωσιν, όλικήν ἢ μερικήν, τής βενζίνης, έχουν προταθῆ διάφορα άλλα ύγρὰ καύσιμα, από τὰ όποῖα τήν μεγαλύτεραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ υδρογονωμένα παράγωγα του ναφθαλιου (**τετραλίνη, δεκαλίνη**) και τὸ άνυδρον οινόπνευμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄

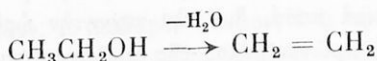
ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Ἐκτός ἀπὸ τὰς παραφίνας εἶναι γνωστὰ καὶ ἄλλαι σειραὶ ὕδρογονανθράκων, ἀντιστοιχούντων εἰς ὁμολόγους σειρὰς μὲ ὀλιγώτερον ἀριθμὸν ἀτόμων ὑδρογόνου. Ἀπὸ τὰς σειρὰς αὐτὰς τὸ πρῶτον μέλος παρουσιάζει ἐκάστοτε μεγαλύτεραν σημασίαν.

19. Αἰθυλένιον, C_2H_4 . Συγκρίνοντες τὸν τύπον τοῦ αἰθυλενίου πρὸς τὸν τοῦ ἀντιστοίχου κεκορεσμένου ὑδρογονάνθρακος αἰθανίου, διαπιστοῦμεν ὅτι τὸ αἰθυλένιον περιέχει δύο ἄτομα ὑδρογόνου ὀλιγώτερα. Αἱ ὡς ἐκ τούτου παραμένουσαι ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας τοῦ ἄνθρακος διατίθενται διὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος μὲ δύο μονάδας συγγενείας. Οὕτως ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ αἰθυλενίου εἶναι :



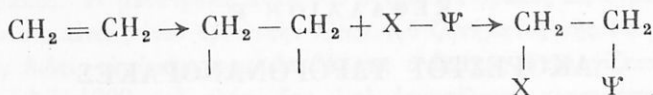
Τὸ αἰθυλένιον περιέχει **διπλοῦν δεσμόν**. Ἐλεύθερον αἰθυλένιον ἀνευρέθη εἰς τὸ φωταέριον καὶ τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν. Συνθετικῶς παρασκευάζεται κατὰ πολλὰς μεθόδους, ἀπὸ τὰς ὁποίας κυριωτέραι εἶναι ἡ ἀφυδάτωσις τῆς ἀλκοόλης.



Ἡ ἀφυδάτωσις γίνεται εἴτε μὲ θεικὸν ὀξύ, εἰς τὸ ἐργαστήριον, εἴτε καταλυτικῶς, μὲ Al_2O_3 κ.ἄ., εἰς τὴν βιομηχανίαν.

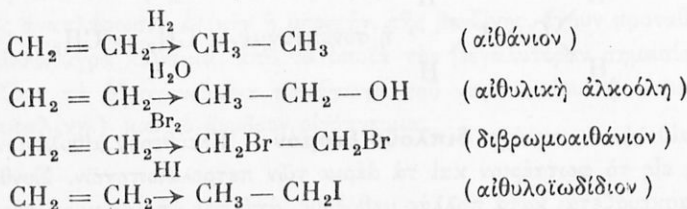
Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον, ἄχρουν, ἀσθενοῦς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καιόμενον μὲ φωτιστικὴν φλόγα πρὸς CO_2 καὶ H_2O . Παρουσιάζει σειρὰν χαρακτηριστικῶν ἰδιοτήτων, αἱ ὁποῖαι ὅλαι ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονός ὅτι εἶναι δυνατὸν ὁ διπλοῦς δεσμὸς νὰ μετατραπῇ εἰς

άπλου, εις τὰς δύο δὲ οὕτως ἐλευθερουμένας μονάδας συγγενείας νὰ δεσμευθοῦν διάφορα μονοσθενῆ στοιχεῖα ἢ ρίζαι. Τοῦτο παρίσταται γενικῶς ἀπὸ τὸ σχῆμα



Τὸ φαινόμενον καλεῖται **ἀνόρθωσις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ**, αἱ δὲ λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσεις **ἀντιδράσεις προσθήκης**. Αἱ ἀντιδράσεις προσθήκης εἶναι χαρακτηριστικαὶ ὅλων τῶν ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων, ἀλλὰ καὶ τῶν ἀκορέστων ἐνώσεων γενικώτερον: εἶναι ἀντιδράσεις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ. Μὲ τοιαύτας ἀντιδράσεις προσθήκης τὸ αἰθυλένιον δύναται νὰ προσλάβῃ

Ἵδρογόνον μετατρεπόμενον εἰς κεκορεσμένον ὑδρογονάνθρακα	
Ἵδωρ	» » ἀλκοόλην
Ἄλογονα	» » κεκορεσμένα ἀλογονοπαράγωγα
Ἵδραλογόνα	» » » π.χ.



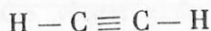
Τὸ αἰθυλένιον χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς ὡς πρώτη ὕλη εἰς συνθέσεις ἐπίσης, εἰς μικρὰ ποσά, διὰ τὴν τεχνητὴν ὀρίμανσιν ὄπωρῶν. Τὸ αἰθυλένιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τῶν **ἀλκυλενίων**.

20. Ἀλκυλένια ἢ ἀλκένια ὀνομάζονται γενικῶς ὑδρογονάνθρακες ἀντιστοιχοῦντες εἰς τὸν γενικὸν τύπον C_nH_{2n} . Τὰ διάφορα μέλη ὀνομάζονται ἀναλόγως πρὸς τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας, ἀντὶ τῆς καταλήξεως -άνιον χρησιμοποιεῖται ὁμοῦς ἡ κατὰ τὴν ἑξῆς -υλένιον ἢ -ένιον. Π.χ.

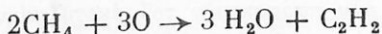
C_3H_6	προπυλένιον	ή	προπένιον
C_4H_8	βουτυλένιον	ή	βουτένιον
C_7H_{14}	έπτυλένιον	ή	έπτένιον κ.ο.κ.

Όλοι οί υδρογονάνθρακες τής σειράς αύτής περιέχουν διπλοῦν δεσμόν και παρουσιάζουν τās εἰς τοῦτον ἀκριβῶς ὀφειλομένας χαρακτηρηστικὰς ἀντιδράσεις προσθήκης.

21. Άκετυλένιον, C_2H_2 (κ. άσετυλίη). Τὸ άκετυλένιον άποτελεῖ τὸ πρῶτον και τὸ μόνον άλλωστε ένδιαφέρων μέλος μιᾶς ὁμολόγου σειράς άκορέστων υδρογονανθράκων τοῦ γενικοῦ τύπου $C_n H_{2n-2}$. Συγκρίνοντες τὸν τύπον αύτου πρὸς τοὺς τύπους τοῦ αἰθυλενίου και τοῦ αἰθανίου διαπιστοῦμεν ὅτι τοῦτο περιέχει ὀλιγώτερα άτομα υδρογόνου δύο μὲν άπό τὸ πρῶτον, τέσσερα δὲ άπό τὸ δεύτερον. Αἱ μονάδες συγγενείας, αἱ ὁποῖαι δὲν δεσμεύονται άπό υδρογόνον, διατίθενται διὰ τὴν ένωσησιν τῶν ατόμων τοῦ άνθρακος μεταξὺ των. Οὕτω ταῦτα ένοῦνται μὲ τρεῖς μονάδας συγγενείας. Τὸ άκετυλένιον περιέχει **τριπλοῦν δεσμόν** και ὁ συντακτικὸς αύτου τύπος εἶναι



Ἐλεύθερον εὑρίσκεται εἰς ἕλη εἰς τὸ φωταέριον, σχηματίζεται κατὰ τὴν θερμικὴν διάσπασιν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν και παρασκευάζεται κατὰ τὴν άτελεῖ καῦσιν διαφόρων υδρογονανθράκων, π.χ.



κυρίως ὅμως κατὰ τὴν διάσπασιν τοῦ άνθρακασβεστίου, CaC_2 , μὲ ὕδωρ



Εἶναι άέριον άχρουν, τὸ καθαρὸν άοσμον, ένῶ τὸ ἐκ τοῦ άνθρακασβεστίου παραγόμενον δύσοσμον λόγω θειούχων και φωσφορούχων προσμίξεων. Καίεται μὲ φλόγα ἐξαιρετικῶς λαμπράν και φωτιστικὴν, ἰδίως ὅταν ἔχη άναμιχθῆ έπαρκῶς μὲ άέρα. Μίγμα άκετυλενίου και άέρος ἢ ὀξυγόνου εἶναι ἐκρηκτικόν, καιόμενον ὅμως εἰς συσκευὴν άνάλογον πρὸς τὴν τής ὀξυδρικήσ φλογὸς έπιτρέπει, άκινδύνως, τὴν άνάπτυξιν ἐξαιρετικῶς ὕψηλῶν θερμοκρασιῶν ($\sim 3000^\circ$) και χρησιμοποιεῖται, ὅπως και ἡ ὀξυδρική φλόξ, διὰ τὴν κοπήν ἢ τὴν αὐτο-

γενή συγκόλλησιν σιδήρου και άλλων μετάλλων. Ἐπὶ ἀτελοῦς προσμίξεως ἀέρος ἢ φλόξ τοῦ ἀκετυλενίου αἰθαλίξει ἰσχυρῶς, γεγονός τὸ ὅποσον ἄλλωστε χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν παρασκευὴν αἰθάλης. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύεται ὅμως εὐκόλως εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες και κυρίως εἰς τὴν ἀκετόνην.

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως παρουσιάζει τὰς τυπικὰς ἀντιδράσεις προσθήκης τῶν ἀκορέστων ἐνώσεων, τοῦτο δὲ ἀποδεικνύει ἔτι αἱ ἀντιδράσεις αὗται χαρακτηρίζουν ὅλας τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις εἴτε μὲ διπλοῦν, εἴτε μὲ τριπλοῦν δεσμόν.

Τὰ ὑδρογόνα τοῦ ἀκετυλενίου ἐμφανίζονται, τρόπον τινά, ὄξινα και δυνάμενα νὰ ἀντικατασταθοῦν ἀπὸ μέταλλα. Τὰ λαμβανόμενα παράγωγα καλοῦνται **καρβίδια**, παρασκευάζονται δὲ κατὰ διαφόρους μεθόδους. Τὸ κυριώτερον ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ ἤδη μνημονευθὲν **ἀνθρακασβέστιον** (καλούμενον και τοῦτο κοινῶς ἀσετυλίνη), CaC_2 , τὸ ὅποσον παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως ἐντὸς ἠλεκτρικῆς καμίνου ἀσβέστου και ἀνθρακος (κώκ)



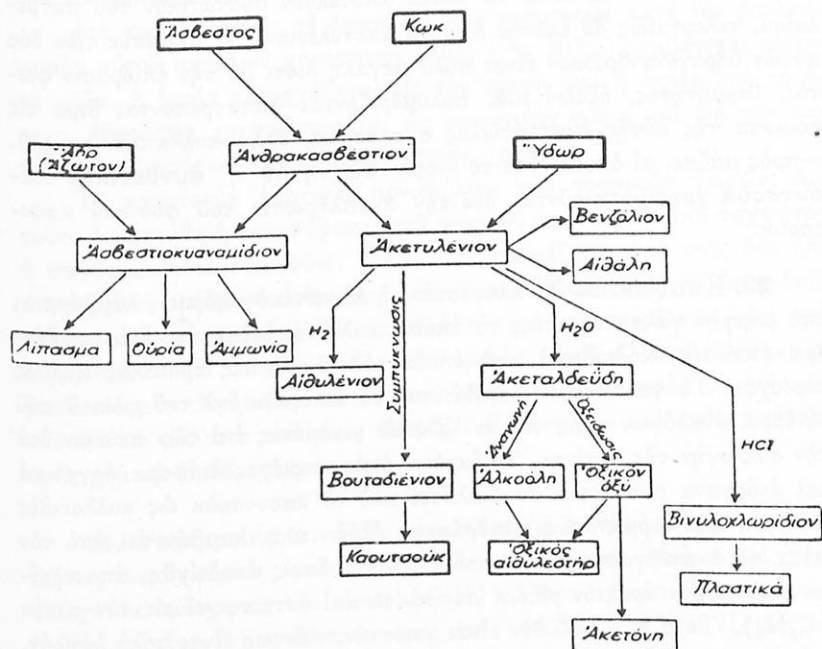
Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα τεφρόν, σκληρόν, θραύσεως κρυσταλλικῆς, δύσοσμον. Διασπᾶται ἀπὸ τὸ ὕδωρ (σελ. 39) και παρέχει ἀκετυλένιον. Ἀναλόγως διασπῶνται και ἄλλα καρβίδια παρέχοντα εἴτε μόνον ἀκετυλένιον, εἴτε μῖγμα αὐτοῦ και ἄλλων ὑδρογονανθράκων. Ὡρισμένα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐκρηκτικά. Τὸ ἀνθρακασβέστιον χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀκετυλενίου, περαιτέρω διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαιρας. Πράγματι θερμαινόμενον εἰς ρεῦμα ἀζώτου εἰς 600 - 700° δεσμεύει τοῦτο πρὸς **ἀσβεστιοκυαναμίδιον**



τὸ ὅποσον χρησιμοποιεῖται εἴτε ἀπ' εὐθείας ὡς λίπασμα, εἴτε διὰ τὴν παρασκευὴν ἀμμωνίας.

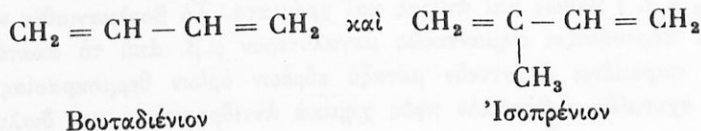
Τὸ ἀκετυλένιον λόγῳ τῆς εὐκόλου παρασκευῆς αὐτοῦ, τῆς μικρᾶς τιμῆς τῶν πρώτων ὑλῶν—ἀσβεστος και ἀνθραξ ἢ μεθάνιον (γαιάτριον)—και τῆς πρὸς ἀντιδράσεις τάσεως αὐτοῦ ἀποτελεῖ σήμερον τὴν σπουδαιότεραν πρώτην ὕλην τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὰς κυριωτέρας μόνον χρήσεις αὐτοῦ δυνάμεθα

από το άκετυλένιον να παρασκευάσωμεν οινόπνευμα, όξικόν όξύ, διαλυτικά μέσα, καουτσούκ, πλαστικά κ.ά. Μίαν πληρεστέραν ιδέαν περί τών δυνατοτήτων χρησιμοποίησιως του άκετυλενίου δίδει το σχ. 3.



Σχ. 3. Αί κυριώτεροι χρησιμοποιήσεις του άκετυλενίου.

22. Άλλοι άκόρεστοι ύδρογονάνθρακες. Έκτός τών άνωτέρω μνημονευθέντων ύδρογονανθράκων είναι γνωστοί και άλλοι πολλοί, οί όποιοι είτε άνευρέθησαν εις τήν Φύσιν, είτε παρεσκευάσθησαν συνθετικώς. Έξ αυτών δύο άνήκοντες εις τόν γενικόν τύπον $C_n H_{2n-2}$, περιέχοντες όμως όχι όπως το άκετυλένιον τριπλούν δεσμόν, αλλά δύο διπλοϋς δεσμούς, παρουσιάζουν εξαιρετικόν ενδιαφέρον. Ουτοι είναι οί



Τὸ βουταδένιον εὐρίσκεται εἰς ἕχνη εἰς τὸ φωταέριον, παρασκευάζεται δὲ συνθετικῶς ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον. Τὸ ἰσοπρένιον λαμβάνεται κατὰ τὴν θερμικὴν διάσπασιν, πυρόλυσιν, τοῦ καουτσούκ, παρασκευάζεται δὲ ἀπὸ τὰ πεντάνια τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν συστατικὸν τοῦ πατρελαίου, τελευταίως δὲ ἐπίσης ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον. Ἡ σημασία τῶν δύο αὐτῶν ὑδρογονανθράκων εἶναι πολὺ μεγάλη διότι μὲ τὴν ἐπίδρασιν φωτός, θερμότητος, ὀξέων κ.ἄ. πολυμερίζονται—μετατρέπονται δηλ. εἰς σώματα τῆς αὐτῆς ἑκατοστιαίας συστάσεως, ἀλλὰ πολλαπλασίου μ.β. —πρὸς μάζας, αἱ ὁποῖαι ὑπὸ τὸ ὄνομα **τεχνητὸν ἢ συνθετικὸν καουτσούκ** χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ.

23. Καουτσούκ. Τὸ καουτσούκ, ἢ **ἐλαστικὸν κόμμι**, λαμβάνεται ὑπὸ μορφήν γαλακτώματος, τὸ ὁποῖον καλεῖται latex ἀπὸ διάφορα δένδρα (καουτσουκιδένδρα), τὰ ὁποῖα εὐδοκίμοι εἰς τροπικὰς κυρίως περιοχάς. Τὸ γαλάκτωμα λαμβάνεται ἐξ ἔντομῶν ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ τοῦ δένδρου, ἀναλόγων πρὸς τὰς ἐν Ἑλλάδι γινομένας ἐπὶ τῶν πύκων διὰ τὴν συλλογὴν τῆς ρητίνης. Ὁ ἔκρεων ὅπως περιέχει διάφορα ὀργανικὰ καὶ ἀνόργανα συστατικὰ ἐν διαλύσει καὶ τὸ καουτσούκ ὡς κολλοειδὲς διάλυμα. Διὰ θερμάνσεως, ἐπιδράσεως ὀξέων κλπ. λαμβάνεται ἀπὸ τὸν latex τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ. Τοῦτο, ὅπως ἀπεδείχθη, ἀποτελεῖται ἀπὸ μέγαν ἀριθμὸν ριζῶν ἰσοπρενίου καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν τύπον $(C_5H_8)_n$. Τὸ μ.β. αὐτοῦ δὲν εἶναι γνωστὸν, πάντως εἶναι πολὺ ὑψηλόν.

Τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ δὲν ἔχει τὰς ιδιότητας ἐκείνας, αἱ ὁποῖαι καθιστοῦν τὸ σύνηθες καουτσούκ τόσον πολῦτιμον. Δὲν παρουσιάζει σημαντικὴν ἐλαστικότητα, καθίσταται εὐθραυστον εἰς χαμηλὰς καὶ κολλῶδες εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας καὶ προσβάλλεται εὐκόλως ἀπὸ χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ ἀτμοὺς διαλυτικῶν μέσων. Διὰ νὰ ἀποκτήσῃ τὰς πολυτίμους ιδιότητας τοῦ συνήθους καουτσούκ ὑποβάλλεται εἰς **βουλκανισμόν**, τὴν ἐπίδρασιν δηλ. θείου ἢ ἐνώσεων θείου ἐν ψυχρῷ ἢ ἐν θερμῷ (ψυχρὸς—θερμὸς βουλκανισμὸς). Ταυτοχρόνως προστίθενται ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ καουτσούκ διάφοροι ἀνόργανοι ὕλοι (ZnO , Al_2O_3 κ.ἄ.) καθὼς καὶ ἄνθραξ καὶ χρώματα. Τὸ βουλκανισθὲν καουτσούκ παρουσιάζει σημαντικῶς μεγαλύτερον μ.β. ἀπὸ τὸ ἀκατέργαστον, παραμένει ἐλαστικὸν μεταξὺ εὐρέων ὀρίων θερμοκρασίας καὶ εἶναι σχετικῶς ἀνθεκτικὸν πρὸς χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ διαλυτικὰ

μέσα. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν ἑλαστικῶν σωλῆνων, ἑλαστικῶν τροχῶν αὐτοκινήτων καὶ ἀεροπλάνων, ἐπισώτρων, ἀεροθαλάμων (κ. σαμπρέλλες), διὰ τὸ στεγανὸν κλείσιμον διαφόρων δοχείων, διὰ τὴν κατασκευὴν σβυστήρων, καττυμάτων (σόλες) ὑποδημάτων κ.ἄ.

Διὰ προσθήκης εἰς τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ κατὰ τὸν βουλκανισμόν αὐτοῦ μεγάλων ποσοτήτων θείου (~ 30%) λαμβάνεται σκληρὰ μᾶζα, ἡ ὅποια κατεργάζεται εἰς τὸν τόννον καὶ ἡ ὅποια ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἔβονίτης** χρησιμοποιεῖται ὡς μονωτικὸν σῶμα καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως.

Τὸ καουτσούκ ἀποτελεῖ μονοπώλιον τῶν τροπικῶν χωρῶν. Διὰ τοῦτο ἐπεζητήθη ἡ ἀναπλήρωσις τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ ἀπὸ **τεχνητὸν ἢ συνθετικὸν καουτσούκ**. Τοῦτο παρασκευάζεται ἀπὸ τοὺς δύο ἤδη ἀναφερθέντας ὑδρογονάνθρακας, τὸ βουταδιένιον καὶ τὸ ἰσοπρένιον—δηλ. οὐσιαστικῶς ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον καὶ τὸ πετρέλαιον—διὰ πολυμερισμοῦ. Τὸ λαμβανόμενον πολυμερὲς προϊόν ὑποβάλλεται εἰς βουλκανισμόν. Χρησιμοποιεῖται ἀπολύτως ἀναλόγως πρὸς τὸ φυσικόν, τοῦ ὁποίου μάλιστα πολλάκις ὑπερέχει εἰς ἀντοχὴν καὶ ἀνθεκτικότητα πρὸς χημικὰ ἀντιδραστήρια.

24. Γουτταπέρικα. Πρὸς τὸ καουτσούκ συγγενῆς εἶναι ἡ γουτταπέρικα, λαμβανομένη ὁμοίως ἀπὸ διάφορα τροπικὰ δένδρα καὶ ἀντιστοιχοῦσα ὁμοίως εἰς τὸν τύπον $(C_5H_8)_n$. Δὲν παρουσιάζει ἑλαστικὰς ιδιότητες, εἶναι ὅμως ἀδιαπέραστος ἀπὸ τὸ ὕδωρ καὶ ἔχει ἐξαιρετικὰς μονωτικὰς ιδιότητας, δι' ὃ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἐπένδυσιν καλωδίων, διὰ τὴν κατασκευὴν μονωτικῶν ταινιῶν κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

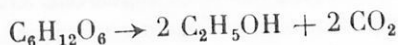
ΑΛΚΟΟΛΑΙ

25. Ἄλκοόλαι. καλοῦνται ενώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται εἴτε ἀπὸ τὸ ὕδωρ δι' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ὑδρογόνου αὐτοῦ ἀπὸ ἀλκύλιον, εἴτε ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας, δι' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ὑδρογόνου αὐτῶν ἀπὸ ὑδροξύλιον,—OH. Ἐὰν ἡ ὀργανικὴ ρίζα παρασταθῇ ὡς R, ὁ γενικὸς αὐτῶν τύπος εἶναι R—OH. Εἰς τὰς ἀλκοόλας ὑπάγονται μεταξὺ ἄλλων τὸ κοινὸν οἰνόπνευμα, ἡ γλυκερίνη, συστατικὸν τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων κ.ἄ. Αἱ ἀλκοόλαι ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑδροξυλίων, τὰ ὁποῖα περιέχουν διακρίνονται εἰς **μονοσθενεῖς** ἂν περιέχουν ἓν, **δισθενεῖς** ἂν δύο, **τρισθενεῖς**, γενικῶς **πολυσθενεῖς** ἀλκοόλας.

Ἀπὸ τὰς μονοσθενεῖς ἀλκοόλας σπουδαιότεραι εἶναι τὸ κοινὸν οἰνόπνευμα καὶ ἡ μεθυλικὴ ἀλκοόλη.

26. Οἰνόπνευμα ἢ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, C₂H₅OH. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ἐν ἀπὸ τὰ πρῶτα γνωστὰ ὀργανικὰ σώματα, τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων (οἰνοπνευματωδῶν) ποτῶν. Ἐκεῖθεν δὲ καὶ λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως, εὐρισκομένη λόγῳ τοῦ χαμηλοτέρου β.ζ. εἰς τὸ πρῶτον μέρος τοῦ ἀποστάγματος. Τὸ οἰνόπνευμα παρασκευάζεται μετὰ πρῶτην ὕλην σάκχαρα ἢ ἄμυλον. Εἰς τὰς περισσότερας χώρας τοῦ κόσμου τὸ ἄμυλον τῶν γεωμήλων χρησιμοποιεῖται ὡς πρῶτη ὕλη παρασκευῆς οἰνοπνεύματος. Τοῦτο διὰ κατεργασίας μετὰ ὀξέα ἢ ἐνζυμα (βλ. κατωτέρω) μετατρέπεται τελικῶς εἰς σάκχαρον τοῦ τύπου C₆H₁₂O₆. Τοιαῦτα σάκχαρα εἶναι διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ὅπου δὲ ὑπάρχουν εὐθηναὶ σακχαροῦχοι πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἰνοπνευματοποιάν. Ὡς τοιαύτη πρῶτη ὕλη ἐν Ἑλλάδι χρησιμοποιεῖται ἡ σταφίς. Ἡ σταφίς ἐκχυλίζεται μετὰ θερμὸν ὕδωρ καὶ τὸ λαμβανόμενον γλεῦκος (μοῦστος) ὑποβάλλεται εἰς ζύμωσιν, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ κύρια προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως εἶναι οἰνόπνευμα καὶ διοξειδιον τοῦ

άνθρακος, εις μικρά ποσά δὲ καὶ γλυκερίνη. Ἡ ἀντίδρασις χωρεῖ κατὰ κύριον λόγον κατὰ τὸ σχῆμα



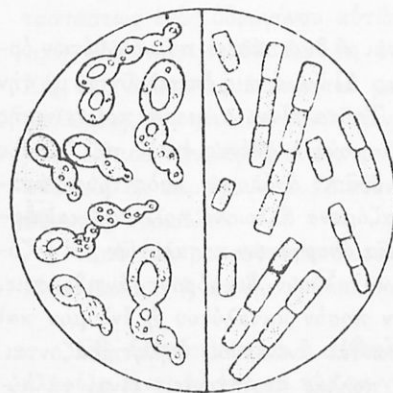
Πρακτικῶς ἡ λαμβανομένη ἀλκοόλη ἀποτελεῖ τὸ 1/2 τοῦ βάρους τοῦ σακχάρου τῆς ἀρχικῆς ὕλης. Ἡ ζύμωσις τῶν σακχάρων καλεῖται **ἀλκοολικὴ** ἢ **οἴνοπνευματικὴ ζύμωσις** ἀπὸ τὸ κύριον προῖον αὐτῆς, λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων ποτῶν καὶ εἶναι μερικὴ περίπτωσις ἐνὸς γενικωτάτου φαινομένου, τῶν ζυμώσεων.

27. Ζυμώσεις γενικῶς καλοῦνται αἱ διασπάσεις πολυσυνθέτων ὀργανικῶν οὐσιῶν εἰς ἄλλας ἀπλουστέρας. Αἱ ζυμώσεις ἐπιτελοῦνται μὲ τὴν βοήθειαν **φυραμάτων** ἢ **ἐνζύμων**. Ταῦτα εἶναι σώματα πρωτεϊνικῆς φύσεως ἐκκρινόμενα ἀπὸ μικροοργανισμοὺς ἢ ἀδένας ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ, τὰ ὅποια παρουσιάζουν δρᾶσιν ἀνάλογον πρὸς τοὺς καταλύτας τῆς Ἀνοργάνου Χημείας, ὀνομαζόμενα ἄλλωστε **πολλάκις καὶ ὀργανικοὶ καταλύται**. Τὰ κοινὰ σημεῖα ἀνοργάνων καταλυτῶν καὶ ἐνζύμων εἶναι ὅτι καὶ αἱ δύο τάξεις καταλύουν διαφόρους ἀντιδράσεις, ὅτι πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται ἐλάχιστον ποσὸν καταλύτου ἢ ἐνζύμου καὶ ὅτι τέλος καὶ αἱ δύο τάξεις καθίστανται ἀνενεργοί, δηλητηριάζονται ἀπὸ διάφορα σώματα, τὰ ὅποια εἰς πολλὰς περιπτώσεις εἶναι τὰ αὐτὰ καὶ διὰ τὰς δύο τάξεις (θειῶχοι ἐνώσεις, ὕδροκυάνιον). Αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ ἐξ ἄλλου εἶναι ἡ ἀπόλυτος εἰδίκευσις τῶν ἐνζύμων—ἡ δυνατότης αὐτῶν δηλ. νὰ καταλύουν μίαν καὶ μόνην ἀντίδρασιν—καὶ ἡ εὐπάθεια αὐτῶν πρὸς τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὸ ὄξιγον ἢ ἀλκαλικὸν περιβάλλον, ὀφειλομένη εἰς τὸν πρωτεϊνικὸν χαρακτῆρα αὐτῶν (βλ. σελ. 90).

Ἡ δρᾶσις τῶν ἐνζύμων εἶναι γενικωτάτη καὶ σπουδαιότητα. Ἡ πέψις τῶν τροφῶν, αἱ ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ λαμβάνουσαι χώραν παντὸς εἶδους ἀντιδράσεις, ὁ σχηματισμὸς τῆς ἀλκοόλης ἀπὸ τὰ σάκχαρα, τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος ἀπὸ τὴν ἀλκοόλην καὶ πληθώρα ἄλλων ἀντιδράσεων στηρίζονται ἐπὶ τῆς δράσεως τῶν ἐνζύμων.

Σχετικῶς πρὸς ταῦτα τὴν ἐπιστήμην ἀπησχόλησεν ἐπὶ μακρὸν τὸ ζήτημα ἂν τὸ φαινόμενον τῆς ζυμώσεως εἶναι ἢ ὄχι ἀναποσπᾶστος συν-

δεδεμένον πρὸς τὴν ζωὴν τοῦ μύκητος τοῦ προκαλοῦντος αὐτήν. Τὸ ζήτημα ἐλύθη ἀπὸ τὸν Γερμανὸν Χημικὸν Buchner (1897) καὶ μάλιστα εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς ἀλκοολικῆς ζύμωσης. Οὗτος κατειργάσθη τοὺς προκαλοῦντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν μυκητας, ζυμομύκητας, με ἄμμον μέχρι πλήρους καταστροφῆς τῶν κυτταρικῶν αὐτῶν μεμβρανῶν. Τὸν ληφθέντα πολτὸν ἐπέισεν ἐντὸς ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου, ἔλαβε διαυγῆ ὁπὸν, ὁ ὁποῖος δὲν περιεῖχε ζῶντα κύτταρα, ἦτο ὅμως εἰς θέσιν νὰ προκαλέσῃ ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Οὕτως ἐδείχθη ὅτι ὁ ζῶν μύκης παράγει ἐνζυμα, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ προκαλέσουν ζυμώσεις ἀνεξαρτήτως τῆς ζωῆς ἢ τοῦ θανάτου τοῦ μικροοργανισμοῦ, ἐκ τοῦ ὁποῖου προῆλθον. Τὸ σχ. 4 δεικνύει δύο ἀπὸ τοὺς σπουδαιότερους μύκητας, τοὺς ζυμομύκητας τοὺς προκαλοῦντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν καὶ τοὺς μύκητας τῆς ὀξικῆς ζύμωσης.



Σχ. 4. Ζυμομύκητες (ἀριστερά) καὶ ὀξομύκητες (δεξιά).

Διὰ νὰ ἐπανεέλθωμεν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀλκοόλης ὁ ζυμομύκης διὰ τῶν ἐνζύμων, τὰ ὁποῖα ἐκκρίνει καὶ τὰ ὁποῖα περιλαμβάνονται ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα ζυμάση μετατρέπει τὸ σάκχαρον, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸ ἐκχύλισμα τῆς σταφίδος εἰς οἶνόπνευμα. Τὸ ζυμοθὲν ὑγρὸν περιέχει 12° περιπίτου οἶνόπνευμα, τὸ ὁποῖον παραλαμβάνεται δι' ἀποστάξεως εἰς ἰδιδικὰ συσκευάζ, τὰς **στήλας**. Εἰς

αὐτάς διὰ σειρᾶς διαδοχικῶν ἀποστάξεων ἐπέρχεται χωρισμὸς τῆς πτητικωτέρας ἀλκοόλης, τελικῶς δὲ λαμβάνεται οἶνόπνευμα 95% ἢ 95°, ὅπως συνήθως χαρακτηρίζεται. Τὸ ἐλεύθερον ἀλκοόλης ὑπόλειμμα καλεῖται **βινάσσα** καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος (σελ. 63).

Ἄνυδρον οἶνόπνευμα. **ἀπόλυτος ἀλκοόλη**, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ληφθῇ με ἀπόσταξιν διότι ὁ β.ζ. μίγματος 95 μερῶν οἶνοπνεύματος καὶ 5 μερῶν ὕδατος κεῖται πολὺ πλησίον τοῦ β.ζ. τοῦ καθαροῦ οἶνοπνεύματος, λαμβάνεται δὲ ἀπὸ τὸ σύνθετος οἶνόπνευμα δι' ἀφαιρέσεως τοῦ ἀπομένοντος ὕδατος με σώματα ὑγροσκοπικὰ (ἄνυδρος θεικὸς χαλκός, ἄσβεστος κ.ἄ.)

Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἄχρουν, εὐκίνητον ὑγρόν, εὐχαρίστου χαρακτη-
ριστικῆς ὁσμῆς, β.ζ. : 78^ο, 5. Μίγνυται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ ὕδωρ
ὑπὸ συστολῆν τοῦ ἔργκου καὶ αὐξησιν τῆς θερμοκρασίας, διαλύει δὲ μέ-
γιστον ἀριθμὸν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν σωμάτων. Διὰ τοῦτο χρησιμο-
ποιεῖται ὡς τὸ κατ' ἐξοχὴν ὀργανικὸν διαλυτικὸν μέσον εἰς ἐργαστήρια
καὶ ἐργοστάσια. Ὁξειδοῦται εὐκόλως μέχρις ὀξεικοῦ ὀξέος (παρασκευῆ
ὀξους ἀπὸ ἀλκοολοῦχα ποτᾶ). Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης, καύσιμος
ἕλη, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς κολώνιας, διὰ τὴν πλήρωσιν θερμομέτρων
ἐλαχίστου, κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν διαφόρων ἀλκοολούχων
ποτῶν. Ἡ ἀλκοόλη λαμβανομένη ἐσωτερικῶς ἐνεργεῖ κατ' ἀρχὰς διεγερ-
τικῶς, περαιτέρω μεθυστικῶς. Μεγάλαι ποσότητες αὐτῆς ἐνεργοῦν δη-
λητηριωδῶς, δύνανται δὲ νὰ προκαλέσουν καὶ τὸν θάνατον. Συνεχῆς χρῆ-
σις ἀλκοολούχων ποτῶν εἰς μεγάλα ποσὰ προκαλεῖ βαρείας βλάβας τοῦ
ὀργανισμοῦ, γενικῶς γνωστὰς ὑπὸ τὸ ὄνομα ἀλκοολισμοῦ.

28. Ἀλκοολοῦχα ποτᾶ. Ἡ παρασκευῆ καὶ ἡ χρησιμοποίησις
τῶν ἀλκοολούχων ποτῶν εἶναι γνωστὴ ἀπὸ παλαιωτάτων ἐτῶν. Ἀνα-
λόγως τῆς χρησιμοποιομένης διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτῶν σακχαροῦχου ἢ
ἀμυλούχου πρώτης ἕλης, τοῦ τρόπου παρασκευῆς, τῶν διαφόρων προσ-
θηκῶν καὶ τῆς περιεκτικότητος εἰς οἰνόπνευμα διακρίνονται πλεῖστα
ὄσα εἶδη ἀλκοολούχων ποτῶν, δυνάμενα νὰ καταταγοῦν εἰς τρεῖς μεγάλας
τάξεις : 1) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα, 2) Τὰ ἀποσταζόμενα, 3) Τὰ ἡδύποτα.

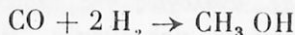
α) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα ἀλκοολοῦχα ποτᾶ λαμβάνονται δι' ἀλ-
κοολικῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαροῦχων ὀπῶν καὶ ἀφέσεως πρὸς
διαύγασιν καὶ ὠρίμανσιν. Εἰς διάφορα ποτᾶ προστίθενται ὠρισμένα
σώματα διὰ τὴν χαρακτηριστικὴν γεῦσιν (ζῦθος, ρητινίτης οἶνος) ἢ
ὑποβάλλονται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν (ἀφρώδεις οἶνοι). Τὰ σπουδαιό-
τερα ἀπὸ τὰ ποτᾶ τῆς τάξεως αὐτῆς εἶναι ὁ οἶνος, τὸ προῖον τῆς ζυ-
μώσεως τοῦ χυμοῦ τῶν σταφυλῶν, τοῦ γλεύκου. Ὑπάρχουν ἄπειρα
εἶδη οἶνων, τὰ ὅποια ἀναλόγως τοῦ χρώματος διακρίθωμεν εἰς λευκοῦς,
ἐρυθροῦς καὶ μέλανας, ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος εἰς σάκχαρον
εἰς ξηροῦς, ἄνευ σακχάρου, καὶ γλυκεῖς. Ἡ περιεκτικότης εἰς οἰνό-
πνευμα κυμαίνεται ἀπὸ 8 - 20%. Ὁ ζῦθος λαμβάνεται διὰ μετατρο-
πῆς εἰς σάκχαρον καὶ περαιτέρω ζυμώσεως τοῦ ἀμύλου τῆς κριθῆς
τῇ προσθήκῃ καὶ ἐκχυλίσματος λυκίσκου. Ἀναλόγως τοῦ χρώμα-
τος διακρίνεται εἰς ξανθὸν καὶ σκοτεινόν. Ἡ περιεκτικότης εἰς οἰ-
νόπνευμα κυμαίνεται ἀπὸ 3 - 4,5%.

β) Τα άποσταζόμενα αλκοολούχα ποτά διακρίνονται από την μεγάλην εις οινόπνευμα περιεκτικότητα (30 - 70%), λαμβάνονται δὲ ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν αλκοολούχων ποτῶν με ἐνδεχομένην προσθήκην ἀρωματικῶν ὑλῶν. Τὰ γνωστότερα εἶναι τὸ κονιάκ, τὸ οὔζον, τὸ ρούμιον, ἡ ρακὴ, τὸ οὔσικυ, ἡ βότκα.

γ) Τὰ ἡδύποτα παρασκευάζονται εἴτε διὰ κατεργασίας ὕπερων ἢ ἀρωματικῶν ὑλῶν με ἀλκοόλην καὶ προσθήκης ὕδατος καὶ ζαχάρεως, εἴτε δι' ἀναμίξεως οἰνοπνεύματος, ὕδατος, ζαχάρεως καὶ αἰθερίων ἐλαίων, φυσικῶν ἢ τεχνητῶν ἀρωματικῶν ὑλῶν. Τὸ τσέρρυ, τὸ πίπερμαν, ἡ μαστίχα εἶναι τὰ γνωστότερα.

29. Φωτιστικὸν οἰνόπνευμα. Ἐπὶ τοῦ πρὸς παρασκευὴν αλκοολούχων ποτῶν χρησιμοποιουμένου οἰνοπνεύματος ἐπιβάλλεται βαρύτατος φόρος, ὁ ὁποῖος δὲν εἶναι λογικὸν νὰ καταβάλλεται ὅταν τὸ οἰνόπνευμα χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη, διαλύτης ἢ γενικῶς εἰς βιομηχανικὰς χρήσεις. Πρὸς τοῦτο τὸ οἰνόπνευμα μετουσιούται, καθίσταται δηλ. ἀκατάλληλον πρὸς πόσιν χωρὶς νὰ ἀλλοιωθῶν αἱ ἄλλαι ιδιότητες αὐτοῦ. Ἡ μετουσίωσις ἐπιτυγχάνεται με τὴν προσθήκην ξυλοπνεύματος (βλ. κατωτέρω), πετρελαίου καὶ χρώματος, διὰ τὴν εὐκόλον διάκρισιν ἀπὸ τοῦ καθαροῦ, τὸ δὲ μετουσιωμένον οἰνόπνευμα καλεῖται συνήθως φωτιστικὸν οἰνόπνευμα (σπίρτο τοῦ καμινέτου).

30. Μεθυλικὴ ἀλκοόλη ἢ ξυλόπνευμα, CH₃OH. Λαμβάνεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων πρὸς παρασκευὴν ξυλανθράκων ἀπὸ τὸ ὕδαρὸς ἀπόσταγμα τὸ ὁποῖον καλεῖται ξύλοξος, μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 59). Παρασκευάζεται εὐκόλως ἀπὸ τὸ ὕδραέριον (σελ. 36) με μέθοδον ἢ ὁποία εἶναι ἀπολύτως ἀνάλογος πρὸς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀμμωνίας κατὰ Haber, δι' ἐπιδράσεως δηλ. ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν καὶ πιέσεων



Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἀσθενοῦς ὁσμῆς, μίγνυται με τὸ ὕδωρ καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης. Ἀκάθαρτος μεθυλικὴ ἀλκοόλη, ὅπως ἢ λαμβανομένη ἀπὸ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων (ξυλόπνευμα), χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν μετουσίωσιν τοῦ οἰνοπνεύματος. Ἡ χρησιμοποίησις αὐτῆς πρὸς πόσιν ἀπαγορεύεται ἀπολύτως καὶ ἀντενδείκνυται, διότι ἐπι-

φέρει βαρείας βλάβας εις τόν οργανισμόν, κυρίως δέ τύφλωσιν.

Ἡ μεθυλική καί ἡ αιθυλική ἀλκοόλη ἀποτελοῦν τά δύο πρῶτα μέλη τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τῶν ἀλκοολῶν, αἱ ὅποῖαι γενικῶς παρασκευάζονται ἀπό τά ἀκκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως ὕδροξειδίου τοῦ ἀργύρου

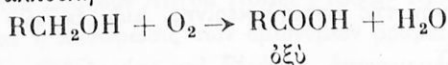
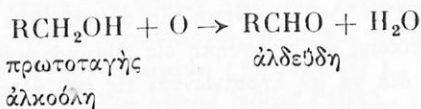


Αἱ κυριώτεροι ἀντιδράσεις τῶν ἀλκοολῶν εἶναι αἱ ἐξῆς : Δι' ἐπιδράσεως μεταλλικοῦ νατρίου ἀντικαθίσταται τὸ ὕδρογόνον τοῦ ὕδροξυλίου αὐτῶν ἀπό νάτριον ἐκλυομένου ὕδρογόνου καί σχηματιζομένου ἀλκοολικοῦ νατρίου, τὸ ὅποιον χρησιμοποιεῖται εἰς διαφόρους συνθέσεις

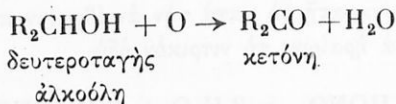


Αἱ ἀλκοόλαι ὁμοιάζουν οὕτω πρὸς τὸ ὕδωρ, παράγωγα τοῦ ὁποίου καὶ θεωροῦνται.

Αἱ ἀλκοόλαι ὀξειδοῦνται εὐκόλως. Τὰ προϊόντα τῆς ὀξειδώσεως εἶναι διάφορα ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὕδρογόνου, τὰ ὅποια περιέχει τὸ ἄτομον τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὅποιον συγκρατεῖ τὸ ἀλκοολικόν ὕδροξύλιον. Ἄν τοῦτο φέρη δύο ὕδρογόνα (εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης τρία) αἱ ἀλκοόλαι καλοῦνται **πρωτοταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν ἀρχικῶς **ἀλδεῦδας** καὶ περμιτέρω **ὀξέα**.

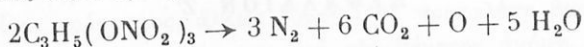


Ἄν περιέχουν ἓν ὕδρογόνον τότε καλοῦνται **δευτεροταγεῖς**; δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν **κετόνας**



Ἄν τέλος οὐδὲν ὕδρογόνον περιέχουν τότε καλοῦνται **τριτοταγεῖς** καὶ δὲν ὀξειδοῦνται.

νεται με ύδωρ μέχρι πλήρους εξαφανίσεως τῆς ὀξίνου ἀντιδράσεως. Εἶναι ὑποκίτρινον, ἐλαιώδες ὑγρόν, γεύσεως γλυκιζούσης. Εἶναι ἰσχυρὰ ἐκρηκτικὴ ὕλη, ἐκρηγνυομένη με κρουσιν, ὄσιν ἢ θέρμανσιν. Μὴ ἐπαρκῶς καθαρισθεῖσα νιτρογλυκερίνη δύναται νὰ ἐκραγῇ αὐτομάτως. Κατὰ τὴν ἐκρηξιν σχηματίζεται ὕδωρ καὶ μῆγμα ἀζώτου, ὀξυγόνου καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος κατὰ τὴν ἐξίσωσιν



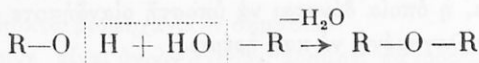
Ταῦτα εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἐκρήξεως καταλαμβάνουν τεράστιον ὄγκον, εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται ἀκριβῶς ἢ ἰσχυρὰ καταστροφικὴ δύναμις τῆς ἐκρηγνυομένης νιτρογλυκερίνης. Λόγω τῆς εὐκολίας με τὴν ὁποίαν ἐκρήγνυται ἢ νιτρογλυκερίνη δὲν εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθῇ ὡς ἔχει διότι παρουσιάζει μεγίστους κινδύνους κατὰ τὴν μεταφορὰν καὶ τὴν χρησιμοποίησιν. Ἄν ὅμως εἰς 3 μέρη νιτρογλυκερίνης προστεθῇ 1 μέρος γῆς διατόμων (τοῦ ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος συνισταμένου κελύφους εἶδους τινὸς μονοκυττάρων φυκῶν) ἢ ἄλλου πορώδους ὕλικου, λαμβάνεται πλαστικὴ μᾶζα, ἢ ὁποία δύναται νὰ ὑποστῇ οἰανδήποτε μηχανικὴν ἐπίδρασιν καὶ, ἀναφλεγόμενη, νὰ καῖ ἡρέμως.

Ἡ ἀκίνδυνος αὐτὴ ἐκρηκτικὴ ὕλη ἐκρήγνυται μόνον με καψύλιον καὶ ὑπὸ τὸ ὄνομα **δυναμίτις** εὐρίσκει σημαντικὴν χρησιμοποίησιν. Διαβραχεῖσα δυναμίτις καθίσταται ὅμως ἐπικίνδυνος. Τοῦτο ἐν συνδυασμῶ με τὸ μέγα ποσὸν ἀδρανοῦς ὕλης—δηλ. τῆς γῆς διατόμων—ἀποτελεῖ σοβρὸν μειονέκτημα, τὸ ὁποῖον ἤρθη διὰ χρησιμοποίησεως ὡς μέσου στερεοποιήσεως τῆς νιτρογλυκερίνης σώματος αὐτοῦ καθ' ἑαυτὸ ἐκρηκτικοῦ, ὅπως ἢ **νιτροκυτταρίνη** (βλ. σελ. 87). Ἡ δυναμίτις παρεσκευάσθη ἀπὸ τὸν Σουηδὸν Alfred Nobel (1833 - 1896), εἰς τὸν ὁποῖον ὀφείλεται καὶ ἡ καθιέρωσις τῶν ὁμωνύμων βραβείων Φυσικῆς, Χημείας, Ἱατρικῆς, Φιλολογίας καὶ Εἰρήνης, ἀπονεμομένων κατ' ἔτος εἰς διακρινομένους εἰς τὴν Ἐπιστήμην, τὴν Λογοτεχνίαν, ἢ τὴν εἰρηνιστικὴν προσπάθειαν, ἀδιαφόρως ἐθνικότητος, θρησκείας καὶ φυλῆς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

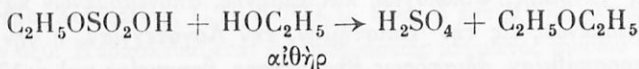
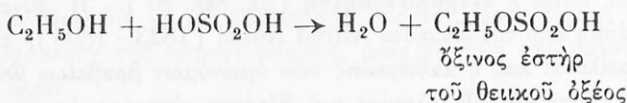
ΑΙΘΕΡΕΣ — ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΗΡ

Ἐλέχθη ὅτι αἱ ἀλκοόλαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὸ ὕδωρ δι' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ὑδρογόνου ἀπὸ ἀλκύλιον. Ἄν ἤδη θεωρήσωμεν ὅτι καὶ τὰ δύο ὑδρογόνα ἀντικαθίστανται ἀπὸ ἀλκύλια προκύπτουν ἐνώσεις τοῦ τύπου $R-O-R$, ἂν τὰ ἀλκύλια εἶναι ὅμοια καὶ $R-O-R'$, ἂν εἶναι διάφορα, αἱ ὁποῖαι δύνανται ἀκόμη νὰ θεωρηθοῦν ὡς ἀνυδριτικὰ παράγωγα τῶν ἀλκοολῶν κατὰ τὸ σχῆμα



Τὰ σώματα αὐτὰ καλοῦνται **αιθέρες** καὶ εἶναι ἰσομερῆ πρὸς τὰς ἀλκοόλας. Ἀπὸ τοὺς αιθέρας σπουδαιότερος εἶναι ὁ

32. Διαιθυλικὸς αἰθῆρ ἢ θεικὸς αἰθῆρ ἢ ἀπλῶς αἰθῆρ, $C_2H_5OC_2H_5$. Οὗτος παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀλκοόλης. Ἡ ἀντίδρασις χωρεῖ εἰς δύο στάδια ὡς ἐξῆς :



Τὸ ἀνασχηματιζόμενον θεικὸν ὄξυς δύναται νὰ εἰσέλθῃ ἐκ νέου εἰς τὸν κύκλον τῆς ἀντιδράσεως, οὕτω δὲ μεγάλα ποσότητες ἀλκοόλης, ὅχι ὅμως καὶ ἀπεριόριστοι, μετατρέπονται εἰς αἰθέρα. Ἡ φαρμακευτικὴ ὀνομασία θεικὸς αἰθῆρ προέρχεται ἀκριβῶς ἀπὸ τὸν ἀνωτέρω τρόπον παρασκευῆς.

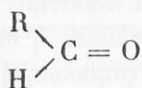
Ἄο αἰθῆρ εἶναι ὑγρὸν σῶμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, λίαν πτητικόν,

β.ζ. : 34^ο, 5. Διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ ὕδωρ, εἶναι δὲ ἄριστος διαλύτης δι' ἀνόργανα καὶ ὀργανικὰ σώματα (ἄλογόνα, θεῖον, φωσφόρον, λίπη, ἔλαια, ρητίνας, αἰθέρια ἔλαια κλπ.). Ὁ αἰθῆρ ἔχει ἐξαιρετικὰς ἀναισθητικὰς ιδιότητας, διὰ τοῦτο καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικὸν εἰς ἐγχειρήσεις. Ὁ αἰθῆρ διὰ ναρκώσεις προφυλάσσεται ἐντὸς σκοτεινῶν φιαλῶν ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καί, κατὰ τὸ δυνατόν ἀέρος, πρέπει δὲ νὰ εἶναι πρόσφατος, ἄλλως δύναται νὰ προκαλέσῃ βαρεῖας βλάβας τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος καὶ τὸν θάνατον ἀκόμη. Ἡ τοιαύτη δράσις αὐτοῦ ὀφείλεται εἰς διαφόρους ὑπεροξειδικὰς ἐνώσεις σχηματιζομένης εἰς τὸν μὴ πρόσφατον αἰθέρα κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ ἀέρος. Ὁ αἰθῆρ χρησιμοποιεῖται περαιτέρω ὡς διαλυτικὸν μέσον. Κατὰ τὴν ταχεῖαν ἐξάτμισιν τοῦ αἰθέρος ἡ θερμοκρασία κατέρχεται ἰσχυρῶς, ἐξ οὗ καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν ἐπίτευξιν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν.

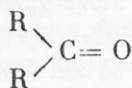
Οἱ αἰθέρες, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰς ἰσομερεῖς ἀλκοόλας, εἶναι μᾶλλον ἀδρανῆ σώματα : δὲν ἀντιδροῦν μὲ νάτριον, δὲν παρέχουν ἐστέρας ἐφ' ὅσον δὲν περιέχουν ἀλκοολικὸν ὕδροξύλιον, καὶ δὲν ὀξειδοῦνται.

ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

33. Ἀλδεϋδαί καί κετόναι καλοῦνται σώματα περιέχοντα τὴν δισθενῆ ὁμάδα $C=O$, ἡ ὁποία καλεῖται **καρβονύλιον**. Αὕτη εἰς μὲν τὰς ἀλδεϋδας κορέννυται μὲ ὑδρογόνον καὶ ἀλκύλιον (ἢ καὶ μὲ δύο ὑδρογόνα), εἰς δὲ τὰς κετόνας μὲ δύο ἀλκύλια. Οἱ τύποι αὐτῶν εἶναι ἀντιστοίχως



Ἀλδεϋδη



Κετόνη

Ἀλδεϋδαί καὶ κετόναι εἶναι ἰσομερεῖς, καλοῦνται δὲ καὶ **καρβονυλικαὶ ἐνώσεις** λόγῳ τῆς παρουσίας τοῦ καρβονυλίου. Ἀλδεϋδαί καὶ κετόναι παρασκευάζονται δι' ὀξειδώσεως τῶν ἀλκοολῶν, αἱ μὲν ἀλδεϋδαί τῶν πρωτοταγῶν, αἱ δὲ κετόναι τῶν δευτεροταγῶν (σελ. 49).

Ἀπὸ τὰς ἀλδεϋδας ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ δύο πρῶτα μέλη, ἡ **φορμαλδεϋδη**, $HCHO$, καὶ ἡ **ἀκεταλδεϋδη**, CH_3CHO , ἀπὸ τὰς κετόνας τὸ πρῶτον μέλος, ἡ **ἀκετόνη**, CH_3COCH_3 .

34. Φορμαλδεϋδη, CH_2O . Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης κατὰ τὴν διαβίβασιν ἀτμῶν αὐτῆς καὶ ἀέρος ὑπεράνω θερμαινομένου χαλκοῦ.



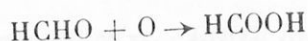
Ἐπίσης κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόστασιν τοῦ ἄλατος τοῦ μυρμηκικοῦ ὀξέος μὲ ἀσβέστιον



Ἡ σχηματιζομένη φορμαλδεϋδη εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δριμείας ὀσμῆς, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Διάλυμα αὐτῆς εἰς ὕδωρ 40% καλεῖται

φορμόλη και χρησιμοποιείται ως ισχυρόν αντισηπτικόν και απολυμαντικόν. Η φορμόλη χρησιμοποιείται περαιτέρω εις την βυρσοδεψίαν, εις την παρασκευήν τῆς τεχνητῆς ρητίνης **βακελίτης**, ἀπὸ τὴν ὁποίαν κατασκευάζονται διακόπται, ρευματολήπται κτλ., τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου **λανιτάλη**, εις τὴν καθρεπτοποιάν κ.ἄ.

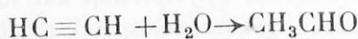
Ἡ φορμαλδεϋδη εἶναι ισχυρόν ἀναγωγικόν σῶμα ἀνάγον ἄλατα ἀργύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου, ἄλατα χαλκοῦ μέχρις ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O . Ὁξειδοῦται εὐκόλως πρὸς μυρμηκικόν ὄξύ



Δι' ἐπιδράσεως ὕδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου καὶ ἄλλων ἀλκαλικῶν ἀντιδραστηρίων ἡ φορμαλδεϋδη συμπυκνῶται πρὸς σάκχαρα κατὰ τὸ σχῆμα



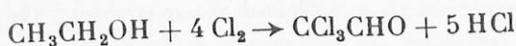
35. Ἀκεταλδεϋδη, CH_3CHO . Ἡ ἀκεταλδεϋδη παρασκευάζεται εἴτε, ἀναλόγως πρὸς τὴν φορμαλδεϋδην, δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης συνήθως μὲ διχρωμικόν κάλιον καὶ θεικόν ὄξύ, εἴτε κατὰ τὴν θέρμανσιν ἰσομοριακῶν ποσοτήτων μυρμηκικοῦ καὶ ὀξικοῦ ἀσβεστίου, εἴτε τέλος ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον διὰ προσλήψεως ὕδατος :



Ἡ προσλήψις τοῦ ὕδατος ἐπιτυγχάνεται δι' ἐπιδράσεως πυκνοῦ θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ ἀκετυλενίου, παρουσίᾳ ἀλάτων ὕδραργύρου, καὶ ἀραιώσεως δι' ὕδατος.

Εἶναι πτητικόν ὑγρὸν, δριμείας ὀσμῆς, πολυμεριζόμενον ταχύτατα πρὸς τριμοριακὸν προϊόν, τὴν **παραλδεϋδην**, $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3$ καὶ τετραμοριακόν, τὴν **μεταλδεϋδην**, $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_4$. Ἡ τελευταία ὑπὸ τὸ ὄνομα **μέτα** χρησιμοποιεῖται ὡς στερεὸν οἶνόπνευμα.

Ἀλογονωμένον παράγωγον τῆς ἀκεταλδεϋδης εἶναι ἡ **χλωράλη**, CCl_3CHO . Αὕτη παρασκευάζεται συνήθως δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἐπὶ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ὅποτε αὕτη ταυτοχρόνως ὀξειδοῦται καὶ χλωριοῦται



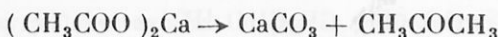
Ἡ χλωράλη ἐχρησιμοποιήθη ὀλίγον ὡς ὑπνωτικόν, κυρίως ἕμως

χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **χλωροφορμίου**, CHCl_3 , πρὸς τὸ ὁποῖον διασπᾶται δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλίων



Τὸ χλωροφόρμιον ἐχρησιμοποιήθη παλαιότερον παρά τὸν αἰθέρα, ὡς ἀναισθητικόν, ἐγκατελείφθη ὅμως σήμερον διότι ἔχει παραλυτικὴν δρᾶσιν ἐπὶ τῆς καρδίας καὶ διότι κατὰ τὴν παραμονὴν ὀξειδοῦται εὐκόλως πρὸς **φωσγένιον**, COCl_2 , σῶμα ἰσχυρότατα δηλητηριῶδες καὶ εἰς ἐλάχιστα ἀκόμῃ ποσά.

36. Ἀκετόνη, CH_3COCH_3 . Ἡ ἀκετόνη ἀνευρίσκεται ὁμοῦ μὲ τὴν μεθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τὸ ὀξικὸν ὀξύ εἰς τὸ ὕδαρὸς ἀπόσταγμα τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων, τὸ **ξύλοξος**, παρασκευάζεται δὲ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τοῦ ὀξικοῦ ἀσβεστίου



καὶ δι' ἐιδικῆς ζυμώσεως τῶν σακχάρων. Ἀκετόνη τέλος ἀπαντᾷ εἰς τὰ οὖρα καὶ τὸ αἷμα τῶν διαβητικῶν εἰς βαρείας περιπτώσεις τῆς νόσου.

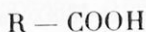
Ἡ ἀκετόνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, εὐχαρίστου ὀσμῆς, β.ζ. : 56^ο. Μίγνυται μὲ τὸ ὕδωρ, τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα, εἶναι δὲ ἄριστον διαλυτικὸν μέσον, χρησιμοποιοῦμενον κυρίως εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

Ο Ξ Ε Α

Τὰ ὀργανικὰ ὀξέα χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὴν παρουσίαν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν τῆς μονοσθενοῦς ρίζης — COOH ἢ — C $\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$, ἢ ὁποῖα

καλεῖται **καρβοξύλιον**. Τοῦτο εἶναι ἠνωμένον πρὸς ἀλκύλιον κεκορεσμένου ἢ ἀκορέστου ὑδρογονάνθρακος. Ὁ γενικὸς τύπος αὐτῶν εἶναι :



Ἡ μονοσθενής ρίζα R — CO —, ἢ ὁποῖα ἀπομένει ἂν ἀπὸ τὰ ὀξέα ἀφαιρεθῇ τὸ ὑδροξύλιον καλεῖται **ἀκύλιον**.

Τὰ ὀξέα, τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἓν καρβοξύλιον καλοῦνται **μονοκαρβονικὰ ὀξέα**, τὰ περιέχοντα δύο δικαρβονικὰ κ.ο.κ. Ὑπάρχουν περαιτέρω ὀξέα, τὰ ὁποῖα πλὴν τοῦ καρβοξυλίου περιέχουν καὶ ἄλλην ὁμάδα, ὅπως ἀλογόνον, ὑδροξύλιον, τὴν ὁμάδα — NH₂ κ.ἄ. Ἐξ αὐτῶν τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὰ περιέχοντα τὸ ὑδροξύλιον, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ὑδροξυοξέα** καὶ τὰ περιέχοντα τὴν ὁμάδα — NH₂ τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἀμινοξέα**.

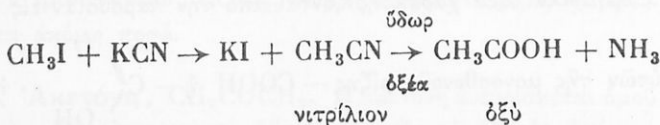
Τὸ ὀξικὸν ὀξύ, κύριον συστατικὸν τοῦ ὄξους, τὸ παλμιτικόν, στεατικὸν καὶ ἐλαϊκὸν ὀξύ, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν σαπῶνων, τὸ τρυγικόν, τὸ κητρικόν καὶ τὸ ὀξαλικόν ὀξύ, λίαν διαδεδομένα ἰδίως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, εἶναι μερικὰ ἀπὸ τὰ γνωστότερα ὀξέα.

37. Λιπαρὰ ὀξέα. Τὰ ὀξέα τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ὑδρογόνου αὐτῶν ἀπὸ καρβοξύλιον καλοῦνται **λιπαρὰ ὀξέα**, διότι ἀνώτερα μέλη τῆς ὁμολόγου σειρᾶς ἀνευρέθησαν ὡς συστατικὰ τῶν λιπῶν.

Γενικῶς ὡς πρῶτον μέλος τῆς σειρᾶς δὲν θεωρεῖται τὸ προερχόμενον ἀπὸ τὸ μεθάνιον ὀξικὸν ὀξύ, CH₃COOH, ἀλλ' ἡ ἔνωσις καρ-

βοξυλίου με υδρογόνον, τὸ μυρμηκικὸν ὄξύ, HCOOH . Τὰ περισσότερα ὀξέα ἔχουν ἐμπειρικὰ ὀνόματα, ὑπενθυμίζοντα τὴν προέλευσιν αὐτῶν (ὀξικὸν ὄξύ ἐκ τοῦ ὄξους, βουτυρικὸν ὄξύ ἐκ τοῦ βουτύρου, στεατικὸν ὄξύ ἐκ τοῦ στέατος κλπ.).

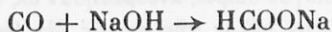
Τὰ ὀξέα παρασκευάζονται γενικῶς δι' ὀξειδώσεως τῶν πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν (σελ. 49) καὶ τῶν ἀλδευδῶν (σελ. 55), ἐπίσης ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως κυανιοῦχου καλίου καὶ ὑδρολύσεως τοῦ σχηματιζομένου **νιτρίλου**, π.χ.



Τὰ ὀξέα εἶναι τὰ πρῶτα μέλη ὑγρά δριμείας ὁσμῆς, διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, τὰ μεσαῖα ἐλαιώδη δύσσομα, ἐλάχιστα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, τὰ ἀνώτερα στερεά, ἄοσμα, τελείως ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Ὅλα τὰ ὀξέα διαλύονται εὐκόλως εἰς ἀλκοόλην καὶ αἰθέρα.

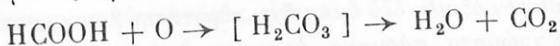
Τὰ ὀργανικὰ ὀξέα ἀνήκουν εἰς τὰς ὀλίγας ὀργανικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἠλεκτρολύται, δίστανται δὲ κανονικῶς πρὸς κατιὸν ὑδρογόνον καὶ ἀνιὸν τὴν ὀξυρρίζαν RCOO^- . Ἡ τοιαύτη διάστασις εἶναι ὅμως μικρά, οὕτω δὲ τὰ ὀργανικὰ ὀξέα εἶναι ἀσθενῆ ὀξέα, πολὺ ἀσθενέστερα ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ὀξέα ὑδροχλωρικόν, θεικόν κλπ. Σχηματίζουν κανονικῶς ἐπίσης ἅλατα. Ἀπὸ τὰ ἄλλα παράγωγα αὐτῶν οἱ **ἐστέρες**, οἱ ὁποῖοι λαμβάνονται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀλκοόλης ἐπὶ ὀξέος, εἶναι τὰ μᾶλλον ἐνδιαφέροντα. Ἐπ' αὐτῶν θὰ ἐπανέλθωμεν εἰς τὸ ἐπόμενον κεφάλαιον.

38. Μυρμηκικὸν ὄξύ, HCOOH . Ἀνευρέθη εἰς εἶδος μυρμηκῶν, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, εἰς τὰς κάμπας, τὸ αἷμα, τὸν ἰδρῶτα, τὸ γάλα κλπ. Παρασκευάζεται, συμφώνως πρὸς τὰς γενικὰς μεθόδους, δι' ὀξειδώσεως τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ τῆς φορμαλδεϋδης, ἐπίσης κατὰ τὴν ὑδρολύσιν τοῦ ὑδροκυανίου, HCN . Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται εὐκόλως δι' ἐπιδράσεως μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐπὶ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου εἰς 160° , ὅποτε σχηματίζεται τὸ ἅλας αὐτοῦ με νάτριον



Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, δριμείας ὁσμῆς, καυστικόν, τὸ ὅποῖον μίγνυται με

τὸ ὕδωρ. Εἶναι τὸ ἰσχυρότερον ὀξύ ὀλοκλήρου τῆς ὁμολόγου σειρᾶς, διακρίνεται δὲ ἀπὸ τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ διότι μόνον αὐτὸ παρουσιάζει ἀναγωγικὰς ιδιότητάς, ὀξειδούμενον πρὸς ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον διασπᾶται περαιτέρω ἀμέσως πρὸς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδωρ



Τὸ μυρμηκικὸν ὀξύ κατὰ τὴν θέρμανσιν μὲθεικὸν ὀξύ διασπᾶται πρὸς ὕδωρ καὶ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, ἐνῶ διὰ καταλυτικῆς ἐπιδράσεως κολλοειδῶν μετάλλων πρὸς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνον. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναγωγικόν, ἀπολυμαντικόν, συντηρητικὸν διαφόρων τροφίμων, ἰδίως χυμῶν ὀπωρῶν κλπ.

39. Ὁξικὸν ὀξύ, CH₃COOH. Εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ **ὀξους** (κ. ξύδι), οὗτω δὲ εἶναι ἀπὸ παλαιστάτων ἐτῶν γνωστὸν, τὸ πρῶτον γνωστὸν ὀξύ, ἀνόργανον ἢ ὀργανικόν. Ἀπαντᾷ ἐλεύθερον ἢ ἢνωμένον εἰς τὰ πράσινα φύλλα, διάφορα ζωικὰ ἐκκρίματα (οὐρα, χολή, ἰδρῶς), τὸν τυρόν, τὸ ὄξινον γάλα κλπ. Ἀποτελεῖ περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν (10%) τοῦ ξυλόξους. Ἐξ αὐτοῦ λαμβάνεται διὰ προσθήκης γαλακτώματος ἀσβέστου, ὅποτε καθιζάνει ἀδιάλυτον ὀξικὸν ἀσβέστιον (CH₃COO)₂Ca, ἀπὸ τὸ ὁποῖον μὲθεικὸν ὀξύ λαμβάνεται τὸ ὀξικὸν ὀξύ. Τὸ ὑπόλοιπον τοῦ ξυλόξους μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος περιέχει τὴν μεθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τὴν ἀκετόνην, αἱ ὁποῖαι ἀποχωρίζονται καὶ χωρίζονται μετὰξὺ των δι' ἀποστάξεως.

Ὁξικὸν ὀξύ λαμβάνεται ἐπίσης κατὰ τὴν **ὀξοποίησην**, τὴν μετατροπὴν ἀλκοολούχων ποτῶν (οἴνου) εἰς ὄξος. Ἡ ὀξοποίησις εἶναι καὶ αὐτὴ μία ζύμωσις προκαλουμένη ἀπὸ διαφόρους μύκητας (μικροκόκκος, μυκόδερμα κ.ἄ., βλ. καὶ σχ. 4, σελ. 46) παρουσίᾳ ἀέρος καὶ καταλλήλων θρεπτικῶν ὑλῶν. Διὰ τοῦτο μετατρέπονται εἰς ὄξος τὰ διάφορα ἀλκοολούχα ποτὰ ἀφιέμενα εἰς τὸν ἀέρα, ὅχι ὅμως καὶ ἀραιὰ διαλύματα ἀλκοόλης διότι ταῦτα στεροῦνται τῶν θρεπτικῶν ὑλῶν, ὅπως τοιαῦτα περιέχονται εἰς τὰ ἀλκοολούχα ποτὰ. Ἡ ὀξοποίησις γίνεται εἴτε διὰ προσθήκης καθαρᾶς καλλιέργειας μυκήτων ἢ ὑποστάθμης παλαιοῦ ὄξους εἰς οἶνον καὶ ἀφέσεως ἐπὶ τινὰς ἐβδομάδας εἰς θερμὸν μέρος (**μέθοδος τῆς Ὁρλεάνης**), εἴτε διὰ προσφυσῆσεως ἀέρος εἰς στρεφόμενα βαρέλια πληρωθέντα μὲ ροκανίδια, ἐκ τοῦ ἄνω μέρους τῶν ὁποίων φέρεται ὁ οἶνος. Ἡ ἀντίδρασις ἐπιτελεῖται εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν πολὺ

ταχύτερον (**μέθοδος ταχείας όξοποιήσεως**). Κατ' άμφοτέρας τας μεθόδους λαμβάνεται όξος, άραιόν δηλ. διάλυμα όξικου όξέος 5 — 10%, τó όποϊον χρησιμοποιείται διά τήν άρτυσιν τών φαγητών και συντήρησιν τροφίμων (τουρσιά).

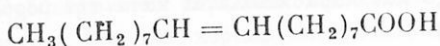
Τó καθαρόν όξικόν όξύ όμως έχει εύρυτάτην βιομηχανικήν χρησιμοποίησιν διά χρώματα, φάρμακα, άρώματα, διαλυτικά μέσα κλπ. Διά τήν παρασκευήν αύτου αί άνωτέρω μέθοδοι δέν είναι κατάλληλοι, χρησιμοποιείται δέ ή παρασκευή αύτου από τó άκετυλένιον. Πρός τούτο τó άκετυλένιον μετατρέπεται εις άκεταλδεϋδην (σελ. 55), ή όποία διά περαιτέρω όξειδώσεως δίδει όξικόν όξύ.

Τó όξικόν όξύ είναι ύγρόν, δριμείας όσμής, μίγνυται με τó ύδωρ, είναι άσθενές όξύ. Με μέταλλα παρέχει άλατα, από τά όποία τά άλατα με μόλυβδον, άργίλλιον, σίδηρον χρησιμοποιούνται εις τήν βαφικήν και φαρμακευτικήν.

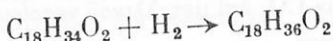
40. Παλμιτικόν όξύ, $C_{16}H_{32}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{14}COOH$. **Στεατικόν όξύ**, $C_{18}H_{36}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{16}COOH$. Τά δυό αύτά όξέα άνευρίσκονται πάντοτε όμοϋ ώς συστατικόν τών κηρών, ιδίως όμως τών λιπών και ελαίων, συνοδευόμενα και από τρίτον όξύ, τó **ελαϊκόν όξύ**, $C_{18}H_{34}O_2$, άκόρεστον τούτο. Τά τρία όξέα λαμβάνονται ώς μίγμα κατά τήν σαπωνοποίησιν τών λιπών και ελαίων (βλ. σελ. 68), χωρίζονται δέ είτε διά φύξεως και πίεσεως τού μίγματος, όποτε τó ελαϊκόν όξύ — ύγρόν — άποχωρίζεται τού μίγματος τών δύο άλλων όξέων, είτε διά σχηματισμού τών άλάτων με μόλυβδον, από τά όποία μόνον ó ελαϊκός μόλυβδος είναι διαλυτός εις τόν αϊθέρα. Τó μίγμα τού στεατικού και παλμιτικού όξέος ύπό τó όνομα **στεαρίνη**, χρησιμοποιείται διά τήν παρασκευήν τών κηρίων. Τόσον τó παλμιτικόν όσον και τó στεατικόν όξύ είναι σώματα στερεά, άδιάλυτα εις τó ύδωρ και ειδικώς ελαφρότερα αύτου, διαλυτά εις όργανικά διαλυτικά μέσα, λίαν άσθενή όξέα.

41. Άκόρεστα όξέα. Τά όξέα αύτά προέρχονται από τούς άκορέστους ύδρογονάνθρακα δι' άντικαταστάσεως ύδρογόνου αύτων από καρβοξύλιον. Τó σπουδαιότερον και μάλλον διαδεδομένον άκόρεστον όξύ είναι τó ήδη άνωτέρω μνημονευθέν **ελαϊκόν όξύ**. Τó ελαϊκόν όξύ είναι ύγρόν άχρουν, άοσμον και άγευστον, άδιάλυτον εις τó ύδωρ, άσθενές όξύ μη έρυθραϊνον τó κυανούν βάμμα τού ήλιοτροπίου. Κατά τήν πα-

ραμονήν εις τὸν ἀέρα ἀλλοιοῦται : χρώννεται ὑποκίτρινον, ἀποκτᾶ γεῦ-
σιν καὶ ὀσμὴν δυσάρεστον, ἐνῶ ὁ ὕξινος αὐτοῦ χαρακτηρ ἐνδυναμοῦται.
Τὸ ἐλαϊκὸν ὀξύ εἶναι ἀκόρεστον ὀξύ καὶ περιέχει διπλοῦν δεσμόν, ὁ
ὁποῖος, ὅπως ἀπεδείχθη, εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον ἀκριβῶς τοῦ μορίου,
συνεπῶς ὁ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι :



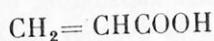
Διὰ προσλήψεως ὑδρογόνου μετατρέπεται εἰς στεατικὸν ὀξύ



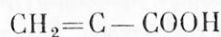
ἀποδεικνυομένου οὕτως ὅτι ἡ ἄλυσις τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος εἶναι εὐθεῖα.

Ἰδιαιτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ ἄλατα τοῦ ἐλαϊκοῦ, τοῦ στεα-
τικοῦ καὶ τοῦ παλμιτικοῦ ὀξέος με ἀλκάλια καὶ ἰδίως με νάτριον, τὰ
ὁποῖα ἀποτελοῦν τοὺς **σάπωνας** (βλ. σελ. 70). Τὰ ἄλατα με μόλυβδον
τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται κατὰ τὴν θέρμανσιν τῶν λιπῶν ἢ τῶν ὀξέων
με ὀξειδίου μόλυβδου, PbO, ἀποτελοῦν τὴν μᾶζαν τῶν **ἐμπλάστρων**.

Ἀπὸ τὰ κατώτερα ὀξέα τῆς σειρᾶς τῶν ἀκορέστων ὀξέων ἰδιαι-
τερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὸ **ἀκρυλικὸν** καὶ τὸ **μεθακρυλικὸν**
ὀξύ τῶν τύπων



ἀκρυλικὸν ὀξύ

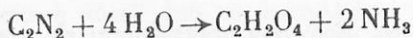


μεθακρυλικὸν ὀξύ

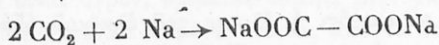
παρασκευαζόμενα τὸ μὲν πρῶτον ἀπὸ τὸ αἰθυλένιον ἢ τὸ ἀκετυλένιον,
τὸ δὲ δεύτερον ἀπὸ τὴν ἀκετόνην καὶ χρησιμοποιούμενα κυρίως ὑπὸ
τὴν μορφήν τῶν παραγῶγων αὐτῶν διὰ τὴν παρασκευὴν πολυτίμων
διαφανῶν **πλαστικῶν**, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὑπὸ διάφορα ἐμπο-
ρικῶς προστατευόμενα ὀνόματα (Plexiglas, Perspex, Diakon κ.ἄ.) εἰς
τὴν κατασκευὴν ὑαλοπινάκων ἀσφαλείας δι' ἀεροπλάνα καὶ αὐτοκίνητα,
φακῶν ὀπτικῶν ὀργάνων, τεχνητῶν ὀδόντων, κοσμημάτων, χειρουργι-
κῶν ἐργαλείων κλπ.

42. Δικαρβονικὰ ὀξέα. Ἀπὸ τὰ δικαρβονικὰ ὀξέα, τὰ σώματα
δηλ. τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν δύο καρβοξύλια, σπου-
δαιότερον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος, τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ, HOOC — COOH.

Τοῦτο ἐλεύθερον ἢ ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων, εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν. Οὕτως ἡ ὀξαλῖς (ξυνήθρα), τὰ σπανάκια, πολλὰ εἶδη φυκῶν καὶ λειχάνων, τὰ τοιχώματα τῶν φυτικῶν κυττάρων περιέχουν ὀξαλικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὁποῖον ἀνευρίσκεται καὶ ὡς συστατικὸν τῶν οὐρων. Τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ, ἔνωσις δύο καρβοξυλίων, εἶναι τὸ ἀπλούστατον δικαρβονικὸν ὀξύ καὶ παρασκευάζεται κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τοῦ δικυανίου (σελ. 74)



εἶτε κατὰ τὴν ἐπίδρασιν CO ἐπὶ μεταλλικοῦ νατρίου ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ἄλατος αὐτοῦ με νάτριον



Κρυσταλλοῦται ἄνυδρον ἢ ἔνυδρον με δύο μόρια ὕδατος, ὀξειδοῦται εὐκόλως πρὸς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός καὶ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἀναγωγικὰς ιδιότητες. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βαφικὴν, τὴν λεύκανσιν τοῦ ἀχύρου καὶ τῆς φάθης, τὴν ἀναλυτικὴν Χημείαν κ.λ.π.

43. Ὑδροξυοξέα καλοῦνται ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν καρβοξύλιον καὶ ἀλκοολικὸν ὑδροξύλιον. Παρασκευάζονται με κατάλληλον προσαρμογὴν τῶν μεθόδων παρασκευῆς ὀξέων ἀφ' ἑνός, ἀλκοολῶν ἀφ' ἑτέρου. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ἀνήκουν πολλὰ ὀξέα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα σπουδαιότερα εἶναι τὰ ἑξῆς :

α) Γαλακτικὸν ὀξύ, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$. Ἀνευρίσκεται ὡς συστατικὸν τοῦ ὀξίνου γάλακτος καὶ τοῦ ἐκχυλίσματος τῶν μυῶν. Σχηματίζεται κατὰ τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὸν ζῶντα δὲ ὄργανισμὸν πάλιν ἀπὸ τὰ σάκχαρα δι' εἰδικῆς ζυμώσεως τῆς **γλυκολύσεως** (βλ. σελ. 78). Ἡ βιομηχανικὴ του παρασκευὴ στηρίζεται εἰς τὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὰ ὁποῖα προσετέθησαν τὰ κατάλληλα θρεπτικά ὑλικά καὶ αἰώρημα ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος, ἐναντι τοῦ ὁποῖου οἱ μύκητες τῆς γαλακτικῆς ζυμώσεως εἶναι εὐπαθεῖς. Τὸ γαλακτικὸν ὀξύ εἶναι φίλυδρον σιρόπιον καὶ εὐρίσκει χρησιμοποίησιν εἰς τὴν βαφικὴν, τὴν βυρσοδεψίαν καὶ τὴν θεραπευτικὴν ὡς ἥπιον ἀντισηπτικόν. Ἐπὶ γαλακτικῆς ζυμώσεως τοῦ ἐντὸς τοῦ γάλακτος περιεχομένου σακχάρου στηρίζεται ἡ παρασκευὴ τῆς **γιαούρτης**.

β) Τρυγικόν όξύ, $\text{HOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$. Είναι εύρυτάτα διαδεδομένον εις την Φύσιν τόσον έλεύθερον όσον και υπό μορφήν τών άλάτων με κάλιον ή ασβέστιον. Άποτελεί τó κύριον συστατικόν τής τρυγίας, τού σώματος δηλ. τó όποιον, ως άδιάλυτον, καθιζάνει κατά την μετατροπήν τού γλεύκου εις οίνον και τó όποιον έπικάθεται επί τών τοιχωμάτων τών βαρελιών. Έν Ελλάδι παρασκευάζεται τόσον από την τρυγίαν, όσον και, κυρίως, από τά άπόνερα τής οίνοπνευματοποιίας, έφ' όσον ή χρησιμοποιούμενη πρώτη ύλη είναι ή σταφίς. Τά άπόνερα αυτά (**βινάσσα**, σελ. 46), τó μετά την απόσταξιν δηλ. τής αλκοόλης παραμένον ύγρόν, διά προσθήκης γαλακτώματος ασβέστου παρέχουν άδιάλυτον τρυγικόν ασβέστιον, από τó όποιον διά θεικού όξέος λαμβάνεται τó τρυγικόν όξύ. Είναι αρκετά ισχυρόν διβασικόν όξύ και παρέχει δύο σειράς άλάτων, όξινα και ούδέτερα. Τó τρυγικόν όξύ χρησιμοποιείται διά την παρασκευήν λεμονάδων, την αύξησιν τής όξύτητος (διόρθωσιν) τού οίνου και εις την βαφικήν. Από τά άλατα αυτού ή **έμετική τρύξ**, $\text{KOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOSbO}$, χρησιμοποιείται ως έμετικόν και εις την βαφικήν, τó **άλας τού Seignette** $\text{KOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COONa}$, διά την παρασκευήν τού **φελιγγείου ύγρου**, αντίδραστηρίου, τó όποιον χρησιμοποιείται διά την άνίχνευσιν τών σακχάρων.

γ) Κιτρικόν όξύ, $\text{HOOCCH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})\text{CH}_2\text{COOH}$. Είναι τó όξινον συστατικόν τού όπου τών λεμονίων και τών άλλων έσπεριδοειδών. Παρασκευάζεται είτε από τόν χυμόν τών λεμονίων διά καταβυθίσεως με άνθρακικόν ασβέστιον υπό την μορφήν τού δυσδιαλύτου άλατος με ασβέστιον, από τó όποιον με θεικόν όξύ λαμβάνεται τó έλεύθερον όξύ, είτε, πολύ εύθηνότερον, διά ζυμώσεως σακχάρων με εύρωτομύκητας. Κρυσταλλούται με έν μόριον ύδατος και εύρίσκει σημαντικήν έφαρμογήν ως αναπλήρωμα τών λεμονίων (κ. ξυνό), διά την παρασκευήν τών λεμονάδων και άλλων αναψυκτικών, την διόρθωσιν τού οίνου και την παρασκευήν διαφόρων φαρμάκων.

44. **Άμινοξέα**. Ούτω καλούνται ένώσεις περιέχουσαι εις τó μόριον αυτών καρβοξύλιον, $-\text{COOH}$, και άμινικήν ομάδα, $-\text{NH}_2$. Ούτως είναι άφ' ένός μεν όξέα, άφ' έτέρου δέ άμιναι (σελ. 72). Είναι σώματα σπουδαιότατα διότι αποτελοϋν τούς οικοδομικούς λίθους τού μορίου τών λευκωμάτων (σελ. 90). Παρασκευάζονται κυρίως από τά λευκώ-

ματα δι' ὑδρολύσεως αὐτῶν μὲ πυκνὸν ὑδροχλωρικὸν ὄξύ ἢ φυράματα καὶ διαχωρισμοῦ τοῦ προκύπτοντος μίγματος ἀμινοξέων. Δι' ὑδρολύσεως τῶν λευκωμάτων λαμβάνονται, εἰς διαφόρους ποσότητας, περὶ τὰ 30 ἀμινοξέα, ὁ χωρισμὸς τῶν ὁποίων παρουσιάζει σημαντικὰς δυσχερείας.

Τὸ ἀπλούστερον ἀμινοξὺ εἶναι ἡ **γλυκόκολλα**, $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$. Πολὺ διαδεδομένα, ὡς συστατικὰ τῶν λευκωμάτων, εἶναι τὸ **γλουταμινικὸν ὄξύ**, $\text{HOOCCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, ἡ **λευκίνη** $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ κ.ἄ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

ΕΣΤΕΡΕΣ — ΚΗΡΟΙ — ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ

45. 'Εστέρες τῶν ὀξέων ἢ ἀπλῶς ἐστέρες καλοῦνται σώματα, τὰ ὅποια δύνανται νὰ θεωρηθῶν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὰ ὀξέα δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ καρβοξυλίου αὐτῶν ἀπὸ ἀλκυλίου. 'Εχουν τὸν γενικὸν τύπον



καὶ εἶναι ἰσομερεῖς πρὸς τὰ ὀξέα.

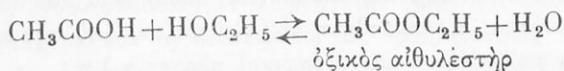
Οἱ ἐστέρες παρασκευάζονται δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως ὀξέος καὶ ἀλκοόλης κατὰ τὸ σχῆμα



'Ἡ ἀντίδρασις αὕτη καλεῖται **ἐστεροποίησης** καὶ παρουσιάζει τυπικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὴν γνωστὴν ἤδη ἀπὸ τὴν 'Ανόργανον Χημίαν ἐξουδετέρωσιν, π.χ.



'Ἡ ἀναλογία ὅμως εἶναι καθαρῶς τυπικὴ διότι ἀφ' ἐνὸς μὲν ἡ ἐξουδετέρωσις εἶναι ἀντίδρασις ἰονικὴ, ἐνῶ ἡ ἐστεροποίησης ὄχι, ἀφ' ἑτέρου διότι ἡ ἐστεροποίησης εἶναι ἀμφίδρομος ἀντίδρασις. Τὸ σχηματιζόμενον ὕδωρ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ἐστέρος καὶ διασπᾷ αὐτὸν εἰς ἀλκοόλην καὶ ὀξύ. 'Ἡ τοιαύτη ἀντίδρασις καλεῖται **σαπωνοποίησης**. Οὕτω τὸ ἀμφίδρομον σύστημα ἐστεροποίησης — σαπωνοποίησης παρίσταται ὀρθότερον ὡς ἑξῆς, π.χ. εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος καὶ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης



Τὸ ἀμφίδρομον σύστημα ἰσορροπεῖ — ἢ ἀντίδρασις δηλ. σταματᾷ (ὀρθότερον φαίνεται ὅτι σταματᾷ) — ὅταν τὰ 2/3 τοῦ ὀξέος μετατραποῦν εἰς ἐστέρα. Ἡ ἀπόδοσις αὐξάνεται ἂν αὐξήσωμεν τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὀξέος ἢ τῆς ἀλκοόλης — ἢ ἀναλογία τῶν 2/3 ἰσχύει ἐπὶ ἰσομοριακῶν ποσοτήτων ἀλκοόλης καὶ ὀξέος — ἢ ἂν ἀπομακρύνωμεν τὸ σχηματιζόμενον ὕδωρ, π.χ. μὲ θεικὸν ὀξύ. Ἡ σαπωνοποίησις ἐπιτελεῖται μὲ ὕδωρ ἢ ὀξέα, ποσοτικῶς ὅμως μὲ βάσεις, ὅποτε λαμβάνεται ὄχι τὸ ἐλεύθερον ὀξύ, ἀλλὰ τὸ ἅλας αὐτοῦ, π.χ.



Σαπωνοποίησις ἐπιτελεῖται καὶ μὲ ἔνζυμα, τὰ ὁποῖα ἀνευρίσκονται εἰς διαφόρους ζῶντας ὀργανισμούς, ζωικῆς ἢ φυτικῆς προελεύσεως.

Οἱ ἐστέρες κατωτέρων ὀξέων μὲ κατωτέρας ἀλκοόλας εἶναι σώματα ὑγρά, τὰ ὁποῖα εὐρίσκουν χρησιμοποίησιν εἰς συνθέσεις καὶ ὡς διαλυτικὰ μέσα. Π.χ. ὁ **ὀξικός αἰθυλεσθέρ**, $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀλκοόλης ἐπὶ ὀξικοῦ ὀξέος, παρουσίᾳ θεικοῦ ὀξέος διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ ὕδατος, καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον κατὰ τὴν παρασκευὴν τῆς ἀκάπνου πυρίτιδος, εἰς συνθέσεις καὶ διὰ τὴν ἀρωμάτισιν τοῦ ὄξους.

Οἱ ἐστέρες μέσων ἢ κατωτέρων ὀξέων μὲ μέσας ἀλκοόλας εἶναι ἐλαιώδη σώματα, ἐξαιρετικὰ εὐχαρίστου ὀσμῆς, τὰ ὁποῖα μόνον ἢ εἰς μίγματα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἀρωμάτισιν ποτῶν, γλυκισμάτων κλπ., ἀντικαθιστῶντα τὰ ἀρωματικά συστατικὰ ἀνθέων, ὀπωρῶν κλπ., τὰ αἰθέρια ἔλαια, καὶ γνωστὰ ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **τεχνητὰ αἰθέρια ἔλαια** (essences).

Ἐστέρες τέλος ἀνωτέρων ὀξέων, ὅπως τὸ στεατικόν, παλμιτικόν καὶ ἄλλα μὲ περισσότερα ἄτομα ἄνθρακος, μὲ ἐπίσης ἀνωτέρας ἀλκοόλας εἶναι οἱ **κηροί**. Οὗτοι ἀναλόγως τῆς προελεύσεως διαιροῦνται εἰς ζωικούς καὶ φυτικούς. Ἀπὸ τοὺς ζωικούς ὁ **κηρὸς τῶν μελισσῶν** ἢ ἀπλῶς **κηρὸς** εἶναι ὁ γνωστότερος καὶ σπουδαιότερος, ἐνῶ ἀπὸ τοὺς φυτικούς ὁ **καρναουβικός κηρὸς** (κ. **καρναούμπα**). Ὁ ρόλος τῶν κηρῶν εἰς τὴν Φύσιν εἶναι προφυλακτικὸς ἔναντι τοῦ ὕδατος. Οἱ κηροὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν κατασκευὴν κηρίων, ἀλοιφῶν δι' ὑποδήματα καὶ παρκέττα, ὡς μονωτικαὶ οὐσίαι, ὡς προσθήκη εἰς τὴν μᾶζαν, ἀπὸ τὴν ὁποίαν κατεσκευάζοντο παλαιότερον φωνογραφικαὶ πλάκες κ.λ.π.

46. Λίπη και έλαια. Ούτω καλοῦνται ἐστέρες κεκορεσμένων και ἀκορέστων ὀξέων, κυρίως δὲ τῶν ἤδη περιγραφέντων παλμιτικοῦ, στεατικοῦ και ἐλνίκου ὀξέος, με τὴν τρισθενῆ ἀλκοόλην γλυκερίνην. Τὰ λίπη και τὰ έλαια εἶναι οἱ σπουδαιότεροι ἀπὸ τοὺς ἐστέρας, οἱ ὅποιοι ἀπαντοῦν εἰς τὴν Φύσιν και εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένα τόσον εἰς τὰ ζῶα ὅσον και εἰς τὰ φυτά. Λαμβάνονται ἀπὸ τὰς φυσικὰς λιπαρὰς πρώτας ὕλας διὰ θερμάνσεως ἢ πιέσεως ἐν θερμῷ ἢ ψυχρῷ ἢ τέλος δι' ἐκχυλίσεως με κατάλληλα διαλυτικά μέσα ὅπως ὁ διθειάνθραξ, CS_2 , και ἡ βενζίνη.

Τὰ λίπη και τὰ έλαια ἀναλόγως τῆς προελεύσεως διαιροῦνται εἰς **ζωικά και φυτικά**. Ἀναλόγως δὲ τῆς φυσικῆς αὐτῶν καταστάσεως εἰς τὴν μέσσην θερμοκρασίαν κάθε τόπου εἰς **κυρίως λίπη ἢ στέατα**, τὰ ὅποια εἶναι στερεά, και εἰς **έλαια**, τὰ ὅποια εἶναι ὑγρά. Διὰ συνδυασμοῦ τῶν δύο αὐτῶν βάσεων διακρίσεως δημιουργοῦνται τέσσαρες τύποι, ἤτοι ζωικά λίπη, φυτικά λίπη, ζωικά έλαια, φυτικά έλαια. Τὰ ζωικά λίπη και τὰ φυτικά έλαια εἶναι τὰ σπουδαιότερα.

Τὰ λίπη και τὰ έλαια εἶναι σώματα στερεά ἢ ὑγρά, εἰδ. β.: 0.9—0.97, ἄχρα ἢ χρωματισμένα ἀπὸ τοῦ ἀνοικτοκιτρίνου μέχρι τοῦ βαθεροῦθρου ἢ βαθυπρασίνου, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτά εἰς ὀργανικά διαλυτικά μέσα.

Εἶναι σώματα ἄοσμα ἢ ἀσθενοῦς ὁσμῆς, οὐδετέρας ἀντιδράσεως, χαρακτηριστικῆς λιπαρᾶς γεύσεως. Κατὰ τὴν παραμονὴν των, ἰδίως παρουσία ὑγρασίας, φωτὸς και ἀέρος — πολὺ ταχύτερον ἂν δὲν ἔχουν καθαρισθῆ καλῶς— ὀφίστανται ἀλλοίωσιν γνωστὴν ὡς **τάγγισμα**, καθ' ἣν ἀποκτοῦν γεῦσιν και ὁσμὴν δυσάρεστον και καθίστανται ἀκατάλληλα πρὸς βρωσιν.

Ὄρισμένα έλαια περιέχοντα ἠνωμένα με τὴν γλυκερίνην ἰσχυρῶς ἀκόρεστα ὀξέα κατὰ τὴν παραμονὴν και ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξυγόνου γίνονται ἐπὶ μᾶλλον και μᾶλλον παχύρρευστα, ρητινοῦνται και τέλος μετατρέπονται εἰς στερεὰν βερνικοειδῆ μᾶζαν. Τὰ έλαια αὐτὰ ὀνομάζονται **ξηραίνόμενα έλαια** και χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν βερνικίων και έλαιοχρωμάτων. Ὁ γνωστότερος ἀντιπρόσωπος αὐτῶν εἶναι τὸ λινέλαιον.

Τὰ λίπη ἔχουν σπουδαιοτάτην θρεπτικὴν ἀξίαν και ἀποτελοῦν μαζὺ με τὰ σάκχαρα και τὰ λευκώματα τὰς τρεῖς βασικὰς τάξεις θρεπτικῶν οὐσιῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων στηρίζεται ἡ διατροφή τοῦ ἀνθρώπου

καὶ τῶν ζώων. Ἀπὸ ἀπόψεως ἐνεργείας δηλ. θερμίδων, τὰς ὁποίας παρέχουν εἰς τὸν ὀργανισμόν κατὰ τὴν καϋσιν αὐτῶν, τὰ λίπη παρέχουν ὑπὸ ἴσον βάρος ὑπερδιπλάσιον ποσὸν τῶν δύο ἄλλων τάξεων. Πράγματι 1 γρ. σακχάρου ἢ λευκώματος καίόμενον ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀποδίδει 4,1 μεγάλας θερμίδας, ἐνῶ 1 γρ. λίπους παρέχει 9,3 μεγάλας θερμίδας. Τὰ λίπη ὡς τροφή διέρχονται ἀναλλοίωτα διὰ τοῦ στόματος καὶ τοῦ στομάχου προσβάλλονται δὲ ἀπὸ τὰ ἐνζυμα, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουν ἐντὸς τοῦ ἐντέρου, προερχόμενα ἐξ αὐτοῦ καὶ τῆς χολῆς, ἐκεῖ δὲ καὶ ἀπορροφοῦνται.

Τὰ λίπη ὑδρολύονται εὐκόλως μὲ ὕδωρ, ὀξέα, ἐνζυμα, κυρίως ὁμως μὲ ἀλκάλια. Καὶ εἰς μὲν τὰς τρεῖς πρώτας περιπτώσεις λαμβάνονται ἢ γλυκερίνη καὶ τὸ μίγμα τῶν ὀξέων, εἰς δὲ τὴν τελευταίαν, παρὰ τὴν γλυκερίνην, τὰ ἅλατα τῶν ὀξέων μὲ ἀλκάλια, οἱ **σάπωνες**. Διὰ τοῦτο ἢ ὑδρόλυσις τῶν λιπῶν, ἀλλὰ καὶ τῶν ἐστέρων γενικώτερον, καλεῖται **σαπωνοποίησης**.

α) Ζωικὰ λίπη. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ **βόειον** καὶ τὸ **χοίρειον λίπος**, λαμβανόμενα διὰ θερμάνσεως ἀπὸ τοὺς ἀντιστοιχοῦς ζωικοὺς ἰστούς καὶ χρησιμοποιούμενα ὡς τροφή. Τὸ **βούτυρον**, τὸ λίπος τοῦ γάλακτος, χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν παρουσίαν κατωτέρων λιπαρῶν ὀξέων μὲ 4 — 10 ἄτομα ἄνθρακος ὡς ἐστέρων. Εἰς τοὺς ἐστέρας ἀκριβῶς αὐτοὺς ὀφείλει τὴν εὐχάριστον ὄσμήν καὶ γεῦσιν αὐτοῦ. Τοῦτο λαμβάνεται ἀπὸ τὸ γάλα δι' ἀποδάρσεως ἢ φυγοκεντρήσεως καὶ χρησιμοποιεῖται εἴτε ὡς **νωπὸν βούτυρον**, εἴτε μετὰ προηγούμενην τῆξιν, παρουσίᾳ μαγειρικοῦ ἁλατος, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὕδατος καὶ ἄλλων ὑλῶν ὡς **μαγειρικὸν βούτυρον** (κ. λυωμένον βούτυρον).

β) Ζωικὰ ἔλαια. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ **ἰχθυέλαια** καὶ τὰ **ἥπατέλαια**. Ταῦτα λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς ἰχθεῖς ἢ τὸ κῆτη — τὰ δεύτερα ἀπὸ τὸ ἥπαρ αὐτῶν — καὶ χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐξαιρετικῶς δυσάρεστον ὄσμήν, ἢ ὁποῖα τὰ καθιστᾷ ἀκατάλληλα ὄχι μόνον πρὸς βρῶσιν ἀλλὰ καὶ δι' οἰανδήποτε βιομηχανικὴν χρῆσιν π.χ. εἰς τὴν σαπωνοποιάν, διότι ἢ ὄσμή, ὀφειλομένη εἰς τὴν παρουσίαν ἰσχυρῶς ἀκορέστων ὀξέων, μεταδίδεται καὶ εἰς τὸν σάπωνα. Φαρμακευτικῶς χρησιμοποιεῖται τὸ **μουρουνέλαιον** λόγῳ τῆς μεγάλης αὐτοῦ περιεκτικότητος εἰς βιταμίνας Α καὶ D. Χρησιμοποιοῦνται τὰ ἔλαια τῆς τάξεως αὐτῆς διὰ τὴν παρασκευὴν ἐσκληρυμμένων ἐλαίων.

γ) Φυτικά λίπη. Τὸ **λίπος τοῦ κοκό**, λαμβανόμενον ἀπὸ τοὺς καρποὺς τοῦ κοκκοφοίνικος καὶ χρησιμοποιούμενον ὡς ἐδώδιμον λίπος καὶ εἰς τὴν σαπωνοποιίαν εἶναι τὸ σπουδαιότερον φυτικὸν λίπος.

δ) Φυτικά ἔλαια. Ἐξ αὐτῶν διὰ τὴν Ἑλλάδα καὶ τὰς παραμεσογείους χώρας σπουδαιότερον εἶναι τὸ **ἐλαιόλαδον** ἢ ἀπλῶς **ἔλαιον**, λαμβανόμενον ἀπὸ τὰς ἐλαίας διὰ πίεσεως ἐν ψυχρῷ ἢ, διὰ κατώτερα **ἔλαια**, καὶ ἐν θερμῷ. Εἶναι πράσινον λόγῳ τῆς περιεχομένης χλωροφύλλης, εὐχαρίστου ὀσμῆς, ἐξαιρετικὸν ἐδώδιμον ἔλαιον. Τὸ ἐλαιόλαδον ἀποτελεῖ μαζὺ μὲ τὸν καπνὸν καὶ τὴν σταφίδα τὰ σπουδαιότερα γεωργικὰ προϊόντα καὶ εἶδη ἐξαγωγῆς τῆς Ἑλλάδος. Τὸ **πυρηνέλαιον** λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἐκθλίψεως τῶν ἐλαίων (κ. πυρῆνα) καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποιίαν. Τὸ **βαμβακέλαιον** ἀπὸ τὸν βαμβακόσπορον, εἶναι τὸ μεγαλύτερας παγκοσμίου διαδόσεως ἐδώδιμον ἔλαιον. Σημαντικὴν χρησιμοποίησιν εὐρίσκουν ἀκόμη τὸ **σησαμέλαιον**, ἀπὸ τὸ σησάμιον, καὶ τὸ **ἠλιέλαιον**, ἀπὸ τοὺς σπόρους τοῦ ἠλιάνθου (κ. ἥλιος) ὡς ἐδώδιμα ἔλαια, τὸ **ἀμυγδαλέλαιον** ἀπὸ τὰ ἀμύγδαλα, ὡς καλλυντικὸν καὶ τὸ **κικινέλαιον** (κ. ρετσινόλαδο) ὡς καθαρτικὸν καὶ λιπαντικόν. Ἀπὸ τὰ ξηραίνόμενα τέλος ἔλαια τὸ **λινέλαιον**, ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ λίνου, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων.

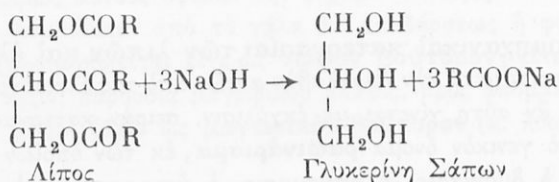
47. Βιομηχανικαὶ κατεργασίαι τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων. Τὰ ἔλαια ὑφίστανται μετὰ τὴν παραλαβὴν αὐτῶν ἀπὸ τὰς ἐλαιούχους πρώτας ὕλας, ἰδίως ἂν αὕτη γίνεται μὲ ἐκχύλισιν, σειρὰν κατεργασιῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ραφινάρισμα**, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ κυριώτεραι εἶναι ἡ διαύγασις, ἡ ἀπόσμησις, ὁ ἀποχρωματισμὸς καὶ ἡ ἐξουδετέρωσις τῶν τυχόν ὑπαρχόντων ἐλευθέρων ὀξέων.

Βιομηχανικὸν τέλος ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἡ **μαργαρίνη** καὶ τὰ **ὕδρογονωμένα ἔλαια**. Ἡ μαργαρίνη χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ βουτύρου καὶ παρασκευάζεται ἀπὸ βόειον λίπος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον διὰ τήξεως καὶ ἀφέσεως πρὸς βραδεῖαν ψῦξιν λαμβάνεται ἡ **ἐλαιομαργαρίνη**, μετὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τοῦ ὑψηλοτέρου β. τ. ἐστέρος τοῦ στεατικοῦ ὀξέος, ἢ καὶ ἀπὸ τὰ ὕδρογονωμένα ἔλαια, διὰ κατεργασίας μὲ ἀποβουτυρωμένον γάλα. Εἶναι ὄχι μόνον ἀβλαβές, ἀλλὰ καὶ ἐξ ἴσου θρεπτικὴ μὲ τὸ βούτυρον. Τελευταίως ἡ μαργαρίνη ἐμπλουτί-

ζεται με βιταμίνες, καθισταμένη και από της απόψεως αυτής ισότιμος προς το βούτυρον.

Τὰ **ύδρογονωμένα έλαια** παρασκευάζονται άφ' ενός μὲν λόγω της μεγαλύτερας έμπορικῆς αξίας τῶν στερεῶν λιπῶν ἔναντι τῶν ελαίων, άφ' ετέρου διὰ τὴν αξιολογήσιν τῶν άκαταλλήλων, ὅπως ἤδη ἐλέχθη, ιχθυελαίων πρὸς βρωσιν ἢ βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Ὡς πρώτη ὕλη χρησιμοποιοῦνται ιχθυέλαια, φαλινέλαια, πυρηνέλαιον κ.ά., τὰ ὅποια κατεργάζονται παρουσία νικελίου με ὕδρογόνον ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν. Κατὰ τὴν τοιαύτην κατεργασίαν οἱ διπλοὶ δεσμοὶ τῶν άκορέστων ὀξέων (ελαϊκοῦ καὶ άλλων μᾶλλον άκορέστων) ὕδρογονοῦνται με άποτέλεσμα άφ' ενός με τὴν ὕψωσιν τοῦ β.τ. (μετατροπὴ τῶν ὕγρῶν ελαίων εἰς στερεὰ λίπη, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα αὐτῶν **έσκληρυμμένα έλαια**), άφ' ετέρου δὲ τὴν ἐξαφάνισιν τῆς δυσαρέστου ὀσμῆς καὶ γεύσεως. Τὰ έσκληρυμμένα ἢ ὕδρογονωμένα έλαια χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐδώδιμα λίπη ὑπὸ τὸ ὄνομα **μαγειρικὰ λίπη**.

48. Σάπωνες καλοῦνται τὰ άλατα με άλκάλια τῶν άνωτέρων κεκορεσμένων καὶ άκορέστων λιπαρῶν ὀξέων, τὰ ὅποια εἶναι συστατικὰ τῶν λιπῶν. Λαμβάνονται, ὅπως ἤδη ἐλέχθη, κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν τῶν λιπῶν, ἢ ὅποια παρίσταται ὡς ἐξῆς :



Ἡ παρασκευὴ τοῦ σάπωνος γίνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ λίπους (πυρηνέλαιον, κατωτέρας ποιότητος ελαιόλαδον, σπορέλαια, λίπος κοκὸ κ.λ.π.) με διαλύματα καυστικῶν άλκαλίων. Μετὰ τὴν σαπωνοποίησιν ὁ σάπων άποχωρίζεται διὰ προσθήκης άλατος (**έξαλάτωσις**). Ὁ ἐπιπλέον σάπων πλύνεται με ὕδωρ, φέρεται εἰς τύπους, ὅπου ξηραίνεται, κατόπιν κόπτεται εἰς τεμάχια καὶ στυλβοῦται ἐξωτερικῶς δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὕδρατμῶν. Τὰ άπόνερα τῆς σαπωνοποιίας περιέχουν τὴν γλυκερίνην, ἢ ὅποια δύναται νὰ ληφθῇ ἐκείθεν με ἐπανελλημμένας άποστάξεις.

Οί **συνήθεις** ή **σκληροί σάπωνες** είναι τὰ ἄλατα τοῦ νατρίου, ἐνῶ τὰ ἄλατα τοῦ καλίου, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἡ ἀπομάκρυνσις τῆς γλυκερίνης δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνη πλήρης, καλοῦνται **μαλακοί** ἢ **φαρμακευτικοί σάπωνες**. Οἱ ἀρωματικοὶ σάπωνες λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς συνήθεις δι' ἀνατήξεως ἐντὸς μικρῶν λεβήτων τῇ προσθήκῃ ἀρώματος καὶ χρώματος.

Οἱ σάπωνες χρησιμοποιοῦνται ὡς τὰ κατ' ἐξοχὴν ἀπορρυπαντικὰ σώματα. Ἐνεργοῦν καλῶς εἰς μαλακὸν ἢ μετρίως σκληρὸν ὕδωρ, ὅχι ὅμως καὶ μὲ σκληρὸν, διότι τὰ ἄλατα τῶν ὀξέων μὲ ἀσβέστιον ἢ μαγνησίον — σχηματιζόμενα ἀπὸ τὸ σκληρὸν ὕδωρ, τοῦ ὁποίου ἡ σκληρότης ὑφείλεται ἀκριβῶς εἰς ἀνθρακικὰ ἄλατα ἀσβεστίου καὶ μαγνησίου, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ σάπωνος — εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Οἱ σάπωνες δὲν δύνανται ἐπίσης νὰ χρησιμοποιηθοῦν εἰς ὄξινον περιβάλλον διότι μετατρέπονται εἰς λιπαρὰ ὀξέα, τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουν βεβαίως ἀπορρυπαντικὰς ιδιότητες.

Λόγῳ ἀκριβῶς τῶν δύο αὐτῶν μειονεκτημάτων ἔχει παρασκευασθῆ τὰ τελευταῖα ἔτη μέγας ἀριθμὸς **συνθετικῶν ἀπορρυπαντικῶν**, τὰ ὁποῖα δροῦν ἐξ ἴσου καλῶς εἰς ὄξινον περιβάλλον ἢ μὲ σκληρὸν ὕδωρ. Πρόσθετος λόγος εἶναι ὅτι τὰ λίπη, πρώτη ὕλη τῶν σαπῶνων, εἶναι σώματα πολύτιμα ὡς τροφή, ἐνῶ διὰ τὰ συνθετικὰ αὐτὰ ἀπορρυπαντικὰ ὡς πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται σώματα οὐδεμίαν ἔχοντα θρεπτικὴν ἀξίαν καὶ μικρᾶς τιμῆς, ὅπως τὸ πετρέλαιον καὶ τὸ θεικὸν ὄξύ.

Ἡ ἀπορρυπαντικὴ ἐνέργεια τοῦ σάπωνος ὑφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν μὲ τὸν λιπαρᾶς συστάσεως ρύπον γαλακτώματος, τὸ ὁποῖον εὐκόλως ἀπομακρύνεται μὲ ὕδωρ. Ἡ σαπωνοποιία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σπουδαιοτέρας χημικὰς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ΑΖΩΤΟΥΧΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Ἀπὸ τὰς πολυαρίθμους τάξεις τῶν ἀζωτούχων ἐνώσεων τῆς Ὄργανικῆς Χημείας θὰ ἐξετασθῶν κατωτέρω μερικαὶ τάξεις ἢ μεμονωμένα σώματα παρουσιάζοντα ἐνδιαφέρον.

49. Ἀμίνοι. Ἄν θεωρήσωμεν τὰ ὑδρογόνα τῆς ἀμμωνίας, NH_3 , ἀντικαθιστάμενα διαδοχικῶς ἀπὸ ὀργανικὰς ρίζας, ἀλκύλια, προκύπτουν ἐνώσεις τῶν τύπων



καλούμεναι γενικῶς ἀμίνοι καὶ ἀντιστοίχως κατὰ σειρὰν πρωτοταγεῖς, δευτεροταγεῖς καὶ τριτοταγεῖς. Ἀπὸ τὸν τύπον τοῦ καυστικοῦ ἀμμωνίου, NH_4OH , δύνανται νὰ προέλθουν ἐνώσεις τοῦ γενικοῦ τύπου R_4NOH , καλούμεναι τεταρτοταγεῖς ἐνώσεις τοῦ ἀμμωνίου.

Μίγμα καὶ τῶν τεσσάρων τάξεων παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ἀμμωνίας ἐπὶ ἀλκυλαλογονιδίων. Ὁ χωρισμὸς τῶν οὕτω προκυπτουσῶν τεσσάρων ἐνώσεων εἶναι μᾶλλον δυσχερῆς. Μὲ μετρίαν ἐπιτυχίαν γίνεται διὰ κρυσταλλώσεως τῶν ὑδροχλωρικῶν αὐτῶν ἀλάτων. Κατωτέραι ἀμίνοι σχηματίζονται κατὰ τὴν σῆψιν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν, ὅπως ἡ **μεθυλαμίνη** CH_3NH_2 καὶ ἡ **τριμεθυλαμίνη** $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. Εἶναι σώματα ἀέρια ἢ ὑγρά, ὀσμῆς ἀναλόγου πρὸς τὴν ἀμμωνίαν, ὑπενθυμίζουσαν ὅμως συγχρόνως τὴν ὀσμὴν διατηρημένων ἰχθύων— ἡ ὀσμὴ τῶν ὁποίων ἄλλωστε ὀφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν ἀμινῶν— εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ μετὰ τοῦ ὁποίου, ὅπως καὶ ἡ ἀμμωνία, σχηματίζουν βασικοὺς ὑδρίτας. Ἐχουν βασικὴν ἀντίδρασιν ἰσχυροτέραν ἀπὸ τὴν ἀμμωνίαν καὶ μὲ ὀξεᾶ παρέχουν ἄλατα.

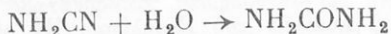
50. Οὐρία, NH_2CONH_2 . Ἡ οὐρία εἶναι τὸ τελικὸν προϊόν τῆς ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης τῶν ἀζωτούχων θρεπτικῶν

ουσιών, δηλ. τῶν λευκωμάτων. Ὑπάρχει εἰς μεγάλα ποσὰ εἰς τὰ οὖρα, ὀπόθεν καὶ δύναται νὰ ληφθῇ ὑπὸ τὴν μορφήν δυσδιαλύτου ἄλατος με νιτρικὸν ὀξύ κατὰ τὴν συμπύκνωσιν αὐτῶν, εἰς μικρότερα ποσὰ εἰς τὸ αἷμα (0,4⁰/₁₀₀) καὶ ἄλλα ζωικὰ ὑγρὰ αὐξανομένη εἰς παθολογικὰς καταστάσεις. Ἡ διὰ τῶν οὐρῶν ἀπεκκρινομένη οὐρία ἀνέρχεται εἰς 23 γρ. περίπου ἡμερησίως.

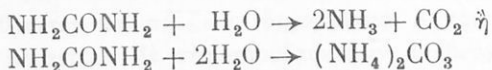
Ἡ οὐρία εἶναι τὸ πρῶτον ὀργανικὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον παρεσκευάσθη συνθετικῶς ἀπὸ τὸν Wöhler (1828) κατὰ τὴν ἐξάτμισιν ὕδατικῶν διαλυμάτων κυανικοῦ ἀμμωνίου, NH₄OCN



Συνθετικῶς παρασκευάζεται σήμερον ἀπὸ τὸ **κυαναμίδιον**, NH₂CN, τὸ ὁποῖον πάλιν παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ ἀσβεστιοκυαναμίδιον (σελ. 40) κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὀξέων, διὰ προσλήψεως ὕδατος



Εἶναι στερεόν, κρυσταλλικὸν σῶμα, βασικῆς ἀντιδράσεως, σχηματίζον ἄλατα με ὀξέα. Με ἀλκάλια ἢ ἐνζυμα διασπᾶται τῇ προσλήψει ὕδατος κατὰ τὸ σχῆμα



Εἰς τὴν διάσπασιν τῆς οὐρίας ὀφείλεται ἢ ἀπὸ ἀμμωνίας ὁσμῆ τῶν ἀποχωρητηρίων. Ἡ οὐρία χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν πλαστικῶν, κυρίως ὅμως ὡς λίπασμα.

51. Ὑδροκυάνιον, HCN. Τὸ ὕδροκυάνιον ἀνευρέθη εἰς τὴν Φύσιν ὡς συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων, ἢ χαρακτηριστικὴ ὁσμῆ τῶν ὁποίων ὀφείλεται ἀκριβῶς εἰς τοῦτο. Δύναται νὰ παρασκευασθῇ δι' ἀμέσου ἐνώσεως ἀνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ἀζώτου εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου. Παρασκευάζεται ὅμως διὰ συντήξεως ζωικῶν ἀπορριμμάτων (αἷμα, τρίχες, ὄπλα κ.ἄ.) με σίδηρον καὶ ἀνθρακικὸν κάλιον, ὁπότε σχηματίζεται σιδηροκυανιοῦχον κάλιον K₄Fe(CN)₆—ἐνῶ ὡς παραπροῖδον λαμβάνεται ὁ **ζωικὸς ἀνθραξ** χρησιμοποιούμενος ὡς ἀπο-

χρωστικόν — και περαιτέρω επίδρασεως αλκαλιμετάλλων όποτε λαμβάνονται άλατα του ύδροκυανίου



Δι' επίδρασεως όξέων επί των άλάτων λαμβάνεται το ύδροκυάνιον, το όποϊον είναι άέριον εύκόλως ύγροποιούμενον, διαλυτόν εις το ύδωρ, έξόχως δηλητηριώδες, άσθενέστατον όξύ. Σχηματίζει άλατα άπλά και σύμπλοκα. Από τα άπλά τα σπουδαιότερα είναι το κυανιοϋχον κάλιον, KCN, και το κυανιοϋχον νάτριον, NaCN, τα όποια εύρίσκουν χρησιμοποίησην εις την μεταλλουργίαν του χρυσοϋ, τα λουτρά επιμεταλλώσεων κ.λ.π. Από τα σύμπλοκα το σιδηροκυανιοϋχον κάλιον, $K_4Fe(CN)_6$, παρασκευαζόμενον ως ένδιάμεσον προϊόν κατά την παρασκευήν ύδροκυανίου και άλάτων αυτου (βλ. άνωτέρω) και χρησιμοποιούμενον δια την άνίχνευσιν τής παρουσίας άζώτου εις όργανικάς ένώσεις (σελ. 15), καθώς και δια την άνίχνευσιν του τρισθενους σιδήρου με άλατα του όποϊου παρέχει το κυανοϋν του Βερολίνου. Η ρίζα — CN καλεϊται **κυάνιον**, παρουσιάζει δέ σημαντικήν αναλογίαν προς τα άλογόνα στοιχεϊα, όπως το χλώριον και το βρώμιον, και είναι γνωστή εις έλευθέραν κατάστασιν υπό την διμερή μορφήν, C_2N_2 , το **δικυάνιον**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

52. Ύδατάνθρακες καλοῦνται ενώσεις ἀποτελούμεναι ἀπὸ ἀνθρακα, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον καὶ περιέχουσάι τὰ δύο τελευταῖα στοιχεῖα εἰς τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἤτοι 2 : 1. Οὕτως ἐθεωρήθησαν παλαιότερον, κακῶς, ὡς ἔνωσις ἀτόμων ἀνθρακος καὶ μορίων ὕδατος, ἐκ τούτου δὲ ὠνομάσθησαν καὶ ὑδατάνθρακες. Π.χ. τὸ σῶμα τοῦ τύπου $C_6H_{12}O_6$ θεωρεῖται ὡς ἔνωσις $6 C + 6 H_2O$, ἐνῶ τὸ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ὡς $12C + 11 H_2O$ κ.ο.κ. Γενικῶς οἱ ὑδατάνθρακες θεωροῦνται ὡς ενώσεις τοῦ τύπου $\chi C + \psi H_2O$. Ἡ ὀνομασία διατηρεῖται καὶ σήμερον ἂν καὶ εἶναι γνωστὰ σώματα ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν καὶ μὴ περιέχοντα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἰς τὴν ἀναλογίαν 2 : 1, π.χ. $C_6H_{12}O_6$. Οἱ ὑδατάνθρακες εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν, περισσότερον εἰς τὰ φυτὰ, ὀλιγώτερον εἰς τὰ ζῶα. Ἀποτελοῦν σπουδαιωτάτην τάξιν ὀρεπτικῶν οὐσιῶν διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα (δημητριακά, ὄσπρια, γεώμηλα, ὀπῶραι κ.λ.π.), περαιτέρω δὲ τὴν σπουδαιωτέραν ἀπόθετον ἐνεργειακὴν ὕλην (ξύλον καὶ τὰ προϊόντα ἐξανθρακώσεως αὐτοῦ).

Οἱ ὑδατάνθρακες διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας τάξεις: τὰ **ἀπλᾶ σάκχαρα** ἢ **μονοσάκχαρα** καὶ τὰ **διασπώμενα σάκχαρα** ἢ **πολυσακχαρίτας**.

Καὶ τὰ μὲν ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα εἶναι σώματα μικροῦ μ.β., κρυσταλλικά, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, γλυκείας γεύσεως, τὰ ὅποια δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ διασπασθοῦν εἰς ἄλλα ἀπλούστερα σώματα ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν τῶν σακχάρων. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται ἡ γλυκόζη, ἡ φρουκτόζη κ.ἄ., συστατικὰ τῶν ὀπωρῶν.

Τὰ δὲ διασπώμενα σάκχαρα ἢ πολυσακχαρίται εἶναι ἀνυδριτικά παράγωγα τῶν μονοσακχάρων, πρὸς τὰ ὅποια δύνανται νὰ διασπασθοῦν, τῇ προσλήψει ὕδατος, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὀξέων ἢ ἐνζύμων, ὑποδιαροῦνται δὲ εἰς δύο τάξεις:

α) Εἰς σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας ἢ ὀλιγοσακχαρίτας, οἷτινες εἶναι σώματα μικροῦ μ.β., κρυσταλλικά, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, γλυκείας ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ γεύσεως. Αἱ μακροσκοπικαὶ δηλ. αὐτῶν ἰδιότητες ταυτίζονται πρὸς τὰς ἀναλόγους ἰδιότητες τῶν μονοσακχάρων. Οἱ ὀλιγοσακχαρίται δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ ν μόρια ἀπλῶν σακχάρων δι' ἀποσπάσεως $n-1$ μορίων ὕδατος. Σπουδαιότεροι εἶναι οἱ **δισακχαρίται**, ἀνυδριτικά παράγωγα 2 μορίων μονοσακχάρων δι' ἀποσπάσεως 1 μορίου ὕδατος. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται τὸ καλαμοσάκχαρον (ἢ κοινὴ ζάχαρις), τὸ γαλακτοσάκχαρον (σάκχαρον τοῦ γάλακτος) κ.ἄ.

β) Εἰς μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας, οἷτινες εἶναι σώματα ἀγνώστου, πάντως μεγάλου, μ.β., ἀδιάλυτα ἢ κολλοειδῶς διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, στερούμενα γλυκείας γεύσεως. Μὲ ὀξέα μετατρέπονται ἀπ' εὐθείας εἰς μονοσάκχαρα, μὲ ἔνζυμα ἀρχικῶς εἰς τοὺς σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας καὶ τελικῶς εἰς μονοσάκχαρα. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται τὸ ἄμυλον καὶ ἡ κυτταρίνη.

53. Ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα. Εἶναι σώματα εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦντα τὸ γλυκὺ συστατικὸν τῶν διαφόρων ὀπωρῶν. Σχηματίζονται ἐντὸς τῶν φυτῶν κατὰ τὰς παλαιότερας ἀντίληψεις ὡς πρωτογενῆ, κατὰ τὰς νεωτέρας ὡς δευτερογενῆ προϊόντα τῆς **ἀφομοιώσεως**, ἢ φωτοσυνθέσεως τῆς προσλήψεως δηλ. τοῦ CO_2 τῆς ἀτμοσφαιρας, τὸ ὁποῖον τῇ ἐπενεργείᾳ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καὶ τῆς πρασίνης χρωστικῆς τῶν φύλλων, τῆς **χλωροφύλλης**, δίδει σάκχαρα τοῦ τύπου $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, τὰ ὁποῖα εἶναι ἄλλωστε καὶ τὰ σπουδαιότερα ἐξ ὅλων τῶν μονοσακχάρων. Ἡ παλαιότερα ἀντίληψις ὅτι τὸ πρῶτον προϊόν τῆς ἀφομοιώσεως εἶναι ἡ φορμαλδεϋδη ἀπεδείχθη ἐσφαλμένη.

Χημικῶς τὰ σάκχαρα εἶναι ἐνώσεις περιέχουσαι πολλὰ ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια καὶ μίαν καρβονυλικὴν ὁμάδα. Ἀναλόγως τῆς φύσεως τῆς καρβονυλικῆς ὁμάδος διαιροῦνται εἰς **ἀλδόζας**, ἂν τὸ καρβονύλιον εἶναι ἀλδεϋδικόν καὶ εἰς **κετόζας**, ἂν τὸ καρβονύλιον εἶναι κετονικόν. Ἀναλόγως περαιτέρω τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ $\delta \xi \nu \gamma \acute{o} \nu \omicron \upsilon$ (ἔχι τοῦ ἄνθρακος), τὰ ὁποῖα περιέχουν διαιροῦνται εἰς **τριόζας**, ἂν περιέχουν τρία ὀξυγόνα, **τετρούζας**, **πεντόζας**, **ἑξόζας** κλπ., ἂν περιέχουν ἀντιστοιχῶς τέσσαρα, πέντε, ἕξ ἄτομα ὀξυγόνου. Αἱ ἑξόζαι ἀπ' ἐνός καὶ αἱ ἄλ-

δόζει αφ' ετέρου, είναι τὰ σάκχαρα τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν τὴν μεγαλυτέραν σημασίαν.

Ἡ κυρία χαρακτηριστικὴ ιδιότης τῶν σακχάρων, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἄλλωστε στηρίζεται καὶ ἡ ἀνίχνευσις αὐτῶν, εἶναι αἱ ἔντονοι ἀναγωγικαὶ ιδιότητες. Οὕτω τὰ σάκχαρα ἀνάγουν ἄλατα ἀργύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου. Κυρίως ὅμως τὰ σάκχαρα ἀνάγουν τὸ **φελίγγειον ὑγρὸν**. Τοῦτο συνίσταται ἐκ δύο διαλυμάτων, ἐξ ὧν τὸ πρῶτον εἶναι διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ, τὸ δευτέρον ἄλατος τοῦ Seignette (σελ. 63) καὶ καυστικοῦ νατρίου. Τὰ δύο διαλύματα ἀναμιγνύονται ὀλίγον πρὸ τῆς χρήσεως κατ' ἴσους ὕγκους, παρέχουν δὲ βαθυκύανον ὑγρὸν, περιέχον τὸν χαλκὸν συμπλόκως ἠνωμένον. Δι' ἐπιδράσεως σακχάρων βραδέως ἐν ψυχρῷ, ἀμέσως ἐν θερμῷ ἀποβάλλεται κεραμέρυθρον ἕζημα ἐξ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O , οὕτω δὲ ἀνιχνεύεται ἡ παρουσία σακχάρων.

Δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλιῶν διαλύματα σακχάρων χρώννυνται καστανερόθρως. Αἱ ἐξόζαι ζυμοῦνται εὐκόλως. Ὡς προϊόντα τῆς ζυμώσεως ἀναλόγως τῶν χρησιμοποιουμένων μυκῆτων, οἱ ὁποῖοι παράγουν διάφορα ἔνζυμα καὶ ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, λαμβάνονται CO_2 , ἄλκοόλη, γλυκερίνη, γαλακτικὸν ὄξύ, ἀκετόνη κ.ἄ. Αἱ ζυμώσεις αὐταὶ παρουσιάζουν ἐξαιρετικὸν ἐνδιαφέρον ἄλλαι μὲν ἀπὸ βιομηχανικῆς ἀπόψεως, ἄλλαι δὲ ἀπὸ φυσιολογικῆς τοιαύτης καθόσον λαμβάνουν χώραν ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ.

Πλὴν τῶν ἐλευθέρων μονοσακχάρων εἰς τὴν Φύσιν ἀνευρίσκονται διαδεδομένα διάφορα παράγωγα αὐτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι οἱ **γλυκοζίται**. Οὗτοι εἶναι αἰθερικά παράγωγα τῶν σακχάρων, τὰ ὁποῖα μὲ ὀξέα ἢ ἔνζυμα διασπῶνται εἰς δύο μέρη : τὸ σάκχαρον, τὸ γλυκὺ συστατικόν, καὶ τὸ **ἄγλυκον**, τὸ ὁποῖον εἶναι ὀργανικὴ ἔνωσις, ὄχι ὅμως σάκχαρον. Τοιοῦτος γλυκοζίτης εἶναι ἡ **ἀμυγδαλίνη**, συστατικὸν τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων, τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν διάσπασιν δίδει σάκχαρον, τὴν γλυκόζην, καὶ ἄγλυκον ὕδροκυάνιον (σελ. 73) καὶ βενζαλδεϋδην (σελ. 103).

Ἀπὸ τὰ μονοσάκχαρα ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἐξῆς :

α) Γλυκόζη ἢ σταφυλοσάκχαρον, $C_6H_{12}O_6$. Εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἀπὸ ἅλα τὰ μονοσάκχαρα. Ἀπαντᾷ εἰς τὰς σταφυλάς, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, εἰς πλείστας ὄσας ὀπώρας, τὸ μέλι, τὸ αἶμα (περίπου 1% / 100)

αυξανόμενον εις παθολογικάς περιπτώσεις, όποτε αναφαιίνεται και εις τὰ ούρα (διαβήτης). Λαμβάνεται περαιτέρω ώς τὸ μόνον προΐον υδρολύσεως τοῦ άμύλου και τῆς κυτταρίνης και ώς έν τῶν προΐόντων διασπάσεως τοῦ καλαμοσακχάρου, τοῦ γαλακτοσακχάρου και άλλων άνυδρϊτικῶν παραγώγων τῶν σακχάρων. Ὁ έμπειρϊκός του τύπος, όπως έλέχθη, είναι $C_6H_{12}O_6$, άνήκει συνεπῶς εις τὰς έξόζας. Τὸ καρβονύλιον αὐτῆς είναι άλδεϋδικόν, άρα είναι άλδόζη.

Βιομηχανικῶς λαμβάνεται από τὸ άμυλον ἢ τὴν σταφίδα. Τὸ άμυλον βράζεται με άραιά όξέα υπό πίεσιν, όποτε τελικῶς μετατρέπεται ποσοτικῶς εις γλυκόζην



Ἀπό τὴν σταφίδα λαμβάνεται δι' έκχυλίσεως αὐτῆς με ύδωρ, συμπυκνώσεως τοῦ λαμβανομένου γλεύκος υπό ήλαττωμένην πίεσιν και άφέσεως πρὸς κρυστάλλωσιν, όποτε ἡ γλυκόζη κρυσταλλοῦται πολὺ εύκολώτερον και ταχύτερον από τὸ δεύτερον σάκχαρον τῆς σταφίδος, τὴν φρουκτόζην.

Εἶναι κρυσταλλικόν σῶμα, γλυκείας γεύσεως ευδιάλυτον εις τὸ ύδωρ. Φέρεται εις τὸ έμπόριον είτε ώς κρυσταλλικόν, είτε ώς πυκνόν σιρόπιον. Ἐντὸς τοῦ οργανισμοῦ έν μέρει μεν καίεται πρὸς CO_2 και H_2O ; έν μέρει δέ υφίσταται πολύπλοκον ζύμωσιν, τὴν **γλυκόλυσιν** τῆς οποίας τὸ τελικόν προΐον είναι τὸ γαλακτικόν όξύ (σελ. 62). Ἀμφότεραι αἱ μετατροπαὶ παρέχουν εις τὸν οργανισμόν μεγάλη ποσά ενεργείας. Χρησιμοποιεῖται εις τὴν ζαχαροπλαστικήν εις τὴν παρασκευὴν ήδυπότων, σιροπίων και όρῶν, ώς και ώς πρώτη ύλη διὰ τὴν παρασκευὴν οἶνοπνεύματος (σελ. 44), γλυκερίνης (σελ. 50) και άκετόνης (σελ. 56).

β) Φρουκτόζη ἢ όπωροσάκχαρον, $C_6H_{12}O_6$. Ἀπαντᾷ εύρέως διαδεδομένη εις τὴν Φύσιν έλευθέρα, π.χ. εις τὰς σταφυλάς, εις διαφόρους άλλας όπώρας, τὸ μέλι, λαμβάνεται δέ έπίσης, παρὰ τὴν γλυκόζην, κατὰ τὴν υδρολύσιν τοῦ καλαμοσακχάρου. Εἶναι ίσομερῆς πρὸς τὴν γλυκόζην, άνήκει ὅμως εις τὰς κετόζας διότι τὸ καρβονύλιον αὐτῆς είναι κετονικόν.

Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται από τὸ εκχύλισμα τῆς σταφίδος μετὰ τὴν διὰ κρυσταλλώσεως απομάκρυνσιν τῆς γλυκόζης. Ἡ κρυστάλλωσις αὐτῆς δυσχεραίνεται πολὺ από τὴν παρουσίαν ξένων σωματίων, έστω και εις μικρά ποσά. Εἶναι, εις καθαρὰν κατάστασιν, κρυσταλλικόν

σώμα, ύγροσκοπικόν, έντόνωσ γλυκείας γεύσεωσ. Ζυμοϋται και αύτη εύκόλωσ τελείωσ ανάλόγωσ πρόσ τήν γλυκόζην.

Πρόσ τά δύο άνωτέρω σάκχαρα, καθώσ και τό καλαμοσάκχαρον, τά όποια χρησιμοποιοϋνται ώσ αί κατ' έξοχήν γλυκαντικά ύλαι, δέν πρέπει νά συγχέωνται αί καλούμεναι **τεχνηταί γλυκαντικά ύλαι**. Αϋται ώσ μόνον κοινόν σημείον με τά σάκχαρα παρουσιάζουν τήν έντόνωσ γλυκεϊαν γεϋσιν (200—500 φοράσ έντονωτέραν τήσ κοινήσ ζαχάρεωσ). "Άλλωσ οϋτε από χημικήσ απόψεωσ όμοιάζουν, οϋτε άφομοιοϋνται από τόν όργανισμόν, άρα δέν είναι τροφή. 'Η γνωστοτέρα είναι ή **σακχαρίνη**. 'Η άντικατάστασις εις τρόφιμα ή ποτά σακχάρου από σακχαρίνην ή άλλασ γλυκαντικάσ ύλασ, έστω και άβλαβεΐσ, άπαγορευεται θεωρουμένη ώσ νοθεία και διώκεται. Τήν σακχαρίνην χρησιμοποιοϋν ώσ γλυκαντικήν ύλην οί διαβητικοί, εις τούσ όποίους άπαγορευόνται τά σάκχαρα.

54. Δισακχαρίται. Οί δισακχαρίται είναι οί σπουδαιότεροι από τούσ όλιγοσακχαρίτασ. 'Εξ αϋτών άλλοι μεν παρουσιάζουν άναγωγικάσ ιδιότητασ (μαλτόζη, γαλακτοσάκχαρον), άλλοι όμως όχι (καλαμοσάκχαρον). Δέν ζυμοϋνται παρά μόνον άφοϋ προηγούμενωσ μετατροποϋν εις μονοσάκχαρα, πρόσ τά όποια, όπως ήδη έλέχθη, όμοιάζουν κατά τήν γεϋσιν, διαλυτότητα, τό κρυσταλλώσιμον κ.λ.π. 'Η μετατροπή εις μονοσάκχαρα επιτελείται εύκόλωσ κατά τήν θέρμανσιν με όξέα ή τήν έπίδρασιν ένζύμων. Οί σπουδαιότεροι αντιπρόσωποι τήσ τάξεωσ τών δισακχαριτών είναι τό καλαμοσάκχαρον, ή μαλτόζη και τό γαλακτοσάκχαρον.

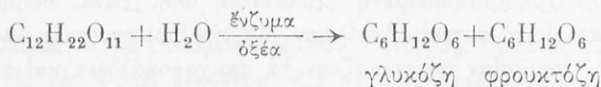
α) Καλαμοσάκχαρον (κ. ζάχαρις). Τό καλαμοσάκχαρον είναι ή κατ' έξοχήν χρησιμοποιουμένη γλυκαντική ύλη. Είναι σώμα εύρέωσ διαδεδομένον εις τό φυτικόν βασίλειον, διά τήν βιομηχανικήν όμως αύτοϋ παρασκευήν σημασίαν παρουσιάζουν τά σακχαροκάλαμα και τά τεϋτλα (παντζάρια). Τά πρώτα εύδοκιμοϋν εις τροπικάσ και ύποτροπικάσ περιοχάσ, τά δεύτερα άντιθέτωσ μεταξύ εύρέων όρίων γεωγραφικου πλάτουσ. 'Η παρασκευή αύτοϋ έν γενικάϊσ γραμμαϊσ ακολουθει τά έξήσ στάδια: Τά σακχαροκάλαμα πιέζοντε εις ύδραυλικά πιεστήρια, ό λαμβανόμενωσ όπόσ κατεργάζεται με ύδροξειδιον τοϋ άσβεστιϋ, όποτε καθιζάνονται τά όξέα, τά λευκώματα κ.λ.π., ένϋ τό σάκχαρον σχηματίζει τό άλασ με άσβέστιον (άλκοολικόν άλασ, **σακχαράσβεστος**), διαλυτόν εις τό ύδωρ. Τό

μῖγμα διηθεΐται, ἡ σακχαράσβεστος διασπᾶται μὲ CO_2 καὶ μετὰ νέαν διήθησιν τοῦ σχηματιζομένου ἀδιαλύτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου τὸ προκύπτον σιρόπιον συμπυκνώνεται, ὅποτε τὸ καλαμοσάκχαρον κρυσταλλοῦται καὶ ἀποχωρίζεται διὰ φυγοκεντρήσεως. Πρὸς πληρέστερον καθαρισμόν κρυσταλλοῦται ἐκ νέου. Ἀναλόγως γίνεται ἡ παρασκευὴ καὶ ἀπὸ τὰ τεῦτλα. Ταῦτα ἐκχυλίζονται μὲ θερμὸν ὕδωρ, τὸ δὲ λαμβανόμενον διάλυμα ὑποβάλλεται εἰς τὰς αὐτὰς ὡς ἄνω κατεργασίας μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ κατεργασία μὲ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ διηθήματος μὲ CO_2 ἐπαναλαμβάνεται δις ἢ τρίς.

Μετὰ τὴν παραλαβὴν τοῦ κρυσταλλικοῦ καλαμοσακχάρου ἀπομένει παχύρρευστον καστανομέλαν σιρόπιον, περιέχον μεγᾶλα ποσὰ καλαμοσακχάρου, τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ κρυσταλλωθοῦν, τὸ ὁποῖον καλεῖται **μελάσσα**. Αὕτη χρησιμοποιεῖται ὡς τροφή τῶν ζώων, ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν οἰνοπνευματοποιίαν καὶ ὡς λίπασμα διότι περιέχει μεγᾶλα ποσὰ ἀλάτων καλίου.

Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι κρυσταλλικὸν σῶμα, ἄχρουν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, μὴ ὑγροσκοπικόν, ἐντόνου, καθαρῶς γλυκεῖας γεύσεως. Αἱ ιδιότητες αὗται καθιστοῦν τὸ καλαμοσάκχαρον τὴν σπουδαιότεραν γλυκαντικὴν ὕλην. Διὰ θερμάνσεως ἄνω τοῦ β.τ. (160°) μετατρέπεται εἰς τὴν **καραμέλλαν**, χρησιμοποιουμένην εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν καὶ εἰς ἀκόμη ὑψηλότεραν θερμοκρασίαν εἰς τὴν **χρωστικὴν καραμέλλαν** (**σακχαρόχρωμα**), ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς ἀβλαβὴς χρωστικὴ εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν, διὰ τὴν χρῶσιν ποτῶν κ.λ.π.

Τὸ καλαμοσάκχαρον δὲν ἀνάγει τὸ φελλίγγειον ὑγρόν, οὔτε ζυμοῦται. Ὁ ἐμπειρικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Μὲ ὀξέα καὶ ἐνζυμα διασπᾶται εἰς γλυκόζην καὶ φρουκτόζην



Τὸ λαμβανόμενον μῖγμα ἰσομοριακῶν ποσοτήτων γλυκόζης καὶ φρουκτόζης καλεῖται **ἱμβερτοσάκχαρον**. Φυσικὸν ἱμβερτοσάκχαρον εἶναι τὸ μέλι. Ἡ ἐτησία παραγωγή καλαμοσακχάρου πλησιάζει τὰ 30.000.000 τόννους. Καλαμοσάκχαρον παρουσιάζεται τελευταίως καὶ ἐν Ἑλλάδι (Λάρισα, Πλατὺ καὶ Σέρραι).

β) Μαλιτόζη, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Αὕτη λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον δι' ἐνζυματικῆς ὑδρολύσεως αὐτοῦ (βλ. κατωτέρω). Διὰ περαιτέρω ὑδρο-

λύσεως με όξέα ή ένζυμα δίδει δύο μόρια γλυκόζης. Είναι κρυσταλλικόν σώμα, άσθενώς γλυκείας γεύσεως, εύδιάλυτον εις τó ύδωρ και παρουσιάζει άναγωγικάς ιδιότητας.

γ) Γαλακτοσακχαρον, $C_{12}H_{22}O_{11}$. Άπαντά εις τó γάλα τής γυναικός και τών ζώων εις ποσότητα 3—6,5%, εκείθεν δέ και παρασκευάζεται. Πρός τούτο αφαιρείται από τó γάλα τó λίπος και τó λεύκωμα αύτου, τó μόν πρῶτον δι' αποδόρσεως, τó δέ δεύτερον διά προσθήκης όξέος ή με πυτίαν. Τó υπόλειμμα (όρος τού γάλακτος) περιέχει τά άνόργανα άλατα και τó γαλακτοσάκχαρον, τó όποιον λαμβάνεται διά κρυσταλλώσεως. Είναι στερεόν, κρυσταλλικόν σώμα, στερούμενον σχεδόν γλυκείας γεύσεως, εύδιάλυτον εις τó ύδωρ, άνάγει τó φελίγγειον ύγρón και με όξέα ή ένζυμα διασπάζεται εις έν μόριον γλυκόζης και έν μόριον **γαλακτόζης**, άπλου σακχάρου, ίσομερούς προς τήν γλυκόζην. Ζυμούται προς αλκοόλην ή γαλακτικόν όξύ άναλόγως τού προκαλούντος τήν ζύμωσιν μύκητος. Εις γαλακτικήν ζύμωσιν όφείλεται ή πηξις (κόψιμο) τού παλαιού γάλακτος άφ' ένός, ή παρασκευή τής γιαούρτης άφ' έτέρου.

55. Πολυσακχαρίται. Οί πολυσακχαρίται είναι εύρύτατα διαδεδομένοι εις τήν Φύσιν. Έξωτερικώς ουδεμίαν όμοιότητα παρουσιάζουν προς τά σάκχαρα, ή σχέσις δέ τών δύο τάξεων πιστοποιείται από τó γεγονός ότι με όξέα ή ένζυμα οί πολυσακχαρίται παρέχουν τελικώς μονοσάκχαρα. Πολυσακχαρίται είναι γνωστοί εις σημαντικόν αριθμόν, σπουδαιότεροι όμως είναι τó **άμυλον** και ή **κυτταρίνη**. Και τά δυό αύτά σώματα είναι κεφαλαιώδους σημασίας, όχι μόνον διά τά φυτά, τών όποίων αποτελούν τήν κυρίαν άπόθετον (άμυλον) ή σκελετικήν (κυτταρίνη) ύλην, αλλά και διά τήν καθόλου διατροφήν τού άνθρώπου και τών ζώων (άμυλον και διά τά μηρυκαστικά και κυτταρίνη) ή διά τήν κάλυψιν τών ένεργειακών άναγκών τού άνθρώπου (κυτταρίνη).

α) Άμυλον, $(C_6H_{10}O_5)_n$. Τó άμυλον σχηματίζεται εις τά φυτά κατά τήν άφομοίωσιν από τó CO_2 τής άτμοσφαιρας τή έπενεργεία τού ήλιακού φωτός και τής χλωροφύλλης (βλ. και σελ. 76). Τó σχηματιζόμενον άμυλον έχει ώργανωμένην ύφήν και υπό μορφήν **άμυλοκόκκων** άποθηκεύεται εις διάφορα μέρη τού φυτού (σπέρματα, ρίζαι, κόνδυλοι). Οί

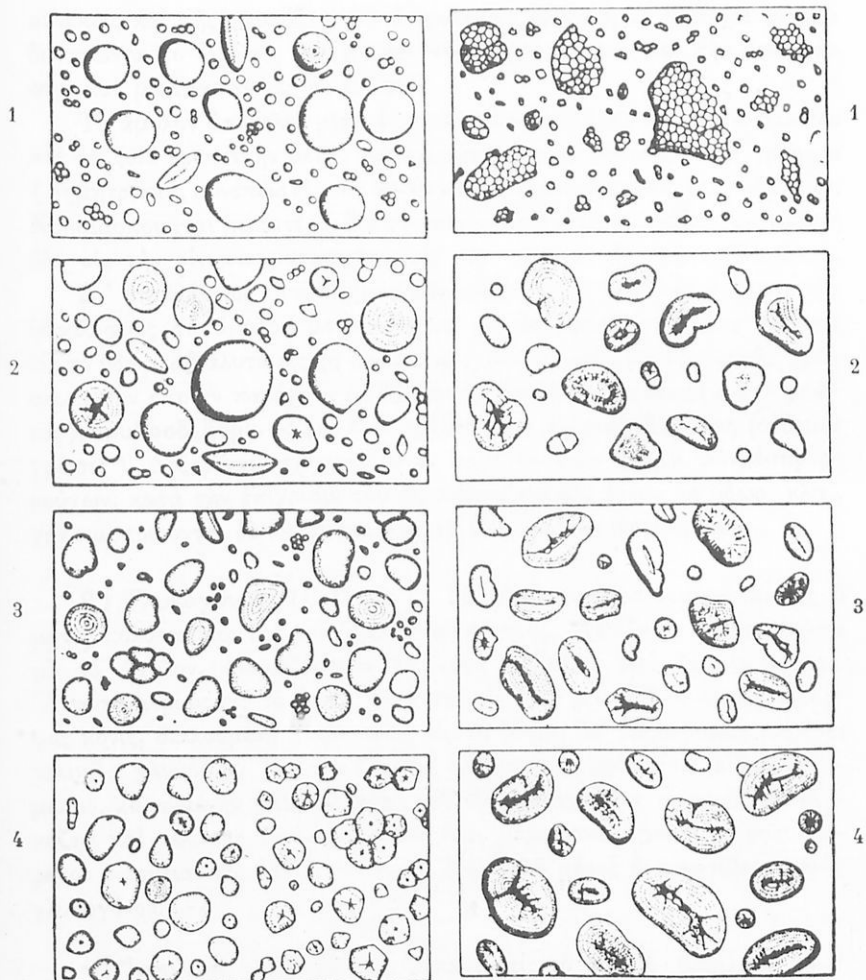
άμυλόκοκκοι αυτοί είναι διαφόρου σχήματος και μεγέθους αναλόγως του φυτού εκ του οποίου προέρχονται, ούτω δὲ είναι δυνατή, με τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου, ἡ διαπίστωσις τῆς προελεύσεως τοῦ άμύλου. Τὸ σχ. 5 δεικνύει τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν άμυλόκοκκων τῶν κυριωτέρων ειδῶν τοῦ άμύλου.

Τὸ άμυλον κυκλοφορεῖ ἐντὸς τοῦ φυτικού ὀργανισμοῦ μετατρέπομενον εἰς διαλυτοὺς ὕδατάνθρακας. Οὗτοι ἢ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν διατροφὴν τοῦ φυτοῦ ἢ μετατρέπομενοι ἐκ νέου εἰς άμυλον ἀποθησαυρίζονται εἰς ἄλλα μέρη τοῦ φυτοῦ.

Διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ άμύλου δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ οἰαδήποτε άμυλοῦχος πρώτη ὕλη, κυρίως ὅμως χρησιμοποιοῦνται ὁ άραβόσιτος καὶ τὰ γεώμηλα. Ἡ πρώτη ὕλη ἀλέθεται καὶ τρίβεται με ὕδωρ ἢ τὰ κύτταρα διαρρηγνύονται διὰ θερμάνσεως μεθ' ὕδατος ὑπὸ πίεσιν, ὁ λαμβανόμενος εἰς άμφοτέρας τὰς περιπτώσεις πολτὸς ἀπαλλάσσεται με κατάλληλα κόσκινα ἀπὸ τὰ πίτυρα καὶ τὰς κυτταρικὰς μεμβράνας καὶ τὸ λαμβανόμενον αἰώρημα τοῦ άμύλου ἀφίεται ἐν ἡρεμίᾳ πρὸς καθίζησιν τοῦ ειδικῶς βαρύτερου άμύλου, τὸ ὅποιον συλλέγεται καὶ ξηραίνεται. Τὸ άμυλον τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **άμυλόζην**, τὸ ἐσωτερικὸν τῶν άμυλόκοκκων (~ 20%) καὶ τὴν **άμυλοπηκτίνην**, τὸ περίβλημα αὐτῶν (~ 80%).

Τὸ άμυλον εἶναι λευκόν, άμορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, άγνώστου, πάντως λίαν ὕψηλοῦ, μ.β. Ἀπὸ τὰ δύο συστατικά του ἡ άμυλοπηκτίνη ἔχει πολὺ μεγαλύτερον μ.β. ἀπὸ τὴν άμυλόζην. Διὰ παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀραιῶν ὀξέων ἐν ψυχρῷ μετατρέπεται εἰς **διαλυτὸν άμυλον**, τὸ ὅποιον διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ σύνθηες άμυλον δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐν θερμῷ μετατρέπεται εἰς **άμυλόκολλαν**, ἰξώδη μᾶζαν, ἡ ὅποια χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη. Τὸ άμυλον παρουσία ἰωδίου χρῶννυται ἐντόνως κυανοῦν. Ἡ χροιά ἐξαφανίζεται κατὰ τὴν θέρμανσιν διὰ νὰ ἀναφανῇ ἐκ νέου κατὰ τὴν ψύξιν. Με τὴν βοήθειαν τῆς, λίαν εὐαισθήτου αὐτῆς, ἀντιδράσεως ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀνίχνευσις τόσον τοῦ ἰωδίου ὅσον καὶ τοῦ άμύλου.

Ἡ ὕδρόλυσις τοῦ άμύλου παρουσιάζει ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον. Με τὴν **διαστάσην**, ἐνζυμον τὸ ὅποιον εὑρίσκεται εἰς τὴν **βύνην**—κριθὴν δηλ. ἡ ὅποια ἐξεβλάστησε καὶ τῆς ὁποίας ἡ περαιτέρω βλάστησις διεκόπη με φρεῦξιν— μετατρέπεται τὸ άμυλον ποσοτικῶς εἰς **μαλτόζην**, (σελ. 80). Αὕτη με νέον ἐνζυμον, τὴν **μαλτάσην**, μετατρέπεται, ὁμοίως ποσοτικῶς,

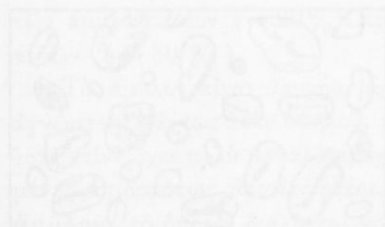


Σχ. 5. Διάφορα είδη άμυλοκόκκων. (Μεγέθυνσις 1 : 200),

*Αριστερά : 1. σίτου, 2. σηγάλεως, 3. κριθής, 4. άραβοσίτου.

Δεξιά: 1. όρύζης, 2. πίσων, 3. φακής, 4. φασολίων.

Η διαδικασία είναι ένα παιχνίδι, η οποία και αποτελεί σημαντικό μέρος της ζωής των παιδιών. Η διαδικασία είναι η ίδια, ανεξάρτητα από την ηλικία των παιδιών, η διαδικασία είναι η ίδια, ανεξάρτητα από την ηλικία των παιδιών. Η διαδικασία είναι η ίδια, ανεξάρτητα από την ηλικία των παιδιών.



εις γλυκόζη. Γλυκόζη τέλος λαμβάνεται απ' ευθείας και φυσικά πάλιν ποσοτικῶς κατά την θέρμανσιν τοῦ ἄμυλου με δέξα. Οὕτως ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ ἄμυλον εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς μαλτόζης και, συνεπῶς και τῆς γλυκόζης. Ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς περιέχει ἔνζυμα διασπῶντα τὸ ἄμυλον, τὴν **πτυαλίην** εἰς τὸν σίελον και τὴν **διαστάσην** και **μαλτάσην** εἰς τὸ ἔντερον.

Τὸ ἄμυλον ἀποτελεῖ μίαν ἀπὸ τὰς σπουδαιότερας διὰ τὸν ἄνθρωπον και τὰ ζῶα θρεπτικὴν ὕλην, περιεχομένην εἰς τὰ σπουδαιότερα τρόφιμα (δημητριακά, συνεπῶς εἰς τὸν ἄρτον και τὰ ζυμαρικά, ὕσπρια, γεωμήλα). Χρησιμοποιεῖται περαιτέρω διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς γλυκόζης, ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν οἰνοπνευματοποιάν, εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ζύθου κ.λ.π.

Δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὕδρατμῶν ἢ καταλλήλου ἔνζυματικῆς ὑδρολύσεως τὸ ἄμυλον μετατρέπεται εἰς **δεξτρίνας** σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιάλυτα εἰς τὸ οἰνόπνευμα, διαιρούμενα ἀναλόγως τῆς χρωσεως, τὴν ὁποίαν παρέχουν με ἰώδιον εἰς **ἀμυλοδεξτρίνας** (κυανῆ χρωσις), **ἐρυθροδεξτρίνας** (ἐρυθρὰ χρωσις) και **ἄχροδεξτρίνας** (οὐδεμία χρωσις). Δεξτρίναι σχηματίζονται κατὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπρορούχων, κατὰ τὴν ἐπίχρισιν τοῦ ἐκκλιβανιζομένου ἄρτου με ὕδωρ κ.λ.π., χρησιμοποιουῦνται δὲ ὡς συγκολλητικὴ ὕλη, εἰς τὴν βαφικὴν κ.λ.π.

β) Γλυκογόνον, (C₆H₁₀O₅)_n. Τὸ γλυκογόνον ἀνευρίσκεται ὡς ὁ μόνος πολυσακχαρίτης τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ, σχετίζεται δὲ στενωτάτα με τὸ ἄμυλον, ὀνομαζόμενον ἄλλωστε πολλάκις και ζωικὸν ἄμυλον. Ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ, ἀλλὰ και εἰς τοὺς μῦς. Εἶναι λευκὴ, ἄμορφος κόκκις, διαλυομένη κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Δι' ὑδρολύσεως παρέχει τελικῶς γλυκόζη. Εἰς τὸν ζωικὸν ὀργανισμὸν ὑφίσταται εἰδικὴν ζύμωσιν, καλουμένην **γλυκόλυσιν**, καθ' ἣν μετατρέπεται ἀρχικῶς εἰς γλυκόζη και τελικῶς εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, μέρος τοῦ ὁποίου καίεται παρέχον ἐνέργειαν εἰς τὸν ὀργανισμὸν, ἐνῶ ἄλλο μέρος ἀνασυντίθεται πρὸς γλυκογόνον.

γ) Ἴνουλίνη, (C₆H₁₀O₅)_n. Ἀπαντᾷ εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, κατ' ἔξοχην εἰς διαφόρους κονδύλους. Εἶναι λευκὴ ἄμορφος κόκκις, διαλυτὴ κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Σχετίζεται πρὸς τὸ ἄμυλον, ἀποτελοῦσα και αὐτὴ ἀπόθετον ὕλην τῶν φυτῶν, κατὰ τὴν ὑδρολύσιν ὅμως ἀντὶ γλυκόζης παρέχει φρουκτόζη.

δ) Κυτταρίνη, $(C_6H_{10}O_5)_n$. Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἡ μᾶλλον διαδεδομένη εἰς τὴν Φύσιν ὀργανικὴ οὐσία, ἀποτελοῦσα τὸ ἀποκλειστικὸν συστατικὸν τῶν τοιχωμάτων νεκρῶν κυττάρων καὶ τὸ κύριον παλαιότερων τοιούτων. Οὕτως ἡ κυτταρίνη εἶναι ἡ κυριώτερα σκελετικὴ οὐσία τῶν φυτῶν. Ὁ ρόλος αὐτῆς παραλληλίζεται, τρόπον τινά, πρὸς τὸν ἐξ ὀστέων σκελετὸν τῶν ζώων. Τὰ παλαιότερα κύτταρα περιέχουν ὀλοὴν μεγαλύτερας ποσότητος **λιγνίνης**, σώματος ἀγνώστου συστάσεως, πάντως μὴ ὑπαγομένου εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας. Ἡ ἐτησίως εἰς τὸν κόσμον σχηματιζομένη ποσότης κυτταρίνης ὑπολογίζεται εἰς 25.000.000.000 τόννων.

Σχεδὸν καθαρὰ κυτταρίνη εἶναι ὁ βάμβαξ. Ἐκεῖθεν ἡ ἀπὸ τὸ ξύλον, πολὺ εὐθηνότεραν πρώτην ὕλην, παρασκευάζεται ἡ κυτταρίνη. Ἡ παρασκευὴ τῆς στηρίζεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι ἡ κυτταρίνη εἶναι ἀδιάλυτος εἰς ὅλα σχεδὸν τὰ διαλυτικὰ μέσα. Πρὸς τοῦτο ἡ πρώτη ὕλη ὑποβάλλεται εἰς σειράν κατεργασιῶν πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν συνοδῶν ὑλῶν καὶ ἰδίως τῆς λιγνίνης. Ἡ ἀπομάκρυνσις αὐτῆ ἐπιτελεῖται μὲ διαλυτικὰ μέσα, ἀραιὰ ὀξέα, ἀλκάλια ὑπὸ πίεσιν καὶ ὑπογλωριώδη ἅλατα, ὅποτε ἀπομένει καθαρὰ κυτταρίνη.

Ἡ κυτταρίνη εἶναι λευκόν, ἄμορφον σῶμα, χαρακτηριστικῆς ἰώδους ὕψης, ἀδιάλυτον εἰς ὅλους τοὺς ὀργανικοὺς καὶ ἀνοργάνους διαλύτες, ἀγνώστου, πάντως μεγάλου, μ.β. Διαλύεται μόνον εἰς ἄμμωνιακὸν διάλυμα θεικοῦ χαλκοῦ (ἀντιδραστήριον Schweitzer), ἐξ οὗ καθιζάνεται πάλιν διὰ προσθήκης ὀξέων. Μὲ διάλυμα ἰωδίου χρῶννυται καστανῆ (διαφορὰ ἀπὸ τὸ ἄμυλον), μὲ διάλυμα ἰωδίου εἰς $ZnCl_2$ καὶ KI κυανῆ.

Δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλίων ἡ κυτταρίνη ἀποκτᾷ λάμπιν καὶ μεγάλην ἱκανότητα προσλήψεως χρωμάτων (μερσερισμένη κυτταρίνη). Δι' ὕδρῳλυσεως μὲ ἔνζυμα—τὰς **κυττάσας**—ἡ ὀξέα διασπᾶται καὶ δίδει ἀρχικῶς ἓνα δισακχαρίτην, τὴν **κελλοβιόζην**, ἀνάλογον πρὸς τὴν μαλτόζην, καὶ τελικῶς γλυκόζην. Οὕτω καὶ ἡ κυτταρίνη εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς γλυκόζης ὅπως τὸ ἄμυλον, δὲν ἔχει ὅμως διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ πολλὰ ζῶα οὐδεμίαν ὀρεπτικὴν ἀξίαν, ἐξερχομένη κατὰ μέγα μέρος ἀναλλοίωτος μὲ τὰ περιττώματα, ἐνῶ ἄλλο μέρος ὑφίσταται διάσπασιν μέχρι μεθανίου καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὰ μηρυκαστικά ὅμως χρησιμοποιοῦν τὴν κυτταρίνην ὡς τροφήν, διαθέτοντα τὰ διασπῶντα αὐτὴν πρὸς σάκχαρα ἔνζυμα.

Ἡ κυτταρίνη ἔχει εὐρυτάτην βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Οὕτω

χρησιμοποιείται ως καύσιμος ύλη (ξύλον), ως ή κυριωτέρα ύφαντική πρώτη ύλη (βάμβαξ, λίνον), ως πρώτη ύλη δια τήν παρασκευήν τής νιτροκυτταρίνης, τοῦ χάρτου, τής τεχνητῆς μετάξης, τής τσελβόλ κ.ἄ.

56. Νιτροκυτταρίνη. Ἡ κυτταρίνη, ἀνυδριτικὸν παράγωγον τής γλυκόζης, ἐξακολουθεῖ νὰ περιέχη εἰς τὸ μῦρίον τῆς ἐλεύθερα ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια τῆς τελευταίας. Ἐξ αὐτῶν παρέχει νιτρικοὺς ἐστέρας κατὰ τὴν ἐπίδρασιν νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος. Τὰ περισσότερα νιτροωμένα παράγωγα καλοῦνται **νιτροκυτταρίνη** ἢ **βαμβακοπυρίτις** καὶ εἶναι ἐκρηκτικὰ. Ἀποτελοῦν μόνα ἢ μετὰ τὴν νιτρογλυκερίνην τὴν βάσιν τῶν ἀκάπνων πυριτίδων, καλουμένων οὕτω διότι, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὴν κοινὴν (μαύρην) πυρίτιδα, δὲν ἀφίουν κατὰ τὴν ἐκρηξίν καπνὸν καὶ ὑπόλειμμα. Λί ἄκαπνοι πυρίτιδες εἶναι μίγματα νιτροκυτταρίνης, νιτρογλυκερίνης, ξυλαλεύρου ὡς συνδετικῆς ὕλης καὶ μικροῦ ποσοῦ νιτρικῶν ἀλάτων. Ὀλιγώτερον νιτροωμένη κυτταρίνη ἀποτελεῖ τὸν **κολλωδιοβάμβακα**. Οὗτος διαλύεται εἰς μίγμα κίθους καὶ ἀλκοόλης, χρησιμοποιεῖται δὲ (**κολλῶδιον**) εἰς τὰ ἐργαστήρια διὰ τὴν ἐπίτευξιν στεγανότητος εἰς διαφόρους συσκευάς, εἰς τὴν Ἱατρικὴν διὰ τὴν κάλυψιν μικρῶν πληγῶν διότι κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαλυτικοῦ μέσου παραμένει διαφανὲς στεγανὸν ὑμένιον, παλαιότερον διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης, κυρίως ὁμως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **κελλουλοῖτου**. Οὗτος παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως κολλωδιοβάμβακος εἰς ἀλκοολικὸν διάλυμα καμφοῦρας, ἀποτελεῖ δὲ τὸ πρότυπον τῶν **θερμοπλαστικῶν** ὑλικῶν, σωμάτων δηλ. τὰ ὁποῖα δύνανται ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν νὰ λάβουν τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα (**μόρφωσις**) εἰς τύπους (καλούπια). Ἀπὸ κελλουλοῖτην κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα κοινῆς χρήσεως, παιγνίδια, σφαιραὶ σφαιριστηρίων (μπιλιάρδων), κινηματογραφικαὶ καὶ φωτογραφικαὶ ταινίαι. Ἐπειδὴ τὸ μίγμα εἶναι εὐανάφλεκτον, σήμερον παρασκευάζεται ἀνάλογον πρὸς τὸν κελλουλοῖτην προϊόν περιέχον ἀντὶ τῶν νιτρικῶν τοὺς ὀξικοὺς ἐστέρας τῆς κυτταρίνης. Τοῦτο εἶναι δύσφλεκτον καὶ συνεπῶς ἀκίνδυνον.

Τόσον ἡ βαμβακοπυρίτις ὅσον καὶ ὁ κολλωδιοβάμβαξ λαμβάνονται δι' ἐπιδράσεως ἐπὶ ἀπολιπανθέντος βάμβακος μίγματος νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος, ὅποτε ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν τῆς ἀντιδράσεως εἰσέρχεται ἀνὰ ρίζαν ($C_6H_{10}O_5$) μικρότερος ἢ μεγαλύτερος ἀριθμὸς ριζῶν νιτρικοῦ ὀξέος.

57. Χάρτης. Ὁ χάρτης παρεσκευάζεται παλαιότερον ἀπὸ ράκη βάμβακος ἢ λίνου. Σήμερον παρασκευάζεται ἀπὸ ξύλον ἢ ἄχυρον ὡς πρώτην ὕλην. Διὰ τὴν ληφθῆ ἐξ αὐτῶν ἡ κυτταρίνη κατεργάζεται τὸ ξύλον μὲν μεθεωδῆδες ἀσβέστιον, τὸ ἄχυρον δὲ ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν μὲ καυστικὸν νάτριον. Ἡ λαμβανομένη κυτταρίνη λευκαίνεται καὶ ὑπὸ μοφῆν ὕδατικοῦ πολτοῦ συμπιέζεται μεταξὺ δύο, ἀντιθέτως στρεφομένων, θερμῶν τυμπάνων, ὅποτε λαμβάνεται ὁ χάρτης. Οὗτος εἶναι πορώδης (στυπόχαρτον, διηθητικὸς χάρτης), διὰ τὴν μὴ ἀπλῶν δὲ ἡ μελάνη προστίθενται εἰς τὸν πολτὸν τῆς κυτταρίνης διάφοροι « ἐπιβαρύνσεις », ὅπως καολίνη, θεικὸν βάριον, κολοφώνιον κ.ἄ.

58. Τεχνητὴ μέταξα ἢ ραιγιόν. Αὕτη εἶναι ἡ πρώτη τεχνητὴ ὕφαντικὴ ὕλη. Παρασκευάζεται ἀπὸ κυτταρίνην, τῆς ὁποίας ἐπιζητεῖται ἡ βελτίωσις τῆς ἐμφανίσεως καὶ τῶν ιδιοτήτων. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους μεθόδους, ἡ ἀρχὴ τῶν ὁποίων ὅμως εἶναι κοινή: διάλυμα κυτταρίνης ἢ παραγώγου αὐτῆς εἰς κατάλληλον διαλυτικὸν μέσον ἐξαναγκάζεται, διὰ πίεσεως, τὴν διέλθῃ διὰ δίσκου φέροντος πολλὰς λεπτὰς ὀπὰς. Αἱ λαμβανόμεναι, τρόπον τινά, ὕγραί ἴνες στερεοποιοῦνται δι' ἐξατμίσεως τοῦ πτητικοῦ διαλύτου ἢ καταστροφῆς αὐτοῦ. Αἱ σήμερον ἐν χρήσει μέθοδοι εἶναι δύο. Κατὰ τὴν πρώτην κυτταρίνη κατεργάζεται μὲ ἄλκαλι καὶ διθειάνθρακα, CS_2 . Ἡ λαμβανομένη μᾶζα κατὰ τὴν παραμονὴν (ὀρίμανσιν) μετατρέπεται εἰς ἰξώδη τοιαύτην, ἡ ὁποία πιεζομένη εἰς ὄξιον λουτρὸν στερεοποιεῖται (**μέθοδος βισκόζης**). Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον ἡ κυτταρίνη μετατρέπεται εἰς τὸν ὄξιον αὐτῆς ἐστέρη. Διάλυμα τοῦ τελευταίου εἰς μίγμα ἀκετόνης—ἀλκοόλης (4 : 1) πιέζεται ἐντὸς προθερμανθέντος ἀέρος, ὅποτε ἐξατμιζομένου τοῦ διαλύτου λαμβάνεται ἡ τεχνητὴ μέταξα (**μέθοδος ὄξινης κυτταρίνης**).

Ἡ τεχνητὴ μέταξα μόνον ἐξωτερικῶς παρουσιάζει ὁμοιότητα πρὸς τὴν φυσικὴν, δηλ. λάμψιν καὶ στιλπνότητα, καθὼς καὶ ἱκανότητα βαφῆς, ὕστερεϊ ὅμως ὡς πρὸς τὴν ἀντοχὴν. Χημικῶς φυσικὴ καὶ τεχνητὴ μέταξα διαφέρουν τελείως διότι ἡ μὲν φυσικὴ εἶναι πρωτεΐνη, ἐνῶ ἡ τεχνητὴ ὕδατάνθραξ. Πρόχειρος διάκρισις φυσικῆς καὶ τεχνητῆς μετάξης στήριζεται εἰς τὴν διαλυτότητα τῆς πρώτης εἰς ἀλκάλια ἐνῶ ἡ δευτέρα, ὡς κυτταρίνη, παραμένει ἀδιάλυτος. Ἡ τεχνητὴ μέταξα χρησιμοποιεῖται μόνη ἢ ἐν ἀναμίξει μὲ φυσικὴν τοιαύτην ἢ μὲ βάμβακα εἰς τὴν ὕφανσιν διαφόρων ὕφασμάτων.

59. Κελλοφάνη (σελοφάν). Ἐν τῶν διαλύματα τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν τεχνητῆς μετάξης πιέσωμεν μέσῳ λεπτῆς σχισμῆς ἐντὸς τοῦ καταλλήλου λουτροῦ λαμβάνεται διαφανὲς φύλλον, τὸ ὁποῖον ὡς ἔχει ἢ ἀφοῦ προηγουμένως χρωματισθῆ χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὸ ὄνομα σελοφάν διὰ τὴν συσκευασίαν τροφίμων, καλλυντικῶν καὶ εἰδῶν κοινῆς χρήσεως.

60. Τεχνητὸν ἔριον (τσελβόλ). Τεχνητὴ μετάξα κόπτεται εἰς μικρὰ τεμάχια καὶ νηματοποιεῖται κατὰ τὸν συνήθη τρόπον νηματοποιήσεως τοῦ ἐρίου. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ ἐρίου, τοῦ ὁποίου ὅμως ὑστερεῖ εἰς πολλὰς ιδιότητες καὶ ἰδίως τὴν ἀντοχὴν. Χημικῶς ἐπίσης εἶναι τελείως διάφορον σῶμα τοῦ φυσικοῦ ἐρίου, καθόσον εἶναι ὕδατάνθραξ, ἐνῶ τὸ φυσικὸν ἔριον πρωτεΐνη. Διὰ τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου ἔχει προταθῆ ἐν Ἑλλάδι ὁ ὄρος **τολύπη**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

Π Ρ Ω Τ Ε Ϊ Ν Α Ι

61. Πρωτεΐναι ἢ λευκώματα. Τὰ λευκώματα ἀποτελοῦν—μετὰ τὰ λίπη καὶ τοὺς ὑδατάνθρακας — τὴν τρίτην τάξιν τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ τὴν μόνην ἀζωτοῦχον. Ἀπαντοῦν εἰς τὴν Φύσιν εὐρέως διαδεδομένοι εἰς ζῶα καὶ φυτὰ, ἀποτελοῦσαι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων.

Αἱ πρωτεΐναι περιέχουν ἔλαι ἄνθρακα, ὕδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον, πολλαὶ θεῖον, μερικαὶ δὲ φωσφόρον, σίδηρον κ.ἄ. Ἀποτελοῦνται ἀποκλειστικῶς ἢ κατὰ κύριον λόγον ἀπὸ ἀμινοξέα (σελ. 63), πρὸς τὰ ὅποια ὑδρολύονται δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἢ ἐνζύμων, ἐπίσης εὐρέως διαδεδομένων εἰς τὴν Φύσιν. Αἱ πρωτεΐναι εἶναι ἄμορφα σώματα, ἀγνώστου, πάντως ὑψηλοῦ καὶ εἰς πολλὰς περιπτώσεις λίαν ὑψηλοῦ (μέχρις 20.000.000) μ.β. Ἡ σύνταξις αὐτῶν εἶναι κατὰ μέγα μέρος ἀγνωστος.

Ἡ διαλυτότης των κυμαίνεται μεταξὺ εὐρυτάτων ὁρίων ἀπὸ τῆς τελείας ἀδιαλυτότητος μέχρι τοῦ εὐδιαλύτου. Πάντως τὰ διαλύματα αὐτῶν εἶναι κολλοειδῆ. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τῶν διαλυμάτων αὐτῶν ἄλλαι μὲν πρωτεΐναι πήγνυνται (λευκωμα φού), ἄλλαι ὅμως ὄχι (γάλα). Ἀπὸ τὰ διαλύματά των τὰ λευκώματα καθιζάνουν μὲ ὀξέα καὶ διαλύματα ἀλάτων βαρέων μετάλλων. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τὰ λευκώματα διασπῶνται ἢ ἀλλοιοῦνται χωρὶς νὰ τακοῦν.

Ἡ παρασκευὴ καὶ ὁ καθαρισμὸς τῶν πρωτεϊνῶν στηρίζεται εἰς τὴν συστηματικὴν ἀπομάκρυνσιν τῶν συνοδευουσῶν αὐτὰς μικροῦ μ.β. ὑλῶν.

Τὸ μ.β. αὐτῶν, μὴ ἀκριβῶς γνωστὸν ὅπως ἤδη ἐλέχθη, κυμαίνεται μεταξὺ 20.000 καὶ 20.000.000 ἀναλόγως τοῦ εἴδους καὶ τῆς προελεύσεως. Δι' ὑδρολύσεως παρέχουν μίγμα διαφόρων ἀμινοξέων, 30 περίπου, εἰς διάφορον ἀριθμὸν καὶ ἀναλογίαν ἐπίσης ἀναλόγως τοῦ εἴδους καὶ τῆς προελεύσεως. Ἡ ὑδρόλυσις γίνεται μὲ ὀξέα ἢ ἐνζυμα. Ὁ ἀνθρώπινος ὄργανισμὸς διαθέτει τοιαῦτα τὴν **παιψίνην** εἰς τὸν στόμαχον, τὴν **θρυψίνην** καὶ τὴν **ἐρεψίνην** εἰς τὸ ἔντερον.

Αί πρωτεΐναι, παρέχουν σειράν χρωστικῶν ἀντιδράσεων, αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

Ἡ βιολογικὴ σημασία τῶν πρωτεϊνῶν εἶναι μεγάλη. Ἐντὸς τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ χρησιμοποιοῦνται κατὰ κύριον λόγον διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν αὐτοῦ. Ἡ βιολογικὴ τῶν σημασία ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν πρόξενυσιν. Οὕτω τὰ ζωικὰ λευκώματα εἶναι ἀσυγκρίτως σπουδαιότερα ἀπὸ τὰ φυτικά. Τὰ φυτὰ συνθέτουν τὰ λευκώματα ἀπὸ ἀνοργάνους πρώτας ὕλας, ἐνῶ τὰ ζῷα δὲν ἔχουν τὴν ἱκανότητα αὐτὴν. Πρὸς τοῦτο, ἡ συνθέτου ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν, πάντως ἀπὸ ὀργανικὰς πρώτας ὕλας, ὀρισμένα ἀμινοξέα καὶ ἐξ αὐτῶν λευκώματα ἢ βασίζονται εἰς τὸ διὰ τῆς τροφῆς προσφερόμενον λεύκωμα. Τοῦτο ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀποικοδομεῖται μέχρις ἀμινοξέων καὶ ἐξ αὐτῶν ἀνασυντίθενται τὰ κατάλληλα διὰ τὸν ὀργανισμόν λευκώματα. Ἀπὸ τὰ ζωικὰ τρόφιμα τὸ κρέας καὶ τὸ γάλα — φυσικὰ καὶ τὰ ἐξ αὐτοῦ παρασκευάσματα, κυρίως ὁ τυρὸς — εἶναι αἱ κυριώτεροι πηγαὶ λευκώματος, ἀπὸ τὰ φυτικά τὰ ὕσπρια καὶ τὰ δημητριακὰ.

Αἱ πρωτεΐναι διαίρουσιν εἰς δύο μεγάλας τάξεις : τὰς **κυρίως πρωτεΐνας**, αἱ ὁποῖαι κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν παρέχουν μόνον ἀμινοξέα, καὶ τὰ **πρωτεΐδια**, τὰ ὁποῖα παρὰ τὰ ἀμινοξέα παρέχουν καὶ ἄλλα σώματα (φωσφορικὸν ὀξύ, χρωστικὰς κ.ἄ.).

Ἰδιαίτερον βιομηχανικὸν ἐνδιαφέρον ἔχει ἡ **καζεΐνη**, ἡ κυρία πρωτεΐνη τοῦ γάλακτος. Αὕτη ἀνήκει εἰς τὰ πρωτεΐδια, παρέχουσα κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν παρὰ τὰ ἀμινοξέα καὶ φωσφορικὸν ὀξύ. Λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἀποβουτυρωθὲν γάλα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη εἰς τὴν ζυλουργικὴν (**ψυχρὰ κόλλα**), διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **γαλαλίου**, σπουδαίας πλαστικῆς ὕλης ἀπὸ καζεΐνην καὶ φορμαλδεϋδην, ἢ ὁποῖα χρωματίζεται εὐκόλως καὶ καλῶς καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν κομβίων καὶ ἄλλων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως καὶ τῆς **λανιτάλης**, εἶδος τεχνητοῦ ἐρίου παρασκευαζομένου ὁμοίως ἀπὸ καζεΐνην καὶ φορμαλδεϋδην. Πρὸς τοῦτο ἀλκαλικὸν διάλυμα καζεΐνης πιέζεται ἐντὸς ὀξίνου λουτροῦ καὶ ἡ στερεοποιουμένη καζεΐνη σκληρύνεται μετὰ τὴν ἐπίδρασιν φορμάλης. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου ὁμοιάζει μὲν ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως πρὸς τὸ φυσικὸν ἔριον, ἀφοῦ καὶ τὰ δύο ἀνήκουν εἰς τὰς πρωτεΐνας, ὕστερεϊ ὅμως τούτου ὡς πρὸς τὴν ἀντοχὴν καὶ τὰς μηχανικὰς καὶ ἄλλας ιδιότητας.

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

62. Κυκλικαὶ ἐνώσεις. Ὅπως ἤδη ἐλέχθη (σελ. 23), ὅλαι αἱ κυκλικαὶ ἐνώσεις περιέχουν **κλειστήν ἄλυσιν ἢ δακτύλιον**, ὅπως συνηθέστερον λέγομεν, ἀποτελούμενον μόνον ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος ἢ ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος καὶ ἄλλων στοιχείων. Ἀναλόγως δὲ ὑποδιαίρουνται εἰς **ἰσοκυκλικὰς**, ὁ δακτύλιος τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος, καὶ εἰς **έτεροκυκλικὰς**, ὁ δακτύλιος τῶν ὁποίων περιέχει καὶ ἄλλα στοιχεῖα ἐκτὸς τοῦ ἄνθρακος. Αἱ ἑτεροκυκλικαὶ ἐνώσεις ἀπὸ ἀπόψεως ἀριθμοῦ ἀποτελοῦν τὸ πολυπληθέστερον τμήμα τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Πολλαὶ ἀπὸ τὰς κυκλικὰς ἐνώσεις παρουσιάζουν ἀξιοσημείωτον ἀναλογίαν μὲ ἀντιστοιχοὺς ἀκύκλους ἐνώσεις. Ἡ τοιαύτη ἀναλογία περιλαμβάνει τὸσον μεθόδους παρασκευῆς ὅσον καὶ ἰδιότητα, φυσικὰς καὶ χημικὰς.

Ἀπὸ τὰς κυκλικὰς ἐνώσεις ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν αἱ **ἀρωματικαὶ ἐνώσεις** ἀποτελοῦσαι ἀπὸ ἀπόψεως συμπεριφορᾶς καὶ ἰδιοτήτων τμήμα τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων μὴ παρουσιάζον τὸ ἀντίστοιχον αὐτοῦ εἰς οὐδεμίαν ἄλλην τάξιν ἢ ὁμάδα ἐν τῇ Ὀργανικῇ Χημείᾳ. Ἀρωματικαὶ ἐνώσεις ἐκλήθη ἀρχικῶς τάξεις ἐνώσεων, πολλοὶ ἀντιπρόσωποι τῆς ὁποίας παρουσιάζουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὁσμὴν. Ἡ τοιαύτη ὀνομασία δὲν δικαιολογεῖται πλέον ἀπὸ τὰ πράγματα πρῶτον μὲν διότι τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν ὁσμῶν οὐσιῶν δὲν περιλαμβάνεται εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν καὶ δεῦτερον διότι ἐλάχιστον μέρος τῶν « ἀρωματικῶν » ἐνώσεων ἔχει πράγματι εὐχάριστον ὁσμὴν.

Οὕτω σήμερον ὡς ἀρωματικὰς ἐνώσεις ὀρίζομεν τὸ **βενζόλιον**, C_6H_6 , τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ καὶ τὰ παράγωγα αὐτοῦ καὶ τῶν ὁμολόγων του. Ἡ τάξις αὐτὴ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐμφανίζει ἰδιότητα τοιαύτας,

ώστε όχι μόνον τὸ ἐνδιαφέρον, τὸ ὁποῖον παρουσιάζει εἶναι ἐξαιρετικόν, ἀλλὰ καὶ ἡ θέσις τὴν ὁποίαν καταλαμβάνει ἐν τῷ πλαισίῳ τοῦ συνόλου τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων σχεδὸν μοναδική. Ἡ βιομηχανικὴ σημασία πολλῶν ἀντιπροσώπων τῆς τάξεως αὐτῆς, οἱ ὁποῖοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰς βιομηχανίας τῶν χρωμάτων, τῶν φαρμάκων, τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, κλπ. αὐξάνει ἔτι μᾶλλον τὸ ἐνδιαφέρον, τὸ ὁποῖον παρουσιάζουν αἱ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις.

Πολλὰ ἀπὸ τὰς ἀρωματικὰς ἐνώσεις ἀνευρέθησαν ὀλιγώτερον ἢ περισσότερον διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν. Ἡ κυριωτέρα ὅμως πηγὴ ἀρωματικῶν ἐνώσεων εἶναι ἡ **λιθανθρακόπισσα**. Ἐξ αὐτῆς ἀποκλειστικῶς λαμβάνονται αἱ ἐνώσεις ἐκεῖναι, ἀπὸ τὰς ὁποίας, ὡς πρώτας ὑλᾶς, δύνανται νὰ παρασκευασθῇ τὸ σύνολον τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων.

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

63. Προϊόντα πίσσης. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων πρὸς παρασκευὴν φωταερίου ἢ μεταλλουργικοῦ κώκ ὡς σπουδαῖον παραπροϊὸν λαμβάνεται ἡ **λιθανθρακόπισσα** ἢ ἀπλῶς **πίσσα**. Αὕτη ἀποστάζεται ὁμοῦ μὲ τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον, λαμβάνεται δ' ἐξ αὐτοῦ κατὰ τὸν φυσικὸν καθαρισμόν (σελ. 31) διότι, ὡς ἀποτελουμένη ἀπὸ μίγμα σωμάτων ὑψηλοῦ β.ζ., ὑγροποιεῖται εὐκόλως κατὰ τὴν ψύξιν. Ἡ ποσότης τῆς συμπυκνουμένης πίσσης ἀνέρχεται εἰς 4 — 4,5% διὰ τὰ ἐργοστάσια φωταερίου καὶ 3% διὰ τὰ ἐργοστάσια μεταλλουργικοῦ κώκ, ὑπολογιζομένη ἐπὶ τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος. Παρ' ὅλον τὸ μικρότερον ποσοστὸν, τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τῆς πίσσης λαμβάνεται ἀπὸ τὰ ἐργοστάσια παρασκευῆς κώκ.

Ἡ λιθανθρακόπισσα εἶναι ὑγρὸν παχύρρευστον, καστανομέλαν, εἰδ. β.: 1,1 — 1,3. Εἶναι μίγμα μεγάλου ἀριθμοῦ σωμάτων — δι' 186 σώματα ἔχει μὲ ἀσφάλειαν ἀποδειχθῆ ἢ παρουσία αὐτῶν εἰς τὴν πίσσαν, ἐκ τούτων δὲ 40 ὑπάρχουν εἰς ποσότητας τοιαύτας, ὥστε νὰ παρουσιάξουν βιομηχανικὸν ἐνδιαφέρον. Ἡ σύστασις αὐτῆς, κυρίως ἡ ποσοτικὴ, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος καὶ τὰς συνθήκας τῆς ἀποστάξεως. Τὰ συστατικὰ τῆς ἀνήκουν κατὰ τὸ μέγιστον μέρος εἰς τὴν ἀρωματικὴν σειράν, εἶναι δὲ δευτερογενῆ—δὲν ὑπάρχουν δηλ. ἀρχικῶς εἰς τὸν ἀποσταζόμενον ἄνθρακα, ἀλλὰ σχηματίζονται ἀπὸ τὰ προϊόντα τῆς διασπάσεως αὐτοῦ τῆ ἐπενεργείᾳ τῆς θερμότητος.

Ἡ ἀξιοποίησις τῆς πίσσης περιλαμβάνει κλασματικὴν ἀπόσταξιν, χωρισμὸν δηλ. τῶν συστατικῶν αὐτῆς βάσει τοῦ β.ζ. καὶ κατεργασίαν ἐκάστου κλάσματος μὲ ὀξέα καὶ ἀλκάλια, ὅποτε λαμβάνονται σώματα βασικά, μὲ ὀξέα, σώματα ὀξίνα, μὲ ἀλκάλια καὶ σώματα οὐδέτερα παραμένοντα μετὰ τὴν κατεργασίαν μὲ ὀξέα καὶ ἀλκάλια. Τὰ σπουδαιότερα κλάσματα εἶναι τὸ

Ἐλαφρὸν ἔλαιον,	β.ζ. :	< 160 ^ο ,	εἰδ. β. :	0,9—1,0
Μέσον ἔλαιον,	β.ζ. :	160—230 ^ο ,	εἰδ. β. :	1,0—1,2
Βαρὺ ἔλαιον,	β.ζ. :	230—270 ^ο ,	εἰδ. β. :	1,0—1,1
Πράσινον ἔλαιον,	β.ζ. :	270—360 ^ο ,	εἰδ. β. :	1,1

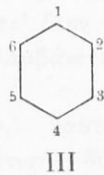
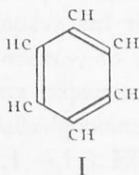
Τὰ ἐκ τῆς λιθανθρακοπίσσης λαμβανόμενα οὐδέτερα σώματα εἶναι κυρίως ὑδρογονάνθρακες (βενζόλιον καὶ ὁμόλογα αὐτοῦ, ναφθαλίτιον — 11%, τὸ κυριώτερον συστατικὸν τῆς πίσσης — ἀνθρακένιον, καθὼς καὶ ἄλλοι ἀνώτεροι ὑδρογονάνθρακες), ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις ὀξίνου χαρακτῆρος (φαινόλη καὶ ὁμόλογα) καὶ ἀζωτοῦχοι ἐνώσεις, σώματα βασικοῦ χαρακτῆρος (ἀνιλίνη, πυριδίνη, κινολίνη κ.ἄ.).

Τὸ μετὰ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τῆς πίσσης παραμένον εἰς τὸν ἀποστακτῆρα ὑπόλειμμα χρησιμεύει διὰ τὴν διαπότισιν ξύλων (τηλεγραφικοὶ καὶ τηλεφωνικοὶ στῦλοι, στρωτῆρες σιδηροδρομικῶν γραμμῶν) πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τὴν σῆψιν καὶ διὰ τὴν ἐπίστρωσιν τῶν ὁδῶν ἀντὶ τῆς ἀσφάλτου.

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

64. Βενζόλιον. Ὁ ἀπλούστερος ἀρωματικὸς ὑδρογονάνθραξ καὶ ταυτοχρόνως ἡ μητρικὴ ἔνωσις ὄλων τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων εἶναι τὸ **βενζόλιον**. Τοῦτο ἀνεκαλύφθη ἀπὸ τὸν Faraday (1825) εἰς τὸ φωταέριον. Λαμβάνεται κατὰ τὸν πολυμερισμὸν τοῦ ἀκετυλενίου (σελ. 41), ἰομηχανικῶς δὲ παρασκευάζεται ἀπὸ τὴν λιθανθρακόπισσαν.

Ὁ τύπος τοῦ βενζολίου εἶναι C_6H_6 , οὕτω δὲ ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον μέλος ὁμολόγου σειρᾶς τοῦ τύπου $C_n H_{2n-6}$, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάγονται ὅλαι αἱ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις. Ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ βενζολίου ἀπετέλεσεν ἀντικείμενον μακρῶν ἐρευνῶν καὶ ἀμφισβητήσεων. Σήμερον γίνεταί δεκτὸς ὁ τύπος τοῦ Kekulé. Δεχόμεθα δηλ. ὅτι ἐξ ὁμάδες CH εἶναι ἠνωμένοι εἰς ἑξαμελῆ δακτύλιον ἐναλλάξ μὲ ἀπλοῦς καὶ διπλοῦς δεσμούς. Οὕτως ὁ τύπος αὐτοῦ εἶναι ὁ I. Ἀπλούστερον συμβολίζεται μὲ



τὸν τύπον II, εἰς τὸν ὁποῖον παραλείπονται αἱ ὁμάδες CH καὶ οἱ διπλοὶ δεσμοί. Εἰς τὸν τύπον III τέλος δίδεται ὁ τρόπος ἀριθμήσεως τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακός, κρίκων τοῦ ἑξαμελοῦς δακτυλίου. Ἡ μονοσθενὴς ρίζα C_6H_5 ὀνομάζεται **φαινύλιον**, ἀποτελεῖ δὲ τὸ ἀπλούστατον **ἀρύλιον**, ὅπως ὀνομάζονται αἱ πρὸς τὰ ἀλκύλια ἀντιστοιχοῦσαι ρίζαι τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων.

Τὸ βενζόλιον εἶναι σῶμα ὑγρὸν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καίόμενον μὲ ἰσχυρῶς αἰθαλίζουσαν φλόγα πρὸς ὕδωρ καὶ CO_2 , ἄριστον διαλυτικὸν μέσον πολλῶν ἀνοργάνων καὶ ἰδίως ὀργανικῶν σωμάτων. Αἱ χημικαὶ αὐτοῦ ιδιότητες εἶναι ἄκρως ἐνδιαφέρουσαι, περιλαμβάνονται δὲ ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ἀρωματικὸς χαρακτήρ** καὶ ἀφοροῦν ὄχι μόνον τὸ βενζόλιον, ἀλλὰ καὶ ὅλας τὰς ἀρωματικὰς ἐνώσεις. Αὗται δύνανται νὰ συνοψισθοῦν εἰς τὰ ἐξῆς σημεῖα:

1) Το βενζόλιον, όπως προκύπτει από τον γενικόν τύπον τῆς ὁμολόγου σειράς C_nH_{2n-6} εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάγεται καὶ ἀπὸ τὸν τύπον I τῆς σελ. 96 ἀνήκει εἰς τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις. Ἐν τούτοις συμπεριφέρεται περισσότερον ὡς κεκορεσμένη ἔνωση, ἐμφανιζόμενον σταθερόν, ἐνῶ αἱ ἀκόρεστοι ἐνώσεις εἶναι μᾶλλον ἀσταθεῖς καὶ παρέχουν κυρίως ἀντιδράσεις ἀντικαταστάσεως καὶ ὄχι ἀντιδράσεις προσθήκης, αἱ ὁποῖαι εἶναι χαρακτηριστικαὶ διὰ τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις (σελ. 38). Ἐν τούτοις τὸ βενζόλιον παρέχει ὠρισμένας ιδιότητας τῶν ἀκορέστων ἐνώσεων (πρόσληψις ὑδρογόνου π.χ.).

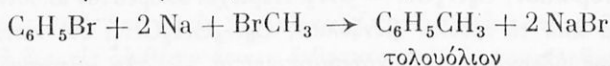
2) Δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὀξέος, θεικοῦ ὀξέος καὶ ἀλκυλαλογο-νιδίων ἀντικαθίστανται εὐκόλως ὑδρογόνα ἀπὸ τὰς ὁμάδας $-NO_2$, $-SO_3H$, ἀλκύλια.

3) Τὰ ὑδροξυλιωμένα αὐτοῦ παράγωγα παρουσιάζονται ὅξινά ἐναντι τῶν ἀντιστοίχων, οὐδετέρων ἀλκοολῶν, ἐνῶ αἱ ἀμῖναι ὀλιγώτερον βασικαὶ τῶν ἀντιστοίχων ἀκύκλων.

Ἡ ἀκριβὴς ἐξήγησις τοῦ ἀρωματικοῦ αὐτοῦ χαρακτῆρος δὲν εἶναι ἀκόμη γνωστὴ, διατὶ δηλ. διὰ τὴν ἐμφάνισιν τῶν ιδιοτήτων αὐτῶν ἀπαιτεῖται ἡ ἰδιάζουσα κατάστασις κορεσμοῦ τοῦ βενζολίου καὶ τῶν παραγῶγων του.

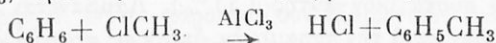
Ἀπὸ τὸ βενζόλιον δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνων ἠνωμένων πρὸς τὰ ἄτομα ἄνθρακος τοῦ πυρῆνος—**πυρηνικά ὑδρογόνα**— ἀπὸ ἀλκύλια προέρχονται τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ. Ταῦτα εὐρίσκονται εἰς τὴν πίσσαν, ὅπου καὶ λαμβάνονται, συνθετικῶς δὲ δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατὰ τὰς ἐξῆς δύο βασικὰς μεθόδους:

1) Ἀπὸ τὰ ἀλογονωμένα παράγωγα τοῦ βενζολίου καὶ ἀλκυλαλογο-νίδια κατὰ τὴν ἐπίδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου



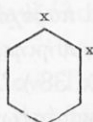
Ἡ μέθοδος (μέθοδος Fittig) εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν μέθοδον Wurtz, διὰ τὴν παρασκευὴν ἀκύκλων ὑδρογονανθράκων (σελ. 29).

2) Ἀπὸ τὸ βενζόλιον δι' ἐπιδράσεως ἀλκυλαλογονιδίων, παρουσιάζει ἀνδρὸν $AlCl_3$, δρῶντος καταλυτικῶς (μέθοδος Friedel — Crafts)

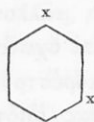


Μονοῦποκατεστημένα παράγωγα ὑπάρχουν εἰς $\mu \acute{\iota} \alpha \nu \mu \acute{o} \nu \omicron \nu \mu \omicron \rho \phi \eta \nu$. Διυποκατεστημένα εἰς $\tau \rho \epsilon \acute{\iota} \varsigma \mu \omicron \rho \phi \acute{\alpha} \varsigma$ ἰσομερεῖς: ἡ πρώτη

περιέχει τούς υποκαταστάτας εις γειτονικά άτομα άνθρακος και καλεΐται **όρθο**— (συντετμημένως ο—). Ἡ δευτέρα εις άτομα άνθρακος χωριζόμενα ἀπὸ ἓν άτομον άνθρακος και καλεΐται **μετα**— (μ—) και ἡ τρίτη εις άτομα άνθρακος χωριζόμενα ἀπὸ δύο ἄλλα και καλεΐται **παρα**— (π—)



όρθο—



μετα—



παρα—παράγωγον

Ἄν τούς ἀνωτέρω ὀρισμούς μεταφέρωμεν εις τὸ ἠριθμημένον πρό-
τυπον τοῦ βενζολίου (τύπος III, σελ. 96) τότε ο—παράγωγα εἶναι π.χ.
τὰ περιέχοντα τούς υποκαταστάτας εις 1,2—θέσιν, μ— τὰ περιέχοντα
εις 1,3— και π— τὰ περιέχοντα εις 1,4—.

Αἱ χημικαὶ ιδιότητες τῶν ὁμολόγων τοῦ βενζολίου εἶναι ἀνάλογοι
πρὸς τὰς τοῦ βενζολίου. Ἐξ αὐτῶν, ὡς και ἄλλων ἀρωματικῶν ὑδρο-
γονανθράκων, ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἐξῆς :

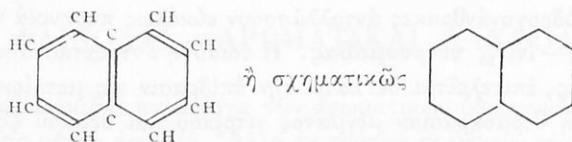
α) Τολουόλιον, μεθυλο-βενζόλιον, $C_6H_5CH_3$. Εὐρίσκεται εις τὴν
λιθανθρακόπισσαν, ὁπόθεν και λαμβάνεται. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν
παρασκευὴν τῆς σπουδαίας ἐκρηκτικῆς ὕλης **τροτύλης**, καθὼς και
τῆς τεχνητῆς γλυκαντικῆς ὕλης **σακχαρίνης**.

β) Ξυλόλιον, δι-μεθυλο-βενζόλιον, $C_6H_4(CH_3)_2$. Ἄνευρέθη ἐπί-
σης εις τὴν λιθανθρακόπισσαν, ὑπάρχει δὲ κατὰ τὰ ἀνωτέρω εις τρεῖς
ἰσομερεῖς μορφὰς ο—, μ—, π—.

γ) Στυρόλιον, $C_6H_5CH=CH_2$. Περιέχει ἀκόρεστον ἄλυσιν. Παρα-
σκευάζεται ἀπὸ τὸ αἰθυλο-βενζόλιον, $C_6H_5CH_2CH_3$, διὰ καταλυτικῆς
ἀποσπάσεως ὑδρογόνου και χρησιμοποιεῖται εις τὴν κατασκευὴν δια-
φόρων πλαστικῶν.

δ) Ναφθαλίλιον, $C_{10}H_8$. Τὸ ναφθαλίλιον (**κ. ναφθαλίνη**) ἀνευρί-
σκεται εις τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἐκεῖθεν δὲ και λαμβάνεται, ἀποτελοῦν
τὸ κυριώτερον συστατικὸν αὐτῆς (11%). Λαμβάνεται ἀπὸ τὸ μέσον
ἔλαιον ἐν μέρει μὲν κατὰ τὴν παραμονήν, ὁπότε ὡς στερεὸν κρυσταλλοῦται,
ἐν μέρει δὲ διὰ νέας ἀποστάξεως — μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν ὀξίνων και
βασικῶν συστατικῶν — μεταξύ στενωτέρων ὀρίων θερμοκρασίας. Εἶναι

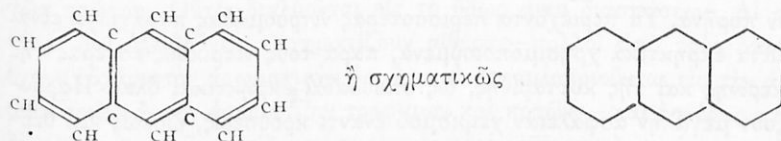
λευκόν, κρυσταλλικόν σώμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, ἔξαχνούμενον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι



ἦτοι ἔνωσις δύο βενζολικῶν πυρῆνων μὲ δύο ἄτομα ἄνθρακος εἰς ο—θέσιν κοινά.

Τὸ ναφθαλίγιον χρησιμοποιεῖται ἐναντίον τοῦ σκάρου, ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων παραγῶγων αὐτοῦ, τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται ἐν συνεχείᾳ εἰς τὴν παρασκευὴν χρωμάτων, ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν τῶν ὑδρογονωμένων παραγῶγων αὐτοῦ, τῆς **τετραλίνης**, $C_{10}H_{12}$, καὶ ἰδίως τῆς **δεκαλίνης**, $C_{10}H_{18}$, σωμάτων τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμος ὕλη εἰς μηχανὰς ἐσωτερικῆς καύσεως (σελ. 36).

ε) Ἀνθρακένιον $C_{14}H_{10}$. Ἀνευρίσκεται καὶ τοῦτο εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἀποτελοῦν τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ πρασίνου ἐλαίου (σελ. 95). Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄχρσα φυλλίδια, δυσδιάλυτα εἰς τὰ συνήθη διαλυτικά μέσα. Ὁ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι



ἀποτελεῖται δηλ. ἀπὸ τρεῖς βενζολικοὺς πυρῆνας, ἕκαστος τῶν ὁποίων ἔχει κοινὰ δύο εἰς ο—θέσιν ἄτομα ἄνθρακος πρὸς ἕτερον πυρῆνα. Χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων χρωμάτων, ἰδίως τῆς **ἀλιζαρίνης**.

Ἀπὸ τὰ ὑψηλοτάτου β.ζ. κλάσματα τῆς πίσεως λαμβάνονται, εἰς ἐλάχιστα ποσά, ὑδρογονάνθρακες ἀποτελούμενοι ἀπὸ μέγαν ἀριθμὸν βενζολικῶν πυρῆνων. Οὗτοι παρουσιάζουν ἐξαιρετικὸν ἐνδιαφέρον διότι διαλύματα αὐτῶν εἰς βενζόλιον ἐπαλειφόμενα ἐπὶ τοῦ δέρματος ποντικῶν καὶ ἄλλων πειραματοζώων ἢ εἰσαγόμενα εἰς τὸν ὄργανισμὸν τοῦ πειραματοζώου ὑπὸ μορφήν ἐνέσεως εἰς διάλυμα καθαρῶ ἰλίπου προ-

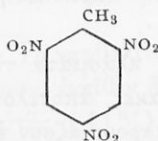
καλοῦν πειραματικῶς τὴν ἐμφάνισιν καρκινωμάτων (**καρκινογόνοι οὐσίαι**).

65. Νιτροβενζόλιον. Ἐλέχθη ἤδη ὅτι τὸ βενζόλιον καὶ οἱ ἄλλοι ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ἀνταλλάσσουν εὐκόλως πυρηνικά ὑδρογόνα πρὸς ὁμάδας — NO₂, **νιτροομάδας**. Ἡ τοιαύτη ἀντικατάστασις καλεῖται **νίτρωση**, ἐπιτελεῖται δὲ κατὰ τὴν ἐπίδρασιν εἰς μετρίως ὑψηλὴν ἢ καὶ συνήθη θερμοκρασίαν μίγματος νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος, καλουμένου **ὀξέος νιτρώσεως**, ἐπὶ ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων. Τὸ θεικὸν ὀξὺ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγομένου ὕδατος



Τὸ κατὰ τὴν νίτρωσιν τοῦ βενζολίου παραγόμενον σῶμα τοῦ τύπου C₆H₅NO₂, καλεῖται **νιτροβενζόλιον** (κ. **ἔλαιον μινβάνας**). Εἶναι ἐλαφρῶς ὑποκίτρινον ὑγρὸν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς πικραμυγδάλων, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὀλίγον διὰ τὴν ἀρωμάτισιν σαπῶνων, ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ ὡς προσθήκη εἰς βαφὰς ὑποδημάτων, παρκέτων κλπ., κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς **ἀνιλίνης**, σπουδαιοτάτης πρώτης ὕλης διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων, φαρμάκων κ.ἄ.

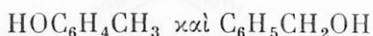
Ἡ νίτρωση δὲν σταματᾷ εἰς τὴν εἰσαγωγὴν μιᾶς μόνον νιτροομάδος, ἀλλ' εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσέλθουν μέχρι τριῶν τοιούτων ἀνά βενζολικὸν πυρῆνα. Τὰ περιέχοντα περισσοτέρας νιτροομάδας παράγωγα εἶναι σώματα ἐκρηκτικὰ χρησιμοποιούμενα, παρὰ τοὺς νιτρικοὺς ἐστέρας τῆς γλυκερίνης καὶ τῆς κυτταρίνης, ὡς σπουδαῖα ἐκρηκτικὰ ὕλαι. Παρουσιάζουν μεγάλην ἀσφάλειαν χειρισμοῦ ἔναντι κρούσεως, ὤσεως καὶ θερμάνσεως, ἐκρήγνυνται δὲ μόνον μετὰ τὴν βοήθειαν πυροκροτητοῦ. Ἡ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τρινιτρωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου, τοῦ τύπου



καλούμενον **τροτύλη** ἢ **TNT**. Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τοῦ τολουολίου καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν γόμωσιν ναρκῶν, τορπιλλῶν ὀβίδων κλπ.

ΦΑΙΝΟΛΑΙ — ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

Υδροξυλιωμένα παράγωγα τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων εἶναι γνωστά εἰς μέγαν ἀριθμόν. Ἄλλα ἐκ τούτων περιέχουν τὸ ἢ τὰ ὑδροξύλια εἰς ἀντικατάστασιν πυρηνικῶν ὑδρογόνων, ἄλλα εἰς ἀντικατάστασιν ὑδρογόνων ἀκύκλων ἀνθρακικῶν ἀλύσεων ἠνωμένων πρὸς ἀνθρακα τοῦ πυρῆνος. Π.χ. εἰς τὸ τολουόλιον εἶναι δυνατὰ τὰ ἐξῆς δύο παράγωγα



Τὰ πρῶτα ὀνομάζονται **φαινόλαι** καὶ εἶναι ἐξαιρετικῶς σπουδαῖα σώματα, τὰ δεύτερα **ἀρωματικαὶ ἀλκοόλαι** καὶ δὲν παρουσιάζουν οὐσιώδεις διαφορὰς ἀπὸ τὰς ἤδη μελετηθείσας ἀλκοόλας τῶν ἀκύκλων ὑδρογονανθράκων, οὔτε καὶ ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον.

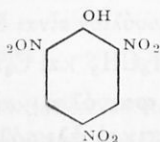
66. Φαινόλαι. Ὄρισμένοι φαινόλαι εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἄλλαι σχηματίζονται κατὰ μεθόδους συνθετικάς. Παρουσιάζουν μᾶλλον ὀξινον χαρακτήρα καὶ σχηματίζουν ἄλατα, ἀντίστοιχα πρὸς τὰ ἀλκοολικὰ ἄλατα, **φαινολικὰ ἄλατα**, τὰ ὅποια ὅμως εἶναι σταθερώτερα τῶν πρῶτων. Οὕτω διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ ἄνευ διασπάσεως. Αἱ φαινόλαι δὲν ὀξειδοῦνται, σχηματίζουν αἰθέρας—πολλοὶ ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἔχουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὀσμὴν καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν ἢ τὴν ἀρωμάτισιν τροφίμων καὶ ποτῶν — καὶ ἐστέρας, τέλος δὲ μὲ τριχλωριούχον σίδηρον παρέχουν χαρακτηριστικὰς χρώσεις — ἐρυθρὰς ἕως κυανοῖώδεις — αἱ ὅποια ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

Ἡ ἀπλουστάτη **φαινόλη**, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, καλεῖται ἐπίσης καὶ **φαινικὸν ὀξύ** ἢ **καρβολικὸν ὀξύ**, λόγῳ τῶν ἐλαφρῶς ὀξίνων αὐτῆς ἰδιοτήτων. Λαμβάνεται ἀπὸ τὴν λιθανθρακόπισσαν, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους, π.χ. κατὰ τὴν θέρμανσιν χλωροβενζολίου, $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$, μὲ διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν. Εἶναι σῶμα ἄχρουν, κρυσταλλικόν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καυστικῆς γεύσεως, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ἀλκάλια καὶ ὀργανικοὺς διαλύτες. Κατὰ τὴν παραμονὴν εἰς τὸν ἀέρα ἐρυθραίνεται. Εἶναι σῶμα ὑγροσκοπικόν, δηλητηριῶδες, προσλαμβάνον δὲ

ύγρασιαν από τον περιβάλλοντα χώρο υγροποιείται. Ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος προκαλεῖ λευκὰς κηλίδας, ἐνίοτε δὲ καὶ ἐγκαύματα.

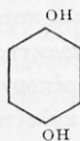
Χρησιμοποιεῖται ὡς ἰσχυρὸν ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ σαλικυλικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 105), τοῦ **βακελίτου**, πλαστικῆς ὕλης ἀπὸ φαινόλην καὶ φορμαλδεϋδην, ἢ ὁποῖα χρησιμοποιεῖται ὡς μονωτικὸν καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως καὶ τοῦ **πικρικοῦ ὀξέος**.

Τὸ πικρικόν ὀξύ εἶναι τρινιτρωμένον παράγωγον τῆς φαινόλης τοῦ τύπου $\text{HO}C_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$ ἢ ἀναλυτικῶς

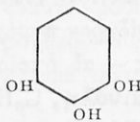


Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τῆς φαινόλης, εἶναι κίτρινον κρυσταλλικὸν σῶμα, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἰσχυρὰς ὀξίνους ιδιότητες, εἰς τὰς ὁποίας, καθὼς καὶ εἰς τὴν πικρὰν γεῦσιν αὐτοῦ, ὀφείλει καὶ τὸ ὄνομά του. Χρησιμοποιεῖται, παλαιότερον μάλιστα εἰς εὐρυτάτην κλίμακα, ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη, ὡς κίτρινον χρῶμα δι' ἔριον καὶ μέταξαν καὶ διὰ τὴν θεραπείαν ἐγκαυμάτων.

Ἀπὸ τὰς φαινόλας αἱ ὁποῖαι περιέχουν περισσότερα ὕδροξύλια ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἡ **ὑδροκινόνη**, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ καὶ ἡ **πυρογαλλόλη**, $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3$, τῶν ὁποίων αἱ ἀναλυτικοὶ τύποι εἶναι



Ἵδροκινόνη



Πυρογαλλόλη

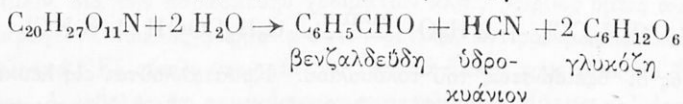
Ἡ ὑδροκινόνη εἶναι ἰσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστῆς.

Ἡ πυρογαλλόλη λαμβάνεται κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ γαλλικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 105). Εἶναι καὶ αὕτη ἰσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστῆς καὶ διὰ τὴν βαφήν τριγῶν. Τὰ ἀλκαλικά αὐτῆς διαλύματα ἀπορροφοῦν ἰσχυρῶς ὀξυγόνα.

ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Καί αἱ καρβονυλικαὶ ἐνώσεις τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς ὑποδιαιροῦνται ὅπως καὶ τῆς ἀκύκλου (σελ. 54) εἰς ἀλδεΐδας καὶ κετόνας. Ἐξ αὐτῶν αἱ ἀλδεΐδαὶ παρουσιάζουν τὸ μεγαλύτερον ἐνδιαφέρον καὶ τὸ πρῶτον μέλος, ἡ **βενζαλδεΐδη**, εἶναι τὸ σπουδαιότερον.

67. Βενζαλδεΐδη, C_6H_5CHO . Ἀπαντᾷ εἰς τὴν Φύσιν εἰς τὸν γλυκοζίτην **ἀμυγδαλίνη** (σελ. 77), συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων καὶ ἄλλων πικρῶν πυρήνων. Ἡ ἀμυγδαλίνη μὲ τὸ ἐνζυμον **ἐμουλσίνη** διασπᾶται εἰς βενζαλδεΐδην, ὕδροκυάνιον καὶ γλυκόζη

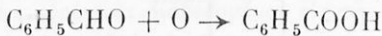


Παρασκευάζεται ἐπίσης ἀπὸ διχλωροπαράγωγον τοῦ τολουόλιου, $C_6H_5CHCl_2$, δι' ἐπιδράσεως ἀлкаλικῶν ἀντιδραστηρίων, π.χ. γαλακτώματος ἀσβέστου

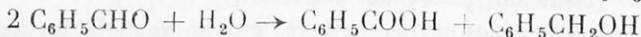


ἢ ἀπὸ τὸ τολουόλιον δι' ὀξειδώσεως.

Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαιῶδες, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς πικραμυγδάλων, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Εἰς τὸν ἀέρα ὀξειδοῦται ταχύτατα (**αὐτοξείδωσις**) πρὸς βενζοϊκὸν ὀξύ



Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν διαλυμάτων ἀлкаλίων ὑφίσταται ταυτόχρονον ὀξειδῶσιν καὶ ἀναγωγὴν (**ἀντίδρασις Cannizzaro**), ὅποτε ἐκ δύο μορίων τὸ ἐν ὀξειδοῦται πρὸς βενζοϊκὸν ὀξύ, ἐνῶ τὸ ἄλλο ἀνάγεται πρὸς τὴν ἀντίστοιχον ἀρωματικὴν ἰσοόλην, **βενζυλαλκοόλην**, $C_6H_5CH_2OH$



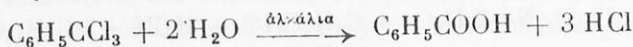
Χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ συνθέσεις, εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων χρωμάτων κλπ.

Ο Ξ Ε Α

Καί τὰ ἀρωματικά ὀξέα περιέχουν ἐντός τοῦ μορίου αὐτῶν τὴν χαρακτηριστικὴν ὁμάδα τοῦ καρβοξυλίου, —COOH. Τὸ ἀπλούστερον ἀρωματικὸν ὀξύ καὶ ἐν ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὸ

68. Βενζοϊκὸν ὀξύ, C_6H_5COOH . Ἀπαντᾷ εἰς τὴν ρητίνην **βενζόην**, ὅποθεν καὶ ἐλήφθη τὸ πρῶτον καὶ εἰς τὴν ὁποίαν ὀφείλει καὶ τὸ ὄνομά του, εἰς διάφορα βάλσαμα καὶ αἰθέρια ἔλαια, εἰς τὰ οὔρα κλπ.

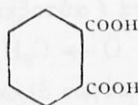
Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς βενζαλδεϋδης ἢ ἀπὸ τὸ τριχλωριωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου, $C_6H_5CCl_3$, δι' ἀлкаλικῆς ὑδρολύσεως



ἢ τέλος δι' ὀξειδώσεως τοῦ τολουολίου. Κρυσταλλοῦται εἰς λευκάς βελόνας ἢ φυλλίδια, εἶναι δὲ ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων καὶ ὡς ἀντισηπτικὸν διὰ τὴν διατήρησιν διαφόρων τροφίμων, κυρίως γυμῶν ὀπωρῶν, τομάτας κλπ.

Τὰ ὀξέα τὰ ὁποῖα περιέχουν δύο καρβοξύλια εἶναι γνωστά (σελ. 98) εἰς τρεῖς ἰσομερεῖς μορφάς ο—, μ—, π—. Ἐξ αὐτῶν τὸ πρῶτον καλούμενον

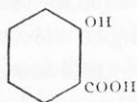
69. Φθαλικὸν ὀξύ, $C_6H_4(COOH)_2$ ἢ ἀναλυτικῶς



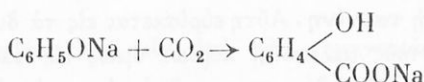
εἶναι τὸ σπουδαιότερον. Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ ναφθαλίνου καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ Ἰνδικοῦ (λουλάκι) καὶ ἄλλων χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.

Ἀπὸ τὰ ὀξέα τέλος, τὰ ὁποῖα ἐκτός ἀπὸ τὸ καρβοξύλιον περιέχουν καὶ ἄλλην χαρακτηριστικὴν ὁμάδα, ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ὑδροξυλιωμένα παράγωγα καὶ κυρίως τὸ **σαλικυλικὸν** καὶ τὸ **γαλλικὸν ὀξύ**.

70. Σαλικυλικόν όξύ, $\text{HO}C_6\text{H}_4\text{COOH}$ (κ. **ϊτεϋλικόν όξύ** ή **σπειραικόν όξύ**). 'Ο αναλυτικός του τύπος είναι

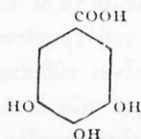


Είναι εύρۇτατα διαδεδομένον εις τήν Φύσιν ελεύθερον ή υπό μορφήν παραγώγων. Παρασκευάζεται εύκόλως, υπό τήν μορφήν τοῦ άλατος αυτού με νάτριον, κατά τήν θέρμανσιν φαινολικού νατρίου και CO_2 , εις $120 - 140^\circ$ υπό πίεσιν



Κρυσταλλούται εις άχρόους βελόνας, είναι όλίγον διαλυτόν εις τó ύδωρ. Εύρίσκει χρησιμοποίησιν ώς αντισηπτικόν, εις τήν συντήρησιν τροφίμων, δια τήν παρασκευήν χρωμάτων κλπ., κυρίως όμως αυτό και τά παράγωγά του ώς φάρμακα αντιπυρετικά, αντιρρευματικά και αντινευραλγικά. Έξ αυτών γνωστότερα είναι τά άλατά του, ιδίως τó άλας με νάτριον, ó μεθυλεστήρ του κύριον συστατικόν τοῦ Sloans και αναλόγων σκευασμάτων και ή **άσπιρίνη**, $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$

71. Γαλλικόν όξύ, $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}$. 'Ο αναλυτικός του τύπος είναι



Είναι όμοίως εύρۇτατα διαδεδομένον εις τήν Φύσιν, κυρίως εις τήν **ταννίνην** και τας άλλας δεψικάς ύλας (βλ. κατωτέρω), από τας όποιας και λαμβάνεται. Αποτελεϊ άχρόους βελόνας. Παρουσιάζει ισχυράς αναγωγικάς ιδιότητες. Κατά τήν θέρμανσιν διασπάται εις CO_2 , και **πυρογαλλόλην** (σελ. 106)



'Αλατα τοῦ γαλλικού όξέος με βισμούθιον χρησιμοποιούνται ώς αντισηπτικά (**δερματόλη**). Τά σπουδαιότερα όμως παράγωγα τοῦ γαλλικού όξέος είναι αϊ **δεψικαί ύλαι**.

72. Δεψικαί ὕλαι. Ὑπὸ τὸ ὄνομα αὐτὸ περιλαμβάνονται σώματα διαδεδομένα εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, ἄμορφα, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, γεύσεως στυφούσης, τὰ ὅποια καθιζάνονται μὲ λευκώματα καὶ ἀλκαλοειδῆ. Μὲ ἄλατα τρισθενοῦς σιδήρου δίδουν μελανὰς χρώσεις, εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται ἡ παρατηρουμένη μελάνωσις μαχαιρίου κατὰ τὴν κοπὴν ὑπώρας (μῆλα, κυδώνια κ.ἄ.) περιεχοῦσης δεψικᾶς ὕλας. Αἱ δεψικαὶ ὕλαι τέλος μετατρέπουν τὸ ἀκατέργαστον δέρμα — τὴν βύρσαν — εἰς δέρμα.

Μὲ ζέσιν ἢ σύντηξιν μὲ ἀλκάλια αἱ δεψικαὶ ὕλαι διασπῶνται εἰς τὰ συστατικά των, κυρίως σάκχαρα καὶ γαλλικὸν ὀξύ. Ἐκ τῶν σπουδαιότερων δεψικῶν ὑλῶν εἶναι ἡ **ταννίνη**. Αὕτη εὑρίσκεται εἰς τὰ διάφορα φρούτα, τοὺς οἴνους, ἰδίως τοὺς μελανοὺς, κυρίως ὅμως εἰς τὰς κηκίδας τῆς δρυός, προκαλουμένης διὰ δήγματος τοῦ ἐντόμου ψηγός, ὅποθεν καὶ λαμβάνεται δι' ἐκχυλίσεως μὲ ὕδωρ. Χρησιμεύει ὡς στυπτικὸν φάρμακον, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς μελάνης καὶ εἰς τὴν βυρσοδεψίαν.

73. Μελάνη. Ἡ μελάνη εἶναι μῆγμα διαλύματος ταννίνης ἢ γαλλικοῦ ὀξέος, ἄλατος δισθενοῦς σιδήρου, ὀλίγου ἐλευθέρου ὀξέος (ὕδροχλωρικοῦ ἢ θεικοῦ) διὰ τὴν παρεμπόδισιν τῆς ὀξειδώσεως τοῦ δισθενοῦς σιδήρου πρὸς τρισθενῆ καὶ ἀραβικοῦ κόμμεος.

Κατὰ τὴν γραφὴν αἱ βασικαὶ ὕλαι, αἱ ὅποια περιέχονται εἰς τὸν χάρτην (ἐπιβάρυνσις, σελ. 88) ἐξουδετεροῦν τὸ ὕδροχλωρικὸν ὀξύ, ἢ ταννίνη ἢ τὸ γαλλικὸν ὀξύ ἀντιδροῦν μὲ τὸ δι' ὀξειδώσεως ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα σχηματισθὲν ἄλας τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου, ὅποτε σχηματίζεται μέλαν χρῶμα. Διὰ νὰ εἶναι εὐδιάκριτα τὰ γράμματα κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς γραφῆς — τὸ μῆγμα τῶν διαλυμάτων τῆς ταννίνης καὶ τοῦ ἄλατος τοῦ δισθενοῦς σιδήρου εἶναι σχεδὸν ἄχρουν — προστίθεται κυανῆ συνήθως χρωματικῆ, καταστρεφόμενη βραδύτερον. Ὁ τύπος οὗτος τῆς μελάνης εἶναι ὁ γνωστὸς ὡς μελάνη κυανόμαυρος.

Ἄλλαι μελάναι, εὐρέως σήμερον χρησιμοποιούμεναι, ἰδίως εἰς στυλογράφους, εἶναι ἀπλᾶ διαλύματα ὀργανικῶν χρωμάτων.

74. Βυρσοδεψία. Ἡ βυρσοδεψία σκοπὸν ἔχει νὰ μετατρέψῃ τὸ ἀκατέργαστον δέρμα, τὸ ὅποῖον εἶναι σκληρόν, εὐθραυστον καὶ τὸ ὅποῖον εὐκόλως ἀλλοιοῦται καὶ καταστρέφεται ἀπὸ εὐρωτομύκτης καὶ ἄλλους μικροοργανισμοὺς εἰς τὸ γνωστὸν κατεργασμένον δέρμα, τὸ ὁ-

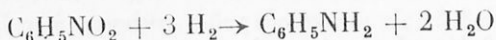
ποῖον δὲν ἀλλοιοῦται κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς γνω-
στὰς πολυτίμους μηχανικὰς ιδιότητας ἀντοχῆς, εὐκάμπτου κλπ. καὶ
τὴν εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν. Πρὸς τοῦτο τὸ δέρμα ἀφοῦ ἀπαλλαγῆ τῶν
τριχῶν καὶ τοῦ συνεκτικοῦ ἴστοῦ κατεργάζεται με δεψικὰς ὑλας ἢ ὑδα-
τικά ἐκχυλίσματα αὐτῶν (**δεψικὰ ἐκχυλίσματα**) ἐπὶ μακρὸν χρόνον
κυμαινόμενον ἀπὸ ὀλίγων ἐβδομάδων μέχρι δύο ἐτῶν, ὅποτε βαθμηδὸν
ἢ βύρσα μετατρέπεται εἰς δέρμα. Ἡ τοιαύτη μετατροπὴ καλεῖται δέ-
ψις, αἱ δὲ κατ' αὐτὴν λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσεις δὲν εἶναι γνω-
σταί.

Ταχεῖα δέψις, ἰδίως δι' ἐπανωδέρματα, ἐπιτυγχάνεται καὶ με ἄλατα
χρωμίου.

Ἡ βυρσοδεψία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σημαντικὰς βιομηχανίας τῆς
Ἑλλάδος.

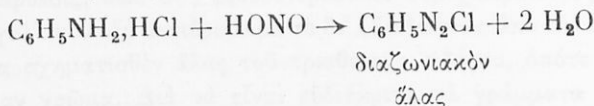
ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

75. Άνιλίνη, C₆H₅NH₂. Είναι ή σπουδαιότερα άρωματική άμίνη. Εύρίσκεται εις την λιθανθρακόπισσαν, όπόθεν και λαμβάνεται έπειδή όμως ή ούτω λαμβανομένη άνιλίνη δέν έπαρκει εις την ζήτησιν παρασκευάζεται συνθετικώς δι' άναγωγής του νιτροβενζολίου με σίδηρον και ύδροχλωρικόν όξύ



Η άνιλίνη είναι ύγρον άχρουν, έλαιώδες, άδιάλυτον εις τó ύδωρ, δηλητηριώδες, άσθενοϋς βασιικής αντίδράσεως. Με όξέα σχηματίζει άλατα. Κατά την παραμονήν εις τόν άέρα έρυθραίνεται.

Χρησιμοποιείται εις την παρασκευήν διαφόρων παραγώγων αύτης, εις την παρασκευήν φαρμάκων όπως ή **άντιφεβρίνη**, άντιπυρετικόν φάρμακον λαμβανόμενον κατά την επίδρασιν όξικοϋ όξέος επί άνιλίνης, κυρίως όμως εις την παρασκευήν τών χρωμάτων, ιδίως δέ τής τάξεως τών **άζωχρωμάτων** (κ. χρώματα άνιλίνης). Η παρασκευή τούτων βασίζεται εις τó γεγονός ότι τά ύδροχλωρικά άλατα τής άνιλίνης κατά την επίδρασιν νιτρώδους όξέος έν ψυχρῶ δίδουν κατά την έξίσωσιν



διαζωνιακά άλατα. Η πράξις καλεΐται **διαζώτωσις** και έπιτελείται εις θερμοκρασίαν + 5°. Τά σχηματιζόμενα εύπαθη και εύδιάσπαστα διαζωνιακά άλατα χωρίς νά άπομονωθοϋν από τó διάλυμα φέρονται εις αντίδρασιν με φαινόλας ή άμινας και παράγωγα αύτών. Η τοιαύτη αντίδρασις καλεΐται **σύζευξις** και τά προϊόντα αύτης είναι ή σπουδαία τάξις τών άζωχρωμάτων.

76. Χρώματα. Η χρησιμοποίησις χρωμάτων από τόν άνθρωπον διά την βαφήν ή την διακόσμησην ειδώλων, τοίχων, άγγείων και ένδυμάτων χάνεται εις τά βάθη τής προϊστορίας.

Τὴν ἐποχὴν ἐκείνην ἐχρησιμοποιήθησαν κυρίως ἀνόργανα χρώματα εὐρισκόμενα ἔτοιμα εἰς τὴν Φύσιν ὑπὸ μορφὴν ὀρυκτῶν (ὄχρα, κιννάβαρι, σανδαράχη κ.ἄ.). Βραδύτερον ἤρχισαν χρησιμοποιούμενα καὶ ὀργανικὰ χρώματα ἀπὸ φυτικὰς ἢ ζωικὰς πρῶτας ὕλας, τὰ ἀρχαιότερα τῶν ὁποίων εἶναι τὸ **ινδικόν** (κ. **λουλάκι**) καὶ ἡ **πορφύρα** — τὸ πρῶτον φυτικῆς, τὸ δεύτερον ζωικῆς προελεύσεως. Ἐκτοτε καὶ μέχρι τῶν μέσων τοῦ παρελθόντος αἰῶνος ὁ ἀριθμὸς τῶν φυσικῶν χρωμάτων ἠὺξήθη βεβαίως, οὐδέποτε ὅμως ὑπερέβη τὰς ὀλίγας δεκάδας.

Τὸ 1856 ὅμως ὁ Perkin παρεσκευάσεν τυχαίως τὴν **μωβεΐνην**, ἡ ὁποία μαζὺ μὲ τὸ ἤδη μνημονευθὲν **πικρικόν ὄξύ** ἀπετέλεσαν τοὺς πρῶτους ἀντιπροσώπους τῶν συνθετικῶν χρωμάτων, τὰ ὅποια παρασκευάζονται εἰς τὰ ἐργαστήρια καὶ τὰ ἐργοστάσια καὶ τὰ ὅποια ἀντικατέστησαν πλήρως τὰ παλαιὰ φυσικὰ χρώματα διότι εἶναι ὠραιότερα, σταθερώτερα, εἰς πολὺ μεγαλύτερον ἀριθμὸν χρωμάτων καὶ ἀποχρώσεων, ἐπὶ πλέον δὲ καθαρώτερα καὶ εὐθηνότερα τῶν φυσικῶν. Ἡ σταθερότης ἰδίως ἐνὸς χρώματος εἶναι ἀποφασιστικὸς παράγων διὰ τὴν χρησιμοποίησιν ἢ μὴ αὐτοῦ ἐν τῇ πράξει. Δὲν πρέπει δηλ. τὸ χρῶμα νὰ ἀλλοιοῦται (νὰ κόβῃ) μὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, τοῦ ἀέρος, τοῦ ἰδρώτους, καθὼς καὶ κατὰ τὸ πλύσιμον (ἐπίδρασις ὕδατος καὶ σάπωνος).

Κάθε χρῶμα εἶναι ἔνωση χρωματισμένη, κάθε χρωματισμένη ὅμως ἔνωση δὲν εἶναι καὶ χρῶμα. Χρωματισμένα εἶναι αἱ ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι περιέχουν διαφόρους ὁμάδας μὲ διπλοῦς δεσμούς, αἱ ὁποῖαι μετατοπίζουν τὴν περιοχὴν ἀπορροφῆσεως τοῦ φωτός ἀπὸ τοῦ ὑπεριώδους εἰς τὸ ὄρατον (**χρωμοφόροι ὁμάδες**). Διὰ νὰ καταστοῦν χρώματα χρειάζεται νὰ περιέχουν ἀκόμη μίαν ὁμάδα, ὄξινον ἢ βασικὴν, ἱκανὴν πάντως νὰ σχηματίσῃ ἅλατα (**αὐξόχρωμοι ὁμάδες**). Τότε ἡ ἔνωση μὲ τὰς δύο αὐτὰς ὁμάδας ἔχει τὴν ἱκανότητα νὰ προσκολλᾶται ἐπὶ τῆς ἰνός, νὰ βάφῃ ὅπως συνήθως λέγομεν.

Τὰ χρώματα κατὰτάσσομεν καὶ ὑποδιαιροῦμεν εἴτε ἀναλόγως τῆς χημικῆς αὐτῶν συστάσεως, εἴτε ἀναλόγως τοῦ τρόπου βαφῆς. Ἀπὸ τὰς γνωστοτέρας τάξεις χρωμάτων εἶναι τὰ ἤδη ἀναφερθέντα **ἄζωχρώματα**, τὰ **χρώματα θείου** διὰ τὴν βαφὴν βαμβακερῶν ὑφασμάτων, τὰ **ινδιοειδῆ**, ἀνάλογα πρὸς τὸ παλαιὸν φυσικὸν χρῶμα ἰνδικόν, τὰ **χρώματα ἀλιζαρίνης** κλπ.

Ἀπὸ ἀπόψεως βαφῆς ἄλλα μὲν χρώματα βάφουν ἐπ' εὐθείας ἄνευ χρησιμοποίησεως βοηθητικῶν μέσων εἰς ὄξινον, ἀλκαλικὸν ἢ οὐδέτερον

περιβάλλον (**δξίνα, βασικά, άπ' εύθείας βάφοντα χρώματα**). "Άλλα άπαιτούν την χρῆσιν **προστύμματος**, ένός άνοργάνου άλατος του σιδήρου, του άργιλίου, του χρωμίου κλπ. διά τόν σχηματισμόν άδιαλύτου χρωματισμένης ένώσεως (**χρώματα προστύψεως**). "Άλλα τέλος είναι άδιάλυτα εις τό ύδωρ, ή βαφή δέ έπιτυγχάεται δι' άναγωγῆς αυτών προς εύδιάλυτους άχρόους ένώσεις — **λευκοένώσεις** — διαποτίσεως των ένών με τό άχρουν διάλυμα και έπανοξειδώσεως προς τό άρχικόν άδιάλυτον χρώμα (**χρώματα άναγωγῆς**).

"Όλα τά χρώματα δέν είναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοῦν δι' όλας τάς ύφανσίμους ίνας, δεδομένης τῆς διαφορᾶς τῆς χημικῆς αυτών συστάσεως. Οὕτω π.χ. χρώματα άπαιτοῦντα ισχυρῶς άλκαλικά λουτρά δέν είναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοῦν δι' έριον και μετάξαν, τά όποια ως πρωτεϊνικῆς φύσεως είναι διαλυτά εις άλκάλια.

Τά χρώματα χρησιμοποιοῦνται βεβαίως κατ' έξοχήν διά την βαφήν των ύφαντικῶν ένών και των ύφασμάτων, εύρίσκουν όμως και άλλας χρησιμοποίησεις, όπως π.χ. εις την παρασκευήν μελανῶν, ως δείκται εις την 'Αναλυτικὴν Χημείαν, διά την χρῶσιν τροφίμων, ανατομικῶν και μικροσκοπικῶν παρασκευασμάτων κλπ.

'Η βιομηχανία των χρωμάτων είναι μία από τάς μεγαλυτέρας οργανικὰς χημικὰς βιομηχανίας, αλλά και μία από τάς μεγαλυτέρας βιομηχανίας γενικώτερον. Μεγάλα έργοστάσια χρωμάτων υπάρχουν και έν 'Ελλάδι.

ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Διὰ μερικήσ ἢ πλήρους ὑδρογονώσεως τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων προκύπτουν ὑδρογονωμένα παράγωγα, καλούμενα συνήθως **ὑδραρωματικάι ἐνώσεις**. Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ δὲν παρουσιάζουν πλέον τὰς ἰδιαιζούσας ἐκείνας ἰδιότητάς τῶν παραγῶγων τοῦ βενζολίου, τὰς ὁποίας περιελάβομεν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα «ἀρωματικὸς χαρακτήρ» (σελ. 96), ἀλλ' ὁμοιάζουν πολὺ περισσότερο πρὸς τὰς ἀκύκλους ἐνώσεις, κεκορεσμένας μὲν διὰ τὰ πλήρως ὑδρογονωμένα παράγωγα καὶ ἀκορεστοὺς διὰ τὰ μερικῶς ὑδρογονωμένα τοιαῦτα.

Εἰς τὰς ὑδραρωματικάς ἐνώσεις περιλαμβάνονται μερικάι ἰδιαιτέρας ἐνδιαφέρουσαι ἐνώσεις, ὅπως τὸ **τερεβινθέλαιον** καὶ ἡ **καμφορὰ** καὶ τάξεις ἐνώσεων, ὅπως τὰ **αἰθέρια ἔλαια** καὶ αἱ **ρητῖναι**.

Τὸ τερεβινθέλαιον καὶ ἡ καμφορὰ — συγγενῆ σώματα — ἀνήκουν εἰς μεγαλυτέραν τάξιν ἐνώσεων, γνωστὴν μὲ τὸ γενικὸν ὄνομα **τερπένια**.

77. Τερπένια. Οὕτω καλοῦνται ἐνώσεις περιέχουσαι δέκα ἄτομα ἄνθρακος, ἀπαντῶσαι εἰς τὴν Φύσιν καὶ κυρίως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, αἱ ὁποῖαι εἶναι εἴτε ὑδρογονάνθρακες (**κυρίως τερπένια**) τοῦ γενικοῦ τύπου $C_{10}H_{16}$, εἴτε ὀξυγονοῦχι ἐνώσεις (**καμφοραὶ**) τῶν τύπων $C_{10}H_{16}O$, $C_{10}H_{18}O$ καὶ $C_{10}H_{20}O$. Τὰ τερπενικὰ σώματα ἀνήκουν τόσον εἰς τὴν ὑδραρωματικὴν σειρὰν ὅσον καὶ εἰς τὴν ἀκύκλον τοιαύτην, φαίνεται δὲ ὅτι ὑπάρχουν στεναὶ γενετικαὶ σχέσεις μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν τάξεων, τῆς μιᾶς μετατροπομένης εὐκόλως εἰς τὴν ἄλλην. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ὄχι μόνον εἰς τὴν Φύσιν ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ ἐργαστήριον.

Τὰ τερπένια εἶναι συνήθως ὑγρά σώματα, πολλάκις εὐχαρίστου ὀσμῆς, αἱ καμφοραὶ συνήθως στερεά, πτητικὰ σώματα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς.

78. Τερεβινθέλαιον, $C_{10}H_{16}$. Τὸ τερεβινθέλαιον (**κ. νέφτι**) λαμβάνεται ἀπὸ τὴν ρητίνην των κωνοφόρων, ἰδίως τῶν πεύκων, δι' ἀποστάξεως. Ἡ ρητίνη συλλέγεται ἀπὸ τὰ πεῦκα δι' ἐντομῶν ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ

κυτόων, όποτε έκρέει και συλλέγεται κίτρινον ιξώδες ύγρον ή ρητίνη ή **τερεβινθίνη**, ή όποία κατά την παραμονήν στερεοποιείται ταχέως. Η ρητίνη ως έχει χρησιμοποιείται διά την παρασκευήν του ρητινίτου οίνου (ρετσίνα), κυρίως όμως υποβάλλεται εις απόσταξιν άπλην ή παρουσία ύδατος όποτε λαμβάνεται πτητικόν προϊόν, τó τερεβινθέλαιον, άχρουν ύγρον, χαρακτηριστικής όσμης, χρησιμοποιούμενον ως διαλυτικόν μέσον, εις την παρασκευήν βερνικίων και έλαιοχρωμάτων, διά την παρασκευήν τής καμφουράς κλπ. και υπόλειμμα εις τόν άποστακτήρα καλούμενον **κολοφώνιον**. Τοϋτο είναι στερεόν, άμορφον σωμα, υαλώδους θραύσεως, σχεδόν άοσμον, χρώματος άνοικτοκιτρίνου έως καστανερόθρου αναλόγως τών συνθηκών τής άποστάξεως τής ρητίνης, χρησιμοποιούμενον εις την παρασκευήν σαπώνων (**ρητινοσάπωνες**) και βερνικίων και διά την επάλειψιν του τόξου έγχρόδων οργάνων. Τερεβινθέλαιον και κολοφώνιον παρασκευάζονται έν Ελλάδα εις μεγάλα ποσά και εξάγονται, ιδίως τó πρώτον, εις τó έξωτερικόν.

79. Καμφουρά, $C_{10}H_{16}O$. Εις την Φύσιν ή καμφουρά άπαντá εις τó ξύλον τής καμφουράς τής φαρμακευτικής, φυτου ίθαγενοϋς τής Φορμόζης. Σήμερον όμως παρασκευάζεται εις μεγάλα ποσά συνθετικώς με πρώτην ύλην τó τερεβινθέλαιον. Η καμφουρά είναι κετόνη, άποτελεί δέ λευκούς κρυστάλλους, χαρακτηριστικής έντόνου όσμης. Είναι λίαν πτητικόν σωμα και εξαχνούται ευκόλως. Χρησιμοποιείται κατά του σκώρου και ως καρδιοτονωτικόν φάρμακον υπό μορφήν έλαιώδους διαλύματος, περαιτέρω δέ κυρίως διά την παρασκευήν του κελουλοΐτου (σελ. 91).

80. Αιθέρια έλαια. Οϋτω καλούνται ένώσεις έλαιώδους συστάσεως και χαρακτηριστικής, συνήθως ευχαρίστου όσμης, άπαντώσαι εις τó φυτικόν βασιλείον και δη εις διάφορα μέρη του φυτου (άνθη, καρποί, φύλλα κλπ.). Εκείθεν λαμβάνονται διά πιέσεως, εκχυλίσεως με κατάλληλα διαλυτικά μέσα ή άποστάξεως παρουσία ύδατος.

Είναι μίγματα σωμάτων παρεμφεροϋς συστάσεως, τών όποίων ό χωρισμός είναι κατά κανόνα δύσκολος, λόγω τών παραπλησιών ιδιοτήτων, περιέχουν δέ κυκλικά και άκυκλα τερπενικά σώματα, αλλά και σώματα άνήκοντα εις άλλας τάξεις. Τα αιθέρια έλαια είναι κατά τó μάλλον ή ήττον πτητικά, διακρίνονται δέ κατά τοϋτο — εκτός βεβαίως από την σύστασιν — από τα συνήθη έλαια, ότι δηλ. ή καταλειπομένη ύπ' αυ-

των ελαιώδους κηλίδος έξαφανίζεται μετά μικρότερον ή μεγαλύτερον χρονικόν διάστημα, ενώ αι κηλίδες των κυρίως ελαίων είναι μόνιμοι. Τά αιθέρια έλαια χρησιμοποιούνται εις την άρωματοποιάν, την ζαχαροπλαστικήν, την φαρμακευτικήν κ.λ.π.

Εις την αναπλήρωσιν των φυσικών αιθερίων ελαίων χρησιμοποιούνται τά τεχνητά αιθέρια έλαια (σελ. 66).

81. Ρητίνα. Ούτως ονομάζονται ήμίρρευστα ή στερεά φυτικά εκκρίματα. Είναι σώματα άμορφα, ώχροκίτρινα έως καστανά, υαλώδους λάμψεως και θραύσεως, αδιάλυτα εις τό ύδωρ, διαλυτά εις όργανικά διαλυτικά μέσα. Πολλά από τας ρητίνας εύρίσκουν εύρεϊαν εφαρμογήν εις την φαρμακευτικήν, την άρωματοποιάν, αλλά και γενικώτερον εις την βιομηχανίαν.

Μίγματα ρητινών και αιθερίων ελαίων καλοῦνται **βάλσαμα**. Τιοῦτον βάλσαμον είναι ή ρητινή των πεύκων, παρ' ό,τι εκ του όνόματος αὐτῆς θά έπρεπε να θεωρηθῆ ως ρητινή. Η καθαυτή ρητινή είναι τό κολοφώνιον, ενώ τό τερεβινθέλαιον τό αιθέριον έλαιον.

Έκτός από τό κολοφώνιον, άλλαι σπουδαίαι ρητίναι είναι τό **ήλεκτρον** (κ. κεχριμπάρι), ή **βενζόη**, κύριον συστατικόν του **μοσχολίβανου**, ή **μαστίχη** χρησιμοποιουμένη δια μάζησιν, ως άρτυμα και δια την παρασκευήν του όμωνώμου ήδυπότου, τέλος εις την παρασκευήν βερνικίων κ.ά.

Μίγματα τέλος ρητινών με κόμμεα καλοῦνται **κομμεορρητίνα**. Κόμμεα δέ είναι άμορφα φυτικά εκκρίματα χρησιμοποιούμενα από τά φυτά δια την κάλυψιν των πληγών των και άνηκοντα από άπόψεως χημικῆς εις τούς ύδατόνθρακας. Η γνωστοτέρα κομμεορρητινή είναι τό **όλίβανον** (κ. λιβάνι), χρησιμοποιούμενον εις θυμιάσεις.

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

82. Ἀλκαλοειδῆ. Οὕτω καλοῦνται σώματα εὐρέως διαδεδομένα εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, ἄζωτουῦχα, βασικῆς ἀντιδράσεως. Εἰς τὴν τελευταίαν αὐτὴν ιδιότητα ὀφείλουν καὶ τὸ ὄνομά των, διότι εἶναι τρόπον τινὰ ἀνάλογα πρὸς τὰ ἀλκάλια, τὰς ἀνοργάνους βάσεις. Ὁ λόγος διὰ τὸν ὁποῖον σχηματίζονται τὰ ἀλκαλοειδῆ ἀπὸ τὸν φυτικὸν ὄργανισμὸν δὲν εἶναι γνωστός.

Τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶναι κατὰ τὸ μέγιστον μέρος στερεά, κρυσταλλικὰ σώματα, ἐλάχιστα μόνον ὑγρά, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, πλὴν ὀλίγων ἐξαιρέσεων, διαλυτὰ εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες σχηματίζοντα ἅλατα μὲ ὑξέα. Τὰ περισσότερα ἐξ αὐτῶν χρησιμοποιοῦνται ὡς φάρμακα διότι ἔχουν θεραπευτικὴν ἢ ἄλλην δρᾶσιν, εἰς μεγάλα ποσὰ ὅμως ὅλα τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶναι δηλητηριώδη.

Τὰ γνωστότερα καὶ περισσότερον χρησιμοποιούμενα ἀλκαλοειδῆ εἶναι τὰ ἑξῆς:

α) Κινίνη, ἀπὸ τὸν φλοιὸν τῆς κιγχόνης. Χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον ἀντιπυρετικὸν καὶ εἰδικὸν ἀνθελονοσιακόν. Ἀποτελεῖ ἔν ἀπὸ τὰ πρῶτα χρησιμοποιηθέντα εἰς τὴν Θεραπευτικὴν εἰδικὰ φάρμακα ἐναντίον ὀρισμένης ἀσθενείας (βλ. σελ. 123).

β) Μορφίνη, ἀπὸ τὸν ἀπεξηραμμένον ὀπὸν τῆς μήκωνος (κ. ἀφίονι). Χρησιμοποιεῖται ὡς κατευναστικόν, ἀναλγητικὸν καὶ ναρκωτικὸν φάρμακον. Παρατεταμένη χρῆσις αὐτῆς δημιουργεῖ ἔθισμὸν (μορφινομανεῖς), προκαλοῦντα βαρυτάτας βλάβας τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ τελικῶς τὸν θάνατον.

γ) Ἑρωνίνη. Δὲν ἀνευρέθη εἰς τὴν Φύσιν, ἀλλὰ παρασκευάζεται συνθετικῶς ἀπὸ τὴν μορφίνη. Χρησιμοποιεῖται ὡς ναρκωτικόν.

δ) Κωδεΐνη. Ὅμοίως ἀπὸ τὸν ὀπὸν τῆς μήκωνος. Χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον καταπραῦντικὸν τοῦ σπασμωδικοῦ βηχός.

ε) Κοκαΐνη. Ἀπὸ τὰ φύλλα τῆς κόκκας, φυτοῦ Ἰθαγενοῦς τῆς Ν. Ἀμερικῆς. Χρησιμοποιεῖται ὡς τοπικὸν ἀναισθητικόν.

στ) Νικοτίνη. Ἀπὸ τὸν καπνόν. Δὲν ἔχει φαρμακευτικὴν ἐφαρμογὴν, χρησιμοποιεῖται ὅμως διὰ τὴν καταπολέμησιν παρασίτων καὶ ἐντόμων.

ζ) Στρυχνίνη. Ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ στρύχνου. Θεραπευτικῶς χρησιμοποιεῖται ὡς διεγερτικόν τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ἐπίσης διὰ τὴν θανάτωσιν ποντικῶν καὶ ἄλλων ἐπιβλαβῶν μικρῶν ζώων.

η) Ἀτροπίνη. Ἀπὸ τὰς ρίζας τῆς ἀτρόπου. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ὀφθαλμολογίαν διότι προκαλεῖ διεύρυνσιν τῆς κόρης τοῦ ὀφθαλμοῦ (μυδρίασιν).

θ) Πιλοκαρπίνη. Ἀπὸ τὰ φύλλα τοῦ πιλοκάρπου. Σμικρύνει τὴν κόρην τοῦ ὀφθαλμοῦ, δρῶσα οὕτως ἀνταγωνιστικῶς πρὸς τὴν ἀτροπίνην, καὶ χρησιμοποιεῖται ὁμοίως εἰς τὴν ὀφθαλμολογίαν.

ι) Καφεΐνη. Ἀπὸ τὸν καφὲν καὶ τὸ τέτον. Χρησιμοποιεῖται ὡς διεγερτικόν τῆς καρδίας καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Παρουσιάζει καὶ διουρητικὴν δρῶσιν.

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ — ΟΡΜΟΝΑΙ — ΕΝΖΥΜΑ

83. Βιταμίναι. Ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῶα διὰ νὰ διατηρηθοῦν εἰς τὴν ζωὴν ἔχουν ἀνάγκην συνεχοῦς προσλήψεως τροφῆς. Ἡ τροφή ἐκπληροῖ δύο βασικοὺς σκοποὺς: πρῶτον διατηρεῖ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος εἰς τὸ κανονικὸν αὐτῆς ἐπίπεδον, συνήθως πολὺ ὑψηλότερον τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος καὶ δεύτερον ἀναπληροῖ τὰ φθειρόμενα συστατικὰ τοῦ ὀργανισμοῦ. Τὰ τελευταῖα ταῦτα καταναλίσκονται εἴτε εἰς τὰς αὐτομάτους κινήσεις τοῦ ὀργανισμοῦ (ἀναπνοή, πέψις, κυκλοφορία), εἴτε κατὰ τὴν ἐργασίαν κυρίως τὴν μυϊκὴν, ἀλλὰ καὶ τὴν πνευματικὴν. Ἐπὶ νεκρῶν, ἀυξάνοντων, ὀργανισμῶν τὰ συστατικὰ τῆς τροφῆς χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης διὰ τὴν ὁμαλὴν καὶ κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν.

Αἱ κύριαι θρεπτικαὶ οὐσίαι τῶν τροφῶν εἶναι, ὅπως ἤδη ἀνεφέρθη, οἱ ὕδατανθρακες, τὰ λίπη καὶ τὰ λευκώματα. Ταῦτα εἴτε καίονται ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ τελικῶς μέχρι διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδατος παρέχοντα εἰς τὸ σῶμα τὴν ἀπαιτουμένην ἐνέργειαν — κυρίως αἱ δύο πρῶται τάξεις — εἴτε δίδουν πολύτιμα συστατικὰ διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν τοῦ ὀργανισμοῦ — ἢ τελευταῖα. Μακροχρόνιοι ἔρευναι ὠδήγησαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ὁ ὀργανισμὸς ἔχει ἀνάγκην ποσότητος θρεπτικῶν ὑλῶν, ἢ ὅποια ἀποδίδει ἐνέργειαν ἴσην πρὸς 2500 - 3000 μεγάλας θερμίδας ἡμερησίως ἀναλόγως τοῦ φύλου, τῆς ἡλικίας, τοῦ βάρους, τοῦ ὕψους, τοῦ εἴδους τῆς ἐργασίας, τοῦ κλίματος κ.ἄ. συνθηκῶν. 1 γρ. λίπους καιόμενον ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀποδίδει 9,3 μεγάλας θερμίδας, ἐνῶ 1 γρ. ὕδατανθράκων ἢ λευκώματος 4,1 θερμίδας. Βάσει τῶν δεδομένων τούτων θὰ ἐνόμιζε κανεὶς ὅτι 300 γρ. λίπους ἢ 670 γρ. ὕδατανθράκων ἢ πρωτεϊνῶν ἡμερησίως (κατὰ μέσον ὄρον) θὰ ἦσαν ἀρκετὰ διὰ τὴν συντήρησιν καὶ ὁμαλὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ. Τὰ πράγματα ὅμως δὲν ἔχουν οὕτως. Ἐὰν συγκεφαλαιώσωμεν τὰ πορίσματα μακρῶν ἐρευνῶν καταλήγομεν εἰς τὰ ἑξῆς συμπεράσματα:

1) Δέν ἀρκεῖ τὸ ἡμερησίως ἀναγκαιοῦν ποσὸν θερμίδων νὰ καλύπτεται ἀπὸ μίαν μόνον τάξιν θρεπτικῶν οὐσιῶν, π.χ. μόνον ἀπὸ λίπος ἢ μόνον ἀπὸ λεύκωμα.

2) Εἶναι ἀντιθέτως ἀπαραίτητος ἡ παροχὴ εἰς κατάλληλον ἀναλογίαν καὶ τῶν τριῶν βασικῶν τάξεων θρεπτικῶν οὐσιῶν.

3) Εἶναι ἐπὶ πλέον ἀπαραίτητος ἡ μετὰ τῆς τροφῆς πρόσληψις ὕδατος καὶ ἀνοργάνων ἀλάτων, τὰ ὅποια ἂν καὶ δέν εἶναι θρεπτικαὶ οὐσίαι ὑπὸ τὴν στενὴν σημασίαν τῆς λέξεως συντελοῦν εἰς τὴν κανονικὴν θρέψιν, συντήρησιν, ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἐν τούτοις καὶ μετὰ τὴν χορήγησιν τῆς πλήρους αὐτῆς τροφῆς παρατηροῦνται διαταραχαί, αἱ ὅποια εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἔλαβον ἐξαιρετικὴν ἔκτασιν. Οὕτως εἰς τὴν Ἰαπωνίαν μετὰ τὴν εὐρεῖαν χρησιμοποίησιν ἀποφλοιωθεῖσης ὀρύζης παρετηρήθη ἡ νόσος beri-beri, ἐπὶ παρατεταμένης διατροφῆς μετὰ ξηρὰν τροφήν ὅπως εἰς πολιορκίας, ἐξερευνήσεις ἢ παλαιότερον συχνὰ κατὰ τὸν διάπλουον τοῦ Ἀτλαντικοῦ, ἡ νόσος σκορβοῦτον. Τὰ συμπτώματα ὅμως τῶν νόσων αὐτῶν διεπιστώθη ὅτι ὑπεχώρουν ἀμέσως ἂν εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἐχορηγεῖτο ὡς τροφή ὕρυζα μετὰ τοῦ φλοιοῦ αὐτῆς, ἢ ἀκόμη περισσότερον ἀπλῶς ἐκχύλισμα φλοιοῦ ὀρύζης, εἰς τὴν δευτέραν νωπὴ τροφή.

Οὕτως ἀβιάστως προκύπτει τὸ συμπέρασμα ὅτι εἰς τὸν φλοιὸν τῆς ὀρύζης καὶ τὴν νωπὴν τροφήν ὑπάρχουν σώματα μὴ ἔχοντα μὲν πρακτικὴν θρεπτικὴν ἀξίαν — ὅπως αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι — ἀλλ' ἐξ ἴσου ἀπαραίτητοι μετὰ αὐτὰς διὰ τὴν κανονικὴν διατήρησιν καὶ ἀνάπτυξιν τοῦ ὀργανισμοῦ. Τὰ σώματα αὐτὰ ὀνομάσθησαν βιταμῖναι (Funk, 1912). Αἱ βιταμῖναι δέν εἶναι δυνατὸν νὰ συντεθοῦν ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν, ἀλλὰ παραλαμβάνονται ὑπ' αὐτοῦ ἀπὸ τὴν τροφήν.

Βιταμῖναι εἶναι σήμερον γνωσταὶ ἄνω τῶν 15. Ἀπὸ ἀπόψεως συντάξεως ἀνήκουν εἰς τὰς διαφορωτάτας τάξεις ὀργανικῶν ἐνώσεων (ἄκυκλοι, κυκλικαί, κυρίως ὅμως ἑτεροκυκλικαί). Μολονότι ἡ ὀνομασία αὐτῶν (ἀμῖναι) ὑποδεικνύει τὴν παρουσίαν ἀζώτου, ἐν τούτοις ὀλίγα, μόνον εἶναι ἀζωτοῦχα σώματα. Τὸ σύνολον σχεδὸν τῶν βιταμινῶν ἔχει καλῶς ἐρευνηθῆ ἀπὸ χημικῆς πλευρᾶς οὕτως ὥστε ὄχι μόνον τοὺς συντακτικούς τῶν τύπους γνωρίζομεν, ἀλλὰ καὶ συνθετικῶς δυνάμεθα κατὰ τὸ πλεῖστον νὰ τὰς παρασκευάσωμεν.

Ἡ ἔλλειψις μιᾶς ἐκάστης τῶν βιταμινῶν προκαλεῖ βλάβην τοῦ ὀργανισμοῦ ἐκδηλουμένην μετὰ χαρακτηριστικὰ δι' ἐκάστην περίπτωσιν συμ-

πτώματα, ή όποία καλεΐται γενικώς **άβιταμίνωσις** και ή όποία όδηγεΐ τελικώς εις τόν θάνατον. Κοινόν χαρακτηριστικόν σύμπτωμα δι' όλας τās βιταμΐνας είναι ή επί έλλείψεως αυτών άνακοπή τής αυξήσεως του όργανισμού. Αί άνωτέρω μνημονευθεΐσαι άσθένεια *beri—beri*, τó σκορβούτον, περαιτέρω ή ραχΐτις, ή πελλάγρα, ή πολυνευρίτις κ.ά. είναι άβιταμίνωσεις.

Αί βιταμΐναι αναλόγως τής διαλυτότητος αυτών διαιρούνται εις δύο μεγάλας τάξεις τās **ύδατοδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τó ύδωρ, και τās **λιποδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τά λίπη και τά διαλυτικά τών λιπών ύγρά. Έκαστον είδος βιταμΐνης περαιτέρω χαρακτηρίζεται με ίδιον όνομα και δη είτε με όνομα ύπενθυμίζον τήν άβιταμίνωσιν, τήν όποίαν προκαλεΐ ή έλλειψις αυτής είτε με τó όνομα βιταμΐνη εις τó όποϊον επιτάσσεται γράμμα του Λατινικου άλφαβήτου, ένδεχομένως δε και αριθμητικός δείκτης δια τήν μεταξύ των διάκρισιν συγγενών σωμάτων. Ούτως ονομάζομεν **άσκορβικόν όξύ**, τήν βιταμΐνην τήν θεραπεύσαν τήν νόσον σκορβούτον, προκαλουμένην άλλωστε εξ έλλείψεως αυτής, **άντιραχιτικήν βιταμΐνην** εκείνην, ή έλλειψις τής όποιας προκαλεΐ τήν ραχΐτιδα. Τά ίδια σώματα ονομάζονται και **βιταμΐνη C** τó πρώτον, **βιταμΐνη D₂** ή **D₃** τó δεύτερον.

Αί ήμερησίως απαραίτητοι ποσότητες τών διαφόρων βιταμινών είναι μικράι και κυμαίνονται δια τόν άνθρωπον, αναλόγως τής βιταμΐνης μεταξύ 0,002 - 100 χστγρ. Τά απαιτούμενα ποσά αυξάνονται επί άναρρώσεως, έγκυμοσύνης, γαλουχίας κλπ. Βιταμινών τέλος έχουν ανάγκην όχι μόνον ó άνθρωπος, αλλά και τά ζώα, περαιτέρω δε και κατώτεροι ζωϊκοί όργανισμοί, καθώς και μικροοργανισμοί.

Η διάδοσις τών βιταμινών εις τήν Φύσιν είναι τοιαύτη, ώστε επί κανονικής διατροφής να καλύπτονται πλήρως αί ανάγκαι του όργανισμού. Μερικαί σπουδαΐαι πηγαί διαφόρων ειδών βιταμινών είναι τά ήπατέλαια τών ιχθύων (μουρουνέλαιον), ή ζύμη (μαγια τής μύρας), τά έσπεριδουειδή (λεμόνια, πορτοκάλλια), ή πιπεριά κ.ά.

Όπως και άνωτέρω έλέχθη αί περισσότεραι από τās βιταμΐνας έχουν παρασκευασθῆ σήμερα συνθετικώς, κυκλοφορούσαι υπό καθάρην μορφήν εις τó έμπόριον, ώστε να είναι δυνατή ή χορήγησις αυτών φαρμακευτικώς, άνεξαρτήτως τροφής.

Αί βιταμΐναι δέν έχουν καθ' έαυτάς ουδεμίαν θρεπτικην αξίαν, ούτε από άπόψεως προσφοράς ένεργείας εις τόν όργανισμόν — ή ήμερησίως

άλλωστε αναγκαιοῦσα ποσότης δι' ὅλας τὰς βιταμίνας εἶναι μόλις ὀλίγα δέκατα τοῦ γραμμαρίου — οὔτε διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν αὐτοῦ.

Ὁ κατωτέρω πίναξ II περιέχει τὰς σπουδαιότερας βιταμίνας, τὰς κυριώτερας φυσικὰς αὐτῶν πηγὰς, τὴν διαλυτότητα, καθὼς καὶ τὴν ἐπι ἐλλείψεως αὐτῶν ἐμφανιζομένην τυπικὴν ἀβιταμίνωσιν.

Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Όνομα (Συνώνυμα)	Κυριώτεραι φυσικὰί πηγαί	Διαλυ- τότης*	Χαρακτηριστικὴ ἀβιταμίνωσις
Βιταμίνη Α (ἀξήροφθόλη)	Ήγθυέλαια, ἥπατέλαια	Λ	Βλάβαι τῶν ὀφθαλ- μῶν, τύφλωσις
Βιταμίνη Β ₁ (θειαμίνη)	Φλοιὸς ὀρύζης, ζύμη	Υ	Πολυνευρίτις
Βιταμίνη Β ₂ (ριβοφλαβίνη)	Οὔρα, ζύμη, γάλα	Υ	Δερματικαὶ παθήσεις
Βιταμίνη Β ₆ (πυριδοξίνη)	Ζύμη, φύτρα	Υ	Δερματίτιδες
Βιταμίνη Β ₁₂ Νικοτιναμίδιον	Ήπαρ	Υ	Ἀναιμία
Ίνωσησις	Ζύμη, φύτρα	Υ	Πελλάγρα
Βιταμίνη C (ἀσκορβικὸν ὀξύ)	Ἐσπεριδοειδῆ, ζύμη	Υ	Δερματικαὶ παθήσεις
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	Ἐσπεριδοειδῆ, πιπεριά, λαχανικά	Υ	Σχορβοῦτον
Βιταμίνη E (τοκοφερόλη)	Ήπατέλαια	Λ	Ραχίτις
Βιταμίνη H (βιοτίνη)	Φύτρα, ἥπαρ	Λ	Βλάβαι γεννητικῶν ὀργάνων
Βιταμίνη K (φυλλοκινόνη)	Ζύμη, ὄα	Υ	Δερματικαὶ παθήσεις
	Φύλλα, μικροοργανι- σμοί	Λ	Αἱμορραγία

* Λ = λιποδιαλυτή
Υ = ὕδατοδιαλυτή

84. Ὁρμόνοι. Ἄλλη τάξις σωμάτων ἀπαραιτήτων διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ εἶναι αἱ ὀρμόνοι. Τὰ σώ-

ματα αυτά σχηματίζονται εις αδένους εύρισκομένους έντός τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ καλουμένους **αδένους ἔσω ἐκκρίσεως ἢ ἐνδοκρινεῖς**, τοῦτο δὲ διότι οἱ αδένες αὐτοὶ δὲν παρουσιάζουν ἐξοδον (ὅπως π.χ. οἱ σιελόγονοι ἢ οἱ ἰδρωτοποιοὶ αδένες), ὥστε τὸ σχηματιζόμενον έντός αὐτοῦ δραστικὸν σῶμα νὰ εἶναι δυνατόν νὰ φθάσῃ ἀπ' εὐθείας εἰς τὸ μέρος, τὸ ὄργανον τοῦ σώματος, τὴν λειτουργίαν τοῦ ὁποίου πρόκειται νὰ ρυθμίσῃ. Αἱ ὁρμόνοι παραλαμβάνονται ἀπὸ τὸ αἷμα καὶ μεταφέρονται εἰς τὰ σημεῖα ἐκεῖνα τοῦ ὀργανισμοῦ, εἰς τὰ ὁποῖα πρόκειται νὰ ἐκδηλώσουν τὴν χαρακτηριστικὴν, ὁρμονικὴν, αὐτῶν δραῖσιν. Οὕτως αἱ ὁρμόνοι δροῦν εἰς σημεῖα μακρὰν κείμενα τοῦ τόπου παρασκευῆς αὐτῶν.

Αἱ ὁρμόνοι διακρίνονται ἀπὸ τὰς βιταμίνους κατὰ τὸ γεγονός ὅτι αἱ τελευταῖαι δὲν παρασκευάζονται έντός τοῦ ὀργανισμοῦ, ἀλλ' εἰσάγονται ἐξωθεν μετὰ τῆς τροφῆς. Σαφῆς ἐν τούτοις διάκρισις τῶν δύο αὐτῶν τάξεων δὲν ὑπάρχει. Παρατηρήθη δηλ. ὅτι ἐν καὶ τὸ αὐτὸ σῶμα δι' ἄλλο μὲν εἶδος ζώου εἶναι ὁρμόνη, δι' ἄλλο ὅμως βιταμίνη. Οὕτως ἡ βιταμίνη C εἶναι βιταμίνη μόνον διὰ τὸν ἄνθρωπον, τοὺς ἀνθρωποειδεῖς πιθήκους καὶ τὰ ἰνδικὰ χοιρίδια. Δι' ὅλα τὰ ἄλλα εἶδη ζῶων εἶναι ὁρμόνη, δύναται δηλ. νὰ συνθετῇ έντός τοῦ ὀργανισμοῦ αὐτῶν.

Ἡ ἔλλειψις ἀλλὰ καὶ ἡ ὑπερπαραγωγή ὁρμονῶν — ὀφειλόμενα εἰς ὑπολειτουργίαν ἢ ὑπερλειτουργίαν τῶν ἀντιστοίχων αδένων — προκαλεῖ βλάβας χαρακτηριστικὰς εἰς ἐκάστην περίπτωσιν, ἀναλόγους, τρόπον τινά, πρὸς τὰς ἀβιταμινώσεις.

Διὰ τὸν ἄνθρωπον οἱ σπουδαιότεροι αδένες οἱ παράγοντες ὁρμόνας εἶναι: ἡ ὑπόφυσις, ὁ θυρεοειδῆς ἀδὴν, οἱ παραθυρεοειδεῖς αδένες, τὸ πάγκρεας (κυρίως αἱ νησίδες τοῦ Langerhans), τὰ ἐπινεφρίδια καὶ οἱ αδένες τοῦ γεννητικοῦ συστήματος. Ὁ σπουδαιότερος ἐξ ὅλων αὐτῶν τῶν αδένων εἶναι ἡ ὑπόφυσις, αἱ ὁρμονικαὶ ἐκκρίσεις τῆς ὁποίας εἶναι αἱ ρυθμιζούσαι τὴν λειτουργίαν τῶν περισσοτέρων ἐκ τῶν ἄλλων αδένων.

Παρ' ὅλον τὸ ἐξαιρετικὰ πολὺπλοκον τῆς συστάσεως αὐτῶν ἡ χημικὴ ἔρευνα τῶν ὁρμονῶν ἔχει σημειώσει σημαντικὰς προόδους εἰς τρόπον ὥστε ὅχι μόνον νὰ γνωρίζωμεν ἐπακριβῶς τοὺς συντακτικὸς τύπους πολλῶν ἐξ αὐτῶν, ἀλλὰ καὶ νὰ δυνάμεθα νὰ τὰς παρασκευάσωμεν συνθετικῶς. Ἡ μελέτη ἐν τούτοις ὠρισμένων ἐξ αὐτῶν, ὅπως αἱ σπουδαιόταται ὁρμόνοι τῆς ὑποφύσεως, καθυστεροῦν λόγῳ τῆς πρωτεϊνικῆς φύσεως τῶν σωμάτων αὐτῶν.

Ἐκ τῆς κατωτέρω πίναξ III περιέχει τὰς ἐξ ἐκάστου αδένου ἔσω ἐκκρί-

σεως σχηματιζομένης ορμόνας (ή τας σπουδαιότερας ἐξ αὐτῶν), τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τὴν ὁποίαν αὐται ἐπιτελοῦν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ, καθὼς καὶ τὴν βλάβην ἢ νόσον τὴν ὁποίαν προκαλεῖ ἡ ἀνωμαλία τῆς ὁρμονικῆς ἐκκρίσεως.

Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι Ι

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΟΡΜΟΝΑΙ

Ένδοκρινὴς ἀδὴν	Όνομα ὁρμονῶν	Φυσιολογικὴ λειτουργία	Νόσος
Ύπόφυσις	Αὐξήσεως, θυρεοτρόπος, γοναδοτρόπος, κ.ά.	Ρύθμισις τῆς λειτουργίας ἄλλων ἀδένων, ὕψους κλπ.	Γιγαντισμὸς ἀκρομεγαλία, βλάβαι τῶν ἄλλων ὁρμονικῶν ἀδένων
Θυρεοειδὴς	Θυροξίνη	Ρύθμισις μεταβολισμοῦ	Κρετινισμὸς, νόσος Basedow
Παραθυρεοειδεῖς	Παραθυρεοειδίνη	Ρύθμισις ἀνταλλαγῆς ἀσβεστίου	Τετανία
Νησίδες Langerhans (πάγκρεας)	Ίνσουλίνη	Ρύθμισις τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ σακχάρου	Διαβήτης
Έπινεφρίδια	Αδρεναλίνη Κορτικοστερόναι	Ρύθμισις τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος	Νόσος Addison
Αδένες γεννητικοῦ συστήματος	Όρχεις	Κορτιζόνη Τεστοστερόνη	Ρύθμισις ἰκανότητος ἀναπαραγωγῆς
	Όσθηκαι	Οιστραδιόλη	Πάχυνσις βλεννογόνου μήτρας (προπαρασκευὴ δι' ἔμμηνον κύβιν ἢ ἐγκυμοσύνην).
Αδένες γονιμοποιήσεως	Προγεστερόνη	Προσκόλλησις τοῦ γονιμοποιηθέντος ὠαρίου ἐπὶ τοῦ βλεννογόνου τῆς μήτρας	Αποβολή

Καθορισμὸς δευτερευόντων γνωρισμάτων φύλου

85. Φυτοορμόνοι. Ὁρμονῶν ἔχει ἀνάγκη ἔχει μόνον ὁ ζωικός, ἀλλὰ καὶ οἱ φυτικοὶ ὄργανισμοὶ διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν. Αἱ ὁρμόνοι αὗται τῶν φυτῶν καλοῦνται **φυτοορμόνοι ἢ αὐξίνοι**, εἰς τὴν παρουσίαν δὲ τοιούτων ὁρμονῶν εἰς τὴν κόπρον ἀποδίδεται ὑπὸ τινῶν ἢ ἀνωτερότης αὐτῆς ὡς λιπάσματος ἔναντι τῶν χημικῶν λιπασμάτων.

86. Φυράματα ἢ ἔνζυμα. Διὰ τὰ φυράματα ἢ ἔνζυμα ὠμιλήσαμεν ἤδη εἰς ἄλλην θέσιν (σελ. 45 κ.έ.).

Τὰ ἔνζυμα ὀνομάζονται ἀπὸ τὴν ρίζαν τοῦ κυριωτέρου προϊόντος τῆς δράσεως αὐτῶν ἢ ἀπὸ αὐτὴν ταύτην τὴν ἐνζυματικὴν δρᾶσιν ἢ τέλος ἀπὸ τὸ σῶμα, ἐπὶ τοῦ ὁποίου αὕτη ἐκδηλοῦται καὶ τῆς καταλήξεως —άση ἢ —ίνη.

Τὰ ἔνζυμα εἶναι πρωτεϊνικῆς φύσεως, ὑψιμοριακὰ σώματα, περιέχοντα ἡνωμένην καὶ ἔνωσιν μικροῦ μ.β., ἀποτελοῦσαν τὸ δρῶν συστατικόν.

Δι' ὀρισμένης βιταμίνης ἐδείχθη ἔτι ἀποτελοῦν τὸ δρῶν τοῦτο συστατικόν τῶν ἐνζύμων. Τοῦτο εἶναι ἐξαιρετικῆς σπουδαιότητος διότι ὀδηγεῖ εἰς τὴν — ἔστω καὶ μερικὴν — ἐξήγησιν τοῦ τρόπου καθ' ὃν ἐκδηλώνουν τὴν εἰδικὴν αὐτῶν δρᾶσιν τόσον αἱ βιταμῖναι ὅσον καὶ τὰ ἔνζυμα.

87. Βιοκαταλύται. Ἡ ἀποδειχθεῖσα σχέσις βιταμινῶν—ἐνζύμων, περὶ τῆς ὁποίας ὠμιλήσαμεν ἀμέσως ἀνωτέρω, ἢ μὴ δυνατότης τῆς σαφοῦς διακρίσεως βιταμινῶν — ὁρμονῶν (σελ. 120) καὶ αἱ ἀσφαλῶς ὑπάρχουσαι, ἀλλὰ μὴ εἰσέτι διαπιστωθεῖσαι σχέσεις ὁρμονῶν — ἐνζύμων ὠδήγησαν πολλοὺς ἐπιστήμονας εἰς τὸ νὰ περιλάβουν τὰς τρεῖς τάξεις τῶν βιολογικῶς σπουδαίων σωμάτων ὑπὸ τὸ ἐνιαῖον ὄνομα **βιοκαταλύται**.

Ἡ τοιαύτη ὀνομασία ἀφ' ἑνὸς μὲν θέλει νὰ ἀποδείξῃ τὴν ὑπάρχουσαν στενὴν σχέσιν τῶν τριῶν τάξεων, ὀνομαζομένων οὕτω δι' ἑνὸς κοινοῦ ὀνόματος, ἀφ' ἑτέρου νὰ ὑπογραμμίσῃ τὴν ἀναλογίαν αὐτῶν πρὸς τοὺς γνωστοὺς ἤδη συνήθεις καταλύτας τῆς Χημείας.

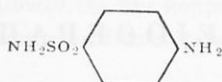
ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

88. Χημειοθεραπευτικά. Ἡ καταπολέμησις τῶν διαφόρων ἀσθενειῶν, τόσον παλαιῶν ὅσον καὶ ὁ ἄνθρωπος, ἔγινεν ἀπὸ τῆς παλαιοτάτης ἤδη ἐποχῆς μὲ τὰ διάφορα φάρμακα. Ταῦτα ἦσαν κυρίως ἐκχυλίσματα φυτῶν ἢ αὐτοῦσια ζωικὰ ἢ φυτικά ἐκκρίματα ἢ μέρη αὐτῶν. Φάρμακα ὅμως τὰ ὁποῖα νὰ ἔχουν εἰδικὴν θεραπευτικὴν δρᾶσιν δι' ὠρισμένην ἀσθένειαν ἐγνώρισεν ὁ ἄνθρωπος πολὺ βραδύτερον. Ὡς πρῶτον εἰδικὸν φάρμακον τῆς κατηγορίας αὐτῆς θεωροῦνται τὰ ἅλατα τοῦ ὑδρργύρου διὰ τὴν θεραπείαν τῆς συφιλίδος (περὶ τὸ 1500 μ.Χ.). Βραδύτερον (1640) ἡ κινίνη χρησιμοποιοεῖται ὡς εἰδικὸν φάρμακον ἐναντίον τῆς ἐλονοσίας.

Μετὰ τὴν πρόοδον τὴν ὁποίαν ἐσημείωσεν ἡ Θεραπευτικὴ τὸν 19ον αἰῶνα διὰ τῆς γνώσεως τῶν αἰτίων τῶν προκαλούντων τὰς νόσους ἢ τοῦλάχιστον πολλὰς ἐξ αὐτῶν (Pasteur, Koch κ.ἄ.) καὶ τὴν παρασκευὴν ὀρῶν ἢ ἐμβολίων προφυλακτικῶν ἢ θεραπευτικῶν (**βιοθεραπεία**), εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ τρέχοντος αἰῶνος ἀναπτύσσεται ἡ ἰδέα τῆς **χημειοθεραπείας**, τῆς θεραπείας δηλ. τῶν νόσων μὲ εἰδικὰ δι' ἐκάστην φάρμακα καθωρισμένης χημικῆς συστάσεως. Τὰ χημειοθεραπευτικῶς δρῶντα σώματα δὲν πρέπει νὰ συγκρίνωνται οὔτε πρὸς τὰ ἀντισηπτικά, τὰ ὁποῖα δρῶν ἐκτὸς τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ τὰ ὁποῖα κατὰ κανόνα εἶναι τόσον δηλητηριώδη, ὥστε νὰ μὴ εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐσωτερικῶς, οὔτε πρὸς τὰ ἄλλα φάρμακα, τὰ ὁποῖα δρῶν φυσιολογικῶς ἐπὶ ὠρισμένων ὀργάνων τοῦ σώματος.

Πρῶτον εἰς τὴν σειρὰν τῶν χημειοθεραπευτικῶς δρῶντων σωμάτων ἦτο ἡ **σαλβαρσάνη** ἢ 606 (Ehrlich, 1909). Ἀκολουθοῦν διάφορα ἄλλα εἰδικὰ φάρμακα ὅπως τὰ ἀνθελανοσιακὰ **πλασμοκίνη** καὶ **ἀτεβρίνη**, ἢ **γερμανίνη** ἐναντίον τῆς ἀσθενείας τοῦ ὕπνου, ἀμοιβαδοκτόνα καὶ παρασιτοκτόνα ὅπως τὸ **βιοφόρμιον**, κ.ἄ. διὰ νὰ καταλήξωμεν εἰς τὰς δύο τάξεις τῶν χημειοθεραπευτικῶς δρῶντων σωμάτων τῆς ἐποχῆς μας τὰ **σουλφοναμίδια** καὶ τὰ **ἀντιβιοτικά**, τῶν ὁποίων ἡ μεγάλη σημεσία εἶναι σήμερον γνωστὴ εἰς πάντας.

89. Σουλφοναμίδια (κ. σουλφαμίδια). Τὰ σώματα αὐτὰ εἶναι παράγωγα τῆς ἀνιλίνης καὶ εἰδικῶς παραγώγου αὐτῆς περιέχοντος εἰς π—θέσιν πρὸς τὴν ἀμινικὴν ὁμάδα τὴν ρίζαν NH_2SO_2 . Τοῦτο ἔχει τὸν τύπον



καλεῖται **σουλφαναμιδίου** καὶ εἶναι ἀπὸ τὰ πρῶτα χρησιμοποιηθέντα σώματα τῆς τάξεως αὐτῆς. Σήμερον χρησιμοποιεῖται σημαντικὸς ἀριθμὸς σουλφοναμιδίων εἰδικῆς δράσεως (**σουλφαγουανιδίνη, σουλφαμεξαθίνη, σουλφαδιαζίνη κ.ἄ.**).

Ἡ γενικὴ χρησιμοποίησις τῶν σουλφοναμιδίων ἀφορᾷ τὴν καταπολέμησιν μολύνσεων ἀπὸ κόκκους, ὅπως ὁ σταφυλόκοκκος, ὁ στρεπτόκοκκος, ὁ γονόκοκκος, ὁ μηνιγγιτιδόκοκκος κ.ἄ. Ἀναλόγως τοῦ εἴδους τοῦ κόκκου τοῦ προκαλοῦντος τὴν μόλυνσιν προτιμᾶται ἡ χρῆσις τοῦ ἑνὸς ἢ τοῦ ἄλλου ἐκ τῶν ἐν κυκλοφορίᾳ σήμερον σουλφοναμιδίων. Ἡ σημασία αὐτῶν εἶναι τόσον γνωστὴ ἀπὸ τὴν καθημερινὴν ζωὴν, ὥστε νὰ μὴ εἶναι ἀνάγκη νὰ ἐπιμείνη τις ἰδιαίτερος ἐπ' αὐτῆς.

90. Ἀντιβιοτικά. Ἦτο ἤδη ἀπὸ ἀρκετοῦ χρόνου γνωστὸν ὅτι ὠρισμένοι μικροοργανισμοὶ δροῦν ἀνταγωνιστικῶς πρὸς ἄλλους, προκαλοῦντες τὴν καταστροφὴν αὐτῶν. Ἡ εὐρυτάτη ὅμως χρησιμοποίησις τῶν ἀντιβιοτικῶν διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν διαφόρων ἀσθενειῶν ὀφείλεται εἰς παρατήρησιν τοῦ Ἄγγλου ἐπιστήμονος Fleming (1929). Οὗτος παρέτήρησεν ὅτι κλλιέργεια σταφυλόκοκκων, παρουσιάζει διακοπὴν τῆς αὐξήσεως ἐὰν μολυνθῇ μὲ εὐρωτομύκητας. Ἀπὸ τοὺς εὐρωτομύκητας ἀκριβῶς αὐτοὺς (ἐν εἶδος τῆς κοινῆς μούχλας, τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα τοῦ ὁποίου εἶναι *Penicillium Notatum*, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα τοῦ πρώτου ἀντιβιοτικοῦ) ἐπέτυχεν ὁ Fleming τὴν ἀπομόνωσιν τῆς πενικιλίνης, τοῦ πρώτου σπουδαίου ἀντιβιοτικοῦ. Τὴν ἀνακάλυψιν τούτου ἐπηκολούθησεν ἡ ἀνακάλυψις καὶ θεραπευτικὴ χρησιμοποίησις σημαντικοῦ ἀριθμοῦ ἄλλων ἀντιβιοτικῶν ἀπὸ τὰς διαφορωτάτας πρώτας ὕλας (μύκητες, χῶμα κλπ.) καὶ ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὰ γνωστότερα καὶ μᾶλλον χρησιμοποιούμενα εἶναι ἡ **στρεπτομυκίνη** (Waksman, 1944), ἡ **χρυσομυκίνη** (Duggar, 1948) καὶ ἡ **χλωρομυκητίνη** (Burkholder, 1947). Τὰ σώματα αὐτὰ ἀκίνδυνα διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ συνήθως οὐδὲως τοξικά, παρουσιάζουν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ—ἐκτὸς αὐτοῦ δὲν ἔχουν ἀξιοσημείωτον τινὰ δρᾶσιν—

ειδικήν πολύτιμον θεραπευτικήν δρᾶσιν ἐναντίον μολύνσεων ἢ νόσων προκαλουμένων ἀπὸ διάφορα εἶδη κόκκων, τὸν βράκιλλον τοῦ Κώχ (φυματίωσις) κ.ἄ.

Ὁ συνδυασμὸς σουλφοναμιδίων — ἀντιβιοτικῶν ἀπεδείχθη ἐξαιρετικὰ ἐπιτυχῆς διότι τὰ μεταγενέστερα ἀντιβιοτικά δὲν καταργοῦν τὰ παλαιότερα σουλφοναμίδια, ἀλλὰ συμπληρώνουν αὐτὰ ἀπὸ θεραπευτικῆς ἀπόψεως, οὕτω δὲ ὁ ἄνθρωπος διαθέτει σήμερον ἐν νέον ἀποτελεσματικὸν ὄπλον διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν νόσων, ἡ προοπτικὴ τῆς μελλοντικῆς ἐξελιζέως τοῦ ὁποίου, ἀσφαλῶς μεγίστη, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐκτιμηθῇ σήμερον κατ' ἀξίαν.

Ε Ν Τ Ο Μ Ο Κ Τ Ο Ν Α

91. Έντομοκτόνα. Τα διάφορα παράσιτα και έντομα προκαλούν σοβαρωτάτας βλάβας εις τον άνθρωπον. Αυταί είναι δυνατόν να άφοροϋν η την υγείαν αυτου — η έλονοσία, η ασθένεια του ύπνου, η πανώλης είναι μερικαί μόνον από τας νόσους, αι όποϊαι μεταδίδονται δια των έντόμων — η την διατροφήν αυτου. Το τελευταϊον άποκτᾶ ιδιαιτέραν σημασίαν όταν σύγχρονοι στατιστικά μᾶς βεβαιώνουν ότι αι υπό διαφόρων έντόμων και παρασίτων προκαλούμεναι έτησίως ζημίαι εις την παγκόσμιον παραγωγήν τροφίμων φθάνουν τα 20%, ενώ η παραγωγή αυτή δέν έπαρκει δια να διαθρέψη έπαρκώς τον πληθυσμόν τῆς γῆς εκ του όποιου, όμοίως κατά νεωτάτας στατιστικάς, το 1/3 ύποσιτίζεται, αν δέν πεινᾷ.

Η χρησιμοποίησις έντομοκτόνων είναι άρκετά παλαιά, από τα πρώτα δέ χρησιμοποιηθέντα τοιαϋτα είναι το άκάθαρτον πετρέλαιον, αι ένώσεις του άρσενικοϋ, το άλκαλοειδές του καπνου νικοτίνη και κυρίως τα έκχυλίσματα του πυρέθρου, φυτου εϋδοκιμοϋντος εις τας παραμεσογειους χώρας και καλλιεργουμένου άλλοτε και παρ' ημίν. Τα έντομοκτόνα όμως αυτά, ασθενοϋς γενικώς δράσεως, αντικατεστάθησαν από τα σύγχρονα συνθετικά έντομοκτόνα, όπως το γνωστότατον DDT και τα όλιγώτερον γνωστά, άλλ' έξ ύσου άποτελεσματικά — εις όρισμένας μάλιστα περιπτώσεις άποτελεσματικώτερα — **γαμμεξάνιον, παραθειον** κ. ᾗ.

Τα σώματα αυτά δέν πρέπει να είναι αυτά ταϋτα η τα προϊόντα διασπάσεως αυτών επικίνδυνα η όπωςδήποτε έπιβλαβῆ δια τον άνθρωπον και τα άνωτερα ζῶα, να παρουσιάζουν όμως ειδικήν ισχυροτάτην τοξικότητα δια τα έντομα και τα παράσιτα, ών έπιζητεῖται η έξόντωσις.

Παρ' όλον τον εκ τῆς μακρᾶς χρήσεως αυτών πιθανόν έθισμόν των έντόμων και την δημιουργίαν γενεων άνθεκτικων εις τα σύγχρονα αυτά έντομοκτόνα η σημασία των είναι μεγίστη διότι και την γεωργικην παραγωγήν ηϋξησαν έμμέσως σημαντικώς — δια του περιορισμοϋ των άπωλειων — και μάλιστα άνευ τῆς χρησιμοποίησεως νέων εκτάσεων η τῆς άπασχολήσεως νέων έργατικων χειρών, αλλά και νόσους άποτελούσας μάστιγας, όπως η έλονοσία παρ' ημίν, έξηφάνισαν τελείως.

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ

92. Συνθετικά υλαι. Αί συνεχεῖς διακυμάνσεις τῆς θερμοκρασίας καὶ τὸ γεγονός ὅτι τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἀπροστάτετον ἐναντί αὐτῶν, στερούμενον τοῦ προστατευτικοῦ καλύμματος ἀπὸ τρίχας, πτίλα κλπ., τὸ ὁποῖον διαθέτουν τὰ ζῶα καὶ τὰ πτηνά, ὑπεχρέωσαν τὸν ἀνθρώπον ἤδη ἀπὸ τῆς ἐμφανίσεως αὐτοῦ νὰ χρησιμοποίησῃ ἐνδύματα. Ὡς τοιαῦτα ἐχρησιμοποίησε κατ' ἀρχὴν τὰ δέρματα τῶν ζῶων, τὰ ὁποῖα ἐφόνευε διὰ νὰ τὰ χρησιμοποίησῃ ὡς τροφήν του.

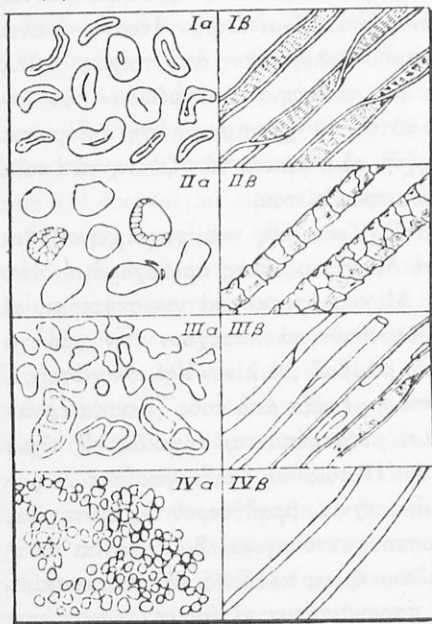
Μὲ τὴν πρόοδον τοῦ πολιτισμοῦ ἀρχίζει οὗτος νὰ χρησιμοποιῆ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἐνδυμάτων του διαφόρους ὕλας προερχομένας ἀπὸ τὸ φυτικὸν ἢ τὸ ζωικὸν βασίλειον. Αἱ κυριώτεραι καὶ γνωστότεραι, αἱ ὁποῖαι καὶ σήμερον ἄλλωστε ἐξακολουθοῦν νὰ κατέχουν τὴν πρώτην θέσιν ἀπὸ ἀπόψεως διαδόσεως εἶναι ὁ βάμβαξ, τὸ λίνον καὶ, ὀλιγώτερον, ἡ κάνναβις ἀπὸ τὰ φυτά, τὸ ἔριον καὶ ἡ μέταξα ἀπὸ τοὺς ζωικοὺς ἐργασίμους. Ὅλαι αὐταὶ αἱ πρῶται ὕλαι μετατρέπονται ἀρχικῶς εἰς νῆμα καὶ τελικῶς εἰς ὑφάσματα ἢ πλεκτά. Ἡ τοιαύτη ἐπεξεργασία τῶν φυσικῶν ἰνῶν διεξήγετο ἀρχικῶς ὡς οἰκοτεχνία, βραδύτερον ὡς βιοτεχνία, σήμερον δὲ ὡς βιομηχανία. Αἱ κλωστοῦφαντουργικαὶ βιομηχανίαι ἀποτελοῦν σήμερον ἓνα ἀπὸ τοὺς σπουδαιότερους κλάδους τῆς παγκοσμίου βιομηχανίας. Ἀνάλογον ἀνάπτυξιν παρουσιάζουν αἱ βιομηχανίαι αὐταὶ καὶ ἐν Ἑλλάδι.

Μὲ τὰς ὑφανσίμους αὐτάς ὕλας ἐκάλυψεν ὁ ἀνθρώπος τὰς ἀνάγκας του ἐπὶ 30 καὶ πλέον αἰῶνας. Ἡ συνεχὴς αὔξησις ὅμως τῆς ζητήσεως ὑφανσίμων ὑλῶν ἐν συνδυασμῷ μὲ τὰς ἐκ παραλλήλου αὐξανομένας ἀπαιτήσεις ἀντοχῆς, δυνατότητος βαφῆς, στιλπνότητος καὶ γενικώτερον ἐμφανίσεως ἐπέτρεψαν χάρις καὶ εἰς τὴν πρόοδον, τὴν ὁποίαν ἐν τῷ μεταξὺ ἐσημείωσεν ἡ Χημεία καὶ ἰδιαιτέρως ἡ Ὄργανικὴ, τὴν δημιουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν μιᾶς νέας τάξεως ὑφανσίμων ὑλῶν γνωστῶν μὲ τὸ γενικὸν ὄνομα **τεχνηταὶ ὑφανσίμοι ἴνες.**

Αὗται εἶναι δυνατὸν νὰ προέρχωνται εἴτε ἀπὸ φυσικὰς πρώτας ὕλας καὶ κυρίως ἀπὸ τὴν κυτταρίνην τοῦ βάμβακος δι' εἰδικῆς ἐπεξεργασίας

ή όποία σκοπόν έχει τήν βελτίωσιν τών ιδιοτήτων και τής εμφάνισεως αὐτοῦ, εἴτε ἀπό ἀπλᾶ ὀργανικά σώματα παρασκευαζόμενα συνθετικῶς εἰς τὰ ἐργοστάσια. Αἱ πρῶται ὕλαι, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τήν τελευταίαν περίπτωσιν εἶναι ἀπλᾶ καί εὐθηνά σώματα, ὅπως ἡ λιθανθρακόπισσα, τὸ ἀκετυλένιον κ.ἄ.

Ἀπό τήν κυτταρίνην παρασκευάζονται ἡ **τεχνητὴ μετάξα** (φυτική μετάξα, rayonne) καί ἡ τολύπη (κυτταρόμαλλον, Zellwolle),



Σχ. 6. Αἱ κυριώτεραι ὑφαντικαὶ Ἴνες
(α τομή, β Ἴνες κατὰ μῆκος)
I Βάμβαξ II Ἐριον III Μέταξα
IV Τεχνητὴ μετάξα

ἐκ τών ὁποίων ἡ πρώτη ἀντικαθιστᾷ τήν μετάξαν καί ἡ δευτέρα τὸ ἔριον καί διὰ τὰς ὁποίας ὠμιλήσαμεν ἤδη εἰς ἄλλην θέσιν (σελ. 88, 89).

Ἄλλαι γνωσταὶ ὑφάνσιμοι ὕλαι εἶναι ἡ **λανιτάλη** ἀπό καζεΐνην καί φορμόλην (σελ. 91) καί τὰ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη παρασκευασθέντα καί μικρᾶς σχετικῶς ἀκόμη διαδόσεως Perlon, Vinyon, Terylene. Ἡ σπουδαιότερα ὅμως καί γνωστοτέρα ἔνωσις τῆς τάξεως αὐτῆς εἶναι τὸ **νάυλον** (nylon). Τοῦτο παρασκευάζεται (Carothers, 1935) κατὰ περισσοτέρας τῆς μιᾶς μεθόδους μὲ πρῶτην ὕλην τήν φαινόλην, δηλ. τήν λιθανθρακόπισσαν ἢ τὸ ἀκετυλένιον. Τὸ νάυλον παρουσιάζει ἐξαιρετικὰς ιδιότητας ἀνοχῆς, βαφῆς, ἐμφάνισεως κλπ. καί χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα διὰ τήν κατασκευὴν ὑφασμάτων, περικνημίδων, ἐξαρτημάτων ἀμφίσεως, ἀλλὰ καί γενικώτερον ὡς πλαστικὴ ὕλη (βλ. σελ. 132).

Ἡ βασικὴ ἀρχὴ διὰ τήν κατασκευὴν τών τεχνητῶν αὐτῶν ὑφανσίμων ἰνῶν εἶναι ἀπλουστάτη καί κατὰ βάσιν ἡ αὐτὴ μὲ τήν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης (σελ. 88). Ἡ πρῶτη ὕλη ὑπό μορφήν διαλύματος ἢ τήγματος πιέζεται διὰ δίσκου μὲ πολλὰς λεπτὰς ὑπὰς

καί ἡ ἐξερχομένη ἴς στερεοποιεῖται διὰ ψύξεως ἂν πρόκειται περὶ τήγματος, διὰ καταστροφῆς ἢ ἐξατμίσεως τοῦ διαλυτικοῦ μέσου ἂν πρόκειται περὶ διαλύματος.

Τὸ σχ. 6 δεικνύει τὴν μικροσκοπικὴν ὕψιν τῶν σπουδαιότερων φυσικῶν καὶ τεχνητῶν ὑφανσίμων ἰνῶν καθὼς καὶ τῆς τομῆς αὐτῶν. Ἡ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξέτασις ἀποτελεῖ τὸν σπουδαιότερον, συγχρόνως δὲ καὶ ἀπλούστερον, τρόπον διακρίσεως τοῦ εἴδους τῶν ὑφανσίμων ἰνῶν.

ΠΛΑΣΤΙΚΑ — ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΥΛΑΙ — ΡΗΤΙΝΑΙ

93. Ὑποκατάστατα. Ὅτι συνέβη μὲ τὰς ὑφανσίμους ὕλας συνέβη εἰς πολὺ εὐρυτέραν κλίμακα, μὲ τὰς διαφόρους πρώτας ὕλας τὰς ὁποίας χρησιμοποιεῖ ὁ ἄνθρωπος εἰς τὴν καθημερινὴν αὐτοῦ ζωὴν, εἰς τὰς διαφόρους βιομηχανίας καὶ εἰς ἄλλας χρήσεις. Αἱ πρώται αὐταὶ ὕλαι ἦσαν μέχρι πρὸ 40 ἐτῶν τὸ ξύλον, οἱ λίθοι, τὰ διάφορα κονιάματα, τὰ μέταλλα κλπ. Αἱ πρόοδοι τῆς τεχνικῆς, ἰδιαιτέρως δὲ τῆς μεταλλουργίας, ἐπέτρεψε τὴν κατασκευὴν μιγμάτων μετάλλων, κραμάτων, μὲ ἰδιότητος κατὰ πολὺ βελτιωμένας ἔναντι τῶν παλαιότερον χρησιμοποιουμένων ἀπλῶν τοιούτων.

Ἡ παρασκευὴ τῶν συγχρόνων **τεχνητῶν ὑλῶν ἢ πλαστικῶν ἢ ρητινῶν**, ὅπως εἶναι τὰ ὀνόματα, ὑπὸ τὰ ὁποῖα διεθνῶς φέρονται οἱ ἀντιπρόσωποι τῆς τάξεως αὐτῆς, ἐβασίσθη κυρίως εἰς δύο γεγονότα: κατὰ τὸν πρῶτον Παγκόσμιον Πόλεμον (1914 — 1918) ἡ Γερμανία καὶ οἱ Σύμμαχοι αὐτῆς στεροῦμενοι, λόγῳ τοῦ ἀποκλεισμοῦ, διαφόρων πρώτων ὑλῶν, ἀπαραιτήτων διὰ τὴν διεξαγωγὴν τοῦ πολέμου ἠναγκάσθησαν νὰ ἐπιδιώξουν τὴν παρασκευὴν διὰ συνθέσεως διαφόρων ὑλῶν εἰς ἀντικατάστασιν τῶν ἐλλειπουσῶν τοιούτων. Τὰ συνθετικῶς παρασκευαζόμενα αὐτὰ σώματα ἐκλήθησαν **ὑποκατάστατα** (Ersatz). Τὰ ὑποκατάστατα ἦσαν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐπιτυχεῖς ἀπομιμήσεις φυσικῶν προϊόντων. Μὲ τὴν λῆξιν τοῦ πολέμου ἡ παρασκευὴ ὑποκαταστάτων ἐσταμάτησε, μόλις δὲ πολὺ βραδύτερον (1930) ἡ παλαιὰ προσπάθεια τῆς ἀντικατάστασεως φυσικῶν πρώτων ὑλῶν ἀπὸ συνθετικῶς τοιαύτας ἐν τῷ πλαισίῳ τῆς προσπαθείας ἀξιοποιήσεως εὐτελῶν πρώτων ὑλῶν ἢ ἀπορριμμάτων καὶ γενικώτερον τῆς πολιτικῆς τῆς αὐταρκειᾶς, ἀνεβίωσε διὰ νὰ ἐπιτρέψῃ τὴν κατασκευὴν τῶν πρώτων πραγματικῶν τεχνητῶν ὑλῶν, αἱ ὁποῖαι δὲν εἶναι πλέον ἀπλαῖ, καὶ συνήθως κακαί, ἀπομιμήσεις φυσικῶν προϊόντων, ἀλλὰ νέα σώματα μὲ νέας ἰδιότητος τεχνολογικῶς πολὺ ἀνωτέρας τῶν παλαιῶν ὀρθοδόξων βιομηχανικῶν πρώτων ὑλῶν.

Ἡ προσπάθεια αὕτη ἔχει τόσον προοδεύσει σήμερον, ὥστε ἡ βιομηχανία τῶν τεχνητῶν ὑλῶν νὰ εἶναι εἰς θέσιν νὰ παρασκευάσῃ σχεδὸν

άπεριορίστως, οίανδήποτε πρώτην ύλην πληροῦσαν τὰς ἀπαιτήσεις (μηχανικὰς ιδιότητας, διαλυτότητα, β.π., ἀντοχήν πρὸς ὀξέα, ἀλκάλια, ὀργανικοὺς διαλύτες ἢ γενικῶς χημικὰ ἀντιδραστήρια κλπ.), τὰς ὁποίας ἐπιθυμεῖ ὁ μέλλων νὰ χρησιμοποιήσῃ τὰ νέα αὐτὰ συνθετικὰ σώματα. Οὕτως ἐπιτυγχάνεται ὄχι μόνον ἡ παρασκευὴ νέων πρώτων ὑλῶν με ἰδιότητας ἀνωτέρας τῶν παλαιότερων φυσικῶν τοιούτων, ἀλλ' αἱ ἰδιότητες αὐταὶ εἶναι δυνατόν νὰ προκαθορισθοῦν.

Αἱ τεχνηταὶ ὑλαὶ εἶναι σώματα μεγάλου μ.β., τὰ ὅποια παρασκευάζονται διὰ πολυμερισμοῦ ἢ συμπυκνώσεως, ὑπὸ καταλλήλου συνθήκας, σωμάτων μικροῦ μ.β. τῶν καλουμένων γενικῶς **μονομερῶν**, ἐνῶ αἱ τεχνηταὶ ὑλαὶ ὀνομάζονται συχνὰ καὶ πολυμερῆ.

Τὰ μονομερῆ αὐτὰ σώματα (ὕδρογονάνθρακες, ἀλκοόλαι, ὀξέα κλπ.) εἶτε περιέχουν διπλοῦς δεσμοὺς, εἶτε περισσοτέρας τῆς μιᾶς χαρακτηριστικὰς ομάδας ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$ κλπ.). Μόρια περιέχοντα διπλοῦς δεσμοὺς ἐνοῦνται, πολυμερίζονται, πρὸς μεγαλύτερα μόρια ἀπὸ ἐξαφάνισιν τῶν διπλῶν δεσμῶν, ἐνῶ τὰ περιέχοντα τὰς χαρακτηριστικὰς ομάδας ἐνοῦνται, συμπυκνοῦνται, δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως τῶν ὁμάδων τούτων ἐπίσης πρὸς μεγάλα μόρια. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ παρασκευὴ μιᾶς τεχνητῆς ὑλης περιλαμβάνει δύο στάδια: Πρῶτον τὴν παρασκευὴν τοῦ μονομεροῦς καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐξ αὐτοῦ διὰ πολυμερισμοῦ ἢ συμπυκνώσεως τὴν παρασκευὴν μεγάλου μ.β. σωμάτων, ὅπως ἀκριβῶς εἶναι τὰ πλαστικά.

Ἀπὸ τὰς νέας αὐτὰς πρώτας ὑλας κατασκευάζονται τὰ διαφορώτατα ἀντικείμενα. Πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται εἰδικὴ κατεργασία τῆς πρώτης ὑλης, ἀναλόγως δὲ ἀκριβῶς τοῦ τρόπου κατεργασίας αὐτῶν τὰ πλαστικά διακροῦνται εἰς δύο βασικὰς τάξεις: Τὰ θερμοπλαστικά καὶ τὰ θερμοσκληραίνόμενα ἢ θερμοστατικά.

Τὰ πρῶτα κατὰ τὴν θέρμανσιν μαλακύνονται διὰ νὰ σκληρυνθοῦν κατὰ τὴν ψύξιν, ἡ τοιαύτη δὲ μαλάκυνσις καὶ σκλήρυνσις δύναται νὰ ἐπαναλαμβάνεται ἀπεριορίστως, τὰ δευτέρω θερμαινόμενα μαλακύνονται ἐπίσης, συνεχίζομένης ὅμως τῆς θερμάνσεως σκληρύνονται ἐκ νέου, ὀριστικῶς δέ, ὥστε νὰ ἀποκλείεται ἡ ἐκ νέου μαλάκυνσις αὐτῶν καὶ συνεπῶς καὶ ἡ δυνατότης μιᾶς νέας κατεργασίας. Βασιζόμενοι ἀκριβῶς εἰς τὴν ἰδιότητα αὐτῶν νὰ μαλακύνονται ὅπωςδήποτε κατὰ τὴν θέρμανσιν δίδομεν εἰς τὰ διάφορα πλαστικά τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα διὰ μωρφώσεως εἰς τύπους ἢ δι' ἐλάσεως ἢ διὰ χύσεως.

Μερικαί ἀπὸ τὰς γνωστοτέρας τεχνητὰς ὕλας, εἰς τὰς ὁποίας περιλαμβάνονται καὶ ὠρισμένοι παλαιότερον γνωστοὶ ἀντιπρόσωποι, εἶναι αἱ ἑξῆς:

α) Τεχνητοῦ καουτσούκ, ἀπὸ βουταδιένιον ἢ ἰσοπρένιον, χρησιμοποιούμενον εἰς τὰς ἰδίας ἀκριβῶς χρήσεις, εἰς τὰς ὁποίας καὶ τὸ φυσικὸν καὶ πλεονεκτοῦν αὐτοῦ κατὰ πολλὰς ιδιότητας (βλ. καὶ σελ. 43).

β) Βακελίτης, ἀπὸ φαινόλας καὶ φορμαλδεϋδην, εὐρείας χρησιμοποιήσεως τεχνητὴ ὕλη, κυρίως ὡς μονωτικόν. Εἶναι μία ἀπὸ τὰς πρώτας παρασκευασθείσας ὕλας τῆς τάξεως αὐτῆς (βλ. καὶ σελ. 102).

γ) Γαλάλιθος, ἀπὸ καζεΐνην καὶ φορμαλδεϋδην, ὁμοίως παλαιὰ τεχνητὴ ὕλη, εὐρείας χρησιμοποιήσεως (βλ. καὶ σελ. 91).

δ) Νάϋλον, ἀπὸ τὴν φαινόλην ἢ τὸ ἀκετυλένιον, χρησιμοποιούμενον ὄχι μόνον ὡς τεχνητὴ ὕφαντικὴ, ὕλη ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν δικτύων, ψηκτροῶν, ἱμάντων κινήσεως, σχοινίων, ἰδίως ἀλεξιπτώτων, θερμοπλαστικῶν ποικίλης χρήσεως κλπ. (βλ. καὶ σελ. 128).

ε) Πολυβινυλικαὶ ρητῖναι, παρασκευαζόμεναι διὰ πολυμερισμοῦ βινυλικῶν παραγῶγων (σωμάτων δηλ. περιεχόντων τὴν ρίζαν τοῦ βινυλίου, $\text{CH}_2=\text{CH}-$).

ς) Πολυακρυλικαὶ ρητῖναι, παρασκευαζόμεναι διὰ πολυμερισμοῦ παραγῶγων τοῦ ἀκρυλικοῦ καὶ τοῦ μεθακρυλικοῦ ὀξέος ἢ καὶ αὐτῶν τούτων τῶν ὀξέων (σελ. 61).

ζ) Πολυστυρόλια, παρασκευαζόμενα διὰ πολυμερισμοῦ τοῦ ἀκορέστου ἀρωματικοῦ ὕδρογονάνθρακος στυρολίου (σελ. 98).

Αἱ τρεῖς τελευταῖαι αὐταὶ τάξεις χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν κατασκευὴν ὑλοπινάκων ἀσφαλείας δι' αὐτοκίνητα καὶ ἀεροπλάνα, μονωτικῶν, ἐξαρτημάτων ραδιοφῶνων καὶ συσκευῶν τηλεοράσεως, φακῶν, διακοσμητικῶν εἰδῶν καὶ κοσμημάτων, τεχνητῶν ὀδόντων, χειρουργικῶν ἐργαλείων, ὕφανσίμων ἰνῶν, τυπογραφικῶν ὕλικῶν, βερνικίων κ.ἄ.

η) Σιλικόναι. Αί σιλικόναι δύνανται νά θεωρηθοῦν ὡς ἰδιαιτέρα τάξεις πλαστικῶν. Αὐταί περιέχουν χαρακτηριστικῶς εἰς μικρότερα ἢ μεγαλύτερα ποσὰ πυρίτιον, ἐξ οὗ καί τὸ ὄνομα, ἢ ρίζας SiO_2 εἰς ἀντικατάστασιν τοῦ ἄνθρακος. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐξαιρετικὰς ιδιότητας, ἰδίως εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἀντοχὴν αὐτῶν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, τὴν ἐπίδρασιν χημικῶν ἀντιδραστηρίων, τὴν παλαιώσιν, ὅλως δὲ ἰδιαιτέρως τὴν μονωτικὴν αὐτῶν ἰκανότητα, μὴ δυναμένην νά συγκριθῇ πρὸς τὴν μονωτικὴν ἰκανότητα οἰασδῆποτε ἄλλης τάξεως σωμάτων. Πάσης φύσεως ἀντικείμενα καλυπτόμενα δι' ἐλαφροῦ, ἀδιοράτου, στρώματος σιλικονῶν καθίστανται ὑδροφόβα, τοῦ ὕδατος ἀπομακρυνομένου ἐξ αὐτῶν καθ' ὄν ἀκριβῶς τρόπον ὁ ὑδράργυρος ἐξ ὑαλίνων ἀντικειμένων.

Παρὰ τὴν μεγάλην ἀκόμη τιμὴν αὐτῶν αἱ σιλικόναι εὐρίσκουν ἤδη ἐκτεταμένην βιομηχανικὴν καὶ πρακτικὴν ἐφαρμογὴν κυρίως ὡς μονωτικά, λιπαντικά ἔλαια—διατηροῦντα τὸ ἰξῶδες αὐτῶν μεταξὺ εὐρυτάτων ὀρίων θερμοκρασίας — θερμοσταθερὰ βερνίκια, πλαστικά, καουτσούκ ἐξαιρετικῆς ἀνθεκτικότητος, δι' ὑδροφόβους ἐπικαλύψεις κλπ.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Τ Α

(Τὰ κατωτέρω προβλήματα στηρίζονται ὅλα εἰς ἀντιδράσεις ἀναγραφόμενας ἐντὸς τοῦ κειμένου καὶ λύνονται διὰ τῆς ἀπλῆς μεθόδου τῶν τριῶν. Ὑπενθυμίζεται ὅτι τὸ γραμμομόριον ἐνὸς ἀερίου, ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνει ὄγκον 22,4 λίτρων).

1. Πόσα γρ. ὀξικῶ ὀξέος καὶ πόσα ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου πρέπει νὰ θερμάνωμεν διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 25 λίτρα μεθανίου;

2. Φωταέριον ἀποτελεῖται (κατ' ὄγκον) ἀπὸ 50% ὕδρογόνου, 35% μεθάνιον, 10% μονοξειδιον ἄνθρακος καὶ 5% ἄζωτον. Πόσον ζυγίζει 1 λίτρον αὐτοῦ;

3. Πόσον ὄγκον ὕδρογόνου προσλαμβάνουν 10 γρ. αἰθυλενίου καὶ ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ σχηματιζομένου αἰθανίου;

4. Πόσα γραμμάρια ἀλκοόλης καὶ πόσα λίτρα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος λαμβάνονται κατὰ τὴν ζύμωσιν 500 γρ. γλυκόζης;

5. Δι' ἐπιδράσεως θεικῶ ὀξέος ἐν θερμῷ ἐπὶ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης μετατρέπονται τὰ 80% αὐτῆς εἰς αἰθέρα καὶ τὰ 20% εἰς αἰθυλένιον. Πόση ἀλκοόλη πρέπει νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 1 χγρ. αἰθέρος; Πόσα λίτρα αἰθυλενίου θὰ παραχθῶσι ταυτοχρόνως;

6. Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τοῦ ἄλατος τοῦ *Seignette*.

7. Πόσα γρ. ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν σαπωνοποίησιν 1 χγρ. στεατίνης (τύπος λίπους σελ. 70, ὅπου $R=C_{17}H_{35}$) καὶ ποῖον τὸ βάρος τοῦ παραγομένου σάπωνος;

8. Ποῖος ὁ ὄγκος τῶν ἀερίων, τὰ ὁποῖα προκύπτουν δι' ἐνζυματικῆς διασπάσεως 25 γρ. οἴζιας;

9. Πόσα γρ. γλυκόζης καὶ φρουκτόζης λαμβάνονται κατὰ τὴν ὕδρολυτικὴν διάσπασιν 60 γρ. καλαμοσακχάρου.

10. Πόσα γρ. βενζολίου καὶ πόσα νιτρικῶ ὀξέος εἰδ. β. 1,40 (περιετικότης εἰς νιτρικὸν ὀξὺν 63%) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 100 γρ. νιτροβενζολίου;

11. Κατὰ τὴν διάσπασιν ποσότητός τινος ἀμυγδαλίνης ἐλήφθησαν 9 γρ. ὕδροκυανίου. Ἀπὸ πόσα γρ. ἀμυγδαλίνης προήλθον καὶ ποῖα ἄλλα σώματα καὶ εἰς ποίας ποσότητας ἐλήφθησαν ταυτοχρόνως;

12. Πόσα γρ. νιτροβενζολίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 80

γρ. ανιλίνης; Ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ πρὸς τοῦτο ἀπαιτουμένου ὕδρογόνου καὶ πῶσος σίδηρος καὶ ὕδροχλωρικὸν ὀξὺ εἶδ. β. 1,19 (περιεκτικότητος εἰς ὕδροχλωρίον 36,5⁰/₀) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ;

Π Ι Ν Α Ξ

ἀτομικῶν βαρῶν στοιχείων διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων.

Υδρογόνον	1 ¹	Νάτριον	23
Ανθραξ	12	Θεῖον	32
Αζωτον	14	Κάλιον	39,1
Οξυγόνον	16	Σίδηρος	55,8

1. Διὰ τὴν ἀπλότητα τῶν ἀριθμητικῶν πράξεων ὡς ἀτ. β. τοῦ ὕδρογόνου λαμβάνεται τὸ 1 ἀντὶ τοῦ ὀρθοῦ 1.0088.

ΤΥΠΟΙ ΕΚ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΝΟΙΑΙ ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΔΙΑ ΤΗΝ ΛΥΣΙΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Γραμμοάτομον = τὸ ἀτομικὸν βάρος στοιχείου ἐκπεφρασμένον εἰς γραμμάρια.

Γραμμομόριον = τὸ μοριακὸν βάρος στοιχείου ἢ ἐνώσεως τινος ἐκπεφρασμένον εἰς γραμμάρια*.

Σχέσις πιέσεως, ὄγκου καὶ θερμοκρασίας μάζης ἀερίου

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

ὅπου P_1, P_2 = αἱ πιέσεις, V_1, V_2 = οἱ ὄγκοι καὶ T_1, T_2 = αἱ ἀπόλυτοι θερμοκρασίαι τῆς μάζης ἀερίου εἰς δύο διαφόρους καταστάσεις.

ΤΡΟΠΟΣ ΛΥΣΕΩΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Τὰ προβλήματα τῆς Χημείας λύνονται κατὰ τὴν κάτωθι γενικῆς ἐφαρμογῆς μέθοδον: Ἐν ἀρχῇ ἀναγράφεται ἡ χημικὴ ἐξίσωσις, ἐπὶ τῆς ὁποίας στηρίζεται τὸ ὅλον πρόβλημα, ἐν συνεχείᾳ δὲ ὑπολογίζονται— δι' ἀθροίσεως τῶν ἀτομικῶν βαρῶν — τὰ μοριακὰ βάρη τῶν χημικῶν ἐκείνων ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν μέρος εἰς τὴν ἐκφώνησιν τοῦ προβλήματος. Ἀπὸ τοῦ σημείου τούτου μετὰ τὴν ἀπλὴν μέθοδον τῶν τριῶν προβαίνομεν εἰς τὴν λύσιν τοῦ προβλήματος.

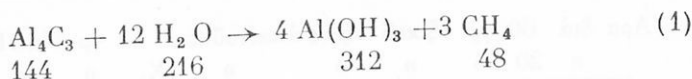
Κατωτέρω δίδονται δύο παραδείγματα λύσεως τοιούτων προβλημάτων:

Παράδειγμα α'. Ποῖον ποσὸν ἀνθρακαργιλίου ἀπαιτεῖται νὰ διασπασθῇ ἕνα διὰ τοῦ παραγομένου μεθανίου πληρωθῇ ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, ὀρθογώνιον ἀεριοφυλάκιον, μήκους 60 ἐκ., πλάτους 40 ἐκ., καὶ ὕψους 120 ἐκ.

Λύσις. Ἡ χημικὴ ἐξίσωσις τῆς ἐξ ἀνθρακαργιλίου παρασκευῆς μεθανίου ἔχει ὡς ἐξῆς:

$$(\text{ἀτ. β. H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{Al}=27)$$

* Τὸ γραμμομόριον οἰασδήποτε ἀερίου ἐνώσεως καταλαμβάνει ὄγκον, ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, (κατὰ προσέγγισιν) 22,4 λίτρων.



Νυν υπολογίζεται ο όγκος του αεριοφυλακίου $60 \times 40 \times 120 = 288.000$ κ.έ. ή 288 λίτρα. Γνωρίζομεν ἐξ ἄλλου ὅτι τὸ γραμμομόριον οἰοῦδήποτε αερίου, ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνει ὄγκον 22,4 λίτρων. Ἄρα ἔχομεν

$$\begin{array}{r} 22,4 \text{ λίτρα μεθανίου ζυγίζουν } 16 \text{ γρ.} \\ 288 \text{ } \text{''} \text{ } \text{''} \text{ } \text{''} \text{ } X_1 ; \end{array}$$

$$X_1 = \frac{288 \times 16}{22,4} = 205,7 \text{ γρ. μεθανίου}$$

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν τέλος

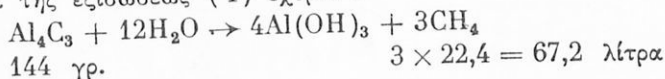
$$\begin{array}{r} 48 \text{ γρ. μεθανίου προέρχονται ἀπὸ } 144 \text{ γρ. Al}_4\text{C}_3 \\ 205,7 \text{ γρ. } \text{''} \text{ } \text{''} \text{ } \text{''} \text{ } X_2, \end{array}$$

$$X_2 = \frac{205,7 \times 144}{48} = 617,1 \text{ γρ. ἀνθρακαργιλίου δέον νὰ διασπασθῶσι}$$

ὥστε νὰ πληρωθῇ τὸ αεριοφυλάκιον διὰ μεθανίου.

Ἀπλούστερον ἀκόμη δύναται νὰ λυθῇ τὸ πρόβλημα ὡς ἐξῆς:

Βάσει τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν :



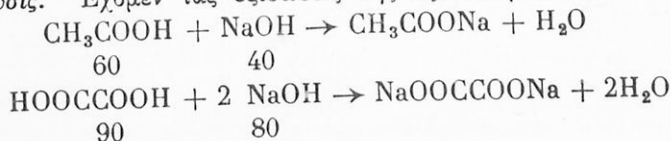
ὁπότε ἔχομεν :

$$\begin{array}{r} 67,2 \text{ λίτρα μεθανίου προέρχονται ἀπὸ } 144 \text{ γρ. Al}_4\text{C}_3 \\ 288 \text{ } \text{''} \text{ } \text{''} \text{ } \text{''} \text{ } \text{''} \text{ } X_3 \text{ } \text{''} \text{ } \text{''} \text{ } ; \end{array}$$

$$X_3 = \frac{288 \times 144}{67,2} = 617,1 \text{ γρ. ἀνθρακαργιλίου.}$$

Παράδειγμα β'. Ὑδατικὸν διάλυμα περιέχει 20 γρ. ὀξικοῦ ὀξέος καὶ 10 γρ. ἀνύδρου ὀξαλικοῦ ὀξέος. Ποῖον ποσὸν ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν τῶν ὀξέων ;

Λύσις. Ἔχομεν τὰς ἐξισώσεις τῆς ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξέων



Άρα διά 60 γρ. όξικου όξέος άπαιτοϋνται 40 γρ. NaOH
 » 20 » » » » X₁ » » ;

$$X_1 = \frac{40 \times 20}{60} = 13,33 \text{ γρ. NaOH}$$

καί διά 90 γρ. όξαλικου όξέος άπαιτοϋνται 80 γρ. NaOH
 » 10 γρ. » » » X₂ » » ;

$$X_2 = \frac{80 \times 10}{90} = 8,88 \text{ γρ. NaOH}$$

X₁ + X₂ = 13,33 + 8,88 = 22,21 γρ. NaOH άπαιτοϋνται διά την
 έξουδετέρωσιν τών όξέων.



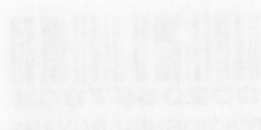
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ - ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (ΙΤΥΣΙΟ)



ΕΚΔΟΣΙΣ Θ', 1969 (VII) - ΑΝΤΙΤΥΠΑ 49.000 - ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ 1886/31. 5. 69 - 1914/13. 6. 69
ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ : ΓΡΑΦΙΚΗ Ε.Π.Ε. - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ : Π. ΟΚΤΩΡΑΤΟΣ - ΚΑ. ΚΟΥΚΙΑΣ Ο. Ε.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ - ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (ΙΤΥΣΣΕ)





0020557808

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

