

ΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΒΑΡΒΟΓΑΝΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΤ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1712

ΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΔΟΣΕΩΣ
ΑΚΤΙΚΩΝ
ΒΛΙΩΝ
ΗΝΑΙ 1970

E

4

XHM

Βάρβαρος (Γαίργιος)

ΧΗΜΕΙΑ 27/5

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ



ΔΩΡΕΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

E 4 ΧΗΜ
Βάρβογλη (Γεώργιος)

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΛΗ
Καθηγητού ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΤ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΕΛΛΑΣ



21 ΑΠΡΙΛΙΟΥ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ
ΕΛΛΗΝΕΣ
Υφ. Ευδ. Διδ. Βιβλίου
αἰ.ε. λουθ. ελογ. 298 τος έτους 1941

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1970

002
4ΠΕ
ΕΤ2Β
1712

Συντμήσεις

Β.ζ. = βαθμός ζέσεως
Β.τ. = βαθμός τήξεως
Ειδ. β. = ειδικόν βάρος
Μ.β. = μοριακόν βάρος



ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

Εισαγωγή Σελίς 9 - 13

Ὅργανική Χημεία, ὄργανικαί ἐνώσεις 9.—Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σημασία τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σύντομος ἱστορικὴ ἀνασκόπησις 10.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

Σύστασις τῶν ὄργανικῶν 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 ὄργανικῶν ἐνώσεων Σελίς 21 - 26

Ἐμπειρικοὶ μοριακοὶ τύποι 21.—Ἴσομέρεια καὶ ἰσομερεῖς ἐνώσεις 22.—Πολυμέρεια 22.—Συντακτικοὶ τύποι 22.—Κατάταξις τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων 23.—Ἐνώσεις ἄκυκλοι καὶ κυκλικοὶ 24.—Ὁμόλογοι σειραὶ 24.—Ἀκυκλοὶ ἐνώσεις 25.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

Μεθάνιον.—Κεκορεσμένοι ὕδρογονάνθρακες Σελίς 27 - 36

Μεθάνιον 27.—Αἰθάνιον 29.—Ἀνώτεροι ὕδρογονάνθρακες 29.—Φωταέριον 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.—Γουτταπέρκα 43.			

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

Αἰθέρες—Διαιθυλικὸς αἰθήρ	Σελίς	52 - 53
---------------------------	-------	-------	---------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

'Αλδεῦδαι καὶ κετόναι	.....	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, μεθακρυλικὸν ὀξύ 61.—Δικαρβονικὰ ὀξέα 61.—'Οξαλικὸν ὀξύ 61.—'Υδροξυοξέα 62.—Γαλακτικὸν ὀξύ 62.—Τρυγικὸν ὀξύ 63.—Κιτρικὸν ὀξύ 63.—'Αμινοξέα 63.			

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

'Αζωτοῦχοι ἐνώσεις	Σελίς	72 - 74
--------------------	-------	-------	---------

'Αμίαι 72.—Οὐρία 72.—'Υδροκυάνιον 73.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ΄

Ἵδατανθρακες Σελίς 75 - 89

Διάκρισις ὕδατανθράκων 75.—Μονοσάκχαρα 76.—Γλυκόζη 77.—Φρουκτόζη 78.—Τεχνηταί γλυκαντικαί ὕλαι 79.—Δισακχαρίται 79.—Καλαμοσάκχαρον 79.—Μαλτόζη 80.—Γαλακτοσάκχαρον 81.—Πολυσακχαρίται 81.—Ἄμυλον 81.—Γλυκογόνον 85.—Ἴνουλίνη 85.—Κυτταρίνη 86.—Νιτροκυτταρίνη 87.—Χάρτης 88.—Τεχνητὴ μέταξα 88.—Κελλοφάνη 89.—Τεχνητὸν ἔριον 89.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ΄

Πρωτεΐναι Σελίς 90 - 91

Διαίρεσις 91.—Καζεΐνη 91.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ΄

Γενικά περὶ κυκλικῶν ἐνώσεων Σελίς 92 - 93

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ΄

Λιθανθρακόπισσα Σελίς 94 - 95

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ΄

Ἄρωματικοὶ ὕδρογονάνθρακες Σελίς 96 - 100

Τύπος βενζολίου 96.—Ἄρωματικὸς χαρακτήρ 96.—Τολουόλιον 98.—Ξυλόλιον 98.—Στυρόλιον 98.—Ναφθαλίλιον 98.—Ἄνθρακένιον 99.—Καρκινογόνοι οὐσίαι 100.—Νιτροβενζόλιον 100.—Τροτύλη 100.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ΄

Φαινόλαι—Ἄρωματικαὶ ἀλκοόλαι Σελίς 101 - 102

Φαινόλαι 101.—Πικρικὸν δξύ 102.—Ἵδροκινόννη 102.—Πυρογαλλόλη 102.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ΄

Καρβονυλικαὶ ἐνώσεις Σελίς 103

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ΄

Ὁξέα Σελίς 104 - 107

Βενζοϊκὸν δξύ 104.—Φθαλικὸν δξύ 104.—Σαλικυλικὸν δξύ 105.—Γαλλικὸν δξύ 105.—Δεψικαὶ ὕλαι 106.—Μελάνη 106.—Βυρσοδεψία 106.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'

- *Ανιλίνη—Χρώματα Σελίς 108 - 110
 *Ανιλίνη 108.—Χρώματα 108.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'

- *Υδρορωματικά ένωσησις Σελίς 111 - 113
 *Υδρορωματικά ένωσησις 111.—Τερπένια 111.—Τερεβινθέλαιον
 111.—Καμφουρά 112.—Αιθέρια έλαια 112.—Ρητίνια 113.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

- *Αλκαλοειδή Σελίς 114 - 115

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

- Βιταμίνια—Όρμόνια—Ένζυμα Σελίς 116 - 122
 Βιταμίνια 116.—Αβιταμινώσεις 118.—Πίναξ βιταμινών 119.—
 *Όρμόνια 119.—Πίναξ όρμονών 121.—Φυτοορμόνια 122.—Ένζυμα
 122.—Βιοκαταλύται 122.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

- *Έντομοκτόνα Σελίς 126

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

- *Συνθετικά ύφαντικά ίνες Σελίς 127 - 129

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

- Πλαστικά—Τεχνητά ύλαι—Ρητίνια Σελίς 130 - 133
 Προβλήματα—Τύποι και έννοιαί χρήσιμοι πρός λύσιν τών προ-
 βλημάτων τής Χημείας Σελίς 134 - 138

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ὄργανική Χημεία, ὀργανικαὶ ἐνώσεις. Ὅπως εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τὴν Ἀνόργανον Χημείαν ὁλόκληρος ὁ κόσμος, ὁ ὁποῖος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ 92 στοιχεῖα καὶ τὰς ἐνώσεις αὐτῶν. Ἀπὸ τὰ 92 στοιχεῖα ὁ ἄνθραξ διακρίνεται τόσον διὰ τὸ μέγα πλῆθος τῶν ἐνώσεων τὰς ὁποίας παρέχει, ὅσον καὶ διὰ τὴν σπουδαιότητα αὐτῶν. Οἱ δύο αὐτοὶ ἀκριβῶς λόγοι ἐπιβάλλουν τὴν ἐξέτασιν τῶν ἐνώσεων τοῦ ἄνθρακος ἀπὸ ἰδιαιτέρον κλάδον τῆς Ἐπιστήμης.

Ὁ ἰδιαιτέρος αὐτὸς κλάδος ὀνομάζεται **Ὄργανική Χημεία** καὶ αἱ ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος **ὀργανικαὶ ἐνώσεις**. Εἰς τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις δὲν συμπεριλαμβάνονται τὸ μονοξειδιον καὶ τὸ διοξειδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ἄνθρακικὸν ὀξὺ καὶ τὰ ἄλατα αὐτοῦ, τὰ ὁποῖα ἄλλωστε καὶ ἐξετάζει ἡ Ἀνόργανος Χημεία.

Μεταξὺ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ τῶν ἀνοργάνων τοιούτων—τῶν ἐνώσεων δηλ. ὅλων τῶν ἄλλων στοιχείων ἐκτὸς τοῦ ἄνθρακος—γνωρίζομεν σήμερον ὅτι δὲν ὑπάρχουν θεμελιώδεις διαφοραί. Παλαιότερον ὅμως ἐγένετο δεκτὸν ὅτι ὑπάρχουν τοιαῦται διαφοραί, ὅπως π.χ. τὸ γεγονός ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις εἶναι σταθεραί, ὄχι ὅμως καὶ αἱ ὀργανικαί, ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις παρασκευάζονται εὐκόλως εἰς τὸ ἐργαστήριον, ὄχι ὅμως καὶ αἱ ὀργανικαί. Διὰ τὰς τελευταίας ἐπιστεύετο ὅτι ἀπαιτεῖται ἰδιαιτέρα δύναμις, ἡ καλουμένη **ζωικὴ δύναμις** (*vis vitalis*), τὴν ὁποίαν δὲν διέθετεν ὁ ἄνθρωπος. Ὅλαι αὐταὶ αἱ διαφοραὶ κατέπεσαν μία πρὸς μίαν, σήμερον δὲ γνωρίζομεν ὅτι ἡ Ὄργανική Χημεία εἶναι κλάδος τῆς καθαρᾶς Χημείας, μόνον δὲ ὁ μέγας ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων—περὶ τὰς 400.000—ἐναντι τῶν ὀλίγων σχετικῶς ἀνοργάνων—περίπου 35.000—καὶ ἡ μεγάλη σημασία πολλῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐπιβάλλουν τὴν ἐξέτασιν τῶν σωμάτων αὐτῶν ἀπὸ ἰδιαιτέρον κλάδον τῆς Χημείας.

Τὸ πετρέλαιον, ἡ ζάχαρις, τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια, ἡ ναφθαλίνη, τὸ καουτσούκ, αἱ βιταμῖναι, τὸ DDT κ.ἄ. εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις. Τὰ λίπη,

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

Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Πολλοὶ ἀπὸ τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν. Ὑπάρχουν δὲ ὡς συστατικά εἴτε ζώων ἢ φυτῶν (λίπη, λευκώματα, ὀργανικά ὀξέα, ὑδατάνθρακες κ.ἄ.), εἴτε φυσικῶν ἀποθεμάτων (ἄνθραξ, πετρέλαια). Ὅλοι αἱ χρωστικαί, εἰς τὰς ὁποίας ὀφείλουν τὸ χρῶμα αὐτῶν τὰ φύλλα, οἱ καρποὶ καὶ τὰ ἄνθη, περαιτέρω τὸ αἷμα, τὰ οὖρα καὶ ἡ χολή τῶν ζώων εἶναι σώματα ὀργανικά. Ἄλλαι 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 μέγας 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 αἰ ὁποῖαι ἀνευρίσκονται εἰς τὴν Φύσιν ὅσον καὶ τῶν συνθετικῶς παρασκευαζομένων, εἶναι εὐρυτάτη. Αἱ καύσιμοι ὕλοι, τὰ τρόφιμα, τὸ σύνολον σχεδὸν τῶν φαρμάκων, τῶν χρωμάτων καὶ τῶν ἀρωμάτων, αἱ ἐκρηκτικαὶ ὕλοι, τὰ ἄλλα πλὴν τοῦ ὕδατος διαλυτικά μέσα, οἱ σάπωνες εἶναι ὀργανικαὶ ἐνώσεις εἴτε καθαραί, 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 οἰνόπνευμα, συστατικὸν τοῦ οἴνου καὶ ἄλλων ποτῶν, τὸ ὀξικὸν ὀξύ, συστατικὸν τοῦ ὄξους, τὸ πετρέλαιον, ὀλίγα χρώματα, ὅπως ἡ πορφύρα καὶ τὸ Ἰνδικόν. Ἀπὸ τῆς

ἐποχῆς 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 ἓν 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 Ἐπιστήμη ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ 19ου αἰῶνος ἀφ' ἑνὸς 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.

SCHEELLE (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. Ἐυστηματοποίησε τὸ μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἀσύντακτον ὕλικὸν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καὶ ὠνόμασεν οὕτω διὰ πρώτην φοράν τὸν νέον κλάδον τῆς Ἐπιστήμης.

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

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

WÖHLER (πρόφ. Βαΐλερ), Φρειδερίκος, Γερμανὸς Χημικός, (1800 - 1882) μαθητὴς τοῦ Berzelius, Καθηγητὴς τῆς Χημείας εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Γοτtingης. 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. Ἀπέδειξεν 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), Μαρκελλῖνος, 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 ἀλκαλοειδῶν, ἐνζύμων, τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπὸ τὰ φυτὰ, ἰδιαιτέρως ἐπὶ τῶν πάσης φύσεως φυσικῶν χρωστικῶν. Κλασσι-καὶ ὑπῆρξαν αἱ ἐργασίαι του ἐπὶ τῆς πρασίνης χρωστικῆς τῶν φύλλων τῆς χλωροφύλλης.

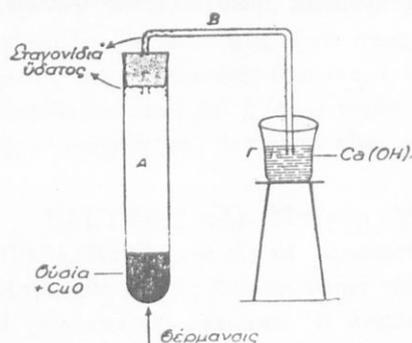


ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν ὄλαι 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 ἔνδειξιν 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. Συσκευὴ ἀνίχνεύσεως ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Τὸ σχηματιζόμενον CO_2 ἀνιχνεύεται μὲ ἀσβέστιον ὕδωρ—δι-
αυγὲς διάλυμα Ca(OH)_2 —τὸ ὁ-
ποῖον θολοῦται ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, σχηματιζομένου ἀδια-
λύτου ἄνθρακικοῦ ἀσβεστίου



Πρὸς τοῦτο χρησιμοποιεῖται ἡ ἀπλὴ συσκευὴ τοῦ σχ. 1. Εἰς τὸν

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

2. Ἀνίχνευσις ὕδρογόνου. Αὕτη γίνεταί εἰς τὴν αὐτὴν συσκευὴν τοῦ σχ. 1 καὶ ταυτοχρόνως μὲ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ ἀνθρακος. Τὸ ὕδρογονον μὲ τὸ ὀξυγονον τοῦ CuO καίεταί 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 γίνη κατὰ διαφόρους τρόπους. Ἡ ὁσμὴ καιομένης τριχός, ἡ ὁποία ἀναδίδεται κατὰ τὴν καυσίν 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 ὁσμὴν ἢ τὸν σχηματισμὸν νεφέλης μὲ πυκνὸν ὕδροχλωρικὸν ὀξύ 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 ἄλατος δισθενοῦς καὶ τρισθενοῦς σιδήρου καὶ ὀξίνισιν ὀπότε, 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 ὀξύ μετατρέπονται εἰς ἀνοργάνους ἐνώσεις—π.χ. τὸ χλώριον εἰς NaCl , τὸ θεῖον εἰς θεικὸν ὀξύ 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 πηγὴν ὀξυγόνου τὸ CuO , ὁ μὲν ἀνθραξ πρὸς CO_2 , τὸ δὲ ὑδρογόνον πρὸς H_2O . Τὰ σώματα αὐτὰ συλλέγονται τὸ μὲν πρῶτον εἰς δοχεῖον περιέχον στερεὸν ὑδροξείδιον τοῦ καλίου ἢ διάλυμα αὐτοῦ, τὸ δὲ δεύτερον εἰς δοχεῖον περιέχον χλωριούχον 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 ἡ ἔνωση περιέχει 40% ἄνθρακα καὶ 6,66% ὕδρογόνον.

6. Προσδιορισμὸς ἀζώτου. Τὸ ἄζωτον προσδιορίζεται διὰ καύσεως τῆς οὐσίας μὲ πηγὴν ὀξυγόνου πάλιν τὸ CuO , εἰς ἀτμόσφαιραν ὅμως διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, ἀναγωγῆς τῶν σχηματιζομένων ὀξειδίων τοῦ ἀζώτου μὲ διάπυρον μεταλλικὸν χαλκὸν πρὸς ἐλεύθερον ἄζωτον, συλλογῆς αὐτοῦ καὶ μετρήσεως ἐντὸς ἀζωτομέτρου (προχοῖδος ἀερίων), βαθμολογημένου δηλ. σωλῆνος, πληρωθέντος μὲ πυκνὸν διάλυμα KOH . Γνωρίζομεν ὅτι 1 κ.έ. ἀζώτου ζυγίζει (ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας) 0,0012507 γρ. καὶ ἐξ αὐτοῦ εὐρίσκομεν τὴν ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότητά εἰς ἄζωτον. Π.χ. : 0,2 γρ. οὐσίας δίδουν τελικῶς 72 κ.έ. ἀζώτου. Πόσον τοῖς % ἄζωτον περιέχει ἡ οὐσία ; Γνωρίζομεν ὅτι

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

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

Καὶ ἐν συνεχείᾳ

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

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

"Αρα ἡ οὐσία περιέχει 45,02 % ἄζωτον.

7. Προσδιορισμὸς τῶν ὑπολοίπων στοιχείων. Τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα, συστατικὰ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, προσδιορίζονται διὰ καταλλήλων μεθόδων ἀφοῦ προηγουμένως μετατραποῦν εἰς ἀνόργανα ἄλατα, π.χ. τὸ χλώριον εἰς χλωριούχα, τὸ θεῖον εἰς θεικὰ, ὁ φωσφόρος εἰς φωσφορικά κ.ο.κ.

8. Ἀνίχνευσις καὶ προσδιορισμὸς τοῦ ὀξυγόνου. Διὰ τὸ ὀξυγόνον, καίτοι τοῦτο εἶναι ἀπὸ τὰ κυριώτερα συστατικὰ τῶν ὀργα-

νικῶν ενώσεων, δὲν ὑπάρχουν κατάλληλοι μέθοδοι οὔτε διὰ τὴν ἀνίχνευσιν, 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 ενώσεως 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 ὑδρογόνου 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 ενώσεων, ἀσχολουμένη μὲ τὴν ἀνίχνευσιν καὶ τὸν προσδιορισμὸν τῶν στοιχείων, συστατικῶν αὐτῶν, καλεῖται **στοιχειακὴ ὀργανικὴ ἀνάλυσις**, ἀναλόγως δὲ τοῦ ἀν ἐπιζητῆται ἡ ἀνίχνευσις τῆς παρουσίας ἀπλῶς τῶν διαφόρων στοιχείων, **ποιοτικὴ στοιχειακὴ ἀνάλυσις**, ἣ 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 εὐρεθῇ 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 :

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

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

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

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

Ἄρα ἡ ἔνωσις περιέχει 52,17% ἄνθρακος, 13,04% ὑδρογόνου καὶ 34,78% ὀξυγόνου.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Τ Α

Ὑπολογισμὸς τῆς περιεκτικότητος εἰς ἄνθρακα, ὑδρογόνον, ἄζωτον διαφόρων ἐνώσεων ἐπὶ τῇ βάσει ἀναλύσεων καὶ ἐξεύρεσις τῆς ἑκατοστιαίας συστάσεως.

1) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως.

Ἐνωσις Α. 0,2 γρ. αὐτῆς δίδουν 0,6286 γρ. CO_2 καὶ 0,2571 γρ. H_2O

» Β. 0,2 γρ. » » 0,3832 γρ. CO_2 καὶ 0,0587 γρ. H_2O

» Γ. 0,3 γρ. » » 0,4125 γρ. CO_2 καὶ 0,1687 γρ. H_2O

2) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς ἄζωτον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως.

Ἐνωσις Δ. 0,3 γρ. αὐτῆς δίδουν 56,91 κ.έ. ἄζωτου

» Ε. 0,3 γρ. » » 44,77 κ.έ. ἄζωτου

3) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς ἄνθρακα, ὑδρογόνον καὶ ἄζωτον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως

Ἐνωσις Ζ. 0,3 γρ. δίδουν

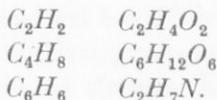
0,4250 γρ. CO_2 , 0,4355 γρ. H_2O , 108,3 κ.έ. N_2 .

» Η. 0,2 γρ. δίδουν

0,2346 γρ. CO_2 , 0,1200 γρ. H_2O , 29,84 κ.έ. N_2 .

4) Νὰ εὐρεθῇ ποῖα ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐνώσεων Α — Η περιέχουν ὀξυγόνον καὶ εἰς ποῖαν ἀναλογίαν. Νὰ γραφοῦν συγκεντρωτικῶς αἱ ἑκατοστιαῖαι συστάσεις ὄλων τῶν ἐνώσεων καὶ νὰ ὑπολογισθῇ τὸ μοριακὸν βᾶρος αὐτῶν.

5) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῶν κάτωθι ἐνώσεων



6) Νὰ εὐρεθῇ πόσον CO_2 καὶ πόσον H_2O δίδουν κατὰ τὴν καῦσιν ἀνὰ 0,2 γρ. τῶν ἀνωτέρω ἐνώσεων (πρόβλημα 5).

7) Να εύρεθῆι πόσον CO_2 καὶ πόσον H_2O δίδουν κατὰ τὴν καύ-
σιν ἀνὰ 0,3 γρ. τῶν ἐνώσεων.



8) Να εύρεθῆι πόσα κ.έ. ἀζώτου δίδουν ἀνὰ 0,2, γρ. τῶν κάτωθι
ἐνώσεων.





ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

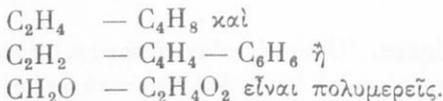
10. Ίσομέρεια. "Όταν εις μίαν ανόργανον ένωσιν προσδιορισθῆ τὸ εἶδος τῶν στοιχείων, τὰ ὅποια ἀποτελοῦν αὐτὴν (ποιοτικὴ ἀνάλυσις), ὡς καὶ ἡ ἑκατοστιαία αὐτῶν ἀναλογία (ποσοτικὴ ἀνάλυσις), δυνάμεθα μὲ τὴν βοήθειαν καὶ τοῦ μ.β. νὰ καταλήξωμεν εἰς τὸν τύπον τῆς ένώσεως. Ὁ τύπος αὐτὸς ἀντιστοιχεῖ εἰς μίαν καὶ μόνην ένωσιν, ἡ ὁποία οὕτως εἶναι τελείως καθωρισμένη. Οὕτως ένωσις ἀποτελουμένη ἀπὸ ὕδρογόνον, θεῖον καὶ ὀξυγόνον καὶ περιέχουσα 2,04% H, 32,65% S καὶ 65,31% O, μ.β. δὲ 98 εἶναι τὸ θεικὸν ὀξύ, H_2SO_4 , μόνον τὸ θεικὸν ὀξύ καὶ οὐδεμία ἄλλη ένωσις.

Δὲν συμβαίνει τὸ αὐτὸ ὅμως μὲ τὰς περισσοτέρας ὀργανικὰς ένώσεις. Ἐς θεωρήσωμεν τὴν ένωσιν τῆς σελ. 18. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα, ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον 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 C_2H_6O . Εἰς τὸν τύπον αὐτὸν ὅμως δὲν ἀντιστοιχεῖ, ὅπως εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ θεικοῦ ὀξέος, μία ένωσις, ἀλλὰ δύο ένώσεις. Τοῦτο διαπιστοῦται πολὺ εὐκόλῃ διότι τὰ δύο σώματα, τὰ ὅποια ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν αὐτὸν τύπον C_2H_6O εἶναι τελείως διάφορα μεταξύ των. Τὸ ἐν εἶναι ὑγρὸν εὐχάριστον ὀσμῆς, τὸ κοινὸν **οἰνόπνευμα**, τὸ ἄλλο ἀέριον, ὀσμῆς ἀναλόγου πρὸς τὸν κοινὸν αἰθέρα, καὶ ὀνομάζεται **διμεθυλικὸς αἰθήρ**.

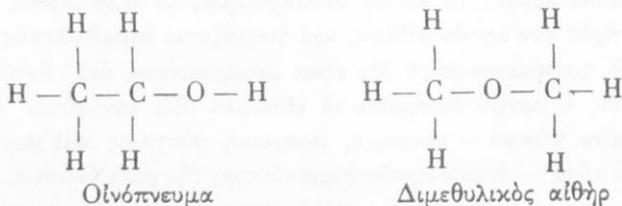
Τὸ φαινόμενον αὐτὸ δὲν εἶναι μεμονωμένον, ἀλλ' ἀντιθέτως συνηθέστατον, ὁ κανὼν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν. Εἰς τὸν αὐτὸν **ἐμπειρικὸν μοριακὸν τύπον** — ποιοτικὴ, ποσοτικὴ σύστασις καὶ μοριακὸν βάρους δηλ. τὰ αὐτὰ — ἀντιστοιχοῦν περισσότεραι τῆς μιᾶς ένώσεις, ἄλλοτε δύο, ἄλλοτε τρεῖς, ἄλλοτε ὅμως πολὺ περισσότεραι.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

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

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



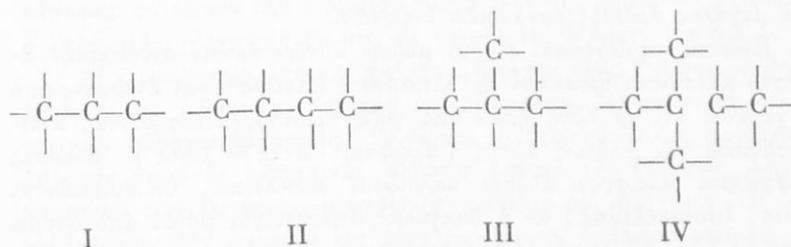
Ἀκριβῶς τὸ φαινόμενον τῆς ἰσομερείας καὶ ἡ συχνότης ἐμφάνισης αὐτοῦ μᾶς ἐπιβάλλουν τὴν χρησιμοποίησιν τύπων τοιούτων, ὥστε ἡ διαφορὰ τῶν ἰσομερῶν ἐνώσεων νὰ εἶναι ἀμέσως καταφανής. Ἐὰν θεωρήσωμεν καὶ πάλιν τὴν ἔνωσιν $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Ὅταν γράψωμεν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸν τύπον δὲν δυνάμεθα νὰ γνωρίζωμεν ἂν οὗτος ἀφορᾷ τὸ οἶνόπνευμα 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 ἰσομερείας. 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 ἰσομερῶν ἐνώσεων εἶναι ἀμέσως καταφανής.



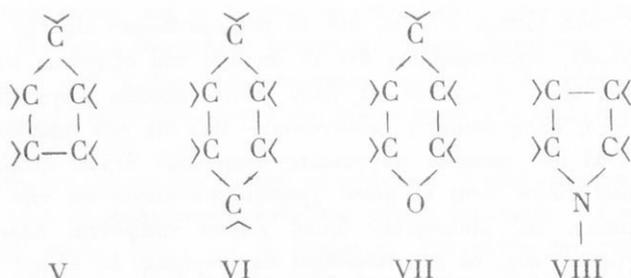
Εἰς τοὺς τύπους αὐτούς, διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὴν κυριωτέραν διαφορὰν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου εἰς μὲν τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἠνωμένον μὲ μίαν μόνον μονάδα συγγενείας πρὸς ἄνθρακα — ἢ ἄλλη δεσμεύει ὕδρογόνον — ἐνῶ εἰς τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα καὶ αἱ δύο μονάδες συγγενείας δεσμεύουν ἄτομα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



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 δημιουργουμένου οὕτως εἶδους ἀλύσεως, ἢ ὁποῖα ὀνομάζεται πράγματι **ἀνθρακικὴ ἄλυσις**. Ἡ ἀνθρακικὴ αὐτὴ ἄλυσις εἶναι δυνατὸν νὰ εἶναι **ἀνοικτὴ** καὶ κατὰ τὰ δύο αὐτῆς ἄκρα (I - IV), νὰ εἶναι δὲ εἴτε **εὐθεία** (I, II), εἴτε **διακλαδουμένη** (III, IV)



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

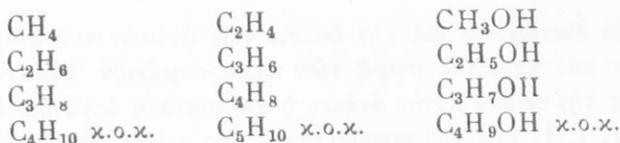


Ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰς εὐθεῖαν ἄλυσιν ἐνουμένων ἀτόμων ἄνθρακος δύναται νὰ εἶναι σημαντικώτατος. Οὕτω γνωρίζομεν σήμερον ἐνώσεις μὲ 70 καὶ πλέον ἄτομα ἄνθρακος εἰς εὐθεῖαν ἄλυσιν. Διὰ διακλαδώσεως δύναται νὰ ἀυξηθῇ πολὺ περισσώτερον ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος. Εἰς τὴν κλειστὴν ἄλυσιν ὁ ἀριθμὸς τῶν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

Αἱ ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας ὄλων τῶν ἀνωτέρω τύπων (I—VIII) δύναται νὰ κορεστοῦν μὲ οἰαδήποτε ἄτομα ἢ ρίζας μονοσθενεῖς, ὅπως ὑδρογόνον, ἀλογόνα, ἄλλαι ἄνθρακοῦχοι ρίζαι κλπ., ἐπίσης ἀνά δύο μὲ δισθενῆ 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 ἀνθρακικὴν ἀνοικτὴν καλοῦνται **ἄκυκλοι** ἢ **λιπαραὶ** ἢ **ἀλειφατικά ἐνώσεις** ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι τὰ λίπη ἦσαν ἀπὸ τοὺς πρώτους μελετηθέντας ἀντιπροσώπους τῆς τάξεως αὐτῆς (ἀλειφαρ, -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. Ὁμόλογοι 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 ποσὸν CH_2 , ὅπως π.χ.



Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ 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 βᾶρος, βαθμὸς ζέσεως, τήξεως, διαλυτότης κλπ.) παρατηρεῖται βαθμιαία κανονικὴ μεταβολὴ λόγῳ τῆς αὐξήσεως 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 σειρᾶς.

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 ὀξύ — 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 μετ' ὑδρογόνου. Οἱ ὑδρογονάνθρακες δὲν ἀνήκουν εἰς μίαν καὶ μόνην ὁμολόγον σειρᾶν, ἀλλ' ἀναλόγως τῆς σχέσεως ἄνθρακος πρὸς ὑδρογόνον 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 ὑδρογόνον, ὥστε νὰ κορέννυνται ὅλοι αἱ μονάδες συγγενείας τῆς ἀνθρακικῆς ἀλύσεως, αἱ

όποῖαι δὲν διατίθενται διὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος 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 αὐτῆ σειρὰ καλεῖται καὶ **σειρὰ τῶν ὑδρογονανθράκων τοῦ μεθανίου**. Αἱ ἄλλαι σειραὶ περιέχουν ὑδρογόνον ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ πρὸς κέρον ἀπαιτούμενον, τὰ δὲ μέλη αὐτῶν ὀνομάζονται γενικῶς **ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

ΜΕΘΑΝΙΟΝ. — ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

14. Μεθάνιον, CH₄. Τὸ μεθάνιον εἶναι ἡ ἀπλουστάτη ὀργανικὴ ἔνωσις 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 ἀερίου**, καυσίμου ἀερίου, τὸ ὁποῖον εἰς τεράστια ποσᾶ ἐκλύεται ἀπὸ πετρελαιοπηγᾶς ἢ πλησίον αὐτῶν. Μεθάνιον εἶναι περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων ἀερίων, 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 προελύσεως 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 ἔνωσις ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου εἰς θερμοκρασίας ἄνω τῶν 1000⁰.



2) 'H συνθέρμανσις ὕξικοῦ νατρίου καὶ NaOH



ὀξικὸν νάτριον

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



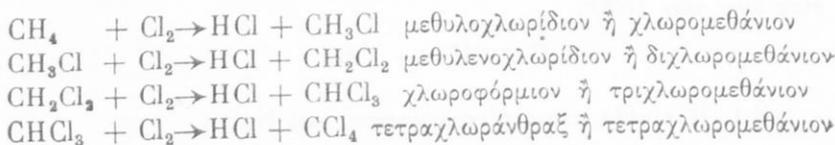
4) Ἡ θέρμανσις ὑδραερίου (μίγμα ἴσων ὀγκῶν CO καὶ H₂) ἐμπλουτισθέντος μὲ ὑδρογόνον εἰς 300⁰, παρουσίᾳ νικελίου ὡς καταλύτου



Ἡ 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 δξυγόνον ἐκρήγνυνται ἰσχυρότατα, εἰς τοιαύτας δὲ ἐκρήξεις ὀφείλονται μεγάλαι καταστροφαὶ εἰς ἀνθρακωρυχεῖα. Τὸ μεθάνιον ἐκρησιμοποιεῖται 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 πηγὴ (γαιαέριον, φωταέριον), διὰ τὴν παρασκευὴν ὑδρογόνου (κατεργασία εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν μὲ ὑδρατμοὺς παρουσίᾳ νικελίου), ἀκετυλενίου (βλ. σελ. 39), αἰθάλης.

Δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἀντικαθίστανται τὰ ὑδρογόνα τοῦ μεθανίου διαδοχικῶς ἀπὸ ἄτομα χλωρίου. Παρουσίᾳ περισσεύας 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 ἑξῆς :



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' ἀντικατεστάσεως ἀτόμων ὑδρογόνου ἀπὸ ἄλλα ἄτομα ἢ ρίζας.

15. Αιθάνιον, C_2H_6 . Τὸ αιθάνιον εἶναι πολὺ ὀλιγώτερον διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦν δευτερεῖον συστατικὸν τοῦ γαιαιερίου. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους τρόπους συνθετικῶς, ὅπως π.χ. κατὰ τὴν ἐπίδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου ἐπὶ μεθυλοϊωδιδίου, CH_3I , (μέθοδος Wurtz)



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

16. Ἀνώτεροι ὕδρογονάνθρακες. Τὸ 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 περιωρισμένης 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**.

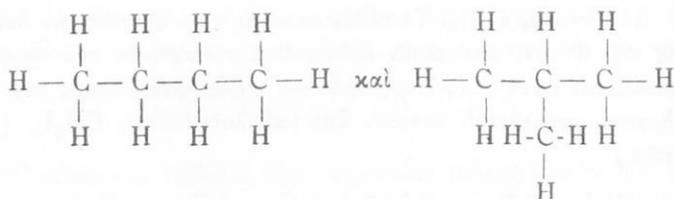
Οἱ κεκορεσμένοι ὕδρογονάνθρακες ἀναπαοκρίνονται εἰς τὸν γενικὸν τύπον



Ἡ ὀνομασία τῶν διαφόρων μελῶν γίνεται πάντοτε μετὰ τὴν κατάληξιν **-άνιον**. Καὶ τὰ μὲν τέσσαρα πρῶτα μέλη ($n = 1 - 4$) ἔχουν ἴδια ὀνόματα, εἶναι δὲ τὰ γνωστά μας ἤδη μεθάνιον καὶ αιθάνιον, καθὼς καὶ τὰ **προπάνιον**, C_3H_8 καὶ **βουτάνιον**, C_4H_{10} . Τὰ δὲ ἀνώτερα ὀνομάζονται ἀπὸ τὸ ἀριθμητικόν, τὸ ὅποιον δηλοῖ, τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὅποια περιέχει καί, πάντοτε, τὴν κατάληξιν **-άνιον**. Π.χ.

C_6H_{14}	ἕξ-άνιον	C_8H_{18}	ὄκτ-άνιον
$C_{12}H_{26}$	δωδεκ-άνιον	$C_{20}H_{42}$	εἰκοσ-άνιον

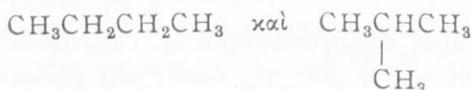
Εἰς τὸ βουτάνιον C_4H_{10} , παρατηροῦνται διὰ πρώτην φοράν εἰς τὴν ὁμολόγον αὐτῆν σειρὰν ἰσομερῆ. Πράγματι διὰ τὸ βουτάνιον εἶναι δυνατοὶ οἱ ἐξῆς δύο συντακτικοὶ τύποι.



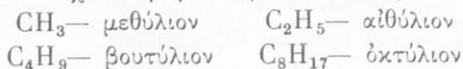
κανονικὸν βου-
τάνιον

ἰσομερὲς βουτάνιον ἢ
ἰσοβουτάνιον

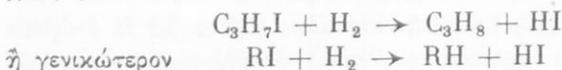
ἢ συνεπτυγμένοι



Αἱ μονοσθενεῖς ρίζαι $\text{C}_n \text{H}_{2n+1}$, προερχόμεναι ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας ἂν ἀποσπασθῇ ἓν ἄτομον ὑδρογόνου καὶ παριστάμεναι πολ-
λάκις ὡς R— (ἀρχικὸν τῆς Λατινικῆς λέξεως radix = ρίζα), ὀνομά-
ζονται γενικῶς **ἀλκυλία**, εἰδικώτερον δὲ τὰ διάφορα μέλη ἀπὸ τὸ
θέμα τοῦ ἀντιστοιχοῦ 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 μονοαλογονωμέ-
νων παραγῶγων τῶν ὑδρογονανθράκων, τῶν **ἀλκυλαλογονιδίων** (βλ.
χλωρομεθάνιον, σελ. 28) μὲ ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννᾷσθαι.



Αἱ φυσικαὶ αὐτῶν ιδιότητες βαίνουν ὁμαλῶς μεταβαλλόμεναι μὲ
αὐξανόμενον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος 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 ἡλατ-
τωμένην πίεσιν ἀποστάζουν ἄνευ ἀποσυνθέσεως. Ἡ διαλυτότης τέλος
ἐλαττοῦται.

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

σίαν. Κατ' αὐτὴν λαμβάνεται μίγμα ὀργανικῶν ὀξέων ἀναλόγων πρὸς τὰ ὀξέα, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων. Ἡ μέθοδος αὐτὴ 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° — ἡ 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 (ἀσετυλίνης) καὶ ὡς θερμαντικὴ ὕλη. Καὶ

β) Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον. Τὸ ἀέριον τοῦτο προϊόν τῆς ἀποστάξεως περιέχει διαφόρους προσμίξεις, αἱ ὁποῖαι πρέπει νὰ ἀπομακρυνθοῦν 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 **ὑδρόθειον**.

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

Τὸ καθαρισθὲν φωταέριον συλλέγεται εἰς μεγάλα ἀεριοφυλάκια, ὁπότε 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 ὅρον

Υδρογόνον	48 — 49%
Μεθάνιον	32 — 34%
Ἄλλους ὕδρογονάνθρακας*	4 — 5%
Μονοξειδίου ἄνθρακος	8 — 10%
Διοξειδίου 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 ἀλλαχοῦ ὡς θερμαντικὴ πηγὴ, ἐλάχιστα δὲ πρὸς φωτισμόν.

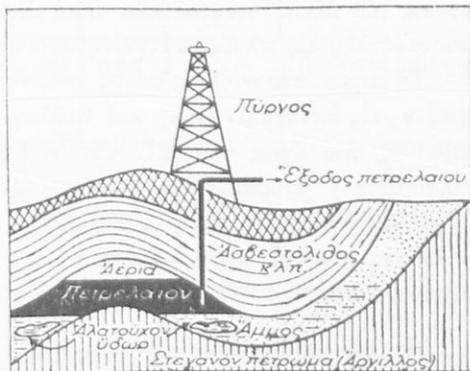
Ἐκ τῶν προϊόντων τοῦ καθαρισμοῦ, τοῦ φωταερίου τὸ σπουδαιότερον εἶναι ἡ λιθάνθρακίσις ἢ ἀπλῶς **πίσσα**, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ σπουδαιότατην καὶ σχεδὸν μοναδικὴν πηγὴν διὰ τὴν παρασκευὴν βενζολίου, φαινόλης, ναφθαλινίου κ.ἄ. ἀρωματικῶν ἐνώσεων (βλ. σελ. 94). Ἡ ἀμμωνία, μὲ τὴν βιομηχανικὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαιρας, δὲν ἀνήκει πλεόν εἰς τὰ πολύτιμα παραπρόϊοντα 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 ἀλλαχοῦ.

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

* Βενζόλιον, ναφθαλίσιον, αἰθυλίσιον, ἀκετυλέσιον κτλ.

ή Ρουμανία είναι αί σπουδαιότεραι πετρελαιοπαραγωγοί χώροι τής Ευρώπης. Είς ό,τι αφορά τήν Έλλάδα ή άναλογία τής διαμορφώσεως τών δυτικών αυτής άκτών προς τάς τής Άλβανίας, ή όποία έχει έν έκμεταλλεύσει πετρελαιοπηγάς, ώδήγησεν εις τήν διενέργειαν δοκιμαστικών γεωτρήσεων εις Ήπειρον, Στερεάν Έλλάδα, Πελοπόννησον καί Ζάκυνθον, καθώς καί τήν Θράκη. Μέχρι πρό τιнос τά άποτελέσματα ήσαν άρνητικά. Τελείως έσχάτως όμως δοκιμαστικάί γεωτρήσεις μεγάλου βάθους (περίπου 4000 μέτρα) απέδειξαν τήν ύπαρξιν καλής ποιότητος πετρελαίου, εις ποσότητας όμως όχι άκόμη έκμεταλλεύσιμους. Ή Άφρική καί ή Αυστραλία τέλος δέν διαθέτουν πετρελαιοπηγάς αξίας λόγου.

Ή παγκόσμιος πετρελαιοπαραγωγή παρουσίασε τεραστίαν αύξησιν. Άπό 67.000 τόνους τό 1860 έφθασε τά 650.000.000 τόνων τό 1952, αύξανόμενη σταθερώς από έξους εις έτος. Αί σπουδαιότεραι πετρελαιοπηγαί συναντώνται εις περιοχάς, αί όποιαί εύρίσκονται πλησίον όροσειρών καί βαίνουν παραλλήλως προς αυτές. Τό πετρέλιον έσχηματίσθη με τήν επίδρασιν λίαν ύψηλών πιέσεων καί μετρίως ύψηλών θερμοκρασιών επί τών πρωτεϊνών καί τών λοιπών διαφόρων ζωικής καί φυτικής προελεύσεως πρώτων ύλών, κυρίως δέ τοϋ **πλαγκτού**.



Σχ. 2. Άπλοποιηθέν γεωλογικόν διάγραμμα πετρελαιοπηγής.

Τό σχηματισθέν πετρέλιον συγχρατείται ύπεράνω στεγανών πετρωμάτων, συνοδεύεται δέ από πτητικώτερα προϊόντα—άέρια—καί άλατοϋχον ύδωρ (βλ. σχ. 2). Τά άποθέματα αυτά εύρίσκονται εις βάθος, τό όποϊον ποικίλλει από όλίγων μέτρων μέχρι πολλών εκατοντάδων τοιούτων. Ή έξαγωγή γίνεται διά διατρήσεων, άναλόγων προς τά άρτεσιανά φρέατα, όποτε τό πετρέλιον είτε άναβλύζει λόγω τής πιέσεως τών άερίων, είτε άντλείται.

Τό οϋτω λαμβανόμενον πετρέλιον (**άκάθαρτον ή άργόν πετρέλιον**) είναι ύγρόν κίτρινον έως καστανομέλαν, πρασινωπού φθορισμοϋ, άλλοτε λεπτόρρευστον καί άλλοτε πυκνόρρευστον, ιδιαιφηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ζούσης όσμης, αδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ, ειδ. β. 0,79—0,94. Χημικῶς ἀποτελεῖται ἀπὸ μίγμα ὑγρῶν ὑδρογονανθράκων, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκονται διαλελυμένοι ἀέριοι καὶ στερεοὶ τοιοῦτοι. Τὰ ἀμερικανικῆς προελεύσεως περιέχουν ἀποκλειστικῶς παραφίνας, τὰ ρωσικὰ κυκλικούς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας (**ναφθένια**), ἐνῶ ἄλλα—Ἰνδο-νησιακὰ—περιέχουν μεγάλας ποσότητας ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων. "Όλα τὰ πετρέλαια περιέχουν μικράς ποσότητας ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων, περαιτέρω ὀξυγονούχους καὶ ἄζωτούχους ἐνώσεις, μερικὰ δὲ καὶ ἰώδιον εις ποσὰ ἐπιτρέποντα βιομηχανικὴν αὐτοῦ ἐκμετάλλευσιν.

Τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον ὡς ἔχει ἢ ἀφοῦ ὑποστῆ καθαρισμόν με ἀραιὸν θεικὸν ὀξὺ ἢ ὑγρὸν διοξειδίου τοῦ θείου—ἀπομάκρυνσις τῶν βασικῶν συστατικῶν—καὶ ὁμοίως ἀραιὰ διαλύματα ἀλκαλίων—ἀπομάκρυνσις τῶν ὀξίνων συστατικῶν—καὶ τέλος με ὕδωρ χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη εις πλοῖα, αὐτοκίνητα, ἐλκυστήρας, μηχανὰς Diesel κ.ἄ.

Τὸ μεγαλύτερον ὅμως μέρος ὑποβάλλεται εις **κλασματικὴν ἀπόσταξιν**, εις ἀπόσταξιν δηλ. καὶ συλλογὴν τῶν ἀποσταγμάτων κεχωρισμένως, ἀναλόγως τοῦ β.ζ. αὐτῶν (**διύλισις**). Τὰ ἀποστάγματα (κλάσματα) ὑποβάλλονται εις τὸν καθαρισμόν με ὀξέα, ἀλκάλια, ὕδωρ—ἀν οὗτος δὲν ἔχει προηγηθῆ ἐπὶ τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου. Ὁ ἐναντι πίναξ I περιλαμβάνει τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου με διαφόρους φυσικὰς σταθεράς, χημικὴν σύστασιν καὶ χρησιμοποίησιν.

Με τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ συγχρόνου τεχνικοῦ πολιτισμοῦ καὶ τὴν κολοσσιαίαν ἐξέλιξιν τῆς βιομηχανίας τῶν αὐτοκινήτων καὶ τῶν ἀεροπλάνων αἱ βενζίναι κατέστησαν τὸ πολυτιμώτερον κλάσμα τοῦ πετρελαίου. Ἡ δι' ἀποστάξεως ἐν τούτοις τοῦ πετρελαίου λαμβανομένη βενζίνη κυμαίνεται ἀναλόγως τῆς προελεύσεως καὶ φυσικὰ καὶ τῆς συστάσεως τῆς πρώτης ὕλης, μεταξύ 10 - 20%. Τὸ γεγονός τοῦτο ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν προβλεπομένην ταχεῖαν—μετὰ 50 περίπου ἔτη—ἐξάντησιν τῶν ἀποθεμάτων τοῦ πετρελαίου ὠδήγησεν εις τὴν ἀνάγκην ἀνευρέσεως καὶ ἐφαρμογῆς μεθόδων παρασκευῆς **συνθετικῆς βενζίνης** ἢ ὑλῶν δυναμένων νὰ ἀντικαταστήσουν τὴν βενζίνην. Τὸ θεμελιῶδες τοῦτο ζήτημα εὔρε μέχρι σήμερον περισσοτέρας τῆς μιᾶς λύσεις καὶ μάλιστα καὶ κατὰ τὰς δύο κατευθύνσεις. Οὕτω **συνθετικὴ βενζίνη** παρασκευάζεται σήμερον εις τεράστια ποσὰ (πλέον τοῦ ἡμίσεος τῆς παγκοσμίου καταναλώσεως):

α) Διὰ πυρολύσεως. Ὑψηλοῦ 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 μῖγμα κεκορεσμένων καὶ ἀκορέστων τοιοῦτων. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν ἐπιτυγχάνεται βεβαίως αὐξήσις τῆς εἰς βενζίνη ἀποδόσεως τοῦ

Π Ι Ν Α Ξ Ι
ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

	Όνομα	Β. ζ.	Ειδ. β.	Χημικὴ σύστασις (ὑδρογονάνθρακες μὲ)	Χρησιμοποίησις
Βενζίνας	Γαζολίνη ἢ πετρελαϊκὸς αἰθέρ	40 — 70°	0.65	C ₅ —C ₆	Διαλύτης, ὑγρὸν καθαρισμοῦ
	Ἐλαφρὰ βενζίνη	70—100°	0.70	C ₆ —C ₁₀	Βενζίνη ἀεροπλάνων
	Λιγροίνη	100—120°	0.75		Διαλύται, καύσιμος ὕλη αὐτοκινήτων
	Βαρεία βενζίνη	120—150°	0.78		
Ὑπολείμματα εἰς τὸν ἀποστακτήρα	Πετρέλαιον	150—300°	0.82	C ₉ —C ₁₆	Φωτιστικὴ ὕλη, μηχαναὶ Diesel
	Ὀρυκτέλαια	300—360°	0.93		Λιπαντικά, μηχαναὶ Diesel
	Βαζελίνη	—	—		Λιπαντικόν, φαρμακευτικῶς
	Παραφίνη	—	—	C ₂₂ —C ₂₈	Κηρία, μονωτικόν
	Ἀσφαλτος	—	—		Ἐπίστρωσις ὁδῶν

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

β) Δι' ὑδροποιήσεως τοῦ ἀνθρακος. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν (Bergius) κόνις ἄνθρακος αἰωρεῖται ἐντὸς ὀρυκτελαίου καὶ ὑποβάλλεται εἰς ὑδροποίησην ἀπὸ τοῦ Ἰνστιτούτου Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

λεται εις υδρογόνωσιν εις μετριώς υψηλήν θερμοκρασίαν και εξααιρετικώς υψηλήν πίεσιν. Καταλύται δέν χρησιμοποιούνται, διότι άλλωστε ταχύτατα θά καθίσταντο άνεργοί λόγω τής εις θεϊον περιεκτικότητος του άνθρακος. Ἡ μετατροπή αὕτη του στερεοῦ άνθρακος εις υγρά καύσιμα δέν σημαίνει μόνον όριστικήν λύσιν του ζητήματος τής έπαρκείας βενζίνης, διότι τά υπάρχοντα αποθέματα άνθρακος υπολογίζεται ότι έπαρκούν δια 1000 και πλέον έτη (το όρυκτέλειον χρησιμοποιεΐται εκ νέου μετά την παραλαβήν τής σχηματισθείσης βενζίνης με απόσταξιν), αλλά και άσυγκρίτως καλύτεραν εκμετάλλευσιν τής θερμοαντικῆς ισχύος του άνθρακος.

γ) Ἐπό τὸ υδράεριον. Τὸ υδράεριον, μίγμα μονοξειδίου τοῦ άνθρακος και υδρογόνου, σχηματιζόμενον κατά την διαβίβασιν υδρατμῶν υπεράνω διαπύρων άνθράκων



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

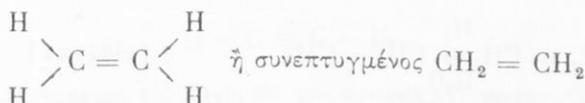
Πρός άναπλήρωσιν, όλικήν ἢ μερικῆν, τής βενζίνης, έχουν προταθῆ διάφορα άλλα υγρά καύσιμα, από τά όποῖα την μεγαλυτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τά υδρογονωμένα παράγωγα του ναφθαλινίου (**τετραλίνη, δεκαλίνη**) και τὸ άνυδρον οινόπνευμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄

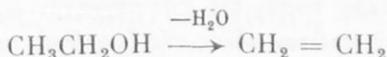
ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Ἐκτός ἀπὸ τὰς παραφίνας εἶναι γνωσταὶ καὶ ἄλλαι σειραὶ ὑδρογονανθράκων, ἀντιστοιχοῦντων εἰς ὁμολόγους σειρὰς μὲ ὀλιγώτερον ἀριθμὸν ἀτόμων ὑδρογόνου. Ἀπὸ τὰς σειρὰς αὐτὰς τὸ πρῶτον μέλος παρουσιάζει ἐκάστοτε μεγαλυτέραν σημασίαν.

19. Αἰθυλένιον, C₂H₄. 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 κυριωτέρα εἶναι ἡ ἀφυδάτωσις τῆς ἀλκοόλης.



Ἡ ἀφυδάτωσις γίνεται εἴτε μὲ θεικὸν ὀξύ, εἰς τὸ ἐργαστήριον, εἴτε καταλυτικῶς, μὲ Al₂O₃ κ.ἀ., εἰς τὴν βιομηχανίαν.

Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον, ἄχρουν, ἀσθενοῦς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καίόμενον μὲ φωτιστικὴν φλόγα πρὸς CO₂ καὶ H₂O. Παρουσιάζει σειρὰν χαρακτηριστικῶν ἰδιοτήτων, αἱ ὁποῖαι ὅλαι ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονός ὅτι εἶναι δυνατὸν ὁ διπλοῦς δεσμὸς νὰ μετατραπῇ εἰς

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

“Ολοι οί υδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς αὐτῆς περιέχουν διπλοῦν δεσμὸν καὶ παρουσιάζουν τὰς εἰς τοῦτον ἀκριβῶς ὀφειλομένας χαρακτηριστικὰς ἀντιδράσεις προσθήκης.

21. Ἀκετυλένιον, C_2H_2 (κ. ἀσετυλίνη). Τὸ ἀκετυλένιον ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον καὶ τὸ μόνον ἄλλωστε ἐνδιαφέρον μέλος μιᾶς ὁμολόγου σειρᾶς ἀκορέστων υδρογονανθράκων τοῦ γενικοῦ τύπου $C_n H_{2n-2}$. Συγκρίνοντας τὸν τύπον αὐτοῦ πρὸς τοὺς τύπους τοῦ αἰθυλενίου καὶ τοῦ αἰθανίου διαπιστοῦμεν ὅτι τοῦτο περιέχει ὀλιγώτερα ἄτομα υδρογόνου δύο μὲν ἀπὸ τὸ πρῶτον, τέσσερα δὲ ἀπὸ τὸ δεύτερον. Αἱ μονάδες συγγενείας, αἱ ὁποῖαι δὲν δεσμεύονται ἀπὸ υδρογόνον, διατίθενται διὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος μεταξὺ των. Οὕτω ταῦτα ἐνοῦνται μὲ τρεῖς μονάδας συγγενείας. Τὸ ἀκετυλένιον περιέχει **τριπλοῦν δεσμὸν** καὶ ὁ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι



Ἐλεύθερον εὑρίσκεται εἰς ἴχνη εἰς τὸ φωταέριον, σχηματίζεται κατὰ τὴν θερμικὴν διάσπασιν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἀτελεῖ καῦσιν διαφόρων υδρογονανθράκων, π.χ.



κυρίως ὁμοῦ κατὰ τὴν διάσπασιν τοῦ ἀνθρακασβεστίου, CaC_2 , μὲ ὕδωρ



Εἶναι ἀέριον ἀχρουν, τὸ καθαρὸν ἄοσμον, ἐνῶ τὸ ἐκ τοῦ ἀνθρακασβεστίου παραγόμενον δύσοσμον λόγφ θειούχων καὶ φωσφορούχων προσμίξεων. Καίεται μὲ φλόγα ἐξαιρετικῶς λαμπρὰν καὶ φωτιστικὴν, ἰδίως ὅταν ἔχη ἀναμιχθῆ ἐπαρκῶς μὲ ἀέρα. Μίγμα ἀκετυλενίου καὶ ἀέρος ἢ ὀξυγόνου εἶναι ἐκρηκτικόν, καιόμενον ὁμοῦ εἰς συσκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῆς ὀξυδρικῆς φλογὸς ἐπιτρέπεται, ἀκινδύνως, τὴν ἀνάπτυξιν ἐξαιρετικῶς ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν ($\sim 3000^\circ$) καὶ χρησιμοποιοῦται, ὅπως φησὶ ἡ ἀπὸ τῆς ἐκπαίδευτικῆς Πολυτεχνικῆς αὐτο-

γενῆ συγκόλλησιν σιδήρου καὶ ἄλλων μετάλλων. Ἐπὶ ἀτελοῦς προσμίξεως ἀέρος ἢ φλόξ τοῦ ἀκετυλενίου αἰθαλίζει ἰσχυρῶς, γεγονός τὸ ὅποιον ἄλλωστε χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν παρασκευὴν αἰθάλης. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύεται ὅμως εὐκόλως εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες καὶ κυρίως εἰς τὴν ἀκετόνην.

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

Τὰ ὑδρογόνα τοῦ ἀκετυλενίου ἐμφανίζονται, τρόπον τινά, ὅξινα καὶ 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 καὶ τοῦτο κοινῶς ἀσετυλίνη), CaC_2 , τὸ ὅποιον παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως ἐντὸς ἡλεκτρικῆς καμίνου ἀσβέστου καὶ ἀνθρακος (κώκ)



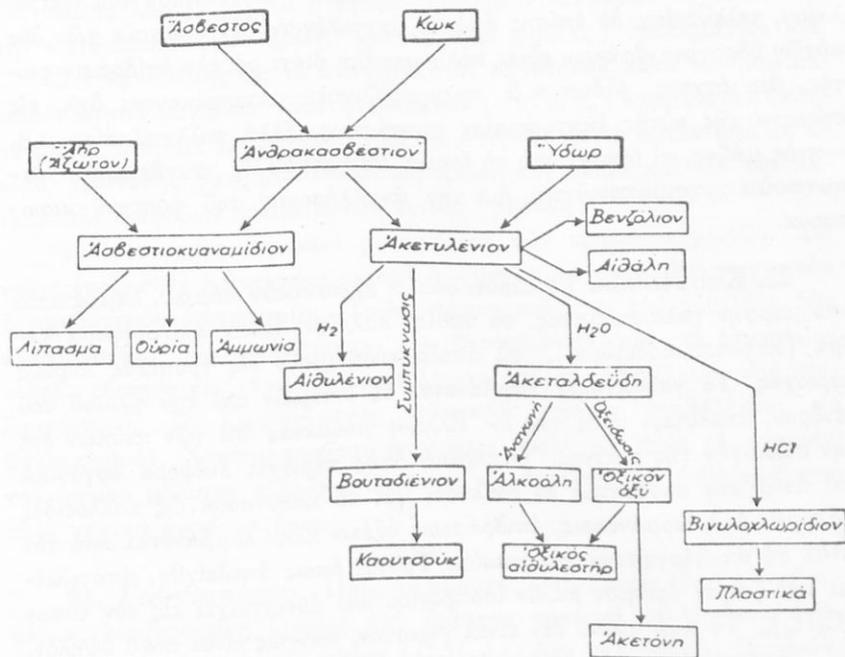
Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα τεφρόν, σκληρόν, θραύσεως κρυσταλλικῆς, δύσσομον. Διασπᾶται ἀπὸ τὸ ὕδωρ (σελ. 39) καὶ παρέχει ἀκετυλένιον. Ἀναλόγως διασπῶνται καὶ ἄλλα καρβίδια παρέχοντα εἴτε μόνον ἀκετυλένιον, εἴτε μῖγμα αὐτοῦ καὶ ἄλλων ὑδρογονανθράκων. Ὡρισμένα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐκρηκτικά. Τὸ ἀνθρακασβέστιον χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀκετυλενίου, περαιτέρω διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαιρας. Πράγματι θερμαινόμενον εἰς ρεῦμα ἀζώτου εἰς 600 - 700⁰ δεσμεύει τοῦτο πρὸς **ἀσβεστιοκυαναμίδιον**



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

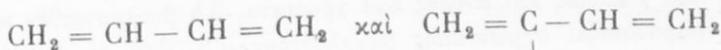
Τὸ ἀκετυλένιον λόγῳ τῆς εὐκόλου παρασκευῆς αὐτοῦ, τῆς μικρᾶς τιμῆς τῶν πρώτων ὑλῶν—ἀσβεστος καὶ ἀνθραξ ἢ μεθάνιον (γαιέριον)—καὶ τῆς πρὸς ἀντιδράσεις τάσεως αὐτοῦ ἀποτελεῖ σήμερον τὴν σπουδαιότεραν πρώτην ὕλην τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὰς κυριωτέρας μόνον χρήσεις αὐτοῦ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

ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον νὰ παρασκευάσωμεν οἰνόπνευμα, ὀξικὸν ὄξυ, διαλυτικά μέσα, καουτσούκ, πλαστικά κ.ἄ. Μίαν πληρεστέραν ἰδέαν περὶ τῶν δυνατοτήτων χρησιμοποίησεως τοῦ ἀκετυλενίου δίδει τὸ σχ. 3.



Σχ. 3. Αἱ κυριώτεροι χρησιμοποίησεις τοῦ ἀκετυλενίου.

22. Ἄλλοι ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες. Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω μνημονευθέντων ὑδρογονανθράκων εἶναι γνωστοὶ καὶ ἄλλοι πολλοί, οἱ ὅποιοι εἴτε ἀνευρέθησαν εἰς τὴν Φύσιν, εἴτε παρεσκευάστησαν συνθετικῶς. Ἐξ αὐτῶν δύο ἀνήκοντες εἰς τὸν γενικὸν τύπον $C_n H_{2n-2}$, περιέχοντες ὅμως ὄχι ὅπως τὸ ἀκετυλένιον τριπλοῦν δεσμόν, ἀλλὰ δύο διπλοῦς δεσμούς, παρουσιάζουν ἐξαιρετικὸν ἐνδιαφέρον. Οὗτοι εἶναι οἱ



Βουταδιένιον

Ἴσοπρένιον

Τὸ βουταδένιον εὐρίσκεται εἰς ἴχνη 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 ὅποια 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 (καουτσουκόδενδρα), τὰ ὅποια εὐδοκιμοῦν εἰς τροπικὰς κυρίως περιοχάς. Τὸ γαλάκτωμα λαμβάνεται ἐξ ἔντομῶν ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ τοῦ δένδρου, ἀναλόγων πρὸς τὰς ἐν Ἑλλάδι γινομένας ἐπὶ τῶν πεύκων διὰ τὴν συλλογὴν τῆς ρητίνης. Ὁ ἑκρέων 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 σῆνθες καουτσούκ τόσον πολύτιμον. 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 σῆνθους 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 ($\sim 30\%$) λαμβάνεται σκληρὰ μᾶζα, ἣ 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 μονοπάλιον 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. Γουτταπέρα. Πρὸς τὸ καουτσούκ συγγενὴς εἶναι ἡ γουτταπέρα, λαμβανομένη ὁμοίως ἀπὸ διάφορα τροπικὰ δένδρα καὶ ἀντιστοιχοῦσα ὁμοίως εἰς τὸν τύπον $(C_5H_8)_n$. Δὲν παρουσιάζει ἑλαστικὰς ιδιότητας, 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. 'Αλκοόλαι. καλοῦνται ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθῶν ὅτι προέρχονται εἴτε ἀπὸ τὸ ὕδωρ δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ὑδρογόνου αὐτοῦ ἀπὸ ἀλκῦλιον, εἴτε ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας, δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ὑδρογόνου αὐτῶν ἀπὸ ὑδροξύλιον,—OH. Ἄν ἡ ὀργανικὴ ρίζα παρασταθῇ ὡς R, ὁ γενικὸς αὐτῶν τύπος εἶναι R—OH. Εἰς τὰς ἀλκοόλας ὑπάγονται μεταξὺ ἄλλων τὸ κοινὸν οἶνόπνευμα, 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.

Ἄπὸ τὰς μονοσθενεῖς ἀλκοόλας σπουδαιότεραι εἶναι τὸ κοινὸν οἶνόπνευμα καὶ ἡ μεθυλικὴ ἀλκοόλη.

26. Οἶνόπνευμα ἢ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, C_2H_5OH . Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ἐν ἀπὸ τὰ πρῶτα γνωστὰ ὀργανικὰ σώματα, τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων (οἶνοπνευματωδῶν) ποτῶν. Ἐκεῖθεν δὲ καὶ λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως, εὐρισκομένη λόγῳ τοῦ χαμηλοτέρου β.ζ. εἰς τὸ πρῶτον μέρος τοῦ ἀποστάγματος. Τὸ οἶνόπνευμα παρασκευάζεται με πρῶτην ὕλην σάκχαρα ἢ ἄμυλον. Εἰς τὰς περισσότερας χώρας τοῦ κόσμου τὸ ἄμυλον τῶν γεωμήλων χρησιμοποιεῖται ὡς πρῶτη ὕλη παρασκευῆς οἶνοπνεύματος. Τοῦτο διὰ κατεργασίας με ὀξεῖα ἢ ἐνζυμα (βλ. κατωτέρω) μετατρέπεται τελικῶς εἰς σάκχαρον τοῦ τύπου $C_6H_{12}O_6$. Τοιαῦτα σάκχαρα εἶναι διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ὅπου δὲ ὑπάρχουν εὐθηναὶ σακχαροῦχοι πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἶνοπνευματοποιάν. Ὡς τοιαύτη πρῶτη ὕλη ἐν Ἑλλάδι χρησιμοποιεῖται ἡ σταφίς. Ἡ σταφίς ἐκχυλίζεται με θερμὸν ὕδωρ καὶ τὸ λαμβανόμενον γλεῦκος (μοῦστος) ὑποβάλλεται εἰς ζύμωσιν, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ κύρια προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως εἶναι οἶνόπνευμα καὶ διοξειδίον 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.

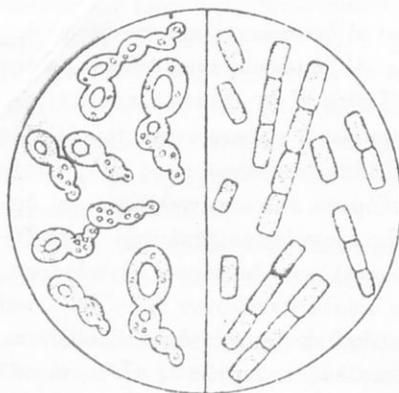
27. Ζυμώσεις γενικῶς καλοῦνται αἱ διασπάσεις πολυσυνθέτων ὀργανικῶν οὐσιῶν εἰς ἄλλας ἀπλουστέρας. Αἱ ζυμώσεις ἐπιτελοῦνται μὲ τὴν βοήθειαν **φυραμάτων ἢ ἐνζύμων**. Ταῦτα εἶναι σώματα πρωτεϊνικῆς φύσεως ἐκκρινόμενα ἀπὸ μικροοργανισμοὺς ἢ ἀδένας ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ, τὰ ὅποια παρουσιάζουν δρᾶσιν ἀνάλογον πρὸς τοὺς καταλύτας τῆς Ἀνοργάνου Χημείας, ὀνομαζόμενα ἄλλωστε πολλακίς 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 (θειοῦχοι ἐνώσεις, ὕδροχρῶνιον). Αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ ἐξ ἄλλου εἶναι ἡ ἀπόλυτος εἰδίκευσις τῶν ἐνζύμων—ἡ δυνατότης αὐτῶν δηλ. νὰ καταλύουν μίαν καὶ μόνον 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 σπουδαιοτάτη. 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 πληθῶρα ἄλλων ἀντιδράσεων στηρίζονται ἐπὶ τῆς δράσεως τῶν ἐνζύμων.

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

δεδεμένον πρὸς τὴν ζωὴν τοῦ μύκητος
 τῆμα ἐλύθη ἀπὸ τὸν Γερμανὸν Χημικὸν Buchner (1897) καὶ μαλίστα
 εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς ἀλκοολῆς ζυμῶσεως. Οὗτος κατεργάσθη τοὺς
 προκαλοῦντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν μύκητας, ζυμομύκητας, με ἄμ-
 μον μέχρι πλήρους κατὰ τὴν ζύμωσιν μύκητας, ζυμομύκητας, με ἄμ-
 Τὸν ληφθέντα πολλὸν ἀστροφῆς τῶν κυτταρικῶν αὐτῶν μεμβρανῶν.
 γῆ ὀπὸν, ὁ ὁποῖος ἐπέσειεν ἐντὸς ὑδραυλικῶν πιεστηρίων, ἔλαβε διαυ-
 προκαλέσει ἀλκοὸς ἐν περιεῖχε ζῶντα κύτταρα, ἦτο ὁμοῦς εἰς θέσιν νὰ
 ράγει ἐνζύμα, ἀπὸ τῶν ζύμωσιν. Οὕτως ἐδείχθη ὅτι ὁ ζῶν μύκητος πα-
 τήτως τῆς ζύμωσιν ἢ τοῦ θανάτου τοῦ μικροοργανισμοῦ, ἐκ τοῦ ὁποῖου
 προῆλθον.

Τὸ σχ. 4 δεικνύει δύο ἀπὸ τοὺς σπουδαιότερους μύκητας,
 τοὺς ζυμομύκητας τοὺς προκαλοῦ-
 ντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν καὶ
 τοὺς μύκητας τῆς ὀξυμύκωσης.



Σχ. 4. Ζυμομύκητες (ἀριστερὰ) καὶ
 ὀξυμύκητες (δεξιὰ).

Διὰ νὰ ἐπανέλθωμεν εἰς τὴν
 παρασκευὴν τῆς ἀλκοολῆς ὁ ζυμο-
 μύκης διὰ τῶν ἐνζύμων, τὰ ὁποῖα
 ἐκκρίνει καὶ τὰ ὁποῖα περιλαμβά-
 νονται ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα ζυ-
 μάζη μετατρέπει τὸ σάκχαρον, τὸ
 ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸ ἐκχύλισμα
 τῆς σταφίδος εἰς οἶνόπνευμα. Τὸ
 ζυμωθὲν ὑγρὸν περιέχει 12° πε-
 ρίπου οἶνόπνευμα, τὸ ὁποῖον πα-
 ραλαμβάνεται δι' ἀποστάξεως εἰς
 εἰδικὰς συσκευάς, τὰς **στήλας**. Εἰς

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

Ἄνυδρον οἶνόπνευμα, **ἀπόλυτος ἀλκοολῆς**, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ λη-
 φθῆ 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 ἀπομένουτος
 ὕδατος με σώματα ὑγροσκοπικὰ (ἄνυδρος θεικὸς χαλκός, ἄσβεστος κ.κ.)

Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἄχρουν, εὐκίνητον ὑγρὸν, εὐχαρίστου χαρακτη-
ριστικῆς ὀσμῆς, β.ζ. : 78°, 5. Μίγνυται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ ὕδωρ
ὑπὸ συστολὴν τοῦ ὄγκου καὶ αὐξήσιν 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 ὕξειου ὀξέος (παρασκευὴ
ὀξους ἀπὸ ἀλκοολοῦχα ποτά). Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης, καύσιμος
ῦλη, 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, δύναται δὲ νὰ προκαλέσῃ καὶ τὸν θάνατον. Συνεχῆς χρή-
σις ἀλκοολούχων ποτῶν εἰς μεγάλα ποσὰ προκαλεῖ βαρείας βλάβας τοῦ
ὀργανισμοῦ, γενικῶς γνωστὰς ὑπὸ τὸ ὄνομα ἀλκοολισμῶς.

28. Ἀλκοολοῦχα ποτά. Ἡ παρασκευὴ καὶ ἡ χρησιμοποίησις
τῶν ἀλκοολούχων ποτῶν εἶναι γνωστὴ ἀπὸ παλαιωτάτων ἐτῶν. Ἀνα-
λόγως τῆς χρησιμοποιουμένης διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτῶν σακχαροῦχου ἢ
ἀμυλούχου πρώτης ὕλης, τοῦ τρόπου παρασκευῆς, τῶν διαφόρων προσ-
θηκῶν καὶ τῆς περιεκτικότητος εἰς οἰνόπνευμα διακρίνονται πλεῖστα
ὅσα 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 ποτά λαμβάνονται δι' ἀλ-
κοολικῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαροῦχων ὀπῶν καὶ ἀφέσεως πρὸς
διαύγασιν καὶ ὀρίμανσιν. Εἰς διάφορα ποτά προστίθενται ὀρισμένα
σώματα διὰ τὴν χαρακτηριστικὴν γεῦσιν (ζῦθος, ρητινίτης οἶνος) ἢ
ὑποβάλλονται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν (ἀφρώδεις οἶνοι). Τὰ σπουδαιό-
τερα ἀπὸ τὰ ποτά 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 διαιροῦμεν εἰς λευκοὺς,
ἐρυθροὺς καὶ μέλανας, ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος εἰς σάκχαρον
εἰς ξηροὺς, 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) Τὰ ἀπόσταζόμενα ἀλκοολούχα ποτὰ διακρίνονται ἀπὸ τὴν μεγάλην εἰς οἶνόπνευμα περιεκτικότητά (30 - 70%), λαμβάνονται δὲ ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν ἀλκοολούχων ποτῶν μὲ ἐνδεχομένην προσθήκην ἀρωματικῶν ὑλῶν. Τὰ γνωστότερα εἶναι τὸ κονιάκ, τὸ οὔζον, τὸ ρούμιον, ἡ ρακὴ, τὸ οὔισκυ, ἡ βότκα.

γ) Τὰ ἡδύποτα παρασκευάζονται εἴτε διὰ κατεργασίας ὑπερῶν ἢ ἀρωματικῶν ὑλῶν μὲ ἀλκοόλην καὶ προσθήκης ὕδατος καὶ ζαχάρους, εἴτε δι' ἀναμίξεως οἶνοπνεύματος, ὕδατος, ζαχάρους καὶ αἰθεριῶν ἐλαίων, φυσικῶν ἢ τεχνητῶν ἀρωματικῶν ὑλῶν. Τὸ τσέρρυ, τὸ πίπερμαν, ἡ μαστίχα εἶναι τὰ γνωστότερα.

29. Φωτιστικὸν οἶνόπνευμα. Ἐπὶ τοῦ πρὸς παρασκευὴν ἀλκοολούχων ποτῶν χρησιμοποιουμένου οἶνοπνεύματος ἐπιβάλλεται βαρύτερος φόρος, ὁ ὅποιος δὲν εἶναι λογικὸν νὰ καταβάλλεται ἔταν τὸ οἶνόπνευμα χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη, διαλύτης ἢ γενικῶς εἰς βιομηχανικὰς χρήσεις. Πρὸς τοῦτο τὸ οἶνόπνευμα μετουσιοῦται, καθίσταται δηλ. ἀκατάλληλον πρὸς πόσιν χωρὶς νὰ ἀλλοιωθοῦν αἱ ἄλλαι ιδιότητες αὐτοῦ. Ἡ μετουσίωσις ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν προσθήκην ξυλοπνεύματος (βλ. κατωτέρω), πετρελαίου καὶ χρώματος, διὰ τὴν εὐκόλον διάκρισιν ἀπὸ τοῦ καθαροῦ, τὸ δὲ μετουσιωμένον οἶνόπνευμα καλεῖται συνήθως φωτιστικὸν οἶνόπνευμα (σπίρτο τοῦ καμινέτου).

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



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

φέρει βαρείας βλάβας εις τὸν ὀργανισμόν, κυρίως δὲ τύφλωσιν.

Ἡ μεθυλικὴ καὶ ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη ἀποτελοῦν τὰ δύο πρῶτα μέλη τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τῶν ἀλκοολῶν, αἱ ὁποῖαι γενικῶς παρασκευάζονται ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως ὕδροξειδίου τοῦ ἀργύρου



Αἱ κυριώτεραι ἀντιδράσεις τῶν ἀλκοολῶν εἶναι αἱ ἐξῆς : Δι' ἐπιδράσεως μεταλλικοῦ νατρίου ἀντικαθίσταται τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὕδροξυλίου αὐτῶν ἀπὸ νάτριον ἐκλυομένου ὑδρογόνου καὶ σχηματιζομένου ἀλκοολικοῦ νατρίου, τὸ ὁποῖον 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 ὑδρογόνου, τὰ ὁποῖα περιέχει τὸ ἄτομον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον συγκαταεῖ τὸ ἀλκοολικὸν ὕδροξύλιον. Ἐάν τοῦτο φέρῃ δύο ὑδρογόνα (εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης τρία) αἱ ἀλκοόλαι καλοῦνται **πρωτοταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν ἀρχικῶς **ἀλδεῦδας** καὶ περαιτέρω **ὀξέα**.



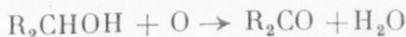
πρωτοταγῆς ἀλδεῦδη

ἀλκοόλη



ὄξι

Ἐάν περιέχουν ἓν ὑδρογόνον τότε καλοῦνται **δευτεροταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν **κετόνας**

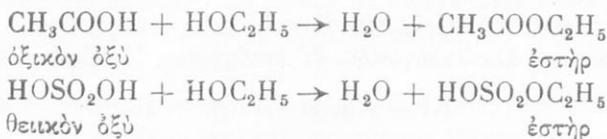


δευτεροταγῆς κετόνη

ἀλκοόλη

Ἐάν τέλος οὐδὲν ὑδρογόνον περιέχουν τότε καλοῦνται **τριτοταγεῖς** καὶ δὲν ὀξειδοῦνται.

Δι' ἐπιδράσεως, ὀξέων, ὀργανικῶν ἢ ἀνοργάνων, δίδουν, δι' ἀποβολῆς ὕδατος, σώματα καλούμενα **ἐστέρας**.



31. Πολυσθενεῖς ἀλκοόλαι. Οὕτως ὀνομάζονται αἱ ἀλκοόλαι, αἱ περιέχουσαι εἰς τὸ μῦριον αὐτῶν περισσότερα τοῦ ἑνὸς ὕδροξύλια. Ἐξ αὐτῶν σπουδαιοτέρα τρισθενῆς ἀλκοόλη εἶναι, ἡ **Γλυκερίνη** $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ἢ $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$. Ἀποτελεῖ κύριον συστατικὸν τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων, τὰ ὅποια εἶναι ἐστέρες αὐτῆς με' ὀργανικὰ ὀξέα μεγάλου μ.β., λαμβάνεται δὲ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν (βλ. σελ. 70). Λαμβάνεται ἐπίσης εἰς μικρὰ ποσὰ (3%) κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν, τὸ ποσὸν ὅμως αὐξάνει εἰς 15% διὰ προσθήκης εἰς τὸ ζυμώμενον ὑγρὸν θειώδους νατρίου, Na_2SO_3 , ὅποτε ἡ μέθοδος ἀποκτᾷ βιομηχανικὴν σημασίαν.

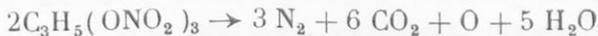
Ἡ γλυκερίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἄοσμον, παχύρρευστον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, γλυκείας γεύσεως, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα. Ἡ γλυκερίνη παρουσιάζει ὅλας τὰς ιδιότητες τῶν ἀλκοολῶν εἰς τριπλοῦν φυσικά, ἐφ' ὅσον περιέχει τρία ἀλκοολοκὰ ὕδροξύλια. Δὲν ξηραίνεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε ἀλλοιοῦται, δὲν προσβάλλει τὰ μέταλλα εὐρίσκει δὲ εὐρείαν χρησιμοποίησιν. Χρησιμεύει ὡς προσθήκη εἰς ἀλκοολοῦχα ποτά, εἰς τὴν παρασκευὴν καλλυντικῶν, ὡς προσθήκη εἰς τυπογραφικὰς μελάνας καὶ μελάνας σφραγίδων διὰ νὰ μὴ ξηραίνωνται εἰς τὸν ἀέρα, κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς νιτρογλυκερίνης, μιᾶς ἐκ τῶν σπουδαιοτέρων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

Ἡ **νιτρογλυκερίνη**, $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$, εἶναι ὁ ἐστήρ τῆς γλυκερίνης με' νιτρικὸν ὀξύ. Παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως μίγματος πυκνοῦ νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος ἐπὶ γλυκερίνης εἰς θερμοκρασίαν 10° . Τὸ θεικὸν ὀξύ προστίθεται διὰ νὰ συγχατῆ τὸ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγόμενον ὕδωρ, τὸ ὅποιον ἄλλως θὰ ἤραίωνε τὸ νιτρικὸν ὀξύ



Τὸ μίγμα ἀραιοῦται με' ὕδωρ καὶ ἡ ἀδιάλυτος βαρεῖτα νιτρογλυκερίνη πλῆ-
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

νεται με ὕδωρ μέχρι πλήρους ἐξαφανίσεως τῆς δξίνου ἀντιδράσεως. Εἶναι ὑποκίτρινον, ἐλαιώδες ὕγρον, γεύσεως γλυκιζούσης. Εἶναι ἰσχυρὰ ἐκρηκτικὴ ὕλη, ἐκρηγνυομένη με κρούσιν, ὡσιν ἢ θέρμανσιν. Μὴ ἐπαρκῶς καθαρισθεῖσα νιτρογλυκερίνη δύναται νὰ ἐκραγῇ αὐτομάτως. Κατὰ τὴν ἐκρηξιν σχηματίζεται ὕδωρ καὶ μῖγμα 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 συνιστάμενου κελύφους εἶδους τινὸς μονοκυττάρων φυκῶν) ἢ ἄλλου πορώδους ὕλικου, λαμβάνεται πλαστικὴ μᾶζα, ἢ ὁποία δύναται νὰ ὑποστῇ οἰανδήποτε μηχανικὴν ἐπίδρασιν καί, ἀναφλεγόμενη, νὰ καῖ ἡρέμως.

Ἡ κίνδυνος 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 σοβαρὸν μειονέκτημα, τὸ ὁποῖον ἤρθη διὰ χρησιμοποίησεως ὡς μέσου στερεοποιήσεως τῆς νιτρογλυκερίνης σώματος αὐτοῦ καθ' ἑαυτὸ ἐκρηκτικοῦ, ἔπως ἡ **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, Ἰατρικῆς, Φιλολογίας καὶ Εἰρήνης, ἀπονεμομένων κατ' ἔτος εἰς διακρινόμενους εἰς τὴν Ἐπιστήμην, τὴν Λογοτεχνίαν, ἢ τὴν εἰρηνιστικὴν προσπάθειαν, ἀδιαφόρως ἐθνικότητος, θρησκείας καὶ φυλῆς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

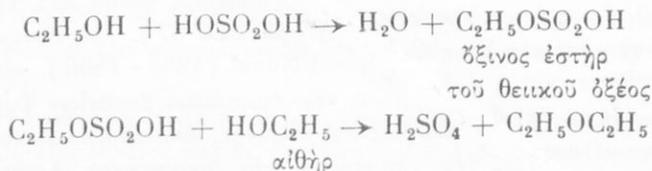
ΑΙΘΕΡΕΣ — ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΗΡ

Ἐλέχθη ὅτι αἱ ἀλκοόλαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὸ ὕδωρ δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς 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 ἀνυδριτικά παράγωγα τῶν ἀλκοολῶν κατὰ τὸ σχῆμα



Τὰ σώματα αὐτὰ καλοῦνται **αιθέρες** καὶ εἶναι ἰσομερῆ πρὸς τὰς ἀλκοόλας. Ἀπὸ τοὺς αἰθέρας 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 ὄξύ δύναται νὰ εἰσέλθῃ ἐκ νέου εἰς τὸν κύκλον τῆς ἀντιδράσεως, οὕτω δὲ μεγάλαι ποσότητες ἀλκοόλης, ὅχι ὅμως καὶ ἀπεριόριστοι, μετατρέπονται εἰς αἰθέρα. Ἡ φαρμακευτικὴ ὀνομασία θεικὸς αἰθῆρ προέρχεται ἀκριβῶς ἀπὸ τὸν ἀνωτέρω τρόπον παρασκευῆς.

Ὁ αἰθῆρ εἶναι ὑγρὸν σῶμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, λίαν πτητικόν, Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

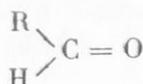
β.ζ. : 34^ο, 5. Διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ ὕδωρ, εἶναι δὲ ἄριστος διαλύτης δι' ἀνόργανα καὶ ὀργανικὰ σώματα (ἄλογόνα, θεῖον, φωσφόρον, λίπη, ἔλαια, ρητίνες, αἰθέρια ἔλαια κλπ.). Ὁ αἰθήρ ἔχει ἐξαιρετικὰς ἀναισθητικὰς ἰδιότητας, διὰ τοῦτο καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικὸν εἰς ἐγχειρήσεις. Ὁ αἰθήρ διὰ ναρκώσεις προφυλάσσεται ἐντὸς σκοτεινῶν φιαλῶν ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καί, κατὰ τὸ δυνατὸν ἀέρος, πρέπει δὲ νὰ εἶναι πρόσφατος, ἄλλως δύναται νὰ προκαλέσῃ βαρείας βλάβας τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος καὶ τὸν θάνατον ἀκόμη. Ἡ τοιαύτη δρᾶσις αὐτοῦ ὀφείλεται εἰς διαφόρους ὑπεροξειδικὰς ἐνώσεις σχηματιζομένας εἰς τὸν μὴ πρόσφατον αἰθέρα κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ ἀέρος. Ὁ αἰθήρ χρησιμοποιεῖται περαιτέρω ὡς διαλυτικὸν μέσον. Κατὰ τὴν ταχεῖαν ἐξάτμισιν τοῦ αἰθέρος ἢ 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 ἀντιδρῶν μὲ νάτριον, δὲν παρέχουν ἐστέρας ἐφ' ὅσον δὲν περιέχουν ἀλκοολικὸν ὕδροξύλιον, καὶ δὲν ὀξειδοῦνται.

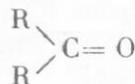
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

33. Ἄλδεϋδαι καὶ κετόναι καλοῦνται σώματα περιέχοντα τὴν δισθενῆ ὁμάδα >C=O , ἢ ὁποῖα καλεῖται **καρβονύλιον**. Αὕτη εἰς μὲν τὰς ἀλδεϋδας κορέννεται μὲ ὑδρογόνον καὶ ἀλκύλιον (ἦ καὶ μὲ δύο ὑδρογόνα), εἰς δὲ τὰς κετόνας μὲ δύο ἀλκύλια. Οἱ τύποι αὐτῶν εἶναι ἀντιστοιχῶς



Ἄλδεϋδη



Κετόνη

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

Ἀπὸ τὰς ἀλδεϋδας ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ δύο πρῶτα μέλη, ἢ **φορμαλδεϋδη**, HCHO , καὶ ἢ **ἀκεταλδεϋδη**, CH_3CHO , ἀπὸ τὰς κετόνας τὸ πρῶτον μέλος, ἢ **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 ὁσμῆς, εὐήθως τοιγάρ ἀπὸ τοῦ ὕδατος. Διάλεγμα αὐτῆς εἰς τὸ ὕδωρ 40% καλεῖται

φορμόλη και χρησιμοποιείται ως ισχυρόν αντισηπτικόν και απολυμαντικόν. Ἡ φορμόλη χρησιμοποιεῖται περαιτέρω εἰς τὴν βυρσοδεψίαν, εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς ρητίνης **βακελίτης**, ἀπὸ τὴν ὁποίαν κατασκευάζονται διακόπται, ρευματολήπται κτλ., τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου **λανιτάλη**, εἰς 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 ὑδροξειδίου τοῦ ἄσβεστίου καὶ ἄλλων ἀλκαλικῶν ἀντιδραστηρίων ἡ φορμαλδεϋδη συμπυκνῶνται 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 ἄσβεστίου, εἴτε τέλος ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον διὰ προσλήψεως ὕδατος :



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

Εἶναι πτητικόν ὑγρόν, δριμείας ὁσμῆς, πολυμεριζόμενον ταχύτατα πρὸς τριμοριακόν 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 στερεόν οἶνόπνευμα.

Ἄλογονωμένον 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 ἕως

χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **χλωροφορμίου**, CHCl_3 , πρὸς τὸ ὅποιον διασπᾶται δι' ἐπιδράσεως ἀлкаλίων



Τὸ χλωροφόρμιον ἐχρησιμοποιήθη παλαιότερον παρὰ 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 ἀκόμη ποσά.

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



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

Ἡ ἀκετόνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, εὐχαρίστου ὀσμῆς, β.ζ. : 56°. Μίγνυται μετὰ τὸ ὕδωρ, τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα, εἶναι δὲ ἀριστον διαλυτικὸν μέσον, χρησιμοποιούμενον κυρίως εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

ΟΞΕΑ

Τὰ ὀργανικὰ ὀξέα χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὴν παρουσίαν εἰς τὸ μὲ-
ριον αὐτῶν τῆς μονοσθενοῦς ρίζης — COOH ἢ — C^O // ^{OH}, ἡ ὁποία

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



Ἡ μονοσθενὴς ρίζα R — CO —, ἡ ὁποία ἀπομένει ἂν ἀπὸ τὰ ὀξέα ἀφαιρεθῇ τὸ ὑδροξύλιον καλεῖται **ἀκύλιον**.

Τὰ ὀξέα, τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς τὸ μὲριον 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**.

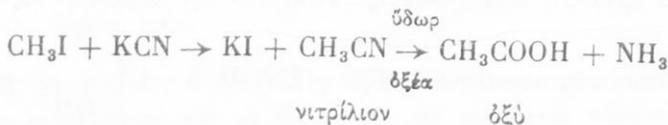
Τὸ ὀξικὸν ὀξύ, κύριον συστατικὸν τοῦ ὄξους, τὸ παλμιτικόν, στεα-
τικὸν καὶ εὐλαϊκὸν ὀξύ, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν σαπῶνων, τὸ τρυ-
γικόν, τὸ κητρικὸν καὶ τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ, λίαν διαδεδομένα ἰδίως εἰς τὸ
φυτικὸν βασίλειον, εἶναι μερικὰ ἀπὸ τὰ γνωστότερα ὀξέα.

37. Λιπαρὰ ὀξέα. Τὰ ὀξέα τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι
προέρχονται ἀπὸ τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας δι' ἀντικαταστά-
σεως 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 προερχό-
μενον ἀπὸ τὸ μεθάνιον ὀξικὸν ὀξύ, CH₃COOH, ἀλλ' ἡ ἔνωσις καρ-

βοξυλίου με ὕδρογόνον, τὸ μυρμηκικὸν ὄξύ, HCOOH . Τὰ περισσότερα ὄξέα ἔχουν ἐμπειρικά ὀνόματα, ὑπενθυμίζοντα τὴν προέλευσιν αὐτῶν (ὄξικὸν ὄξύ ἐκ τοῦ ὄξους, βουτυρικὸν ὄξύ ἐκ τοῦ βουτύρου, στεατικὸν ὄξύ ἐκ τοῦ στέατος κλπ.).

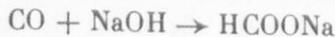
Τὰ ὄξέα παρασκευάζονται γενικῶς δι' ὕξειδώσεως τῶν πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν (σελ. 49) καὶ τῶν ἀλδευδῶν (σελ. 55), ἐπίσης ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως κυανιοῦχου καλίου καὶ ὑδρολύσεως τοῦ σχηματιζομένου **νιτριλίου**, π.χ.



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

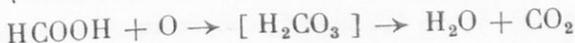
Τὰ ὄργανικά ὄξέα ἀνήκουν εἰς τὰς ὀλίγας ὄργανικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἤλεκτρολύται, δίστανται δὲ κανονικῶς πρὸς κατιὸν ὕδρογόνον καὶ ἀνιὸν τὴν ὀξυρριζαν RCOO^- . Ἡ τοιαύτη διάστασις εἶναι ὅμως μικρά, οὕτω δὲ τὰ ὄργανικά ὄξέα εἶναι ἀσθενῆ ὄξέα, πολὺ ἀσθενέστερα ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ὄξέα ὑδροχλωρικόν, θεικὸν κλπ. Σχηματίζουν κανονικῶς ἐπίσης ἅλατα. Ἀπὸ τὰ ἄλλα παράγωγα αὐτῶν οἱ **ἐστέρες**, οἱ ὁποῖοι λαμβάνονται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀλκοόλης ἐπὶ ὄξεος, 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 αἶμα, τὸν ἰδρῶτα, τὸ γάλα κλπ. Παρασκευάζεται, συμφώνως πρὸς τὰς γενικὰς μεθόδους, δι' ὕξειδώσεως τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ τῆς φορμαλδεϋδης, ἐπίσης κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τοῦ ὑδροκυανίου, HCN . Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται εὐκόλως δι' ἐπιδράσεως μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐπὶ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου εἰς 160° , ὅπότε σχηματίζεται τὸ ἅλας αὐτοῦ με νάτριον



Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, δριμείας ὁσμῆς, καυστικόν, τὸ ὁποῖον μίγνυται με Φηφιολογήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

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



Τὸ μυρμηκικὸν ὀξύ κατὰ τὴν θέρμανσιν μὲ θεικὸν ὀξύ διασπᾶται πρὸς ὕδωρ καὶ μονοξειδίον τοῦ ἀνθρακος, ἐνῶ διὰ καταλυτικῆς ἐπιδράσεως κολλοειδῶν μετᾶλλων πρὸς διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνον. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναγωγικόν, ἀπολυμαντικόν, συντηρητικὸν διαφόρων τροφίμων, ἰδίως χυμῶν ὀπωρῶν κλπ.

39. Ὁξικὸν ὀξύ, CH₃COOH. Εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ **ὄξους** (κ. ξύδι), οὗτω δὲ εἶναι ἀπὸ παλαιωτάτων ἐτῶν γνωστὸν, τὸ πρῶτον γνωστὸν ὀξύ, ἀνόργανον ἢ ὀργανικόν. Ἀπαντᾷ ἐλεύθερον ἢ ἠνωμένον εἰς τὰ πράσινα φύλλα, διάφορα ζωικὰ ἐκκρίματα (οὔρα, 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 ὄξικὸν ἀσβέστιον (CH₃COO)₂Ca, ἀπὸ τὸ ὁποῖον μὲ θεικὸν ὀξύ λαμβάνεται τὸ ὄξικὸν ὀξύ. Τὸ ὑπόλοιπον τοῦ ξυλόξους μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὄξικοῦ ὄξεος περιέχει τὴν μεθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τὴν ἀκετόνην, αἱ ὁποῖαι ἀποχωρίζονται καὶ χωρίζονται μετὰξὺ των δι' ἀποστάξεως.

Ὁξικὸν ὀξύ λαμβάνεται ἐπίσης κατὰ τὴν **ὄξοποίησιν**, τὴν μετατροπὴν ἀλκοολούχων ποτῶν (οἴνου) εἰς ὄξος. Ἡ ὄξοποίησις εἶναι καὶ αὐτὴ μίξ ζύμωσις προκαλουμένη ἀπὸ διαφόρους μύκητας (μικροκόκκος, μυκόδερμα κ.ἄ., βλ. καὶ σχ. 4, σελ. 46) παρουσίᾳ ἀέρος καὶ καταλήλων 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 τοιαῦται περιέχονται εἰς τὰ ἀλκοολούχα ποτὰ. Ἡ ὄξοποίησις γίνεται εἴτε διὰ προσθήκης καθαρᾶς καλλιεργείας μυκήτων ἢ ὑποστάθμης παλαιοῦ ὄξους εἰς οἶνον καὶ ἀφέσεως ἐπὶ τινὰς ἐβδομάδας εἰς θερμὸν μέρος (**μέθοδος τῆς Ὁρλεάνης**), εἴτε διὰ προσφυσήσεως 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 τάς μεθόδους λαμβάνεται όξος, άραιόν δηλ. διάλυμα όξικου όξέος 5 — 10%, τó όποϊον χρησιμοποιεϊται διά τήν άρτυσιν τών φαγητών και συντήρησιν τροφίμων (τουρσιά).

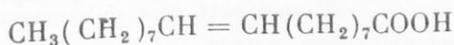
Τó καθαρόν όξικόν όξύ θμως έχει εύρυτάτην βιομηχανικήν χρησιμοποίησιν διά χρώματα, φάρμακα, άρώματα, διαλυτικά μέσα κλπ. Διά τήν παρασκευήν αύτου αί άνωτέρω μέθοδοι δέν είναι κατάλληλοι, χρησιμοποιεϊται δέ ή παρασκευή αύτου από τó άκετυλένιον. Πρός τούτο τó άκετυλένιον μετατρέπεται εις άκεταλδεύδην (σελ.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

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

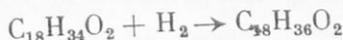
40. Παλμιτικόν όξύ, $C_{16}H_{32}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{14}COOH$. Στεατικόν όξύ, $C_{18}H_{36}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{16}COOH$. Τά δυό αυτά όξέα άνευρίσκονται πάντοτε όμοϋ ώς συστατικόν τών κηρών, ιδίως θμως τών λιπών και ελαίων, συνοδευόμενα και από τρίτον όξύ, τó **ελαϊκόν όξύ, $C_{18}H_{34}O_2$** , άκόρεστον τούτο. Τά τρία όξέα λαμβάνονται ώς μίγμα κατά τήν σαπωνοποίησιν τών λιπών και ελαίων (βλ. σελ. 68), χωρίζονται δέ είτε διά ψύξεως και πίεσεως τού μίγματος, όπότε τó ελαϊκόν όξύ — υγρόν — άποχωρίζεται τού μίγματος τών δυό άλλων όξέων, είτε διά σχηματισμού τών άλάτων με μόλυβδον, από τά όποια μόνον ó ελαϊκός μόλυβδος είναι διαλυτός εις τόν αιθέρα. Τó μίγμα τού στεατικού και παλμιτικού όξέος υπό τó όνομα **στεαρίνη**, χρησιμοποιεϊται 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 αυτά προέρχονται από τούς άκρόεστους ύδρογονάνθρακας δι' άντικαταστάσεως ύδρογόνου αύτών από καρβοξύλιον. Τó σπουδαιότερον και μάλλον διαδεδομένον άκόρεστον όξύ είναι τó ηδη άνωτέρω μνημονευθέν **ελαϊκόν όξύ**. Τó ελαϊκόν όξύ είναι υγρόν 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 ὄξινος αὐτοῦ χαρακτήρ ἐνδυναμοῦται.
Τὸ ἐλαϊκὸν ὄξύ εἶναι ἀκόρεστον ὄξύ 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 ὄξύ



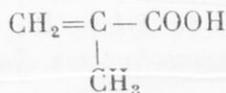
ἀποδεικνυμένου οὕτως ὅτι ἡ ἄλυσις τοῦ ἐλαϊκοῦ ὄξεος εἶναι εὐθεῖα.

Ἰδιαιτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ ἅλατα τοῦ ἐλαϊκοῦ, τοῦ στεα-
τικοῦ καὶ τοῦ παλμιτικοῦ ὄξεος με ἀλκάλια καὶ ἰδίως με νάτριον, τὰ
ὁποῖα ἀποτελοῦν τοὺς **σαπῶνας** (βλ. σελ. 70). Τὰ ἅλατα 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 ὄξέα τῆς σειρᾶς τῶν ἀκορέστων ὀξέων ἰδιαι-
τερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὸ **ἀκρυλικὸν** καὶ τὸ **μεθακρυλικὸν**
ὄξύ τῶν τύπων



ἀκρυλικὸν ὄξύ



μεθακρυλικὸν ὄξύ

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 ὄργάνων, τεχνητῶν ὀδόντων, κοσμημάτων, χειρουργι-
κῶν ἐργαλείων κλπ.

42. Δικαρβονικὰ ὄξέα. Ἀπὸ τὰ δικαρβονικὰ ὄξέα, τὰ σώματα
δηλ. τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν δύο καρβοξύλια, σπου-
δαιότερον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος, τὸ ὀξαλικὸν ὄξύ, $\text{HOOC} - \text{COOH}$.

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



εἴτε κατὰ τὴν ἐπίδρασιν CO ἐπὶ μεταλλικοῦ νατρίου ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ἀλατος αὐτοῦ μὲ νάτριον



Κρυσταλλοῦται ἄνυδρον ἢ ἔνυδρον μὲ δύο μόρια ὕδατος, ὀξειδοῦται εὐκόλως πρὸς διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἀναγωγικὰς ιδιότητες. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βαφικὴν, τὴν λεύκανσιν τοῦ ἀχύρου καὶ τῆς ψάθης, τὴν ἀναλυτικὴν Χημεῖαν κ.λ.π.

43. Ὑδροξυοξέα καλοῦνται ἔνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν καρβοξύλιον καὶ ἀλκοολικὸν ὑδροξύλιον. Παρασκευάζονται μὲ κατάλληλον πρῶταρμολογὴν 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 τοῦ παρασκευῆ στηρίζεται εἰς τὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὰ ὁποῖα προσετέθησαν τὰ κατάλληλα θρεπτικά ὑλικά καὶ αἰώρημα ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος, ἔναντι 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 ἑντός τοῦ γάλακτος περιεχομένου σακχάρου στηρίζεται ἡ παρασκευῆ τῆς **γιαούρτης**.

β) Τρυγικόν ὄξύ, $\text{HOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$. Εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν τόσον ἐλεύθερον ὅσον καὶ ὑπὸ μορφήν τῶν ἀλάτων με κάλιον ἢ ἀσβέστιον. Ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τῆς τρυγίας, τοῦ σώματος δηλ. τὸ ὁποῖον, ὡς ἀδιάλυτον, καθιζάνει κατὰ τὴν μετατροπὴν τοῦ γλεύκους εἰς οἶνον καὶ τὸ ὁποῖον ἐπικάθεται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν βαρελίων. Ἐν Ἑλλάδι παρασκευάζεται τόσον ἀπὸ τὴν τρυγίαν, ὅσον καί, κυρίως, ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τῆς οἴνουπνευματοποιίας, ἐφ' ὅσον ἡ χρησιμοποιούμενη πρώτη ὕλη εἶναι ἡ σταφίς. Τὰ ἀπόνερα αὐτὰ (**βινάσσα**, σελ. 46), τὸ μετὰ τὴν ἀπόσταξιν δηλ. τῆς ἀλκοόλης παραμένον ὑγρὸν, διὰ προσθήκης γαλακτώματος ἀσβέστου παρέχουν ἀδιάλυτον τρυγικὸν ἀσβέστιον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον διὰ θεικοῦ ὀξέος λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν ὄξύ. Εἶναι ἀρκετὰ ἰσχυρὸν διβασικὸν ὄξύ καὶ παρέχει δύο σειρὰς ἀλάτων, ὄξινα καὶ οὐδέτερα. Τὸ τρυγικὸν ὄξύ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν λεμονάδων, τὴν αὐξησιν τῆς ὀξύτητος (διόρθωσιν) τοῦ οἴνου καὶ εἰς τὴν βαφικὴν. Ἀπὸ τὰ ἄλατα αὐτοῦ ἡ **ἐμετικὴ τρύξ**, $\text{KOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOSbO}$, χρησιμοποιεῖται ὡς ἐμετικὸν καὶ εἰς τὴν βαφικὴν, τὸ **ἄλας τοῦ Seignette** $\text{KOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COONa}$, διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **φελιγγείου ὑγροῦ**, ἀντιδραστηρίου, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῶν σακχάρων.

γ) Κιτρικὸν ὄξύ, $\text{HOOCCH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})\text{CH}_2\text{COOH}$. Εἶναι τὸ ὄξινον συστατικὸν τοῦ ὁποῦ τῶν λεμονίων καὶ τῶν ἄλλων ἐσπεριδοειδῶν. Παρασκευάζεται εἴτε ἀπὸ τὸν χυμὸν τῶν λεμονίων διὰ κατὰβυθίσεως με ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ δυσδιαλύτου ἄλατος με ἀσβέστιον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον με θεικὸν ὄξύ λαμβάνεται τὸ ἐλεύθερον ὄξύ, εἴτε, πολὺ εὐθηνότερον, διὰ ζυμώσεως σακχάρων με εὐρωτομύκητας. Κρυσταλλοῦται με ἓν μόριον ὕδατος καὶ εὐρίσκει σημαντικὴν ἐφαρμογὴν ὡς ἀναπλήρωμα τῶν λεμονίων. (κ. ξυνό), διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν λεμονάδων καὶ ἄλλων ἀναψυκτικῶν, τὴν διόρθωσιν τοῦ οἴνου καὶ τὴν παρασκευὴν διαφόρων φαρμάκων.

44. Ἀμινοξέα. Οὗτα καλοῦνται ἐνώσεις περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν καρβοξύλιον, $-\text{COOH}$, καὶ ἀμινικὴν ὁμάδα, $-\text{NH}_2$. Οὕτως εἶναι ἀφ' ἑνὸς μὲν-ὄξεά, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀμῖναι (σελ. 72). Εἶναι σώματα σπουδαιότατα διότι ἀποτελοῦν τοὺς οἰκοδομικοὺς λίθους τοῦ μορίου τῶν λευκωμάτων (σελ. 90). Παρασκευάζονται κυρίως ἀπὸ τὰ λευκω-

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

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 Γ'

ΕΣΤΕΡΕΣ — ΚΗΡΟΙ — ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ

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



καὶ εἶναι ἰσομερεῖς πρὸς τὰ ὀξέα.

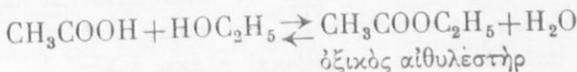
Οἱ ἐστέρες παρασκευάζονται δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως ὀξέος καὶ ἀλκοόλης κατὰ τὸ σχῆμα



Ἡ ἀντίδρασις αὕτη καλεῖται **ἐστεροποίησης** καὶ παρουσιάζει τυπικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὴν γνωστὴν ἤδη ἀπὸ τὴν Ἀνόργανον Χημείαν 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 ἐξῆς, 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 ὅποια ἀνευρίσκονται εἰς διαφόρους ζῶντας ὀργανισμούς, ζωικῆς ἢ φυτικῆς προελεύσεως.

Οἱ ἐστέρες κατωτέρων ὀξέων μὲ κατωτέρας ἀλκοόλας εἶναι σώματα ὑγρά, τὰ ὅποια εὐρίσκουν χρησιμοποίησιν εἰς συνθέσεις καὶ ὡς διαλυτικά μέσα. Π.χ. ὁ **ὀξικὸς αἰθυλεστήρ**, $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, 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 ὀξους.

Οἱ ἐστέρες μέσων ἢ κατωτέρων ὀξέων μὲ μέσας ἀλκοόλας εἶναι ἐλαιώδη σώματα, ἐξαιρετικὰ εὐχαρίστου ὀσμῆς, τὰ ὅποια μόνον ἢ εἰς μίγματα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἀρωμάτισιν ποτῶν, γλυκισμάτων κλπ., ἀντικαθιστῶντα τὰ ἀρωματικά συστατικά ἀνθέων, ὀπωρῶν κλπ., τὰ αἰθήρια ἔλαια, καὶ γνωστὰ ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **τεχνητὰ αἰθήρια 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 ζωικοὺς καὶ φυτικούς. Ἀπὸ τοὺς ζωικοὺς ὁ **κηρὸς τῶν μελισσῶν** ἢ ἀπλῶς **κηρὸς** εἶναι ὁ γνωστότερος καὶ σπουδαιότερος, ἐνῶ ἀπὸ τοὺς φυτικούς ὁ **καρναουβικὸς κηρὸς** (κ. **καρναούμπα**). Ὁ ρόλος τῶν κηρῶν εἰς τὴν Φύσιν εἶναι προφυλακτικὸς ἐναντι 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 κεκορησμένων και ἀκορεστων ὀξέων, κυρίως δὲ τῶν ἤδη περιγραφέντων παλμιτικοῦ, στεατικοῦ και ἐλαϊκοῦ ὀξέος, μὲ 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 πίεσεως ἐν θερμῷ ἢ ψυχρῷ ἢ τέλος δι' ἐκχυλίσεως μὲ κατάλληλα διαλυτικὰ 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 τύπου 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 βαθερύθρου ἢ βαθυπρασίνου, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ εἰς ὀργανικὰ διαλυτικὰ μέσα.

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

Ὀρισμένα έλαια περιέχοντα ἠνωμένα μὲ 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 μάζαν. 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 μὲ 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 ὄργανισμὸν κατὰ τὴν καϋσιν αὐτῶν, τὰ λίπη παρέχουν ὑπὸ ἴσον βάρος ὑπερδιπλάσιον ποσὸν τῶν δύο ἄλλων τάξεων. Πράγματι 1 γρ. σακχάρου ἢ λευκώματος καιόμενον ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ 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 ὅμως μὲ ἀλκάλια. Καὶ εἰς μὲν τὰς τρεῖς πρώτας περιπτώσεις λαμβάνονται ἡ γλυκερίνη καὶ τὸ μίγμα τῶν ὀξέων, εἰς δὲ τὴν τελευταίαν, παρὰ τὴν γλυκερίνην, τὰ ἅλατα τῶν ὀξέων μὲ ἀλκάλια, οἱ **σάπωνες**. Διὰ τοῦτο ἡ 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 **ιχθυέλαια** καὶ τὰ **ἥπατέλαια**. Ταῦτα λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς ἰχθεῖς ἢ τὸ κῆτη — τὰ δευτέρα ἀπὸ τὸ ἦπαρ 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 σαπωνοποίησιν, διότι ἡ 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 ἐσκληρυμένων ἐλαίων.

γ) Φυτικά λίπη. Τὸ **λίπος τοῦ κοκό**, λαμβανόμενον ἀπὸ τοὺς καρπούς 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 παραμεσογειούς 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 ὁσμῆς, 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 **ἡλιέλαιον**, ἀπὸ τοὺς σπόρους τοῦ ἡλιάνθου (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.

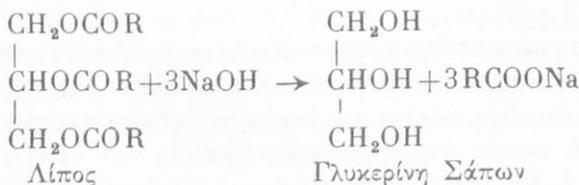
47. Βιομηχανικαὶ κατεργασίαι τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων. Τὰ ἔλαια ὑφίστανται μετὰ τὴν παραλαβὴν αὐτῶν ἀπὸ τὰς ἐλαιούχους πρώτας ὕλας, ἰδίως ἂν αὕτη γίνεται μὲ ἐκχύλισιν, σειρὰν κατεργασιῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ραφινάρισμα**, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ κυριώτεραι εἶναι ἡ διαύγασις, ἡ ἀπόσμησις, ὁ ἀποχρωματισμὸς 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 ἀβλαβής, ἀλλὰ καὶ ἐξ ἴσου θρεπτικὴ μὲ τὸ βούτυρον. Τελευταίως ἡ μαργαρίνη ἐμπλουτί-

ζεται με βιταμίνες, καθισταμένη και από τῆς ἀπόψεως αὐτῆς ἰσότιμος πρὸς τὸ βούτυρον.

Τὰ **ὕδρογονωμένα ἔλαια** παρασκευάζονται ἀφ' ἑνὸς μὲν λόγῳ τῆς μεγαλύτερας ἐμπορικῆς ἀξίας τῶν στερεῶν λιπῶν ἔναντι τῶν ἐλαίων, ἀφ' ἑτέρου διὰ τὴν ἀξιοποίησιν τῶν ἀκαταλλήλων, ὅπως ἤδη ἐλέχθη, ἰχθυελαίων πρὸς βρῶσιν ἢ βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Ὡς πρώτη ὕλη χρησιμοποιοῦνται ἰχθυέλαια, φαλινέλαια, πυρηνέλαιον κ.ἄ., τὰ ὅποια κατεργάζονται παρουσίᾳ νικελίου με ὕδρογόνον ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν. Κατὰ τὴν τοιαύτην κατεργασίαν οἱ διπλοὶ δεσμοὶ τῶν ἀκορέστων ὀξέων (ἐλαϊκοῦ καὶ ἄλλων μᾶλλον ἀκορέστων) ὑδρογονοῦνται με ἀποτέλεσμα ἀφ' ἑνὸς με τὴν ὕψωσιν τοῦ β.τ. (μετατροπὴ τῶν ὑγρῶν ἐλαίων εἰς στερεὰ λίπη, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα αὐτῶν **ἐσκληρωμένα ἔλαια**), ἀφ' ἑτέρου δὲ τὴν ἐξαφάνισιν τῆς δυσαρέστου ὁσμῆς καὶ γεύσεως. Τὰ ἐσκληρωμένα ἢ ὕδρογονωμένα ἔλαια χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐδώδιμα λίπη ὑπὸ τὸ ὄνομα **μαγειρικά λίπη**.

48. Σάπωνες καλοῦνται τὰ ἅλατα με ἀλάλια τῶν ἀνωτέρων κεκορεσμένων καὶ ἀκορέστων 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 ἐλαιόλαδον, σπορέλαια, λίπος κοκὸ κ.λ.π.) με διαλύματα κάυστικῶν ἀλκαλίων. Μετὰ τὴν σαπωνοποίησιν ὁ σάπων ἀποχωρίζεται διὰ προσθήκης ἁλτος (**ἐξαλάτωσις**). Ὁ ἐπιπλέον σάπων πλύνεται με ὕδωρ, φέρεται εἰς τύπους, ὅπου ξηραίνεται, κατόπιν κόπτεται εἰς τεμάχια καὶ στιλβοῦται ἐξωτερικῶς δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὑδρατμῶν. Τὰ ἀπόνερα τῆς σαπωνοποιίας περιέχουν τὴν γλυκερίνην, ἢ ὅποια δύναται νὰ ληφθῇ ἐκεῖθεν με ἐπανειλημμένας ἀποστάξεις.

Οἱ **συνήθεις ἢ σκληροὶ σάπωνες** εἶναι τὰ ἄλατα τοῦ νατρίου, ἐνῶ τὰ ἄλατα τοῦ καλίου, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἡ ἀπομάκρυνσις τῆς γλυκερίνης δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνῃ πλήρης, καλοῦνται **μαλακοὶ ἢ φαρμακευτικοὶ 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, ὄχι ὁμῶς καὶ μὲ σκληρὸν, διότι τὰ ἄλατα τῶν ὀξέων μὲ ἀσβέστιον ἢ μαγνήσιον — σχηματιζόμενα ἀπὸ τὸ σκληρὸν ὕδωρ, τοῦ ὁποῖου ἡ σκληρότης ὀφείλεται 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 πολὺτιμα 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 ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν μὲ τὸν λιπαρᾶς συστάσεως ρύπον γαλακτώματος, τὸ ὁποῖον εὐκόλως ἀπομακρύνεται μὲ ὕδωρ. Ἡ σαπωνοποιία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σπουδαιότερας χημικὰς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

Α Ζ Ω Τ Ο Υ Χ Ο Ι Ε Ν Ω Σ Ε Ι Σ

'Από τὰς πολυαριθμούς τάξεις τῶν ἀζωτούχων ἐνώσεων τῆς Ὀργανικῆς Χημείας θὰ ἐξετασθοῦν κατωτέρω μερικαὶ τάξεις ἢ μεμονωμένα σώματα παρουσιάζοντα ἐνδιαφέρον.

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



καλούμεναι γενικῶς ἀμῖναι καὶ ἀντιστοίχως κατὰ σειράν πρωτοταγεῖς, δευτεροταγεῖς καὶ τριτοταγεῖς. Ἐκ τῶν τύπων τοῦ καυστικῆς ἀμμωνίου, NH_4OH , δύνανται νὰ προέλθουν ἐνώσεις τοῦ γενικοῦ τύπου R_4NOH , καλούμεναι τεταρτοταγεῖς ἐνώσεις τοῦ ἀμμωνίου.

Μῖγμα καὶ τῶν τεσσάρων τάξεων παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ἀμμωνίας ἐπὶ ἀλκυλαλογονιδίων. Ὁ χωρισμὸς τῶν οὕτω προκύπτουσῶν τεσσάρων ἐνώσεων εἶναι μᾶλλον δυσχερῆς. Μὲ μετρίαν ἐπιτυχίαν γίνεται διὰ κρυσταλλώσεως τῶν ὑδροχλωρικῶν αὐτῶν ἀλάτων. Κατωτέραι ἀμῖναι 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, ὁσμῆς ἀναλόγου πρὸς τὴν ἀμμωνίαν, ὑπενθυμίζουσιν ὅμως συγχρόνως τὴν ὁσμὴν διατηρημένων ἰχθύων— ἡ ὁσμὴ 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.

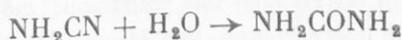
50. Οὐρία, NH_2CONH_2 . Ἡ οὐρία εἶναι τὸ τελικὸν προϊόν τῆς ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης τῶν ἀζωτούχων θρεπτικῶν
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

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

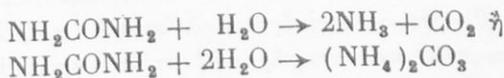
Ἡ οὐρία εἶναι τὸ πρῶτον ὀργανικὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον παρεσκευάσθη συνθετικῶς ἀπὸ τὸν Wöhler (1828) κατὰ τὴν ἐξάτμισιν ὕδατικῶν διαλυμάτων κυανικοῦ ἀμμωνίου, NH_4OCN



Συνθετικῶς παρασκευάζεται σήμερον ἀπὸ τὸ **κυαναμίδιον**, NH_2CN , τὸ ὁποῖον πάλιν παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ ἀσβεστιοκυαναμίδιον (σελ. 40) κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὀξέων, διὰ προσλήψεως ὕδατος



Εἶναι στερεόν, κρυσταλλικὸν σῶμα, βασικῆς ἀντιδράσεως, σχηματίζον ἅλατα μὲ ὀξέα. Μὲ ἀλκάλια ἢ ἐνζύμα 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 χαρακτηριστικῆ 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.) μὲ σίδηρον καὶ ἀνθρακικὸν κάλιον, ὅποτε σχηματίζεται σιδηροκυανιοῦχον κάλιον $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ —ἐνῶ ὡς παραπροῖον λαμβάνεται ὁ **ζωικὸς ἀνθραξ** χρησιμοποιούμενος ὡς ἀπο-

χρωστικόν — και περαιτέρω επιδράσεως αλκαλιμετάλλων όποτε λαμβάνονται άλατα τοῦ υδροκυανίου



Δι' επιδράσεως όξέων επί τῶν αλάτων λαμβάνεται τὸ υδροκυάνιον, τὸ όποϊόν εἶναι άέριον εύκόλως υγροποιούμενον, διαλυτόν εἰς τὸ ὕδωρ, έξόχως δηλητηριώδες, άσθενέστατον όξύ. Σχηματίζει άλατα άπλᾶ και σύμπλοκα. Ἐπό τὰ άπλᾶ τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὸ κυανιοῦχον κάλιον, KCN, και τὸ κυανιοῦχον νάτριον, NaCN, τὰ όποϊα εύρίσκουν χρησιμοποίησιν εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χρυσοῦ, τὰ λουτρά έπιμεταλλώσεων κ.λ.π. Ἐπό τὰ σύμπλοκα τὸ σιδηροκυανιοῦχον κάλιον, $K_4Fe(CN)_6$, παρασκευαζόμενον ὡς ένδιάμεσον προϊόν κατά τὴν παρασκευὴν υδροκυανίου και αλάτων αὐτοῦ (βλ. άνωτέρω) και χρησιμοποιούμενον διὰ τὴν άνίχνευσιν τῆς παρουσίας άζώτου εἰς ὀργανικὰς ένώσεις (σελ. 15), καθὼς και διὰ τὴν άνίχνευσιν τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου με άλατα τοῦ όποίου παρέχει τὸ κυανοῦν τοῦ Βερολίνου. Ἡ ρίζα — CN καλεῖται **κυάνιον**, παρουσιάζει δὲ σημαντικὴν άναλογίαν πρὸς τὰ άλογόνα στοιχεῖα, ὅπως τὸ χλώριον και τὸ βρώμιον, και εἶναι γνωστὴ εἰς έλευθέραν κατάστασιν ὑπὸ τὴν διμερῆ μορφήν, C_2N_2 , τὸ **δικυάνιον**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ΄

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

52. Ύδατάνθρακες καλούνται ενώσεις αποτελούμεναι από άνθρακα, υδρογόνον και οξυγόνον και περιέχουσάι τὰ δύο τελευταῖα στοιχεῖα εἰς τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἤτοι 2 : 1. Οὕτως ἐθεωρήθησαν παλαιότερον, κακῶς, ὡς ἔνωσις ἀτόμων άνθρακος 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 ἔνωσις 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 υδρογόνον καὶ τὸ οξυγόνον 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 σπουδαιοτάτην τάξιν θρεπτικῶν οὐσιῶν διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα (δημητριακά, ὄσπρια, γεώμηλα, ὀπῶραι κ.λ.π.), περαιτέρω δὲ τὴν σπουδαιοτέραν 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 σακχαρῶν. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται ἡ γλυκόζη, ἡ φρουκτόζη κ.ἄ., συστατικὰ τῶν ὀπωρῶν.

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

α) Είς σακχαροειδείς πολυσακχαρίτας ή 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 ν-1 μορίων ὕδατος. Σπουδαιότεροι εἶναι οἱ **δισακχαρίται**, ἀνδριτικὰ παράγωγα 2 μορίων μονοσακχάρων δι' ἀποσπάσεως 1 μορίου ὕδατος. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται τὸ καλαμοσάκχαρον (ή κοινὴ ζάχαρις), τὸ γαλακτοσάκχαρον (σάκχαρον τοῦ γάλακτος) κ.ἄ.

β) Εἰς μὴ σακχαροειδείς πολυσακχαρίτας, οἷτινες εἶναι σώματα ἀγνώστου, πάντως μεγάλου, μ.β., ἀδιάλυτα ή 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 ή κυτταρίνη.

53. Ἀπλᾶ σάκχαρα ή μονοσάκχαρα. Εἶναι σώματα εὐρύτατα διαδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦντα τὸ γλυκὺ συστατικὸν τῶν διαφόρων ὀπωρῶν. Σχηματίζονται ἐντὸς τῶν φυτῶν κατὰ τὰς παλαιότερας ἀντιλήψεις ὡς πρωτογενῆ, κατὰ τὰς νεωτέρας ὡς δευτερογενῆ προϊόντα τῆς **ἀφομοιώσεως**, ή φωτοσυνθέσεως τῆς προσλήψεως δηλ. τοῦ CO₂ τῆς ἀτμοσφαιρας, τὸ ὅποιον τῇ ἐπενεργείᾳ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καὶ τῆς πρασίνης χρωστικῆς τῶν φύλλων, τῆς **χλωροφύλλης**, δίδει σάκχαρα τοῦ τύπου C₆H₁₂O₆, τὰ ὅποια εἶναι ἄλλωστε καὶ τὰ σπουδαιότερα ἐξ ὅλων τῶν μονοσακχάρων. Ἡ παλαιότερα ἀντιλήψις ὅτι τὸ πρῶτον προϊόν τῆς ἀφομοιώσεως εἶναι ή φορμαλδεϋδὴ 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 ἀλδεϋδικὸν καὶ εἰς **κετόζας**, ἂν τὸ καρβονύλιον εἶναι κετονικόν. Ἀναλόγως περαιτέρω τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου (ὄχι τοῦ ἀνθρακος), τὰ ὅποια περιέχουν διαιροῦνται εἰς **τριόζας**, ἂν περιέχουν τρία ὀξυγόνα, **τετρόζας**, **πεντόζας**, **ἐξόζας** κλπ., ἂν περιέχουν ἀντιστοίχως τέσσαρα, πέντε, ἐξ ἄτομα ὀξυγόνου. Αἱ ἐξόζαι ἀπ' ἐνὸς καὶ αἱ ἄλ-

δύζαι ἀφ' ἑτέρου, εἶναι τὰ σάκχαρα τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν τὴν μεγαλύτεραν 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 ὑγρόν**. Τοῦτο συνίσταται ἐκ δύο διαλυμάτων, ἐξ ὧν τὸ πρῶτον εἶναι διάλυμα θεικοῦ χαλκοῦ, τὸ δεύτερον ἄλατος τοῦ Seignette (σελ. 63) καὶ καυστικοῦ νατρίου. Τὰ δύο διαλύματα ἀναμιγνύονται ὀλίγον πρὸ τῆς χρήσεως κατ' ἴσους ὄγκους, παρέχουν δὲ βαθυκύανον ὑγρόν, 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 ἀλκαλίων διαλύματα σακχάρων χρώννυνται καστανερυθρῶς. Αἱ ἐξόζαι ζυμοῦνται εὐκόλως. Ὡς προϊόντα τῆς ζυμώσεως ἀναλόγως τῶν χρησιμοποιουμένων μυκήτων, οἱ ὁποῖοι παράγουν διάφορα ἔνζυμα καὶ ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, λαμβάνονται CO_2 , ἀλκοόλη, γλυκερίνη, γαλακτικὸν ὀξύ, ἀκετόνη κ.ἄ. Αἱ ζυμώσεις αὐτὰ 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, ὅχι ὅμως σάκχαρον. Τοιοῦτος γλυκοζίτης εἶναι ἡ **ἀμυγδαλίνη**, συστατικὸν τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων, τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν διάσπασιν δίδει σάκχαρον, τὴν γλυκόζην, καὶ ἄγλυκον ὑδροκυάνιον (σελ. 73) καὶ βενζαλδεϋδην (σελ. 103).

Ἀπὸ τὰ μονοσάκχαρα ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἐξῆς :

α) Γλυκόζη ἢ σταφυλοσάκχαρον, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἀπὸ ὅλα τὰ μονοσάκχαρα. Ἀπαντᾷ εἰς τὰς σταφυλάς, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, εἰς πλείστας ὄσας ὀπώρας, τὸ μέλι, τὸ σίμα : (περίπου $1\frac{0}{100}$)

αύξανόμενον εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις, ὅποτε ἀναφαίνεται καὶ εἰς τὰ οὖρα (διαβήτης). Λαμβάνεται περαιτέρω ὡς τὸ μόνον προῖον ὑδρολύσεως τοῦ ἄμυλου καὶ τῆς κυτταρίνης καὶ ὡς ἐν τῶν προϊόντων διασπάσεως τοῦ καλαμοσακχάρου, τοῦ γαλακτοσακχάρου καὶ ἄλλων ἀνυδρῖτικῶν παραγῶγων τῶν σακχάρων. Ὁ ἐμπειρικός του τύπος, ὅπως ἐλέχθη, εἶναι $C_6H_{12}O_6$, ἀνήκει συνεπῶς εἰς τὰς ἐξόζας. Τὸ καρβονύλιον αὐτῆς εἶναι ἀλδεϋδικόν, ἄρα εἶναι ἀλδόζη.

Βιομηχανικῶς λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον ἢ τὴν σταφίδα. Τὸ ἄμυλον βράζεται μὲ ἀραιὰ ὀξέα ὑπὸ πίεσιν, ὅποτε τελικῶς μετατρέπεται ποσοτικῶς εἰς γλυκόζην



Ἀπὸ τὴν σταφίδα λαμβάνεται δι' ἐκχυλίσεως αὐτῆς μὲ ὕδωρ, συμπυκνώσεως τοῦ λαμβανομένου γλεύκου ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν καὶ ἀφέσεως πρὸς κρυστάλλωσιν, ὅποτε ἡ γλυκόζη κρυσταλλοῦται πολὺ εὐκολώτερον καὶ ταχύτερον ἀπὸ τὸ δεύτερον σάκχαρον τῆς σταφίδος, τὴν φρουκτόζην.

Εἶναι κρυσταλλικὸν σῶμα, γλυκεῖας γεύσεως εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον εἴτε ὡς κρυσταλλικόν, εἴτε ὡς πυκνὸν σιρόπιον. Ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ ἐν μέρει μὲν καίεται πρὸς CO_2 καὶ H_2O , ἐν μέρει δὲ ὑφίσταται πολὺπλοκον ζύμωσιν, τὴν **γλυκόλυσιν** τῆς ὁποίας τὸ τελικὸν προῖον εἶναι τὸ γαλακτικὸν ὄξύ (σελ. 62). Ἀμφότεραι αἱ μετατροπαὶ παρέχουν εἰς τὸν ὄργανισμὸν μεγάλα ποσὰ ἐνεργείας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν εἰς τὴν παρασκευὴν ἡδυπότων, σιροπίων καὶ ὀρῶν, ὡς καὶ ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν οἴνοπνεύματος (σελ. 44), γλυκερίνης (σελ. 50) καὶ ἀκετόνης (σελ. 56).

β) Φρουκτόζη ἢ ὀπωροσάκχαρον, $C_6H_{12}O_6$. Ἀπαντᾷ εὐρέως διαδεδομένη εἰς τὴν Φύσιν ἐλευθέρᾳ, π.χ. εἰς τὰς σταφυλάς, εἰς διαφόρους ἄλλας ὀπώρας, τὸ μέλι, λαμβάνεται δὲ ἐπίσης, παρὰ τὴν γλυκόζην, κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τοῦ καλαμοσακχάρου. Εἶναι ἰσομερῆς πρὸς τὴν γλυκόζην, ἀνήκει ὅμως εἰς τὰς κετόζας διότι τὸ καρβονύλιον αὐτῆς εἶναι κετονικόν.

Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ ἐκχύλισμα τῆς σταφίδος μετὰ τὴν διὰ κρυστάλλώσεως ἀπομάκρυνσιν τῆς γλυκόζης. Ἡ κρυστάλλωσις αὐτῆς δυσχεραίνεται πολὺ ἀπὸ τὴν παρουσίαν ξένων σωμάτων, ἔστω καὶ εἰς μικρὰ ποσά. Εἶναι, εἰς καθαρὰν κατάστασιν, κρυσταλλικόν

σῶμα, ὑγροσκοπικόν, ἐντόνωσ γλυκείας γεύσεως. Ζυμοῦται καὶ αὕτη εὐκόλως τελείως ἀναλόγως πρὸς τὴν γλυκόζην.

Πρὸς τὰ δύο ἀνωτέρω σάκχαρα, καθὼς καὶ τὸ καλαμοσάκχαρον, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὡς αἱ κατ' ἐξοχὴν γλυκαντικαὶ ὕλαι, δὲν πρέπει νὰ συγγέωνται αἱ καλούμεναι **τεχνηταὶ γλυκαντικαὶ ὕλαι**. Αὗται ὡς μόνον κοινὸν σημεῖον μετὰ τὰ σάκχαρα παρουσιάζουν τὴν ἐντόνωσ γλυκεῖαν γεῦσιν (200—500 φορές ἐντονωτέραν τῆς κοινῆς ζαχάρεως). Ἄλλως οὔτε ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ὁμοιάζουν, οὔτε ἀφομοιοῦνται ἀπὸ τὸν ὄργανισμόν, ἄρα δὲν εἶναι τροφή. Ἡ γνωστοτέρα εἶναι ἡ **σακχαρίνη**. Ἡ ἀντικατάστασις εἰς τρόφιμα ἢ ποτὰ σακχάρου ἀπὸ σακχαρίνην ἢ ἄλλας γλυκαντικὰς ὕλας, ἔστω καὶ ἀβλαβεῖς, ἀπαγορεύεται θεωρουμένη ὡς νοθεία καὶ διώκεται. Τὴν σακχαρίνην χρησιμοποιοῦν ὡς γλυκαντικὴν ὕλην οἱ διαβητικοί, εἰς τοὺς ὁποίους ἀπαγορεύονται τὰ σάκχαρα.

54. Δισακχαρίται. Οἱ δισακχαρίται εἶναι οἱ σπουδαιότεροι ἀπὸ τοὺς ὀλιγοσακχαρίτας. Ἐξ αὐτῶν ἄλλοι μὲν παρουσιάζουν ἀναγωγικὰς ιδιότητας (μαλτόζη, γαλακτοσάκχαρον), ἄλλοι ὁμως ὄχι (καλαμοσάκχαρον). Δὲν ζυμοῦνται παρὰ μόνον ἀφοῦ προηγουμένως μετατραποῦν εἰς μονοσάκχαρα, πρὸς τὰ ὁποῖα, ὅπως ἤδη ἐλέχθη, ὁμοιάζουν κατὰ τὴν γεῦσιν, διαλυτότητα, τὸ κρυσταλλώσιμον κ.λ.π. Ἡ μετατροπὴ εἰς μονοσάκχαρα ἐπιτελεῖται εὐκόλως κατὰ τὴν θέρμανσιν μετὰ ὀξέα ἢ τὴν ἐπίδρασιν ἐνζύμων. Οἱ σπουδαιότεροι ἀντιπρόσωποι τῆς τάξεως τῶν δισακχαριτῶν εἶναι τὸ καλαμοσάκχαρον, ἡ μαλτόζη καὶ τὸ γαλακτοσάκχαρον.

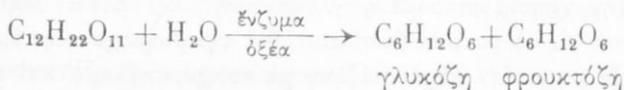
α) Καλαμοσάκχαρον (κ. ζάχαρις). Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἡ κατ' ἐξοχὴν χρησιμοποιουμένη γλυκαντικὴ ὕλη. Εἶναι σῶμα εὐρέως διαδεδομένον εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, διὰ τὴν βιομηχανικὴν ὁμως αὐτοῦ παρασκευὴν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ σακχαροκάλαμα καὶ τὰ τεῦτλα (παντζάρια). Τὰ πρῶτα εὐδοκιμοῦν εἰς τροπικὰς καὶ ὑποτροπικὰς περιοχάς, τὰ δευτέρα ἀντιθέτως μεταξὺ εὐρέων ὀρίων γεωγραφικοῦ πλάτους. Ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ ἐν γενικαῖς γραμμαῖς ἀκολουθεῖ τὰ ἐξῆς στάδια: Τὰ σακχαροκάλαμα πιέζονται εἰς ὑδραυλικά πιεστήρια, ὁ λαμβανόμενος ὅπως κατεργάζεται μετὰ ὕδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, ὅποτε καθιζάνονται τὰ ὀξέα, τὰ λευκώματα κ.λ.π., ἐνῶ τὸ σάκχαρον σχηματίζει τὸ ἄλας μετὰ ἀσβέστιον (ἀλκοολικὸν ἄλας, **σακχαράσβεστος**), διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ

μῖγμα διηθεΐται, ἢ σακχαράσβεστος διασπᾶται μὲ CO₂ 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 τεύτλα. 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 CO₂ ἐπαναλαμβάνεται δις ἢ τρίς.

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

Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι κρυσταλλικὸν σῶμα, ἄχρουν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, μὴ ὑγροσκοπικόν, ἐντόνου, καθαρῶς γλυκείας γεύσεως. Αἱ ιδιότητες αὐταὶ 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 ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν εἰς τὴν **χρωστικὴν καραμέλλαν (σακχαρόχρωμα)**, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς ἀβλαβῆς 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 C₁₂H₂₂O₁₁. 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 ἔτησία παραγωγὴ καλαμοσακχάρου πλησιάζει τὰ 30.000.000 τόννους. Καλαμοσάκχαρον παρουσιάζεται τελευταίως καὶ ἐν Ἑλλάδι (Λάρισα, Πλατὺ καὶ Σέρραι).

β) Μαλτόζη, C₁₂H₂₂O₁₁. Αὕτη λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον δι' ἐνζυματικῆς ὑδρολύσεως αὐτοῦ (βλ. κατωτέρω). Διὰ περαιτέρω ὕδρο-

λύσεως με όξέα ή ένζυμα δίδει δύο μόρια γλυκόζης. Είναι κρυσταλλικόν σώμα, άσθενώς γλυκείας γεύσεως, ευδιάλυτον 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 λευκωμα αυτού, τó μεν πρώτον δι' άποδόρσεως, τó δέ δεύτερον διά προσθήκης όξέος ή με πυτιάν. 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, ευδιάλυτον εις τó ύδωρ, άνάγει τó φελίγγειον ύγρón και με όξέα ή ένζυμα διασπάται εις έν μόριον γλυκόζης και έν μόριον **γαλακτόζης**, άπλου σακχάρου, ίσομερούς προς τήν γλυκόζην. Ζυμούται προς άλκοόλην ή γαλακτικόν όξύ άναλόγως τού προκαλούντος τήν ζύμωσιν μύκητος. Εις γαλακτικήν ζύμωσιν όφείλεται ή πήξις (κόψιμο) τού παλαιού γάλακτος άφ' ένός, ή παρασκευή τής γιαούρτης άφ' έτέρου.

55. Πολυσακχαρίται. Οί πολυσακχαρίται είναι ευρύτατα 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 αυτά 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 ενεργειακών 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

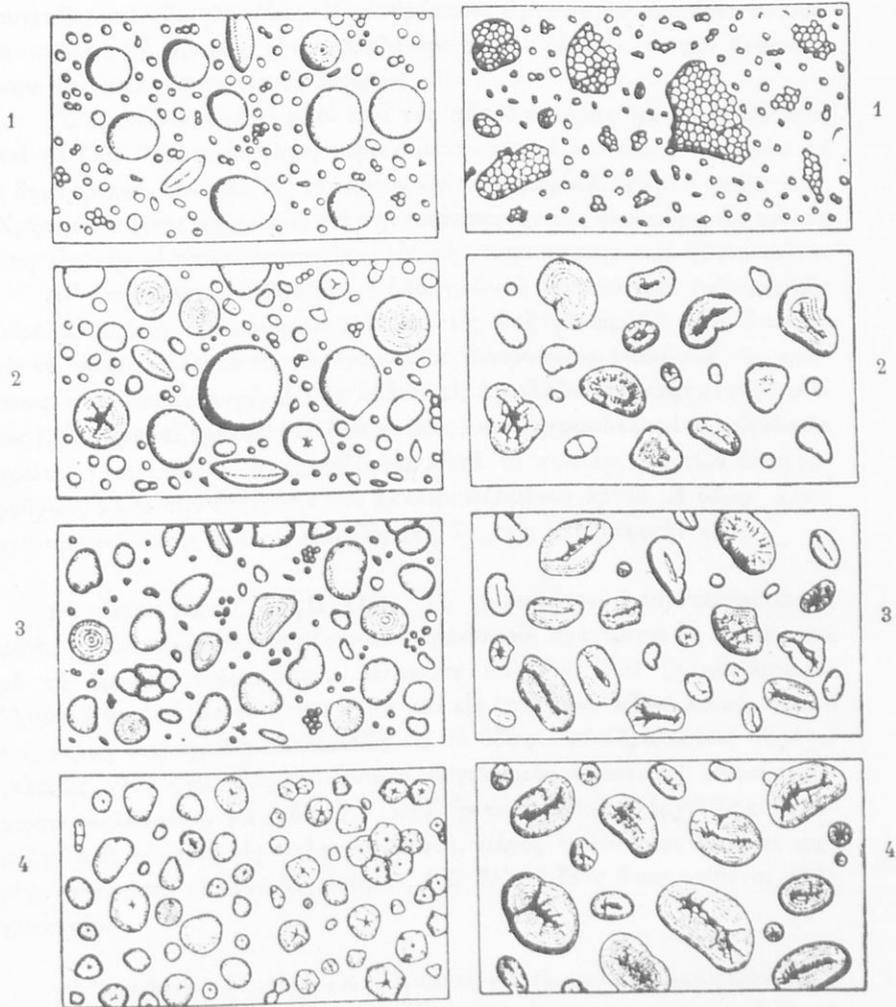
άμυλόκοκκοι αυτοί είναι διαφόρου σχήματος και μεγέθους ανάλογως του φυτού εκ του οποίου προέρχονται, ούτω δὲ είναι δυνατή, με την βοήθειαν του μικροσκοπίου, ἡ διαπίστωσις τῆς προελεύσεως του άμύλου. Το σχ. 5 δεικνύει τὸ σχῆμα και τὸ μέγεθος τῶν άμυλοκόκκων τῶν κυριωτέρων ειδῶν του άμύλου.

Τὸ άμυλον κυκλοφορεῖ ἐντὸς του φυτικῶ ὄργανισμοῦ μετατρέπομενον εἰς διαλυτοὺς ὕδατάνθρακας. Οὗτοι ἢ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν διατροφὴν του φυτοῦ ἢ μετατρέπομενοι ἐκ νέου εἰς άμυλον ἀποθησαυρίζονται εἰς ἄλλα μέρη του φυτοῦ.

Διὰ τὴν παρασκευὴν του άμύλου δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ οἰαδήποτε άμυλοῦχος πρώτη ὕλη, κυρίως ὅμως χρησιμοποιοῦνται ὁ ἀραβόσιτος και τὰ γεώμηλα. Ἡ πρώτη ὕλη ἀλέθεται και τρίβεται με ὕδωρ ἢ τὰ κύτταρα διαρρηγνύονται διὰ θερμάνσεως μεθ' ὕδατος ὑπὸ πίεσιν, ὁ λαμβανόμενος εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις πολτὸς ἀπαλλάσσεται με κατάλληλα κόσκινα ἀπὸ τὰ πίτυρα και τὰς κυτταρικὰς μεμβράνας και τὸ λαμβανόμενον αἰώρημα του άμύλου ἀφίεται ἐν ἡρεμίᾳ πρὸς καθίζησιν του εἰδικῶς βαρυτέρου άμύλου, τὸ ὁποῖον συλλέγεται και ξηραίνεται. Τὸ άμυλον τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **άμυλόζην**, τὸ ἐσωτερικὸν τῶν άμυλοκόκκων (~ 20%) και 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 ὁποῖον διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ σύνηθες άμυλον δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐν θερμῷ μετατρέπεται εἰς **άμυλόκολλαν**, ἰξώδη μᾶζαν, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη. Τὸ άμυλον παρουσιάζει ἰωδίου χρώνηται 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 ἀνίχνευσίς τὸσον του ἰωδίου ὅσον και του άμύλου.

Ἡ ὕδρόλυσις του άμύλου παρουσιάζει ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον. Με τὴν **διαστάσην**, ἐνζυμον τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν **βύνην**—κριθὴν δηλ. ἡ ὁποία ἐξεβλάστησε και τῆς ὁποίας ἡ περαιτέρω βλάστησις διεκόπη με φρυξίν— 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. σητάλεως, 3. κριθής, 4. άραβοσίτου.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



εις γλυκόζη. Γλυκόζη τέλος λαμβάνεται απ' εϋθείας και φυσικά πάλιν ποσοτικῶς κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ἀμύλου με ὀξέα. Οὕτως ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ ἄμυλον εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς μαλτόζης και, συνεπῶς και τῆς γλυκόζης. Ὁ ἀνθρώπινος ὄργανισμὸς περιέχει ἐνζυμα διασπῶντα τὸ ἄμυλον, τὴν **πτυαλίνην** 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, ἕσπρια, γεώμηλα). Χρησιμοποιεῖται περαιτέρω διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς γλυκόζης, ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν οἶνοπνευματοποιίαν, εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ζύθου κ.λ.π.

Δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὑδρατμῶν ἢ καταλλήλου ἐνζυματικῆς ὑδρολύσεως τὸ ἄμυλον μετατρέπεται εἰς **δεξτρίνας** σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιάλυτα εἰς τὸ οἶνόπνευμα, 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 ἀσπρорούχων, κατὰ τὴν ἐπίχρισιν τοῦ ἐκκλιβανιζομένου ἄρτου με ὕδωρ κλπ., χρησιμοποιοῦνται δὲ ὡς συγκολλητικὴ ὕλη, εἰς τὴν βαφικὴν κλπ.

β) Γλυκογόνον, $(C_6H_{10}O_5)_n$. Τὸ γλυκογόνον ἀνευρίσκεται ὡς ὁ μόνος πολυσακχαρίτης τοῦ ζωικοῦ ὄργανισμοῦ, 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 κόνις, διαλυομένη κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Δι' ὑδρολύσεως παρέχει τελικῶς γλυκόζη. Εἰς τὸν ζωικὸν ὄργανισμὸν ὑφίσταται εἰδικὴν ζύμωσιν, καλουμένην **γλυκόλυσιν**, καθ' ἣν μετατρέπεται ἀρχικῶς εἰς γλυκόζη και τελικῶς εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, μέρος τοῦ ὁποίου καίεται παρέχον ἐνέργειαν εἰς τὸν ὄργανισμὸν, ἐνῶ ἄλλο μέρος ἀνασυντίθεται πρὸς γλυκογόνον.

γ) Ἴνουλίνη, $(C_6H_{10}O_5)_n$. Ἀπαντᾷ εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, κατ' ἐξοχὴν εἰς διαφόρους κονδύλους. Εἶναι λευκὴ ἄμορφος κόνις, διαλυτὴ κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Σχετίζεται πρὸς τὸ ἄμυλον, ἀποτελοῦσα και αὐτὴ ἀπόθετον ὕλην τῶν φυτῶν, κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν 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 νεαρῶν κυττάρων καὶ τὸ κύριον παλαιότερων τοιούτων. Οὕτως ἡ κυτταρίνη εἶναι ἡ κυριωτέρα σκελετικὴ οὐσία τῶν φυτῶν. Ὁ ρόλος αὐτῆς παραλληλίζεται, τρόπον τινά, πρὸς τὸν ἐξ ὀστέων σκελετὸν τῶν ζώων. Τὰ παλαιότερα κύτταρα περιέχουν ὀλοὸν 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 βάμβυξ. Ἐκεῖθεν ἡ ἀπὸ τοῦ ξύλου, πολὺ εὐθηνότεραν πρῶτην 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 πρῶτη ὕλη ὑπαβάλλεται εἰς σειρὰν κατεργασιῶν πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν συνοδῶν ὑλῶν καὶ ἰδίως τῆς λιγνίνης. Ἡ ἀπομάκρυνσις αὐτῆ ἐπιτελεῖται μὲ διαλυτικὰ μέσα, ἀραιὰ ὀξεᾶ, ἀλκάλια ὑπὸ πίεσιν καὶ ὑποχλωριώδη ἅλατα, ὅποτε ἀπομένει καθαρὰ κυτταρίνη.

Ἡ κυτταρίνη εἶναι λευκόν, ἄμορφον σῶμα, χαρακτηριστικῆς ἰώδους ὕφης, ἀδιάλυτον εἰς ὅλους τοὺς ὀργανικοὺς καὶ ἀνοργάνους διαλύτες, ἀγνώστου, πάντως μεγάλου, μ.β. Διαλύεται μόνον εἰς ἀμμωνιακὸν διάλυμα θεικοῦ χαλκοῦ (ἀντιδραστήριον Schweitzer), ἐξ οὗ καθιζάνεται πάλιν διὰ προσθήκης ὀξέων. Μὲ διάλυμα ἰωδίου χρώννεται καστανῆ (διαφορὰ ἀπὸ τοῦ 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' ὑδρολύσεως μὲ ἔνζυμα—τὰς **κυττάσας**—ἡ ὀξεᾶ διασπᾶται καὶ δίδει ἀρχικῶς ἓνα δισακχαρίτην, τὴν **κελλοβοζήν**, ἀνάλογον πρὸς τὴν μαλτόζην, καὶ τελικῶς γλυκόζην. Οὕτω καὶ ἡ κυτταρίνη εἶναι ἀνδριτικὸν παράγωγον τῆς γλυκόζης ὅπως τὸ ἄμυλον, δὲν ἔχει ὅμως διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ πολλὰ ζῶα οὐδεμίαν θρεπτικὴν ἀξίαν, ἐξερχομένη κατὰ μέγα μέρος ἀναλλοίωτος μὲ τὰ περιττώματα, ἐνῶ ἄλλο μέρος ὑφίσταται διάσπασιν μέχρι μεθανίου καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὰ μηρυκαστικὰ ὅμως χηρσιμοποιοῦν τὴν κυτταρίνην ὡς τροφήν, διαθέτοντα τὰ διασπῶντα αὐτὴν πρὸς σάκχαρα ἔνζυμα.

Ἡ κυτταρίνη ἔχει εὐρυτάτην βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Οὕτω Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη (ξύλον), ὡς ἡ κυριωτέρα ὕφαντικὴ πρώτη ὕλη (βάμβαξ, λίνον), ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς νιτροκυτταρίνης, τοῦ χάρτου, τῆς τεχνητῆς μετάξης, τῆς τσελβόλ κ.ἄ.

56. Νιτροκυτταρίνη. Ἡ κυτταρίνη, ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς γλυκόζης, ἐξακολουθεῖ νὰ περιέχῃ εἰς τὸ μόριόν της ἐλεύθερα ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια τῆς τελευταίας. Ἐξ αὐτῶν παρέχει νιτρικοὺς ἐστέρας κατὰ τὴν ἐπίδρασιν νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ ὀξέος. Τὰ περισσότερον νιτρωμένα παράγωγα καλοῦνται **νιτροκυτταρίνη** ἢ **βαμβάκοπυρίτις** καὶ εἶναι ἐκρηκτικὰ. Ἀποτελοῦν μόνα ἢ μὲ τὴν νιτρογλυκερίνην τὴν βάσιν τῶν ἀκάπνων πυριτίδων, καλουμένων οὕτω διότι, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὴν κοινὴν (μαύρην) πυρίτιδα, δὲν ἀφίνουν κατὰ τὴν ἐκρηξιν καπνὸν καὶ ὑπόλειμμα. Αἱ ἄκαπνοι πυρίτιδες εἶναι μίγματα νιτροκυτταρίνης, νιτρογλυκερίνης, ξυλαλεύρου ὡς συνδετικῆς ὕλης καὶ μικροῦ ποσοῦ νιτρικῶν ἀλάτων. Ὀλιγώτερον νιτρωμένη κυτταρίνη ἀποτελεῖ τὸν **κολλωδιοβάμβακα**. Οὗτος διαλύεται εἰς μίγμα αἰθέρος καὶ ἀλκοόλης, χρησιμοποιεῖται δὲ (**κολλώδιον**) εἰς τὰ ἐργαστήρια διὰ τὴν ἐπίτευξιν στεγανότητος εἰς διαφόρους συσκευάς, εἰς τὴν Ἰατρικὴν διὰ τὴν κάλυψιν μικρῶν πληγῶν διότι κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαλυτικοῦ μέσου παραμένει διαφανὲς στεγανὸν ὑμένιον, παλαιότερον διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης, κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **κελλουλοῖτου**. Οὗτος παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως κολλωδιοβάμβακος εἰς ἀλκοολικὸν διάλυμα καμφοῦρας, ἀποτελεῖ δὲ τὸ πρότυπον τῶν **θερμὸπλαστικῶν** 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 (μπιλλιάρδων), κινηματογραφικαὶ καὶ φωτογραφικαὶ ταινίαι. Ἐπειδὴ τὸ μίγμα εἶναι εὐανάφλεκτον, σήμερον παρασκευάζεται ἀνάλογον πρὸς τὸν κελλουλοῖτην προῖον περιέχον ἀντὶ τῶν νιτρικῶν τοῦς ὀξεικοὺς ἐστέρας τῆς κυτταρίνης. Τοῦτο εἶναι δύσφλεκτον καὶ συνεπῶς ἀκίνδυνον.

Τόσον ἡ βαμβάκοπυρίτις ὅσον καὶ ὁ κολλωδιοβάμβαξ λαμβάνονται δι' ἐπιδράσεως ἐπὶ ἀπολιπανθέντος βάμβακος μίγματος νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ 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 ἀληθείαν ἐξ αὐτῶν ἡ κυτταρίνη κατεργάζεται τὸ ξύλον μὲν μὲ θεϊῶδες 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 ἀπλώγη δὲ τῆ 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 ἐμφάνισεως καὶ τῶν ιδιοτήτων. Παρασκευάζεται κατὰ διάφορους μεθόδους, ἡ ἀρχὴ τῶν ὁποίων ὅμως εἶναι κοινή: διάλυμα κυτταρίνης ἢ παραγώγου αὐτῆς εἰς κατάλληλον διαλυτικὸν μέσον ἐξαναγκάζεται, διὰ πίεσεως, τὴν διέλθη διὰ δίσκου φέροντος πολλὰς λεπτὰς ὀπὰς. Αἱ λαμβανόμεναι, τρόπον τινά, ὕγραὶ 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 ὄξινον λουτρὸν στερεοποιεῖται (**μέθοδος βισκόζης**). Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον ἡ κυτταρίνη μετατρέπεται εἰς τὸν ὄξινον αὐτῆς ἐστέρα. 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 ἰκανότητα 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 τὰ διαλύματα τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν τεχνητῆς μετάξης πιέσωμεν μέσῳ λεπτῆς σχισμῆς ἐντὸς τοῦ καταλλήλου λουτροῦ λαμβάνεται διαφανὲς φύλλον, τὸ ὅποϊον 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 μέταξα 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 ιδιότητας 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. Πρωτεΐ ναι ἢ λευκώματα. Τὰ λευκώματα ἀποτελοῦν—μετὰ τὰ λίπη καὶ τοὺς ὕδατάνθρακας—τὴν τρίτην τάξιν τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ τὴν μόνην ἀζωτοῦχον. Ἀπαντοῦν εἰς τὴν Φύσιν εὐρέως διαδεδομένοι εἰς ζῶα καὶ φυτά, 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 ἄγνωστος.

Ἡ διαλυτότης των κυμαίνεται μεταξὺ εὐρυτάτων ὀρίων ἀπὸ τῆς τελείας ἀδιαλυτότητος μέχρι τοῦ εὐδιαλύτου. Πάντως τὰ διαλύματα αὐτῶν εἶναι κολλοειδῆ. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τῶν διαλυμάτων αὐτῶν ἄλλαι μὲν πρωτεΐναι πήγνυνται (λευκωμα ὄου), ἄλλαι ὅμως ἔχι (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 ταχοῦν.

Ἡ παρασκευὴ καὶ ὁ καθαρισμὸς τῶν πρωτεϊνῶν στηρίζεται εἰς τὴν συστηματικὴν ἀπομάχρυνσιν 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 εἶδους καὶ τῆς προελεύσεως. Δι' ὑδρόλυσεως παρέχουν μῆγμα διαφόρων ἀμινοξέων, 30 περίπου, εἰς διάφορον ἀριθμὸν καὶ ἀναλογίαν ἐπίσης ἀναλόγως τοῦ εἶδους καὶ τῆς προελεύσεως. Ἡ ὑδρόλυσις γίνεται μὲ ὀξέα ἢ ἐνζυμα. Ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς διαθέτει τοιαῦτα τὴν **πεψίνην** εἰς τὸν στόμαχον, τὴν **θρυψίνην** καὶ τὴν **ἐρεψίνην** εἰς τὸ ἔντερον.

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

Ἡ βιολογικὴ σημασία τῶν πρωτεϊνῶν εἶναι μεγάλη. Ἐντὸς τοῦ ζωικοῦ ὄργανισμοῦ χρησιμοποιοῦνται κατὰ κύριον λόγον διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν αὐτοῦ. Ἡ βιολογικὴ τῶν σημασία ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν προέλευσιν. Οὕτω τὰ ζωικά λευκώματα εἶναι ἀσυγκρίτως σπουδαιότερα ἀπὸ τὰ φυτικά. Τὰ φυτὰ συνθέτουσιν τὰ λευκώματα ἀπὸ ἀνοργάνους πρώτας ὕλας, ἐνῶ τὰ ζῶα δὲν ἔχουσιν τὴν ἱκανότητα αὐτήν. Πρὸς τοῦτο, ἡ συνθέτουσιν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ τῶν, πάντως ἀπὸ ὀργανικᾶς πρώτας ὕλας, ὠρισμένα ἀμινοξέα καὶ ἐξ αὐτῶν λευκώματα ἢ βασιζονται εἰς τὸ διὰ τῆς τροφῆς προσφερόμενον λευκωμα. Τοῦτο ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ ἀποικοδομεῖται μέχρις ἀμινοξέων καὶ ἐξ αὐτῶν ἀνασυντίθενται τὰ κατάλληλα διὰ τὸν ὄργανισμόν λευκώματα. Ἀπὸ τὰ ζωικά τρόφιμα τὸ κρέας καὶ τὸ γάλα — φυσικὰ καὶ τὰ ἐξ αὐτοῦ παρασκευάσματα, κυρίως ὁ τυρὸς — εἶναι αἱ κυριώτεροι πηγαὶ λευκώματος, ἀπὸ τὰ φυτικά τὰ ὄσπρια καὶ τὰ δημητριακά.

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

Ἰδιαιτέρον 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 καζεΐνης καὶ φορμαλδεϋδην, ἡ ὁποία χρωματίζεται εὐκόλως καὶ καλῶς καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν κομβίων καὶ ἄλλων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως καὶ τῆς **λανιτάλης**, εἶδος τεχνητοῦ ἐρίου παρασκευαζομένου ὁμοίως ἀπὸ καζεΐνης καὶ φορμαλδεϋδην. Πρὸς τοῦτο ἀλκαλικὸν διάλυμα καζεΐνης πιέζεται ἐντὸς ὀξίνου λουτροῦ καὶ ἡ στερεοποιουμένη καζεΐνη σκληρύνεται μετὰ τὴν ἐπίδρασιν φορμόλης. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου ὁμοιάζει μὲν ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως πρὸς τὸ φυσικὸν ἔριον, ἀφοῦ καὶ τὰ δύο ἀνήκουσιν εἰς τὰς πρωτεΐνας, ὕστερεϊ ὁμως 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 **κλειστὴν ἄλυσιν ἢ δακτύλιον**, ὅπως συνηθέστερον λέγομεν, ἀποτελούμενον μόνον ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος ἢ ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος καὶ ἄλλων στοιχείων. Ἀναλόγως δὲ ὑποδιαιροῦνται εἰς **ἰσοκυκλικὰς**, ὁ δακτύλιος τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος, καὶ εἰς **ἕτεροκυκλικὰς**, ὁ δακτύλιος τῶν ὁποίων περιέχει καὶ ἄλλα στοιχεῖα ἐκτὸς τοῦ ἄνθρακος. Αἱ ἕτεροκυκλικαὶ ἐνώσεις ἀπὸ ἀπόψεως ἀριθμοῦ ἀποτελοῦν τὸ πολυπληθέστερον τμήμα τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Πολλαὶ ἀπὸ τὰς κυκλικὰς ἐνώσεις παρουσιάζουν ἀξιοσημείωτον ἀναλογίαν μὲ ἀντιστοιχοῦς ἀκύκλους ἐνώσεις. Ἡ τοιαύτη ἀναλογία περιλαμβάνει τόσον μεθόδους παρασκευῆς ὅσον καὶ ιδιότητας, φυσικὰς καὶ χημικὰς.

Ἀπὸ τὰς κυκλικὰς ἐνώσεις ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν αἱ **ἀρωματικαὶ ἐνώσεις** ἀποτελοῦσαι ἀπὸ ἀπόψεως συμπεριφορᾶς καὶ ιδιοτήτων 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 ὄσμήν. Ἡ τοιαύτη ὀνομασία δὲν δικαιολογεῖται πλέον ἀπὸ τὰ πράγματα πρῶτον μὲν διότι τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν ὀσμηρῶν οὐσιῶν δὲν περιλαμβάνεται εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν καὶ δεύτερον διότι ἐλάχιστον μέρος τῶν «ἀρωματικῶν» ἐνώσεων ἔχει πράγματι εὐχάριστον ὄσμήν.

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 ιδιότητα τοιαύτας,

ὥστε ὄχι 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 ὅποιοι 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 ὁμως πηγὴ ἀρωματικῶν ἐνώσεων εἶναι ἡ **λιθανθρακόπισσα**. Ἐξ αὐτῆς ἀποκλειστικῶς λαμβάνονται αἱ ἐνώσεις ἐκεῖναι, ἀπὸ τὰς ὁποίας, ὡς πρῶτας ὑλας, δύναται νὰ παρασκευασθῇ τὸ σύνολον τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

63. Προϊόντα πίσης. Κατά την απόσταξιν τῶν λιθανθράκων πρὸς παρασκευὴν φωταερίου ἢ μεταλλουργικοῦ κώκ ὡς σπουδαῖον παραπροῖον λαμβάνεται ἡ **λιθανθρακόπισσα** ἢ ἀπλῶς **πίσσα**. Αὕτη ἀποστάζεται ὁμοῦ μὲ τὸ ἀκάθαρτον φωταερίον, 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 πίσης ἀνέρχεται εἰς 4 — 4,5% διὰ τὰ ἐργοστάσια φωταερίου καὶ 3% διὰ τὰ ἐργοστάσια μεταλλουργικοῦ κώκ, ὑπολογιζομένη ἐπὶ τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος. Παρ' ὄλον τὸ μικρότερον ποσοστὸν, τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τῆς πίσης 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 ποσότητος τοιαύτας, ὥστε νὰ παρουσιάζουν 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 πίσης περιλαμβάνει κλασματικὴν ἀπόσταξιν, χωρισμὸν δηλ. τῶν συστατικῶν αὐτῆς βάσει τοῦ β.ζ. καὶ κατεργασίαν ἐκάστου κλάσματος μὲ ὀξέα καὶ ἀλκάλια, ὅποτε λαμβάνονται σώματα βασικὰ, μὲ ὀξέα, σώματα ὀξίνα, μὲ ἀλκάλια καὶ σώματα οὐδέτερα παραμόνοντα 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

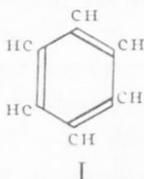
Τὰ ἐκ τῆς λιθανθρακοπίσσης λαμβανόμενα οὐδέτερα σώματα εἶναι κυρίως ὕδρογονάνθρακες (βενζόλιον καὶ ὁμόλογα αὐτοῦ, ναφθαλίτιον — 11%, τὸ κυριώτερον συστατικὸν τῆς πίσσης — ἀνθρακένιον, καθὼς καὶ ἄλλοι ἀνώτεροι ὕδρογονάνθρακες), ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις ὀξίνου χαρακτῆρος (φαινόλη καὶ ὁμόλογα) καὶ ἀζωτοῦχοι 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), βιομηχανικῶς 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 ἡνωμένοι 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 ἄνθρακος, κρίκων τοῦ ἑξαμελοῦς δακτυλίου. Ἡ μονοσθενὴ 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, καιόμενον μὲ ἰσχυρῶς αἰθαλίζουσαν φλόγα πρὸς ὕδωρ καὶ CO_2 , ἄριστον διαλυτικὸν μέσον πολλῶν ἀνοργάνων καὶ ἰδίως ὀργανικῶν σωμάτων. Αἱ χημικαὶ αὐτοῦ ιδιότητες εἶναι ἄχρωσ ἐνδιαφέρουσαι, περιλαμβάνονται δὲ ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ἀρωματικὸς χαρακτήρ** καὶ ἀφοροῦν ἔχι μόνον τὸ βενζόλιον, ἀλλὰ καὶ ὅλας τὰς ἀρωματικὰς ἐνώσεις. Αὗται δύνανται νὰ συνοψισθοῦν εἰς τὰ ἐξῆς σημεῖα:

1) Τὸ βενζόλιον, ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὸν γενικὸν τύπον τῆς ὁμολόγου σειρᾶς C_nH_{2n-6} εἰς τὴν ὁποῖαν ὑπάγεται καὶ ἀπὸ τὸν τύπον I τῆς σελ. 96 ἀνήκει εἰς τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις. Ἐν τούτοις συμπεριφέρεται περισσότερον ὡς κεκορεσμένη ἔνωσις, ἐμφανιζόμενον σταθερόν, ἐνῶ αἱ ἀκορέστοι 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 ιδιότητες τῶν ἀκορέστων ἐνώσεων (πρόσληψις ὕδρογόνου π.χ.).

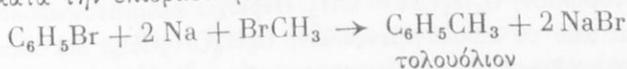
2) Δι' ἐπίδράσεως νιτρικοῦ ὀξέος, θεικοῦ ὀξέος καὶ ἀλκυλαλογο-νιδίων ἀντικαθίστανται εὐκόλως ὕδρογόνα ἀπὸ τὰς ομάδας $-NO_2$, $-SO_3H$, ἀλκύλια.

3) Τὰ ὕδροξυλιωμένα αὐτοῦ παράγωγα παρουσιάζονται ὀξίνα 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 ἐιδιάζουσα κατάστασις κορεσμοῦ τοῦ βενζολίου καὶ τῶν παραγῶγων του.

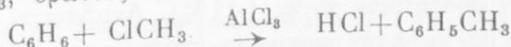
Ἀπὸ τὸ βενζόλιον δι' ἀντικαταστάσεως ὕδρογόνων ἠνωμένων πρὸς τὰ άτομα ἄνθρακος τοῦ πυρῆνος—**πυρηνικὰ ὕδρογόνα**— ἀπὸ ἀλκύλια προέρχονται τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ. Ταῦτα εὐρίσκονται εἰς τὴν πίσσαν, ὁπόθεν καὶ λαμβάνονται, συνθετικῶς δὲ δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατὰ τὰς ἐξῆς δύο βασικὰς μεθόδους:

1) Ἀπὸ τὰ ἀλογονωμένα παράγωγα τοῦ βενζολίου καὶ ἀλκυλαλογονίδια κατὰ τὴν ἐπίδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου



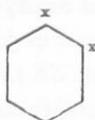
Ἡ μέθοδος (μέθοδος Fittig) εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν μέθοδον Wurtz, διὰ τὴν παρασκευὴν ἀκύκλων ὕδρογονανθράκων (σελ. 29).

2) Ἀπὸ τὸ βενζόλιον δι' ἐπίδράσεως ἀλκυλαλογονιδίων, παρουσιάζα ἀνύδρου $AlCl_3$, δρῶντος καταλυτικῶς (μέθοδος Friedel — Crafts)

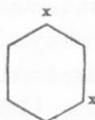


Μονοῦποκατεστημένα παράγωγα ὑπάρχουν εἰς μίαν μόνον μορφήν. Διυποκατεστημένα εἰς τρεῖς μορφὰς ἰσομερεῖς: ἡ πρώτη

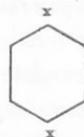
περιέχει τούς υποκαταστάτας εἰς γειτονικά ἄτομα ἄνθρακος καὶ καλεῖται **ὄρθο**— (συντετμημένως ο—). Ἡ δευτέρα εἰς ἄτομα ἄνθρακος χωριζόμενα ἀπὸ ἓν ἄτομον ἄνθρακος καὶ καλεῖται **μετα**— (μ—) καὶ ἡ τρίτη εἰς ἄτομα ἄνθρακος χωριζόμενα ἀπὸ δύο ἄλλα καὶ καλεῖται **παρα**— (π—)



ὄρθο—



μετα—



παρα—παράγωγον

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

Αἱ χημικαὶ ιδιότητες τῶν ὁμολόγων τοῦ βενζολίου εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ βενζολίου. Ἐξ αὐτῶν, ὡς καὶ ἄλλων ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων, ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἐξῆς :

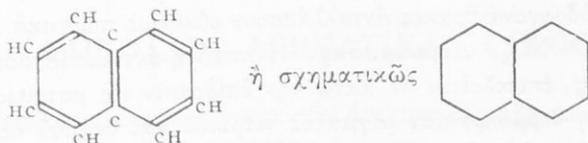
α) Τολουόλιον, μεθυλο-βενζόλιον, $C_6H_5CH_3$. Εὐρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ὁπόθεν καὶ λαμβάνεται. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς σπουδαίας ἐκρηκτικῆς ὕλης **τροτύλης**, καθὼς καὶ τῆς τεχνητῆς γλυκαντικῆς ὕλης **σακχαρίνης**.

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

γ) Στυρόλιον, $C_6H_5CH=CH_2$. Περιέχει ἀκόρεστον ἄλυσιν. Παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ αἰθυλο-βενζόλιον, $C_6H_5CH_2CH_3$, διὰ καταλυτικῆς ἀποσπάσεως ὑδρογόνου καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν διαφόρων πλαστικῶν.

δ) Ναφθαλίλιον, $C_{10}H_8$. Τὸ ναφθαλίλιον (**κ. ναφθαλίνη**) ἀνευρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἐκεῖθεν δὲ καὶ λαμβάνεται, ἀποτελοῦν τὸ κυριώτερον συστατικὸν αὐτῆς (11%). Λαμβάνεται ἀπὸ τὸ μέσον ἔλαιον ἐν μέρει μὲν κατὰ τὴν παραμονὴν, ὁπότε ὡς στερεὸν κρυσταλλοῦται, ἐν μέρει δὲ διὰ νέας ἀποστάξεως — μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν ὀξίνων καὶ βασικῶν συστατικῶν — μεταξύ στενωτέρων ὀρίων θερμοκρασίας. Εἶναι Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

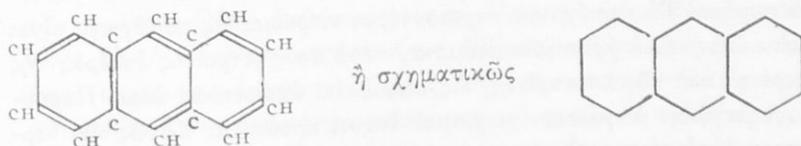
λευκόν, κρυσταλλικόν σώμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, ἔξαχνούμενον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι



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

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



ἀποτελεῖται δηλ. ἀπὸ τρεῖς βενζολικοὺς πυρήνας, ἕκαστος τῶν ὁποίων ἔχει κοινὰ δύο εἰς ο—θέσιν ἄτομα ἄνθρακος πρὸς ἕτερον πυρήνα. 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 πυρήνων. Οὗτοι παρουσιάζουν ἐξαιρετικὸν ἐνδιαφέρον διότι διαλύματα αὐτῶν εἰς βενζόλιον ἐπαλειφόμενα ἐπὶ τοῦ δέρματος ποντικῶν καὶ ἄλλων πειραματοζῶων ἢ εἰσαγόμενα εἰς τὸν ὀργανισμόν τοῦ πειραματοζώου ὑπὸ μορφὴν ἐνέσεως εἰς διάλυμα καθαροῦ λίπους προ-

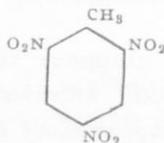
καλοῦν πειραματικῶς τὴν ἐμφάνισιν καρκινωμάτων (**καρκινογόνοι οὐσαίαι**).

65. Νιτροβενζόλιον. Ἐλέχθη ἤδη ὅτι τὸ βενζόλιον καὶ οἱ ἄλλοι ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ἀνταλλάσσουν εὐκόλως πυρηνικὰ ὑδρογόνα πρὸς ὁμάδας — NO₂, **νιτροομάδας**. Ἡ τοιαύτη ἀντικατάστασις καλεῖται **νίτρωσις**, 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 ὀξύ χρησιμοποιεῖται 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 ὁσμῆς πικραμυγδάλων, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὀλίγον διὰ τὴν ἀρωμάτισιν σαπῶνων, ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ ὡς προσθήκη εἰς βαφὰς ὑποδημάτων, παρκέττων κλπ., κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς **ἀνιλίνης**, σπουδαιότητος πρώτης ὕλης διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων, φαρμάκων κ.ἄ.

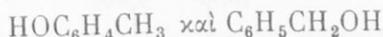
Ἡ νίτρωσις δὲν σταματᾷ εἰς τὴν εἰσαγωγὴν μιᾶς μόνον νιτροομάδος, ἀλλ' εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσέλθουν μέχρι τριῶν τοιούτων ἀνά βενζολικὸν πυρῆνα. Τὰ περιέχοντα περισσοτέρας νιτροομάδας παράγωγα εἶναι σώματα ἐκρηκτικὰ χρησιμοποιούμενα, παρὰ τοὺς νιτρικοὺς ἐστέρας τῆς γλυκερίνης καὶ τῆς κυτταρίνης, ὡς σπουδαῖα ἐκρηκτικὰ ὕλαι. Παρουσιάζουν μεγάλην ἀσφάλειαν χειρισμοῦ ἔναντι κρούσεως, ὤσεως καὶ θερμάνσεως, ἐκρηγνυνται 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 υδρογονανθράκων εἶναι γνωστὰ εἰς μέγαν ἀριθμόν. Ἄλλα ἐκ τούτων περιέχουν τὸ ἢ τὰ υδροξύλια εἰς ἀντικατάστασιν πυρηνικῶν υδρογόνων, ἄλλα εἰς ἀντικατάστασιν υδρογόνων ἀκύκλων ἀνθρακικῶν ἀλύσεων ἠνωμένων πρὸς ἄνθρακα 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 υδρογονανθράκων, οὔτε καὶ ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον.

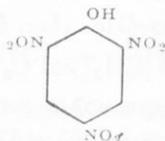
66. Φαινόλαι. Ὁρισμένοι φαινόλαι εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἄλλαι σχηματίζονται κατὰ μεθόδους συνθετικὰς. Παρουσιάζουν μᾶλλον ὄξινον χαρακτῆρα καὶ σχηματίζουν ἅλατα, ἀντίστοιχα πρὸς τὰ ἀλκοολικὰ ἅλατα, **φαινολικὰ ἅλατα**, τὰ ὁποῖα ὅμως εἶναι σταθερώτερα τῶν πρῶτων. Οὕτω διαλύονται εἰς τὸ 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 κυανοῖάδεις — αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

Ἡ ἀπλουστάτη **φαινόλη**, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, καλεῖται ἐπίσης καὶ **φαινικὸν ὄξύ** ἢ **καρβολικὸν ὄξύ**, 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 υδροξειδίου 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 τὸν περιβάλλοντα χῶρον ὑγραποιεῖται. 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 πικρικὸν ὄξύ εἶναι τρινιτρωμένον παράγωγον τῆς φαινόλης τοῦ τύπου $\text{HOC}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$ ἢ ἀναλυτικῶς

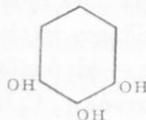


Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τῆς φαινόλης, εἶναι κίτρινον κρυσταλλικὸν σῶμα, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἰσχυρὰς ὀξινοὺς ιδιότητες, εἰς τὰς ὁποίας, καθὼς καὶ εἰς τὴν πικρὰν γεύσιν αὐτοῦ, ὀφείλει καὶ τὸ ὄνομά του. Χρησιμοποιεῖται, παλαιότερον μάλιστα εἰς εὐρυτάτην κλίμακα, ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη,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

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



Ἵδροκινόνη



Πυρογαλλόλη

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

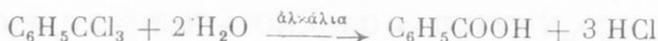
Ἡ πυρογαλλόλη λαμβάνεται κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ γαλλικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 105). Εἶναι καὶ αὕτη ἰσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστῆς καὶ διὰ τὴν βαφὴν τριγῶν. Τὰ ἀλκαλικά αὐτῆς διαλύματα ἀπορροφοῦν ἰσχυρῶς ὀξυγόνον.

Ο Ξ Ε Α

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

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

Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς βενζαλδεϋδης ἢ ἀπὸ τὸ τριχλωριωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου, $C_6H_5CCl_3$, δι' ἀλκαλικῆς 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 και ὡς ἀντισηπτικὸν διὰ τὴν διατήρησιν διαφόρων τροφίμων, κυρίως χυμῶν ὀπωρῶν, τομάτας κλπ.

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

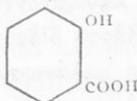
69. Φθαλικὸν ὀξύ, $C_6H_4(COOH)_2$ ἢ ἀναλυτικῶς



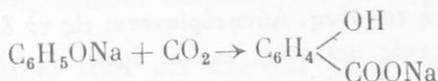
εἶναι τὸ σπουδαιότερον. Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ ναφθαλίνου και χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ἰνδικοῦ (λουλάκι) και ἄλλων χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.

Ἀπὸ τὰ ὀξέα τέλος, τὰ ὅποια ἐκτὸς ἀπὸ τὸ καρβοξύλιον περιέχουν και ἄλλην χαρακτηριστικὴν ὁμάδα, ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ὑδροξυλιωμένα παράγωγα και κυρίως τὸ **σαλικυλικὸν** και τὸ **γαλλικὸν ὀξύ**.

70. Σαλικυλικόν ὄξύ, $\text{HO C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ (κ. **ϊτεϋλικόν ὄξύ** ἢ **σπειραικόν ὄξύ**). Ὁ ἀναλυτικὸς τοῦ τύπος εἶναι

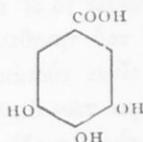


Εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν ἐλεύθερον ἢ ὑπὸ μορφὴν παραγῶγων. Παρασκευάζεται εὐκόλως, ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ἄλατος αὐτοῦ με νάτριον, κατὰ τὴν θέρμανσιν φαινολικοῦ νατρίου καὶ CO_2 , εἰς $120 - 140^\circ$ ὑπὸ πίεσιν



Κρυσταλλοῦται εἰς ἀχρόους βελόνας, εἶναι ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εὐρίσκει χρησιμοποίησιν ὡς ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν συντήρησιν τροφίμων, διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων κλπ., κυρίως ὅμως αὐτὸ καὶ τὰ παράγωγά του ὡς φάρμακα ἀντιπυρετικά, ἀντιρρευματικά καὶ ἀντινευραλγικά. Ἐξ αὐτῶν γνωστότερα εἶναι τὰ ἄλατά του, ἰδίως τὸ ἄλας με νάτριον, ὁ μεθυλεστήρ του κύριον συστατικὸν τοῦ Sloans καὶ ἀναλόγων σκευασμάτων καὶ ἡ **ἀσπιρίνη**, $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$

71. Γαλλικόν ὄξύ, $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}$. Ὁ ἀναλυτικὸς τοῦ τύπος εἶναι



Εἶναι ὁμοίως εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, κυρίως εἰς τὴν **ταννίνη** καὶ τὰς ἄλλας δεψικάς ὕλας (βλ. κατωτέρω), ἀπὸ τὰς ὁποίας καὶ λαμβάνεται. Ἀποτελεῖ ἀχρόους βελόνας. Παρουσιάζει ἰσχυρὰς ἀναγωγικὰς ιδιότητες. Κατὰ τὴν θέρμανσιν διασπᾶται εἰς CO_2 , καὶ **πυρογαλλόλη** (σελ. 106)



Ἄλατα τοῦ γαλλικοῦ ὄξεος με βισμούθειον χρησιμοποιοῦνται ὡς ἀντισηπτικά (**δερματόλη**). Τὰ σπουδαιότερα ὅμως παράγωγα τοῦ γαλλικοῦ ὄξεος εἶναι αἱ **δεψικαὶ ὕλαι**.

72. Δεψικαὶ ὕλαι. Ὑπὸ τὸ ὄνομα αὐτὸ περιλαμβάνονται σώματα διαδεδομένα εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, ἄμορφα, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, γέυσεως στυφούσης, τὰ ὁποῖα καθιζάνονται μὲ λευκώματα καὶ ἀλαλοειδῆ. Μὲ ἄλατα τρισθενοῦς σιδήρου δίδουν μελανὰς χρώσεις, εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται ἡ παρατηρουμένη μελάνωσις μαχαιρίου κατὰ τὴν κοπὴν ὀπώρας (μῆλα, κυδῶνια κ.ἄ.) περιεχούσης δεψικᾶς ὕλας. Αἱ δεψικαὶ ὕλαι τέλος μετατρέπουν τὸ ἀκατέργαστον δέρμα — τὴν βύρσαν — εἰς δέρμα.

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

73. Μελάνη. Ἡ μελάνη εἶναι μῖγμα 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 ὁποῖα περιέχονται εἰς τὸν χάρτην (ἐπιβάρυνσις, σελ. 88) ἐξουδετεροῦν τὸ ὕδροχλωρικὸν ὀξύ, ἢ ταννίνη ἢ τὸ γαλλικὸν ὀξύ ἀντιδρῶν μὲ τὸ δι' ὀξειδώσεως ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα σχηματισθὲν ἄλας τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου, ὅποτε σχηματίζεται μέλαν χρῶμα. Διὰ τὸ εἶναι εὐδιάκριτα τὰ γράμματα κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς γραφῆς — τὸ μῖγμα 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 ὁποῖον εἶναι σκληρόν, εὐθραυστον καὶ τὸ ὁποῖον εὐκόλως ἀλλοιοῦται καὶ καταστρέφεται ἀπὸ εὐρωτομύκτης καὶ ἄλλους μικροοργανισμοὺς εἰς τὸ γνωστὸν κατεργασμένον δέρμα, τὰ ὁ-

ποῖον δὲν ἀλλοιοῦται κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς γνωστὰς πολυτίμους μηχανικὰς ιδιότητες ἀντοχῆς, εὐκάμπτου κλπ. καὶ τὴν εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν. Πρὸς τοῦτο τὸ δέρμα ἀφοῦ ἀπαλλαγῆ τῶν τριχῶν καὶ τοῦ συνεκτικοῦ ἰστοῦ κατεργάζεται με δεψικὰς ὕλας ἢ ὕδατικά ἐκχυλίσματα αὐτῶν (**δεψικὰ ἐκχυλίσματα**) ἐπὶ μακρὸν χρόνον κυμαινόμενον ἀπὸ ὀλίγων ἐβδομάδων μέχρι δύο ἐτῶν, ὅποτε βαθμηδὸν ἡ βύρσα μετατρέπεται εἰς δέρμα. Ἡ τοιαύτη μετατροπὴ καλεῖται δέψις, αἱ δὲ κατ' αὐτὴν λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσεις δὲν εἶναι γνωσταί.

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

Ἡ βυρσοδεψία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σημαντικὰς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.



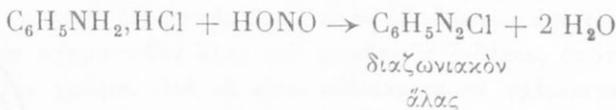
ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

75. Ἀνιλίνη, $C_6H_5NH_2$. Εἶναι ἡ σπουδαιότερα ἀρωματικὴ ἀμίνη. Εὐρίσκειται εἰς τὴν λιθανθρακίτισσαν, ὁπόθεν καὶ λαμβάνεται ἐπειδὴ ὅμως ἡ οὕτω λαμβανομένη ἀνιλίνη δὲν ἐπαρκεῖ εἰς τὴν ζήτησιν παρασκευάζεται συνθετικῶς δι' ἀναγωγῆς τοῦ νιτροβενζολίου μὲ σίδηρον καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ



Ἡ ἀνιλίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαιῶδες, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δηλητηριῶδες, ἀσθενοῦς βασικῆς ἀντιδράσεως. Μὲ ὀξέα σχηματίζει ἅλατα. Κατὰ τὴν παραμονὴν εἰς τὸν ἀέρα ἐρυθραίνεται.

Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων παραγῶγων αὐτῆς, εἰς τὴν παρασκευὴν φαρμάκων ὅπως ἡ **ἀντιφεβρίνη**, ἀντιπυρετικὸν φάρμακον λαμβανόμενον κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὀξεικοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀνιλίνης, κυρίως ὅμως εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν χρωμάτων, ἰδίως δὲ τῆς τάξεως τῶν **ἄζωχρωμάτων** (κ. **χρώματα ἀνιλίνης**). Ἡ παρασκευὴ τούτων βασίζεται εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι τὰ ὑδροχλωρικὰ ἅλατα τῆς ἀνιλίνης κατὰ τὴν ἐπίδρασιν νιτρώδους ὀξέος ἐν ψυχρῷ δίδουν κατὰ τὴν ἐξίσωσιν



διαζωνιακὰ ἅλατα. Ἡ πρῶξις καλεῖται **διαζώτωσις** καὶ ἐπιτελεῖται εἰς θερμοκρασίαν $+5^{\circ}$. Τὰ σχηματιζόμενα εὐπαθῆ καὶ εὐδιάσπαστα διαζωνιακὰ ἅλατα χωρὶς νὰ ἀπομονωθοῦν ἀπὸ τὸ διάλυμα φέρονται εἰς ἀντίδρασιν μὲ φαινόλας ἢ ἀμίνας καὶ παράγωγα αὐτῶν. Ἡ τοιαύτη ἀντίδρασις καλεῖται **σύζευξις** καὶ τὰ προϊόντα αὐτῆς εἶναι ἡ σπουδαία τάξις τῶν ἄζωχρωμάτων.

76. **Χρώματα.** Ἡ χρησιμοποίησις χρωμάτων ἀπὸ τὸν ἄνθρωπον διὰ τὴν βαφὴν ἢ τὴν διακόσμησιν εἰδώλων, τοίχων, ἀγγείων καὶ ἐνδυμάτων χάνεται εἰς τὰ βάθη τῆς προϊστορίας.

Τὴν ἐποχὴν ἐκείνην ἐχρησιμοποιήθησαν κυρίως ἀνόργανα χρώματα εὐρισκόμενα ἔτοιμα εἰς τὴν Φύσιν ὑπὸ μορφήν ὀρυκτῶν (ὄχρα, κιννάβαρι, σανδαράχη κ.ά.). Βραδύτερον ἤρχισαν χρησιμοποιούμενα καὶ ὀργανικὰ χρώματα ἀπὸ φυτικὰς ἢ ζωικὰς πρώτας 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 παρесеύασε τυχαίως τὴν **μωβεΐνην**, ἡ ὁποία μαζὺ μὲ τὸ ἤδη μνημονευθὲν **πικρικόν ὄξύ** ἀπετέλεσαν τοὺς πρώτους ἀντιπροσώπους τῶν συνθετικῶν χρωμάτων, τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται εἰς τὰ ἐργαστήρια καὶ τὰ ἐργοστάσια καὶ τὰ ὁποῖα ἀντικατέστησαν πλήρως τὰ παλαιὰ φυσικὰ χρώματα διότι εἶναι ὠραιότερα, σταθερώτερα, εἰς πολὺ μεγαλύτερον ἀριθμὸν χρωμάτων καὶ ἀποχρώσεων, ἐπὶ πλεόν 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 ἰδρῶτος, καθὼς καὶ κατὰ τὸ πλύσιμον (ἐπίδρασις ὕδατος καὶ σάπωνος).

Κάθε χρῶμα εἶναι ἔνωσις χρωματισμένη, κάθε χρωματισμένη ὅμως ἔνωσις δὲν εἶναι καὶ χρῶμα. Χρωματισμένοι εἶναι αἱ ἐνώσεις αἱ ὁποῖαι περιέχουν διαφόρους ομάδας μὲ διπλοῦς δεσμούς, αἱ ὁποῖαι μετατοπίζουν τὴν περιοχὴν ἀπορροφήσεως τοῦ φωτός ἀπὸ τοῦ ὑπεριώδους εἰς τὸ ὀρατὸν (**χρωμοφόροι ομάδες**). Διὰ νὰ καταστοῦν χρώματα χρειάζεται νὰ περιέχουν ἀκόμη μίαν ομάδα, ὄξινον ἢ βασικὴν, ἱκανὴν πάντως νὰ σχηματίξῃ ἄλατα (**αὐξόχρωμοι ομάδες**). Τότε ἡ ἔνωσις μὲ τὰς δύο αὐτὰς ομάδας ἔχει τὴν ἱκανότητα νὰ προσκολλᾶται ἐπὶ τῆς ἰνός, νὰ βάφῃ ὅπως συνήθως λέγομεν.

Τὰ χρώματα κατατάσσομεν 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 ὕφασμάτων, τὰ **ινδικοειδῆ**, 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, βασιικά, άπ' εύθείας βάφοντα χρώματα**). "Άλλα άπαιτοϋν τήν χρῆσιν **προστύματος**, ένός άνοργάνου άλατος τοϋ σιδήρου, τοϋ άργιλλίου, τοϋ χρωμίου κλπ. διά τόν σχηματισμόν άδιαλύτου χρωματισμένης ένώσεως (**χρώματα προστύψεως**). "Άλλα τέλος είναι άδιαλύτα είς τό ύδωρ, ή βαφή δέ έπιτυγχάνεται δι' άναγωγῆς αϋτῶν πρὸς εύδιαλύτους άχρόους ένώσεις — **λευκοενώσεις** — διαποτίσεως τῶν ένῶν με τό άχρουν διάλυμα και έπανοξειδώσεως πρὸς τό άρχικόν άδιάλυτον χρώμα (**χρώματα άναγωγῆς**).

"Όλα τὰ χρώματα δέν είναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοϋν δι' όλας τὰς ύφανσίμους ίνας, δεδομένης τῆς διαφορᾶς τῆς χημικῆς αϋτῶν συστάσεως. Οϋτω π.χ. χρώματα άπαιτοϋντα ίσχυρῶς άλκαλικά λουτρά δέν είναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοϋν δι' έριον και μετάξαν, τὰ όποία ώς πρωτεϊνικῆς φύσεως είναι διαλυτά είς άλκάλια.

Τὰ χρώματα χρησιμοποιοϋνται βεβαίως κατ' έξοχήν διά τήν βαφήν τῶν ύφαντικῶν ένῶν και τῶν ύφασμάτων, εύρίσκουν όμως και άλλας χρησιμοποιήσεις, όπως π.χ. είς τήν παρασκευήν μελανῶν, ώς δεϊχται είς τήν 'Αναλυτικὴν Χημείαν, διά τήν χρῶσιν τροφίμων, άνατομικῶν και μικροσκοπικῶν παρασκευασμάτων κλπ.

'Η βιομηχανία τῶν χρωμάτων είναι μία από τὰς μεγαλύτερας όργανικὰς χημικὰς βιομηχανίας, αλλά και μία από τὰς μεγαλύτερας βιομηχανίας γενικώτερον. Μεγάλα έργοστάσια χρωμάτων ύπάρχουν και έν 'Ελλάδι.

ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

Εἰς τὰς ὑδραρωματικάς ἐνώσεις περιλαμβάνονται μερικάι ἰδιαιτέρως ἐνδιαφέρουσαι ἐνώσεις, ὅπως τὸ **τερεβινθέλαιον** καὶ ἡ **καμφουρά** καὶ τάξεις ἐνώσεων, ὅπως τὰ **αιθέρια ἔλαια** καὶ αἱ **ρητῖναι**.

Τὸ τερεβινθέλαιον καὶ ἡ καμφουρά — 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 βασιλεῖον, αἱ ὁποῖαι εἶναι εἴτε ὑδρογονάνθρακες (**κυρίως τερπένια**) τοῦ γενικοῦ τύπου $C_{10}H_{16}$, εἴτε ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις (**καμφουραὶ**) τῶν τύπων $C_{10}H_{16}O$, $C_{10}H_{18}O$ καὶ $C_{10}H_{20}O$. Τὰ τερπενικά σώματα ἀνήκουν τόσον εἰς τὴν ὑδραρωματικὴν σειρὰν ὅσον καὶ εἰς τὴν ἀκύκλον τοιαύτην, φαίνεται δὲ ὅτι ὑπάρχουν στεναὶ γενετικάι σχέσεις μεταξύ τῶν δύο αὐτῶν τάξεων, τῆς μιᾶς μετατρεπομένης εὐκόλως εἰς τὴν ἄλλην. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ὅχι μόνον εἰς τὴν Φύσιν ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ ἐργαστήριον.

Τὰ τερπένια εἶναι συνήθως ὑγρά σώματα, πολλάκις εὐχαρίστου ὀσμῆς, αἱ καμφουραὶ 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

αὐτῶν, ὅποτε ἐκρέει καὶ συλλέγεται κίτρινον ἰξῶδες ὑγρὸν ἢ ρητίνη ἢ **τερεβινθίνη**, ἢ ὅποια κατὰ τὴν παραμονὴν στερεοποιεῖται ταχέως. Ἡ ρητίνη ὡς ἔχει χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ρητινίτου οἴνου (ρετσίνα), κυρίως ὅμως ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν ἀπλήν ἢ παρυσία ὕδατος ὅποτε λαμβάνεται πτητικὸν προϊόν, τὸ τερεβινθέλαιον, ἄχρουν ὑγρὸν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, χρησιμοποιούμενον ὡς διαλυτικὸν μέσον, εἰς τὴν παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς καμφοῦρας κλπ. καὶ ὑπόλειμμα εἰς τὸν ἀποστακτῆρα καλούμενον **κολοφώνιον**. Τοῦτο εἶναι στερεόν, ἄμορφον σῶμα, ὑαλώδους θραύσεως, σχεδὸν ἄοσμον, χρώματος ἀνοικτοκιτρίνου ἕως καστανεύθρου ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν τῆς ἀποστάξεως τῆς ρητίνης, χρησιμοποιούμενον εἰς τὴν παρασκευὴν σαπῶνων (**ρητινοσάπωνες**) καὶ βερνικίων καὶ διὰ τὴν ἐπάλειψιν τοῦ τόξου ἐγγύρδων ὀργάνων. Τερεβινθέλαιον καὶ κολοφώνιον παρασκευάζονται ἐν Ἑλλάδι εἰς μεγάλα ποσὰ καὶ ἐξάγονται, ἰδίως τὸ πρῶτον, εἰς τὸ ἐξωτερικόν.

79. Καμφοῦρά, $C_{10}H_{16}O$. Εἰς τὴν Φύσιν ἢ καμφοῦρὰ ἀπαντᾷ εἰς τὸ ξύλον τῆς καμφοῦρας τῆς φαρμακευτικῆς, φυτοῦ ἰθαγενοῦς τῆς Φορμόζης. Σήμερον ὅμως παρασκευάζεται εἰς μεγάλα ποσὰ συνθετικῶς με πρῶτην ὕλην τὸ τερεβινθέλαιον. Ἡ καμφοῦρὰ εἶναι κετόνη, ἀποτελεῖ δὲ λευκοὺς κρυστάλλους, χαρακτηριστικῆς ἐντόνου ὀσμῆς. Εἶναι λίαν πτητικὸν σῶμα καὶ ἐξαχνούται εὐκόλως. Χρησιμοποιεῖται κατὰ τοῦ σκώρου καὶ ὡς καρδιοτονωτικὸν φάρμακον ὑπὸ μορφῆν ἐλαιώδους διαλύματος, περαιτέρω δὲ κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ κελλουλοῦτου (σελ. 91).

80. Αἰθέρια ἔλαια. Οὕτω καλοῦνται ἐνώσεις ἐλαιώδους συστάσεως καὶ χαρακτηριστικῆς, συνήθως εὐχαρίστου ὀσμῆς, ἀπαντῶσαι εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον καὶ δὴ εἰς διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ (ἄνθη, καρποί, φύλλα κλπ.). Ἐκεῖθεν λαμβάνονται διὰ πύεσεως, ἐκχυλίσεως με κατάλληλα διαλυτικά μέσα ἢ ἀποστάξεως παρυσία ὕδατος.

Εἶναι μίγματα σωμάτων παρεμφεροῦς συστάσεως, τῶν ὁποίων ὁ χωρισμὸς εἶναι κατὰ κανόνα δύσκολος, λόγῳ τῶν παραπλησίων ἰδιοτήτων, περιέχουν δὲ κυκλικὰ καὶ ἄκυκλα τερπενικά σώματα, ἀλλὰ καὶ σώματα ἀνήκοντα εἰς ἄλλας τάξεις. Τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον πτητικά, διακρίνονται δὲ κατὰ τοῦτο — ἐκτὸς βεβαίως ἀπὸ τὴν σύστασιν — ἀπὸ τὰ συνήθη ἔλαια, ὅτι δηλ. ἢ καταλειπομένη ὑπ' αὐ-

τῶν ἐλαιώδης κηλὶς ἐξαφανίζεται μετὰ μικρότερον ἢ μεγαλύτερον χρονικὸν διάστημα, ἐνῶ αἱ κηλίδες τῶν κυρίως ἐλαίων εἶναι μόνιμοι. Τὰ αἰθέρια ἔλαια χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν, τὴν ζαχαροπλαστικὴν, τὴν φαρμακευτικὴν κ.λ.π.

Εἰς τὴν ἀναπλήρωσιν τῶν φυσικῶν αἰθερίων ἐλαίων χρησιμοποιοῦνται τὰ τεχνητὰ αἰθέρια ἔλαια (σελ. 66).

81. Ρητῖναι. Οὕτως ὀνομάζονται ἡμίρρευστα ἢ στερεὰ φυτικὰ ἐκκρίματα. Εἶναι σώματα ἄμορφα, ὠχροκίτρινα ἕως καστανά, ὑαλώδους λάμψεως καὶ θραύσεως, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ εἰς ὀργανικὰ διαλυτικὰ μέσα. Πολλοὶ ἀπὸ τὰς ρητῖνας εὐρίσκουν εὐρεΐαν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, τὴν ἀρωματοποιίαν, ἀλλὰ καὶ γενικώτερον εἰς τὴν βιομηχανίαν.

Μίγματα ρητινῶν καὶ αἰθερίων ἐλαίων καλοῦνται **βάλσαμα**. Τοιοῦτον βάλσαμον εἶναι καὶ ἡ ρητίνη τῶν πεύκων, παρ' ὅτι ἐκ τοῦ ὀνόματος αὐτῆς θὰ ἔπρεπε νὰ θεωρηθῇ ὡς ρητίνη. Ἡ καθαυτὴ ρητίνη εἶναι τὸ κολοφώνιον, ἐνῶ τὸ τερεβινθέλαιον τὸ αἰθέριον ἔλαιον.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κολοφώνιον, ἄλλαι σπουδαῖαι ρητῖναι εἶναι τὸ **ἤλεκτρον** (κ. κεχριμπάρι), ἡ **βενζόη**, κύριον συστατικὸν τοῦ **μοσχολίβανου**, ἡ **μαστίχη** χρησιμοποιουμένη διὰ μάσησιν, ὡς ἄρτυμα καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ὀμωνύμου ἡδυπότου, τέλος εἰς τὴν παρασκευὴν βερνικίων κ.ἄ.

Μίγματα τέλος ρητινῶν μὲ κόμμεα καλοῦνται **κομμεορρητῖναι**. Κόμμεα δὲ εἶναι ἄμορφα φυτικὰ ἐκκρίματα χρησιμοποιούμενα ἀπὸ τὰ φυτὰ διὰ τὴν κάλυψιν τῶν πληγῶν των καὶ ἀνήκοντα ἀπὸ ἀπόψεως χημικῆς εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας. Ἡ γνωστοτέρα κομμεορρητίνη εἶναι τὸ **ὀλίβανον** (κ. λιβάνι), χρησιμοποιούμενον εἰς θυμιάσεις.

Α Λ Κ Α Λ Ο Ε Ι Δ Η

82. Ἄλκαλοιειδῆ. Οὕτω καλοῦνται σώματα εὐρέως διαδεδομένα εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, ἄζωτουῦχα, βασικῆς αντιδράσεως. 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 ἀλκαλοιειδῆ ἀπὸ τὸν φυτικὸν ὄργανισμὸν δὲν εἶναι γνωστός.

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

Τὰ γνωστότερα καὶ περισσότερον χρησιμοποιούμενα ἀλκαλοιειδῆ εἶναι τὰ ἑξῆς:

α) Κινίνη, ἀπὸ τὸν φλοιὸν τῆς κιγχόνης. Χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον ἀντιπυρετικὸν καὶ εἰδικὸν ἀνθελονοσιακόν. Ἀποτελεῖ ἐν ἀπὸ τὰ πρῶτα χρησιμοποιηθέντα εἰς τὴν Θεραπευτικὴν εἰδικὰ φάρμακα ἐναντίον ὤρισμένης 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) Ἑρωίνη. 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 διεγερτικὸν 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 τέϊον. Χρησιμοποιεῖται ὡς διεγερτικὸν τῆς καρδίας καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Παρουσιάζει καὶ διουρητικὴν δρᾶσιν.

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ — ΟΡΜΟΝΑΙ — ΕΝΖΥΜΑ

83. Βιταμίναι. Ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῶα διὰ τὰ διατηρηθοῦν εἰς τὴν ζωὴν ἔχουν ἀνάγκη 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 νεαρῶν, αὐξανόντων, ὀργανισμῶν τὰ συστατικὰ τῆς τροφῆς χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης διὰ τὴν ὀμαλὴν καὶ κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν.

Αἱ κύριαι θρεπτικαὶ οὐσίαι τῶν τροφῶν εἶναι, ὅπως ἤδη ἀνεφέρθη, οἱ ὑδατάνθρακες, 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 πολυτίμητα συστατικὰ διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν τοῦ ὀργανισμοῦ — ἢ τελευταῖα. Μακροχρόνιοι ἔρευναι ὠδήγησαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ὁ ὀργανισμὸς ἔχει ἀνάγκη ποσότητος θρεπτικῶν ὑλῶν, ἢ ὅποια ἀποδίδει ἐνέργειαν ἴσην πρὸς 2500 - 3000 μεγάλας θερμίδας ἡμερησίως ἀναλόγως τοῦ φύλου, τῆς ἡλικίας, τοῦ βάρους, τοῦ ὕψους, τοῦ εἶδους τῆς ἐργασίας, τοῦ κλίματος κ.ἄ. συνθηκῶν. 1 γρ. λίπους καιόμενον ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀποδίδει 9,3 μεγάλας θερμίδας, ἐνῶ 1 γρ. ὑδατανθράκων ἢ λευκώματος 4,1 θερμίδας. Βάσει τῶν δεδομένων τούτων θὰ ἐνόμιζε κανεὶς ὅτι 300 γρ. λίπους ἢ 670 γρ. ὑδατανθράκων ἢ πρωτεϊνῶν ἡμερησίως (κατὰ μέσον ὄρον) θὰ ἴσαν ἀρκετὰ διὰ τὴν συντήρησιν καὶ ὀμαλὴν 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 δὲν εἶναι θρεπτικά οὐσία ὑπὸ τὴν στενὴν σημασίαν τῆς λέξεως συντελοῦν εἰς τὴν κανονικὴν θρέψιν, συντήρησιν, ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἐν τούτοις καὶ μὲ τὴν χορήγησιν τῆς πλήρους αὐτῆς τροφῆς παρατηροῦνται διαταραχαί, αἱ ὅποια εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἔλαβον ἐξαιρετικὴν ἔκτασιν. Οὕτως εἰς τὴν Ἰαπωνίαν μετὰ τὴν εὐρεῖαν χρησιμοποίησιν ἀποφλοιωθεισῆς ὀρύζης παρατηρήθη ἡ νόσος beri-beri, ἐπὶ παρατεταμένης διατροφῆς μὲ ξηρὰν τροφήν ὅπως εἰς πολιορκίας, ἐξερευνησεῖς ἢ παλαιότερον συχνὰ κατὰ τὸν διάπλουον τοῦ Ἀτλαντικοῦ, ἡ νόσος σκορβοῦτον. Τὰ συμπτώματα ὅμως τῶν νόσων αὐτῶν διεπιστώθη ὅτι ὑπεχώρουν ἀμέσως ἐὰν εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἐχορηγεῖτο ὡς τροφή ὀρυζα μετὰ τοῦ φλοιοῦ αὐτῆς, ἢ ἀκόμη περισσότερο 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 οὐσία — ἀλλ' ἐξ ἴσου ἀπαραίτητοι μὲ αὐτὰς διὰ τὴν κανονικὴν διατήρησιν καὶ ἀνάπτυξιν τοῦ ὀργανισμοῦ. Τὰ σώματα αὐτὰ ὠνομάσθησαν βιταμῖναι (Funk, 1912). Αἱ βιταμῖναι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ συνθεθοῦν 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 μὲ χαρακτηριστικὰ δι' ἐκάστην περίπτωσιν συμ-

πτώματα, ή όποία καλεΐται γενικώς **άβιταμίνωσις** και ή όποία όδηγεΐ τελικώς εις τόν θάνατον. Κοινόν χαρακτηριστικόν σύμπτωμα δι' όλας τάς βιταμΐνας εΐναι ή επί έλλείψεως αυτών άνακοπή τής αυξήσεως του όργανισμού. Αί άνωτέρω μνημονευθεΐσαι άσθένειαι beri—beri, τó σκορβοΐτον, περαιτέρω ή ραχιΐτις, ή πελλάγρα, ή πολυνευρίτις κ.ά. εΐναι άβιταμινώσεις.

Αί βιταμΐναι άναλόγως τής διαλυτότητος αυτών διαιροΐνται εις δύο μεγάλας τάξεις τάς **ύδατοδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τó ύδωρ, και τάς **λιποδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τά λίπη και τά διαλυτικά των λιπών υγρά "Εκαστον είδος βιταμΐνης περαιτέρω χαρακτηρίζεται με ίδιον όνομα και δή είτε με όνομα ύπενθυμίζον τήν άβιταμίνωσιν, τήν όποίαν προκλιεΐ ή έλλειψις αυτής είτε με τó όνομα βιταμΐνη εις τó όποΐον επιτάσσεται γράμμα του Λατινικου άλφαβήτου, ένδεχομένως δε και αριθμητικός δείκτης διά τήν μεταξύ των διάκρισιν συγγενών σωμάτων. Οΰτως ονομάζομεν **άσκορβικόν όξύ**, τήν βιταμΐνην τήν θεραπεύσαν τήν νόσον σκορβοΐτον, προκλουμένην άλλωστε έξ έλλείψεως αυτής, **άντιραχιτικήν βιταμΐνην** εκείνην, ή έλλειψις τής όποίας προκαλεΐ τήν ραχιΐτιδα. Τά ίδια σώματα ονομάζονται και **βιταμΐνη C** τó πρώτον, **βιταμΐνη D₂** ή **D₃** τó δεύτερον.

Αί ήμερησίως άπαραΐτητοι ποσότητες των διαφόρων βιταμινών εΐναι μικράι και κυμαΐνονται διά τόν άνθρωπον, αναλόγως τής βιταμΐνης μεταξύ 0,002 - 100 χστγρ. Τά άπαιτούμενα ποσά αυξάνονται επί άναρρώσεως, έγκυμοσύνης, γαλουχίας κλπ. Βιταμινών τέλος έχουν ανάγκην όχι μόνον ό άνθρωπος, αλλά και τά ζώα, περαιτέρω δε και κατώτεροι ζωϊκοί όργανισμοί, καθώς και μικροοργανισμοί.

Ή διάδοσις των βιταμινών εις τήν Φύσιν εΐναι τοιαύτη, ώστε επί κανονικής διατροφής να καλύπτονται πλήρως αι άνάγκαι του όργανισμού. Μερικαι σπουδαΐαι πηγαΐ διαφόρων ειδών βιταμινών εΐναι τά ήπατέλαια των ιχθύων (μυρουνέλαιον), ή ζύμη (μαγιαΐ τής μύρας), τά έσπεριδοειδή (λεμόνια, πορτοκάλλια), ή πιπεριά κ.ά.

"Οπως και άνωτέρω ελέγθη αι περισσότεραι από τάς βιταμΐνας έχουν παρασκευασθΐ σήμερα συνθετικώς, κυκλοφοροΐσαι υπό καθαράν μορφήν εις τó έμπόριον, ώστε να εΐναι δυνατή ή χορήγησις αυτών φαρμακευτικώς, άνεξαρτήτως τροφής.

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

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

Ὁ κατωτέρω πίναξ II περιέχει τὰς σπουδαιοτέρας 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 φυσικαὶ πηγαί	Διαλυ- τότης*	Χαρακτηριστικὴ ἀβιταμίνωσις
Βιταμίνη Α (ἀξηροφθόλη)	Ίχθυέλαια, ἥπατέλαια	Λ	* Ἀνακοπή τῆς αὐτοῦ ἐπιπέδου
Βιταμίνη Β ₁ (θειαμίνη)	Φλοιοὶς ὀρύζης, ζύμη	Υ	
Βιταμίνη Β ₂ (ριβοφλαβίνη)	Οὔρα, ζύμη, γάλα	Υ	
Βιταμίνη Β ₃ (πυριδοξίνη)	Ζύμη, φύτρα	Υ	
Βιταμίνη Β ₁₂	Ήπαρ	Υ	
Νικοτιναμίδιον	Ζύμη, φύτρα	Υ	
Ίνσοίτης	Ἐσπεριδοειδῆ, ζύμη	Υ	
Βιταμίνη C (ἀσκορβικόν ὄξύ)	Ἐσπεριδοειδῆ, πιπεριά, λαχανικά	Υ	
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	Ήπατέλαια	Λ	
Βιταμίνη E (τοκοφερόλη)	Φύτρα, ἥπαρ	Λ	
Βιταμίνη H (βιοτίνη)	Ζύμη, ὠά	Υ	
Βιταμίνη K (φυλλοκινόνη)	Φύλλα, μικροοργανι- σμοί	Λ	
* Λ = λιποδιαλυτή Υ = ὕδατοδιαλυτή			

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

ματα αυτά σχηματίζονται εις αδένους εύρισκομένους έντός τοῦ ὄργανισμοῦ 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 ὄργανισμοῦ, εἰς τὰ ὁποῖα πρόκειται νὰ ἐκδηλώσουν τὴν χαρακτηριστικὴν, ὁρμονικὴν, αὐτῶν δράσιν. 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 ὄργανισμοῦ, ἀλλ' εἰσάγονται ἐξωθεν μετὰ τῆς τροφῆς. Σαφῆς ἐν τούτοις διάκρισις τῶν δύο αὐτῶν τάξεων δὲν ὑπάρχει. Παρατηρήθη δηλ. ἕτι 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 ἄνθρωποειδεῖς πιθήκους καὶ τὰ ἰνδικὰ χοιρίδια. Δι' ὅλα τὰ ἄλλα εἶδη ζῶων εἶναι ὁρμόνη, δύναται δηλ. νὰ συνθεθῇ έντός τοῦ ὄργανισμοῦ αὐτῶν.

Ἡ ἔλλειψις ἀλλὰ καὶ ἡ ὑπερπαραγωγή ὁρμονῶν — ὀφειλόμεναι 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 ρυθμίζουσαι τὴν λειτουργίαν τῶν περισσοτέρων ἐκ τῶν ἄλλων αδένων.

Παρ' ὅλον τὸ ἐξαιρετικὰ πολύπλοκον τῆς συστάσεως αὐτῶν ἡ χημικὴ ἔρευνα τῶν ὁρμονῶν ἔχει σημειώσει σημαντικὰς προόδους εἰς τρόπον ὥστε ὄχι μόνον νὰ γνωρίζωμεν ἐπακριβῶς τοὺς συντακτικοὺς τύπους πολλῶν ἐξ αὐτῶν, ἀλλὰ καὶ νὰ δυνάμεθα νὰ τὰς παρασκευάσωμεν συνθετικῶς. Ἡ μελέτη ἐν τούτοις ὀρισμένων 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 σχηματιζόμενας ὁρμόνας (ἢ τὰς σπουδαιότερας ἐξ αὐτῶν), τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τὴν ὁποίαν αὐταὶ 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

Ἐνδοκρινῆς ἀδὴν	Ὄνομα ὁρμονῶν	Φυσιολογικὴ λειτουργία	Νόσος
Ἵπόφυσις	Αὐξήσεως, θυρεοτρόπος, γοναδοτρόπος, κ.ἄ.	Ρύθμισις τῆς λειτουργίας ἄλλων ἀδένων, ὕψους κλπ.	Γιγαντισμὸς ἀκρομεγαλία, βλάβαι τῶν ἄλλων ὁρμονικῶν ἀδένων
Θυρεοειδῆς	Θυροξίνη	Ρύθμισις μεταβολισμοῦ	Κρετινισμὸς, νόσος Basedow
Παραθυρεοειδεῖς	Παραθυρεοειδίνη	Ρύθμισις ἀνταλλαγῆς ἀσβεστίου	Τετανία
Νησιῶδες Langerhans (πάγκρεας)	Ἴνσουλίνη	Ρύθμισις τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ σακχάρου	Διαβήτης
Ἐπινεφρίδια	Ἄδρεναλίνη	Ρύθμισις τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος	Νόσος Addison
	Κορτικοστερόναι		
Ἰσθμὸς γεννητικοῦ συστήματος	Κορτιζόνη	Ρύθμισις ἰκανότητος ἀναπαραγωγῆς	Καθαρσιμὸς δευτερευόντων γνωρισμάτων φύλου
	Ἵσθραδιόλη		
	Προγεστερόνη		
Ἰσθμὸς γεννητικοῦ συστήματος	Ἵσθραδιόλη	Πάχυνσις βλεννογόνου μήτρας (προπαρασκευηθὲν δι' ἔμμηνον ρύσιν ἢ ἐγκυμοσύνην).	Ἀποβολὴ
Ἰσθμὸς γεννητικοῦ συστήματος	Ἵσθραδιόλη	Προσκόλλησις τοῦ γονιμοποιηθέντος ὠαρίου ἐπὶ τοῦ βλεννογόνου τῆς μήτρας	

85. Φυτοορμόνοι. Ὁρμονῶν ἔχει ἀνάγκην ἔχει μόνον ὁ ζωικός, ἀλλὰ καὶ οἱ φυτικοὶ ὄργανισμοὶ διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν. Αἱ ὀρμόνοι αὗται τῶν φυτῶν καλοῦνται **φυτοορμόνοι** ἢ **αὐξίνας**, εἰς τὴν παρουσίαν δὲ τοιούτων ὀρμονῶν εἰς τὴν κόπρον ἀποδίδεται ὑπὸ τινῶν ἢ ἀνωτερότης αὐτῆς ὡς λιπασμάτος 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 τοῦ σώμα, ἐπὶ τοῦ ὁποίου αὐτὴ ἐκδηλοῦται καὶ τῆς καταλήξεως —άση ἢ —ίνη.

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

Δι' ὠρισμένης βιταμίνης ἐδείχθη ὅτι 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— ὀρμονῶν (σελ. 120) καὶ αἱ ἀσφαλῶς ὑπάρχουσαι, ἀλλὰ μὴ εἰσέτι διαπιστωθεῖσαι σχέσεις ὀρμονῶν—ἐνζύμων ὀδήγησαν 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.

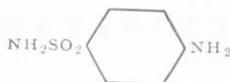
ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

88. Χημειοθεραπευτικά. Ἡ καταπολέμησις τῶν διαφόρων ἀσθειῶν, τόσον παλαιῶν ὅσον καὶ ὁ ἄνθρωπος, ἐγένετο ἀπὸ τῆς παλαιστάτης ἤδη ἐποχῆς μὲ τὰ διάφορα φάρμακα. Ταῦτα ἦσαν κυρίως ἐκχυλίσματα φυτῶν ἢ αὐτούσια ζωικά 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 ὑδραργύρου διὰ τὴν θεραπείαν τῆς συφιλίδος (περὶ τὸ 1500 μ.Χ.). Βραδύτερον (1640) ἡ κινίνη χρησιμοποιεῖται 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 ιδέα 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 δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐσωτερικῶς, οὔτε πρὸς τὰ ἄλλα φάρμακα, τὰ ὁποῖα δρῶν φυσιολογικῶς ἐπὶ ὠρισμένων ὀργάνων τοῦ σώματος.

Πρῶτον εἰς τὴν σειράν τῶν χημειοθεραπευτικῶς δρῶντων σωμάτων ἦτο ἡ **σαλβαρσάνη** ἢ 606 (Ehrlich, 1909). Ἀκολουθοῦν διάφορα ἄλλα εἰδικὰ φάρμακα ὅπως τὰ ἀνθελονοσιακὰ **πλασμοκίνη** καὶ **ἀτεβρίνη**, ἡ **γερμανίνη** ἐναντίον τῆς ἀσθενείας τοῦ ὑπνου, 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 σημασία εἶναι σήμερον γνωστὴ εἰς πάντας.

89. Σουλφοναμίδια (κ. σουλφαμίδαι). 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 **σουλφαναμιδίον** 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 εἶδους τοῦ κόκκου τοῦ προκαλοῦντος τὴν μόλυνσιν προτιμᾶται ἡ χρῆσις τοῦ ἐνὸς 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 ἐπιμείνῃ τις ἰδιαιτέρως ἐπ' αὐτῆς.

90. Ἀντιβιοτικά. Ἦτο ἤδη ἀπὸ ἀρκετοῦ χρόνου γνωστὸν ὅτι ὠρισμένοι μικροοργανισμοὶ δρῶν ἀνταγωνιστικῶς πρὸς ἄλλους, προκαλοῦντες τὴν καταστροφὴν αὐτῶν. Ἡ εὐρυτάτη ὁμῶς χρησιμοποίησις τῶν αντιβιοτικῶν διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν διαφόρων ἀσθενειῶν ὀφείλεται εἰς παρατήρησιν τοῦ Ἄγγλου ἐπιστήμονος Fleming (1929). Οὗτος παρέτήρησεν ὅτι καλλιέργεια σταφυλοκόκκων, παρουσιάζει διακοπὴν τῆς αὐξήσεως ἐὰν μολυνθῇ μὲ εὐρωτομύκητας. Ἀπὸ τοὺς εὐρωτομύκητας ἀκριβῶς αὐτοῦς (ἐν εἶδος τῆς κοινῆς μούχλας, τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα τοῦ ὁποίου εἶναι *Penicillium Notatum*, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα τοῦ πρώτου αντιβιοτικοῦ) ἐπέτυχεν ὁ Fleming τὴν ἀπομόνωσιν τῆς πενικιλίνης, τοῦ πρώτου σπουδαίου αντιβιοτικοῦ. Τὴν ἀνακάλυψιν τούτου ἐπηκολούθησεν ἡ ἀνακάλυψις καὶ θεραπευτικὴ χρησιμοποίησις σημαντικοῦ ἀριθμοῦ ἄλλων αντιβιοτικῶν 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 οὐδὲν τοξικά, παρουσιάζουν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ—ἐκτὸς αὐτοῦ δὲν ἔχουν ἀξιοσημείωτον τινὰ δρᾶσιν—

είδικην πολύτιμον θεραπευτικὴν δρᾶσιν ἐναντίον μολύνσεων ἢ νόσων προκαλουμένων ἀπὸ διάφορα εἶδη κόκκων, τὸν βάκιλλον τοῦ Κώχ (φυματίωσις) κ.ἄ.

Ὁ συνδυασμὸς σουλφοναμιδίων — ἀντιβιοτικῶν ἀπεδείχθη ἐξαιρετικὰ ἐπιτυχὴς 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, ἣ προοπτικὴ τῆς μελλοντικῆς ἐξελίξεως 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. Τὰ διάφορα παράσιτα καὶ ἔντομα προκαλοῦν σοβαρωτάτας βλάβας εἰς τὸν ἄνθρωπον. Αὐταὶ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀφοροῦν ἢ τὴν ὑγείαν αὐτοῦ — ἢ ἔλνοσσία, ἢ ἀσθένεια τοῦ ὕπνου, ἢ πανώλης εἶναι μερικαὶ μόνον ἀπὸ τὰς νόσους, αἱ ὁποῖαι μεταδίδονται διὰ τῶν ἐντόμων — ἢ τὴν διατροφήν αὐτοῦ. Τὸ τελευταῖον ἀποκτᾷ ἰδιαιτέραν σημασίαν ὅταν σύγχρονοι στατιστικαὶ μᾶς βεβαιώνουν ὅτι αἱ ὑπὸ διαφόρων ἐντόμων καὶ παρασίτων προκαλούμεναι ἐτησίως ζημίαι εἰς τὴν παγκόσμιον παραγωγὴν τροφίμων φθάνουν τὰ 20%, ἐνῶ ἡ παραγωγὴ αὐτὴ δὲν ἐπαρκεῖ διὰ νὰ διαθρέψῃ ἐπαρκῶς τὸν πληθυσμὸν τῆς γῆς ἐκ τοῦ ὁποῖου, ὁμοίως κατὰ νεωτάτας στατιστικὰς, τὸ 1/3 ὑποσιτίζεται, ἂν δὲν πεινᾷ.

Ἡ χρησιμοποίησις ἐντομοκτόνων εἶναι ἀρκετὰ παλαιά, ἀπὸ τὰ πρῶτα δὲ χρησιμοποιηθέντα τοιαῦτα εἶναι τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον, αἱ ἐνώσεις τοῦ ἄρσενικοῦ, τὸ ἀλκαλοειδὲς τοῦ καπνοῦ νικοτίνη καὶ κυρίως τὰ ἐκχυλίσματα τοῦ πυρέθρου, φυτοῦ εὐδοκιμοῦντος εἰς τὰς παραμεσογειοῦς χώρας καὶ καλλιεργουμένου ἄλλοτε καὶ παρ' ἡμῖν. Τὰ ἐντομοκτόνα ὅμως αὐτά, ἀσθενοῦς γενικῶς δράσεως, ἀντικατεστάθησαν ἀπὸ τὰ σύγχρονα συνθετικὰ ἐντομοκτόνα, ὅπως τὸ γνωστότατον DDT καὶ τὰ ὀλιγώτερον γνωστά, ἀλλ' ἐξ ἴσου ἀποτελεσματικὰ — εἰς ὀρισμένας μάλιστα περιπτώσεις ἀποτελεσματικώτερα — **γαμμεξάνιον, παραθεῖον** κ. ἄ.

Τὰ σώματα αὐτὰ δὲν πρέπει νὰ εἶναι αὐτὰ ταῦτα ἢ τὰ προϊόντα διασπάσεως αὐτῶν ἐπικίνδυνα ἢ ὅπωςδὴποτε ἐπιβλαβῆ διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ἀνώτερα ζῶα, νὰ παρουσιάζουσι ὅμως εἰδικὴν ἰσχυροτάτην τοξικότητα διὰ τὰ ἔντομα καὶ τὰ παράσιτα, ὧν ἐπιζητεῖται ἡ ἐξόντωσις.

Παρ' ὅλον τὸν ἐκ τῆς μακρᾶς χρήσεως αὐτῶν πιθανὸν ἐθισμόν τῶν ἐντόμων καὶ τὴν δημιουργίαν γενεῶν ἀνθεκτικῶν εἰς τὰ σύγχρονα αὐτὰ ἐντομοκτόνα ἢ σημασία των εἶναι μεγίστη διότι καὶ τὴν γεωργικὴν παραγωγὴν ἠῦξῃσαν ἐμμέσως σημαντικῶς — διὰ τοῦ περιορισμοῦ τῶν ἀπωλειῶν — καὶ μάλιστα ἄνευ τῆς χρησιμοποίησεως νέων ἐκτάσεων ἢ τῆς ἀπασχολήσεως νέων ἐργατικῶν χειρῶν, ἀλλὰ καὶ νόσους ἀποτελούσας μάλιστα, ὅπως ἡ ἔλνοσσία παρ' ἡμῖν, ἐξηφάνισαν τελείως.

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ



92. Συνθετικά υλαιο. Αί συνεχεῖς διακυμάνσεις τῆς θερμοκρασίας καὶ τὸ γεγονός ὅτι τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἀπροστάτευτον ἐναντὶ αὐτῶν, στερούμενον τοῦ προστατευτικοῦ καλύμματος ἀπὸ τρίχας, πτίλα κλπ., τὸ ὁποῖον διαθέτουν τὰ ζῶα καὶ τὰ πτηνά, ὑπεχρέωσαν τὸν ἄνθρωπον ἤδη ἀπὸ τῆς ἐμφάνισεως αὐτοῦ νὰ χρησιμοποιήσῃ ἐνδύματα. Ὡς τοιαῦτα ἐχρησιμοποίησε κατ' ἀρχὴν τὰ δέρματα τῶν ζῶων, τὰ ὁποῖα ἐφόρευε διὰ νὰ τὰ χρησιμοποιήσῃ ὡς τροφήν του.

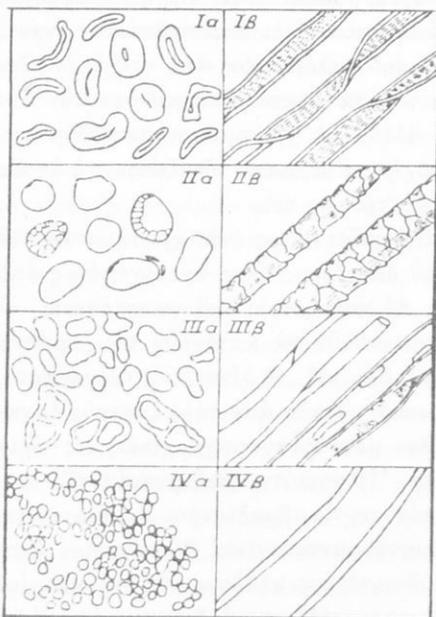
Μὲ τὴν πρόοδον τοῦ πολιτισμοῦ ἀρχίζει οὗτος νὰ χρησιμοποιῆ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἐνδυμάτων του διαφόρους ὕλας προερχομένας ἀπὸ τὸ φυτικὸν ἢ τὸ ζωικὸν βασίλειον. Αἱ κυριώτεραι καὶ γνωστότεραι, αἱ ὁποῖαι καὶ σήμερον ἄλλωστε ἐξακολουθοῦν νὰ κατέχουν τὴν πρώτην θέσιν ἀπὸ ἀπόψεως διαδόσεως εἶναι ὁ βάμβαξ, τὸ λίνον καὶ, ὀλιγώτερον, ἡ κάνναβις ἀπὸ τὰ φυτά, τὸ ἔριον καὶ ἡ μέταξα ἀπὸ τοὺς ζωικοὺς ἔργασίμους. 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 βιομηχαναὶ ἀποτελοῦν σήμερον ἓνα ἀπὸ τοὺς σπουδαιότερους κλάδους τῆς παγκοσμίου βιομηχανίας. Ἀνάλογον ἀνάπτυξιν παρουσιάζουν αἱ βιομηχαναὶ αὐταὶ καὶ ἐν Ἑλλάδι.

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

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

ή οποία σκοπόν έχει τήν βελτίωσιν τῶν ιδιοτήτων καί τῆς ἐμφανίσεως 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 **τεχνητή μέταξα** (φυτική μέταξα, rayonne) καί ἡ τολύπη (κυτταρόμαλλον, Zellwolle),



Σχ. 6. Αἱ κυριώτεραι ὑφαντικά Ives
(α τομή, β Ives κατά μήκος)
I Βάμβαξ II Ἔριον III Μέταξα
IV Τεχνητή μέταξα

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

Ἄλλαι γνωσταί 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

μιάς μεθόδους με πρώτην ὕλην τήν φαινόλην, δηλ. τήν λιθανθρακόπισσαν ἢ τὸ ἀκετυλένιον. Τὸ νάυλον παρουσιάζει ἐξαιρετικᾶς ιδιότητας ἀντοχῆς, βαφῆς, ἐμφανίσεως κλπ. καί χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα διὰ τήν κατασκευὴν ὑφασμάτων, περικημίδων, ἐξαρτημάτων ἀμφιέσεως, ἀλλὰ καί γενικώτερον ὡς πλαστικὴ ὕλη (βλ. σελ. 132).

Ἡ βασικὴ ἀρχὴ διὰ τήν κατασκευὴν τῶν τεχνητῶν αὐτῶν ὑφανσίμων ἰνῶν εἶναι ἀπλουστάτη καί κατὰ βάσιν ἡ αὐτὴ με τήν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης (σελ. 88). Ἡ πρώτη ὕλη ὑπὸ μορφῆν διαλύματος ἢ τήγματος πιέζεται διὰ δίσκου με πολλὰς λεπτάς ὀπὰς

καὶ 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 ὄψιν τῶν σπουδαιοτέρων 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 χρησιμοποιοεῖ 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, ἰδιαίτερος δὲ τῆς μεταλλουργίας, ἐπέτρεψε τὴν κατασκευὴν μιγμάτων μετάλλων, κραμάτων, μὲ ἰδιότητα 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 στερούμενοι, λόγῳ τοῦ ἀποκλεισμοῦ, διαφόρων πρώτων ὑλῶν, ἀπαραιτήτων διὰ τὴν διεξαγωγὴν τοῦ πολέμου ἠναγκάσθησαν νὰ ἐπιδιώξουν τὴν παρασκευὴν διὰ συνθέσεως διαφόρων ὑλῶν εἰς ἀντικατάστασιν τῶν ἔλλειπουσῶν 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 συνθετικὰς τοιαύτας ἐν τῷ πλαισίῳ τῆς προσπάθειας ἀξιοποιήσεως εὐτελῶν πρώτων ὑλῶν ἢ ἀπορριμμάτων καὶ γενικώτερον τῆς πολιτικῆς τῆς αὐταρκειας, 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 ἰδιότητας 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.τ., 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 μεῖν ἰδιότητος ἀνωτέρας τῶν παλαιότερων φυσικῶν τοιοῦτων, ἀλλ' αἱ ἰδιότητες αὐταὶ εἶναι δυνατὸν νὰ προκαθορισθοῦν.

Αἱ τεχνηταὶ ὑλαὶ εἶναι σώματα μεγάλου μ.β., τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται διὰ πολυμερισμοῦ ἢ συμπυκνώσεως, ὑπὸ καταλλήλους 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.) εἴτε περιέχουν διπλοῦς δεσμούς, εἴτε περισσοτέρας τῆς μιᾶς χαρακτηριστικὰς ὁμάδας ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$ κλπ.). Μόρια περιέχοντα διπλοῦς δεσμούς ἐνοῦνται, πολυμερίζονται, πρὸς μεγαλύτερα μόρια ἀπὸ ἐξαφάνισιν τῶν διπλῶν δεσμῶν, ἐνῶ τὰ περιέχοντα τὰς χαρακτηριστικὰς ὁμάδας 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 πλαστικὰ διαίρουσιν εἰς δύο βασικὰς τάξεις: Τὰ θερμοπλαστικά καὶ τὰ θερμοσκληραινόμενα ἢ θερμοστατικά.

Τὰ πρῶτα κατὰ τὴν θέρμανσιν μαλακύνονται διὰ νὰ σκληρυνθοῦν κατὰ τὴν ψύξιν, ἢ τοιαύτη δὲ μαλάκυνσις καὶ σκλήρυνσις δύναται νὰ ἐπαναλαμβάνεται ἀπεριορίστως, τὰ δευτέρα θερμοαινόμενα μαλακύνονται ἐπίσης, συνεχιζομένης 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 μαλακύνωνται ὅπωςδῆποτε κατὰ τὴν θέρμανσιν δίδομεν εἰς τὰ διάφορα πλαστικὰ τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα διὰ μορφώσεως εἰς τύπους ἢ δι' ἐλάσεως ἢ διὰ χύσεως.

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

α) Τεχνητὸν καουτσούκ, ἀπὸ βουταδιένιον ἢ ἰσοπρένιον, χρησιμοποιούμενον εἰς τὰς ἰδίας ἀκριβῶς χρήσεις, εἰς τὰς ὁποίας καὶ τὸ φυσικὸν καὶ πλεονεῖκτοῦν 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 ὑφαντικὴ, 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 ὑδρογονάνθρακος στυρολίου (σελ. 98).

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

η) Σιλικόναι. Αί σιλικόναι δύνανται νά θεωρηθοῦν ὡς ἰδιαιτέρα τάξεις πλαστικῶν. Αὐταί περιέχουν χαρακτηριστικῶς εἰς μικρότερα ἢ μεγαλύτερα ποσά πυρίτιον, ἐξ οὗ καί τὸ ὄνομα, ἢ ρίζας SiO_2 εἰς ἀντικατάστασιν τοῦ ἄνθρακος. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐξαιρετικὰς ἰδιότητος, 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 οἰασδήποτε ἄλλης τάξεως σωμάτων. Πάσης φύσεως ἀντικείμενα καλυπτόμενα δι' ἐλαφροῦ, ἀδιοράτου, στρώματος σιλικονῶν καθίστανται ὑδροφόβα, τοῦ ὕδατος ἀπομακρυνομένου ἐξ αὐτῶν καθ' ὃν 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 λύονται διὰ τῆς ἀπλῆς μεθόδου τῶν τριῶν. Ὑπενθυμίζεται ὅτι τὸ γραμμομόριον ἐνὸς αερίου, ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνει ὄγκον 22,4 λίτρων).

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

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

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

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

5. Δι' ἐπιδράσεως θεικοῦ 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 αερίων, τὰ ὅποια προκύπτουν δι' ἐνζυματικῆς διάσπασεως 25 γρ. οὔρας;

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

10. Πόσα γρ. βενζολίου καὶ πόσα νιτρικοῦ ὀξέος εἰδ. β. 1,40 (περιεκτικότης 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 ποσότητος ἐλήφθησαν ταυτοχρόνως;

12. Πόσα γρ. νιτροβενζολίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 80

γρ. ανιλίνης ; Ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ πρὸς τοῦτο ἀπαιτουμένου ὑδρογόνου καὶ πόσος σίδηρος καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺν εἶδ. β. 1,19 (περιεκτικότητος εἰς ὑδροχλωρίον 36,5⁰/₀) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ;

Π Ι Ν Α Ξ

ἄτομικῶν 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 ὑδρογόνου λαμβάνεται τὸ 1 ἀντὶ τοῦ ὀξυοῦ 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 ἐνώσεώς 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 ὄλον 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 μὲ τὴν ἀπλὴν μέθοδον τῶν τριῶν προβαίνομεν εἰς τὴν λύσιν τοῦ προβλήματος.

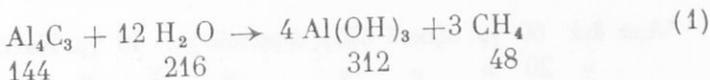
Κατωτέρω δίδονται δύο παραδείγματα λύσεως τοιούτων προβλημάτων:

Παράδειγμα α'. Ποῖον ποσὸν ἀνθρακαργιλίου ἀπαιτεῖται νὰ διασπασθῇ ἵνα διὰ τοῦ παραγομένου μεθανίου πληρωθῇ ὑπὸ κανονικῆς 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 οἰασθῆποτε ἀ ε ρ ἰ ο υ ἐνώσεως καταλαμβάνει ὄγκον, ὑπὸ κανονικῆς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, (κατὰ προσέγγισιν) 22,4 λίτρων.



Νῦν ὑπολογίζεται ὁ ὄγκος τοῦ ἀεριοφυλακίου $60 \times 40 \times 120 = 288.000$ κ.έ. ἢ 288 λίτρα. Γνωρίζομεν ἐξ ἄλλου ὅτι τὸ γραμμομόριον οἰοῦδήποτε ἀερίου, ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνει ὄγκον 22,4 λίτρων. Ἄρα ἔχομεν

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

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

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν τέλος

$$48 \text{ γρ. μεθανίου προέρχονται ἀπὸ } 144 \text{ γρ. } \text{Al}_4\text{C}_3$$

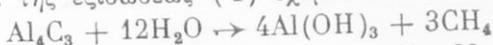
$$205,7 \text{ γρ. } \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad X_2,$$

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

ὥστε νὰ πληρωθῇ τὸ ἀεριοφυλάκιον διὰ μεθανίου.

Ἄπλουστερον ἀκόμη δύναται νὰ λυθῇ τὸ πρόβλημα ὡς ἐξῆς:

Βάσει τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν :



$$144 \text{ γρ.}$$

$$3 \times 22,4 = 67,2 \text{ λίτρα}$$

ὁπότε ἔχομεν :

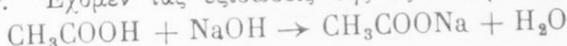
$$67,2 \text{ λίτρα μεθανίου προέρχονται ἀπὸ } 144 \text{ γρ. } \text{Al}_4\text{C}_3$$

$$288 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad X_3 \quad \text{»} \quad \text{»} ;$$

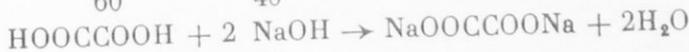
$$X_3 = \frac{288 \times 144}{67,2} = 617,1 \text{ γρ. ἀνθρακαργιλίου.}$$

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

Λύσις. Ἐχομεν τὰς ἐξισώσεις τῆς ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξέων



$$60 \qquad \qquad 40$$



$$90 \qquad \qquad 80$$

Άρα δια 60 γρ. οξικού οξέος απαιτούνται 40 γρ. NaOH
 » 20 » » » » X₁ » » ;

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

καί δια 90 γρ. οξαλικού οξέος απαιτούνται 80 γρ. NaOH
 » 10 γρ. » » » X₂ » » ;

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

$X_1 + X_2 = 13,33 + 8,88 = 22,21$ γρ. NaOH απαιτούνται δια την
 εξουδετέρωσιν τῶν οξέων.



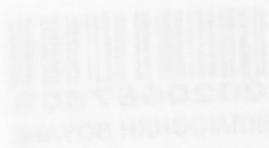
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ (ΙΤΥΣΙΤΕΧ)



Έκδοσις Ι΄ 1970 (IV) - Αντίτυπα 50.000 - Σύμβασις 2 005/4-4-70
ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ : Ι. ΔΙΚΑΙΟΣ - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ : ΟΚΤΩΡΑΤΟΣ - ΚΟΥΚΙΑΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ - ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΣΧΟΛΗ - ΣΕΡΒΙΟΝ 1 0112-4-20
ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ





0020557809

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

