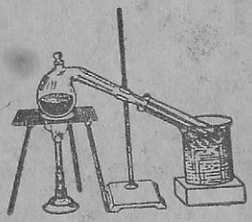
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΛΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1955

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

600

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

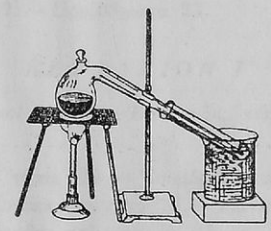
Αρ. 18214

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΛΗ
Καθηγητοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1955

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Συντμήσεις

Β.ζ. = βαθμὸς ζέσεως

Β.τ. = βαθμὸς τήξεως

Εἰδ. β. = εἰδικὸν βάρος

Μ.β. = μοριακὸν βάρος

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

Εἰσαγωγὴ ..... *Σελὶς 13—17*

Ὀργανικὴ Χημεία, ὀργανικαὶ ἑνώσεις 13. — Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων 14. — Σημασία τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων 14. — Σύντομος ἱστορικὴ ἀνασκόπησις 14.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

Σύστασις τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων ..... *Σελὶς 18—24*

Ἀνίχνευσις ἄνθρακος 18. — Ἀνίχνευσις ὑδρογόνου, ἀζώτου 19. — Ἀνίχνευσις ὑπολοίπων στοιχείων 19. — Προσδιορισμὸς ἄνθρακος, ὑδρογόνου 20. — Προσδιορισμὸς ἀζώτου 21. — Προσδιορισμὸς ὑπολοίπων στοιχείων 21. — Ἀνίχνευσις καὶ προσδιορισμὸς τοῦ ὀξυγόνου 21. — Ὑπολογισμὸς ἑκατοστιαίας συστάσεως 22. — Προβλήματα 23.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

Ἰσομέρειαι καὶ συντακτικοὶ τύποι. — Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων ..... *Σελὶς 25—30*

Ἐμπειρικοὶ μοριακοὶ τύποι 25. — Ἰσομέρεια καὶ ἰσομερεῖς ἑνώσεις 26. — Πολυμέρεια 26. — Συντακτικοὶ τύποι 26. — Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων 27. — Ἑνώσεις ἄκυκλοι καὶ κυκλικαὶ 28. — Ὁμόλογοι σειραὶ 28. — Ἄκυκλοι ἑνώσεις 29.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

Μεθάνιον.—Κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες ..... *Σελὶς 31—40*

Μεθάνιον 31. — Αἰθάνιον 33. —Ἀνώτεροι ὑδρογονάνθρακες 33. — Φωταέριον 35. — Πετρέλαια 36. — Συνθετικὴ βενζίνη 38.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

Ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες ..... *Σελὶς 41—47*

Αἰθυλένιον 41. — Ἀλκυλένια 42. — Ἀκετυλένιον 43. — Ἄλλοι ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες 45. — Καουτσοὺκ 46. — Συνθετικὸν καουτσοὺκ 47.— Γουτταπέρκα 47.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

Ἀλκοόλαι ..... *Σελὶς 48—55*

Μονοσθενεῖς ἀλκοόλαι 48. — Αἰθυλικὴ ἀλκοόλη 48. — Ζυμώσεις 49.— Ἀλκοολοῦχα ποτὰ 51. — Φωτιστικὸν οἰνόπνευμα 52. — Μεθυλικὴ ἀλκοόλη 52. — Ἰδιότητες ἀλκοολῶν 53. — Πολυσθενεῖς ἀλκοόλαι 54. — Γλυκερίνη 54.— Νιτρογλυκερίνη 54.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

Αἰθέρες — Διαιθυλικὸς αἰθὴρ ..... *Σελὶς 56—57*

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

Ἀλδεΰδαι καὶ κετόναι ..... *Σελὶς 58—60*

Φορμαλδεΰδη 58. — Ἀκεταλδεΰδη 59. — Ἀκετόνη 60.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

Ὀξέα ..... *Σελὶς 61—68*

Λιπαρὰ ὀξέα 61. — Μυρμηκικὸν ὀξὺ 62. — Ὀξικὸν ὀξὺ 63. — Παλμιτικόν, στεατικὸν ὀξὺ 64. — Ἀκόρεστα ὀξέα 64. — Ἐλαϊκὸν ὀξὺ 64. — Ἀκρυλικόν, μεθακρυλικὸν ὀξὺ 65. — Δικαρβονικὰ ὀξέα 65. — Ὀξαλικὸν ὀξὺ 65. — Ὀξυοξέα 66. — Γαλακτικὸν ὀξὺ 66. — Τρυγικὸν ὀξὺ 67. — Κιτρικὸν ὀξὺ 67. — Ἀμινοξέα 67.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

Ἐστέρες — Κηροὶ — Λίπη καὶ ἔλαια — Σάπωνες ..... *Σελὶς 69—75*

Ἐστέρες 69. — Κηροὶ 70. — Λίπη καὶ ἔλαια 71. — Ζωικὰ λίπη 72.— Ζωικὰ ἔλαια 72. — Φυτικὰ λίπη 73. — Φυτικὰ ἔλαια 73. — Βιομηχανικὴ κατεργασία λιπῶν καὶ ἐλαίων 73. — Σάπωνες 74. — Συνθετικὰ ἀπορρυπαντικὰ 75.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

Ἀζωτοῦχοι ἑνώσεις ..... *Σελὶς 76—78*

Ἀμῖναι 76. — Οὐρία 76. — Ὑδροκυάνιον 77.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

Ὑδατάνθρακες ..... *Σελὶς 79—93*

Διάκρισις ὑδατανθράκων 79. — Μονοσάκχαρα 80. — Γλυκόζη 81. — Φρουκτόζη 82. — Τεχνηταὶ γλυκαντικαὶ ὕλαι 83. — Δισακχαρῖται 83. — Καλαμοσάκχαρον 83. — Μαλτόζη 84. — Γαλακτοσάκχαρον 85. — Πολυσακχαρῖται 85. — Ἄμυλον 85. — Γλυκογόνον 89. — Ἰνουλίνη 89. — Κυτταρίνη 90. — Νιτροκυτταρίνη 91. — Χάρτης 92. — Τεχνητὴ μέταξα 92. — Κελλοφάνη 93. — Τεχνητὸν ἔριον 93.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

Πρωτεῖναι ..... *Σελὶς 94—95*

Διαίρεσις 95. — Καζεΐνη 95.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

Γενικὰ περὶ κυκλικῶν ἑνώσεων ..... *Σελὶς 96—97*

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

Λιθανθρακόπισσα ..... *Σελὶς 98—99*

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

Ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ..... *Σελὶς 100—104*

Τύπος βενζολίου 100. — Ἀρωματικὸς χαρακτὴρ 100. — Τολουόλιον 102. — Ξυλόλιον 102. — Στυρόλιον 102. — Ναφθαλίνιον 102. — Ἀνθρακένιον 103. — Καρκινογόνοι οὐσίαι 104. — Νιτροβενζόλιον 104. — Τροτύλη 104.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

Φαινόλαι — Ἀρωματικαὶ ἀλκοόλαι ..... *Σελὶς 105—106*

Φαινόλαι 105. — Πικρικὸν ὀξὺ 106. — Ὑδροκινόνη 106. — Πυρογαλλόλη 106.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'

Καρβονυλικαὶ ἑνώσεις ..... *Σελὶς 107*

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'

Ὀξέα ..... *Σελὶς 108—111*

Βενζοϊκὸν ὀξὺ 108. — Φθαλικὸν ὀξὺ 108. — Σαλικυλικὸν ὀξὺ 109. — Γαλλικὸν ὀξὺ 109. — Δεψικαὶ ὕλαι 110. — Μελάνη 110. — Βυρσοδεψία 110.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'

Ἀνιλίνη — Χρώματα ..... *Σελὶς 112—114*

Ἀνιλίνη 112. — Χρώματα 112.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'

Ὑδραρωματικαὶ ἑνώσεις ..... *Σελὶς 115—117*

Ὑδραρωματικαὶ ἑνώσεις 115. — Τερπένια 115. — Τερεβινθέλαιον 115. — Καμφουρὰ 116. — Αἰθέρια ἔλαια 116. — Ρητῖναι 117.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

Ἀλκαλοειδῆ ..... *Σελὶς 118—119*

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

Βιταμῖναι — Ὁρμόναι — Φυράματα ..... *Σελὶς 120—126*

Βιταμῖναι 120. — Ἀβιταμινώσεις 122. — Πίναξ βιταμινῶν 123. — Ὁρμόναι 123. — Πίναξ ὁρμονῶν 125. — Φυτοορμόναι 126. — Φυράματα 126. — Βιοκαταλύται 126.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'

Χημειοθεραπεία ..... *Σελὶς 127—129*

Σαλβαρσάνη 127. — Σουλφοναμίδια 128. — Ἀντιβιωτικὰ 128.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

Ἐντομοκτόνα ..... *Σελὶς 130*

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

Συνθετικαὶ ὑφαντικαὶ ἶνες ..... *Σελὶς 131—133*

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

Πλαστικὰ — Τεχνηταὶ ὕλαι — Ρητῖναι ..... *Σελὶς 134—137*

Προβλήματα — Τύποι καὶ ἔννοιαι χρήσιμοι πρὸς λύσιν τῶν προβλημάτων τῆς Χημείας ..... *Σελὶς 138—142*

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

Ὁ ἰδιαίτερος αὐτὸς κλάδος ὀνομάζεται **Ὀργανικὴ Χημεία** καὶ αἱ ἑνώσεις τοῦ ἄνθρακος **ὀργανικαὶ ἑνώσεις**. Εἰς τὰς ὀργανικὰς ἑνώσεις δὲν συμπεριλαμβάνονται τὸ μονοξείδιον καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ τὰ ἅλατα αὐτοῦ, τὰ ὁποῖα ἄλλωστε καὶ ἐξετάζει ἡ Ἀνόργανος Χημεία.

Μεταξὺ τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων καὶ τῶν ἀνοργάνων τοιούτων — τῶν ἑνώσεων δηλ. ὅλων τῶν ἄλλων στοιχείων ἐκτὸς τοῦ ἄνθρακος — γνωρίζομεν σήμερον ὅτι δὲν ὑπάρχουν θεμελιώδεις διαφοραί. Παλαιότερον ὅμως ἐγίνετο δεκτὸν ὅτι ὑπάρχουν τοιαῦται διαφοραί, ὅπως π.χ. τὸ γεγονὸς ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἑνώσεις εἶναι σταθεραί, ὄχι ὅμως καὶ αἱ ὀργανικαί, ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἑνώσεις 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 Ὀργανικὴ Χημεία εἶναι κλάδος τῆς καθαρᾶς Χημείας, μόνον δὲ ὁ μέγας ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων — περὶ τὰς 400.000 — ἔναντι τῶν ὀλίγων σχετικῶς ἀνοργάνων — περίπου 35.000 — καὶ ἡ μεγάλη σημασία πολλῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων ἐπιβάλλουν τὴν ἐξέτασιν τῶν σωμάτων αὐτῶν ἀπὸ ἰδιαίτερον κλάδον τῆς Χημείας.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

τὰ λευκώματα καὶ οἱ ὑδατάνθρακες — ὅλα σώματα ὀργανικὰ — ἀποτελοῦν ὁμοῦ μὲ τὸ ὕδωρ καὶ ὡρισμένα ἀνόργανα ἅλατα τὰ κύρια συστατικὰ τῶν διαφόρων τροφίμων.

Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων. Πολλαὶ ἀπὸ τὰς ὀργανικὰς ἑνώσεις εἶναι εὐρύτατα διαδεδομέναι εἰς τὴν Φύσιν. Ὑπάρχουν δὲ ὡς συστατικὰ εἴτε ζώων ἢ φυτῶν (λίπη, λευκώματα, ὀργανικὰ ὀξέα, ὑδατάνθρακες κ. ἄ.), εἴτε φυσικῶν ἀποθεμάτων (ἄνθραξ, πετρέλαια). Ὅλαι αἱ χρωστικαὶ εἰς τὰς ὁποίας ὀφείλουν τὸ χρῶμα αὐτῶν τὰ φύλλα, οἱ καρποὶ καὶ τὰ ἄνθη, περαιτέρω τὸ αἷμα, τὰ οὖρα καὶ ἡ χολὴ τῶν ζώων εἶναι σώματα ὀργανικά. Ἄλλαι τέλος ὀργανικαὶ ἑνώσεις ἀνευρέθησαν εἰς φυσικὰ προϊόντα εἰς ἐλάχιστα ποσά, εἶναι ὅμως ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν παντὸς ζῶντος ὀργανισμοῦ, ὅπως αἱ βιταμῖναι καὶ αἱ ὁρμόναι.

Ἐξαιρετικὰ μεγάλος τέλος ἀριθμὸς ὀργανικῶν ἑνώσεων ἔχει παρασκευασθῆ συνθετικῶς εἰς τὰ ἐργαστήρια ἢ τὰ ἐργοστάσια. Συνθετικῶς ἔχουν παρασκευασθῆ καὶ πολλὰ φυσικὰ προϊόντα, ἡ σημασία τῶν ὁποίων ὅμως καὶ φυσικὰ ἡ 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 ἑνώσεων διὰ τὴν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου. Ἡ χρησιμοποίησις τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων, τόσον ἐκείνων αἱ ὁποῖαι ἀνευρίσκονται εἰς τὴν Φύσιν ὅσον καὶ τῶν συνθετικῶς παρασκευαζομένων, εἶναι εὐρυτάτη. Αἱ καύσιμοι ὕλαι, τὰ τρόφιμα, τὸ σύνολον σχεδὸν τῶν φαρμάκων, τῶν χρωμάτων καὶ τῶν ἀρωμάτων, αἱ ἐκρηκτικαὶ ὕλαι, τὰ ἄλλα πλὴν τοῦ ὕδατος διαλυτικὰ μέσα, οἱ σάπωνες εἶναι ὀργανικαὶ ἑνώσεις εἴτε καθαραί, εἴτε μίγματα.

Σύντομος ἱστορικὴ ἀνασκόπησις τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καὶ βιογραφικὰ σημειώματα τῶν δημιουργῶν αὐτῆς. Ἐλάχιστα ὀργανικὰ σώματα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον 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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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 ἑνώσεων ἀπεμονώθησαν ἀπὸ διάφορα φυσικὰ προϊόντα.

Τὸ 1828 παρεσκευάσθη διὰ πρώτην φορὰν ἓν ὀργανικὸν σῶμα, ἡ οὐρία, ἔκτοτε δὲ ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ ὀργανικῶν ἑνώσεων ἀπετέλεσε τὴν δευτέραν πηγὴν πλουτισμοῦ τοῦ περιεχομένου τῆς Ὀργανικῆς Χημείας, ἐξ ἴσου σπουδαίαν μὲ τὴν πρώτην — τὴν ἀπομόνωσιν δηλ. ὀργανικῶν ἑνώσεων 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.

SCHEELE (πρόφ. Σαῖλε), Κάρολος Γουλιέλμος, Σουηδὸς Χημικὸς (1742 — 1786). Ἀπεμόνωσεν ἀπὸ φυσικὰ προϊόντα μέγαν ἀριθμὸν νέων ὀργανικῶν σωμάτων, ὅπως διάφορα ὀργανικὰ ὀξέα, τὸ σάκχαρον τοῦ γάλακτος, τὴν γλυκερίνην, τὴν ταννίνην, τὸ ὑδροκυάνιον 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 εἷς ἐκ τῶν πρώτων εἰδικώτερον ἀσχοληθέντων μὲ τὴν Ὀργανικὴν Χημείαν. Ἀνεκάλυψε πολλὰς νέας ὀργανικὰς ἑνώσεις καὶ ἐμελέτησεν αὐτάς. Εἰς αὐτὸν ὀφείλεται μία ἀπὸ τὰς πρώτας θεωρίας διὰ τὴν ἐξήγησιν τῆς συστάσεως καὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων. Ἐσυστηματοποίησε τὸ μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἀσύντακτον ὑλικὸν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καὶ ὠνόμασεν οὕτω διὰ πρώτην φορὰν τὸν νέον κλάδον τῆς Ἐπιστήμης.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

WÖHLER (πρόφ. Βαῖλερ), Φρειδερῖκος, Γερμανὸς Χημικός, (1800 — 1882) μαθητὴς τοῦ Berzelius, Καθηγητὴς τῆς Χημείας εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Γοτίγγης. 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), Φρειδερῖκος Αὔγουστος, Γερμανὸς Χημικὸς (1829 — 1896), Καθηγητὴς εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Βόννης. Ἀπέδειξεν ὅτι ὁ ἄνθραξ εἶναι στοιχεῖον τετρασθενὲς καὶ ἐγένετο ὁ ἱδρυτὴς τῆς συντακτικῆς θεωρίας, ἡ ὁποία ἐξηγεῖ τὴν σύστασιν τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων καὶ ἡ ὁποία ἰσχύει καὶ σήμερον. Αἱ ἔρευναι αὐτοῦ ἐπὶ τῆς συντάξεως τοῦ βενζολίου εἶναι κλασσικαί.

BAEYER (πρόφ. Μπάγιερ) Ἀδόλφος, Γερμανὸς Χημικὸς (1835 — 1917), Καθηγητὴς εἰς τὰ Πανεπιστήμια Στρασβούργου καὶ Μονάχου. Ἠσχολήθη μὲ τὰς διαφορωτάτας τάξεις ὀργανικῶν ἑνώσεων, ἰδιαιτέρως 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 Χημικὸς (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 ἑνώσεων, 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.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

FISCHER (πρόφ. Φίσερ) Αἰμίλιος, Γερμανὸς Χημικὸς (1852 — 1919), Καθηγητὴς εἰς 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 Χημικὸς (1871 — 1935), Καθηγητὴς εἰς τὰ Πανεπιστήμια Νανσὺ καὶ Λυῶνος, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη μὲ ἐξαιρετικὴν ἐπιτυχίαν εἰς τὴν συνθετικὴν Ὀργανικὴν Χημείαν καὶ τὴν Χημείαν τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων τῶν μετάλλων.

WILLSTÄTTER (πρόφ. Βιλλσταῖττερ), Ριχάρδος, Γερμανὸς Χημικὸς (1872 — 1942), Καθηγητὴς εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Μονάχου, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη ἐπὶ τῶν ἀλκαλοειδῶν, ἐνζύμων, τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἀπὸ τὰ φυτά, ἰδιαιτέρως ἐπὶ τῶν πάσης φύσεως φυσικῶν χρωστικῶν. Κλασσικαὶ ὑπῆρξαν αἱ ἐργασίαι του ἐπὶ τῆς πρασίνης χρωστικῆς τῶν φύλλων, τῆς χλωροφύλλης.

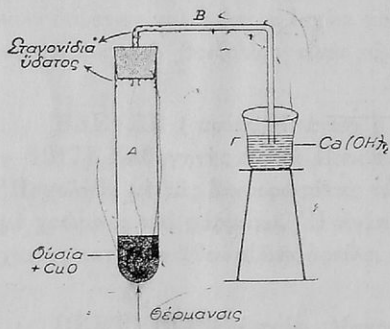
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

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

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



Σχ. 1. Συσκευὴ ἀνιχνεύσεως ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

$$2\,CuO + C \longrightarrow 2\,Cu + CO_2$$

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

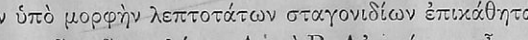
$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

σωλῆνα Α, ἀπὸ δύστηκτον ὕαλον, φέρεται τὸ μῖγμα τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας καὶ τοῦ CuO καὶ θερμαίνεται. Ὁ σωλὴν συγκοινωνεῖ δι' ὑαλίνου σωλῆνος Β, δὶς κατ'ὀρθὴν γωνίαν κεκαμμένου, μὲ ποτήριον Γ, περιέχον τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ.

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



$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

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

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

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

Τὴν ἀνίχνευσιν τῶν στοιχείων ἀκολουθεῖ ὁ ποσοτικὸς αὐτῶν προσ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ναί

5. Προσδιορισμὸς ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου. Τὰ δύο αὐτὰ στοιχεῖα προσδιορίζονται εἰς μίαν πρᾶξιν, καιόμενα μὲ πηγὴν ὀξυγόνου τὸ CuO, ὁ μὲν ἄνθραξ 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 χλωριοῦχον ἀσβέστιον. Ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τῶν δοχείων πρὸ καὶ μετὰ τὴν ἀπορρόφησιν τῶν προϊόντων καύσεως μᾶς δίδει τὴν ποσότητα τοῦ CO_2 καὶ τοῦ H_2O, αἱ ὁποῖαι παρήχθησαν κατὰ τὴν καῦσιν καὶ δι' ὑπολογισμοῦ τὴν ποσότητα τοῦ ἄνθρακος 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 $^0/_0$ 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 » » 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 βάρος τοῦ ὑδρογόνου λαμβάνεται διὰ τὴν εὐκολίαν τῶν ὑπολογισμῶν τὸ 1.*

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ἄρα ἡ ἕνωσις περιέχει 40 % ἄνθρακα καὶ 6,66 % ὑδρογόνον.

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** (προχοΐδος ἀερίων), βαθμολογημένου δηλ. σωλῆνος, πληρωθέντος μὲ πυκνὸν διάλυμα KOH. Γνωρίζομεν ὅτι 1 κ.ἑ. ἀζώτου ζυγίζει (ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας) 0,0012507 γρ. καὶ ἐξ αὐτοῦ εὑρίσκομεν τὴν ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότητα εἰς ἄζωτον. Π.χ.: 0,2 γρ. οὐσίας δίδουν τελικῶς 72 κ.ἑ. ἀζώτου. Πόσον τοῖς % ἄζωτον περιέχει ἡ οὐσία; Γνωρίζομεν ὅτι

1 κ.ἑ. N_2 ζυγίζει 0,0012507 γρ.
72 κ.ἑ. N_2 ζυγίζουν X;

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

Καὶ ἐν συνεχείᾳ

0,2 γρ. οὐσίας περιέχουν 0,0900504 γρ. N_2
100 γρ. » » X;

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

Ἄρα ἡ οὐσία περιέχει 45,02 % ἄζωτον.

7. Προσδιορισμὸς τῶν ὑπολοίπων στοιχείων. Τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα, συστατικὰ τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων, προσδιορίζονται διὰ καταλλήλων μεθόδων ἀφοῦ προηγουμένως μετατραποῦν εἰς ἀνόργανα ἄλατα, π.χ. τὸ χλώριον εἰς χλωριοῦχα, τὸ θεῖον εἰς θειικά, ὁ φωσφόρος εἰς φωσφορικὰ κ.ο.κ.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

νικῶν ἑνώσεων, 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 γεγονὸς ὅτι τὸ ἄθροισμα τῆς ἐπὶ τοῖς % ἀναλογίας τῶν ἄλλων στοιχείων — ἡ παρουσία τῶν ὁποίων ὡς συστατικῶν τῆς ἑνώσεως ἀπεδείχθη διὰ τῆς ἀνιχνεύσεως — διαφέρει ἀπὸ τὸ 100. Οὕτω π.χ. εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα (σελ. 20), καθ' ὃ προσδιωρίσθη τὸ ποσὸν τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου ἐπὶ τοῖς %, ἐφ' ὅσον οὐδὲν ἄλλο στοιχεῖον ἀνιχνεύθη, ἡ ἕνωσις περιέχει ὀξυγόνον καὶ μάλιστα εἰς ἀναλογίαν 53,34 % διότι $C = 40\,\%$, $H_2 = 6{,}66\,\%$, σύνολον $= 46{,}66\,\%$ καὶ $100 - 46{,}66 = 53{,}34\,\%$ ὀξυγόνον.

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

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

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

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

46 γρ.	C_2H_6O	περιέχουν	24 γρ. C	6 γρ. H_2	16 γρ. O_2
100 γρ.	»	»	X_1 ;	X_2 ;	X_3 ;

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Ὑπολογισμὸς τῆς περιεκτικότητος εἰς ἄνθρακα, ὑδρογόνον, ἄζωτον διαφόρων ἑνώσεων 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

Ἕνωσις 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

Ἕνωσις Δ. *0,3 γρ. αὐτῆς δίδουν 56,91 κ.ἑ. ἀζώτου*
» ***Ε.*** *0,3 γρ. » » 44,77 κ.ἑ. ἀζώτου.*

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

Ἕνωσις Ζ. *0,3 γρ. δίδουν*
0,4250 γρ. CO_2, *0,4355 γρ.* H_2O, *108,3 κ.ἑ.* N_2.
» ***Η.*** *0,2 γρ. δίδουν*
0,2346 γρ. CO_2, *0,1200 γρ.* H_2O, *29,84 κ.ἑ.* N_2.

4) Νὰ εὑρεθῇ ποῖαι ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἑνώσεων Α—Η περιέχουν ὀξυγόνον καὶ εἰς ποίαν ἀναλογίαν. Νὰ γραφοῦν συγκεντρωτικῶς αἱ ἑκατοστιαῖαι συστάσεις ὅλων τῶν ἑνώσεων καὶ νὰ ὑπολογισθῇ τὸ μοριακὸν βάρος αὐτῶν.

5) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῶν κάτωθι ἑνώσεων

C_2H_2 $C_2H_4O_2$
C_4H_8 $C_6H_{12}O_6$
C_6H_6 C_2H_7N.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

7) Νὰ εὑρεθῇ πόσον CO_2 καὶ πόσον H_2O δίδουν κατὰ τὴν καῦσιν ἀνὰ 0,3 γρ. τῶν ἑνώσεων

$$C_2H_4O\,, \qquad C_4H_{10}\,, \qquad C_5H_{12}O.$$

8) Νὰ εὑρεθῇ πόσα κ.ἑ. ἀζώτου δίδουν ἀνὰ 0,2 γρ. τῶν κάτωθι ἑνώσεων

$$C_2H_7N\,, \qquad CH_3NO_2\,, \qquad C_7H_7ON.$$

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ. ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

10. **Ἰσομέρεια.** Ὅταν εἰς μίαν ἀνόργανον ἕνωσιν προσδιορισθῇ τὸ εἶδος τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα 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 ἑνώσεως. Ὁ τύπος αὐτὸς ἀντιστοιχεῖ εἰς μίαν καὶ μόνην ἕνωσιν, ἡ ὁποία οὕτως εἶναι τελείως καθωρισμένη. Οὕτως ἕνωσις ἀποτελουμένη ἀπὸ ὑδρογόνον, θεῖον καὶ ὀξυγόνον καὶ περιέχουσα 2,04 % H, 32,65 % S καὶ 65,31 % O, μ.β. δὲ 98 εἶναι τὸ θειικὸν ὀξύ, H_2SO_4, μόνον τὸ θειικὸν ὀξὺ καὶ οὐδεμία ἄλλη ἕνωσις.

Δὲν συμβαίνει τὸ αὐτὸ ὅμως μὲ τὰς περισσοτέρας ὀργανικὰς ἑνώσεις. Ἂς θεωρήσωμεν τὴν ἕνωσιν τῆς σελ. 22. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον μὲ ἑκατοστιαίαν σύστασιν C 52,17 %, H 13,04 %, O 34,78 % καὶ μὲ μ.β. 46. Διὰ συνδυασμοῦ τῶν δεδομένων αὐτῶν εὑρίσκεται ὁ τύπος τῆς ἑνώσεως C_2H_6O. Εἰς τὸν τύπον αὐτὸν ὅμως δὲν ἀντιστοιχεῖ, ὅπως εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ θειικοῦ ὀξέος, μία ἕνωσις ἀλλὰ δύο ἑνώσεις. Τοῦτο διαπιστοῦται πολὺ εὔκολα διότι τὰ δύο σώματα τὰ ὁποῖα ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν αὐτὸν τύπον C_2H_6O εἶναι τελείως διάφορα μεταξύ των. Τὸ ἓν εἶναι ὑγρὸν εὐχαρίστου 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** — ποιοτική, ποσοτικὴ σύστασις καὶ μοριακὸν βάρος δηλ. τὰ αὐτὰ — ἀντιστοιχοῦν περισσότεραι τῆς μιᾶς ἑνώσεις, ἄλλοτε δύο, ἄλλοτε τρεῖς, ἄλλοτε ὅμως πολὺ περισσότεραι. Τὸ φαινόμενον αὐτὸ

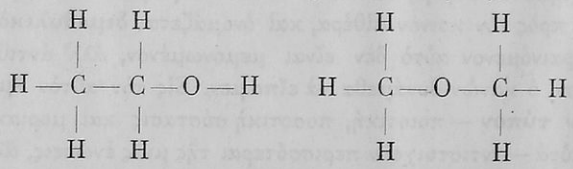
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

καλεῖται **ἰσομέρεια** καὶ αἱ ἑνώσεις μὲ τὸν αὐτὸν τύπον καὶ τὰς διαφορετικὰς ἰδιότητας **ἰσομερεῖς ἑνώσεις.** Ὥστε ἰσομέρεια καλεῖται τὸ φαινόμενον καθ' ὃ δύο ἢ περισσότεραι ἑνώσεις μὲ διαφόρους φυσικὰς καὶ χημικὰς ἰδιότητας, 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 ἑνώσεις** μὲ τὰς ἰσομερεῖς. Αἱ πολυμερεῖς ἑνώσεις 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 ἑνώσεις

C_2H_4 — C_4H_8 καὶ
C_2H_2 — C_4H_4 — C_6H_6 ἢ
CH_2O — $C_2H_4O_2$ εἶναι πολυμερεῖς.

Ἀκριβῶς τὸ φαινόμενον τῆς ἰσομερείας καὶ ἡ συχνότης ἐμφανίσεως αὐτοῦ μᾶς ἐπιβάλλουν τὴν χρησιμοποίησιν τύπων τοιούτων, ὥστε ἡ διαφορὰ τῶν ἰσομερῶν ἑνώσεων νὰ εἶναι ἀμέσως καταφανής. Ἂς θεωρήσωμεν καὶ πάλιν τὴν ἕνωσιν C_2H_6O. Ὅταν γράψωμεν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸν τύπον δὲν δυνάμεθα νὰ γνωρίζωμεν ἂν οὗτος ἀφορᾷ τὸ οἰνόπνευμα ἢ τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦμεν τύπους ἀναλυτικούς, οἱ ὁποῖοι μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ διακρίνωμεν ἀμέσως τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι συνδεδεμένα ἐντὸς τοῦ μορίου τῆς ἑνώσεως τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὸ ἄτομα. Εἰς τὸν διάφορον ἀκριβῶς τρόπον συνδέσεως τῶν ἀτόμων ὀφείλεται τὸ φαινόμενον τῆς ἰσομερείας. Ἂν τοὺς ἀναλυτικοὺς αὐτοὺς τύπους, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται **συντακτικοὶ τύποι,** κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τοὺς συνεπτυγμένους τοὺς ὁποίους ἐχρησιμοποιήσαμεν μέχρι τοῦδε καὶ οἱ ὁποῖοι καλοῦνται **ἐμπειρικοί,** ἐφαρμόσωμεν εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα θὰ καταλήξωμεν εἰς δύο τελείως διαφορετικοὺς τύπους, ὁπότε καὶ ἡ διαφορὰ τῶν ἰσομερῶν ἑνώσεων εἶναι ἀμέσως καταφανής



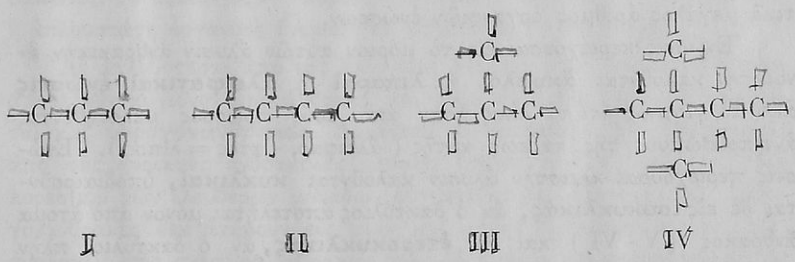
Οἰνόπνευμα Διμεθυλικὸς αἰθὴρ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

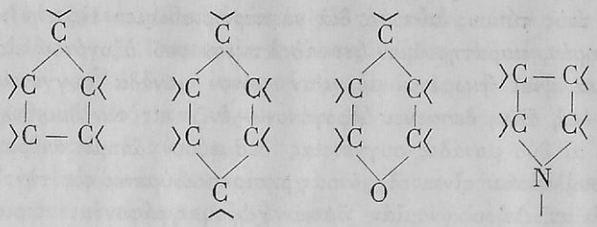
CH_3CH_2OH CH_3OCH_3

11. Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων. Διὰ νὰ ταξινομήσωμεν τὸ μέγα πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων ἐξετάζομεν τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι ἡνωμένα τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα εὑρίσκονται ἐντὸς τοῦ μορίου ἑκάστης αὐτῶν. Ὁ ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος, ὅπως εἶναι γνωστόν, εἶναι στοιχεῖον τετρασθενές, παρουσιάζει, ὅσον οὐδὲν ἄλλο στοιχεῖον, τὴν ἰδιότητα νὰ ἑνοῦται πρὸς ἄλλα ἄτομα ἄνθρακος δημιουργουμένου οὕτως εἴδους ἁλύσεως, ἡ ὁποία ὀνομάζεται πράγματι **ἀνθρακικὴ ἅλυσις.** Ἡ ἀνθρακικὴ αὐτὴ ἅλυσις εἶναι δυνατὸν νὰ εἶναι **ἀνοικτὴ** καὶ κατὰ τὰ δύο αὐτῆς ἄκρα (I — IV), νὰ εἶναι δὲ εἴτε **εὐθεῖα** (I, II), εἴτε **διακλαδουμένη** (III, IV)



Εἶναι ὅμως ἐπίσης δυνατὸν τὰ ἄκρα τῆς ἁλύσεως νὰ συνενοῦνται πρὸς ἄλληλα, ὁπότε δημιουργεῖται κλειστὴ ἀνθρακικὴ ἅλυσις, **δακτύλιος** (V — VIII). Τὸ κλείσιμον τῆς ἁλύσεως δύναται νὰ γίνῃ εἴτε μὲ τὴν σύνδεσιν τῶν δύο ἀκραίων ἀτόμων ἄνθρακος ἀνοικτῆς ἁλύσεως (V, VI), εἴτε καὶ μὲ τὴν παρεμβολὴν ἀτόμου ἄλλου, δισθενοῦς τοὐλάχιστον, στοιχείου (VII, VIII)

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



V VI VII VIII

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

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

Ἑνώσεις περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἅλυσιν ἀνθρακικὴν ἀνοικτὴν καλοῦνται **ἄκυκλοι** ἢ **λιπαραὶ** ἢ **ἀλειφατικαὶ ἑνώσεις** ἀπὸ τὸ γεγονὸς ὅτι τὰ λίπη ἦσαν ἀπὸ τοὺς πρώτους μελετηθέντας ἀντιπροσώπους τῆς τάξεως αὐτῆς (ἄλειφαρ, -ατος = λίπος). Ἑνώσεις περιέχουσαι κλειστὴν ἅλυσιν καλοῦνται **κυκλικαί,** ὑποδιαιροῦνται δὲ εἰς **ἰσοκυκλικάς,** ἂν ὁ δακτύλιος ἀποτελῆται 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 ἑνώσεις.** Ἡ συστηματικὴ κατάταξις καὶ μελέτη τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων διευκολύνεται καὶ ἀπὸ ἄλλο γεγονός. Ὑπάρχουν σειραὶ ἑνώσεων ἑκάστη τῶν ὁποίων διαφέρει ἀπὸ τὴν προηγουμένην κατὰ τὸ ποσὸν CH_2, ὅπως π.χ.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

CH_4	C_2H_4	CH_3OH
C_2H_6	C_3H_6	C_2H_5OH
C_3H_8	C_4H_8	C_3H_7OH
C_4H_{10} κ.ο.κ.	C_5H_{10} κ.ο.κ.	C_4H_9OH κ.ο.κ.

Αἱ ἑνώσεις αὐταὶ καλοῦνται **ὁμόλογοι ἑνώσεις** καὶ αἱ σειραὶ τῶν ὁμολόγων ἑνώσεων **ὁμόλογοι σειραί.** Ἡ μεγάλη σημασία τῶν ὁμολόγων σειρῶν ἔγκειται εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι αἱ μέθοδοι παρασκευῆς καὶ αἱ χημικαὶ ἰδιότητες ὅλων τῶν μελῶν μιᾶς ὁμολόγου σειρᾶς εἶναι αἱ αὐταί, ἐνῷ εἰς τὰς φυσικὰς ἰδιότητας (εἰδικὸν βάρος, βαθμοὶ ζέσεως, τήξεως, διαλυτότης κλπ.) παρατηρεῖται βαθμιαία κανονικὴ μεταβολὴ λόγῳ τῆς αὐξήσεως τοῦ μ.β. ἑκάστου μέλους τῆς ὁμολόγου σειρᾶς ἐν σχέσει πρὸς τὸ προηγούμενον. Τὸ γεγονὸς αὐτὸ διευκολύνει καὶ ἁπλοποιεῖ τὴν μελέτην τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων διότι αἱ 400.000, ἴσως καὶ πλέον, τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων κατατάσσονται εἰς 5.000 περίπου ὁμολόγους σειράς.

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

Αἱ ἁπλούστεραι ἀπὸ τὰς ἀκύκλους ἑνώσεις εἶναι ἐκεῖναι αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται μόνον ἀπὸ ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνον, διὰ τοῦτο δὲ καλοῦνται καὶ **ὑδρογονάνθρακες.** Δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὰς ἀνοικτὰς ἀνθρακικὰς ἁλύσεις (τύποι I—IV, σελ. 27) διὰ κορεσμοῦ τῶν ἐλευθέρων μονάδων συγγενείας μὲ ὑδρογόνον. Οἱ ὑδρογονάνθρακες δὲν ἀνήκουν εἰς μίαν καὶ μόνην ὁμόλογον σειράν, ἀλλ' ἀναλόγως τῆς σχέσεως ἄνθρακος πρὸς ὑδρογόνον εἰς περισσοτέρας. Αἱ τρεῖς κυριώτεραι σειραὶ ἀντιστοιχοῦν εἰς τοὺς γενικοὺς τύπους

$$C_\nu H_{2\nu+2} \qquad C_\nu H_{2\nu} \qquad C_\nu H_{2\nu-2}$$

Εἶναι φανερὸν ὅτι ὅλοι οἱ ὑδρογονάνθρακες περιέχουν ἄρτιον ἀριθμὸν ἀτόμων ὑδρογόνου. Ἡ πρώτη σειρὰ περιέχει τόσον ὑδρογόνον, ὥστε νὰ κορέννυνται ὅλαι αἱ μονάδες συγγενείας τῆς ἀνθρακικῆς ἁλύσεως, αἱ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ὁποῖαι δὲν διατίθενται διὰ τὴν ἕνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος μεταξύ των καὶ καλεῖται **σειρὰ τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων.** Εἰς τὴν σειρὰν αὐτὴν ἀνήκει ἡ ἁπλουστάτη ὀργανικὴ ἕνωσις τὸ **μεθάνιον,** CH_4 (ἐκ τοῦ γενικοῦ τύπου τῆς σειρᾶς ὅταν $\nu = 1$), διὰ τοῦτο δὲ ἡ ὁμόλογος αὐτὴ σειρὰ καλεῖται καὶ **σειρὰ τῶν ὑδρογονανθράκων τοῦ μεθανίου.** Αἱ ἄλλαι σειραὶ περιέχουν ὑδρογόνον ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ πρὸς κόρον ἀπαιτούμενον, τὰ δὲ μέλη αὐτῶν ὀνομάζονται γενικῶς **ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες.**

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

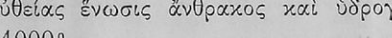
ΜΕΘΑΝΙΟΝ. — ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

14. **Μεθάνιον, CH_4.** Τὸ μεθάνιον εἶναι ἡ ἁπλουστάτη ὀργανικὴ ἕνωσις 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 ποσὰ ἐκλύεται ἀπὸ πετρελαιοπηγὰς ἢ πλησίον αὐτῶν. Μεθάνιον εἶναι περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων ἀερίων, καθὼς ὁμοῦ μὲ τὸ ὑδρογόνον καὶ τοῦ φωταερίου. Σχηματίζεται εἰς τὰ ἕλη κατὰ τὴν σῆψιν τῶν ξύλων ἀπὸ τὴν κυτταρίνην αὐτῶν, ἐντὸς δὲ τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ κατὰ τὴν πέψιν φυτικῆς προελεύσεως τροφῶν.

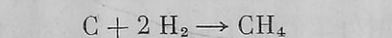
Μολονότι τὸ μεθάνιον εἶναι τόσον εὐρέως διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἐν τούτοις ὑπάρχουν πολυάριθμοι μέθοδοι, αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν τὴν συνθετικὴν αὐτοῦ παρασκευήν. Τοιαῦται εἶναι π. χ.

1) Ἡ ἀπ' εὐθείας ἕνωσις ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου εἰς θερμοκρασίας ἄνω τῶν 1000°



$$C + 2\,H_2 \longrightarrow CH_4$$

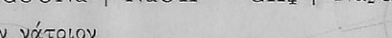
2) Ἡ συνθέρμανσις ὀξικοῦ νατρίου καὶ NaOH



$$CH_3COONa + NaOH \longrightarrow CH_4 + Na_2CO_3$$

ὀξικὸν νάτριον

3) Ἡ διάσπασις τοῦ ἀνθρακαργιλλίου, Al_4C_3, ἀπὸ θερμὸν ὕδωρ ἢ ἀραιὰ ὀξέα



$$Al_4C_3 + 12\,H_2O \longrightarrow 4\,Al(OH)_3 + 3\,CH_4$$

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

4) Ἡ θέρμανσις ὑδραερίου (μῖγμα ἴσων ὄγκων CO καὶ H_2) ἐμπλουτισθέντος μὲ ὑδρογόνον εἰς 300°, παρουσίᾳ νικελίου ὡς καταλύτου

$$CO + 3\,H_2 \longrightarrow CH_4 + H_2O$$

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 φωτιστικήν, ἀλλ' ἰσχυρότατα θερμαντικήν, πρὸς CO_2 καὶ H_2O. Μίγματα αὐτοῦ μὲ τὸν ἀέρα ἢ τὸ ὀξυγόνον ἐκρήγνυνται ἰσχυρότατα, εἰς τοιαύτας δὲ ἐκρήξεις ὀφείλονται μεγάλαι καταστροφαὶ εἰς ἀνθρακωρυχεῖα. Τὸ μεθάνιον ἐχρησιμοποιήθη παλαιότερον λόγῳ τῆς ἐλαφρότητος αὐτοῦ διὰ τὴν πλήρωσιν ἀεροστάτων καὶ ἀεροπλοίων, ἐγκατελείφθη ὅμως βραδύτερον λόγῳ τῆς ἐκρηκτικότητος τῶν μιγμάτων αὐτοῦ μὲ τὸν ἀέρα καὶ ἀντικατεστάθη ἀπὸ τὸ ἄφλεκτον ἥλιον. Χρησιμοποιεῖται σήμερον ὡς θερμαντικὴ πηγὴ (γαιαέριον, φωταέριον), διὰ τὴν παρασκευὴν ὑδρογόνου (κατεργασία εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν μὲ ὑδρατμοὺς παρουσίᾳ νικελίου), ἀκετυλενίου (βλ. σελ. 43), αἰθάλης.

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

$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow HCl + CH_3Cl$ μεθυλοχλωρίδιον ἢ χλωρομεθάνιον

$CH_3Cl + Cl_2 \longrightarrow HCl + CH_2Cl_2$ μεθυλενοχλωρίδιον ἢ διχλωρομεθάνιον

$CH_2Cl_2 + Cl_2 \longrightarrow HCl + CHCl_3$ χλωροφόρμιον ἢ τριχλωρομεθάνιον

$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow HCl + CCl_4$ τετραχλωράνθραξ ἢ τετραχλωρομεθάνιον

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

15. **Αἰθάνιον**, C_2H_6. Τὸ αἰθάνιον εἶναι πολὺ ὀλιγώτερον διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦν δευτερεῦον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους τρόπους συνθετικῶς, ὅπως π. χ. κατὰ τὴν ἐπίδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου ἐπὶ μεθυλοϊωδιδίου, CH_3I (μέθοδος Wurtz)

$$2\ CH_3I + 2\ Na \longrightarrow 2\ NaI + CH_3 - CH_3\ (C_2H_6)$$

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

16. **Ἀνώτεροι ὑδρογονάνθρακες**. Τὸ μεθάνιον καὶ τὸ αἰθάνιον ἀποτελοῦν τὰ δύο πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων ἢ ὑδρογονανθράκων 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 **ὀζοκηρίτης**.

Οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες ἀνταποκρύνονται εἰς τὸν γενικὸν τύπον

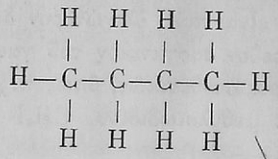
$$C_\nu H_{2\nu+2}$$

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

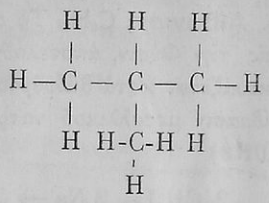
C_6H_{14}	ἑξ-άνιον	C_8H_{18}	ὀκτ-άνιον
$C_{12}H_{26}$	δωδεκ-άνιον	$C_{20}H_{42}$	εἰκοσ-άνιον

Εἰς τὸ βουτάνιον C_4H_{10} παρατηροῦνται διὰ πρώτην φορὰν εἰς τὴν ὁμόλογον αὐτὴν σειρὰν ἰσομερῆ. Πράγματι διὰ τὸ βουτάνιον εἶναι δυνατοὶ οἱ ἑξῆς δύο συντακτικοὶ τύποι

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



καὶ



κανονικὸν βουτάνιον ἢ συνεπτυγμένοι

ἰσομερὲς βουτάνιον ἢ ἰσοβουτάνιον

$CH_3CH_2CH_2CH_3$ καὶ $CH_3CH(CH_3)CH_3$

Αἱ μονοσθενεῖς ρίζαι C_vH_{2v+1}—, προερχόμεναι ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας ἂν ἀποσπασθῇ ἓν ἄτομον ὑδρογόνου καὶ παριστάμεναι πολλάκις ὡς R— (ἀρχικὸν τῆς Λατινικῆς λέξεως radix = ρίζα), ὀνομάζονται γενικῶς **ἀλκύλια,** εἰδικώτερον δὲ τὰ διάφορα μέλη ἀπὸ τὸ θέμα τοῦ ἀντιστοίχου ὑδρογονάνθρακος καὶ τὴν κατάληξιν -ύλιον, π.χ.

CH_3—	μεθύλιον	C_2H_5—	αἰθύλιον
C_4H_9—	βουτύλιον	C_8H_{17}—	ὀκτύλιον

Παραφῖναι παρασκευάζονται συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους, ὅπως ἡ ὑπ' ἀριθ. 2 μέθοδος παρασκευῆς (σελ. 31), ἡ μέθοδος Wurtz (βλ. ἀνωτέρω σελ. 33) καὶ κυρίως δι' ἀναγωγῆς τῶν μονοαλογονωμένων παραγώγων τῶν ὑδρογονανθράκων, τῶν **ἀλκυλαλογονιδίων** (βλ. χλωρομεθάνιον, σελ. 32) μὲ ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι

$$C_3H_7I + H_2 \longrightarrow C_3H_8 + HI$$

ἢ γενικώτερον

$$RI + H_2 \longrightarrow RH + HI$$

Αἱ φυσικαὶ αὐτῶν ἰδιότητες 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 ἠλαττωμένην πίεσιν ἀποστάζουν ἄνευ ἀποσυνθέσεως. Ἡ διαλυτότης τέλος ἐλαττοῦται.

Ἀπὸ τὰς χημικάς των ἰδιότητας ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ ὀξείδωσις μὲ τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ὀξυγόνον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρα-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

σίαν. Κατ' αὐτὴν λαμβάνεται μῖγμα 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 ἀπουσίᾳ ἀέρος εἰς 1200° — ἡ πρᾶξις καλεῖται **ξηρὰ ἀπόσταξις** — λαμβάνονται δύο προϊόντα:

α) Κῶκ. Δύστηκτος, συμπαγής, 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 προϊὸν 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 **ἑνώσεις τοῦ κυανίου,** εἰς τὰ δεύτερα κυρίως τὸ **ὑδρόθειον.**

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ὑδρογόνον	48—49%
Μεθάνιον	32—34%
Ἄλλους ὑδρογονάνθρακας*	4— 5%
Μονοξείδιον ἄνθρακος	8—10%
Διοξείδιον ἄνθρακος	1%
Ἄζωτον	4%

Τὸ φωταέριον εἶναι μεγάλης θερμαντικῆς ἀξίας: 1μ³ αὐτοῦ δίδει κατὰ τὴν καῦσιν περὶ τὰς 5000 μεγάλας θερμίδας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ μαγειρεῖα, εἰς τὰς θερμάστρας καὶ ἀλλαχοῦ ὡς θερμαντικὴ πηγή, ἐλάχιστα δὲ πρὸς φωτισμόν.

Ἀπὸ τὰ προϊόντα τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ φωταερίου τὸ σπουδαιότερον εἶναι ἡ λιθανθρακόπισσα ἢ ἁπλῶς **πίσσα**, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ σπουδαιοτάτην καὶ σχεδὸν μοναδικὴν πηγὴν διὰ τὴν παρασκευὴν βενζολίου, φαινόλης, ναφθαλινίου κ. ἄ. ἀρωματικῶν ἑνώσεων (βλ. σελ. 98 κ.ἑ.). Ἡ ἀμμωνία, μὲ τὴν βιομηχανικὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαίρας, δὲν ἀνήκει πλέον εἰς τὰ πολύτιμα παραπροϊόντα τῆς παρασκευῆς τοῦ φωταερίου, παλαιότερον ὅμως τὰ ἀμμωνιακὰ ὕδατα τοῦ φωταερίου ἀπετέλουν τὴν σπουδαιοτέραν πηγὴν ἀμμωνίας. Τέλος τὸ κυανοῦν τοῦ Βερολίνου χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων ἑνώσεων 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. Ἀπὸ ἀπόψεως ἠπείρων ἡ Ἀμερικὴ εἶναι ἡ μᾶλλον εὐνοηθεῖσα. Ἡ παραγωγὴ αὐτῆς (κυρίως Ἡνωμέναι 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

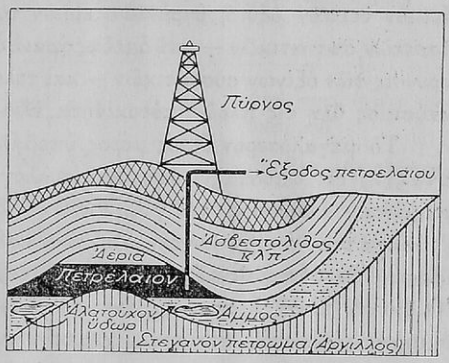
* *Βενζόλιον, ναφθαλίνιον, αἰθυλένιον, ἀκετυλένιον κτλ.*

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ἡ Ρουμανία εἶναι αἱ σπουδαιότεραι πετρελαιοπαραγωγοὶ χῶραι τῆς Εὐρώπης. Ὅσον ἀφορᾷ τὴν Ἑλλάδα παρ' ὅλον ὅτι ἡ διαμόρφωσις τῶν δυτικῶν ἀκτῶν αὐτῆς παρουσιάζει μεγάλην ἀναλογίαν πρὸς τὴν διαμόρφωσιν τῆς Ἀλβανίας, ἡ ὁποία ἔχει ἐν ἐκμεταλλεύσει πετρελαιοπηγάς, δὲν φαίνεται νὰ ὑπάρχουν σοβαραὶ ἐλπίδες ἀνακαλύψεως πετρελαίου. Ἀπὸ ἐτῶν ἐν τούτοις γίνονται δοκιμαστικαὶ γεωτρήσεις πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον. Ἡ Ἀφρικὴ καὶ ἡ Αὐστραλία τέλος δὲν διαθέτουν πετρελαιοπηγὰς ἀξίας λόγου.

Ἡ παγκόσμιος πετρελαιοπαραγωγὴ παρουσίασε τεραστίαν αὔξησιν. Ἀπὸ 67.000 τόννους τὸ 1860 ἔφθασε τὰ 650.000.000 τόννων τὸ 1952, αὐξανομένη σταθερῶς ἀπὸ ἔτους εἰς ἔτος.

Αἱ σπουδαιότεραι πετρελαιοπηγαὶ συναντῶνται εἰς περιοχάς, αἱ ὁποῖαι εὑρίσκονται πλησίον ὀροσειρῶν καὶ βαίνουν παραλλήλως πρὸς αὐτάς.



Σχ. 2. Ἁπλοποιηθὲν γεωλογικὸν διάγραμμα πετρελαιοπηγῆς.

Τὸ πετρέλαιον ἐσχηματίσθη μὲ τὴν ἐπίδρασιν λίαν ὑψηλῶν πιέσεων καὶ μετρίως ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν ἐπὶ τῶν πρωτεϊνῶν καὶ τῶν λοιπῶν διαφόρων ζωικῆς καὶ φυτικῆς προελεύσεως πρώτων ὑλῶν, κυρίως δὲ τοῦ **πλαγκτοῦ**.

Τὸ σχηματισθὲν πετρέλαιον συγκρατεῖται ὑπεράνω στεγανῶν πετρωμάτων, συνοδεύεται δὲ ἀπὸ πτητικώτερα προϊόντα — ἀέρια — καὶ ἁλατοῦχον ὕδωρ (βλ. σχ. 2). Τὰ ἀποθέματα αὐτὰ εὑρίσκονται εἰς βάθος τὸ ὁποῖον ποικίλλει ἀπὸ ὀλίγων μέτρων μέχρι πολλῶν ἑκατοντάδων τοιούτων. Ἡ ἐξαγωγὴ γίνεται διὰ διατρήσεων, ἀναλόγων πρὸς τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα, ὁπότε τὸ πετρέλαιον εἴτε ἀναβλύζει λόγῳ τῆς πιέσεως τῶν ἀερίων, εἴτε ἀντλεῖται.

Τὸ κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον λαμβανόμενον πετρέλαιον (**ἀκάθαρτον πετρέλαιον**) εἶναι ὑγρὸν κίτρινον ἕως καστανομέλαν, πρασινωποῦ φθορισμοῦ, ἄλλοτε λεπτόρρευστον καὶ ἄλλοτε πυκνόρρευστον, ἰδια-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ζούσης ὀσμῆς, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, εἰδ. β.: 0,79 — 0,94. Χημικῶς ἀποτελεῖται ἀπὸ μῖγμα ὑγρῶν ὑδρογονανθράκων, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὑρίσκονται διαλελυμένοι ἀέριοι καὶ στερεοὶ τοιοῦτοι. Τὰ ἀμερικανικῆς προελεύσεως περιέχουν ἀποκλειστικῶς παραφίνας, τὰ ρωσικὰ κυκλικοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας (**ναφθένια**), ἐνῷ ἄλλα — ἰνδονησιακὰ — περιέχουν μεγάλας ποσότητας ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων. Ὅλα τὰ πετρέλαια περιέχουν μικρὰς ποσότητας ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων, περαιτέρω ὀξυγονούχους καὶ ἀζωτούχους ἑνώσεις, μερικὰ δὲ καὶ ἰώδιον εἰς ποσὰ ἐπιτρέποντα βιομηχανικὴν αὐτοῦ ἐκμετάλλευσιν.

Τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον ὡς ἔχει ἢ ἀφοῦ ὑποστῇ καθαρισμὸν μὲ ἀραιὸν θειικὸν ὀξὺ ἢ ὑγρὸν διοξείδιον τοῦ θείου — ἀπομάκρυνσις τῶν βασικῶν συστατικῶν — καὶ ὁμοίως ἀραιὰ διαλύματα ἀλκαλίων — ἀπομάκρυνσις τῶν ὀξίνων συστατικῶν — καὶ τέλος μὲ ὕδωρ χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη εἰς πλοῖα, αὐτοκίνητα, ἑλκυστῆρας, μηχανὰς Diesel κ. ἄ.

Τὸ μεγαλύτερον ὅμως μέρος ὑποβάλλεται εἰς **κλασματικὴν ἀπόσταξιν**, εἰς ἀπόσταξιν δηλ. καὶ συλλογὴν τῶν ἀποσταγμάτων κεχωρισμένως, ἀναλόγως τοῦ β.ζ. αὐτῶν (**διύλισις**). Τὰ ἀποστάγματα (κλάσματα) ὑποβάλλονται εἰς τὸν καθαρισμὸν μὲ ὀξέα, ἀλκάλια, ὕδωρ — ἂν οὗτος δὲν ἔχει προηγηθῇ ἐπὶ τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου. Ὁ ἔναντι πίναξ Ι περιλαμβάνει τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου μὲ διαφόρους φυσικὰς σταθερᾶς, χημικὴν σύστασιν καὶ χρησιμοποίησιν.

Μὲ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ συγχρόνου τεχνικοῦ πολιτισμοῦ καὶ τὴν κολοσσιαίαν ἐξέλιξιν τῆς βιομηχανίας τῶν αὐτοκινήτων καὶ τῶν ἀεροπλάνων αἱ βενζῖναι 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, μεταξὺ 10 - 20 %. Τὸ γεγονὸς τοῦτο ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν προβλεπομένην ταχεῖαν — μετὰ 50 περίπου ἔτη — ἐξάντλησιν τῶν ἀποθεμάτων τοῦ πετρελαίου ὡδήγησεν εἰς τὴν ἀνάγκην ἀνευρέσεως καὶ ἐφαρμογῆς μεθόδων παρασκευῆς **συνθετικῆς βενζίνης** ἢ ὑλῶν δυναμένων νὰ ἀντικαταστήσουν τὴν βενζίνην. Τὸ θεμελιῶδες τοῦτο ζήτημα εὗρε μέχρι σήμερον περισσοτέρας τῆς μιᾶς λύσεις καὶ μάλιστα καὶ κατὰ τὰς δύο κατευθύνσεις. Οὕτω **συνθετικὴ βενζίνη** παρασκευάζεται σήμερον εἰς τεράστια ποσὰ (πλέον τοῦ ἡμίσεος τῆς παγκοσμίου καταναλώσεως) :

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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 τοιούτων. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν ἐπιτυγχάνεται βεβαίως αὔξησις τῆς εἰς βενζίνην ἀποδόσεως τοῦ πετρε-

ΠΙΝΑΞ Ι

ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

	Ὄνομα	Β. ζ.	Εἰδ. β.	Χημικὴ σύστασις (ὑδρογονάνθρακες μὲ)	Χρησιμοποίησις
	Γαζολίνη ἢ πετρελαϊκὸς αἰθὴρ	40— 70°	0.65	C_5—C_6	Διαλύτης, ὑγρὸν καθαρισμοῦ
Βενζῖναι	Ἐλαφρὰ βενζίνη	70—100°	0.70	C_6—C_8	Βενζίνη ἀεροπλάνων
	Λιγροΐνη	100—120°	0.75		Διαλύται, καύσιμος ὕλη αὐτοκινήτων
	Βαρεῖα βενζίνη	120—150°	0.78		
	Πετρέλαιον	150—300°	0.82	C_9—C_{16}	Φωτιστικὴ ὕλη, μηχαναὶ Diesel
	Ὀρυκτέλαια	300—360°	0.93		Λιπαντικά, μηχαναὶ Diesel
Ὑπολείμματα εἰς τὸν ἀποσταχτῆρα	Βαζελίνη	—	—		Λιπαντικόν, φαρμακευτικῶς
	Παραφίνη	—	—	C_{22}—C_{28}	Κηρία, μονωτικὸν
	Ἄσφαλτος	—	—		Ἐπίστρωσις ὁδῶν

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

β) Δι' ὑγροποιήσεως τοῦ ἄνθρακος. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν (Bergius) κόνις ἄνθρακος αἰωρεῖται ἐντὸς ὀρυκτελαίου καὶ ὑποβάλλεται εἰς ὑδρογόνωσιν εἰς μετρίως ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ ἐξαιρε-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

τικῶς ὑψηλὴν πίεσιν. Καταλύται δὲν χρησιμοποιοῦνται, διότι ἄλλωστε ταχύτατα θὰ καθίσταντο ἀνενεργοὶ λόγῳ τῆς εἰς θεῖον περιεκτικότητος τοῦ ἄνθρακος. Ἡ μετατροπὴ αὕτη τοῦ στερεοῦ ἄνθρακος εἰς ὑγρὰ καύσιμα δὲν σημαίνει μόνον ὁριστικὴν λύσιν τοῦ ζητήματος τῆς ἐπαρκείας βενζίνης, διότι τὰ ὑπάρχοντα ἀποθέματα ἄνθρακος ὑπολογίζεται ὅτι ἐπαρκοῦν διὰ 1000 καὶ πλέον ἔτη (τὸ ὀρυκτέλαιον χρησιμοποιεῖται ἐκ νέου μετὰ τὴν παραλαβὴν τῆς σχηματισθείσης βενζίνης μὲ ἀπόσταξιν), ἀλλὰ καὶ ἀσυγκρίτως καλυτέραν ἐκμετάλλευσιν τῆς θερμαντικῆς ἰσχύος τοῦ ἄνθρακος.

γ) Ἀπὸ τὸ ὑδραέριον. Τὸ ὑδραέριον, μῖγμα μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου, σχηματιζόμενον κατὰ τὴν διαβίβασιν ὑδρατμῶν ὑπεράνω διαπύρων ἀνθράκων

$$C + H_2O \longrightarrow CO + H_2$$

μετατρέπεται παρουσίᾳ μεταλλοξειδίων ὡς καταλυτῶν εἰς μῖγμα ὀξυγονούχων ἑνώσεων, αἱ ὁποῖαι δι' ἀποβολῆς ὕδατος εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν ἢ πίεσιν παρέχουν βενζίνην (μέθοδος Fischer - Tropsch).

Πρὸς ἀναπλήρωσιν, ὁλικὴν ἢ μερικήν, τῆς βενζίνης ἔχουν προταθῆ διάφορα ἄλλα ὑγρὰ καύσιμα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὴν μεγαλυτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ ὑδρογονωμένα παράγωγα τοῦ ναφθαλινίου (**τετραλίνη, δεκαλίνη**) καὶ τὸ ἄνυδρον οἰνόπνευμα.

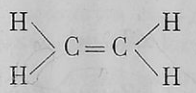
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰς παραφίνας εἶναι γνωσταὶ καὶ ἄλλαι σειραὶ ὑδρογονανθράκων, ἀντιστοιχούντων εἰς ὁμολόγους σειρὰς μὲ ὀλιγώτερον ἀριθμὸν ἀτόμων ὑδρογόνου. Ἀπὸ τὰς σειρὰς αὐτὰς τὸ πρῶτον μέλος παρουσιάζει ἑκάστοτε τὴν μεγαλυτέραν σημασίαν.

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



ἢ συνεπτυγμένος $CH_2 = CH_2$

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

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{-H_2O} CH_2 = CH_2$$

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

$$CH_2{=}CH_2 \longrightarrow \underset{|}{CH_2}{-}\underset{|}{CH_2} + X{-}\Psi \longrightarrow \underset{X}{\underset{|}{CH_2}}{-}\underset{\Psi}{\underset{|}{CH_2}}$$

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

Ὑδρογόνον	μετατρεπόμενον	εἰς	κεκορεσμένον ὑδρογονάνθρακα
Ὕδωρ	»	»	ἀλκοόλην
Ἁλογόνα	»	»	κεκορεσμένα ἁλογονοπαράγωγα
Ὑδραλογόνα	»	»	» » π.χ.

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{H_2} CH_3 - CH_3 \qquad (\text{αἰθάνιον})$$

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{H_2O} CH_3 - CH_2 - OH \qquad (\text{αἰθυλικὴ ἀλκοόλη})$$

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{Br_2} CH_2Br - CH_2Br \qquad (\text{διβρωμοαιθάνιον})$$

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{HI} CH_3 - CH_2I \qquad (\text{αἰθυλοϊωδίδιον})$$

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

20. **Ἀλκυλένια ἢ ἀλκένια** ὀνομάζονται γενικῶς ὑδρογονάνθρακες ἀντιστοιχοῦντες εἰς τὸν γενικὸν τύπον C_vH_{2v}. Τὰ διάφορα μέλη ὀνομάζονται ἀναλόγως πρὸς τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας, ἀντὶ τῆς καταλήξεως -άνιον χρησιμοποιεῖται ὅμως ἡ κατάληξις -υλένιον ἢ -ένιον. Π.χ.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

C_3H_6 προπυλένιον ἢ προπένιον

C_4H_8 βουτυλένιον ἢ βουτένιον

C_7H_{14} ἑπτυλένιον ἢ ἑπτένιον κ.ο.κ.

Ὅλοι οἱ ὑδρογονάνθρακες 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 ὑδρογονανθράκων τοῦ γενικοῦ τύπου C_vH_{2v-2}. Συγκρίνοντες τὸν τύπον αὐτοῦ πρὸς τοὺς τύπους τοῦ αἰθυλενίου καὶ τοῦ αἰθανίου διαπιστοῦμεν ὅτι τοῦτο περιέχει ὀλιγώτερα ἄτομα ὑδρογόνου δύο μὲν ἀπὸ τὸ πρῶτον, τέσσαρα δὲ ἀπὸ τὸ δεύτερον. Αἱ μονάδες συγγενείας, αἱ ὁποῖαι δὲν δεσμεύονται ἀπὸ ὑδρογόνον, διατίθενται διὰ τὴν ἕνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος μεταξύ των. Οὕτω ταῦτα ἑνοῦνται μὲ τρεῖς μονάδας συγγενείας. Τὸ ἀκετυλένιον περιέχει **τριπλοῦν δεσμὸν** καὶ ὁ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι

$$H-C\equiv C-H$$

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

$$2\,CH_4 + 3\,O \longrightarrow 3\,H_2O + C_2H_2$$

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

$$CaC_2 + 2\,H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, τὸ καθαρὸν ἄοσμον, ἐνῷ τὸ ἐκ τοῦ ἀνθρακασβεστίου παραγόμενον δύσοσμον λόγῳ θειούχων καὶ φωσφορούχων προσμίξεων. Καίεται μὲ φλόγα ἐξαιρετικῶς λαμπρὰν καὶ φωτιστικήν, ἰδίως ὅταν ἔχῃ ἀναμιχθῆ ἐπαρκῶς μὲ ἀέρα. Μῖγμα ἀκετυλενίου καὶ ἀέρος ἢ ὀξυγόνου εἶναι ἐκρηκτικόν, καιόμενον ὅμως εἰς συσκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῆς ὀξυυδρικῆς φλογὸς ἐπιτρέπει, ἀκινδύνως, τὴν ἀνάπτυξιν ἐξαιρετικῶς ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν ($\sim 3000^o$) καὶ χρησιμοποιεῖται, ὅπως καὶ ἡ ὀξυυδρικὴ φλόξ, διὰ τὴν κοπὴν ἢ τὴν αὐτο-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

γενῆ συγκόλλησιν σιδήρου καὶ ἄλλων μετάλλων. Ἐπὶ ἀτελοῦς προσμίξεως ἀέρος ἡ φλὸξ τοῦ ἀκετυλενίου αἰθαλίζει ἰσχυρῶς, γεγονὸς τὸ ὁποῖον ἄλλωστε χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν παρασκευὴν αἰθάλης. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύεται ὅμως εὐκόλως εἰς ὀργανικοὺς διαλύτας καὶ κυρίως εἰς τὴν ἀκετόνην.

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

Τὰ ὑδρογόνα τοῦ ἀκετυλενίου ἐμφανίζονται, τρόπον τινά, ὄξινα 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 ὁποῖον παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως ἐντὸς ἠλεκτρικῆς καμίνου ἀσβέστου καὶ ἄνθρακος (κῶκ)

$$CaO + 3\,C \longrightarrow CO + CaC_2$$

Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα τεφρόν, σκληρόν, θραύσεως κρυσταλλικῆς, δύσοσμον. Διασπᾶται ἀπὸ τὸ ὕδωρ (σελ. 43) 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 ἀτμοσφαίρας. Πράγματι θερμαινόμενον εἰς ρεῦμα ἀζώτου εἰς 600 - 700° δεσμεύει τοῦτο πρὸς **ἀσβεστιοκυαναμίδιον**

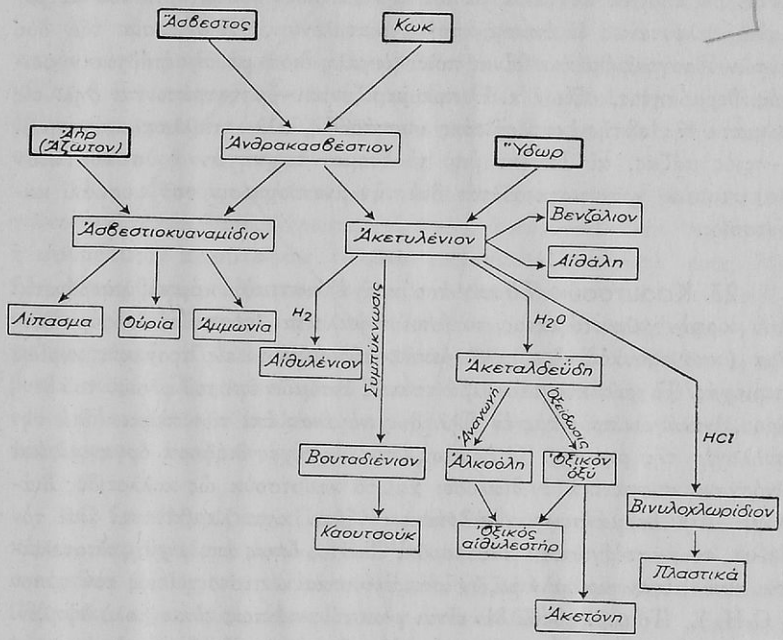
$$CaC_2 + N_2 \longrightarrow C + CaCN_2$$

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

Τὸ ἀκετυλένιον λόγῳ τῆς εὐκόλου παρασκευῆς αὐτοῦ, τῆς μικρᾶς τιμῆς τῶν πρώτων ὑλῶν — ἄσβεστος καὶ ἄνθραξ ἢ μεθάνιον (γαιαέριον) — καὶ τῆς πρὸς ἀντιδράσεις τάσεως αὐτοῦ ἀποτελεῖ σήμερον τὴν σπουδαιοτέραν πρώτην ὕλην τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὰς κυριωτέρας μόνον χρήσεις αὐτοῦ δυνάμεθα ἀπὸ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

τὸ ἀκετυλένιον νὰ παρασκευάσωμεν οἰνόπνευμα, ὀξικὸν ὀξύ, διαλυτικὰ μέσα, καουτσούκ, πλαστικὰ κ. ἄ. Μίαν πληρεστέραν ἰδέαν περὶ τῶν δυνατοτήτων χρησιμοποιήσεως τοῦ ἀκετυλενίου δίδει τὸ σχ. 3.



Σχ. 3. Αἱ κυριώτεραι χρησιμοποιήσεις τοῦ ἀκετυλενίου.

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

$$CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 \quad \text{καὶ} \quad CH_2{=}C(CH_3){-}CH{=}CH_2$$

Βουταδιένιον Ἰσοπρένιον

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Τὸ βουταδιένιον εὑρίσκεται 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 ὁποῖα ἀποτελοῦν συστατικὸν τοῦ πετρελαίου, 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 καουτσοὺκ** χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ.

23. Καουτσούκ. Τὸ καουτσούκ, ἢ **ἐλαστικὸν κόμμι,** λαμβάνεται ὑπὸ μορφὴν γαλακτώματος, τὸ ὁποῖον καλεῖται latex ἀπὸ διάφορα δένδρα (καουτσουκόδενδρα), τὰ ὁποῖα εὐδοκιμοῦν εἰς τροπικὰς κυρίως περιοχάς. Τὸ γαλάκτωμα λαμβάνεται ἐξ ἐντομῶν ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ τοῦ δένδρου, ἀναλόγων πρὸς τὰς ἐν Ἑλλάδι γινομένας ἐπὶ τῶν πεύκων διὰ τὴν συλλογὴν τῆς ρητίνης. Ὁ ἐκρέων ὀπὸς περιέχει διάφορα ὀργανικὰ καὶ ἀνόργανα συστατικὰ ἐν διαλύσει καὶ τὸ καουτσοὺκ 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 $(C_5H_8)_x$. Τὸ μ.β. αὐτοῦ δὲν εἶναι γνωστόν, πάντως εἶναι πολὺ ὑψηλόν.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

μέσα. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν ἐλαστικῶν σωλήνων, ἐλαστικῶν 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 καουτσοὺκ κατὰ τὸν βουλκανισμὸν αὐτοῦ μεγάλων ποσοτήτων θείου (~30%) λαμβάνεται σκληρὰ μᾶζα, ἡ ὁποία κατεργάζεται εἰς τὸν τόρνον καὶ ἡ ὁποία ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἐβονίτης** χρησιμοποιεῖται ὡς μονωτικὸν σῶμα καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως.

Τὸ καουτσοὺκ ἀποτελεῖ μονοπώλιον τῶν τροπικῶν χωρῶν. Διὰ τοῦτο ἐπεζητήθη ἡ ἀναπλήρωσις τοῦ φυσικοῦ καουτσοὺκ 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 προϊὸν ὑποβάλλεται εἰς βουλκανισμόν. Χρησιμοποιεῖται ἀπολύτως ἀναλόγως πρὸς τὸ φυσικόν, τοῦ ὁποίου μάλιστα πολλάκις ὑπερέχει εἰς ἀντοχὴν καὶ ἀνθεκτικότητα πρὸς χημικὰ ἀντιδραστήρια.

24. Γουτταπέρκα. Πρὸς τὸ καουτσοὺκ συγγενὴς εἶναι ἡ γουττα-πέρκα, λαμβανομένη ὁμοίως ἀπὸ διάφορα τροπικὰ δένδρα καὶ ἀντιστοιχοῦσα ὁμοίως εἰς τὸν τύπον (C_5H_8)$_v$. Δὲν παρουσιάζει ἐλαστικὰς ἰδιότητας, εἶναι ὅμως ἀδιαπέραστος ἀπὸ τὸ ὕδωρ καὶ ἔχει ἐξαιρετικὰς μονωτικὰς ἰδιότητας, δι' ὃ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἐπένδυσιν καλωδίων, διὰ τὴν κατασκευὴν μονωτικῶν ταινιῶν κλπ.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

ΑΛΚΟΟΛΑΙ

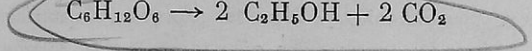
25. Ἀλκοόλαι καλοῦνται ἑνώσεις αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται εἴτε ἀπὸ τὸ ὕδωρ δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ὑδρογόνου αὐτοῦ ἀπὸ ἀλκύλιον, εἴτε ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ὑδρογόνου αὐτῶν ἀπὸ ὑδροξύλιον, —OH. Ἂν ἡ ὀργανικὴ ρίζα παρασταθῇ ὡς R, ὁ γενικὸς αὐτῶν τύπος εἶναι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

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

26. Οἰνόπνευμα ἢ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, C_2H_5OH. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ἓν ἀπὸ τὰ πρῶτα γνωστὰ ὀργανικὰ σώματα, τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων (οἰνοπνευματωδῶν) ποτῶν. Ἐκεῖθεν δὲ καὶ λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως, εὑρισκομένη λόγῳ τοῦ χαμηλοτέρου β.ζ. εἰς τὸ πρῶτον μέρος τοῦ ἀποστάγματος. Τὸ οἰνόπνευμα παρασκευάζεται μὲ πρώτην ὕλην σάκχαρα ἢ ἄμυλον. Εἰς τὰς περισσοτέρας χώρας τοῦ κόσμου τὸ ἄμυλον τῶν γεωμήλων χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη παρασκευῆς οἰνοπνεύματος. Τοῦτο διὰ κατεργασίας μὲ ὀξέα ἢ ἔνζυμα (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 οἰνοπνευματοποιίαν. Ὡς τοιαύτη πρώτη ὕλη ἐν Ἑλλάδι χρησιμοποιεῖται ἡ σταφίς. Ἡ σταφὶς ἐκχυλίζεται μὲ θερμὸν ὕδωρ καὶ τὸ λαμβανόμενον γλεῦκος (μοῦστος) ὑποβάλλεται εἰς ζύμωσιν, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ κύρια προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως εἶναι οἰνόπνευμα καὶ διοξείδιον τοῦ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ἄνθρακος, εἰς μικρὰ ποσὰ δὲ καὶ γλυκερίνη. Ἡ ἀντίδρασις χωρεῖ κατὰ κύριον λόγον κατὰ τὸ σχῆμα



$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2$$

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

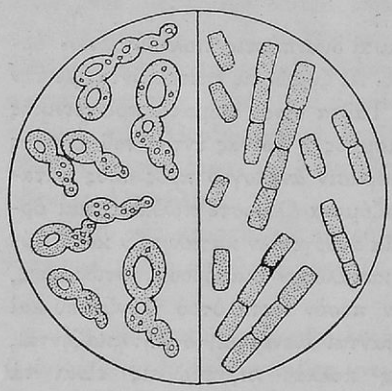
27. Ζυμώσεις γενικῶς καλοῦνται αἱ διασπάσεις πολυσυνθέτων ὀργανικῶν οὐσιῶν εἰς ἄλλας ἁπλουστέρας. Αἱ ζυμώσεις ἐπιτελοῦνται μὲ τὴν βοήθειαν **φυραμάτων** ἢ **ἐνζύμων.** Ταῦτα εἶναι σώματα πρωτεϊνικῆς φύσεως ἐκκρινόμενα ἀπὸ μικροοργανισμοὺς ἢ ἀδένας ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν δρᾶσιν ἀνάλογον πρὸς τοὺς καταλύτας τῆς Ἀνοργάνου Χημείας, ὀνομαζόμενα ἄλλωστε πολλάκις καὶ **ὀργανικοὶ καταλύται.** Τὰ κοινὰ σημεῖα ἀνοργάνων καταλυτῶν καὶ ἐνζύμων εἶναι ὅτι καὶ αἱ δύο τάξεις καταλύουν διαφόρους ἀντιδράσεις, ὅτι πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται ἐλάχιστον ποσὸν καταλύτου ἢ ἐνζύμου καὶ ὅτι τέλος καὶ αἱ δύο τάξεις καθίστανται ἀνενεργοί, δηλητηριάζονται, ἀπὸ διάφορα σώματα, τὰ ὁποῖα εἰς πολλὰς περιπτώσεις εἶναι τὰ αὐτὰ καὶ διὰ τὰς δύο τάξεις (θειοῦχοι ἑνώσεις, ὑδροκυάνιον). Αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ ἐξ ἄλλου εἶναι ἡ ἀπόλυτος εἰδίκευσις τῶν ἐνζύμων — ἡ δυνατότης αὐτῶν δηλ. νὰ καταλύσουν μίαν καὶ μόνην ἀντίδρασιν — καὶ ἡ εὐπάθεια αὐτῶν πρὸς τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὸ ὄξινον ἢ ἀλκαλικὸν περιβάλλον, ὀφειλομένη εἰς τὸν πρωτεϊνικὸν χαρακτῆρα αὐτῶν (βλ. σελ. 94).

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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



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

Διὰ νὰ ἐπανέλθωμεν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀλκοόλης ὁ ζυμομύκης διὰ τῶν ἐνζύμων τὰ ὁποῖα ἐκκρίνει καὶ τὰ ὁποῖα περιλαμβάνονται ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ζυμάση** μετατρέπει τὸ σάκχαρον τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸ ἐκχύλισμα τῆς σταφίδος εἰς οἰνόπνευμα. Τὸ ζυμωθὲν ὑγρὸν περιέχει 12 % περίπου οἰνόπνευμα, τὸ ὁποῖον παραλαμβάνεται δι' ἀποστάξεως εἰς εἰδικὰς συσκευάς, τὰς **στήλας**. Εἰς αὐτὰς διὰ σειρᾶς διαδοχικῶν ἀποστάξεων ἐπέρχεται χωρισμὸς τῆς πτητικωτέρας ἀλκοόλης, τελικῶς δὲ λαμβάνεται οἰνόπνευμα 95 % ἢ 95°, ὅπως συνήθως χαρακτηρίζεται. Τὸ ἐλεύθερον ἀλκοόλης ὑπόλειμμα καλεῖται **βινάσσα** καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ τρυγικοῦ ὀξέος (σελ. 67).

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

Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἄχρουν, εὐκίνητον ὑγρόν, εὐχαρίστου χαρακτη-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ριστικῆς ὀσμῆς, β.ζ. : 78°,5. Μίγνυται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ ὕδωρ ὑπὸ συστολὴν τοῦ ὄγκου καὶ αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας, διαλύει δὲ μέγιστον ἀριθμὸν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν σωμάτων. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὡς τὸ κατ' ἐξοχὴν ὀργανικὸν διαλυτικὸν μέσον εἰς ἐργαστήρια καὶ ἐργοστάσια. Ὀξειδοῦται εὐκόλως μέχρις ὀξικοῦ ὀξέος (παρασκευὴ ὄξους ἀπὸ ἀλκοολοῦχα ποτά). Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης, καύσιμος ὕλη, 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 διεγερτικῶς, περαιτέρω μεθυστικῶς. Μεγάλαι ποσότητες αὐτῆς ἐνεργοῦν δηλητηριωδῶς, δύνανται δὲ νὰ προκαλέσουν καὶ τὸν θάνατον. Συνεχὴς χρῆσις ἀλκοολούχων ποτῶν εἰς μεγάλα ποσὰ προκαλεῖ βαρείας βλάβας τοῦ ὀργανισμοῦ, γενικῶς γνωστὰς ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἀλκοολισμός.**

28. **Ἀλκοολοῦχα ποτά.** Ἡ παρασκευὴ καὶ ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀλκοολούχων ποτῶν εἶναι γνωστὴ ἀπὸ παλαιοτάτων ἐτῶν. Ἀναλόγως τῆς χρησιμοποιουμένης διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτῶν σακχαρούχου ἢ ἀμυλούχου πρώτης ὕλης, τοῦ τρόπου παρασκευῆς, τῶν διαφόρων προσθηκῶν καὶ τῆς περιεκτικότητος εἰς οἰνόπνευμα διακρίνονται πλεῖστα ὅσα εἴδη ἀλκοολούχων ποτῶν, δυνάμενα νὰ καταταγοῦν εἰς τρεῖς μεγάλας τάξεις: 1) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα, 2) Τὰ ἀποσταζόμενα, 3) Τὰ ἡδύποτα.

α) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα ἀλκοολοῦχα ποτὰ λαμβάνονται δι' ἀλκοολικῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαρούχων ὀπῶν καὶ ἀφέσεως πρὸς διαύγασιν καὶ ὡρίμανσιν. Εἰς διάφορα ποτὰ προστίθενται ὡρισμένα σώματα διὰ τὴν χαρακτηριστικὴν γεῦσιν (ζῦθος, ρητινίτης οἶνος) ἢ ὑποβάλλονται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν (ἀφρώδεις οἶνοι). Τὰ σπουδαιότερα ἀπὸ τὰ ποτὰ τῆς τάξεως αὐτῆς εἶναι ὁ **οἶνος,** τὸ προϊὸν τῆς ζυμώσεως τοῦ χυμοῦ τῶν σταφυλῶν, τοῦ γλεύκους. Ὑπάρχουν ἄπειρα εἴδη οἴνων, τὰ ὁποῖα ἀναλόγως τοῦ χρώματος διαιροῦμεν εἰς λευκούς, ἐρυθροὺς καὶ μέλανας, ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος εἰς σάκχαρον εἰς ξηρούς, ἄνευ σακχάρου, καὶ γλυκεῖς. Ἡ περιεκτικότης εἰς οἰνόπνευμα κυμαίνεται ἀπὸ 8 - 20 %. Ὁ **ζῦθος** λαμβάνεται διὰ μετατροπῆς εἰς σάκχαρον καὶ περαιτέρω ζυμώσεως τοῦ ἀμύλου τῆς κριθῆς τῇ προσθήκῃ καὶ ἐκχυλίσματος λυκίσκου. Ἀναλόγως τοῦ χρώματος διακρίνεται εἰς ξανθὸν καὶ σκοτεινόν. Ἡ περιεκτικότης εἰς οἰνόπνευμα κυμαίνεται ἀπὸ 3 - 4,5 %.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

β) Τὰ ἀποσταζόμενα ἀλκοολοῦχα ποτὰ διακρίνονται ἀπὸ τὴν μεγάλην εἰς οἰνόπνευμα περιεκτικότητα (30 - 70 %), λαμβάνονται δὲ ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν ἀλκοολούχων ποτῶν μὲ ἐνδεχομένην προσθήκην ἀρωματικῶν ὑλῶν. Τὰ γνωστότερα εἶναι τὸ κονιάκ, τὸ οὔζον, τὸ ρούμιον, ἡ ρακή, τὸ οὐίσκυ, ἡ βότκα.

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

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

30. **Μεθυλικὴ ἀλκοόλη ἢ ξυλόπνευμα, CH_3OH.** Λαμβάνεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων πρὸς παρασκευὴν ξυλανθράκων ἀπὸ τὸ ὑδαρὲς ἀπόσταγμα τὸ ὁποῖον καλεῖται **ξύλοξος,** μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 63). Παρασκευάζεται εὐκόλως ἀπὸ τὸ ὑδραέριον (σελ. 40) μὲ μέθοδον ἡ ὁποία εἶναι ἀπολύτως ἀνάλογος πρὸς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀμμωνίας κατὰ Haber, δι' ἐπιδράσεως δηλ. ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν καὶ πιέσεων

$$CO + 2\,H_2 \longrightarrow CH_3OH$$

Εἶναι ὑγρὸν 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 οἰνοπνεύματος. Ἡ χρησιμοποίησις αὐτῆς πρὸς πόσιν ἀπαγορεύεται ἀπολύτως καὶ ἀντενδείκνυται, διότι ἐπι-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

φέρει βαρείας βλάβας εἰς 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 ὑδροξειδίου τοῦ ἀργύρου

$$RI + AgOH \longrightarrow AgI + ROH$$

Αἱ κυριώτεραι ἀντιδράσεις τῶν ἀλκοολῶν εἶναι αἱ ἑξῆς: Δι' ἐπιδράσεως μεταλλικοῦ νατρίου ἀντικαθίσταται τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὑδροξυλίου αὐτῶν ἀπὸ νάτριον ἐκλυομένου ὑδρογόνου καὶ σχηματιζομένου ἀλκοολικοῦ νατρίου, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εἰς διαφόρους συνθέσεις

$$2\ ROH + 2\ Na \longrightarrow 2\ RONa + H_2$$

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 συγκρατεῖ τὸ ἀλκοολικὸν ὑδροξύλιον. Ἂν τοῦτο φέρῃ δύο ὑδρογόνα (εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης τρία) αἱ ἀλκοόλαι καλοῦνται **πρωτοταγεῖς,** δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν ἀρχικῶς **ἀλδεΰδας** καὶ περαιτέρω **ὀξέα**

$$\underset{\text{πρωτοταγὴς ἀλκοόλη}}{RCH_2OH} + O \longrightarrow \underset{\text{ἀλδεΰδη}}{RCHO} + H_2O$$

$$RCH_2OH + O_2 \longrightarrow \underset{\text{ὀξὺ}}{RCOOH} + H_2O$$

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

$$\underset{\text{δευτεροταγὴς ἀλκοόλη}}{R_2CHOH} + O \longrightarrow \underset{\text{κετόνη}}{R_2CO} + H_2O$$

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

$$CH_3COOH + HOC_2H_5 \longrightarrow H_2O + CH_3COOC_2H_5$$

ὀξικὸν ὀξὺ — ἐστὴρ

$$HOSO_2OH + HOC_2H_5 \longrightarrow H_2O + HOSO_2OC_2H_5$$

θειικὸν ὀξὺ — ἐστὴρ

31. Πολυσθενεῖς ἀλκοόλαι. Οὕτως ὀνομάζονται αἱ ἀλκοόλαι, αἱ περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν περισσότερα τοῦ ἑνὸς ὑδροξύλια. Ἐξ αὐτῶν σπουδαιοτέρα εἶναι τρισθενὴς ἀλκοόλη,

ἡ **Γλυκερίνη**, $C_3H_5(OH)_3$ ἢ $CH_2(OH)CH(OH)CH_2(OH)$. Ἀποτελεῖ κύριον συστατικὸν τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων, τὰ ὁποῖα εἶναι ἐστέρες αὐτῆς μὲ ὀργανικὰ ὀξέα μεγάλου μ.β., λαμβάνεται δὲ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν (βλ. σελ. 74). Λαμβάνεται ἐπίσης εἰς μικρὰ ποσὰ (3 %) κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν, τὸ ποσὸν ὅμως αὐξάνει εἰς 15 % διὰ προσθήκης εἰς τὸ ζυμούμενον ὑγρὸν θειώδους νατρίου, Na_2SO_3, ὁπότε 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 ἰδιότητας τῶν ἀλκοολῶν εἰς τριπλοῦν φυσικά, ἐφ' ὅσον περιέχει τρία ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια. Δὲν ξηραίνεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε ἀλλοιοῦται, δὲν προσβάλλει τὰ μέταλλα, εὑρίσκει δὲ εὐρεῖαν 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**, $C_3H_5(ONO_2)_3$, εἶναι ὁ ἐστὴρ τῆς γλυκερίνης μὲ νιτρικὸν ὀξύ. Παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως μίγματος πυκνοῦ νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ γλυκερίνης εἰς θερμοκρασίαν 10°. Τὸ θειικὸν ὀξὺ προστίθεται διὰ νὰ συγκρατῇ τὸ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγόμενον ὕδωρ, τὸ ὁποῖον ἄλλως θὰ ἠραίωνε τὸ νιτρικὸν ὀξύ

$$C_3H_5(OH)_3 + 3\,HONO_2 \longrightarrow 3\,H_2O + C_3H_5(ONO_2)_3$$

Τὸ μῖγμα ἀραιοῦται μὲ ὕδωρ καὶ ἡ ἀδιάλυτος βαρεῖα νιτρογλυκερίνη πλύ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

νεται μὲ ὕδωρ μέχρι πλήρους ἐξαφανίσεως τῆς ὀξίνου ἀντιδράσεως. Εἶναι ὑποκίτρινον, ἐλαιῶδες ὑγρόν, γεύσεως γλυκιζούσης. Εἶναι ἰσχυρὰ ἐκρηκτικὴ ὕλη, ἐκρηγνυομένη μὲ κροῦσιν, ὦσιν ἢ θέρμανσιν. Μὴ ἐπαρκῶς καθαρισθεῖσα νιτρογλυκερίνη δύναται νὰ ἐκραγῇ αὐτομάτως. Κατὰ τὴν ἔκρηξιν σχηματίζεται ὕδωρ καὶ μῖγμα ἀζώτου, ὀξυγόνου καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος κατὰ τὴν ἐξίσωσιν

$$2C_3H_5(ONO_2)_3 \longrightarrow 3\,N_2 + 6\,CO_2 + O + 5\,H_2O$$

Ταῦτα εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἐκρήξεως καταλαμβάνουν τεράστιον ὄγκον, εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται ἀκριβῶς ἡ ἰσχυρὰ καταστροφικὴ δύναμις τῆς ἐκρηγνυομένης νιτρογλυκερίνης. Λόγῳ τῆς εὐκολίας μὲ τὴν ὁποίαν ἐκρήγνυται ἡ νιτρογλυκερίνη δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθῇ ὡς ἔχει διότι παρουσιάζει μεγίστους κινδύνους κατὰ τὴν μεταφορὰν καὶ τὴν χρησιμοποίησιν. Ἂν ὅμως εἰς 3 μέρη νιτρογλυκερίνης προστεθῇ 1 μέρος γῆς διατόμων (τοῦ ἐκ πυριτικοῦ ὀξέος συνισταμένου κελύφους εἴδους τινὸς μονοκυττάρων φυκῶν) ἢ ἄλλου πορώδους ὑλικοῦ, λαμβάνεται πλαστικὴ μᾶζα, ἡ ὁποία δύναται νὰ ὑποστῇ οἱανδήποτε μηχανικὴν ἐπίδρασιν καί, ἀναφλεγομένη, νὰ καῇ ἠρέμως.

Ἡ ἀκίνδυνος αὐτὴ ἐκρηκτικὴ ὕλη ἐκρήγνυται μόνον μὲ καψύλλιον καὶ ὑπὸ τὸ ὄνομα **δυναμῖτις** εὑρίσκει σημαντικὴν χρησιμοποίησιν. Διαβραχεῖσα δυναμῖτις καθίσταται ὅμως ἐπικίνδυνος. Τοῦτο ἐν συνδυασμῷ μὲ τὸ μέγα ποσὸν ἀδρανοῦς ὕλης—δηλ. τῆς γῆς διατόμων—ἀποτελεῖ σοβαρὸν μειονέκτημα, τὸ ὁποῖον ἤρθη διὰ χρησιμοποιήσεως ὡς μέσου στερεοποιήσεως τῆς νιτρογλυκερίνης σώματος αὐτοῦ καθ'ἑαυτὸ ἐκρηκτικοῦ, ὅπως ἡ **νιτροκυτταρίνη** (βλ. σελ. 91). Ἡ δυναμῖτις 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 διακρινομένους εἰς τὴν Ἐπιστήμην, τὴν Λογοτεχνίαν ἢ τὴν εἰρηνιστικὴν προσπάθειαν, ἀδιαφόρως ἐθνικότητος, θρησκείας καὶ φυλῆς.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

ΑΙΘΕΡΕΣ — ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΗΡ

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

$$R-O\boxed{H+HO}-R \xrightarrow{-H_2O} R-O-R$$

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

32. Διαιθυλικὸς αἰθὴρ ἢ θειικὸς αἰθὴρ ἢ ἁπλῶς αἰθήρ, $C_2H_5OC_2H_5$. Οὗτος παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀλκοόλης. Ἡ ἀντίδρασις χωρεῖ εἰς δύο στάδια ὡς ἑξῆς:

$$C_2H_5OH + HOSO_2OH \longrightarrow H_2O + \underset{\substack{\text{ὄξινος ἐστὴρ}\\ \text{τοῦ θειικοῦ ὀξέος}}}{C_2H_5OSO_2OH}$$

$$C_2H_5OSO_2OH + HOC_2H_5 \longrightarrow H_2SO_4 + \underset{\text{αἰθὴρ}}{C_2H_5OC_2H_5}$$

Τὸ ἀνασχηματιζόμενον θειικὸν ὀξὺ δύναται νὰ εἰσέλθῃ ἐκ νέου εἰς τὸν κύκλον τῆς ἀντιδράσεως, οὕτω δὲ μεγάλαι ποσότητες ἀλκοόλης, ὄχι ὅμως καὶ ἀπεριόριστοι, μετατρέπονται εἰς αἰθέρα. Ἡ φαρμακευτικὴ ὀνομασία θειικὸς αἰθὴρ προέρχεται ἀκριβῶς ἀπὸ τὸν ἀνωτέρω τρόπον παρασκευῆς.

Ὁ αἰθὴρ εἶναι ὑγρὸν σῶμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, λίαν πτητικόν,

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

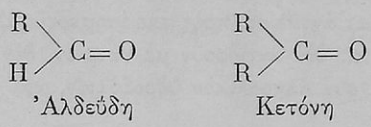
Οἱ αἰθέρες, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰς ἰσομερεῖς ἀλκοόλας, εἶναι μᾶλλον ἀδρανῆ σώματα: δὲν ἀντιδροῦν μὲ νάτριον, δὲν παρέχουν ἐστέρας ἐφ' ὅσον δὲν περιέχουν ἀλκοολικὸν ὑδροξύλιον, καὶ δὲν ὀξειδοῦνται.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

ΑΛΔΕΫΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

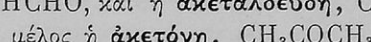
33. **Ἀλδεΰδαι καὶ κετόναι** καλοῦνται σώματα περιέχοντα τὴν δισθενῆ ὁμάδα $>C=O$, ἡ ὁποία καλεῖται **καρβονύλιον**. Αὕτη εἰς μὲν τὰς ἀλδεΰδας κορέννυται μὲ ὑδρογόνον καὶ ἀλκύλιον (ἢ καὶ μὲ δύο ὑδρογόνα), εἰς δὲ τὰς κετόνας μὲ δύο ἀλκύλια. Οἱ τύποι αὐτῶν εἶναι ἀντιστοίχως



Ἀλδεΰδαι καὶ κετόναι εἶναι ἰσομερεῖς, καλοῦνται δὲ καὶ **καρβονυλικαὶ ἑνώσεις** λόγῳ τῆς παρουσίας τοῦ καρβονυλίου. Ἀλδεΰδαι καὶ κετόναι παρασκευάζονται δι' ὀξειδώσεως τῶν ἀλκοολῶν, αἱ μὲν ἀλδεΰδαι τῶν πρωτοταγῶν, αἱ δὲ κετόναι τῶν δευτεροταγῶν (σελ. 53).

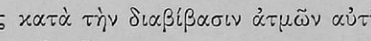
Ἀπὸ τὰς ἀλδεΰδας ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ δύο πρῶτα μέλη, ἡ **φορμαλδεΰδη**, $HCHO$, καὶ ἡ **ἀκεταλδεΰδη**, CH_3CHO, ἀπὸ τὰς κετόνας τὸ πρῶτον μέλος ἡ **ἀκετόνη**, CH_3COCH_3.

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



$$CH_3OH + O \longrightarrow CH_2O + H_2O$$

ἐπίσης κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τοῦ ἅλατος τοῦ μυρμηκικοῦ ὀξέος μὲ ἀσβέστιον



$$(HCOO)_2Ca \longrightarrow CaCO_3 + HCHO$$

Ἡ σχηματιζομένη φορμαλδεΰδη εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δριμείας ὀσμῆς, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Διάλυμα αὐτῆς εἰς ὕδωρ 40% καλεῖται **φορ-**

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

μόλη καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἰσχυρὸν ἀντισηπτικὸν καὶ ἀπολυμαντικόν. Ἡ φορμόλη χρησιμοποιεῖται περαιτέρω εἰς τὴν βυρσοδεψίαν, εἰς **τὴν** παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς ρητίνης **βακελίτης,** ἀπὸ τὴν ὁποίαν **κατα**σκευάζονται διακόπται, ρευματολῆπται κτλ., τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου **λανι**τάλη, εἰς τὴν καθρεπτοποιίαν κ.ἄ.

Ἡ φορμαλδεΰδη εἶναι ἰσχυρὸν ἀναγωγικὸν σῶμα ἀνάγον ἄλατα ἀργύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου, ἄλατα χαλκοῦ μέχρις ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O. Ὀξειδοῦται εὐκόλως πρὸς μυρμηκικὸν ὀξύ

$$HCHO + O \longrightarrow HCOOH$$

Δι'ἐπιδράσεως ὑδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου καὶ ἄλλων ἀλκαλικῶν ἀντιδραστηρίων ἡ φορμαλδεΰδη συμπυκνοῦται πρὸς σάκχαρα κατὰ τὸ σχῆμα

$$6\ CH_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6$$

35. **Ἀκεταλδεΰδη,** CH_3CHO. Ἡ ἀκεταλδεΰδη παρασκευάζεται εἴτε, ἀναλόγως πρὸς τὴν φορμαλδεΰδην δι'ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης συνήθως μὲ διχρωμικὸν κάλιον καὶ θειικὸν ὀξύ, εἴτε κατὰ τὴν θέρμανσιν ἰσομοριακῶν ποσοτήτων μυρμηκικοῦ καὶ ὀξικοῦ ἀσβεστίου, εἴτε τέλος ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον διὰ προσλήψεως ὕδατος:

$$HC{\equiv}CH + H_2O \longrightarrow CH_3CHO$$

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

Εἶναι πτητικὸν ὑγρόν, δριμείας ὀσμῆς, πολυμεριζόμενον ταχύτατα πρὸς τριμοριακὸν προϊόν, τὴν **παραλδεΰδην,** $(C_2H_4O)_3$ καὶ τετραμοριακόν, τὴν **μεταλδεΰδην,** $(C_2H_4O)_4$. Ἡ τελευταία ὑπὸ τὸ ὄνομα **μέτα** χρησιμοποιεῖται ὡς στερεὸν οἰνόπνευμα.

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

$$CH_3CH_2OH + 4\ Cl_2 \longrightarrow CCl_3CHO + 5\ HCl$$

Ἡ χλωράλη ἐχρησιμοποιήθη ὀλίγον ὡς ὑπνωτικόν, κυρίως ὅμως

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

$$CCl_3CHO + KOH \longrightarrow CHCl_3 + HCOOK$$

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 μὲ τὴν μεθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τὸ ὀξικὸν ὀξὺ εἰς τὸ ὑδαρὲς ἀπόσταγμα τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων, τὸ **ξύλοξος,** παρασκευάζεται δὲ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τοῦ ὀξικοῦ ἀσβεστίου

$$(CH_3COO)_2Ca \longrightarrow CaCO_3 + CH_3COCH_3$$

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

ΟΞΕΑ

Τὰ ὀργανικὰ ὀξέα χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὴν παρουσίαν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν τῆς μονοσθενοῦς ρίζης —COOH ἢ $-C\begin{smallmatrix}O\\OH\end{smallmatrix}$, ἡ ὁποία καλεῖται **καρβοξύλιον.** Τοῦτο εἶναι ἡνωμένον πρὸς ἀλκύλιον κεκορεσμένου ἢ ἀκορέστου ὑδρογονάνθρακος. Ὁ γενικὸς τύπος αὐτῶν εἶναι :

$$R - COOH$$

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

Τὰ ὀξέα τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἓν καρβοξύλιον καλοῦνται μονοκαρβονικὰ ὀξέα, τὰ περιέχοντα δύο δικαρβονικὰ κ.ο.κ. Ὑπάρχουν περαιτέρω ὀξέα, τὰ ὁποῖα πλὴν τοῦ καρβοξυλίου περιέχουν καὶ ἄλλην ὁμάδα, ὅπως ἀλογόνον, ὑδροξύλιον, τὴν ὁμάδα $-NH_2$ κ.ἄ. Ἐξ αὐτῶν τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὰ περιέχοντα τὸ ὑδροξύλιον, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ὀξυοξέα** καὶ τὰ περιέχοντα τὴν ὁμάδα $-NH_2$ τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἀμινοξέα.**

Τὸ ὀξικὸν ὀξύ, κύριον συστατικὸν τοῦ ὄξους, τὸ παλμιτικόν, στεατικὸν καὶ ἐλαϊκὸν ὀξύ, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν σαπώνων, τὸ τρυγικόν, τὸ κιτρικὸν 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' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ὑδρογόνου αὐτῶν ἀπὸ καρβοξύλιον καλοῦνται **λιπαρὰ ὀξέα,** διότι ἀνώτερα μέλη τῆς ὁμολόγου σειρᾶς ἀνευρέθησαν ὡς συστατικὰ τῶν λιπῶν.

Γενικῶς ὡς πρῶτον μέλος τῆς σειρᾶς δὲν θεωρεῖται τὸ προερχόμενον ἀπὸ τὸ μεθάνιον ὀξικὸν ὀξύ, CH_3COOH, ἀλλ' ἡ ἕνωσις τοῦ καρ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

βοξυλίου μὲ ὑδρογόνον, τὸ μυρμηκικὸν ὀξύ, HCOOH. Τὰ περισσότερα ὀξέα ἔχουν ἐμπειρικὰ ὀνόματα, ὑπενθυμίζοντα τὴν προέλευσιν αὐτῶν (ὀξικὸν ὀξὺ ἐκ τοῦ ὄξους, βουτυρικὸν ὀξὺ ἐκ τοῦ βουτύρου, στεατικὸν ὀξὺ ἐκ τοῦ στέατος κλπ.).

Τὰ ὀξέα παρασκευάζονται γενικῶς δι' ὀξειδώσεως τῶν πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν (σελ. 53) καὶ τῶν ἀλδεϋδῶν (σελ. 59), ἐπίσης ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως κυανιούχου καλίου καὶ ὑδρολύσεως τοῦ σχηματιζομένου **νιτριλίου**, π.χ.

$$CH_3I + KCN \longrightarrow KI + \underset{\text{νιτρίλιον}}{CH_3CN} \xrightarrow[\text{ὀξέα}]{\text{ὕδωρ}} \underset{\text{ὀξύ}}{CH_3COOH} + NH_3$$

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

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

38. Μυρμηκικὸν ὀξύ, HCOOH. Ἀνευρέθη εἰς εἶδος μυρμήκων, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, εἰς τὰς κάμπας, τὸ αἷμα, τὸν ἱδρῶτα, τὸ γάλα κλπ. Παρασκευάζεται, συμφώνως πρὸς τὰς γενικὰς μεθόδους, δι' ὀξειδώσεως τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ τῆς φορμαλδεΰδης, ἐπίσης κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τοῦ ὑδροκυανίου, HCN. Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται εὐκόλως δι' ἐπιδράσεως μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος ἐπὶ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου εἰς 160°, ὁπότε σχηματίζεται τὸ ἅλας αὐτοῦ μὲ νάτριον

$$CO + NaOH \longrightarrow HCOONa$$

Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, δριμείας ὀσμῆς, καυστικόν, τὸ ὁποῖον μίγνυται μὲ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

τὸ ὕδωρ. Εἶναι τὸ ἰσχυρότερον ὀξὺ ὁλοκλήρου τῆς ὁμολόγου σειρᾶς, διακρίνεται δὲ ἀπὸ τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ διότι μόνον αὐτὸ παρουσιάζει ἀναγωγικὰς ἰδιότητας, ὀξειδούμενον πρὸς ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὸ ὁποῖον διασπᾶται περαιτέρω ἀμέσως πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδωρ

3600
3600
7200

$$HCOOH + O \longrightarrow [\,H_2CO_3\,] \longrightarrow H_2O + CO_2$$

Τὸ μυρμηκικὸν ὀξὺ κατὰ τὴν θέρμανσιν μὲ θειικὸν ὀξὺ διασπᾶται πρὸς ὕδωρ καὶ μονοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, ἐνῷ διὰ καταλυτικῆς ἐπιδράσεως κολλοειδῶν μετάλλων πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνον. Χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναγωγικόν, ἀπολυμαντικόν, συντηρητικὸν διαφόρων τροφίμων, ἰδίως χυμῶν ὀπωρῶν κλπ.

39. **Ὀξικὸν ὀξύ, CH_3COOH.** Εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ **ὄξους** (κ. ξύδι), οὕτω δὲ εἶναι ἀπὸ παλαιοτάτων ἐτῶν γνωστόν, τὸ πρῶτον γνωστὸν ὀξύ, ἀνόργανον ἢ ὀργανικόν. Ἀπαντᾷ ἐλεύθερον ἢ ἡνωμένον εἰς τὰ πράσινα φύλλα, διάφορα ζωικὰ ἐκκρίματα (οὖρα, χολή, ἱδρώς), τὸν τυρόν, τὸ ὄξινον γάλα κλπ. Ἀποτελεῖ περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν (10 %) τοῦ ξυλόξους. Ἐξ αὐτοῦ λαμβάνεται διὰ προσθήκης γαλακτώματος ἀσβέστου, ὁπότε καθιζάνει ἀδιάλυτον ὀξικὸν ἀσβέστιον $(CH_3COO)_2Ca$, ἀπὸ τὸ ὁποῖον μὲ θειικὸν ὀξὺ λαμβάνεται τὸ ὀξικὸν ὀξύ. Τὸ ὑπόλοιπον τοῦ ξυλόξους μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος περιέχει τὴν μεθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τὴν ἀκετόνην, αἱ ὁποῖαι ἀποχωρίζονται καὶ χωρίζονται μεταξύ των δι' ἀποστάξεως.

Ὀξικὸν ὀξὺ λαμβάνεται ἐπίσης κατὰ τὴν **ὀξοποίησιν,** τὴν μετατροπὴν ἀλκοολούχων ποτῶν (οἴνου) εἰς ὄξος. Ἡ ὀξοποίησις εἶναι καὶ αὐτὴ μία ζύμωσις προκαλουμένη ἀπὸ διαφόρους μύκητας (μικρόκοκκος, μυκόδερμα κ.ἄ., βλ. καὶ σχ. 4, σελ. 50) παρουσίᾳ ἀέρος καὶ καταλλήλων θρεπτικῶν ὑλῶν. Διὰ τοῦτο μετατρέπονται εἰς ὄξος τὰ διάφορα ἀλκοολοῦχα ποτὰ ἀφιέμενα εἰς τὸν ἀέρα, ὄχι ὅμως καὶ ἀραιὰ διαλύματα ἀλκοόλης διότι ταῦτα στεροῦνται τῶν θρεπτικῶν ὑλῶν, ὅπως τοιαῦται περιέχονται εἰς τὰ ἀλκοολοῦχα ποτά. Ἡ ὀξοποίησις γίνεται εἴτε διὰ προσθήκης καθαρᾶς καλλιεργείας μυκήτων ἢ ὑποστάθμης παλαιοῦ ὄξους εἰς οἶνον καὶ ἀφέσεως ἐπί τινας ἑβδομάδας εἰς θερμὸν μέρος (**μέθοδος τῆς Ὀρλεάνης**), 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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ταχύτερον (**μέθοδος ταχείας ὀξοποιήσεως**). Κατ' ἀμφοτέρας τὰς μεθόδους λαμβάνεται ὄξος, ἀραιὸν δηλ. διάλυμα ὀξικοῦ ὀξέος 5 — 10 %, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἄρτυσιν τῶν φαγητῶν καὶ συντήρησιν τροφίμων (τουρσιά).

Τὸ καθαρὸν ὀξικὸν ὀξὺ ὅμως ἔχει εὐρυτάτην βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν διὰ χρώματα, φάρμακα, ἀρώματα, διαλυτικὰ μέσα κλπ. Διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ αἱ ἀνωτέρω μέθοδοι δὲν εἶναι κατάλληλοι, χρησιμοποιεῖται δὲ ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον. Πρὸς τοῦτο τὸ ἀκετυλένιον μετατρέπεται εἰς ἀκεταλδεΰδην (σελ. 59), ἡ ὁποία διὰ περαιτέρω ὀξειδώσεως δίδει ὀξικὸν ὀξύ.

Τὸ ὀξικὸν ὀξὺ εἶναι ὑγρόν, δριμείας ὀσμῆς, μίγνυται μὲ τὸ ὕδωρ, εἶναι ἀσθενὲς ὀξύ. Μὲ μέταλλα παρέχει ἅλατα ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὰ ἅλατα μὲ μόλυβδον, ἀργίλλιον, σίδηρον χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν βαφικὴν καὶ φαρμακευτικήν.

$C_{17}H_{35}COOH$. ή $C_{15}H_{31}COOH$.

40. Παλμιτικὸν ὀξύ, $C_{16}H_{32}O_2$ ἢ $CH_3(CH_2)_{14}COOH$. **Στεατικὸν ὀξύ**, $C_{18}H_{36}O_2$ ἢ $CH_3(CH_2)_{16}COOH$. Τὰ δυὸ αὐτὰ ὀξέα ἀνευρίσκονται πάντοτε ὁμοῦ ὡς συστατικὸν τῶν κηρῶν, ἰδίως ὅμως τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων, συνοδευόμενα καὶ ἀπὸ τρίτον ὀξύ, τὸ **ἐλαϊκὸν ὀξύ**, $C_{18}H_{34}O_2$, ή $C_{17}H_{33}C$ ἀκόρεστον τοῦτο. Τὰ τρία ὀξέα λαμβάνονται ὡς μῖγμα κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων (βλ. σελ. 72), χωρίζονται δὲ εἴτε διὰ ψύξεως καὶ πιέσεως τοῦ μίγματος, ὁπότε τὸ ἐλαϊκὸν ὀξὺ — ὑγρὸν — ἀποχωρίζεται τοῦ μίγματος τῶν δύο ἄλλων ὀξέων, εἴτε διὰ σχηματισμοῦ τῶν ἁλάτων μὲ μόλυβδον, ἀπὸ τὰ ὁποῖα μόνον ὁ ἐλαϊκὸς μόλυβδος εἶναι διαλυτὸς εἰς τὸν αἰθέρα. Τὸ μῖγμα τοῦ στεατικοῦ καὶ παλμιτικοῦ ὀξέος ὑπὸ τὸ ὄνομα **στεαρίνη,** χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν κηρίων. Τόσον τὸ παλμιτικὸν ὅσον καὶ τὸ στεατικὸν ὀξὺ εἶναι σώματα στερεά, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἰδικῶς ἐλαφρότερα αὐτοῦ, διαλυτὰ εἰς ὀργανικὰ διαλυτικὰ μέσα, λίαν ~~ἀσθενῆ ὀξέα.~~

41. Ἀκόρεστα ὀξέα. Τὰ ὀξέα αὐτὰ προέρχονται ἀπὸ τοὺς ἀκορέστους ὑδρογονάνθρακας δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνου αὐτῶν ἀπὸ καρβοξύλιον. Τὸ σπουδαιότερον καὶ μᾶλλον διαδεδομένον ἀκόρεστον ὀξὺ εἶναι τὸ ἤδη ἀνωτέρω μνημονευθὲν **ἐλαϊκὸν ὀξύ.** Τὸ ἐλαϊκὸν ὀξὺ εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἄοσμον καὶ ἄγευστον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ἀσθενὲς ὀξὺ μὴ ἐρυθραῖνον τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Κατὰ τὴν πα-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ραμονὴν εἰς τὸν ἀέρα ἀλλοιοῦται: χρώννυται ὑποκίτρινον, ἀποκτᾷ γεῦσιν καὶ ὀσμὴν δυσάρεστον, ἐνῷ ὁ ὄξινος αὐτοῦ χαρακτὴρ ἐνδυναμοῦται. Τὸ ἐλαϊκὸν ὀξὺ εἶναι ἀκόρεστον ὀξὺ καὶ περιέχει διπλοῦν δεσμόν, ὁ ὁποῖος, ὅπως ἀπεδείχθη, εὑρίσκεται εἰς τὸ μέσον ἀκριβῶς τοῦ μορίου, συνεπῶς ὁ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι:

$$CH_3(CH_2)_7CH = CH(CH_2)_7COOH$$

Διὰ προσλήψεως ὑδρογόνου μετατρέπεται εἰς στεατικὸν ὀξὺ

$$C_{18}H_{34}O_2 + H_2 \longrightarrow C_{18}H_{36}O_2$$

ἀποδεικνυομένου οὕτως ὅτι ἡ ἅλυσις τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος εἶναι εὐθεῖα.

Ἰδιαιτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ ἅλατα τοῦ ἐλαϊκοῦ, τοῦ στεατικοῦ καὶ τοῦ παλμιτικοῦ ὀξέος μὲ ἀλκάλια καὶ ἰδίως μὲ νάτριον, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τοὺς **σάπωνας** (βλ. σελ. 74). Τὰ ἅλατα μὲ μόλυβδον, τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται κατὰ τὴν θέρμανσιν τῶν λιπῶν ἢ τῶν ὀξέων μὲ ὀξείδιον μολύβδου, PbO, ἀποτελοῦν τὴν μᾶζαν τῶν **ἐμπλάστρων.**

Ἀπὸ τὰ κατώτερα ὀξέα τῆς σειρᾶς τῶν ἀκορέστων ὀξέων ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὸ **ἀκρυλικὸν** καὶ τὸ **μεθακρυλικὸν ὀξὺ** τῶν τύπων

$$CH_2 = CHCOOH \qquad CH_2 = C(CH_3) - COOH$$

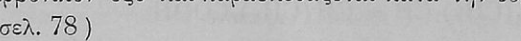
ἀκρυλικὸν ὀξὺ — μεθακρυλικὸν ὀξὺ

παρασκευαζόμενα τὸ μὲν πρῶτον ἀπὸ τὸ αἰθυλένιον ἢ τὸ ἀκετυλένιον, τὸ δὲ δεύτερον ἀπὸ τὴν ἀκετόνην καὶ χρησιμοποιούμενα ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν ἐλευθέρων ὀξέων ἢ παραγώγων αὐτῶν διὰ τὴν παρασκευὴν πολυτίμων διαφανῶν **πλαστικῶν,** τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὑπὸ διάφορα ἐμπορικῶς προστατευόμενα ὀνόματα (Plexiglas, Perspex, Diakon κ.ἄ.) εἰς τὴν κατασκευὴν ὑαλοπινάκων ἀσφαλείας δι' ἀεροπλάνα καὶ αὐτοκίνητα, φακῶν ὀπτικῶν ὀργάνων, τεχνητῶν ὀδόντων, κοσμημάτων, χειρουργικῶν ἐργαλείων κλπ.

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

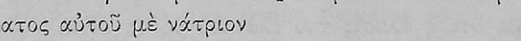
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Τοῦτο, ἐλεύθερον ἢ ὑπὸ μορφὴν ἁλάτων, εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν. Οὕτως ἡ ὀξαλὶς (ξυνήθρα), τὰ σπανάκια, πολλὰ εἴδη φυκῶν καὶ λειχήνων, τὰ τοιχώματα τῶν φυτικῶν κυττάρων περιέχουν ὀξαλικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὁποῖον ἀνευρίσκεται καὶ ὡς συστατικὸν τῶν οὔρων. Τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ, ἕνωσις δύο καρβοξυλίων, εἶναι τὸ ἁπλούστατον δικαρβονικὸν ὀξὺ καὶ παρασκευάζεται κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τοῦ δικυανίου (σελ. 78)



$$C_2N_2 + 4\ H_2O \longrightarrow C_2H_2O_4 + 2\ NH_3$$

εἴτε κατὰ τὴν ἐπίδρασιν CO_2 ἐπὶ μεταλλικοῦ νατρίου ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ἅλατος αὐτοῦ μὲ νάτριον



$$2\ CO_2 + 2\ Na \longrightarrow NaOOC—COONa$$

Κρυσταλλοῦται ἄνυδρον ἢ ἔνυδρον μὲ δύο μόρια ὕδατος, ὀξειδοῦται εὐκόλως πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἀναγωγικὰς ἰδιότητας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βαφικήν, τὴν λεύκανσιν τοῦ ἀχύρου καὶ τῆς ψάθης, τὴν ἀναλυτικὴν Χημείαν κλπ.

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

α) Γαλακτικὸν ὀξύ, $CH_3CH(OH)COOH$. Ἀνευρίσκεται ὡς συστατικὸν τοῦ ὀξίνου γάλακτος καὶ τοῦ ἐκχυλίσματος τῶν μυῶν. Σχηματίζεται κατὰ τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὸν ζῶντα δὲ ὀργανισμὸν πάλιν ἀπὸ τὰ σάκχαρα δι' εἰδικῆς ζυμώσεως τῆς **γλυκολύσεως** (βλ. σελ. 82). Ἡ βιομηχανική του παρασκευὴ στηρίζεται εἰς τὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὰ ὁποῖα προσετέθησαν τὰ κατάλληλα θρεπτικὰ ὑλικὰ καὶ αἰώρημα ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος, ἔναντι τοῦ ὁποίου οἱ μύκητες τῆς γαλακτικῆς ζυμώσεως εἶναι εὐπαθεῖς. Τὸ γαλακτικὸν ὀξὺ εἶναι φίλυδρον σιρόπιον καὶ εὑρίσκει χρησιμοποίησιν εἰς τὴν βαφικήν, τὴν βυρσοδεψίαν καὶ τὴν θεραπευτικὴν ὡς ἥπιον ἀντισηπτικόν. Ἐπὶ γαλακτικῆς ζυμώσεως τοῦ ἐντὸς τοῦ γάλακτος περιεχομένου σακχάρου στηρίζεται ἡ παρασκευὴ τῆς **γιαούρτης**.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

β) Τρυγικὸν ὀξύ, HOOC — CH(OH)CH(OH) — COOH. Εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν τόσον ἐλεύθερον ὅσον καὶ ὑπὸ μορφὴν τῶν ἁλάτων μὲ 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 ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν βαρελίων. Ἐν Ἑλλάδι παρασκευάζεται τόσον ἀπὸ τὴν τρυγίαν, ὅσον καί, κυρίως, ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τῆς οἰνοπνευματοποιίας, ἐφ'ὅσον ἡ χρησιμοποιουμένη πρώτη ὕλη εἶναι ἡ σταφίς. Τὰ ἀπόνερα αὐτὰ (**βινάσσα,** σελ. 50), τὸ μετὰ τὴν ἀπόσταξιν δηλ. τῆς ἀλκοόλης παραμένον ὑγρόν, διὰ προσθήκης γαλακτώματος ἀσβέστου παρέχουν ἀδιάλυτον τρυγικὸν ἀσβέστιον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον διὰ θειικοῦ ὀξέος λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν ὀξύ. Εἶναι ἀρκετὰ ἰσχυρὸν διβασικὸν ὀξὺ καὶ παρέχει δύο σειρὰς ἁλάτων, ὄξινα καὶ οὐδέτερα. Τὸ τρυγικὸν ὀξὺ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν λεμονάδων, τὴν αὔξησιν τῆς ὀξύτητος (διόρθωσιν) τοῦ οἴνου καὶ εἰς τὴν βαφικήν. Ἀπὸ τὰ ἅλατα αὐτοῦ ἡ **ἐμετικὴ τρύξ,** KOOC—CH(OH)CH(OH)—COOSbO, χρησιμοποιεῖται ὡς ἐμετικὸν καὶ εἰς τὴν βαφικήν, τὸ **ἅλας τοῦ Seignette,** KOOC — CH(OH)CH(OH) — COONa, διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **φελιγγείου ὑγροῦ,** ἀντιδραστηρίου, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῶν σακχάρων.

γ) Κιτρικὸν ὀξύ, $HOOCCH_2C(OH)(COOH)CH_2COOH$. Εἶναι τὸ ὄξινον συστατικὸν τοῦ ὀποῦ τῶν λεμονίων καὶ τῶν ἄλλων ἑσπεριδοειδῶν. Παρασκευάζεται εἴτε ἀπὸ τὸν χυμὸν τῶν λεμονίων διὰ καταβυθίσεως μὲ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ δυσδιαλύτου ἅλατος μὲ ἀσβέστιον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον μὲ θειικὸν ὀξὺ λαμβάνεται τὸ ἐλεύθερον ὀξύ, εἴτε, πολὺ εὐθηνότερον, διὰ ζυμώσεως σακχάρων μὲ εὐρωτομύκητας. Κρυσταλλοῦται μὲ ἓν μόριον ὕδατος καὶ εὑρίσκει 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. Οὕτω καλοῦνται ἑνώσεις περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν καρβοξύλιον, —COOH, καὶ ἀμινικὴν ὁμάδα, $—NH_2$. Οὕτως εἶναι ἀφ'ἑνὸς μὲν ὀξέα, ἀφ'ἑτέρου δὲ ἀμῖναι (σελ. 76) Εἶναι σώματα σπουδαιότατα διότι ἀποτελοῦν τοὺς οἰκοδομικοὺς λίθους τοῦ μορίου τῶν λευκωμάτων (σελ. 94). Παρασκευάζονται κυρίως ἀπὸ τὰ λευκώ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ματα δι' ὑδρολύσεως αὐτῶν μὲ πυκνὸν ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ 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 ἁπλούστερον ἀμινοξὺ εἶναι ἡ **γλυκόκολλα**, NH_2CH_2COOH. Πολὺ διαδεδομένα, ὡς συστατικὰ τῶν λευκωμάτων, εἶναι τὸ **γλουταμινικὸν ὀξύ**, $HOOCCH(NH_2)\ CH_2CH_2COOH$, ἡ **λευκίνη**, $(CH_3)_2CHCH_2CH(NH_2)COOH$ κ.ἄ.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

ΕΣΤΕΡΕΣ — ΚΗΡΟΙ — ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ

45. **Ἐστέρες τῶν ὀξέων** ἢ ἁπλῶς ἐστέρες καλοῦνται σώματα τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὰ ὀξέα δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ καρβοξυλίου αὐτῶν ἀπὸ ἀλκύλιον. Ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον

$$R—COOR'$$

καὶ εἶναι ἰσομερεῖς πρὸς τὰ ὀξέα.

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

$$RCOOH + HOR' \longrightarrow RCOOR' + H_2O$$

Ἡ ἀντίδρασις αὐτὴ καλεῖται **ἐστεροποίησις** καὶ παρουσιάζει τυπικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὴν γνωστὴν ἤδη ἀπὸ τὴν Ἀνόργανον Χημείαν ἐξουδετέρωσιν, π.χ.

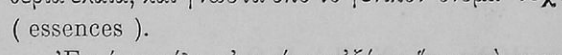
$$ClH + HONa \longrightarrow NaCl + H_2O$$

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

$$\underset{\text{ὀξικὸς}}{CH_3COOH} + HOC_2H_5 \rightleftarrows \underset{\text{αἰθυλεστὴρ}}{CH_3COOC_2H_5} + H_2O$$

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Τὸ ἀμφίδρομον σύστημα ἰσορροπεῖ — ἡ 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 — ἡ ἀναλογία τῶν 2/3 ἰσχύει ἐπὶ ἰσομοριακῶν ποσοτήτων ἀλκοόλης καὶ ὀξέος — ἢ ἂν ἀπομακρύνωμεν τὸ σχηματιζόμενον ὕδωρ, π.χ. μὲ θειικὸν ὀξύ. Ἡ σαπωνοποίησις ἐπιτελεῖται μὲ ὕδωρ ἢ ὀξέα, ποσοτικῶς ὅμως μὲ βάσεις, ὁπότε λαμβάνεται ὄχι τὸ ἐλεύθερον ὀξύ, ἀλλὰ τὸ ἅλας αὐτοῦ, π.χ.



$$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + HOC_2H_5$$

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

Οἱ ἐστέρες κατωτέρων ὀξέων μὲ κατωτέρας ἀλκοόλας εἶναι σώματα ὑγρά, τὰ ὁποῖα εὑρίσκουν χρησιμοποίησιν εἰς συνθέσεις καὶ ὡς διαλυτικὰ μέσα. Π.χ. ὁ **ὀξικὸς αἰθυλεστήρ,** $CH_3COOC_2H_5$, παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀλκοόλης ἐπὶ ὀξικοῦ ὀξέος, παρουσίᾳ θειικοῦ ὀξέος διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ ὕδατος, καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον κατὰ τὴν παρασκευὴν τῆς ἀκάπνου πυρίτιδος, εἰς συνθέσεις καὶ διὰ τὴν ἀρωμάτισιν τοῦ ὄξους.

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

Ἐστέρες τέλος ἀνωτέρων ὀξέων, ὅπως τὸ στεατικόν, παλμιτικὸν 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 ἁπλῶς **κηρὸς** εἶναι ὁ γνωστότερος καὶ σπουδαιότερος, ἐνῷ ἀπὸ τοὺς φυτικοὺς ὁ **καρναουβικὸς κηρὸς** (κ. **καρναούμπα**). Ὁ ρόλος τῶν κηρῶν εἰς τὴν Φύσιν εἶναι προφυλακτικὸς ἔναντι τοῦ ὕδατος. Οἱ κηροὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν κατασκευὴν κηρίων, ἀλοιφῶν δι' ὑποδήματα καὶ παρκέττα, ὡς μονωτικαὶ οὐσίαι, ὡς προσθήκη εἰς τὴν μᾶζαν ἀπὸ τὴν ὁποίαν κατασκευάζονται φωνογραφικαὶ πλάκες κλπ.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια ἀναλόγως τῆς προελεύσεως διαιροῦνται εἰς **ζωικὰ** καὶ **φυτικά.** Ἀναλόγως δὲ τῆς φυσικῆς αὐτῶν καταστάσεως εἰς τὴν μέσην θερμοκρασίαν κάθε τόπου εἰς **κυρίως λίπη** ἢ **στέατα,** τὰ ὁποῖα εἶναι στερεά, καὶ εἰς **ἔλαια,** τὰ ὁποῖα εἶναι ὑγρά. Διὰ συνδυασμοῦ τῶν δύο αὐτῶν βάσεων διακρίσεως δημιουργοῦνται τέσσαρες τύποι, ἤτοι ζωικὰ λίπη, φυτικὰ λίπη, ζωικὰ ἔλαια, φυτικὰ ἔλαια. Τὰ ζωικὰ λίπη καὶ τὰ φυτικὰ ἔλαια εἶναι τὰ σπουδαιότερα.

Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια εἶναι σώματα στερεὰ ἢ ὑγρά, εἰδ. β. : 0,9 — 0,97, ἄχροα 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 παραμονήν των, ἰδίως παρουσίᾳ ὑγρασίας, φωτὸς καὶ ἀέρος — πολὺ ταχύτερον ἂν δὲν ἔχουν καθαρισθῇ καλῶς — ὑφίστανται ἀλλοίωσιν γνωστὴν ὡς **τάγγισμα,** καθ' ἣν ἀποκτοῦν γεῦσιν καὶ ὀσμὴν δυσάρεστον καὶ καθίστανται ἀκατάλληλα πρὸς βρῶσιν.

Ὡρισμένα ἔλαια περιέχοντα ἡνωμένα μὲ τὴν γλυκερίνην ἰσχυρῶς ἀκόρεστα ὀξέα κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξυγόνου γίνονται ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον παχύρρευστα, ρητινοῦνται καὶ τέλος μετατρέπονται εἰς στερεὰν βερνικοειδῆ μᾶζαν. Τὰ ἔλαια αὐτὰ ὀνομάζονται **ξηραινόμενα ἔλαια** καὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων. Ὁ γνωστότερος ἀντιπρόσωπος αὐτῶν εἶναι τὸ λινέλαιον.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Τὰ λίπη ὑδρολύονται εὐκόλως μὲ ὕδωρ, ὀξέα, ἔνζυμα, κυρίως ὅμως μὲ ἀλκάλια. Καὶ εἰς μὲν τὰς τρεῖς πρώτας περιπτώσεις λαμβάνονται ἡ γλυκερίνη καὶ τὸ μῖγμα 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 **σαπωνοποίησις**.

α) Ζωικὰ λίπη. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ **βόειον** καὶ τὸ **χοίρειον λίπος**, λαμβανόμενα διὰ θερμάνσεως ἀπὸ τοὺς ἀντιστοίχους ζωικοὺς ἱστοὺς 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 ὀσμὴν καὶ γεῦσιν αὐτοῦ. Τοῦτο λαμβάνεται ἀπὸ τὸ γάλα δι' ἀποδάρσεως ἢ φυγοκεντρήσεως καὶ χρησιμοποιεῖται εἴτε ὡς **νωπὸν βούτυρον**, εἴτε μετὰ προηγουμένην τῆξιν, παρουσίᾳ μαγειρικοῦ ἅλατος, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὕδατος καὶ ἄλλων ὑλῶν ὡς **μαγειρικὸν βούτυρον** (κ. λυωμένον βούτυρον).

β) Ζωικὰ ἔλαια. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ **ἰχθυέλαια** καὶ τὰ **ἡπατέλαια**. Ταῦτα λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς ἰχθεῖς ἢ τὰ κήτη — τὰ δεύτερα ἀπὸ τὸ ἧπαρ αὐτῶν — καὶ χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐξαιρετικῶς δυσάρεστον ὀσμήν, ἡ ὁποία τὰ καθιστᾷ ἀκατάλληλα ὄχι μόνον πρὸς βρῶσιν ἀλλὰ καὶ δι' οἱανδήποτε βιομηχανικὴν χρῆσιν π.χ. εἰς τὴν σαπωνοποιίαν, διότι ἡ ὀσμή, ὀφειλομένη εἰς τὴν παρουσίαν ἰσχυρῶς ἀκορέστων ὀξέων, μεταδίδεται καὶ εἰς τὸν σάπωνα. Φαρμακευτικῶς χρησιμοποιεῖται τὸ **μουρουνέλαιον** λόγῳ τῆς μεγάλης αὐτοῦ περιεκτικότητος εἰς βιταμίνας A καὶ D. Χρησιμοποιοῦνται τὰ ἔλαια τῆς τάξεως αὐτῆς διὰ τὴν παρασκευὴν ἐσκληρυμμένων ἐλαίων.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

δ) Φυτικὰ ἔλαια. Ἐξ αὐτῶν διὰ τὴν Ἑλλάδα καὶ τὰς παραμεσογείους χώρας σπουδαιότερον εἶναι τὸ **ἐλαιόλαδον** ἢ ἁπλῶς **ἔλαιον**, λαμβανόμενον ἀπὸ τὰς ἐλαίας διὰ πιέσεως ἐν ψυχρῷ ἤ, διὰ κατώτερα ἔλαια, καὶ ἐν θερμῷ. Εἶναι πράσινον λόγῳ τῆς περιεχομένης χλωροφύλλης, εὐχαρίστου ὀσμῆς, ἐξαιρετικὸν ἐδώδιμον ἔλαιον. Τὸ ἐλαιόλαδον ἀποτελεῖ μαζὺ μὲ τὸν καπνὸν καὶ τὴν σταφίδα τὰ σπουδαιότερα γεωργικὰ προϊόντα καὶ εἴδη ἐξαγωγῆς τῆς Ἑλλάδος. Τὸ **πυρηνέλαιον** λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἐκθλίψεως τῶν ἐλαιῶν (κ. πυρῆνα) καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποιίαν. Τὸ **βαμβακέλαιον** ἀπὸ τὸν βαμβακόσπορον, εἶναι τὸ μεγαλυτέρας παγκοσμίου διαδόσεως ἐδώδιμον ἔλαιον. Σημαντικὴν χρησιμοποίησιν εὑρίσκουν 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 ξηραινόμενα 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 τυχὸν ὑπαρχόντων ἐλευθέρων ὀξέων.

Βιομηχανικὸν τέλος ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἡ **μαργαρίνη** καὶ τὰ **ὑδρογονωμένα 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. ἑστέρος τοῦ στεατικοῦ ὀξέος, ἢ καὶ ἀπὸ τὰ ὑδρογονωμένα ἔλαια διὰ κατεργασίας μὲ ἀποβουτυρωμένον γάλα. Εἶναι ὄχι μόνον ἀβλαβής, ἀλλὰ καὶ ἐξ ἴσου θρεπτικὴ μὲ τὸ βούτυρον. Τελευταίως ἡ μαργαρίνη ἐμπλουτί-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ζεται μὲ βιταμίνας, καθισταμένη καὶ ἀπὸ τῆς ἀπόψεως αὐτῆς ἰσότιμος πρὸς τὸ βούτυρον.

Τὰ **ὑδρογονωμένα ἔλαια** παρασκευάζονται ἀφ' ἑνὸς μὲν λόγῳ τῆς μεγαλυτέρας 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, φαλαινέλαια, πυρηνέλαιον κ.ἄ., τὰ ὁποῖα κατεργάζονται παρουσίᾳ νικελίου μὲ ὑδρογόνον ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν. Κατὰ τὴν τοιαύτην κατεργασίαν οἱ διπλοῖ δεσμοὶ τῶν ἀκορέστων ὀξέων (ἐλαϊκοῦ καὶ ἄλλων μᾶλλον ἀκορέστων) ὑδρογονοῦνται μὲ ἀποτέλεσμα ἀφ' ἑνὸς μὲν τὴν ὕψωσιν τοῦ β.τ. (μετατροπὴ τῶν ὑγρῶν ἐλαίων εἰς στερεὰ λίπη, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα αὐτῶν **ἐσκληρυμμένα ἔλαια**), ἀφ' ἑτέρου δὲ τὴν ἐξαφάνισιν τῆς δυσαρέστου ὀσμῆς καὶ γεύσεως. Τὰ ἐσκληρυμμένα ἢ ὑδρογονωμένα ἔλαια χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐδώδιμα λίπη ὑπὸ τὸ ὄνομα **μαγειρικὰ λίπη**.

48. **Σάπωνες** καλοῦνται τὰ ἅλατα μὲ ἀλκάλια τῶν ἀνωτέρων κεκορεσμένων καὶ ἀκορέστων λιπαρῶν ὀξέων, τὰ ὁποῖα εἶναι συστατικὰ τῶν λιπῶν. Λαμβάνονται, ὅπως ἤδη ἐλέχθη, κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν τῶν λιπῶν, ἡ ὁποία παρίσταται ὡς ἑξῆς :

$$\begin{array}{l} CH_2OCOR \\ | \\ CHOCOR + 3\,NaOH \\ | \\ CH_2OCOR \\ \text{Λίπος} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH + 3\,RCOONa \\ | \\ CH_2OH \\ \text{Γλυκερίνη} \qquad \text{Σάπων} \end{array}$$

Ἡ παρασκευὴ τοῦ σάπωνος γίνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ λίπους (πυρηνέλαιον, κατωτέρας ποιότητος ἐλαιόλαδον, σπορέλαια, λίπος κοκὸ κλπ.) μὲ διαλύματα καυστικῶν ἀλκαλίων. Μετὰ τὴν σαπωνοποίησιν ὁ σάπων ἀποχωρίζεται διὰ προσθήκης ἅλατος (**ἐξαλάτωσις**). Ὁ ἐπιπλέων σάπων πλύνεται μὲ ὕδωρ, φέρεται εἰς τύπους, ὅπου ξηραίνεται, κάτοπιν κόπτεται εἰς τεμάχια καὶ στιλβοῦται ἐξωτερικῶς δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὑδρατμῶν. Τὰ ἀπόνερα τῆς σαπωνοποιίας περιέχουν τὴν γλυκερίνην, ἡ ὁποία δύναται νὰ ληφθῇ ἐκεῖθεν μὲ ἐπανειλημμένας ἀποστάξεις.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Οἱ **συνήθεις** ἢ **σκληροὶ σάπωνες** εἶναι τὰ ἅλατα τοῦ νατρίου, ἐνῷ τὰ ἅλατα τοῦ καλίου, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἡ ἀπομάκρυνσις τοῦ 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 ὅμως καὶ μὲ σκληρόν, διότι τὰ ἅλατα τῶν ὀξέων μὲ ἀσβέστιον ἢ μαγνήσιον — σχηματιζόμενα ἀπὸ τὸ σκληρὸν ὕδωρ, τοῦ ὁποίου ἡ σκληρότης ὀφείλεται ἀκριβῶς εἰς ἀνθρακικὰ ἅλατα 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 ἰδιότητας.

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 σαπώνων, εἶναι σώματα πολύτιμα ὡς τροφή, ἐνῷ διὰ τὰ συνθετικὰ αὐτὰ ἀπορρυπαντικὰ ὡς πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται σώματα οὐδεμίαν ἔχοντα θρεπτικὴν ἀξίαν καὶ μικρᾶς τιμῆς, ὅπως τὸ πετρέλαιον καὶ τὸ θειικὸν ὀξύ.

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 σπουδαιοτέρας χημικὰς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ΑΖΩΤΟΥΧΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Ἀπὸ τὰς πολυαρίθμους τάξεις τῶν ἀζωτούχων ἑνώσεων τῆς Ὀργανικῆς Χημείας θὰ ἐξετασθοῦν κατωτέρω μερικαὶ τάξεις ἢ μεμονωμένα σώματα παρουσιάζοντα ἐνδιαφέρον.

49. **Ἀμῖναι.** Ἂν θεωρήσωμεν τὰ ὑδρογόνα τῆς ἀμμωνίας, NH_3, ἀντικαθιστάμενα διαδοχικῶς ἀπὸ ὀργανικὰς ρίζας, ἀλκύλια, προκύπτουν ἑνώσεις τῶν τύπων

$$RNH_2 \qquad R_2NH \qquad R_3N$$

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

Μῖγμα καὶ τῶν τεσσάρων τάξεων παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ἀμμωνίας ἐπὶ ἀλκυλαλογονιδίων. Ὁ χωρισμὸς τῶν οὕτω προκυπτουσῶν τεσσάρων ἑνώσεων εἶναι μᾶλλον δυσχερής. Μὲ μετρίαν ἐπιτυχίαν γίνεται διὰ κρυσταλλώσεως τῶν ὑδροχλωρικῶν αὐτῶν ἁλάτων. Κατώτεραι ἀμῖναι σχηματίζονται κατὰ τὴν σῆψιν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν, ὅπως ἡ **μεθυλαμίνη**, CH_3NH_2 καὶ ἡ **τριμεθυλαμίνη**, $(CH_3)_3N$. Εἶναι σώματα ἀέρια ἢ ὑγρά, ὀσμῆς ἀναλόγου πρὸς τὴν ἀμμωνίαν, ὑπενθυμίζουσαν ὅμως συγχρόνως τὴν ὀσμὴν διατηρημένων ἰχθύων — ἡ ὀσμὴ τῶν ὁποίων ἄλλωστε ὀφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν ἀμινῶν — εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ μετὰ τοῦ ὁποίου, ὅπως καὶ ἡ ἀμμωνία, σχηματίζουν βασικοὺς ὑδρίτας. Ἔχουν βασικὴν ἀντίδρασιν ἰσχυροτέραν ἀπὸ τὴν ἀμμωνίαν καὶ μὲ ὀξέα παρέχουν ἅλατα.

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

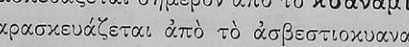
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

οὐσιῶν, δηλ. τῶν λευκωμάτων. Ὑπάρχει εἰς μεγάλα ποσὰ εἰς τὰ οὖρα, ὁπόθεν καὶ δύναται νὰ ληφθῇ ὑπὸ τὴν μορφὴν δυσδιαλύτου ἅλατος μὲ νιτρικὸν ὀξὺ κατὰ τὴν συμπύκνωσιν αὐτῶν, εἰς μικρότερα ποσὰ εἰς τὸ αἷμα (0,4‰) καὶ ἄλλα ζωικὰ ὑγρὰ αὐξανομένη εἰς παθολογικὰς καταστάσεις. Ἡ διὰ τῶν οὔρων 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 ὑδατικῶν διαλυμάτων κυανικοῦ ἀμμωνίου, NH_4OCN

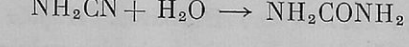
$$NH_4OCN \longrightarrow NH_2CONH_2$$

Συνθετικῶς παρασκευάζεται σήμερον ἀπὸ τὸ **κυαναμίδιον**, NH_2CN, τὸ ὁποῖον πάλιν παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ ἀσβεστιοκυαναμίδιον (σελ. 44) κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὀξέων, διὰ προσλήψεως ὕδατος

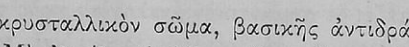


$$NH_2CN + H_2O \longrightarrow NH_2CONH_2$$

Εἶναι στερεόν, κρυσταλλικὸν σῶμα, βασικῆς ἀντιδράσεως, σχηματίζον ἅλατα μὲ ὀξέα. Μὲ ἀλκάλια ἢ ἔνζυμα διασπᾶται τῇ προσλήψει ὕδατος κατὰ τὸ σχῆμα



$$NH_2CONH_2 + H_2O \longrightarrow 2\,NH_3 + CO_2 \quad \text{ἢ}$$



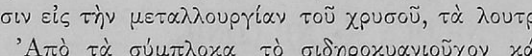
$$NH_2CONH_2 + 2\,H_2O \longrightarrow (NH_4)_2CO_3$$

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

51. Ὑδροκυάνιον, HCN. Τὸ ὑδροκυάνιον ἀνευρέθη εἰς τὴν Φύσιν ὡς συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων, ἡ χαρακτηριστικὴ ὀσμὴ τῶν ὁποίων ὀφείλεται ἀκριβῶς εἰς τοῦτο. Δύναται νὰ παρασκευασθῇ δι' ἀμέσου ἑνώσεως ἄνθρακος, ὑδρογόνου καὶ ἀζώτου εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου. Παρασκευάζεται ὅμως διὰ συντήξεως ζωικῶν ἀπορριμμάτων (αἷμα, τρίχες, ὁπλαὶ κ.ἄ.) μὲ σίδηρον καὶ ἀνθρακικὸν κάλιον, ὁπότε σχηματίζεται σιδηροκυανιοῦχον κάλιον $K_4Fe(CN)_6$ — ἐνῷ ὡς παραπροϊὸν λαμβάνεται ὁ **ζωικὸς ἄνθραξ** χρησιμοποιούμενος ὡς ἀπο-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

χρωστικὸν — καὶ περαιτέρω **ἐπιδράσεως ἀλκαλιμετάλλων** ὁπότε λαμβάνονται ἅλατα τοῦ ὑδροκυανίου



$$K_4Fe(CN)_6 + 2\,K \longrightarrow 6\,KCN + Fe$$

Δι'ἐπιδράσεως ὀξέων ἐπὶ τῶν ἁλάτων λαμβάνεται τὸ ὑδροκυάνιον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀέριον εὐκόλως ὑγροποιούμενον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, ἐξόχως δηλητηριῶδες, ἀσθενέστατον ὀξύ. Σχηματίζει ἅλατα ἁπλᾶ καὶ σύμπλοκα. Ἀπὸ τὰ ἁπλᾶ τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὸ κυανιοῦχον κάλιον, KCN, καὶ τὸ κυανιοῦχον νάτριον, NaCN, τὰ ὁποῖα εὑρίσκουν χρησιμοποίησιν εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χρυσοῦ, τὰ λουτρὰ ἐπιμεταλλώσεων κλπ. Ἀπὸ τὰ σύμπλοκα τὸ σιδηροκυανιοῦχον κάλιον, $K_4Fe(CN)_6$, παρασκευαζόμενον ὡς ἐνδιάμεσον προϊὸν κατὰ τὴν παρασκευὴν ὑδροκυανίου καὶ ἁλάτων αὐτοῦ (βλ. ἀνωτέρω) καὶ χρησιμοποιούμενον διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῆς παρουσίας ἀζώτου εἰς ὀργανικὰς ἑνώσεις (σελ. 19), καθὼς καὶ διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου μὲ ἅλατα τοῦ ὁποίου παρέχει τὸ κυανοῦν τοῦ Βερολίνου. Ἡ ρίζα —CN καλεῖται **κυάνιον**, παρουσιάζει δὲ σημαντικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὰ ἁλογόνα στοιχεῖα, ὅπως τὸ χλώριον καὶ τὸ βρώμιον, καὶ εἶναι γνωστὴ εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν ὑπὸ τὴν διμερῆ μορφήν, C_2N_2, τὸ **δικυάνιον**.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

52. **Ὑδατάνθρακες** καλοῦνται ἑνώσεις ἀποτελούμεναι ἀπὸ ἄνθρακα, ὑδρογόνον καὶ ὀξυγόνον καὶ περιέχουσαι τὰ δύο τελευταῖα στοιχεῖα εἰς τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἤτοι 2 : 1. Οὕτως ἐθεωρήθησαν παλαιότερον, κακῶς, ὡς ἕνωσις ἀτόμων ἄνθρακος καὶ μορίων ὕδατος, ἐκ τούτου δὲ ὠνομάσθησαν καὶ ὑδατάνθρακες. Π. χ. τὸ σῶμα τοῦ τύπου $C_6H_{12}O_6$ θεωρεῖται ὡς ἕνωσις $6\,C + 6H_2O$, ἐνῷ τὸ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ὡς $12\,C + 11H_2O$ κ.ο.κ. Γενικῶς οἱ ὑδατάνθρακες θεωροῦνται ὡς ἑνώσεις τοῦ τύπου $\chi C + \psi H_2O$. Ἡ ὀνομασία διατηρεῖται καὶ σήμερον ἂν καὶ εἶναι γνωστὰ σώματα ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν καὶ μὴ περιέχοντα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἰς τὴν ἀναλογίαν 2 : 1, π.χ. $C_6H_{12}O_5$. Οἱ ὑδατάνθρακες εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν, περισσότερον εἰς τὰ φυτά, ὀλιγώτερον εἰς τὰ ζῶα. Ἀποτελοῦν σπουδαιοτάτην τάξιν θρεπτικῶν οὐσιῶν διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα (δημητριακά, ὄσπρια, γεώμηλα, ὀπῶραι κλπ.), περαιτέρω δὲ τὴν σπουδαιοτέραν ἀπόθετον ἐνεργειακὴν ὕλην (ξύλον καὶ τὰ προϊόντα ἐξανθρακώσεως αὐτοῦ).

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

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

Τὰ δὲ διασπώμενα σάκχαρα ἢ πολυσακχαρῖται εἶναι ἀνυδριτικὰ παράγωγα τῶν μονοσακχάρων, πρὸς τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ διασπασθοῦν, τῇ προσλήψει ὕδατος, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὀξέων ἢ ἐνζύμων· ὑποδιαιροῦνται δὲ εἰς δύο τάξεις:

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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

53. **Ἁπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα.** Εἶναι σώματα εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦντα τὸ γλυκὺ συστατικὸν τῶν διαφόρων ὀπωρῶν. Σχηματίζονται ἐντὸς τῶν φυτῶν κατὰ τὰς παλαιοτέρας ἀντιλήψεις ὡς πρωτογενῆ, κατὰ τὰς νεωτέρας ὡς δευτερογενῆ προϊόντα τῆς **ἀφομοιώσεως**, τῆς προσλήψεως δηλ. τοῦ CO_2 τῆς ἀτμοσφαίρας, τὸ ὁποῖον τῇ ἐπενεργείᾳ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καὶ τῆς πρασίνης χρωστικῆς τῶν φύλλων, τῆς **χλωροφύλλης**, δίδει σάκχαρα τοῦ τύπου $C_6H_{12}O_6$, τὰ ὁποῖα εἶναι ἄλλωστε καὶ τὰ σπουδαιότερα ἐξ ὅλων τῶν μονοσακχάρων. Ἡ παλαιοτέρα ἀντίληψις ὅτι τὸ πρῶτον προϊὸν τῆς ἀφομοιώσεως εἶναι ἡ φορμαλδεΰδη ἀπεδείχθη ἐσφαλμένη.

Χημικῶς τὰ σάκχαρα εἶναι ἑνώσεις 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 ἄνθρακος), τὰ ὁποῖα περιέχουν διαιροῦνται εἰς **τριόζας**, ἂν περιέχουν τρία ὀξυγόνα, **τετρόζας**, **πεντόζας**, **ἑξόζας** κλπ., ἂν περιέχουν ἀντιστοίχως τέσσαρα, πέντε, ἓξ ἄτομα ὀξυγόνου. Αἱ ἑξόζαι ἀφ' ἑνὸς καὶ αἱ ἀλ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

δόζαι ἀφ' ἑτέρου, εἶναι τὰ σάκχαρα τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν τὴν μεγαλυτέραν σημασίαν.

Ἡ κυρία χαρακτηριστικὴ ἰδιότης τῶν σακχάρων ἐπὶ τῆς ὁποίας ἄλλωστε στηρίζεται καὶ ἡ ἀνίχνευσις αὐτῶν, εἶναι αἱ ἔντονοι ἀναγωγικαὶ ἰδιότητες. Οὕτω τὰ σάκχαρα ἀνάγουν ἅλατα 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 θειικοῦ χαλκοῦ, τὸ δεύτερον ἅλατος τοῦ Seignette (σελ. 67) καὶ καυστικοῦ νατρίου. Τὰ δύο διαλύματα ἀναμιγνύονται ὀλίγον πρὸ τῆς χρήσεως κατ' ἴσους ὄγκους, παρέχουν δὲ βαθυκύανον ὑγρόν, περιέχον τὸν χαλκὸν συμπλόκως ἡνωμένον. Δι' ἐπιδράσεως σακχάρων βραδέως ἐν ψυχρῷ, ἀμέσως ἐν θερμῷ ἀποβάλλεται κεραμέρυθρον ἵζημα ἐξ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O, οὕτω δὲ ἀνιχνεύεται ἡ παρουσία σακχάρων.

Δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλίων διαλύματα σακχάρων χρώννυνται καστανερύθρως. 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 αὐταὶ παρουσιάζουν ἐξαιρετικὸν ἐνδιαφέρον ἄλλαι μὲν ἀπὸ βιομηχανικῆς ἀπόψεως, ἄλλαι δὲ ἀπὸ φυσιολογικῆς τοιαύτης καθόσον λαμβάνουν χώραν ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ.

Πλὴν τῶν ἐλευθέρων μονοσακχάρων εἰς τὴν Φύσιν ἀνευρίσκονται διαδεδομένα διάφορα παράγωγα αὐτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι οἱ **γλυκοζῖται**. Οὗτοι εἶναι αἰθερικὰ παράγωγα τῶν σακχάρων, τὰ ὁποῖα μὲ ὀξέα ἢ φυράματα διασπῶνται εἰς δύο μέρη: τὸ σάκχαρον, τὸ γλυκὺ συστατικόν, καὶ τὸ **ἄγλυκον**, τὸ ὁποῖον εἶναι ὀργανικὴ ἕνωσις, ὄχι ὅμως σάκχαρον. Τοιοῦτος γλυκοζίτης εἶναι ἡ **ἀμυγδαλίνη**, συστατικὸν τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων τὸ ὁποῖον κατὰ τὴν διάσπασιν δίδει σάκχαρον, τὴν γλυκόζην, καὶ ἄγλυκον, ὑδροκυάνιον (σελ. 77) καὶ βενζαλδεΰδην (σελ. 107).

Ἀπὸ τὰ μονοσάκχαρα ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἑξῆς:

α) Γλυκόζη ἢ σταφυλοσάκχαρον, $C_6H_{12}O_6$. Εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἀπὸ ὅλα τὰ μονοσάκχαρα. Ἀπαντᾷ εἰς τὰς σταφυλάς, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, εἰς πλείστας ὅσας ὀπώρας, τὸ μέλι, τὸ αἷμα (περίπου 1 ‰)

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

αὐξανόμενον εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις, ὁπότε ἀναφαίνεται καὶ εἰς τὰ οὖρα (διαβήτης). Λαμβάνεται περαιτέρω ὡς τὸ μόνον προϊὸν ὑδρολύσεως τοῦ ἀμύλου καὶ τῆς κυτταρίνης καὶ ὡς ἓν ἐκ τῶν προϊόντων διασπάσεως τοῦ καλαμοσακχάρου, τοῦ γαλακτοσακχάρου καὶ ἄλλων ἀνυδριτικῶν παραγώγων τῶν σακχάρων. Ὁ ἐμπειρικός του τύπος, ὅπως ἐλέχθη, εἶναι $C_6H_{12}O_6$, ἀνήκει συνεπῶς εἰς τὰς ἑξόζας. Τὸ καρβονύλιον αὐτῆς εἶναι ἀλδεϋδικόν, ἄρα εἶναι ἀλδόζη.

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

$$(C_6H_{10}O_5)_\nu + \nu H_2O \longrightarrow \nu C_6H_{12}O_6$$

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

Εἶναι κρυσταλλικὸν σῶμα, γλυκείας γεύσεως, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον εἴτε ὡς κρυσταλλικόν, εἴτε ὡς πυκνὸν σιρόπιον. Ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἐν μέρει μὲν καίεται πρὸς CO_2 καὶ H_2O, ἐν μέρει δὲ ὑφίσταται πολύπλοκον ζύμωσιν, τὴν **γλυκόλυσιν**, τῆς ὁποίας τὸ τελικὸν προϊὸν εἶναι τὸ γαλακτικὸν ὀξὺ (σελ. 66). Ἀμφότεραι αἱ μετατροπαὶ παρέχουν εἰς τὸν ὀργανισμὸν μεγάλα ποσὰ ἐνεργείας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν, εἰς τὴν παρασκευὴν ἡδυπότων, σιροπίων καὶ ὀρῶν, ὡς καὶ ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν οἰνοπνεύματος (σελ. 48), γλυκερίνης (σελ. 54) καὶ ἀκετόνης (σελ. 60).

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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 συγχέωνται αἱ καλούμεναι **τεχνηταὶ γλυκαντικαὶ ὕλαι**. Αὗται ὡς μόνον κοινὸν σημεῖον μὲ τὰ σάκχαρα παρουσιάζουν τὴν ἐντόνως γλυκεῖαν γεῦσιν (200—500 φορὰς ἐντονωτέραν τῆς κοινῆς ζαχάρεως). Ἄλλως οὔτε ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ὁμοιάζουν, οὔτε ἀφομοιοῦνται ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν, 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. **Δισακχαρῖται**. Οἱ δισακχαρῖται εἶναι οἱ σπουδαιότεροι ἀπὸ τοὺς ὀλιγοσακχαρίτας. Ἐξ αὐτῶν ἄλλοι μὲν παρουσιάζουν ἀναγωγικὰς ἰδιότητας (μαλτόζη, γαλακτοσάκχαρον), ἄλλοι ὅμως ὄχι (καλαμοσάκχαρον). Δὲν ζυμοῦνται παρὰ μόνον ἀφοῦ προηγουμένως μετατραποῦν εἰς μονοσάκχαρα, πρὸς τὰ ὁποῖα, ὅπως ἤδη ἐλέχθη, ὁμοιάζουν κατὰ τὴν γεῦσιν, διαλυτότητα, τὸ κρυσταλλώσιμον κλπ. Ἡ μετατροπὴ εἰς μονοσάκχαρα ἐπιτελεῖται εὐκόλως κατὰ τὴν θέρμανσιν μὲ ὀξέα ἢ τὴν ἐπίδρασιν φυραμάτων. 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 ὅμως αὐτοῦ παρασκευὴν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ σακχαροκάλαμα καὶ τὰ τεῦτλα (παντζάρια). Τὰ πρῶτα εὐδοκιμοῦν εἰς τροπικὰς καὶ ὑποτροπικὰς περιοχάς, τὰ δεύτερα ἀντιθέτως μεταξὺ εὐρέων ὁρίων γεωγραφικοῦ πλάτους. Ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ ἐν γενικαῖς γραμμαῖς ἀκολουθεῖ τὰ ἑξῆς στάδια: Τὰ σακχαροκάλαμα πιέζονται εἰς ὑδραυλικὰ πιεστήρια, ὁ λαμβανόμενος ὀπὸς κατεργάζεται μὲ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, ὁπότε καθιζάνονται τὰ ὀξέα, τὰ λευκώματα κλπ., ἐνῷ τὸ σάκχαρον σχηματίζει τὸ ἅλας μὲ ἀσβέστιον (ἀλκοολικὸν ἅλας, **σακχαράσβεστος**), διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

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

Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι κρυσταλλικὸν σῶμα, ἄχρουν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, μὴ ὑγροσκοπικόν, ἐντόνου, καθαρῶς γλυκείας γεύσεως. Αἱ ἰδιότητες αὐταὶ καθιστοῦν τὸ καλαμοσάκχαρον τὴν σπουδαιοτέραν 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 ἀβλαβὴς χρωστικὴ εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν, διὰ τὴν χρῶσιν ποτῶν κλπ.

Τὸ καλαμοσάκχαρον δὲν ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρόν, οὔτε ζυμοῦται. Ὁ ἐμπειρικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι $C_{12}H_{22}O_{11}$. Μὲ ὀξέα καὶ φυράματα διασπᾶται εἰς γλυκόζην καὶ φρουκτόζην

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow[\text{ὀξέα}]{\text{ἔνζυμα}} \underset{\text{γλυκόζη}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{φρουκτόζη}}{C_6H_{12}O_6}$$

Τὸ λαμβανόμενον μῖγμα ἰσομοριακῶν ποσοτήτων γλυκόζης καὶ φρουκτόζης καλεῖται **ἰμβερτοσάκχαρον.** Φυσικὸν ἰμβερτοσάκχαρον εἶναι τὸ μέλι. Ἡ ἐτησία παραγωγὴ καλαμοσακχάρου πλησιάζει τὰ 30.000.000 τόννους.

β) Μαλτόζη, $C_{12}H_{22}O_{11}$. Αὕτη λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἄμυλον διὰ φυραματικῆς ὑδρολύσεως αὐτοῦ (βλ. κατωτέρω). Διὰ περαιτέρω ὑδρο-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

λύσεως μὲ ὀξέα ἢ ἔνζυμα δίδει δύο μόρια γλυκόζης. Εἶναι κρυσταλλικὸν σῶμα, ἀσθενῶς γλυκείας γεύσεως, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἀναγωγικὰς ἰδιότητας.

γ) Γαλακτοσάκχαρον, $C_{12}H_{22}O_{11}$. Ἀπαντᾷ εἰς τὸ γάλα τῆς γυναικὸς καὶ τῶν ζώων εἰς ποσότητα 3—6,5 %, ἐκεῖθεν δὲ καὶ παρασκευάζεται. Πρὸς τοῦτο ἀφαιρεῖται ἀπὸ τὸ γάλα τὸ λίπος καὶ τὸ λεύκωμα αὐτοῦ, τὸ μὲν πρῶτον δι' ἀποδάρσεως, τὸ δὲ δεύτερον διὰ προσθήκης ὀξέος ἢ μὲ πυτίαν. Τὸ ὑπόλειμμα (ὀρὸς τοῦ γάλακτος) περιέχει τὰ ἀνόργανα ἅλατα καὶ τὸ γαλακτοσάκχαρον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται διὰ κρυσταλλώσεως. Εἶναι στερεόν, κρυσταλλικὸν σῶμα, στερούμενον σχεδὸν γλυκείας γεύσεως, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρὸν καὶ μὲ ὀξέα ἢ ἔνζυμα διασπᾶται εἰς ἓν μόριον γλυκόζης καὶ ἓν μόριον **γαλακτόζης**, ἁπλοῦ σακχάρου, ἰσομεροῦς πρὸς τὴν γλυκόζην. Ζυμοῦται πρὸς ἀλκοόλην ἢ γαλακτικὸν ὀξὺ ἀναλόγως τοῦ προκαλοῦντος τὴν ζύμωσιν μύκητος. Εἰς γαλακτικὴν ζύμωσιν ὀφείλεται ἡ πῆξις (κόψιμο) τοῦ παλαιοῦ γάλακτος ἀφ' ἑνός, ἡ παρασκευὴ τῆς γιαούρτης ἀφ' ἑτέρου.

55. Πολυσακχαρῖται. Οἱ πολυσακχαρῖται εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν. Ἐξωτερικῶς οὐδεμίαν ὁμοιότητα παρουσιάζουν πρὸς τὰ σάκχαρα, ἡ σχέσις δὲ τῶν δύο τάξεων πιστοποιεῖται ἀπὸ τὸ γεγονὸς ὅτι μὲ ὀξέα ἢ ἔνζυμα οἱ πολυσακχαρῖται παρέχουν τελικῶς μονοσάκχαρα. Πολυσακχαρῖται εἶναι γνωστοὶ εἰς σημαντικὸν ἀριθμόν, σπουδαιότεροι ὅμως εἶναι τὸ **ἄμυλον** καὶ ἡ **κυτταρίνη**. Καὶ τὰ δύο αὐτὰ σώματα εἶναι κεφαλαιώδους σημασίας, ὄχι μόνον διὰ τὰ φυτὰ τῶν ὁποίων ἀποτελοῦν τὴν κυρίαν ἀπόθετον (ἄμυλον) ἢ σκελετικὴν (κυτταρίνη) ὕλην, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν καθόλου διατροφὴν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων (ἄμυλον καὶ διὰ τὰ μηρυκαστικὰ καὶ κυτταρίνη) ἢ διὰ τὴν κάλυψιν τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν τοῦ ἀνθρώπου (κυτταρίνη).

α) Ἄμυλον, $(C_6H_{10}O_5)_n$. Τὸ ἄμυλον σχηματίζεται εἰς τὰ φυτὰ κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν ἀπὸ τὸ CO_2 τῆς ἀτμοσφαίρας τῇ ἐπενεργείᾳ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καὶ τῆς χλωροφύλλης (βλ. καὶ σελ. 80). Τὸ σχηματιζόμενον ἄμυλον ἔχει ὠργανωμένην ὑφὴν καὶ ὑπὸ μορφὴν **ἀμυλοκόκκων** ἀποθηκεύεται εἰς διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ (σπέρματα, ρίζαι, κόνδυλοι). Οἱ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ἀμυλόκοκκοι αὐτοὶ εἶναι διαφόρου σχήματος καὶ μεγέθους ἀναλόγως τοῦ φυτοῦ ἐκ τοῦ ὁποίου προέρχονται, οὕτω δὲ εἶναι δυνατή, μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου, ἡ διαπίστωσις τῆς προελεύσεως τοῦ ἀμύλου. Τὸ σχ. 5 δεικνύει τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν ἀμυλοκόκκων τῶν κυριωτέρων εἰδῶν τοῦ ἀμύλου.

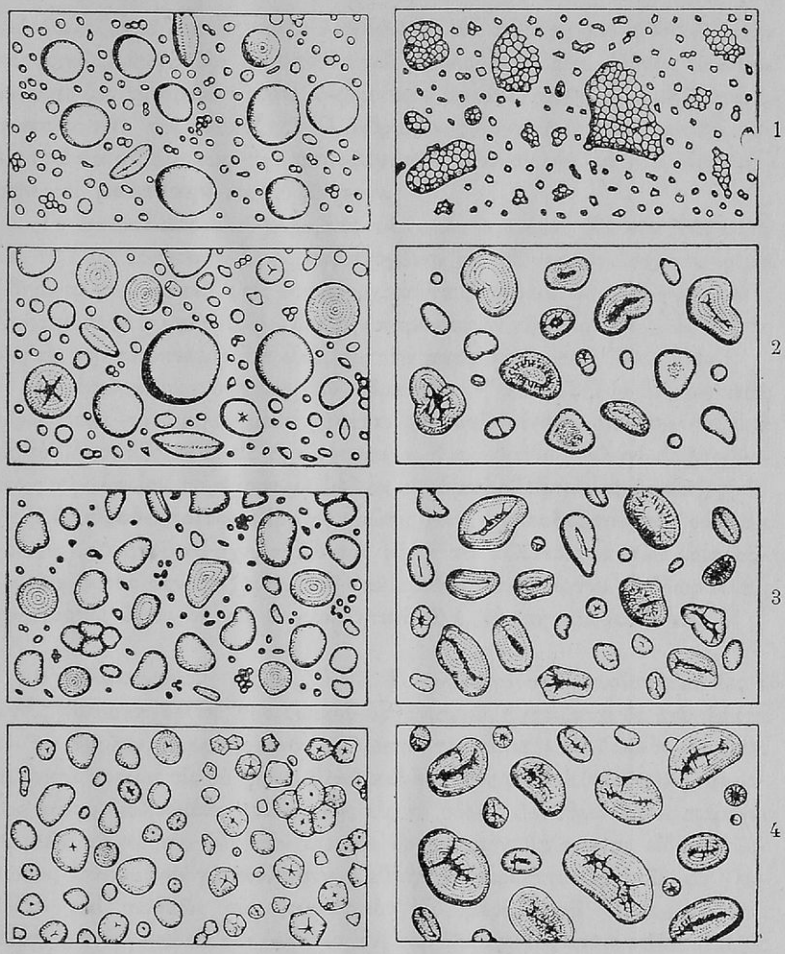
Τὸ ἄμυλον κυκλοφορεῖ ἐντὸς τοῦ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ μετατρεπόμενον εἰς διαλυτοὺς ὑδατάνθρακας. Οὗτοι ἢ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν διατροφὴν τοῦ φυτοῦ ἢ μετατρεπόμενοι ἐκ νέου εἰς ἄμυλον ἀποθηκεύονται εἰς ἄλλα μέρη τοῦ φυτοῦ.

Διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀμύλου δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ οἱαδήποτε ἀμυλοῦχος πρώτη ὕλη, κυρίως ὅμως χρησιμοποιοῦνται ὁ ἀραβόσιτος καὶ τὰ γεώμηλα. Ἡ πρώτη ὕλη ἀλέθεται καὶ τρίβεται μὲ ὕδωρ ἢ τὰ κύτταρα διαρρηγνύονται διὰ θερμάνσεως μεθ' ὕδατος ὑπὸ πίεσιν, ὁ λαμβανόμενος εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις πολτὸς ἀπαλλάσσεται μὲ κατάλληλα κόσκινα ἀπὸ τὰ πίτυρα καὶ τὰς κυτταρικὰς μεμβράνας καὶ τὸ λαμβανόμενον αἰώρημα τοῦ ἀμύλου ἀφίεται ἐν ἠρεμίᾳ πρὸς καθίζησιν τοῦ εἰδικῶς βαρυτέρου ἀμύλου, τὸ ὁποῖον συλλέγεται καὶ ξηραίνεται. Τὸ ἄμυλον τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **ἀμυλόζην**, τὸ ἐσωτερικὸν τῶν ἀμυλοκόκκων (~ 20 %) καὶ τὴν **ἀμυλοπηκτίνην**, τὸ περίβλημα αὐτῶν (~ 80 %).

Τὸ ἄμυλον εἶναι λευκόν, ἄμορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, ἀγνώστου, πάντως λίαν ὑψηλοῦ, μ.β. Ἀπὸ τὰ δύο συστατικά του ἡ ἀμυλοπηκτίνη ἔχει πολὺ μεγαλύτερον μ.β. ἀπὸ τὴν ἀμυλόζην. Διὰ παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀραιῶν ὀξέων ἐν ψυχρῷ μετατρέπεται εἰς **διαλυτὸν ἄμυλον**, τὸ ὁποῖον διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ σύνηθες ἄμυλον δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐν θερμῷ μετατρέπεται εἰς **ἀμυλόκολλαν**, ἰξώδη μᾶζαν, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη. Τὸ ἄμυλον παρουσίᾳ ἰωδίου χρώννυται ἐντόνως κυανοῦν. Ἡ χροιὰ ἐξαφανίζεται κατὰ τὴν θέρμανσιν διὰ νὰ ἀναφανῇ ἐκ νέου κατὰ τὴν ψῦξιν. Μὲ τὴν βοήθειαν τῆς, λίαν εὐαισθήτου αὐτῆς, ἀντιδράσεως ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀνίχνευσις τόσον τοῦ ἰωδίου ὅσον καὶ τοῦ ἀμύλου.

Ἡ ὑδρόλυσις τοῦ ἀμύλου παρουσιάζει ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον. Μὲ τὴν **διαστάσην**, φύραμα τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν **βύνην** — κριθὴν δηλ. ἡ ὁποία ἐξεβλάστησε καὶ τῆς ὁποίας ἡ περαιτέρω βλάστησις διεκόπη μὲ φρῦξιν — μετατρέπεται τὸ ἄμυλον ποσοτικῶς εἰς μαλτόζην (σελ. 84). Αὕτη μὲ νέον ἔνζυμον, τὴν **μαλτάσην**, μετατρέπεται, ὁμοίως ποσοτικῶς,

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



Σχ. 5. Διάφορα εἴδη ἀμυλοκόκκων. (Μεγέθυνσις 1 : 200).

Ἀριστερά: 1. σίτου, 2. σηκάλεως, 3. κριθῆς, 4. ἀραβοσίτου.
Δεξιά: 1. ὀρύζης, 2. πίσων, 3. φακῆς, 4. φασολίων.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

εἰς γλυκόζην. Γλυκόζη τέλος λαμβάνεται ἀπ' εὐθείας καὶ φυσικὰ πάλιν ποσοτικῶς, κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ἀμύλου μὲ ὀξέα. Οὕτως ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ ἄμυλον εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς μαλτόζης καί, συνεπῶς καὶ τῆς γλυκόζης. Ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς περιέχει ἔνζυμα διασπῶντα τὸ ἄμυλον, τὴν **πτυαλίνην** εἰς τὸν σίελον καὶ τὴν **διαστάσην** καὶ **μαλτάσην** εἰς τὸ ἔντερον.

Τὸ ἄμυλον ἀποτελεῖ μίαν ἀπὸ τὰς σπουδαιοτέρας διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα θρεπτικὴν ὕλην, περιεχομένην εἰς τὰ σπουδαιότερα τρόφιμα (δημητριακά, συνεπῶς εἰς τὸν ἄρτον καὶ τὰ ζυμαρικά, ὄσπρια, γεώμηλα). Χρησιμοποιεῖται περαιτέρω διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς γλυκόζης, ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν οἰνοπνευματοποιίαν, εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ζύθου κλπ.

Δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὑδρατμῶν ἢ καταλλήλου ἐνζυματικῆς ὑδρολύσεως τὸ ἄμυλον μετατρέπεται εἰς **δεξτρίνας,** σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιάλυτα εἰς τὸ οἰνόπνευμα, διαιρούμενα ἀναλόγως τῆς χρώσεως τὴν ὁποίαν παρέχουν μὲ ἰώδιον εἰς **ἀμυλοδεξτρίνας** (κυανῆ χρῶσις), **ἐρυθροδεξτρίνας** (ἐρυθρὰ χρῶσις) καὶ **ἀχροοδεξτρίνας** (οὐδεμία χρῶσις). Δεξτρῖναι σχηματίζονται κατὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπρορρούχων, κατὰ τὴν ἐπίχρισιν τοῦ ἐκκλιβανιζομένου ἄρτου μὲ ὕδωρ κλπ., χρησιμοποιοῦνται δὲ ὡς συγκολλητικὴ ὕλη, εἰς τὴν βαφικὴν κλπ.

β) Γλυκογόνον, $(C_6H_{10}O_5)_v$. Τὸ γλυκογόνον ἀνευρίσκεται ὡς ὁ μόνος πολυσακχαρίτης τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ, σχετίζεται δὲ στενώτατα μὲ τὸ ἄμυλον, ὀνομαζόμενον ἄλλωστε πολλάκις καὶ ζωικὸν ἄμυλον. Ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸ ἧπαρ, ἀλλὰ καὶ εἰς τοὺς μῦς. Εἶναι λευκή, ἄμορφος κόνις, διαλυομένη κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Δι' ὑδρολύσεως παρέχει τελικῶς γλυκόζην. Εἰς τὸν ζωικὸν ὀργανισμὸν ὑφίσταται εἰδικὴν ζύμωσιν, καλουμένην **γλυκόλυσιν,** καθ' ἣν μετατρέπεται ἀρχικῶς εἰς γλυκόζην καὶ τελικῶς εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, μέρος τοῦ ὁποίου καίεται παρέχον ἐνέργειαν εἰς τὸν ὀργανισμόν, ἐνῷ ἄλλο μέρος ἀνασυντίθεται πρὸς γλυκογόνον.

γ) Ἰνουλίνη, $(C_6H_{10}O_5)_v$. Ἀπαντᾷ εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, κατ' ἐξοχὴν εἰς διαφόρους κονδύλους. Εἶναι λευκὴ ἄμορφος κόνις, διαλυτὴ κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Σχετίζεται πρὸς τὸ ἄμυλον, ἀποτελοῦσα καὶ αὐτὴ ἀπόθετον ὕλην τῶν φυτῶν, κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν ὅμως ἀντὶ γλυκόζης παρέχει φρουκτόζην.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

δ) Κυτταρίνη, $(C_6H_{10}O_5)_\nu$. Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἡ μᾶλλον διαδεδομένη εἰς τὴν Φύσιν ὀργανικὴ οὐσία, ἀποτελοῦσα τὸ ἀποκλειστικὸν συστατικὸν τῶν τοιχωμάτων νεαρῶν κυττάρων καὶ τὸ κύριον παλαιοτέρων τοιούτων. Οὕτως ἡ κυτταρίνη εἶναι ἡ κυριωτέρα σκελετικὴ οὐσία τῶν φυτῶν. Ὁ ρόλος αὐτῆς παραλληλίζεται, τρόπον τινά, πρὸς τὸν ἐξ ὀστῶν σκελετὸν τῶν ζώων. Τὰ παλαιότερα κύτταρα περιέχουν ὁλοὲν μεγαλυτέρας ποσότητας **λιγνίνης**, σώματος ἀγνώστου συστάσεως, πάντως μὴ ὑπαγομένου εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας. Ἡ ἐτησίως εἰς τὸν κόσμον σχηματιζομένη ποσότης κυτταρίνης ὑπολογίζεται εἰς 25.000.000.000 τόννων.

Σχεδὸν καθαρὰ κυτταρίνη εἶναι ὁ βάμβαξ. Ἐκεῖθεν ἢ ἀπὸ τὸ ξύλον, πολὺ εὐθηνοτέραν πρώτην ὕλην, παρασκευάζεται ἡ κυτταρίνη. Ἡ παρασκευή της στηρίζεται εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι ἡ κυτταρίνη εἶναι ἀδιάλυτος εἰς ὅλα σχεδὸν τὰ διαλυτικὰ μέσα. Πρὸς τοῦτο ἡ πρώτη ὕλη ὑποβάλλεται εἰς σειρὰν κατεργασιῶν πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν συνοδῶν ὑλῶν καὶ ἰδίως τῆς λιγνίνης. Ἡ ἀπομάκρυνσις αὐτὴ ἐπιτελεῖται μὲ διαλυτικὰ μέσα, ἀραιὰ ὀξέα, ἀλκάλια ὑπὸ πίεσιν καὶ ὑποχλωριώδη ἅλατα, ὁπότε ἀπομένει καθαρὰ κυτταρίνη.

Ἡ κυτταρίνη εἶναι λευκόν, ἄμορφον σῶμα, χαρακτηριστικῆς ἰνώδους ὑφῆς, ἀδιάλυτον εἰς ὅλους τοὺς ὀργανικοὺς καὶ ἀνοργάνους διαλύτας, ἀγνώστου, πάντως μεγάλου, μ.β. Διαλύεται μόνον εἰς ἀμμωνιακὸν διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ (ἀντιδραστήριον Schweitzer), ἐξ οὗ καθιζάνεται πάλιν διὰ προσθήκης ὀξέων. Μὲ διάλυμα ἰωδίου χρώννυται καστανὴ (διαφορὰ ἀπὸ τὸ ἄμυλον), μὲ διάλυμα ἰωδίου εἰς $ZnCl_2$ καὶ KI κυανῆ.

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

Ἡ κυτταρίνη ἔχει εὐρυτάτην βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Οὕτω

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη (ξύλον), ὡς ἡ κυριωτέρα ὑφαντικὴ πρώτη ὕλη (βάμβαξ, λίνον), ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς νιτροκυτταρίνης, τοῦ χάρτου, τῆς τεχνητῆς μετάξης, τῆς τσελβὸλ 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 **βαμβακοπυρῖτις** καὶ εἶναι ἐκρηκτικά. 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 ἔκρηξιν καπνὸν καὶ ὑπόλειμμα. Αἱ ἄκαπνοι πυρίτιδες εἶναι μίγματα νιτροκυτταρίνης, νιτρογλυκερίνης, ξυλαλεύρου ὡς συνδετικῆς ὕλης καὶ μικροῦ ποσοῦ νιτρικῶν ἁλάτων. Ὀλιγώτερον νιτρωμένη κυτταρίνη ἀποτελεῖ τὸν **κολλωδιοβάμβακα**. Οὗτος διαλύεται εἰς μῖγμα 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 **κελλουλοΐτου**. Οὗτος παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως κολλωδιοβάμβακος εἰς ἀλκοολικὸν διάλυμα καμφουρᾶς, ἀποτελεῖ δὲ τὸ πρότυπον τῶν **θερμοπλαστικῶν** ὑλικῶν, σωμάτων δηλ. τὰ ὁποῖα δύνανται ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν νὰ λάβουν τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα (**μόρφωσις**) εἰς τύπους (καλούπια). Ἀπὸ κελλουλοΐτην κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα κοινῆς χρήσεως, παιγνίδια, σφαῖραι σφαιριστηρίων (μπιλλιάρδου), κινηματογραφικαὶ καὶ φωτογραφικαὶ ταινίαι. Ἐπειδὴ τὸ μῖγμα εἶναι εὐανάφλεκτον, σήμερον παρασκευάζεται ἀνάλογον πρὸς τὸν κελλουλοΐτην προϊὸν περιέχον ἀντὶ τῶν νιτρικῶν τοὺς ὀξικοὺς ἐστέρας τῆς κυτταρίνης. Τοῦτο εἶναι δύσφλεκτον καὶ συνεπῶς ἀκίνδυνον.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

57. Χάρτης. Ὁ χάρτης παρεσκευάζετο παλαιότερον ἀπὸ ράκη βάμβακος ἢ λίνου. Σήμερον παρασκευάζεται ἀπὸ ξύλον ἢ ἄχυρον ὡς πρώτην ὕλην. Διὰ νὰ ληφθῇ ἐξ αὐτῶν ἡ κυτταρίνη κατεργάζεται τὸ ξύλον μὲν μὲ θειῶδες ἀσβέστιον, τὸ ἄχυρον δὲ ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν μὲ καυστικὸν νάτριον. Ἡ λαμβανομένη κυτταρίνη λευκαίνεται καὶ ὑπὸ μορφὴν ὑδατικοῦ πολτοῦ συμπιέζεται μεταξὺ δύο, ἀντιθέτως στρεφομένων, θερμῶν τυμπάνων, ὁπότε λαμβάνεται ὁ χάρτης. Οὗτος εἶναι πορώδης (στυπόχαρτον, διηθητικὸς χάρτης), διὰ νὰ μὴ ἁπλώνῃ δὲ ἡ μελάνη προστίθενται εἰς τὸν πόλτον τῆς κυτταρίνης διάφοροι «ἐπιβαρύνσεις», ὅπως καολίνης, θειικὸν βάριον, κολοφώνιον κ.ἄ.

58. Τεχνητὴ μέταξα ἢ ραιγιόν. Αὕτη εἶναι ἡ πρώτη τεχνητὴ ὑφαντικὴ ὕλη. Παρασκευάζεται ἀπὸ κυτταρίνην, τῆς ὁποίας ἐπιζητεῖται ἡ βελτίωσις τῆς ἐμφανίσεως καὶ τῶν ἰδιοτήτων. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους μεθόδους, ἡ ἀρχὴ τῶν ὁποίων ὅμως εἶναι κοινή: διάλυμα κυτταρίνης ἢ παραγώγου αὐτῆς εἰς κατάλληλον διαλυτικὸν μέσον ἐξαναγκάζεται, διὰ πιέσεως, νὰ διέλθῃ διὰ δίσκου φέροντος πολλὰς λεπτὰς ὀπάς. Αἱ λαμβανόμεναι, τρόπον τινά, ὑγραὶ ἶνες 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 (ὡρίμανσιν) μετατρέπεται εἰς ἰξώδη τοιαύτην, ἡ ὁποία πιεζομένη εἰς ὄξινον λουτρὸν στερεοποιεῖται (**μέθοδος βισκόζης**). Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον ἡ κυτταρίνη μετατρέπεται εἰς τὸν ὀξικὸν αὐτῆς ἐστέρα. Διάλυμα τοῦ τελευταίου εἰς μῖγμα ἀκετόνης - ἀλκοόλης (4 : 1) πιέζεται ἐντὸς προθερμανθέντος ἀέρος, ὁπότε ἐξατμιζομένου τοῦ διαλύτου λαμβάνεται ἡ τεχνητὴ μέταξα (**μέθοδος ὀξικῆς κυτταρίνης**).

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

59. Κελλοφάνη (σελοφάν). Ἂν τὰ διαλύματα τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν τεχνητῆς μετάξης πιέσωμεν μέσῳ λεπτῆς σχισμῆς ἐντὸς τοῦ καταλλήλου λουτροῦ λαμβάνεται διαφανὲς φύλλον, τὸ ὁποῖον ὡς ἔχει ἢ ἀφοῦ προηγουμένως χρωματισθῇ χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὸ ὄνομα **σελοφὰν** 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 ἰδιότητας καὶ ἰδίως τὴν ἀντοχήν. Χημικῶς ἐπίσης εἶναι τελείως διάφορον σῶμα τοῦ φυσικοῦ ἐρίου, καθόσον εἶναι ὑδατάνθραξ, ἐνῷ τὸ φυσικὸν ἔριον πρωτεΐνη. Διὰ τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου ἔχει προταθῇ ἐν Ἑλλάδι ὁ ὅρος **τολύπη.**

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ

61. **Πρωτε·ΐ·ναι ἢ λευκώματα.** Τὰ λευκώματα ἀποτελοῦν — μετὰ τὰ λίπη καὶ τοὺς ὑδατάνθρακας — τὴν τρίτην τάξιν τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ τὴν μόνην ἀζωτοῦχον. Ἀπαντοῦν εἰς τὴν Φύσιν εὐρέως διαδεδομέναι εἰς ζῶα καὶ φυτά, ἀποτελοῦσαι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων.

Αἱ πρωτε·ΐ·ναι περιέχουν ὅλαι ἄνθρακα, ὑδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον, πολλαὶ θεῖον, μερικαὶ δὲ φωσφόρον, σίδηρον κ.ἄ. Ἀποτελοῦνται ἀποκλειστικῶς ἢ κατὰ κύριον λόγον ἀπὸ ἀμινοξέα (σελ. 67), πρὸς τὰ ὁποῖα ὑδρολύονται δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἢ ἐνζύμων, ἐπίσης εὐρέως διαδεδομένων εἰς τὴν Φύσιν. Αἱ πρωτε·ΐ·ναι 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 ὁρίων ἀπὸ τῆς τελείας ἀδιαλυτότητος μέχρι τοῦ εὐδιαλύτου. Πάντως τὰ διαλύματα αὐτῶν εἶναι κολλοειδῆ. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τῶν διαλυμάτων αὐτῶν ἄλλαι μὲν πρωτε·ΐ·ναι πήγνυνται (λεύκωμα ὠοῦ), ἄλλαι ὅμως ὄχι (γάλα). Ἀπὸ τὰ διαλύματά των τὰ λευκώματα καθιζάνουν μὲ ὀξέα καὶ διαλύματα ἁλάτων βαρέων μετάλλων. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τὰ λευκώματα διασπῶνται ἢ ἀλλοιοῦνται χωρὶς νὰ τακοῦν.

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Αἱ πρωτεΐναι παρέχουν σειρὰν χρωστικῶν ἀντιδράσεων, αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

Ἡ βιολογικὴ σημασία τῶν πρωτεϊνῶν εἶναι μεγάλη. Ἐντὸς τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ χρησιμοποιοῦνται κατὰ κύριον λόγον διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν αὐτοῦ. Ἡ βιολογική των σημασία ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν προέλευσιν. Οὕτω τὰ ζωικὰ λευκώματα εἶναι ἀσυγκρίτως σπουδαιότερα ἀπὸ τὰ φυτικά. Τὰ φυτὰ συνθέτουν τὰ λευκώματα ἀπὸ ἀνοργάνους πρώτας ὕλας, ἐνῷ τὰ ζῶα δὲν ἔχουν τὴν ἱκανότητα αὐτήν. Πρὸς τοῦτο ἢ συνθέτουν ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ των, πάντως ἀπὸ ὀργανικὰς πρώτας ὕλας, ὡρισμένα ἀμινοξέα καὶ ἐξ αὐτῶν λευκώματα ἢ βασίζονται εἰς τὸ διὰ τῆς τροφῆς προσφερόμενον λεύκωμα. Τοῦτο ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀποικοδομεῖται μέχρις ἀμινοξέων καὶ ἐξ αὐτῶν ἀνασυντίθενται τὰ κατάλληλα διὰ τὸν ὀργανισμὸν λευκώματα. Ἀπὸ τὰ ζωικὰ τρόφιμα τὸ κρέας καὶ τὸ γάλα — φυσικὰ καὶ τὰ ἐξ αὐτοῦ παρασκευάσματα, κυρίως ὁ τυρὸς — εἶναι αἱ κυριώτεραι πηγαὶ λευκώματος, ἀπὸ τὰ φυτικὰ τὰ ὄσπρια καὶ τὰ δημητριακά.

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

62. Κυκλικαὶ ἑνώσεις. Ὅπως ἤδη ἐλέχθη (σελ. 27), ὅλαι αἱ κυκλικαὶ ἑνώσεις περιέχουν **κλειστὴν ἅλυσιν** ἢ **δακτύλιον**, ὅπως συνηθέστερον λέγομεν, ἀποτελούμενον μόνον ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος ἢ ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος καὶ ἄλλων στοιχείων. Ἀναλόγως δὲ καὶ ὑποδιαιροῦνται εἰς **ἰσοκυκλικάς**, ὁ δακτύλιος τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος, καὶ εἰς **ἑτεροκυκλικάς**, ὁ δακτύλιος τῶν ὁποίων περιέχει καὶ ἄλλα στοιχεῖα ἐκτὸς τοῦ ἄνθρακος. Αἱ ἑτεροκυκλικαὶ ἑνώσεις ἀπὸ ἀπόψεως ἀριθμοῦ ἀποτελοῦν τὸ πολυπληθέστερον τμῆμα τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων.

Πολλαὶ ἀπὸ τὰς κυκλικὰς ἑνώσεις παρουσιάζουν ἀξιοσημείωτον ἀναλογίαν μὲ ἀντιστοίχους ἀκύκλους ἑνώσεις. Ἡ τοιαύτη ἀναλογία περιλαμβάνει τόσον μεθόδους παρασκευῆς ὅσον καὶ ἰδιότητας, φυσικὰς καὶ χημικάς.

Ἀπὸ τὰς κυκλικὰς ἑνώσεις ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν αἱ **ἀρωματικαὶ ἑνώσεις** ἀποτελοῦσαι ἀπὸ ἀπόψεως συμπεριφορᾶς καὶ ἰδιοτήτων τμῆμα τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων μὴ παρουσιάζον τὸ ἀντίστοιχον αὐτοῦ εἰς οὐδεμίαν ἄλλην τάξιν ἢ ὁμάδα ἐν τῇ Ὀργανικῇ Χημείᾳ. Ἀρωματικαὶ ἑνώσεις ἐκλήθη ἀρχικῶς τάξις ἑνώσεων, πολλοὶ ἀντιπρόσωποι τῆς ὁποίας παρουσιάζουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὀσμήν. 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» ἑνώσεων ἔχει πράγματι εὐχάριστον ὀσμήν.

Οὕτω σήμερον ὡς ἀρωματικὰς ἑνώσεις ὁρίζομεν τὸ **βενζόλιον**, C_6H_6, τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ καὶ τὰ παράγωγα αὐτοῦ καὶ τῶν ὁμολόγων του. Ἡ τάξις αὐτὴ τῶν ὀργανικῶν ἑνώσεων ἐμφανίζει ἰδιότητας τοιαύτας,

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Πολλαὶ ἀπὸ τὰς ἀρωματικὰς ἑνώσεις ἀνευρέθησαν ὀλιγώτερον ἢ περισσότερον διαδεδομέναι εἰς τὴν Φύσιν. Ἡ κυριωτέρα ὅμως πηγὴ ἀρωματικῶν ἑνώσεων εἶναι ἡ **λιθανθρακόπισσα**. Ἐξ αὐτῆς ἀποκλειστικῶς λαμβάνονται αἱ ἑνώσεις ἐκεῖναι, ἀπὸ τὰς ὁποίας, ὡς πρώτας ὕλας, δύναται νὰ παρασκευασθῇ τὸ σύνολον τῶν ἀρωματικῶν ἑνώσεων.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

63. Προϊόντα πίσσης. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων πρὸς παρασκευὴν φωταερίου ἢ μεταλλουργικοῦ κῶκ ὡς σπουδαῖον παραπροϊὸν λαμβάνεται ἡ **λιθανθρακόπισσα**, ἢ ἁπλῶς **πίσσα**. Αὕτη ἀποστάζεται ὁμοῦ μὲ τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον, λαμβάνεται δ' ἐξ αὐτοῦ κατὰ τὸν φυσικὸν καθαρισμὸν (σελ. 35) διότι, ὡς ἀποτελουμένη ἀπὸ μῖγμα σωμάτων ὑψηλοῦ β.ζ., ὑγροποιεῖται εὐκόλως κατὰ τὴν ψῦξιν. Ἡ ποσότης τῆς συμπυκνουμένης πίσσης ἀνέρχεται εἰς 4 — 4,5% διὰ τὰ ἐργοστάσια φωταερίου καὶ 3% διὰ τὰ ἐργοστάσια μεταλλουργικοῦ κῶκ, ὑπολογιζομένη ἐπὶ τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος. Παρ' ὅλον τὸ μικρότερον ποσοστόν, τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τῆς πίσσης λαμβάνεται ἀπὸ τὰ ἐργοστάσια παρασκευῆς κῶκ.

Ἡ λιθανθρακόπισσα εἶναι ὑγρὸν παχύρρευστον, καστανομέλαν, εἰδ. β. : 1,1 — 1,3. Εἶναι μῖγμα μεγάλου ἀριθμοῦ σωμάτων — δι' 186 σώματα ἔχει μὲ ἀσφάλειαν ἀποδειχθῆ ἡ παρουσία αὐτῶν εἰς τὴν πίσσαν, ἐκ τούτων δὲ 40 ὑπάρχουν εἰς ποσότητας τοιαύτας, ὥστε νὰ παρουσιάζουν βιομηχανικὸν ἐνδιαφέρον. Ἡ σύστασις αὐτῆς, κυρίως ἡ ποσοτική, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος καὶ τὰς συνθήκας τῆς ἀποστάξεως. Τὰ συστατικά της 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 τῇ ἐπενεργείᾳ τῆς θερμότητος.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Τὰ ἐκ τῆς λιθανθρακοπίσσης λαμβανόμενα οὐδέτερα σώματα εἶναι κυρίως ὑδρογονάνθρακες (βενζόλιον καὶ ὁμόλογα αὐτοῦ, ναφθαλίνιον—11%, τὸ κυριώτερον συστατικὸν τῆς πίσσης—ἀνθρακένιον, καθὼς καὶ ἄλλοι ἀνώτεροι ὑδρογονάνθρακες), ὀξυγονοῦχοι ἑνώσεις ὀξίνου χαρακτῆρος (φαινόλη καὶ ὁμόλογα) καὶ ἀζωτοῦχοι ἑνώσεις, 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.

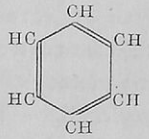
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

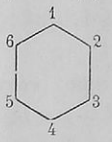
64. Βενζόλιον. Ὁ ἁπλούστερος ἀρωματικὸς ὑδρογονάνθραξ καὶ ταυτοχρόνως ἡ μητρικὴ ἕνωσις ὅλων τῶν ἀρωματικῶν ἑνώσεων εἶναι τὸ **βενζόλιον.** Τοῦτο ἀνεκαλύφθη ἀπὸ τὸν Faraday (1825) εἰς τὸ φωταέριον. Λαμβάνεται ἀπὸ τὸν πολυμερισμὸν τοῦ ἀκετυλενίου (σελ. 45), βιομηχανικῶς δὲ παρασκευάζεται ἀπὸ τὴν λιθανθρακόπισσαν.

Ὁ τύπος τοῦ βενζολίου εἶναι C_6H_6, οὕτω δὲ ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον μέλος ὁμολόγου σειρᾶς τοῦ τύπου C_vH_{2v-6}, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάγονται ὅλαι αἱ ἀρωματικαὶ ἑνώσεις. Ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ βενζολίου ἀπετέλεσεν ἀντικείμενον μακρῶν ἐρευνῶν καὶ ἀμφισβητήσεων. Σήμερον γίνεται δεκτὸς ὁ τύπος τοῦ Kekulé. Δεχόμεθα δηλ. ὅτι ἓξ ὁμάδες CH εἶναι ἡνωμέναι εἰς ἑξαμελῆ δακτύλιον ἐναλλὰξ μὲ ἁπλοῦς καὶ διπλοῦς δεσμούς. Οὕτως ὁ τύπος αὐτοῦ εἶναι ὁ I. Ἁπλούστερον συμβολίζεται μὲ



I

II



III

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

1) Τὸ βενζόλιον, ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὸν γενικὸν τύπον τῆς ὁμολόγου σειρᾶς C_vH_{2v-6} εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάγεται καὶ ἀπὸ τὸν τύπον I τῆς σελ. 100 ἀνήκει εἰς τὰς ἀκορέστους ἑνώσεις. Ἐν τούτοις συμπεριφέρεται περισσότερον ὡς κεκορεσμένη ἕνωσις, ἐμφανιζόμενον σταθερόν, ἐνῷ αἱ ἀκόρεστοι ἑνώσεις εἶναι μᾶλλον ἀσταθεῖς καὶ παρέχον κυρίως ἀντιδράσεις ἀντικαταστάσεως καὶ ὄχι ἀντιδράσεις προσθήκης, αἱ ὁποῖαι εἶναι χαρακτηριστικαὶ διὰ τὰς ἀκορέστους ἑνώσεις (σελ. 42). Ἐν τούτοις τὸ βενζόλιον παρέχει ὡρισμένας ἰδιότητας τῶν ἀκορέστων ἑνώσεων (πρόσληψις ὑδρογόνου π.χ.).

2) Δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὀξέος, θειικοῦ ὀξέος καὶ ἀλκυλαλογονιδίων ἀντικαθίστανται εὐκόλως ὑδρογόνα ἀπὸ τὰς ὁμάδας $—NO_2$, $—SO_3H$, ἀλκύλια.

3) Τὰ ὑδροξυλιωμένα αὐτῶν παράγωγα παρουσιάζονται ὄξινα ἔναντι τῶν ἀντιστοίχων, οὐδετέρων, ἀλκοολῶν, ἐνῷ αἱ ἀμῖναι ὀλιγώτερον βασικαὶ τῶν ἀντιστοίχων ἀκύκλων.

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

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

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

$$C_6H_5Br + 2\,Na + Br\,CH_3 \longrightarrow \underset{\text{τολουόλιον}}{C_6H_5CH_3} + 2\,NaBr$$

Ἡ μέθοδος (μέθοδος Fittig) εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν μέθοδον Wurtz, διὰ τὴν παρασκευὴν ἀκύκλων ὑδρογονανθράκων (σελ. 33).

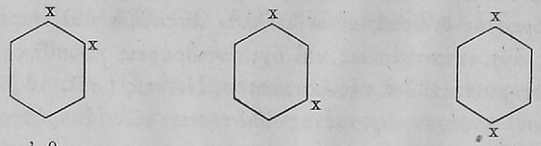
2) Ἀπὸ τὸ βενζόλιον δι' ἐπιδράσεως ἀλκυλαλογονιδίων, παρουσίᾳ ἀνύδρου $AlCl_3$, δρῶντος καταλυτικῶς (μέθοδος Friedel — Crafts)

$$C_6H_6 + ClCH_3 \xrightarrow{AlCl_3} HCl + C_6H_5CH_3$$

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

περιέχει τοὺς ὑποκαταστάτας εἰς γειτονικὰ ἄτομα ἄνθρακος καὶ καλεῖται **ὀρθο—** (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—)



ὀρθο— μετα— παρα—παράγωγον

Ἂν τοὺς ἀνωτέρω ὁρισμοὺς μεταφέρωμεν εἰς τὸ ἠριθμημένον πρότυπον τοῦ βενζολίου (τύπος III, σελ. 100) τότε ο—παράγωγα εἶναι π.χ. τὰ περιέχοντα τοὺς ὑποκαταστάτας εἰς 1,2—θέσιν, μ— τὰ περιέχοντα εἰς 1,3— καὶ π— τὰ περιέχοντα εἰς 1,4—.

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

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

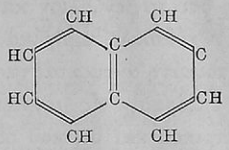
β) Ξυλόλιον, δι-μεθυλο-βενζόλιον, $C_6H_4(CH_3)_2$. Ἀνευρέθη ἐπίσης εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ὑπάρχει δὲ κατὰ τὰ ἀνωτέρω εἰς τρεῖς ἰσομερεῖς μορφὰς ο—, μ—, π—.

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.

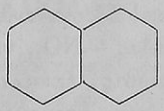
δ) Ναφθαλίνιον, $C_{10}H_8$. Τὸ ναφθαλίνιον (κ. **ναφθαλίνη**) ἀνευρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἐκεῖθεν δὲ καὶ λαμβάνεται, ἀποτελοῦν τὸ κυριώτερον συστατικὸν αὐτῆς (11 %). Λαμβάνεται ἀπὸ τὸ μέσον ἔλαιον ἐν μέρει μὲν κατὰ τὴν παραμονήν, ὁπότε ὡς στερεὸν κρυσταλλοῦται, ἐν μέρει δὲ διὰ νέας ἀποστάξεως — μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν ὀξίνων καὶ βασικῶν συστατικῶν — μεταξὺ στενωτέρων ὁρίων θερμοκρασίας. Εἶναι

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

λευκόν, κρυσταλλικὸν σῶμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, ἐξαχνούμενον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὀργανικοὺς διαλύτας. Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι



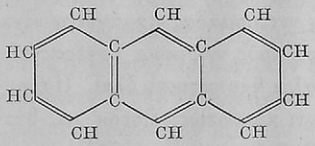
ἢ σχηματικῶς



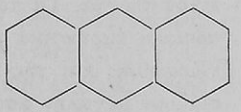
ἤτοι ἕνωσις δύο βενζολικῶν πυρήνων μὲ δύο ἄτομα ἄνθρακος εἰς ο—θέσιν κοινά.

Τὸ ναφθαλίνιον χρησιμοποιεῖται ἐναντίον τοῦ σκώρου, ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων παραγώγων αὐτοῦ, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ἐν συνεχείᾳ εἰς τὴν παρασκευὴν χρωμάτων, ἐπίσης πρὸς παρασκευὴν τῶν ὑδρογονωμένων παραγώγων αὐτοῦ, τῆς **τετραλίνης,** $C_{10}H_{12}$, καὶ ἰδίως τῆς **δεκαλίνης,** $C_{10}H_{18}$, σωμάτων τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὡς καύσιμος ὕλη εἰς μηχανὰς ἐσωτερικῆς καύσεως (σελ. 40).

ε) Ἀνθρακένιον, $C_{14}H_{10}$. Ἀνευρίσκεται καὶ τοῦτο εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἀποτελοῦν τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ πρασίνου ἐλαίου (σελ. 99). Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄχροα φυλλίδια, δυσδιάλυτα εἰς τὰ συνήθη διαλυτικὰ μέσα. Ὁ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι



ἢ σχηματικῶς



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

Ἀπὸ τὰ ὑψηλοτάτου β.ζ. κλάσματα τῆς πίσσης 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 πειραματοζώων ἢ εἰσαγόμενα εἰς τὸν ὀργανισμὸν τοῦ πειραματοζώου ὑπὸ μορφὴν ἐνέσεως εἰς διάλυμα καθαροῦ λίπους προ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

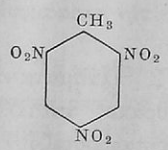
καλοῦν πειραματικῶς τὴν ἐμφάνισιν καρκινωμάτων (**καρκινογόνοι οὐσίαι**).

65. Νιτροβενζόλιον. Ἐλέχθη ἤδη ὅτι τὸ βενζόλιον καὶ οἱ ἄλλοι ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ἀνταλλάσσουν εὐκόλως πυρηνικὰ ὑδρογόνα πρὸς ὁμάδας $-NO_2$, **νιτροομάδας**. Ἡ τοιαύτη ἀντικατάστασις καλεῖται **νίτρωσις**, ἐπιτελεῖται δὲ κατὰ τὴν ἐπίδρασιν εἰς μετρίως ὑψηλὴν ἢ καὶ συνήθη θερμοκρασίαν μίγματος νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ ὀξέος, καλουμένου **ὀξέος νιτρώσεως**, ἐπὶ ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων. Τὸ θειικὸν ὀξὺ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγομένου ὕδατος

$$C_6H_6 + HONO_2 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$$

Τὸ κατὰ τὴν νίτρωσιν τοῦ βενζολίου παραγόμενον σῶμα, τοῦ τύπου $C_6H_5NO_2$, καλεῖται **νιτροβενζόλιον** (κ. **ἔλαιον μιρβάνας**). Εἶναι ἐλαφρῶς ὑποκίτρινον ὑγρόν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς πικραμυγδάλων, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὀλίγον διὰ τὴν ἀρωμάτισιν σαπώνων, ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ ὡς προσθήκη εἰς βαφὰς ὑποδημάτων, παρκέττων κλπ., κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς **ἀνιλίνης**, σπουδαιοτάτης 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 ἀνὰ βενζολικὸν πυρῆνα. Τὰ περιέχοντα περισσοτέρας νιτροομάδας παράγωγα εἶναι σώματα ἐκρηκτικὰ χρησιμοποιούμενα, παρὰ τοὺς νιτρικοὺς ἐστέρας τῆς γλυκερίνης καὶ τῆς κυτταρίνης, ὡς σπουδαῖαι ἐκρηκτικαὶ ὕλαι. Παρουσιάζουν μεγάλην ἀσφάλειαν χειρισμοῦ ἔναντι κρούσεως, ὤσεως καὶ θερμάνσεως, ἐκρήγνυνται δὲ μόνον μὲ τὴν βοήθειαν πυροκροτητοῦ. Ἡ σπουδαιοτέρα 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.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

ΦΑΙΝΟΛΑΙ—ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

Ὑδροξυλιωμένα παράγωγα τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων εἶναι γνωστὰ εἰς μέγαν ἀριθμόν. Ἄλλα ἐκ τούτων περιέχουν τὸ ἢ τὰ ὑδροξύλια εἰς ἀντικατάστασιν πυρηνικῶν ὑδρογόνων, ἄλλα εἰς ἀντικατάστασιν ὑδρογόνων ἀκύκλων ἀνθρακικῶν ἁλύσεων ἡνωμένων πρὸς ἄνθρακα τοῦ πυρῆνος. Π.χ. εἰς τὸ τολουόλιον εἶναι δυνατὰ τὰ ἑξῆς δύο παράγωγα

$$HOC_6H_4CH_3 \text{ καὶ } C_6H_5CH_2OH$$

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

66. Φαινόλαι. Ὡρισμέναι φαινόλαι εὑρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἄλλαι σχηματίζονται κατὰ μεθόδους συνθετικάς. Παρουσιάζουν μᾶλλον ὄξινον χαρακτῆρα καὶ σχηματίζουν ἅλατα, ἀντίστοιχα πρὸς τὰ ἀλκοολικὰ ἅλατα, **φαινολικὰ ἅλατα**, τὰ ὁποῖα ὅμως εἶναι σταθερώτερα τῶν πρώτων. 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 ἑστέρας, τέλος δὲ μὲ τριχλωριοῦχον σίδηρον παρέχουν χαρακτηριστικὰς χρώσεις — ἐρυθρὰς ἕως κυανοϊώδεις — αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

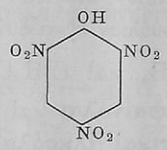
Ἡ ἁπλουστάτη **φαινόλη**, C_6H_5OH, καλεῖται ἐπίσης καὶ **φαινικὸν ὀξὺ** ἢ **καρβολικὸν ὀξὺ** λόγῳ τῶν ἐλαφρῶς ὀξίνων αὐτῆς ἰδιοτήτων. Λαμβάνεται ἀπὸ τὴν λιθανθρακόπισσαν, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους, π.χ. κατὰ τὴν θέρμανσιν χλωροβενζολίου, C_6H_5Cl, μὲ διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν. Εἶναι σῶμα ἄχρουν, κρυσταλλικόν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καυστικῆς γεύσεως, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ἀλκάλια καὶ ὀργανικοὺς διαλύτας. Κατὰ τὴν παραμονὴν εἰς τὸν ἀέρα ἐρυθραίνεται. Εἶναι σῶμα ὑγροσκοπικόν, δηλητηριῶδες, προσλαμβάνον δὲ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ὑγρασίαν ἀπὸ τὸν περιβάλλοντα χῶρον ὑγροποιεῖται. Ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος προκαλεῖ λευκὰς κηλῖδας, ἐνίοτε δὲ καὶ ἐγκαύματα.

Χρησιμοποιεῖται ὡς ἰσχυρὸν ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ σαλικυλικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 109), τοῦ **βακελίτου**, πλαστικῆς ὕλης ἀπὸ φαινόλην καὶ φορμαλδεΰδην ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς μονωτικὸν καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως καὶ τοῦ **πικρικοῦ ὀξέος**.

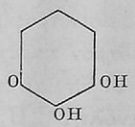
Τὸ πικρικὸν ὀξὺ εἶναι τρινιτρωμένον παράγωγον τῆς φαινόλης τοῦ τύπου $HOC_6H_2(NO_2)_3$ ἢ ἀναλυτικῶς



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

Ἀπὸ τὰς φαινόλας αἱ ὁποῖαι περιέχουν περισσότερα ὑδροξύλια ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἡ **ὑδροκινόνη**, $C_6H_4(OH)_2$ καὶ ἡ **πυρογαλλόλη**, $C_6H_3(OH)_3$ τῶν ὁποίων οἱ ἀναλυτικοὶ τύποι εἶναι

Ὑδροκινόνη



Πυρογαλλόλη

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

Ἡ πυρογαλλόλη λαμβάνεται κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ γαλλικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 109). Εἶναι καὶ αὐτὴ ἰσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστὴς καὶ διὰ τὴν βαφὴν τριχῶν. Τὰ ἀλκαλικὰ αὐτῆς διαλύματα ἀπορροφοῦν ἰσχυρῶς ὀξυγόνον.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'

ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Καὶ αἱ καρβονυλικαὶ ἑνώσεις τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς ὑποδιαιροῦνται ὅπως καὶ τῆς ἀκύκλου (σελ. 58) εἰς ἀλδεΰδας καὶ κετόνας. Ἐξ αὐτῶν αἱ ἀλδεΰδαι παρουσιάζουν τὸ μεγαλύτερον ἐνδιαφέρον καὶ τὸ πρῶτον μέλος, ἡ **βενζαλδεΰδη,** εἶναι τὸ σπουδαιότερον.

67. Βενζαλδεΰδη, C_6H_5CHO. Ἀπαντᾷ εἰς τὴν Φύσιν εἰς τὸν γλυκοζίτην **ἀμυγδαλίνη** (σελ. 81), συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων καὶ ἄλλων πικρῶν πυρήνων. Ἡ ἀμυγδαλίνη μὲ τὸ φύραμα **ἐμουλσίνη** διασπᾶται εἰς βενζαλδεΰδην, ὑδροκυάνιον καὶ γλυκόζην

$$C_{20}H_{27}O_{11}N + 2\,H_2O \longrightarrow \underset{\text{βενζαλδεΰδη}}{C_6H_5CHO} + \underset{\text{ὑδροκυάνιον}}{HCN} + 2\ \underset{\text{γλυκόζη}}{C_6H_{12}O_6}$$

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

$$C_6H_5CHCl_2 + H_2O \longrightarrow C_6H_5CHO + 2\ HCl$$

ἢ ἀπὸ τὸ τολουόλιον δι' ὀξειδώσεως.

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

$$C_6H_5CHO + O \longrightarrow C_6H_5COOH$$

Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν διαλυμάτων ἀλκαλίων ὑφίσταται ταυτόχρονον ὀξείδωσιν καὶ ἀναγωγὴν (**ἀντίδρασις Cannizzaro**), ὁπότε ἐκ δύο μορίων τὸ ἓν ὀξειδοῦται πρὸς βενζοϊκὸν ὀξύ, ἐνῷ τὸ ἄλλο ἀνάγεται πρὸς τὴν ἀντίστοιχον ἀρωματικὴν ἀλκοόλην, **βενζυλαλκοόλην,** $C_6H_5CH_2OH$

$$2\ C_6H_5CHO + H_2O \longrightarrow C_6H_5COOH + C_6H_5CH_2OH$$

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'

ΟΞΕΑ

Καὶ τὰ ἀρωματικὰ ὀξέα περιέχουν ἐντὸς τοῦ μορίου αὐτῶν τὴν χαρακτηριστικὴν ὁμάδα τοῦ καρβοξυλίου, —COOH. Τὸ ἁπλούστερον ἀρωματικὸν ὀξὺ καὶ ἓν ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὸ

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

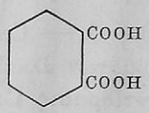
Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς βενζαλδεΰδης ἢ ἀπὸ τὸ τριχλωριωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου, $C_6H_5CCl_3$, δι' ἀλκαλικῆς ὑδρολύσεως

$$C_6H_5CCl_3 + 2\,H_2O \xrightarrow{\text{ἀλκάλια}} C_6H_5COOH + 3\,HCl$$

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

Τὰ ὀξέα τὰ ὁποῖα περιέχουν δύο καρβοξύλια εἶναι γνωστὰ (σελ. 102) εἰς τρεῖς ἰσομερεῖς μορφὰς ο—, μ—, π—. Ἐξ αὐτῶν τὸ πρῶτον καλούμενον

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

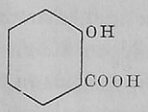


εἶναι τὸ σπουδαιότερον. Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ ναφθαλινίου καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ἰνδικοῦ (λουλάκι) καὶ ἄλλων χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

70. Σαλικυλικὸν ὀξύ, HOC_6H_4COOH (κ. **ἰτεϋλικὸν ὀξὺ** ἢ **σπειραϊκὸν ὀξύ**). Ὁ ἀναλυτικός του τύπος εἶναι

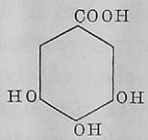


Εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν ἐλεύθερον ἢ ὑπὸ μορφὴν παραγώγων. Παρασκευάζεται εὐκόλως, ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ἅλατος αὐτοῦ μὲ νάτριον, κατὰ τὴν θέρμανσιν φαινολικοῦ νατρίου καὶ CO_2 εἰς 120—140° ὑπὸ πίεσιν

$$C_6H_5ONa + CO_2 \longrightarrow C_6H_4 \begin{cases} OH \\ COONa \end{cases}$$

Κρυσταλλοῦται εἰς ἀχρόους βελόνας, εἶναι ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εὑρίσκει χρησιμοποίησιν ὡς ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν συντήρησιν τροφίμων, διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων κλπ., κυρίως ὅμως αὐτὸ καὶ τὰ παράγωγά του ὡς φάρμακα ἀντιπυρετικά, ἀντιρρευματικὰ καὶ ἀντινευραλγικά. Ἐξ αὐτῶν γνωστότερα εἶναι τὰ ἅλατά του ἰδίως τὸ ἅλας μὲ νάτριον, ὁ μεθυλεστήρ του κύριον συστατικὸν τοῦ Sloans καὶ ἀναλόγων σκευασμάτων καὶ ἡ **ἀσπιρίνη**, $CH_3COOC_6H_4COOH$.

71. Γαλλικὸν ὀξύ, $C_6H_2(OH)_3COOH$. Ὁ ἀναλυτικός του τύπος εἶναι



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

$$C_6H_2(OH)_3COOH \longrightarrow CO_2 + C_6H_3(OH)_3$$

Ἅλατα τοῦ γαλλικοῦ ὀξέος μὲ βισμούθιον χρησιμοποιοῦνται ὡς ἀντισηπτικὰ (**δερματόλη**). Τὰ σπουδαιότερα ὅμως παράγωγα τοῦ γαλλικοῦ ὀξέος εἶναι αἱ **δεψικαὶ ὕλαι**.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Μὲ ζέσιν ἢ σύντηξιν μὲ ἀλκάλια αἱ δεψικαὶ ὕλαι διασπῶνται εἰς τὰ συστατικά των, κυρίως σάκχαρα καὶ γαλλικὸν ὀξύ. Ἐκ τῶν σπουδαιοτέρων δεψικῶν ὑλῶν εἶναι ἡ **ταννίνη**. Αὕτη εὑρίσκεται εἰς τὰ διάφορα φροῦτα, τοὺς οἴνους, ἰδίως τοὺς μελανούς, κυρίως ὅμως εἰς τὰς κηκῖδας τῆς δρυός, προκαλουμένας διὰ δήγματος τοῦ ἐντόμου ψηνός, ὁπόθεν καὶ λαμβάνεται δι' ἐκχυλίσεως 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, ἅλατος δισθενοῦς σιδήρου, ὀλίγου ἐλευθέρου ὀξέος (ὑδροχλωρικοῦ ἢ θειικοῦ) διὰ τὴν παρεμπόδισιν τῆς ὀξειδώσεως τοῦ δισθενοῦς σιδήρου πρὸς τρισθενῆ καὶ ἀραβικοῦ κόμμεος.

Κατὰ τὴν γραφὴν αἱ βασικαὶ ὕλαι αἱ ὁποῖαι περιέχονται εἰς τὸν χάρτην (ἐπιβάρυνσις, σελ. 92) ἐξουδετεροῦν τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ, ἡ ταννίνη ἢ τὸ γαλλικὸν ὀξὺ ἀντιδροῦν μὲ τὸ δι' ὀξειδώσεως ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα σχηματισθὲν ἅλας τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου, ὁπότε σχηματίζεται μέλαν χρῶμα. Διὰ νὰ εἶναι εὐδιάκριτα τὰ γράμματα κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς γραφῆς — τὸ μῖγμα τῶν διαλυμάτων τῆς ταννίνης καὶ τοῦ ἅλατος τοῦ δισθενοῦς σιδήρου εἶναι σχεδὸν ἄχρουν — προστίθεται κυανῆ συνήθως χρωστική, καταστρεφομένη βραδύτερον. Ὁ τύπος οὗτος τῆς μελάνης εἶναι ὁ γνωστὸς ὡς μελάνη κυανόμαυρος.

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

74. **Βυρσοδεψία.** Ἡ βυρσοδεψία σκοπὸν ἔχει νὰ μετατρέψῃ τὸ ἀκατέργαστον δέρμα, τὸ ὁποῖον εἶναι σκληρόν, εὔθραυστον καὶ τὸ ὁποῖον εὐκόλως ἀλλοιοῦται καὶ καταστρέφεται ἀπὸ εὐρωτομύκητας καὶ ἄλλους μικροοργανισμοὺς εἰς τὸ γνωστὸν κατειργασμένον δέρμα, τὸ ὁ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ποῖον δὲν ἀλλοιοῦται κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς γνωστὰς πολυτίμους μηχανικὰς ἰδιότητας ἀντοχῆς, εὐκάμπτου κλπ. καὶ τὴν εὐρεῖαν ἐφαρμογήν. Πρὸς τοῦτο τὸ δέρμα ἀφοῦ ἀπαλλαγῇ τῶν τριχῶν καὶ τοῦ συνεκτικοῦ ἱστοῦ κατεργάζεται μὲ δεψικὰς ὕλας ἢ ὑδατικὰ ἐκχυλίσματα αὐτῶν (**δεψικὰ ἐκχυλίσματα**) ἐπὶ μακρὸν χρόνον κυμαινόμενον ἀπὸ ὀλίγων ἑβδομάδων μέχρι δύο ἐτῶν, ὁπότε 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 μὲ ἅλατα χρωμίου.

Ἡ βυρσοδεψία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σημαντικὰς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'

ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

75. Ἀνιλίνη, $C_6H_5NH_2$. Εἶναι ἡ σπουδαιοτέρα ἀρωματικὴ ἀμίνη. Εὑρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, 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

$$C_6H_5NO_2 + 3\,H_2 \longrightarrow C_6H_5NH_2 + 2\,H_2O$$

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 παραγώγων αὐτῆς, εἰς τὴν παρασκευὴν φαρμάκων ὅπως ἡ **ἀντιφεβρίνη,** ἀντιπυρετικὸν φάρμακον λαμβανόμενον κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὀξικοῦ ὀξέος ἐπὶ ἀνιλίνης, κυρίως ὅμως εἰς τὴν παρασκευὴν των χρωμάτων, ἰδίως δὲ τῆς τάξεως τῶν **ἀζωχρωμάτων** (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

$$C_6H_5NH_2,HCl + HONO \longrightarrow \underset{\text{διαζωνιακὸν ἅλας}}{C_6H_5N_2Cl} + 2\,H_2O$$

διαζωνιακὰ ἅλατα. Ἡ πρᾶξις καλεῖται **διαζώτωσις** καὶ ἐπιτελεῖται εἰς θερμοκρασίαν 5°. 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 ἀζωχρωμάτων.

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.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Τὸ 1856 ὅμως ὁ Perkin παρεσκεύασε τυχαίως τὴν **μωβεΐνην**, ἡ ὁποία μαζὺ μὲ τὸ ἤδη μνημονευθὲν **πικρικὸν ὀξὺ** 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 ὡραιότερα, σταθερώτερα, εἰς πολὺ μεγαλύτερον ἀριθμὸν χρωμάτων καὶ ἀποχρώσεων, ἐπὶ πλέον δὲ καθαρώτερα καὶ εὐθηνότερα τῶν φυσικῶν. Ἡ σταθερότης ἰδίως ἑνὸς 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 ἱδρῶτος, καθὼς καὶ κατὰ τὸ πλύσιμον (ἐπίδρασις ὕδατος καὶ σάπωνος).

Κάθε χρῶμα εἶναι ἕνωσις χρωματισμένη, κάθε χρωματισμένη ὅμως ἕνωσις δὲν εἶναι καὶ χρῶμα. Χρωματισμέναι εἶναι αἱ ἑνώσεις αἱ ὁποῖαι περιέχουν διαφόρους ὁμάδας μὲ διπλοῦς δεσμούς, αἱ ὁποῖαι μετατοπίζουν τὴν περιοχὴν ἀπορροφήσεως τοῦ φωτὸς ἀπὸ τοῦ ὑπεριώδους εἰς τὸ ὁρατὸν (**χρωμοφόροι ὁμάδες**). Διὰ νὰ καταστοῦν χρώματα χρειάζεται νὰ περιέχουν ἀκόμη μίαν ὁμάδα, ὄξινον ἢ βασικήν, ἱκανὴν πάντως νὰ σχηματίζῃ ἅλατα (**αὐξόχρωμοι ὁμάδες**). Τότε ἡ ἕνωσις μὲ τὰς δύο αὐτὰς ὁμάδας 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 **ἀζωχρώματα**, τὰ **χρώματα θείου** διὰ τὴν βαφὴν βαμβακερῶν ὑφασμάτων, τὰ **ἰνδικοειδῆ**, ἀνάλογα πρὸς τὸ παλαιὸν φυσικὸν χρῶμα ἰνδικόν, τὰ **χρώματα ἀλιζαρίνης** κλπ.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

περιβάλλον (**ὄξινα, βασικά, ἀπ' εὐθείας βάφοντα χρώματα**). Ἄλλα ἀπαιτοῦν τὴν χρῆσιν **προστύμματος**, ἑνὸς ἀνοργάνου ἅλατος τοῦ σιδήρου, τοῦ ἀργιλλίου, τοῦ χρωμίου κλπ. διὰ τὸν σχηματισμὸν ἀδιαλύτου χρωματισμένης ἑνώσεως (**χρώματα προστύψεως**). Ἄλλα τέλος εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, ἡ βαφὴ δὲ ἐπιτυγχάνεται δι' ἀναγωγῆς αὐτῶν πρὸς εὐδιαλύτους ἀχρόους ἑνώσεις — **λευκοενώσεις** — διαποτίσεως τῶν ἰνῶν μὲ τὸ ἄχρουν διάλυμα καὶ ἐπανοξειδώσεως πρὸς τὸ ἀρχικὸν ἀδιάλυτον χρῶμα (**χρώματα ἀναγωγῆς**).

Ὅλα τὰ χρώματα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν δι' ὅλας τὰς ὑφανσίμους ἶνας, δεδομένης τῆς διαφορᾶς τῆς χημικῆς αὐτῶν συστάσεως. Οὕτω π.χ. χρώματα ἀπαιτοῦντα ἰσχυρῶς ἀλκαλικὰ λουτρὰ δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν δι' ἔριον καὶ μέταξαν τὰ ὁποῖα ὡς πρωτεϊνικῆς φύσεως εἶναι διαλυτὰ εἰς ἀλκάλια.

Τὰ χρώματα χρησιμοποιοῦνται βεβαίως κατ' ἐξοχὴν διὰ τὴν βαφὴν τῶν ὑφαντικῶν ἰνῶν καὶ τῶν ὑφασμάτων, εὑρίσκουν ὅμως καὶ ἄλλας χρησιμοποιήσεις, ὅπως π.χ. εἰς τὴν παρασκευὴν μελανῶν ὡς δεῖκται εἰς εἰς τὴν Ἀναλυτικὴν Χημείαν, διὰ τὴν χρῶσιν τροφίμων, ἀνατομικῶν καὶ μικροσκοπικῶν παρασκευασμάτων κλπ.

Ἡ βιομηχανία τῶν χρωμάτων εἶναι μία ἀπὸ τὰς μεγαλυτέρας ὀργανικὰς χημικὰς βιομηχανίας, ἀλλὰ καὶ μία ἀπὸ τὰς μεγαλυτέρας βιομηχανίας γενικώτερον. Μεγάλα ἐργοστάσια χρωμάτων ὑπάρχουν καὶ ἐν Ἑλλάδι.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'

ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Διὰ μερικῆς ἢ πλήρους ὑδρογονώσεως τῶν ἀρωματικῶν ἑνώσεων προκύπτουν ὑδρογονωμένα παράγωγα, καλούμενα συνήθως **ὑδραρωματικαὶ ἑνώσεις.** Αἱ ἑνώσεις αὐταὶ δὲν παρουσιάζουν πλέον τὰς ἰδιαζούσας ἐκείνας ἰδιότητας τῶν παραγώγων τοῦ βενζολίου, τὰς ὁποίας περιελάβομεν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα «ἀρωματικὸς χαρακτὴρ» (σελ. 100), ἀλλ' ὁμοιάζουν πολὺ περισσότερον πρὸς τὰς ἀκύκλους ἑνώσεις, κεκορεσμένας μὲν διὰ τὰ πλήρως ὑδρογονωμένα παράγωγα καὶ ἀκορέστους διὰ τὰ μερικῶς ὑδρογονωμένα τοιαῦτα.

Εἰς τὰς ὑδραρωματικὰς ἑνώσεις περιλαμβάνονται μερικαὶ ἰδιαιτέρως ἐνδιαφέρουσαι ἑνώσεις, ὅπως τὸ **τερεβινθέλαιον** καὶ ἡ **καμφουρὰ** καὶ τάξεις ἑνώσεων, ὅπως τὰ **αἰθέρια ἔλαια** καὶ αἱ **ρητῖναι.**

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

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

Τὰ τερπένια εἶναι συνήθως ὑγρὰ 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 τῶν κωνοφόρων, ἰδίως τῶν πεύκων, δι' ἀποστάξεως. Ἡ ρητίνη συλλέγεται ἀπὸ τὰ πεῦκα δι' ἐντομῶν ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

79. **Καμφουρά**, $C_{10}H_{16}O$. Εἰς τὴν Φύσιν ἡ καμφουρὰ ἀπαντᾷ εἰς τὸ ξύλον τῆς καμφουρᾶς τῆς φαρμακευτικῆς, φυτοῦ ἰθαγενοῦς τῆς Φορμόζης. Σήμερον ὅμως παρασκευάζεται εἰς μεγάλα ποσὰ συνθετικῶς μὲ πρώτην ὕλην τὸ τερεβινθέλαιον. Ἡ καμφουρὰ εἶναι κετόνη, ἀποτελεῖ δὲ λευκοὺς κρυστάλλους, χαρακτηριστικῆς ἐντόνου ὀσμῆς. Εἶναι λίαν πτητικὸν σῶμα καὶ ἐξαχνοῦται εὐκόλως. Χρησιμοποιεῖται κατὰ τοῦ σκώρου καὶ ὡς καρδιοτονωτικὸν φάρμακον ὑπὸ μορφὴν ἐλαιώδους διαλύματος, περαιτέρω δὲ κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ κελλουλοΐτου (σελ. 91).

80. **Αἰθέρια ἔλαια**. Οὕτω καλοῦνται ἑνώσεις 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 πιέσεως, ἐκχυλίσεως μὲ κατάλληλα διαλυτικὰ μέσα ἢ ἀποστάξεως παρουσίᾳ ὕδατος.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

τῶν ἐλαιώδης κηλὶς ἐξαφανίζεται μετὰ μικρότερον ἢ μεγαλύτερον χρονικὸν διάστημα, ἐνῷ αἱ κηλῖδες τῶν κυρίως ἐλαίων εἶναι μόνιμοι. Τὰ αἰθέρια ἔλαια χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν, τὴν ζαχαροπλαστικήν, τὴν φαρμακευτικὴν κλπ.

Εἰς ἀναπλήρωσιν τῶν φυσικῶν αἰθερίων ἐλαίων χρησιμοποιοῦνται τὰ τεχνητὰ αἰθέρια ἔλαια (σελ. 70).

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. Πολλαὶ ἀπὸ τὰς ρητίνας εὑρίσκουν εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν φαρμακευτικήν, τὴν ἀρωματοποιίαν, ἀλλὰ καὶ γενικώτερον εἰς τὴν βιομηχανίαν.

Μίγματα ρητινῶν καὶ αἰθερίων ἐλαίων καλοῦνται **βάλσαμα**. Τοιοῦτο βάλσαμον εἶναι καὶ ἡ ρητίνη τῶν πεύκων, παρ' ὅ,τι ἐκ τοῦ ὀνόματος αὐτῆς θὰ ἔπρεπε νὰ θεωρηθῇ ὡς ρητίνη. Ἡ καθαυτὸ ρητίνη εἶναι τὸ κολοφώνιον, ἐνῷ τὸ τερεβινθέλαιον τὸ αἰθέριον ἔλαιον.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κολοφώνιον, ἄλλαι σπουδαῖαι ρητῖναι εἶναι τὸ **ἤλεκτρον** (κ. κεχριμπάρι), ἡ **βενζόη**, κύριον συστατικὸν τοῦ **μοσχολιβάνου**, ἡ **μαστίχη**, χρησιμοποιουμένη διὰ μάσησιν, ὡς ἄρτυμα καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ὁμωνύμου 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 πληγῶν καὶ ἀνήκοντα ἀπὸ ἀπόψεως χημικῆς εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας. Ἡ γνωστοτέρα κομμεορρητίνη εἶναι τὸ **ὀλίβανον** (κ. **λιβάνι**), χρησιμοποιούμενον εἰς θυμιάσεις.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

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

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

Τὰ γνωστότερα καὶ περισσότερον χρησιμοποιούμενα ἀλκαλοειδῆ εἶναι τὰ ἑξῆς :

α) Κινίνη, ἀπὸ τὸν φλοιὸν τῆς κίνας. Χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον ἀντιπυρετικὸν καὶ εἰδικὸν ἀνθελονοσιακόν. Ἀποτελεῖ ἓν ἀπὸ τὰ πρῶτα χρησιμοποιηθέντα εἰς τὴν Θεραπευτικὴν εἰδικὰ φάρμακα ἐναντίον ὡρισμένης ἀσθενείας (βλ. σελ. 127).

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

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

δ) Κωδεΐνη. Ὁμοίως ἀπὸ τὸν ὀπὸν τῆς μήκωνος. Χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον καταπραϋντικὸν τοῦ σπασμωδικοῦ βηχός.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

στ) Νικοτίνη. Ἀπὸ τὸν καπνόν. Δὲν ἔχει φαρμακευτικὴν ἐφαρμογήν, 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.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ — ΟΡΜΟΝΑΙ — ΦΥΡΑΜΑΤΑ

83. Βιταμῖναι. Ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῶα διὰ νὰ διατηρηθοῦν εἰς τὴν ζωὴν ἔχουν ἀνάγκην συνεχοῦς προσλήψεως τροφῆς. Ἡ τροφὴ ἐκπληροῖ δύο βασικοὺς σκοπούς: 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 μυϊκήν, ἀλλὰ καὶ τὴν πνευματικήν. Ἐπὶ νεαρῶν, αὐξανόντων, ὀργανισμῶν τὰ συστατικὰ τῆς τροφῆς χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης διὰ τὴν ὁμαλὴν καὶ κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν.

Αἱ κύριαι θρεπτικαὶ οὐσίαι τῶν τροφῶν εἶναι, ὅπως ἤδη ἀνεφέρθη, οἱ ὑδατάνθρακες, τὰ λίπη καὶ τὰ λευκώματα. Ταῦτα εἴτε καίονται ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ τελικῶς μέχρι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδατος παρέχοντα εἰς τὸ σῶμα τὴν ἀπαιτουμένην ἐνέργειαν — κυρίως αἱ δύο πρῶται τάξεις — εἴτε δίδουν πολύτιμα συστατικὰ διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν τοῦ ὀργανισμοῦ — ἡ τελευταία. Μακροχρόνιοι ἔρευναι ὡδήγησαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ὁ ὀργανισμὸς ἔχει ἀνάγκην ποσότητος θρεπτικῶν ὑλῶν, ἡ ὁποία ἀποδίδει ἐνέργειαν ἴσην πρὸς 2500 — 3000 μεγάλας θερμίδας ἡμερησίως ἀναλόγως τοῦ φύλου, τῆς ἡλικίας, τοῦ βάρους, τοῦ ὕψους, τοῦ εἴδους τῆς ἐργασίας, τοῦ κλίματος κ.ἄ. συνθηκῶν. 1 γρ. λίπους καιόμενον ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀποδίδει 9,3 μεγάλας θερμίδας, ἐνῷ 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 ὅρον) θὰ ἦσαν ἀρκετὰ διὰ τὴν συντήρησιν καὶ ὁμαλὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ. Τὰ πράγματα ὅμως δὲν ἔχουν οὕτως. Ἂν συγκεφαλαιώσωμεν τὰ πορίσματα μακρῶν ἐρευνῶν καταλήγομεν εἰς τὰ ἑξῆς συμπεράσματα:

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

1) Δὲν 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 ἁλάτων, τὰ ὁποῖα ἂν καὶ δὲν εἶναι θρεπτικαὶ οὐσίαι 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 ὁποῖαι εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἔλαβον ἐξαιρετικὴν ἔκτασιν. Οὕτως εἰς τὴν Ἰαπωνίαν μετὰ τὴν εὑρεῖαν χρησιμοποίησιν ἀποφλοιωθείσης ὀρύζης παρετηρήθη ἡ νόσος beri—beri, ἐπὶ παρατεταμένης διατροφῆς μὲ ξηρὰν τροφὴν ὅπως εἰς πολιορκίας, ἐξερευνήσεις ἢ παλαιότερον συχνὰ κατὰ τὸν διάπλουν τοῦ Ἀτλαντικοῦ, ἡ νόσος σκορβοῦτον. Τὰ συμπτώματα ὅμως τῶν νόσων αὐτῶν διεπιστώθη ὅτι ὑπεχώρουν ἀμέσως ἐὰν εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἐχορηγεῖτο ὡς τροφὴ ὄρυζα μετὰ τοῦ φλοιοῦ αὐτῆς, ἢ ἀκόμη περισσότερον ἁπλῶς ἐκχύλισμα φλοιοῦ ὀρύζης, εἰς τὴν δευτέραν νωπὴ τροφή.

Οὕτως ἀβιάστως προκύπτει τὸ συμπέρασμα ὅτι εἰς τὸν φλοιὸν τῆς ὀρύζης καὶ τὴν νωπὴν τροφὴν ὑπάρχουν σώματα μὴ ἔχοντα μὲν πρακτικὴν θρεπτικὴν ἀξίαν — ὅπως αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι — 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 συντεθοῦν ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν, ἀλλὰ παραλαμβάνονται ἐξ αὐτοῦ ἀπὸ τὴν τροφήν.

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

Ἡ ἔλλειψις μιᾶς ἑκάστης τῶν βιταμινῶν προκαλεῖ βλάβην τοῦ ὀργανισμοῦ ἐκδηλουμένην μὲ χαρακτηριστικὰ δι' ἑκάστην περίπτωσιν συμ-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

πτώματα, ἡ ὁποία καλεῖται γενικῶς **ἀβιταμίνωσις** καὶ ἡ ὁποία ὁδηγεῖ τελικῶς εἰς τὸν θάνατον. Κοινὸν χαρακτηριστικὸν σύμπτωμα δι' ὅλας τὰς βιταμίνας εἶναι ἡ ἐπὶ ἐλλείψεως αὐτῶν ἀνακοπὴ τῆς αὐξήσεως τοῦ ὀργανισμοῦ. Αἱ ἀνωτέρω μνημονευθεῖσαι ἀσθένειαι beri—beri, τὸ σκορβοῦτον, περαιτέρω ἡ ραχῖτις, ἡ πελλάγρα, ἡ πολυνευρῖτις κ. ἄ. εἶναι ἀβιταμινώσεις.

Αἱ βιταμῖναι ἀναλόγως τῆς διαλυτότητος αὐτῶν διαιροῦνται εἰς δύο μεγάλας τάξεις τὰς **ὑδατοδιαλυτάς**, σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, καὶ τὰς **λιποδιαλυτάς**, σώματα διαλυτὰ εἰς τὰ λίπη καὶ τὰ διαλυτικὰ τῶν λιπῶν ὑγρά. Ἕκαστον εἶδος βιταμίνης περαιτέρω χαρακτηρίζεται μὲ ἴδιον ὄνομα καὶ δὴ εἴτε μὲ ὄνομα ὑπενθυμίζον τὴν ἀβιταμίνωσιν, τὴν ὁποίαν προκαλεῖ ἡ ἔλλειψις αὐτῆς, εἴτε μὲ τὸ ὄνομα βιταμίνη εἰς τὸ ὁποῖον ἐπιτάσσεται γράμμα τοῦ Λατινικοῦ ἀλφαβήτου, ἐνδεχομένως δὲ καὶ ἀριθμητικὸς δείκτης διὰ τὴν μεταξύ των διάκρισιν συγγενῶν σωμάτων. Οὕτως ὀνομάζομεν **ἀσκορβικὸν ὀξύ**, τὴν βιταμίνην τὴν θεραπεύουσαν τὴν νόσον σκορβοῦτον, προκαλουμένην ἄλλωστε ἐξ ἐλλείψεως αὐτῆς, **ἀντιρραχιτικὴν βιταμίνην** ἐκείνην ἡ ἔλλειψις τῆς ὁποίας προκαλεῖ τὴν ραχίτιδα. Τὰ ἴδια σώματα ὀνομάζονται καὶ **βιταμίνη** C τὸ πρῶτον, **βιταμίνη** D_2 ἢ D_3 τὸ δεύτερον.

Αἱ ἡμερησίως ἀπαραίτητοι ποσότητες τῶν διαφόρων βιταμινῶν εἶναι μικραὶ καὶ κυμαίνονται διὰ τὸν ἄνθρωπον, ἀναλόγως τῆς βιταμίνης μεταξὺ 0,002—100 χστγρ. Τὰ ἀπαιτούμενα ποσὰ αὐξάνονται ἐπὶ ἀναρρώσεως, ἐγκυμοσύνης, γαλουχίας κλπ. Βιταμινῶν τέλος ἔχουν ἀνάγκην ὄχι μόνον ὁ ἄνθρωπος, ἀλλὰ καὶ τὰ ζῶα, περαιτέρω δὲ καὶ κατώτεροι ζωικοὶ ὀργανισμοί, καθὼς καὶ μικροοργανισμοί.

Ἡ διάδοσις τῶν βιταμινῶν εἰς τὴν Φύσιν εἶναι τοιαύτη, ὥστε ἐπὶ κανονικῆς διατροφῆς νὰ καλύπτωνται πλήρως αἱ ἀνάγκαι τοῦ ὀργανισμοῦ. Μερικαὶ σπουδαῖαι πηγαὶ διαφόρων εἰδῶν βιταμινῶν εἶναι τὰ ἡπατέλαια τῶν ἰχθύων (μουρουνέλαιον), ἡ ζύμη (μαγιὰ τῆς μπύρας), τὰ ἑσπεριδοειδῆ (λεμόνια, πορτοκάλλια), ἡ πιπεριὰ κ.ἄ.

Ὅπως καὶ ἀνωτέρω ἐλέχθη αἱ περισσότεραι ἀπὸ τὰς βιταμίνας ἔχουν παρασκευασθῆ σήμερον συνθετικῶς, κυκλοφοροῦσαι ὑπὸ καθαρὰν μορφὴν εἰς τὸ ἐμπόριον, ὥστε νὰ εἶναι δυνατὴ ἡ χορήγησις αὐτῶν φαρμακευτικῶς, ἀνεξαρτήτως τροφῆς.

Αἱ βιταμῖναι δὲν ἔχουν καθ' ἑαυτὰς οὐδεμίαν θρεπτικὴν ἀξίαν, οὔτε ἀπὸ ἀπόψεως προσφορᾶς ἐνεργείας εἰς τὸν ὀργανισμὸν — ἡ ἡμερησία

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Ὁ κατωτέρω πίναξ ΙΙ περιέχει τὰς σπουδαιοτέρας βιταμίνας, τὰς κυριωτέρας φυσικὰς αὐτῶν πηγάς, τὴν διαλυτότητα, καθὼς καὶ τὴν ἐπὶ ἐλλείψεως αὐτῶν ἐμφανιζομένην τυπικὴν ἀβιταμίνωσιν.

ΠΙΝΑΞ ΙΙ

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Ὄνομα (Συνώνυμα)	Κυριώτεραι φυσικαὶ πηγαί	Διαλυτότης*	Χαρακτηριστικὴ ἀβιταμίνωσις
Βιταμίνη Α (ἀξηροφθόλη)	Ἰχθυέλαια, ἡπατέλαια	Λ	Βλάβαι τῶν ὀφθαλμῶν, τύφλωσις
Βιταμίνη B_1 (θειαμίνη)	Φλοιὸς ὀρύζης, ζύμη	Υ	Πολυνευρῖτις
Βιταμίνη B_2 (ριβοφλαβίνη)	Οὖρα, ζύμη, γάλα	Υ	Δερματικαὶ παθήσεις
Βιταμίνη B_6 (πυριδοξίνη)	Ζύμη, φύτρα	Υ	Δερματίτιδες
Βιταμίνη B_{12}	Ἧπαρ	Υ	Ἀναιμία
Νικοτιναμίδιον	Ζύμη, φύτρα	Υ	Πελλάγρα
Ἰνοσίτης	Ἐσπεριδοειδῆ, ζύμη	Υ	Δερματικαὶ παθήσεις
Βιταμίνη C (ἀσκορβικὸν ὀξὺ)	Ἐσπεριδοειδῆ, πιπεριά, λαχανικά	Υ	Σκορβοῦτον
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	Ἡπατέλαια	Λ	Ραχῖτις
Βιταμίνη Ε (τοκοφερόλη)	Φύτρα, ἧπαρ	Λ	Βλάβαι γεννητικῶν ὀργάνων
Βιταμίνη Η (βιοτίνη)	Ζύμη, ὠά	Υ	Δερματικαὶ παθήσεις
Βιταμίνη Κ (φυλλοκινόνη)	Φύλλα, μικροοργανισμοί	Λ	Αἱμορραγίαι

Ἀνακοπὴ τῆς αὐξήσεως

* *Λ = λιποδιαλυτή*
Υ = ὑδατοδιαλυτή

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ματα αὐτὰ σχηματίζονται εἰς ἀδένας εὑρισκομένους ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ καὶ καλουμένους **ἀδένας ἔσω ἐκκρίσεως ἢ ἐνδοκρινεῖς,** τοῦτο δὲ διότι οἱ ἀδένες αὐτοὶ δὲν παρουσιάζουν ἔξοδον (ὅπως π.χ. οἱ σιελογόνοι ἢ οἱ ἱδρωτοποιοὶ ἀδένες), ὥστε τὸ σχηματιζόμενον ἐντὸς αὐτοῦ δραστικὸν σῶμα νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ φθάσῃ ἀπ' εὐθείας εἰς τὸ μέρος ἢ τὸ ὄργανον τοῦ σώματος, τὴν λειτουργίαν τοῦ ὁποίου πρόκειται νὰ ρυθμίσῃ. Αἱ ὁρμόναι παραλαμβάνονται ἀπὸ τὸ αἷμα καὶ μεταφέρονται εἰς τὰ σημεῖα ἐκεῖνα τοῦ ὀργανισμοῦ, εἰς τὰ ὁποῖα πρόκειται νὰ ἐκδηλώσουν τὴν χαρακτηριστικήν, ὁρμονικήν, αὐτῶν δρᾶσιν. Οὕτως αἱ ὁρμόναι δροῦν εἰς σημεῖα μακρὰν κείμενα τοῦ τόπου παρασκευῆς αὐτῶν.

Αἱ ὁρμόναι διακρίνονται ἀπὸ τὰς βιταμίνας κατὰ τὸ γεγονὸς ὅτι αἱ τελευταῖαι δὲν παρασκευάζονται ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ, ἀλλ' εἰσάγονται ἔξωθεν μετὰ τῆς τροφῆς. Σαφὴς ἐν τούτοις διάκρισις τῶν δύο αὐτῶν τάξεων δὲν ὑπάρχει. Παρετηρήθη δηλ. ὅτι ἓν καὶ τὸ αὐτὸ σῶμα δι' ἄλλο μὲν εἶδος ζώου εἶναι ὁρμόνη, δι' ἄλλο ὅμως βιταμίνη. Οὕτως ἡ βιταμίνη C εἶναι βιταμίνη μόνον διὰ τὸν ἄνθρωπον, τοὺς ἀνθρωποειδεῖς πιθήκους καὶ τὰ ἰνδικὰ χοιρίδια. Δι' ὅλα τὰ ἄλλα εἴδη ζώων εἶναι ὁρμόνη, δύναται δηλ. νὰ συντεθῇ ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ αὐτῶν.

Ἡ ἔλλειψις ἀλλὰ καὶ ἡ ὑπερπαραγωγὴ ὁρμονῶν — ὀφειλόμεναι εἰς ὑπολειτουργίαν ἢ ὑπερλειτουργίαν τῶν ἀντιστοίχων ἀδένων — προκαλεῖ βλάβας χαρακτηριστικὰς εἰς ἑκάστην περίπτωσιν, ἀναλόγους, τρόπον τινά, πρὸς τὰς ἀβιταμινώσεις.

Διὰ τὸν ἄνθρωπον οἱ σπουδαιότεροι ἀδένες οἱ παράγοντες ὁρμόνας εἶναι: ἡ ὑπόφυσις, ὁ θυρεοειδὴς ἀδήν, οἱ παραθυρεοειδεῖς ἀδένες, τὸ πάγκρεας (κυρίως αἱ νησῖδες τοῦ Langerhans), τὰ ἐπινεφρίδια καὶ οἱ ἀδένες τοῦ γεννητικοῦ συστήματος. Ὁ σπουδαιότερος ἐξ ὅλων αὐτῶν τῶν ἀδένων εἶναι ἡ ὑπόφυσις, αἱ ὁρμονικαὶ ἐκκρίσεις τῆς ὁποίας εἶναι αἱ ρυθμίζουσαι τὴν λειτουργίαν τῶν περισσοτέρων ἐκ τῶν ἄλλων ἀδένων.

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 συνετικῶς. Ἡ μελέτη ἐν τούτοις ὡρισμένων ἐξ αὐτῶν, ὅπως αἱ σπουδαιότεραι ὁρμόναι τῆς ὑποφύσεως, καθυστεροῦν λόγῳ τῆς πρωτεϊνικῆς φύσεως τῶν σωμάτων αὐτῶν.

Ὁ κατωτέρω πίναξ III περιέχει τὰς ἐξ ἑκάστου ἀδένος ἔσω ἐκκρί-

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

σεως σχηματιζομένας ὁρμόνας (ἢ τὰς σπουδαιοτέρας ἐξ αὐτῶν), τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τὴν ὁποίαν αὗται ἐπιτελοῦν ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ, καθὼς καὶ τὴν βλάβην ἢ νόσον τὴν ὁποίαν προκαλεῖ ἡ ἀνωμαλία τῆς ὁρμονικῆς ἐκκρίσεως.

ΠΙΝΑΞ III
ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΟΡΜΟΝΑΙ

Ἐνδοκρινὴς ἀδήν	Ὄνομα ὁρμονῶν	Φυσιολογικὴ λειτουργία	Νόσος
Ὑπόφυσις	Αὐξήσεως, θυρεοτρόπος, γοναδοτρόπος, κ. ἄ.	Ρύθμισις τῆς λειτουργίας ἄλλων ἀδένων, ὕψους κλπ.	Γιγαντισμός, ἀκρομεγαλία, βλάβαι τῶν ἄλλων ὁρμονικῶν ἀδένων
Θυρεοειδὴς	Θυροξίνη	Ρύθμισις μεταβολισμοῦ	Κρετινισμός, νόσος Basedow
Παραθυρεοειδεῖς	Παραθυρεοϊδίνη	Ρύθμισις ἀνταλλαγῆς ἀσβεστίου	Τετανία
Νησῖδες Langerhans (πάγκρεας)	Ἰνσουλίνη	Ρύθμισις τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ σακχάρου	Διαβήτης
Ἐπινεφρίδια	Ἀδρεναλίνη Κορτικοστερόναι Κορτιζόνη	Ρύθμισις τῆς πιέσεως τοῦ αἵματος	Νόσος Addison
Ἀδένες γεννητικοῦ συστήματος: Ὄρχεις	Τεστοστερόνη	Ρύθμισις ἱκανότητος ἀναπαραγωγῆς	Καθορισμὸς δευτερευόντων γνωρισμάτων φύλου
Ἀδένες γεννητικοῦ συστήματος: Ὠοθῆκαι	Οἰστραδιόλη	Πάχυνσις βλεννογόνου μήτρας (προπαρασκευὴ δι' ἔμμηνον ρύσιν ἢ ἐγκυμοσύνην)	Καθορισμὸς δευτερευόντων γνωρισμάτων φύλου
Ἀδένες γεννητικοῦ συστήματος: Ὠχρὸν σωμάτιον	Προγεστερόνη	Προσκόλλησις τοῦ γονιμοποιηθέντος ὠαρίου ἐπὶ τοῦ βλεννογόνου τῆς μήτρας	Ἀποβολὴ; Καθορισμὸς δευτερευόντων γνωρισμάτων φύλου

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

85. Φυτοορμόναι. Ὁρμονῶν ἔχει ἀνάγκην ὄχι μόνον ὁ ζωικός, ἀλλὰ καὶ οἱ φυτικοὶ ὀργανισμοὶ διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν. Αἱ ὁρμόναι αὗται τῶν φυτῶν καλοῦνται **φυτοορμόναι** ἢ **αὐξῖναι,** εἰς τὴν παρουσίαν δὲ τοιούτων ὁρμονῶν εἰς τὴν κόπρον ἀποδίδεται ὑπό τινων ἡ ἀνωτερότης αὐτῆς ὡς λιπάσματος ἔναντι τῶν χημικῶν λιπασμάτων.

86. Φυράματα ἢ ἔνζυμα. Διὰ τὰ φυράματα ἢ ἔνζυμα ὡμιλήσαμεν ἤδη εἰς ἄλλην θέσιν (σελ. 49 κ.ἑ.).

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

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

Δι' ὡρισμένας βιταμίνας ἐδείχθη ὅτι ἀποτελοῦν τὸ δρῶν τοῦτο συστατικὸν τῶν φυραμάτων. Τοῦτο εἶναι ἐξαιρετικῆς σπουδαιότητος διότι ὁδηγεῖ εἰς τὴν—ἔστω καὶ μερικὴν— ἐξήγησιν τοῦ τρόπον καθ' ὃν ἐκδηλώνουν τὴν εἰδικὴν αὐτῶν δρᾶσιν τόσον αἱ βιταμῖναι ὅσον καὶ τὰ ἔνζυμα.

87. Βιοκαταλύται. Ἡ ἀποδειχθεῖσα σχέσις βιταμινῶν — ἐνζύμων, περὶ τῆς ὁποίας ὡμιλήσαμεν ἀμέσως ἀνωτέρω, ἡ μὴ δυνατότης τῆς σαφοῦς διακρίσεως βιταμινῶν — ὁρμονῶν (σελ. 124) καὶ αἱ ἀσφαλῶς ὑπάρχουσαι, ἀλλὰ μὴ εἰσέτι διαπιστωθεῖσαι σχέσεις ὁρμονῶν — φυραμάτων ὡδήγησαν πολλοὺς ἐπιστήμονας εἰς τὸ νὰ περιλάβουν τὰς τρεῖς τάξεις τῶν βιολογικῶς σπουδαίων σωμάτων ὑπὸ τὸ ἑνιαῖον ὄνομα **βιοκαταλύται.**

Ἡ τοιαύτη ὀνομασία ἀφ' ἑνὸς μὲν θέλει νὰ ὑποδείξῃ 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.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'

ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

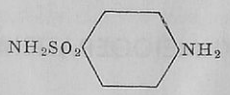
88. **Χημειοθεραπευτικά.** Ἡ καταπολέμησις τῶν διαφόρων ἀσθενειῶν, τόσον παλαιῶν ὅσον καὶ ὁ ἄνθρωπος, ἔγινεν ἀπὸ τῆς παλαιοτάτης ἤδη ἐποχῆς μὲ τὰ διάφορα φάρμακα. Ταῦτα ἦσαν κυρίως ἐκχυλίσματα φυτῶν ἢ αὐτούσια ζωικὰ ἢ φυτικὰ ἐκκρίματα ἢ μέρη αὐτῶν. Φάρμακα ὅμως τὰ ὁποῖα νὰ ἔχουν εἰδικὴν θεραπευτικὴν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

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

Πρῶτον εἰς τὴν σειρὰν τῶν χημειοθεραπευτικῶς δρώντων 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 ὕπνου, ἀμοιβαδοκτόνα καὶ παρασιτοκτόνα ὅπως τὸ **βιοφόρμιον,** κ.ἄ. διὰ νὰ καταλήξωμεν εἰς τὰς δύο τάξεις τῶν χημειοθεραπευτικῶς δρώντων σωμάτων τῆς ἐποχῆς μας τὰ **σουλφοναμίδια** καὶ τὰ **ἀντιβιωτικά,** τῶν ὁποίων ἡ μεγάλη σημασία εἶναι σήμερον γνωστὴ εἰς πάντας.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

89. Σουλφοναμίδια (κ. **σουλφαμῖδαι**). 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 **σουλφανιλαμίδιον** καὶ εἶναι ἓν ἀπὸ τὰ πρῶτα χρησιμοποιηθέντα σώματα τῆς τάξεως αὐτῆς. Σήμερον χρησιμοποιεῖται σημαντικὸς ἀριθμὸς σουλφοναμιδίων εἰδικῆς δράσεως (**σουλφαγουανιδίνη, σουλφαμεζαθίνη, σουλφαδιαζίνη** κ.ἄ.).

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

90. Ἀντιβιωτικά. Ἦτο ἤδη ἀπὸ ἀρκετοῦ χρόνου γνωστὸν ὅτι ὡρισμένοι μικροοργανισμοὶ δροῦν ἀνταγωνιστικῶς πρὸς ἄλλους, προκαλοῦντες τὴν καταστροφὴν αὐτῶν. Ἡ εὐρυτάτη ὅμως χρησιμοποίησις τῶν ἀντιβιωτικῶν διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν διαφόρων ἀσθενειῶν ὀφείλεται εἰς παρατήρησιν τοῦ Ἄγγλου ἐπιστήμονος Fleming (1929). Οὗτος παρετήρησεν ὅτι καλλιέργεια σταφυλοκόκκων παρουσιάζει διακοπὴν τῆς αὐξήσεως ἐὰν μολυνθῇ μὲ εὐρωτομύκητας. Ἀπὸ τοὺς εὐρωτομύκητας ἀκριβῶς αὐτοὺς (ἓν εἶδος τῆς κοινῆς μούχλας, τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα τοῦ ὁποίου εἶναι Penicillium notatum, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα τοῦ πρ' του ἀντιβιωτικοῦ) ἐπέτυχεν ὁ Fleming τὴν ἀπομόνωσιν τῆς **πενικιλλίνης,** τοῦ πρώτου σπουδαίου ἀντιβιωτικοῦ. Τὴν ἀνακάλυψιν τούτου ἐπηκολούθησεν ἡ ἀνακάλυψις καὶ θεραπευτικὴ χρησιμοποίησις σημαντικοῦ ἀριθμοῦ ἄλλων ἀντιβιωτικῶν 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 οὐδόλως τοξικὰ παρουσιάζουν ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ — ἐκτὸς αὐτοῦ δὲν ἔχουν ἀξιοσημείωτόν τινα δρᾶσιν —

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

εἰδικὴν πολύτιμον θεραπευτικὴν δρᾶσιν ἐναντίον μολύνσεων ἢ νόσων προκαλουμένων ἀπὸ διάφορα εἴδη κόκκων, τὸν βάκιλλον τοῦ Κὼχ (φυματίωσις) κ.ἄ.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

91. **Ἐντομοκτόνα.** Τὰ διάφορα παράσιτα καὶ ἔντομα προκαλοῦν σοβαρωτάτας βλάβας εἰς τὸν ἄνθρωπον. Αὗται εἶναι δυνατὸν νὰ ἀφοροῦν ἢ τὴν ὑγείαν αὐτοῦ — ἡ ἑλονοσία, ἡ ἀσθένεια τοῦ ὕπνου, ἡ πανώλης εἶναι μερικαὶ μόνον ἀπὸ τὰς νόσους, αἱ ὁποῖαι μεταδίδονται διὰ τῶν ἐντόμων — ἢ τὴν διατροφὴν 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 %, ἐνῷ ἡ παραγωγὴ αὐτὴ δὲν ἐπαρκεῖ διὰ νὰ διαθρέψῃ ἐπαρκῶς τὸν πληθυσμὸν τῆς γῆς ἐκ τοῦ ὁποίου, ὁμοίως κατὰ νεωτάτας στατιστικάς, τὸ 1/2 ὑποσιτίζεται, ἂν δὲν πεινᾷ.

Ἡ χρησιμοποίησις ἐντομοκτόνων εἶναι ἀρκετὰ παλαιά, ἀπὸ τὰ πρῶτα δὲ χρησιμοποιηθέντα τοιαῦτα εἶναι τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον, αἱ ἑνώσεις τοῦ ἀρσενικοῦ, τὸ ἀλκαλοειδὲς τοῦ καπνοῦ νικοτίνη καὶ κυρίως τὰ ἐκχυλίσματα τοῦ πυρέθρου, φυτοῦ εὐδοκιμοῦντος εἰς τὰς παραμεσογείους 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 ἀποτελεσματικά — εἰς ὡρισμένας μάλιστα περιπτώσεις ἀποτελεσματικώτερα — **γαμμεξάνιον, παραθεῖον** κ.ἄ.

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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ

92. Συνθετικαὶ ὕλαι. Αἱ συνεχεῖς διακυμάνσεις τῆς θερμοκρασίας καὶ τὸ γεγονὸς ὅτι τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἀπροστάτευτον ἔναντι αὐτῶν, στερούμενον τοῦ προστατευτικοῦ καλύμματος ἀπὸ τρίχας, πτίλα κλπ., τὸ ὁποῖον διαθέτουν τὰ ζῶα καὶ τὰ πτηνά, ὑπεχρέωσαν τὸν ἄνθρωπον ἤδη ἀπὸ τῆς ἐμφανίσεως αὐτοῦ νὰ χρησιμοποιήσῃ ἐνδύματα. Ὡς τοιαῦτα ἐχρησιμοποίησε κατ' ἀρχὴν τὰ δέρματα τῶν ζώων, τὰ ὁποῖα ἐφόνευε διὰ νὰ τὰ χρησιμοποιήσῃ ὡς τροφήν του.

Μὲ τὴν πρόοδον τοῦ πολιτισμοῦ ἀρχίζει οὗτος νὰ χρησιμοποιῇ 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 καί, ὀλιγώτερον, ἡ κάνναβις ἀπὸ τὰ φυτά, τὸ ἔριον καὶ ἡ μέταξα ἀπὸ τοὺς ζωικοὺς ὀργανισμούς. 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 κλωστοϋφαντουργικαὶ βιομηχανίαι ἀποτελοῦν σήμερον ἕνα ἀπὸ τοὺς σπουδαιοτέρους κλάδους τῆς παγκοσμίου βιομηχανίας. Ἀνάλογον ἀνάπτυξιν παρουσιάζουν αἱ βιομηχανίαι αὐταὶ καὶ ἐν Ἑλλάδι.

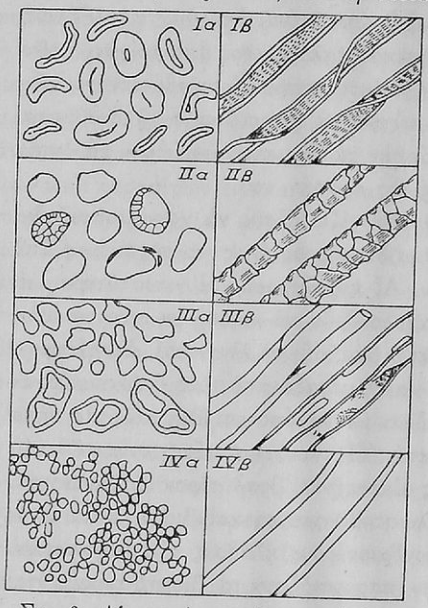
Μὲ τὰς ὑφανσίμους αὐτὰς ὕλας ἐκάλυψεν ὁ ἄνθρωπος τὰς ἀνάγκας του ἐπὶ 30 καὶ πλέον αἰῶνας. Ἡ συνεχὴς αὔξησις ὅμως τῆς ζητήσεως ὑφανσίμων ὑλῶν ἐν συνδυασμῷ μὲ τὰς ἐκ παραλλήλου αὐξανομένας ἀπαιτήσεις ἀντοχῆς, δυνατότητος βαφῆς, στιλπνότητος καὶ γενικώτερον ἐμφανίσεως ἐπέτρεψαν χάρις καὶ εἰς τὴν πρόοδον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

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ἡ ὁποία σκοπὸν ἔχει τὴν βελτίωσιν τῶν ἰδιοτήτων καὶ τῆς ἐμφανίσεως αὐτοῦ, εἴτε ἀπὸ ἁπλᾶ ὀργανικὰ σώματα παρασκευαζόμενα συνθετικῶς εἰς τὰ ἐργοστάσια. Αἱ πρῶται ὕλαι αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν τελευταίαν περίπτωσιν εἶναι ἁπλᾶ καὶ εὐθηνὰ σώματα, ὅπως ἡ λιθανθρακόπισσα, τὸ ἀκετυλένιον κ.ἄ.

Ἀπὸ τὴν κυτταρίνην παρασκευάζονται ἡ **τεχνητὴ μέταξα** (φυτικὴ μέταξα, rayonne) καὶ ἡ **τολύπη** (κυτταρόμαλλον, Zellwolle), ἐκ τῶν ὁποίων ἡ πρώτη ἀντικαθιστᾷ τὴν μέταξαν καὶ ἡ δευτέρα τὸ ἔριον καὶ διὰ τὰς ὁποίας ὡμιλήσαμεν ἤδη εἰς ἄλλην θέσιν (σελ. 92, 93).



Σχ. 6. Αἱ κυριώτεραι ὑφαντικαὶ ἶνες (α τομή, β ἶνες κατὰ μῆκος)
I Βάμβαξ II Ἔριον III Μέταξα
IV Τεχνητὴ μέταξα.

Ἄλλαι γνωσταὶ ὑφάνσιμοι ὕλαι εἶναι ἡ **λανιτάλη** ἀπὸ καζεΐνην καὶ φορμόλην (σελ. 95) καὶ τὰ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη παρασκευασθέντα καὶ μικρᾶς σχετικῶς ἀκόμη διαδόσεως Perlon, Vinyon, Terylene. Ἡ σπουδαιοτέρα ὅμως καὶ γνωστοτέρα ἕνωσις τῆς τάξεως αὐτῆς εἶναι τὸ **νάϋλον** (nylon). Τοῦτο παρασκευάζεται (Carothers, 1935) κατὰ περισσοτέρας τῆς μιᾶς μεθόδους μὲ πρώτην ὕλην τὴν φαινόλην, δηλ. τὴν λιθανθρακόπισσαν ἢ τὸ ἀκετυλένιον. Τὸ νάϋλον παρουσιάζει ἐξαιρετικὰς ἰδιότητας ἀντοχῆς, βαφῆς, ἐμφανίσεως κλπ. καὶ χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα διὰ τὴν κατασκευὴν ὑφασμάτων, περικνημίδων, ἐξαρτημάτων ἀμφιέσεως, ἀλλὰ καὶ γενικώτερον ὡς πλαστικὴ ὕλη (βλ. σελ. 136).

Ἡ βασικὴ ἀρχὴ διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν τεχνητῶν αὐτῶν ὑφανσίμων ἰνῶν εἶναι ἁπλουστάτη καὶ κατὰ βάσιν ἡ αὐτὴ μὲ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης (σελ. 92). Ἡ πρώτη ὕλη ὑπὸ μορφὴν διαλύματος ἢ τήγματος πιέζεται διὰ δίσκου μὲ πολλὰς λεπτὰς ὀπὰς

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

καὶ ἡ ἐξερχομένη ἵς 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 ἁπλούστερον, τρόπον διακρίσεως τοῦ εἴδους τῶν ὑφανσίμων ἰνῶν.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

ΠΛΑΣΤΙΚΑ — ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΥΛΑΙ — ΡΗΤΙΝΑΙ

93. Ὑποκατάστατα. Ὅ,τι συνέβη μὲ τὰς ὑφανσίμους ὕλας συνέβη εἰς πολὺ εὐρυτέραν κλίμακα, μὲ τὰς διαφόρους πρώτας ὕλας τὰς ὁποίας χρησιμοποιεῖ ὁ ἄνθρωπος εἰς τὴν καθημερινὴν αὐτοῦ ζωήν, εἰς τὰς διαφόρους βιομηχανίας καὶ εἰς ἄλλας χρήσεις. Αἱ πρῶται αὐταὶ ὕλαι ἦσαν μέχρι πρὸ 40 ἐτῶν τὸ ξύλον, οἱ λίθοι, τὰ διάφορα κονιάματα, τὰ μέταλλα κλπ. Αἱ πρόοδοι τῆς τεχνικῆς, ἰδιαιτέρως δὲ τῆς μεταλλουργίας, ἐπέτρεψε τὴν κατασκευὴν μιγμάτων μετάλλων, κραμάτων, μὲ ἰδιότητας κατὰ πολὺ βελτιωμένας ἔναντι τῶν παλαιότερον χρησιμοποιουμένων ἁπλῶν 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 ἐλλειπουσῶν τοιούτων. Τὰ συνθετικῶς παρασκευαζόμενα αὐτὰ σώματα ἐκλήθησαν **ὑποκατάστατα** (Ersatz). Τὰ ὑποκατάστατα ἦσαν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἧττον ἐπιτυχεῖς ἀπομιμήσεις φυσικῶν προϊόντων. Μὲ τὴν λῆξιν τοῦ πολέμου ἡ παρασκευὴ ὑποκαταστάτων ἐσταμάτησε, μόλις δὲ πολὺ βραδύτερον (1930) ἡ παλαιὰ προσπάθεια τῆς ἀντικαταστάσεως φυσικῶν πρώτων ὑλῶν ἀπὸ συνθετικὰς τοιαύτας ἐν τῷ πλαισίῳ τῆς προσπαθείας ἀξιοποιήσεως εὐτελῶν πρώτων ὑλῶν ἢ ἀπορριμμάτων καὶ γενικώτερον τῆς πολιτικῆς τῆς αὐταρκείας, ἀνεβίωσε διὰ νὰ ἐπιτρέψῃ τὴν κατασκευὴν τῶν πρώτων πραγματικῶν τεχνητῶν ὑλῶν, αἱ ὁποῖαι δὲν εἶναι πλέον ἁπλαῖ, καὶ συνήθως κακαί, ἀπομιμήσεις φυσικῶν προϊόντων, ἀλλὰ νέα σώματα μὲ νέας ἰδιότητας τεχνολογικῶς πολὺ ἀνωτέρας τῶν παλαιῶν ὀρθοδόξων βιομηχανικῶν πρώτων ὑλῶν.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ἀπεριορίστως, οἱανδήποτε πρώτην ὕλην πληροῦσαν τὰς ἀπαιτήσεις (μηχανικὰς ἰδιότητας, διαλυτότητα, β.τ., ἀντοχὴν πρὸς ὀξέα, ἀλκάλια, ὀργανικοὺς διαλύτας 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 μὲ ἰδιότητας ἀνωτέρας τῶν παλαιοτέρων φυσικῶν τοιούτων, ἀλλ' αἱ ἰδιότητες αὐταὶ εἶναι δυνατὸν νὰ προκαθορισθοῦν.

Αἱ τεχνηταὶ ὕλαι εἶναι σώματα μεγάλου μ.β., τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται διὰ πολυμερισμοῦ ἢ συμπυκνώσεως, ὑπὸ καταλλήλους συνθήκας, σωμάτων μικροῦ μ.β. τῶν καλουμένων γενικῶς **μονομερῶν**, ἐνῷ αἱ τεχνηταὶ ὕλαι ὀνομάζονται συχνὰ καὶ πολυμερῆ.

Τὰ μονομερῆ αὐτὰ σώματα (ὑδρογονάνθρακες, ἀλκοόλαι, ὀξέα κλπ.) εἴτε περιέχουν διπλοῦς δεσμούς, εἴτε περισσοτέρας τῆς μιᾶς χαρακτηριστικὰς ὁμάδας (—OH, —COOH, —NH_2 κλπ.). Μόρια περιέχοντα διπλοῦς δεσμοὺς ἑνοῦνται, πολυμερίζονται, πρὸς μεγαλύτερα μόρια ὑπὸ ἐξαφάνισιν τῶν διπλῶν δεσμῶν, ἐνῷ τὰ περιέχοντα τὰς χαρακτηριστικὰς ὁμάδας ἑνοῦνται, συμπυκνοῦνται, δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως τῶν ὁμάδων τούτων ἐπίσης πρὸς μεγάλα μόρια. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ παρασκευὴ μιᾶς τεχνητῆς ὕλης 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 ὕλας κατασκευάζονται τὰ διαφορώτατα ἀντικείμενα. Πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται εἰδικὴ κατεργασία τῆς πρώτης ὕλης, ἀναλόγως δὲ ἀκριβῶς τοῦ τρόπου κατεργασίας αὐτῶν τὰ πλαστικὰ διαιροῦνται εἰς δύο βασικὰς τάξεις: Τὰ θερμοπλαστικὰ καὶ τὰ θερμοσκληραινόμενα ἢ θερμοστατικά.

Τὰ πρῶτα κατὰ τὴν θέρμανσιν μαλακύνονται διὰ νὰ σκληρυνθοῦν κατὰ τὴν ψῦξιν, ἡ τοιαύτη δὲ μαλάκυνσις καὶ σκλήρυνσις δύναται νὰ ἐπαναλαμβάνεται ἀπεριορίστως, τὰ δεύτερα θερμαινόμενα μαλακύνονται ἐπίσης, συνεχιζομένης ὅμως τῆς θερμάνσεως σκληρύνονται ἐκ νέου, ὁριστικῶς 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 ὁπωσδήποτε κατὰ τὴν θέρμανσιν δίδομεν εἰς τὰ διάφορα πλαστικὰ τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα διὰ μορφώσεως εἰς τύπους ἢ δι' ἐλάσεως ἢ διὰ χύσεως.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

α) Τεχνητὸν καουτσούκ, ἀπὸ βουταδιένιον ἢ ἰσοπρένιον, χρησιμοποιούμενον εἰς τὰς ἰδίας ἀκριβῶς χρήσεις εἰς τὰς ὁποίας καὶ τὸ φυσικὸν καὶ πλεονεκτοῦν αὐτοῦ κατὰ πολλὰς ἰδιότητας (βλ. καὶ σελ. 47).

β) Βακελίτης, ἀπὸ φαινόλας καὶ φορμαλδεΰδην, εὐρείας χρησιμοποιήσεως τεχνητὴ ὕλη, κυρίως ὡς μονωτικόν. Εἶναι μία ἀπὸ τὰς πρώτας παρασκευασθείσας ὕλας τῆς τάξεως αὐτῆς (βλ. καὶ σελ. 106).

γ) Γαλάλιθος, ἀπὸ καζεΐνην καὶ φορμαλδεΰδην, ὁμοίως παλαιὰ τεχνητὴ ὕλη, εὐρείας χρησιμοποιήσεως (βλ. καὶ σελ. 95).

δ) Νάϋλον, ἀπὸ τὴν φαινόλην ἢ τὸ ἀκυτελένιον, χρησιμοποιούμενον ὄχι μόνον ὡς τεχνητὴ ὑφαντικὴ ὕλη, ἀλλὰ καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν δικτύων, ψηκτρῶν, ἱμάντων κινήσεως, σχοινίων, ἰδίως ἀλεξιπτώτων, θερμοπλαστικῶν ποικίλης χρήσεως κλπ. (βλ. καὶ σελ. 132).

ε) Πολυβινυλικαὶ ρητῖναι, παρασκευαζόμεναι διὰ πολυμερισμοῦ βινυλικῶν παραγώγων (σωμάτων δηλ. περιεχόντων τὴν ρίζαν τοῦ βινυλίου, $CH_2=CH-$).

ς) Πολυακρυλικαὶ ρητῖναι, παρασκευαζόμεναι διὰ πολυμερισμοῦ παραγώγων τοῦ ἀκρυλικοῦ καὶ τοῦ μεθακρυλικοῦ ὀξέος ἢ καὶ αὐτῶν τούτων τῶν ὀξέων (σελ. 65).

ζ) Πολυστυρόλια, παρασκευαζόμενα διὰ πολυμερισμοῦ τοῦ ἀκορέστου ἀρωματικοῦ ὑδρογονάνθρακος στυρολίου (σελ. 102).

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

η) Σιλικόναι. Αἱ σιλικόναι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὡς ἰδιαιτέρα τάξις πλαστικῶν. Αὗται περιέχουν χαρακτηριστικῶς εἰς μικρότερα ἢ μεγαλύτερα ποσὰ πυρίτιον, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, ἢ ρίζας SiO_2 εἰς ἀντικατάστασιν τοῦ ἄνθρακος. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐξαιρετικὰς ἰδιότητας, ἰδίως εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἀντοχὴν αὐτῶν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, τὴν ἐπίδρασιν χημικῶν ἀντιδραστηρίων, τὴν παλαίωσιν, ὅλως δὲ ἰδιαιτέρως τὴν μονωτικὴν αὐτῶν ἱκανότητα, μὴ δυναμένην νὰ συγκριθῇ πρὸς τὴν μονωτικὴν ἱκανότητα οἱασδήποτε ἄλλης τάξεως σωμάτων. Πάσης φύσεως ἀντικείμενα καλυπτόμενα δι' ἐλαφροῦ, ἀδιοράτου, στρώματος σιλικονῶν καθίστανται ὑδρόφοβα, τοῦ ὕδατος ἀπομακρυνομένου ἐξ αὐτῶν καθ' ὃν ἀκριβῶς τρόπον ὁ ὑδράργυρος ἐξ ὑαλίνων ἀντικειμένων.

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

(Τὰ κατωτέρω προβλήματα στηρίζονται ὅλα εἰς ἀντιδράσεις ἀναγραφομένας ἐντὸς τοῦ κειμένου καὶ λύονται διὰ τῆς ἁπλῆς μεθόδου τῶν τριῶν. Ὑπενθυμίζεται ὅτι τὸ γραμμομόριον ἑνὸς ἀερίου, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνει ὄγκον 22,4 λίτρων).

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

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

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

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

5. Δι' ἐπιδράσεως θειικοῦ 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 ἅλατος τοῦ Seignette.

7. Πόσα γρ. ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν σαπωνοποίησιν 1 χγρ. στεατίνης (τύπος λίπους σελ. 74, ὅπου $R=C_{17}H_{35}$) καὶ ποῖον τὸ βάρος τοῦ παραγομένου σάπωνος;

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

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

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

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

12. Πόσα γρ. νιτροβενζολίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 80

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

γρ. ἀνιλίνης; Ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ πρὸς τοῦτο ἀπαιτουμένου ὑδρογόνου καὶ πόσος σίδηρος καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ εἰδ. β. 1,19 (περιεκτικότητος εἰς ὑδροχλώριον 36,5 %) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ;

ΠΙΝΑΞ

ἀτομικῶν βαρῶν στοιχείων διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων.

Ὑδρογόνον [1]	1	Νάτριον	23
Ἄνθραξ	12	Θεῖον	32
Ἄζωτον	14	Κάλιον	39,1
Ὀξυγόνον	16	Σίδηρος	55,8

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

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

Κατωτέρω δίδονται δύο παραδείγματα λύσεως τοιούτων προβλημάτων:

Παράδειγμα α'. Ποῖον ποσὸν ἀνθρακαργιλλίου ἀπαιτεῖται νὰ διασπασθῇ ἵνα διὰ τοῦ παραγομένου μεθανίου πληρωθῇ, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, ὀρθογώνιον ἀεριοφυλάκιον, μήκους 60 ἑ.μ., πλάτους 40 ἑ.μ., καὶ ὕψους 120 ἑ.μ.;

Λύσις. Ἡ χημικὴ ἐξίσωσις τῆς ἐξ ἀνθρακαργιλλίου παρασκευῆς μεθανίου ἔχει ὡς ἑξῆς:

(ἀτ. β. H = 1, C = 12, O = 16, Al = 27)

---

* Τὸ γραμμομόριον οἱασδήποτε ἀερίου ἑνώσεως καταλαμβάνει, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, ὄγκον (κατὰ προσέγγισιν) 22,4 λίτρων.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

$$Al_4C_3 + 12\,H_2O \longrightarrow 4\,Al(OH)_3 + 3\,CH_4 \qquad (1)$$
$$144 \qquad 216 \qquad 312 \qquad 48$$

Νῦν ὑπολογίζεται ὁ ὄγκος τοῦ ἀεριοφυλακίου 60×40×120=288.000 κ.ἑ. ἢ 288 λίτρα. Γνωρίζομεν ἐξ ἄλλου ὅτι τὸ γραμμομόριον οἱουδήποτε ἀερίου, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνει ὄγκον 22,4 λίτρων. Ἄρα ἔχομεν

22,4 λίτρα μεθανίου ζυγίζουν 16 γρ.
288 » » » X_1;

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

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν τέλος

48 γρ. μεθανίου προέρχονται ἀπὸ 144 γρ. Al_4C_3
205,7 γρ. » » » X_2;

$$X_2 = \frac{205,7 \times 144}{48} = 617,1 \text{ γρ. ἀνθρακαργιλλίου}$$ δέον νὰ διασπασθῶσιν ὥστε νὰ πληρωθῇ τὸ ἀεριοφυλάκιον διὰ μεθανίου.

Ἁπλούστερον ἀκόμη δύναται νὰ λυθῇ τὸ πρόβλημα ὡς ἑξῆς:

Βάσει τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν:

$$Al_4C_3 + 12\,H_2O \longrightarrow 4\,Al(OH)_3 + 3\,CH_4$$
144 γρ. $\qquad 3 \times 22,4 = 67,2$ λίτρα

ὁπότε ἔχομεν:

67,2 λίτρα μεθανίου προέρχονται ἀπὸ 144 γρ. Al_4C_3
288 » » » » X_3 » » ;

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

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

Λύσις. Ἔχομεν τὰς ἐξισώσεις τῆς ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξέων

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$
$$60 \qquad 40$$

$$HOOCCOOH + 2\,NaOH \longrightarrow NaOOCCOONa + 2\,H_2O$$
$$90 \qquad 80$$

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ἄρα διὰ 60 γρ. ὀξικοῦ ὀξέος ἀπαιτοῦνται 40 γρ. NaOH
» 20 » » » » X_1 » » ;

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

καὶ διὰ 90 γρ. ὀξαλικοῦ ὀξέος ἀπαιτοῦνται 80 γρ. NaOH
» 10 γρ. » » » X_2 » » ;

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

$X_1 + X_2 = 13{,}33 + 8{,}88 = 22{,}21$ γρ. NaOH ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν τῶν ὀξέων.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Βοηθήματα διὰ τοὺς μαθητάς:

'Εμ. 'Εμμανουὴλ — 'Ι. Δαλιέτου, Χημεία 'Ανόργανος καὶ 'Οργανική, 'Αθῆναι, 1938.
Παύλου Σακελλαρίδη, 'Οργανικὴ Χημεία, 'Αθῆναι, 1951.

'Επιμελητὴς ἐκδόσεως Κ. ΓΕΩΡΓΟΥΝΤΖΟΣ (ἀπ. Δ. Σ. ΟΕΣΒ 5885/22.7.55)

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Τὰ ἀντίτυπα τοῦ βιβλίου φέρουν τὸ κάτωθι βιβλιόσημον εἰς ἀπόδειξιν τῆς γνησιότητος αὐτῶν.

Ἀντίτυπον στερούμενον τοῦ βιβλιοσήμου τούτου θεωρεῖται κλεψίτυπον. Ὁ διαθέτων, πωλῶν ἢ χρησιμοποιῶν αὐτὸ διώκεται κατὰ τὰς διατάξεις τοῦ ἄρθρου 7 τοῦ νόμου 1129 τῆς 15/21 Μαρτίου 1946 (Ἐφ. Κυβ. 1946, Α 108).

024000018243

ΕΚΔΟΣΙΣ Α', 1955 (IX) — ΑΝΤΙΤΥΠΑ 80.000

Ἐκτύπωσις — Βιβλιοδεσία Κοινοπραξίας
ΧΡΗΣΤΟΥ & ΥΙΟΥ — ΑΔΕΛΦΩΝ Γ. ΡΟΔΗ — ΑΛ. ΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής