

- Χρυσά - /  
ετ.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαίδευσης και Πολιτικής

Kairos Thessaloniki  
Totzes Eta

Aύριο Σαράντα!!

Ιούνιος 29  
1964

Totzes Eta!  
IE!

END

18/4/7

Φοριοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



Kairos Πανεπιστήμιο

# ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

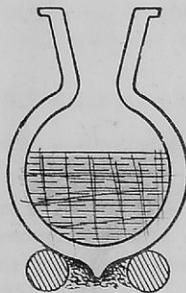




ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΑΗ  
Καθηγητοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης

# ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΣΤ' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΕΞΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



Κάιμ  
Πασπάλι

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1962

**Συντμήσεις**

- B.ζ. = βαθμὸς ζέσεως  
B.τ. = βαθμὸς τήξεως  
Εἰδ. β. = εἰδικόν βάρος  
Μ.β. = μοριακόν βάρος

*Kairos Thaumatom,*  
*Taxis Se*  
*? Adīna*

## ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

---

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

Εἰσαγωγὴ ..... Σελὶς 9 - 13

’Οργανικὴ Χημεία, δργανικαὶ ἐνώσεις 9. — Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν δργανικῶν ἐνώσεων 10. — Σημασία τῶν δργανικῶν ἐνώσεων 10. — Σύντομος ἴστορικὴ ἀνασκόπησις 10.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

Σύστασις τῶν δργανικῶν ἐνώσεων ..... Σελὶς 14 - 20

’Ανίχνευσις ἀνθρακος 14. — ’Ανίχνευσις ὑδρογόνου, ἀζώτου 15. — ’Ανίχνευσις ὑπολοίπων στοιχείων 15.— Προσδιορισμὸς ἀνθρακος, ὑδρογόνου 16. — Προσδιορισμὸς ἀζώτου 17. — Προσδιορισμὸς ὑπολοίπων στοιχείων 17. — ’Ανίχνευσις καὶ προσδιορισμὸς τοῦ δξυγόνου 17. — ’Τπολογισμὸς ἔκατοστιαίς συστάσεως 18. — Προβλήματα 19.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

’Ισομέρειαι καὶ συντακτικὸν τύποι. — Κατάταξις τῶν δργανικῶν ἐνώσεων ..... Σελὶς 21 - 26

’Εμπειρικοὶ μοριακοὶ τύποι 21. — ’Ισομέρειαι καὶ ισομερεῖς ἐνώσεις 22. — Συντακτικοὶ τύποι 22. — Κατάταξις τῶν δργανικῶν ἐνώσεων 23. — ’Ενώσεις δικυκλοὶ καὶ κυκλικοὶ 24. — ’Ομόλογοι σειραὶ 24. — ”Ακυκλοὶ ἐνώσεις 25.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

Μεθάνιον. — Κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες ..... Σελὶς 27 - 36

Μεθάνιον 27. — Αιθάνιον 29. — ’Ανώτεροι ὑδρογονάνθρακες 29. — Φωταέριον 31. — Πετρέλαια 32. — Συνθετικὴ βενζίνη 34.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

*Ακόρεστοι ύδρογονάνθρακες* ..... Σελὶς 37 - 43

Αἴθυαένιον 37. — *Αλκυλένια* 38. — *Ακετυλένιον* 39. — *Αλλοι ἀκόρεστοι ύδρογονάνθρακες* 41. — *Καουτσούκ* 42. — *Συνθετικὸν καουτσούκ* 43. — *Γουταπέρα* 43.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

*Αλκοόλαι* ..... Σελὶς 44 - 51

Μονοσθενεῖς ἀλκοόλαι 44. — *Αἰθυλικὴ ἀλκοόλη* 44. — *Ζυμώσεις* 45. — *Αλκοολοῦχα ποτὰ* 47. — *Φωτιστικὸν οἰνόπνευμα* 48. — *Μεθυλικὴ ἀλκοόλη* 48. — *Ιδιότητες ἀλκοολῶν* 49. — *Πολυσθενεῖς ἀλκοόλαι* 50. — *Γλυκερίνη* 50. — *Νιτρογλυκερίνη* 50.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

*Αιθέρες — Διαιθυλικὸς αἰθήρ* ..... Σελὶς 52 - 53

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

*Αλδενδαι καὶ κετόναι* ..... Σελὶς 54 - 56

*Φορμαλδεΰδη* 54. — *Ακεταλδεΰδη* 55. — *Ακετόνη* 56.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

*Οξέα* ..... Σελὶς 57 - 64

Αιπαρφ δέξα 57. — *Μυρμηκὸν δέξι* 58. — *Οξικὸν δέξι* 59. — *Παλυμάτικόν, στεατικὸν δέξι* 60. — *Ακόρεστα δέξα* 60. — *Ἐλαϊκὸν δέξι* 60. — *Ακριλικόν, μεθακριλικὸν δέξι* 61. — *Δικαρβονικὰ δέξα* 61. — *Οξαλικὸν δέξι* 61. — *Οξυοξέα* 62. — *Γαλακτικὸν δέξι* 62. — *Τρυγικὸν δέξι* 63. — *Κιτρικὸν δέξι* 63. — *Αμινοξέα* 63.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

*Εστέρες — Κηροί — Λίπη καὶ ἔλαια — Σάπωνες* ..... Σελὶς 65 - 71

*Εστέρες* 65. — *Κηροί* 66. — *Λίπη καὶ ἔλαια* 67. — *Ζωικὰ λίπη* 68. — *Ζωικὰ ἔλαια* 68. — *Φυτικὰ λίπη* 69. — *Φυτικὰ ἔλαια* 69. — *Βιομηχνικὴ κατεργασία λιπῶν καὶ ἔλαιών* 69. — *Σάπωνες* 70. — *Συνθετικὰ ἀπορρυπαντικὰ* 74.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

*Αζωτοῦχοι ἐνώσεις* ..... Σελὶς 72 - 74

*Αμīναι* 72. — *Οὐρία* 72. — *Υδροκυάνιον* 73.

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'*

‘Υδατάρθρων ..... Σελίς 75 - 89

Διάκρισις άδαπανθράκων 75. — Μονοσάκχαρα 76. — Γλυκόζη 77. — Φρουκτόζη 78. — Τεχνητά γλυκαντικά όλαι 79. — Δισαχχαρίται 79. — Καλαμοσάκχαρον 79. — Μελτόζη 80. — Γαλακτοσάκχαρον 81. — Πολυσάκχαριται 81. — "Αμύλον 81. — Γλυκογόνον 85. — Ινουλίνη 85. — Κυτταρίνη 86. — Νιτροκυτταρίνη 87. — Χάρτης 88. — Τεχνητή μέταξα 88. — Κελλοφάνη 89. — Τεχνητὸν ϕρίον 89.

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'*

Πρωτεΐναι ..... Σελίς 90 - 91

Διαίρεσις 91. — Καζεΐνη 91.

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'*

Γενικὰ περὶ κυκλικῶν ἐνώσεων ..... Σελίς 92 - 93

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'*

Λιθαρθροπίσσα ..... Σελίς 94 - 95

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'*

‘Αρωματικοὶ άδρογονάρθρων ..... Σελίς 96 - 100

Τύπος βενζολίου 96. — 'Αρωματικὸς χαρακτήρας 96. — Τολουνόλιον 98. — Ευλόλιον 98. — Στυρόλιον 98. — Ναφθαλίνιον 98. — 'Δυθραξένιον 99. — Καρκινογόνοι ούσιαι 100. — Νιτροβενζόλιον 100. — Τροτύλη 100.

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'*

Φαινόλαι — 'Αρωματικαὶ ἀλκοόλαι ..... Σελίς 101 - 102

Φαινόλαι 101. — Πικρικὸν δέξι 102. — 'Υδροκινόνη 102. — Πυρογαλλόλη 102.

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'*

Καρβονυλικαὶ ἐνώσεις ..... Σελίς 103

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'*

‘Οξεῖα ..... Σελίς 104 - 107

Βενζοϊνόν δέξι 104. — Φθαλικὸν δέξι 104. — Σαλικυλικὸν δέξι 105. — Γαλλικὸν δέξι 105. — Δεψικαὶ ψλαι 106. — Μελάνη 106. — Βυρσοδεψία 106.

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'*

<i>Ανιλίνη — Χρώματα</i> .....	<i>Σελὶς</i> 108 - 110
<i>Ανιλίνη 108. — Χρώματα 108.</i>	

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'*

<i>Υδραρωματικαὶ ἐνώσεις</i> .....	<i>Σελὶς</i> 111 - 113
<i>Υδραρωματικαὶ ἐνώσεις 111. — Τερπένια 111. — Τερεβινθέλαιον 111. — Καμφουρὰ 112. — Αιθέρια έλαια 112. — Ρητίναι 113.</i>	

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'*

<i>Αλκαλοειδῆ</i> .....	<i>Σελὶς</i> 114 - 115
-------------------------	------------------------

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'*

<i>Βιταμῖναι — Ορμόναι — Ερζυμα</i> .....	<i>Σελὶς</i> 116 - 122
<i>Βιταμῖναι 116. — Αβιταμινώσεις 118. — Πίναξ βιταμινῶν 119. — Ορμόναι 119. — Πίναξ όρμονῶν 121. — Φυτοορμόναι 122. — Φυράχματα 122. — Βιοκαταλύται 122.</i>	

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'*

<i>Χημειοθεραπεία</i> .....	<i>Σελὶς</i> 123 - 125
<i>Σαλβαρσάνη 123. — Σουλφοναρμίδια 124. — Αντιβιοτικὰ 124.</i>	

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'*

<i>Εντομοκτόνα</i> .....	<i>Σελὶς</i> 126
--------------------------	------------------

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'*

<i>Συνθετικαὶ ψφαντικαὶ ἔνες</i> .....	<i>Σελὶς</i> 127 - 129
--	------------------------

*ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'*

<i>Πλαστικὰ — Τεχνηταὶ δῆλαι — Ρητίναι</i> .....	<i>Σελὶς</i> 130 - 133
--	------------------------

<i>Προβλήματα — Τύποι καὶ ἔννοιαι χρήσιμοι πρὸς λύσιν τῶν προβλημάτων τῆς Χημείας</i> .....	<i>Σελὶς</i> 134 - 138
---	------------------------

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όργανική Χημεία, όργανικαι ἐνώσεις. "Οπως εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τὴν Ἀνόργανον Χημείαν ὀλόκληρος ὁ κόσμος, ὁ ὄποιος μᾶς περιβάλλει, ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ 92 στοιχεῖα καὶ τὰς ἐνώσεις αὐτῶν. Ἀπὸ τὰ 92 στοιχεῖα ὁ ἄνθραξ διακρίνεται τόσον διὰ τὸ μέγα πλῆθος τῶν ἐνώσεων τὰς ὄποιας παρέχει, ὅσον καὶ διὰ τὴν σπουδαιότητα αὐτῶν. Οἱ δύο αὐτοὶ ἀκριβῶς λόγοι ἐπιβάλλουν τὴν ἔξετασιν τῶν ἐνώσεων τοῦ ἄνθρακος ἀπὸ ἴδιαιτερον κλάδον τῆς Ἐπιστήμης.

Οἱ ἴδιαιτερος αὐτὸς κλάδος ὀνομάζεται **Όργανική Χημεία** καὶ αἱ ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος **όργανικαι ἐνώσεις**. Εἰς τὰς ὄργανικὰς ἐνώσεις δὲν συμπεριλαμβάνονται τὸ μονοξείδιον καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ἀνθρακικὸν δέξι καὶ τὰ ἄλλατα αὐτοῦ, τὰ ὄποια ἀλλωστε καὶ ἔξετάζει ἡ Ἀνόργανος Χημεία.

Μεταξὺ τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων καὶ τῶν ἀνοργάνων τοιεύτων — τῶν ἐνώσεων δῆλοι. δῆλων τῶν ἄλλων στοιχείων ἐκτὸς τοῦ ἄνθρακος — γνωρίζομεν σήμερον ὅτι δὲν ὑπάρχουν θεμελιώδεις διαφοράι. Παλαιότερον ὅμως ἐγίνετο δεκτὸν ὅτι ὑπάρχουν τοιαῦται διαφοραί, ὅπως π.χ. τὸ γεγονός ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις εἶναι σταθεραί, δῆλοι ὅμως καὶ αἱ ὄργανικαι, ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις παρασκευάζονται εὐκόλως εἰς τὸ ἐργαστήριον, δῆλοι ὅμως καὶ αἱ ὄργανικαι. Διὸ τὰς τελευταίας ἐπιστεύετο ὅτι ἀπαιτεῖται ἴδιαιτέρα δύναμις, ἡ καλούμενη **ζωικὴ δύναμις** (*vis vitalis*), τὴν ὄποιαν δὲν διέθετον ὁ ἄνθρωπος. "Ολαι αὐταὶ αἱ διαφοραὶ κατέπεσαν μία πρὸς μίαν, σήμερον δὲ γνωρίζομεν ὅτι ἡ ὄργανική Χημεία εἶναι κλάδος τῆς καθαρᾶς Χημείας, μόνον δὲ ὁ μέγας ἀριθμὸς τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων — περὶ τὰς 400.000 — ἔναντι τῶν διλίγων σχετικῶν ἀνοργάνων — περίπου 35.000 — καὶ ἡ μεγάλη σημασία πολλῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων ἐπιβάλλουν τὴν ἔξετασιν τῶν σωμάτων αὐτῶν ἀπὸ ἴδιαιτερον κλάδον τῆς Χημείας.

Τὸ πετρέλαιον, ἡ **ζάχαρις**, τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια, ἡ ναφθαλίνη, τὸ καουντσούκ, αἱ βιταμίναι, τὸ DDT κ.ἄ. εἶναι ὄργανικαι ἐνώσεις. Τὰ λίπη,

τὰ λευκώματα καὶ οἱ ὑδατάνθρακες — ὅλα σώματα ὄργανικά — ἀποτελοῦν ὄμοι μὲν τὸ ὕδωρ καὶ ὠρισμένα ἀνόργανα ἀλατα τὰ κύρια συστατικά τῶν διαφόρων τροφίμων.

**Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων.** Πολλαὶ ἀπὸ τὰς ὄργανικὰς ἐνώσεις εἶναι εὐρύτατα διαδεδομέναι εἰς τὴν Φύσιν. Ὅπαρχουν δὲ ὡς συστατικά εἴτε ζώων ἢ φυτῶν (λίπη, λευκώματα, ὄργανικὰ δέξαια, ὑδατάνθρακες κ.ἄ.), εἴτε φυσικῶν ἀποθεμάτων (ἀνθρακί, πετρέλαια). "Ολαι αἱ χρωστικαί, εἰς τὰς ὄποιας ὄφείλουν τὸ χρῶμα αὐτῶν τὰ φύλλα, οἱ καρποὶ καὶ τὰ ἀνθη, περαιτέρω τὸ αἷμα, τὰ οὖρα καὶ ἡ χολὴ τῶν ζώων εἶναι σώματα ὄργανικά." Άλλαι τέλος ὄργανικαν ἐνώσεις ἀγευρέθησαν εἰς φυσικὰ προϊόντα εἰς ἐλάχιστα ποσά, εἶναι ὅμως ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικήν ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν παντὸς ζῶντος ὄργανισμοῦ, ὅπως αἱ βιταμῖναι καὶ αἱ δρμόναι.

'Εξαιρετικὰ μεγάλοις τέλοις ἀριθμὸς ὄργανικῶν ἐνώσεων ἔχει παρασκευασθῆ συνθετικῶς εἰς τὰ ἐργαστήρια ἢ τὰ ἐργοστάσια. Συνθετικῶς ἔχουν παρασκευασθῆ καὶ πολλὰ φυσικὰ προϊόντα, ἡ σημασία τῶν ὄποιων ὅμως καὶ φυσικὰ ἡ ζήτησις εἶναι τόσον μεγάλη, ὥστε τὰ φυσικὰ προϊόντα νὰ μὴ ἐπικροῦν διὰ τὴν κάλυψιν αὐτῶν. Οὕτως ἂν καὶ ὑπάρχουν καὶ εἰς τὴν Φύσιν παρασκευάζονται σήμερον καὶ συνθετικᾶς ἡ βενζίνη, τὰ καουτσούκ, διάφορα χρώματα κ.ἄ.

**Σημασία τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων διὰ τὴν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου.** Ἡ χρησιμοποίησις τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων, τόσον ἐκείνων αἱ ὄποιαι ἀνευρίσκονται εἰς τὴν Φύσιν ὅσον καὶ τῶν συνθετικῶς παρασκευαζομένων, εἶναι εὐρυτάτη. Αἱ καύσιμοι ὄλαι, τὰ τρόφιμα, τὸ σύνολον σχεδὸν τῶν φαρμάκων, τῶν χρωμάτων καὶ τῶν ἀρωμάτων, αἱ ἐκρηκτικαὶ ὄλαι, τὰ ἀλλα πλὴν τοῦ ὑδατος διαλυτικὰ μέσα, οἱ σάπωνες εἶναι ὄργανικαι ἐνώσεις εἴτε καθαραί, εἴτε μίγματα.

**Σύντομος ιστορικὴ ἀνασκόπησις τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καὶ βιογραφικὰ σημειώματα τῶν δεμελιώτων αὐτῆς.** Ἐλάχιστα ὄργανικὰ σώματα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἡττον καθαρὰ ἐγνώριζεν ὁ Ἑρημηταῖς μέχρι τῶν μέσων τοῦ 18ου αἰῶνος. Τὰ κυριώτερα ἥσαν τὸ οἰνόπνευμα, συστατικὸν τοῦ οἴνου καὶ ἀλλων ποτῶν, τὸ δέξικὸν δέξι, συστατικὸν τοῦ δέξιους, τὸ πετρέλαιον, διάφορα χρώματα, ὅπως ἡ πορφύρα καὶ τὸ ἴνδικόν. Ἀπὸ τῆς

έποχής αυτής άρχιζει ή άπομόνωσις από τάς διαφορωτάτας φυσικάς πρώτας ύλας σημαντικού άριθμου δργανικῶν σωμάτων. Η προσπάθεια αυτή συνεχίζεται καὶ σήμερον, ούτω δὲ δεκάδες καὶ ἑκατοντάδες χιλιάδων ένώσεων ἀπειρονώμησαν ἀπό διάφορα φυσικὰ προϊόντα.

Τὸ 1828 παρεσκευάσθη διὰ πρώτην φορὰν ἐν δργανικὸν σῶμα, ἡ οὐρία, ἔκτοτε δὲ ἡ συνθετικὴ παρασκευὴ δργανικῶν ένώσεων ἀπετέλεσε τὴν δευτέραν πηγὴν πλουτισμοῦ τοῦ περιεχομένου τῆς Ὀργανικῆς Χημείας, ἐξ ἵσου σπουδαίαν μὲ τὴν πρώτην — τὴν ἀπομόνωσιν δηλ. δργανικῶν ένώσεων ἀπό φυσικὰ προϊόντα.

Η Ὀργανικὴ Χημεία ἔθεμελιώθη καὶ ἀνεπτύχθη ὡς Ἐπιστήμη ἀπό τῶν ἀρχῶν τοῦ 19ου αἰώνος ἀφ' ἐνδει μὲν χάρις εἰς τὰς προόδους, τὰς διποίας εἶχον σημειώσει ἐν τῷ μεταξὺ ἡ Φυσικὴ καὶ ἴδιως 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 διποίων αἱ κλασσικαὶ ἐργασίαι ἐσημείωσαν σταθμὸν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς νέας αὐτῆς ἐπιστήμης θὰ δώσωμεν κατωτέρω σύντομα βιογραφικὰ σημειώματα.

SCHEELE ( πρόφ. Σαῖλε ), Κάρολος Γουλιέλμος, Σουηδὸς Χημικὸς ( 1742 - 1786 ). Ἀπεμόνωσεν ἀπό φυσικὰ προϊόντα μέγαν ἀριθμὸν νέων δργανικῶν σωμάτων, ὅπως διάφορα δργανικὰ δξέα, τὸ σάκχαρον τοῦ γάλακτος, τὴν γλυκερίνην, τὴν ταννίνην, τὸ δροκούνιον κ.ἄ.

BERZELIUS ( πρόφ. Μπερτσέλιους ), Ἰωάννης Ἰάκωβος, Σουηδὸς Χημικὸς ( 1779 - 1848 ), Καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Στοκχόλμης. Ο Berzelius εἰργάσθη μὲ μεγάλην ἐπιτυχίαν εἰς τὴν Ἀνόργανον Χημείαν, εἴναι δόμας ἐπίσης εἰς ἐκ τῶν πρώτων εἰδικώτερον ἀσχοληθέντων μὲ τὴν Ὀργανικὴν Χημείαν. Ανεκάλυψε πολλὰς νέας δργανικὰς ένώσεις καὶ ἐμελέτησεν αὐτάς. Εἰς αὐτὸν ὀφείλεται μία ἀπό τὰς πρώτας θεωρίας διὰ τὴν ἐξήγησιν τῆς συστάσεως καὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῶν δργανικῶν ένώσεων. Ἐσυστηματοποίησε τὸ μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἀσύντακτον ὑλικὸν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καὶ ὡνόμασεν οὕτω διὰ πρώτην φορὰν τὸν νέον κλάδον τῆς Ἐπιστήμης.

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

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

WÖHLER ( πρόφ. Βατζερ ), Φρειδερίκος, Γερμανὸς Χημικός, ( 1800 - 1882 ) μαθητής τοῦ Berzelius, Καθηγητής τῆς Χημείας εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Γοτίγγης. Εἰργάσθη ἐπὶ διαφόρων σπουδαίων θεμάτων τῆς Ὀργανικῆς Χημείας, εἰς αὐτὸν δὲ δρείλεται ἡ πρώτη συνθετικὴ παρασκευὴ δργανικοῦ σώματος ( οὐρία, 1828 ). Ἀνεκάλυψε τὸ φαινόμενον τῆς ίσομερείας.

KEKULÉ ( πρόφ. Κεκουλέ ), Φρειδερίκος Αὔγουστος, Γερμανὸς Χημικὸς ( 1829 - 1896 ), Καθηγητής εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Βόνης. Ἀπέδειξεν ὅτι ὁ ἀνθρακός εἶναι στοιχεῖον τετρασθενὲς καὶ ἐγένετο ὁ ἴδρυτης τῆς συντακτικῆς θεωρίας, ἡ ὁποίᾳ ἐξηγεῖ τὴν σύστασιν τῶν δργανικῶν ἐνώσεων καὶ ἡ ὁποίᾳ ἰσχύει καὶ σήμερον. Αἱ ἔρευναι αὐτοῦ ἐπὶ τῆς συντάξεως τοῦ βενζολίου εἶναι ακαστικαί.

BAEYER ( πρόφ. Μπάγιερ ) Αδόλφος, Γερμανὸς Χημικὸς ( 1835 - 1917 ), Καθηγητής εἰς τὸ Πανεπιστήμια Στρασβούργου καὶ Μονάχου. Ἡσχολήθη μὲ τὰς διαφορωτάτας τάξεις δργανικῶν ἐνώσεων, ίδιαιτέρως μὲ χρώματα καὶ φάρμακα. Ἡ ἀνάπτυξις τῆς δργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας κατὰ τὸν 19ον αἰώνα δρείλει πολλὰ εἰς τὰς ἐργασίας τοῦ Baeyer.

BERTHELOT ( πρόφ. Μπερτελό ), Μαρκελλῖνος, Γάλλος Χημικὸς ( 1827 - 1907 ), Καθηγητής εἰς τὸ Γαλλικὸν Κολλέγιον τῶν Παρισίων. Ἡσχολήθη μὲ τὴν συνθετικὴν Ὀργανικὴν Χημείαν, ἐν συνεχείᾳ πρὸς τὴν θεμελιώδη ἀνακάλυψιν τοῦ Wöhler περὶ τῆς δυνατότητος παρασκευῆς δργανικῶν ἐνώσεων, περαιτέρω μὲ τὰ λίπη, τὴν γλυκερίνην, τὴν ἀκαπνὸν πυρίτιδα, τὴν γημείαν τῶν ζυμώσεων κ.ἄ. Τέλος μὲ τὴν Ιστορίαν τῆς Χημείας ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων.

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

GRIGNARD ( πρόφ. Γκρινάρ ), Βίκτωρ, Γάλλος Χημικός ( 1871 - 1935 ), Καθηγητής εἰς τὰ Πανεπιστήμια Νανσύ καὶ Λυῶνος, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη μὲν ἔξαιρετικὴν ἐπιτυχίαν εἰς τὴν συνθετικὴν 'Οργανικὴν Χημείαν καὶ τὴν Χημείαν τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων τῶν μετάλλων.

WILLSTÄTTER ( πρόφ. Βιλλστάττερ ), Ριχάρδος, Γερμανός Χημικός ( 1872 - 1942 ), Καθηγητής 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.

# Καίμη Παπαδάκην

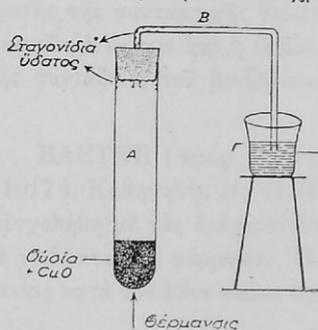
## Φεβρουάριος Α...

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

#### — ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Αἱ ὄργανικαι ἐνώσεις περιέχουν ὅλαις ἢνθρακα καὶ αἱ γίραντας. Ἀπὸ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τὸ ὄνδρογόνον καὶ τὸ ὄξυγόνον εἶναι συστατικὰ τοῦ μεγίστου μέρους τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων, τὸ ἀζωτὸν ἀπαντᾶ εἰς πολλὰς τοιαύτας, ἐνῷ ἄλλα στοιχεῖα ὅπως τὰ ὄλογόνα, ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος, τὸ μαγνήσιον, τὸ κοβάλτιον κλπ. ἀπαντοῦν εἰς ὀλίγας ὄργανικας ἐνώσεις ἢ καὶ ἐντελῶς μεμονωμένως.

‘Άνιχνευσις ἄνθρακος. Μὲ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ ἄνθρακος εἰς μίαν ἐνώσιν καθορίζομεν ταυτοχρόνως ἂν ἡ ἐνώσις εἶναι ὄργανικὴ ἢ ὄχι.’ Αν

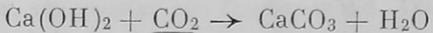


μία ἐνώσις καίεται ἢ κατὰ τὴν θέρμανσιν μελανοῦται τοῦτο ἀποτελεῖ ἔδειξιν ὅτι περιέχει ἄνθρακα, χωρὶς νὰ εἶναι πάντοτε βέβαιον. ‘Η ἀσφαλῆς ἀνίχνευσις στηρίζεται εἰς τὴν καῦσιν τοῦ ἄνθρακος πρὸς  $\text{CO}_2$ . Ως πηγὴ ὄξυγόνου χρησιμοποιεῖται ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ,  $\text{CuO}$



Σχ. 1. Συσκευὴ ἀνιχνεύσεως ἄνθρακος καὶ ὄνδρογόνου.

Τὸ σηματιζόμενον  $\text{CO}_2$  ἀνιχνεύεται μὲ ἀσβέστιον ὕδωρ — διαυγὲς διάλυμα  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  — τὸ ὄποιον θολοῦται ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, σηματιζόμένου ἀδιαλύτου ἄνθρακικοῦ ἀσβεστίου



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

σωλήνα A, ἀπό δύστηκτον υαλον, φέρεται τὸ μῆγμα τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας καὶ τοῦ CuO καὶ θερμαίνεται. Ὁ σωλὴν συγκοινωνεῖ δι' ὑαλίνου σωλήνος B, δις κατ' ὅρθην γωνίαν κεκαμμένου, μὲ ποτήριον Γ, περιέχον τὸ ἀσβέστιον υδωρ.

2. Ανίχνευσις ύδρογόνου. Αὕτη γίνεται εἰς τὴν αὔτην συσκευὴν τοῦ σχ. 1 καὶ ταυτοχρόνως μὲ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ ἀνθρακος. Τὸ ύδρογόνον μὲ τὸ ὄξυγόνον τοῦ CuO καίεται πρὸς υδωρ.



τὸ ὄποῖον ὑπὸ μορφὴν λεπτοτάτων σταγονιδίων ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν ψυχροτέρων μερῶν τῶν σωλήνων A καὶ B. Αὐτονόητον εἶναι ὅτι ἡ συσκευὴ, τὸ δεξιόδιον τοῦ χαλκοῦ καὶ ἡ οὐσία δέον νὰ ἔχουν προξηρανθῆ πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῆς υγρασίας.

Ανίχνευσις ἀζώτου. Αὕτη δύναται νὰ γίνῃ κατὰ διαφόρους τρόπους. Ἡ δομὴ καιομένης τριχός, ἡ ὄποια ἀναδίδεται κατὰ τὴν καῦσιν διαφόρων σωμάτων (έριον, τρίχες κ.ἄ.) δεικνύει τὴν παρουσίαν ἀζώτου. Ἐπίσης ἡ ἐμφάνισις ἀμμωνίας κατὰ τὴν θέρμανσιν ὀργανικῆς τινὸς οὐσίας μὲ ἀσβεστον ἡ ύδροξείδιον τοῦ νατρίου δεικνύει δόμοιας τὴν παρουσίαν ἀζώτου. Ἡ σχηματιζομένη ἀμμωνία ἀνιχνεύεται, κατὰ τὰ γνωστά, ἀπὸ τὴν χαρακτηριστικὴν δομὴν ἢ τὸν σχηματισμὸν νεφέλης μὲ πυκνὸν ύδροχλωρικὸν ὀξὺν ἢ τέλος ἀπὸ τὴν κυάνωσιν ἐρυθροῦ χάρτου ἥλιοτροπίου.] Καὶ αἱ δύο αὐταὶ μέθοδοι εἶναι ὅμως ἀσφαλεῖς μόνον ἐπὶ θετικῆς ἐκβάσεως. Πολυπλοκωτέρα, ἀλλὰ πάντοτε ἀσφαλής, εἶναι μέθοδος ἡ ὄποια στηρίζεται εἰς τὴν θέρμανσιν τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας μὲ μεταλλικὸν κάλιον, παραλαβῇ τοῦ τήγματος μὲ υδωρ, ζέσιν τοῦ διηθήματος μὲ διάλυμα ἀλατος δισθενοῦς καὶ τρισθενοῦς σιδήρου καὶ δέξινισιν ὁπότε, παρουσίᾳ ἀζώτου, ἐμφανίζεται κυανή χροιά ( ὀφειλομένη εἰς τὸν σχηματισμὸν κυανοῦ τοῦ Βερολίνου ).

Ανίχνευσις τῶν ύπολοίπων στοιχείων. Ταῦτα διὰ συντήξεως μὲ μεταλλικὸν κάλιον ἢ ὀξειδώσεως μὲ πυκνὸν νιτρικὸν ὀξὺν μετατρέπονται εἰς ἀνοργάνους ἐνώσεις — π.χ. τὸ χλωρίον εἰς NaCl, τὸ θειικὸν ὀξύν κ.ο.κ. — αἱ ὄποιαι καὶ ἀνιχνεύονται κατὰ τὰς γνωστὰς μεθόδους τῆς Ἀνοργάνου Χημείας.

Τὴν ἀνίχνευσιν τῶν στοιχείων ἀκολουθεῖ ὁ ποσοτικὸς αὔτῶν προσ-

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

—5. Προσδιορισμὸς ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου. Τὰ δύο αὐτὰ  
στοιχεῖα προσδιορίζονται εἰς μίαν πρᾶξιν, καὶ οἱ μεν μὲ πηγὴν δέξυγόνου  
τὸ CuO, ὁ μὲν ἀνθρακὸς πρὸς CO<sub>2</sub>, τὸ δὲ ὑδρογόνον πρὸς H<sub>2</sub>O. Τὰ σώματα  
αὐτὰ συλλέγονται τὸ μὲν πρῶτον εἰς δοχεῖον περιέχον στερεὸν ὑδροξεί-  
διον τοῦ καλίου ἡ διάλυμα αὐτοῦ, τὸ δὲ δεύτερον εἰς δοχεῖον περιέχον  
χλωριοῦσχον ἀσβέστιον. Ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τῶν δοχείων πρὸ καὶ  
μετὰ τὴν ἀπορρόφησιν τῶν προτίντων καύσεως μᾶς δίδει τὴν ποσότητα  
τοῦ CO<sub>2</sub> καὶ τοῦ H<sub>2</sub>O, 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 καὶ οἱ μεν δίδουν 0,44 γρ. CO<sub>2</sub> καὶ 0,18 γρ.  
H<sub>2</sub>O. Πόσον τοῖς % C καὶ H περιέχει ἡ ἀρχικὴ οὐσία; Γνωρίζομεν δὴ

44	γρ. CO <sub>2</sub>	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 12 γρ. C καὶ
18	γρ. H <sub>2</sub> O	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 2 γρ. H <sub>2</sub> *. Συνεπῶς
44	γρ. CO <sub>2</sub>	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 12 γρ. C
0,44	γρ. CO <sub>2</sub>	ἀντιστοιχοῦν	εἰς X <sub>1</sub> ;

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

18	γρ. H <sub>2</sub> O	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 2 γρ. H <sub>2</sub> *
0,18	γρ. H <sub>2</sub> O	ἀντιστοιχοῦν	» X <sub>2</sub> ;

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

Καὶ ἐν συνεχείᾳ

0,3	γρ. οὐσίας περιέχουν	0,12 γρ. C καὶ 0,02 γρ. H <sub>2</sub>
100	γρ. " "	X <sub>3</sub> γρ. C καὶ X <sub>4</sub> γρ. H <sub>2</sub> ;

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

\* Ως ἀτομικὸν βάρος τοῦ ὑδρογόνου λαμβάνεται διὰ τὴν εὐκολίαν τῶν  
ὑπολογισμῶν τὸ 1.

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

6. Προσδιορισμός άζωτου. Τὸ ἄζωτον προσδιορίζεται διὰ καύσεως τῆς οὐσίας μὲ πηγὴν δέξυγόνου πάλιν τὸ CuO, εἰς ἀτμόσφαιραν δύμας διοξειδίου τοῦ άνθρακος, ἀναγωγῆς τῶν σχηματιζομένων δέξειδῶν τοῦ άζωτου μὲ διάπυρον μεταλλικὸν χαλκὸν πρὸς ἐλεύθερον άζωτον, συλλογῆς αὐτοῦ καὶ μετρήσεως ἐντὸς ἀζωτομέτρου ( προχούδος ἀερίων ), βαθμολογημένου δηλ. σωλῆνος, πληρωθέντος μὲ πυκνὸν διάλυμα KOH. Γνωρίζομεν ὅτι 1 κ.é. άζωτου ζυγίζει ( ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας ) 0,0012507 γρ. καὶ ἐξ αὐτοῦ εὑρίσκομεν τὴν ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότητα εἰς άζωτον. Π.χ. : 0,2 γρ. οὐσίας δίδουν τελικῶς 72 κ.é. άζωτον. Πόσον τοῖς % άζωτον περιέχει ή οὖσία ; Γνωρίζομεν ὅτι

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ κ.é. } N_2 \text{ ζυγίζει} & 0,0012507 \text{ γρ.} \\ 72 \text{ κ.é. } N_2 \text{ ζυγίζουν} & X; \end{array}$$

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

Καὶ ἐν συνεχείᾳ

$$\begin{array}{ll} 0,2 \text{ γρ. οὖσίας περιέχουν} & 0,0900504 \text{ γρ. } N_2 \\ 100 \text{ γρ. } " & X; \end{array}$$

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

"Αρα ή οὖσία περιέχει 45,02 % άζωτον.

7. Προσδιορισμός τῶν ὑπολοίπων στοιχείων. Τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα, συστατικὰ τῶν δργανικῶν ένώσεων, προσδιορίζονται διὰ καταλήγων μεθόδων ἀφοῦ προηγουμένως μετατραποῦν εἰς ἀνόργανα δλατα, π.χ. τὸ χλωρίον εἰς χλωριούχα, τὸ θεῖον εἰς θειικά, ὁ φωσφόρος εἰς φωσφορικὰ κ.ο.κ.

8. Ανίχνευσις καὶ προσδιορισμός τοῦ δέξυγόνου. Διὰ τὸ δέξυγόνον, καίτοι τοῦτο εἶναι ἀπὸ τὰ κυριώτερα συστατικὰ τῶν δργα-

νικῶν ἐνώσεων, 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 ἀθροισμα τῆς ἐπὶ τοῖς % ἀναλογίας τῶν ἄλλων στοιχείων — ἡ παρουσία τῶν ὄποιων ὡς συστατικῶν τῆς ἐνώσεως ἀπεδείχθη διὰ τῆς ἀνιχνεύσεως — διαφέρει ἀπὸ τὸ 100. Οὕτω π. χ. εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα (σελ. 16), καθ' ὃ προσδιορίσθη τὸ ποσὸν τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου ἐπὶ τοῖς %, ἵφ' ὅσον οὐδὲν στοιχεῖον ἄλλο ἀνιχνεύθη, ἡ ἐνώσις περιέχει δεξιγόνον καὶ μάλιστα εἰς ἀναλογίαν 53,34 % διότι  $C = 40\%$ ,  $H_2 = 6,66\%$ , σύνολον = 46,66% καὶ  $100 - 46,66 = 53,34\%$  δεξιγόνον.

Ἡ ἀνάλυσις τῶν ὁργανικῶν ἐνώσεων, ἀσχολουμένη μὲ τὴν ἀνίχνευσιν καὶ τὸν προσδιορισμὸν τῶν στοιχείων, συστατικῶν αὐτῶν, καλεῖται στοιχειακὴ ὁργανικὴ ἀνάλυσις, ἀναλόγως δὲ τοῦ ἀν ἐπιζητῆται ἡ ἀνίχνευσις τῆς παρουσίας ἀπλῶς τῶν διαφόρων στοιχείων, ποιοτικὴ στοιχειακὴ ἀνάλυσις, ἡ ὁ προσδιορισμὸς τοῦ ποσοῦ ἐπὶ τοῖς % τῶν διὰ τῆς ποιοτικῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως ἀνιχνεύθεντων στοιχείων, ποσοτικὴ στοιχειακὴ ἀνάλυσις.

**[9]** Υπολογισμὸς τῆς ἔκατοστιαίς συστάσεως. Ἐὰν ὁ πύπος μιᾶς ἐνώσεως εἶναι γνωστὸς καὶ φυσικὰ καὶ τὸ μ.β. αὐτῆς, εἶναι πολὺ εὔκολον, ἕνευ ἀναλύσεως, ἀπλῶς δι': ὑπολογισμοῦ, νὰ εύρεθῇ ἡ ἔκατοστιαία σύστασις τῆς ἐνώσεως, ἀκριβῶς ὅπως καὶ διὰ τὰς ἀνοργάνους ἐνώσεις.

Π.χ. ἡ ἔκατοστιαία σύστασις τῆς ἐνώσεως  $C_2H_6O$  ἔξευρίσκεται ως ἔξης :

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

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

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

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

"Αρα ή ένωσις περιέχει 52,17 % άνθρακας, 13,04 % ύδρογόνου και 34,78 % διξυγόνου—

### ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

"Υπολογισμὸς τῆς περιεκτικότητος εἰς ἄνθρακα, ύδρογόνον, διαφόρων ένώσεων ἐπὶ τῇ βάσει ἀναλύσεων καὶ ἔξευρεσις τῆς ἑκατοστιαίας συστάσεως.

1) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἐπὶ τοῖς ο) περιεκτικότης εἰς ἄνθρακα καὶ ύδρογόνον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως

"**Ένωσις Α.** 0,2 γρ. αὐτῆς δίδοντ 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 ο) περιεκτικότης εἰς ἀζωτον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως

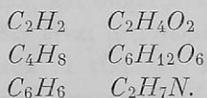
"**Ένωσις Δ.** 0,3 γρ. αὐτῆς δίδοντ 56,91 κ.ἔ. ἀζωτον  
 »      **Ε.** 0,3 γρ. »      44,77 κ.ἔ. ἀζωτον

3) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἐπὶ τοῖς ο) περιεκτικότης εἰς ἄνθρακα, ύδρογόνον καὶ ἀζωτον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως

"**Ένωσις Ζ.** 0,3 γρ. δίδοντ  
 0,4250 γρ.  $CO_2$ , 0,4355 γρ.  $H_2O$ , 108,3 κ.ἔ.  $N_2$ .  
 »      **Η.** 0,2 γρ. δίδοντ  
 0,2346 γρ.  $CO_2$ , 0,1200 γρ.  $H_2O$ , 29,84 κ.ἔ.  $N_2$ .

4) Νὰ ενδεθῇ ποῖαν ἐκ τῶν ἀνωτέρων ἐνώσεων A — H περιέχουν διξυγόνον καὶ εἰς ποίαν ἀναλογίαν. Νὰ γραφοῦν συγκεντρωτικῶς αἱ ἑκατοστιαῖαι συστάσεις δλων τῶν ἐνώσεων καὶ νὰ ὑπολογισθῇ τὸ μοριακὸν βάρος αὐτῶν.

5) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῶν κάτωθι ἐνώσεων



6) Νὰ ενδεθῇ πόσον  $CO_2$  καὶ πόσον  $H_2O$  δίδοντ κατὰ τὴν καστικήν ἀνὰ 0,2 γρ. τῶν ἀνωτέρων ἐνώσεων ( πρόβλημα 5 ).

7) Νὰ ενδεθῇ πόσον  $CO_2$  καὶ πόσον  $H_2O$  δίδουν κατὰ τὴν καῦσιν ἀνὰ 0,3 γρ. τῶν ἐνώσεων



8) Νὰ ενδεθῇ πόσα κ.έ. ἀξώτον δίδουν ἀνὰ 0,2 γρ. τῶν κάτωθι ἐνώσεων



Kaien Παναδάμειον  
Τέκμιση στι ώρα 6<sup>15'</sup>

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ  
— ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

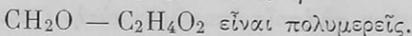
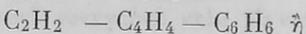
10. Ισομέρεια. "Οταν είς μίαν άνόργανον ἔνωσιν προσδιορισθῇ τὸ εἶδος τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν αὐτὴν ( ποιοτικὴ ἀνάλυσις ), ὡς καὶ ἡ ἐκατοστιαία αὐτῶν ἀναλογία ( ποσοτικὴ ἀνάλυσις ), δυνάμεις μὲ τὴν βοήθειαν καὶ τοῦ μ.β. νὰ καταλήξωμεν εἰς τὸν τύπον τῆς ἑνώσεως. 'Ο τύπος αὐτὸς ἀντιστοιχεῖ εἰς μίαν καὶ μόνην ἔνωσιν, ἡ ὁποία οὔτως εἶναι τελείως καθωρισμένη. Οὕτως ἑνώσις ἀποτελουμένη ἀπὸ ίδρυγόνον, θεῖον καὶ δέξιγάνον καὶ περιέχουσα 2,04% H, 32,65% S καὶ 65,31% O, μ.β. δὲ 98 εἶναι τὸ θειικὸν δέξι,  $H_2SO_4$ , μόνον τὸ θειικὸν δέξι καὶ οὐδεμία ἄλλη ἔνωσις.

Δὲν συμβαίνει τὸ αὐτὸς ὅμως μὲ τὰς περισσοτέρας δργανικὰς ἑνώσεις. "Ας θεωρήσωμεν τὴν ἑνώσιν τῆς σελ. 18. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ ξύνθρακα, ίδρυγόνον καὶ δέξιγόνον μὲ ἐκατοστιαίαν 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, δπως εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ θειικοῦ δέξιος, μία ἑνώσις ἄλλα δύο οἱ σεις. Τοῦτο διαπιστεύται πολὺ εύκολα διότι τὰ δύο σώματα, τὰ ὁποῖα ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν αὐτὸν τύπον  $C_2H_6O$  εἶναι τελείως διάφορα μεταξύ των. Τὸ ἐν εἶναι ίγρὸν εὐχαρίστου δσμῆς, τὸ κοινὸν οἰνόπνευμα, τὸ ἄλλο ἀέριον, δσμῆς ἀναλόγου πρὸς τὸν κοινὸν αἰθέρα, καὶ δονομάζεται διμεθυλικός αἰθήρ.

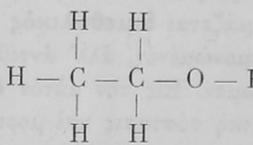
Τὸ φαινόμενον αὐτὸς δὲν εἶναι μεμονωμένον, ἀλλ' ἀντιθέτως συνηθέστατον, δ κανῶν δυνάμεις νὰ εἴπωμεν. Εἰς τὸν αὐτὸν ἐμπειρικὸν μοριακὸν τύπον — ποιοτική, ποσοτικὴ σύστασις καὶ μοριακὸν βάρος δηλ. τὰ αὐτὰ — ἀντιστοιχοῦν περισσότεραι τῆς μιᾶς ἑνώσεις, ἄλλοτε δύο, ἄλλοτε τρεῖς, ἄλλοτε ὅμως πολὺ περισσότεραι. Τὸ φαινόμενον αὐτὸς

καλεῖται **ισομέρεια** καὶ αἱ ἑνώσεις μὲ τὸν αὐτὸν τύπον καὶ τὰς διαφορετικὰς ἴδιότητας **ισομερεῖς ἑνώσεις**. "Ωστε ισομέρεια καλεῖται τὸ φαινόμενον καθ' ὃ δύο ἢ περισσότεραι ἑνώσεις μὲ διαφόρους φυσικὰς καὶ χημικὰς ἴδιότητας, ἔχουν τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν καὶ ποσοτικὴν σύστασιν καὶ τὸ αὐτὸν μ.β.—

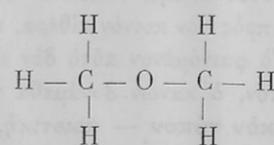
Μὲ τὴν ισομέρειαν δὲν πρέπει νὰ συγχέεται ἡ **πολυμέρεια**, κατὰ συνέπειαν οὕτε αἱ **πολυμερεῖς ἑνώσεις** μὲ τὰς ισομερεῖς. Αἱ πολυμερεῖς ἑνώσεις ἔχουν, ὅπως καὶ αἱ ισομερεῖς, τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν καὶ ποσοτικὴν σύστασιν, τὸ μ.β. τῆς μιᾶς ὅμως εἶναι πολλαπλάσιον τοῦ τῆς δλλης. Π.χ. αἱ ἑνώσεις



Ἄκριβῶς τὸ φαινόμενον τῆς ισομερείας καὶ ἡ συχνότης ἐμφανίσεως αὐτοῦ μᾶς ἐπιβάλλουν τὴν χρησιμοποίησιν τύπων τοιούτων, ὅστε ἡ διαφορὰ τῶν ισομερῶν ἑνώσεων νὰ εἶναι ἀμέσως καταφανής. Ἄς θεωρήσωμεν καὶ πάλιν τὴν ἔνωσιν  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ . "Οταν γράψωμεν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸν τύπον δὲν δυνάμεθα νὰ γνωρίζωμεν ἀν οὗτος ἀφορᾷ τὸ οἰνόπνευμα ἢ τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα. Γιὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦμεν τύπους ἀναλυτικούς, οἱ ὅποιοι μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ διακρίνωμεν ἀμέσως τὸν τρόπον μὲ τὸν ὅποιον εἶναι συνδεδεμένα ἐντὸς τοῦ μορίου τῆς ἑνώσεως τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὸν ἀτομα. Εἰς τὸν διάφορον ἀκριβῶς τρόπον συνδέσεως τῶν ἀτόμων διείλεται τὸ φαινόμενον τῆς ισομερείας. Ἄν τοὺς ἀναλυτικοὺς αὐτοὺς τύπους, οἱ ὅποιοι καλοῦνται **συντακτικοὶ τύποι** κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τοὺς συνεπτυγμένους τοὺς ὅποιούς ἔχοντι μοποιήσαμεν μέχρι τοῦδε καὶ οἱ ὅποιοι καλοῦνται **έμπειρικοί**, ἐφαρμόσωμεν εἰς τὸ ἀνωτέρῳ παράδειγμα θὰ καταλήξωμεν εἰς δύο τελείως διαφορετικοὺς τύπους, ὅπότε καὶ ἡ διαφορὰ τῶν ισομερῶν ἑνώσεων εἶναι ἀμέσως καταφανής.



Οἰνόπνευμα

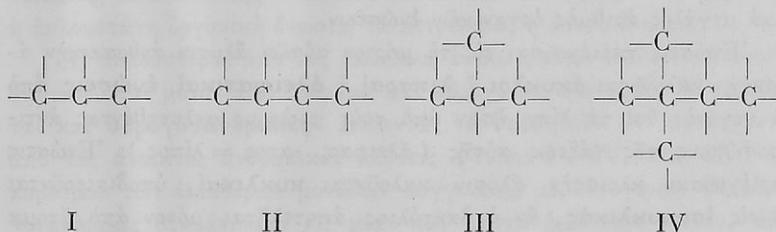


Διμεθυλικὸς αἰθήρ

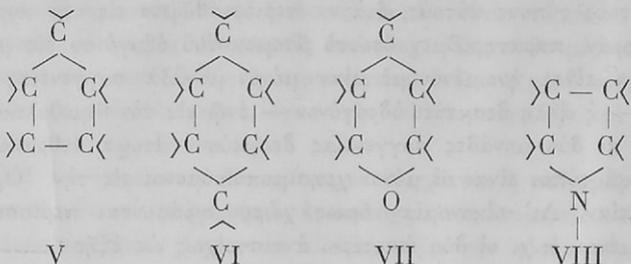
Εἰς τούς τύπους αύτούς, διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὴν κυριωτέραν διαφοράν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἀτομόν τοῦ δέξιγόνου εἰς μὲν τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἡνωμένον μὲ μίαν μονάδα συγγενείας πρὸς ἄνθρακα — ἡ ἀλληλ δεσμεύει υδρογόνον — ἐνῷ εἰς τὸν διμεθυλικὸν αἱθέρα καὶ αἱ δύο μονάδες συγγενείας δεσμεύουν ἀτομα ἄνθρακος. Οἱ συντακτικοὶ τύποι εἶναι οἱ μόνοι χρησιμοποιούμενοι εἰς τὴν 'Οργανικὴν Χημείαν. Δι' οἰκονομίαν ὅμως χώρου γράφονται περισσότερον συνεπτυγμένοι, π.χ. οἱ δύο ἀνωτέρω ἀντιστοίχως ὡς ἔξης :



**\_11. Κατάταξις τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων.** Διὰ νὰ ταξινομήσωμεν τὸ μέγα πλῆθος τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων ἐξετάζομεν τὸν τρόπον μὲ τὸν ὄποιον εἶναι ἡνωμένα τὰ ἀτομα τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὄποια εὑρίσκονται ἐντὸς τοῦ μορίου ἑκάστης αὐτῶν. 'Ο ἄνθραξ, ὁ ὄποιος, ὅπως εἶναι γνωστόν, εἶναι στοιχεῖον τετρασθενές, παρουσιάζει, ὅσον οὐδὲν ἄλλο στοιχεῖον, τὴν ἴδιότητα νὰ ἐνοῦται πρὸς ἄλλα ἀτομα ἄνθρακος δημιουργούμενον οὕτως εἴδους ἀλύσεως, ἡ ὁποία ὀνομάζεται πράγματι ἀνθρακικὴ ἀλυσίς. 'Η ἀνθρακικὴ αὐτὴ ἀλυσίς εἶναι δυνατὸν νὰ εἶναι ἀνοικτὴ καὶ κατὰ τὰ δύο αὐτῆς ἀκρα (I - IV), νὰ εἶναι δὲ εἴτε **εύθεια** (I, II), εἴτε **διακλαδουμένη** (III, IV)



Εἶναι ὅμως ἐπίσης δυνατὸν τὰ ἀκρα τῆς ἀλύσεως νὰ συνενοῦνται πρὸς ἄλληλα, ὅπότε δημιουργεῖται κλείστη ἀνθρακικὴ ἀλυσίς, **διακύλιος** (V - VIII). Τὸ κλείσιμον τῆς ἀλύσεως δύναται νὰ γίνῃ εἴτε μὲ τὴν σύνδεσιν τῶν δύο ἀκράων ἀτόμων ἄνθρακος ἀνοικτῆς ἀλύσεως (V, VI), εἴτε καὶ μὲ τὴν παρεμβολὴν ἀτόμου ἄλλου, δισθενοῦς τούλαχιστον, στοιχείου (VII, VIII).



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

**μ. μ.** Αἱ ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας ὅλων τῶν ἀνωτέρω τύπων (I - VIII) δύνανται νὰ κορεσθοῦν μὲ οἰαδήποτε ἀτομα ἢ ρίζας μονοσθενεῖς, ὅπως ὑδρογόνον, ἀλογόνα, ἄλλαι ἀνθρακοῦχοι ρίζαι καπτ., ἐπίσης ἀνά δύο μὲ δισθενὲς στοιχεῖον ἢ ρίζαν κ.ο.κ. Οὔτω, λαμβανομένου ὑπ’ ὅψιν καὶ τοῦ φαινομένου τῆς ισομερείας, δικαιολογεῖται ὁ ἔξαιρετικὰ μεγάλος ἀριθμὸς δργανικῶν ἐνώσεων.

Ἐνώσεις περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἄλυσιν ἀνθρακικὴν ἀνοικτὴν καλοῦνται **ἄκυκλοι** ἢ **λιπαραὶ** ἢ **ἀλειφατικαὶ** ἐνώσεις ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι τὰ λίπη ἡσαν ἀπὸ τοὺς πρώτους μελετηθέντας ἀντιπροσώπους τῆς τάξεως αὐτῆς (ἄλειφαρ, -ατος = λίπας). Ἐνώσεις περιέχουσαι κλειστὴν ἄλυσιν καλοῦνται **κυκλικαί**, ὑποδιαιρέονται δὲ εἰς **ἰσοκυκλικάς**, ἢν ὁ δακτύλιος ἀποτελῆται μόνον ἀπὸ ἀτομα ἀνθρακος (V - VI) καὶ εἰς **ἐτεροκυκλικάς**, ἢν ὁ δακτύλιος πλὴν τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος περιέχῃ καὶ ἄλλο ἀτομον, καλούμενον ἐτεροάτομον (VII - VIII).

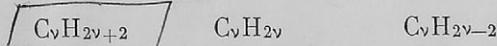
**12.** ‘Ομόλογοι σειραὶ καὶ ἐνώσεις. ‘Η συστηματικὴ κατάταξις καὶ μελέτη τῶν δργανικῶν ἐνώσεων διευκολύνεται καὶ ἀπὸ ἄλλο γεγονός. ‘Πρόσρχουν σειραὶ ἐνώσεων ἑκάστη τῶν διποίων διαφέρει ἀπὸ τὴν προηγουμένην κατὰ τὸ ποσὸν  $\text{CH}_2$ , ὅπως π.χ.

$\text{CH}_4$	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{CH}_3\text{OH}$
$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_3\text{H}_6$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{C}_4\text{H}_8$	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
$\text{C}_4\text{H}_{10} \text{ κ.ο.κ.}$	$\text{C}_5\text{H}_{10} \text{ κ.ο.κ.}$	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \text{ κ.ο.κ.}$

Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ καλοῦνται ὁμόλογοι ἐνώσεις καὶ αἱ σειραὶ τῶν ὁμολόγων ἐνώσεων ὁμόλογοι σειραί. Ἡ μεγάλη σημασία τῶν ὁμολόγων σειρῶν ἔγκειται εἰς τὸ γεγονός ὅτι αἱ μέθοδοι παρασκευῆς καὶ αἱ χημικαὶ ίδιότητες ὅλων τῶν μελῶν μιᾶς ὁμολόγου σειρᾶς εἶναι αἱ αὐταὶ, ἐνῷ εἰς τὰς φυσικὰς ίδιότητας (εἰδικὸν βάρος, βαθμοὶ ζέσεως, τήξεως, διαλυτότητης κλπ.) παρατηρεῖται βαθμιαία κανονικὴ μεταβολὴ λόγῳ τῆς αὐξήσεως τοῦ μ.β. ἑκάστου μέλους τῆς ὁμολόγου σειρᾶς ἐν σχέσει πρὸς τὸ προηγούμενον. Τὸ γεγονός αὐτὸν διευκολύνει καὶ ἀπλοποιεῖ τὴν μελέτην τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων διότι αἱ 400.000, ἵσως καὶ πλέον, τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων κατατάσσονται εἰς 5.000 περίπου ὁμολόγους σειράς.

— 13. **"Ακυκλοί ἐνώσεις.** Αἱ ἀκυκλοί ἐνώσεις, ὅπως ἥδη ἐλέχθη ἀνωτέρω, περιέχουν ἀνοικτὴν ἀλυσιν ἀπὸ ἄπομα ἀνθρακος, εὐθεῖαν ἢ διακλαδουμένην. Μερικαὶ ἀπὸ τὰς μᾶλλον γνωστὰς ἐνώσεις τῆς μεγάλης αὐτῆς τέξεως τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων εἶναι τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια, οἱ σάπωνες, τὸ δέκικὸν δέξι — κύριον συστατικὸν τοῦ δέξους — τὸ μεθάνιον, ἡ ἀπλούστατη ὄργανικὴ ἐνώσεις, τὰ πετρέλαια, ἡ ἀστευτίνη κ.ἄ.

Αἱ ἀπλούστεραι ἀπὸ τὰς ἀκύκλους ἐνώσεις εἶναι ἐκεῖναι, αἱ διοῖαι ἀποτελοῦνται μόνον ἀπὸ ἀνθρακα καὶ ὑδρογόνον, διὰ τοῦτο δὲ καλοῦνται καὶ **ὑδρογονάνθρακες**. Δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὰς ἀνοικτὰς ἀνθρακικὰς ἀλύσεις (τύποι I — IV, σελ. 23) διὰ κορεσμοῦ τῶν ἐλευθέρων μονάδων συγγενείας μὲν ὑδρογόνον. Οἱ ὑδρογονάνθρακες δὲν ἀνήκουν εἰς μίαν καὶ μόνην ὁμόλογον σειράν, ἀλλ᾽ ἀναλόγως τῆς σχέσεως ἀνθρακος πρὸς ὑδρογόνον εἰς περισσοτέρας. Αἱ τρεῖς κυριώτεραι σειραι ἀντιστοιχοῦν εἰς τοὺς γενικοὺς τύπους



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

όποιαι δὲν διατίθενται διὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος μεταξύ των καὶ καλεῖται **σειρὰ τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων**. Εἰς τὴν σειρὰν αὐτὴν ἀνήκει ἡ ἀπλουστάτη δργανικὴ ἔνωσις τὸ μεθάνιον  $\text{CH}_4$  (ἐκ τοῦ γενικοῦ τύπου τῆς σειρᾶς ὅταν  $n = 1$ ), διὰ τοῦτο δὲ ἡ ὁμόλογος αὐτὴ σειρὰ καλεῖται καὶ **σειρὰ τῶν ὑδρογονανθράκων τοῦ μεθανίου**. Αἱ ἄλλαι σειραι περιέχουν ὑδρογόνον ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ πρός κόρον ἀπαιτούμενον, τὰ δὲ μέλη αὐτῶν ὀνομάζονται γενικῶς **ἀκόρεστοι ὑδρογονανθρακες**.

Noέΐβρου 20...  
Τεσάρη

Ιουνίου 28...  
Κυριακή  
ώρα 8<sup>45</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

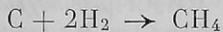
### ΜΕΘΑΝΙΟΝ. — ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

14. Μεθάνιον, CH<sub>4</sub>. Τὸ μεθάνιον εἶναι ἡ ἀπλουστάτη δργανικὴ ἔνωσις καὶ ταυτοχρόνως τὸ πρῶτον μέλος τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων ἢ ὑδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου.

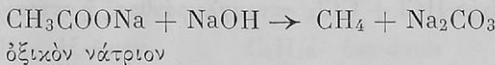
Τὸ μεθάνιον ἀπαντᾶ ἐύρυτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ὡς τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου ἢ φυσικοῦ ἀερίου, κανούμενον ἀερίου, τὸ ὄποιον εἰς τεράστια ποσὰ ἐκλύεται ἀπὸ πετρελαιοπηγὰς ἢ πλησίον αὐτῶν. Μεθάνιον εἶναι περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχίων ἀερίων, καθὼς δομοῦ μὲ τὸ ὑδρογόνον καὶ τοῦ φωταερίου. Σχηματίζεται εἰς τὰ ἔλη κατὰ τὴν σηψίν τῶν ξύλων ἀπὸ τὴν κυτταρίνην αὐτῶν, ἐντὸς δὲ τοῦ ζωικοῦ δργανισμοῦ κατὰ τὴν πέψιν φυτικῆς προελεύσεως τροφῶν.

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

1) Ἡ ἀπ' εὐθείας ἔνωσις ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου εἰς θερμοκρασίας ἄνω τῶν 1000°.



2) Ἡ συνθέρμανσις δξικοῦ νατρίου καὶ NaOH



3) Ἡ διάσπασις τοῦ ἀνθρακαργιλλίου, Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>, ἀπὸ θερμὸν ὕδωρ ἢ ἀραιὰ δέξα



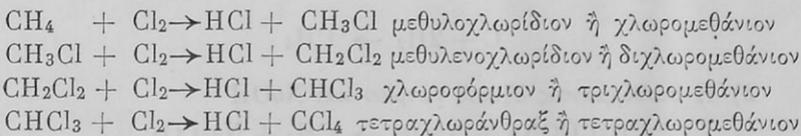
4) Η θέρμανσις ύδραερίου ( μῆγμα ἵσων δγκων CO και H<sub>2</sub> ) ἐμπλουτισθέντος μὲ ύδρογόνον εἰς 300°, παρουσίᾳ νικελίου ὡς καταλύτου



Η τελευταία μέθοδος ἔχει σημασίαν βιομηχανικήν διὰ περιοχᾶς στερεουμένας φυσικῶν πηγῶν μεθανίου.

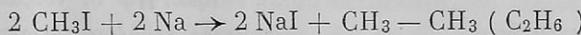
μεθάνιος Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἀσμον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ύδωρ. Εἶναι πολὺ ἐλαφρὸν ἀέριον, εἰδ. β. ( πρὸς τὸν ἀέρα ) 0,555. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται μὲ φλόγα ὀλίγον φωτιστικήν, ἀλλ' ἴσχυρότατα θερμαντικήν, πρὸς CO<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>O. Μίγματα αὐτοῦ μὲ τὸν ἀέρα ἢ τὸ ύδρογόνον ἐκρήγνυνται ἴσχυρότατα, εἰς τοιαύτας δὲ ἐκρήξεις ὀφείλονται μεγάλαι καταστροφαὶ εἰς ἀνθρακωρυχεῖα. Τὸ μεθάνιον ἔχει σημαποιήθη παλαιότερον λόγῳ τῆς ἐλαφρότητος αὐτοῦ διὰ τὴν πλήρωσιν ἀεροστάτων και ἀεροπλοίων, ἐγκατελείφθη ὅμως βραδύτερον λόγῳ τῆς ἐκρηκτικότητος τῶν μιγμάτων αὐτοῦ μὲ τὸν ἀέρα και ἀντικατεστάθη ἀπὸ τὸ ἄφλεκτον ἥλιον. Χρησιμοποιεῖται σήμερον ὡς θερμαντικὴ πηγὴ ( γαιαέριον, φωταέριον ), διὰ τὴν παρασκευὴν ύδρογόνου ( κατεργασία εἰς ψηλήν θερμοκρασίαν μὲ ύδρατμον παρουσίᾳ νικελίου ), ἀκετυλείνιον ( βλ. σελ. 39 ), αἰθάλης.  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

μεθανίος, Δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἀντικαθίστανται τὰ ύδρογόνα τοῦ μεθανίου διαδοχικῶς ἀπὸ ἀτομα χλωρίου. Παρουσίᾳ περισσείας χλωρίου εἰς τὸ ἀμεσον φῶς ἢ διὰ θερμάνσεως ἢ ἀντιδρασίς χωρεῖ ύπὸ μορφὴν ἐκρήξεως, ἀποβαλλομένου και ἀνθρακος ύπὸ μορφὴν αἰθάλης. Αἱ λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσεις και τὰ προϊόντα αὐτῶν εἶναι τὰ ἔξης :



Τὰ λαμβανόμενα χλωριωμένα σώματα ὀνομάζονται χλωροπαράγωγα τοῦ μεθανίου, γενικῶς δὲ παράγωγα τῶν ύδρογονανθράκων ἢ και γενικότερον τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καλοῦνται σώματα προερχόμενα ἢ δυνάμενα νά θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἐξ αὐτῶν, δι' ἀντικαταστάσεως ἀτόμων ύδρογόνου ἀπὸ ἀλλα ἀτομα ἢ ρίζας —

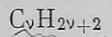
— 15. Αιθάνιον,  $C_2H_6$ . Τὸ αἰθάνιον εἶναι πολὺ διαιγώτερον διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦν δευτερεῦον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους τρόπους συνθετικῶς, ὅπως π.χ. κατὰ τὴν ἐπιδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου ἐπὶ μεθυλοϊωδίδιου,  $CH_3I$ , ( μέθοδος Wurtz )



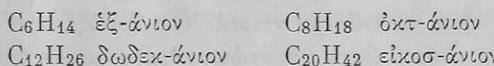
Αἱ φυσικαὶ καὶ χημικαὶ ιδιότητες αὐτοῦ εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ μεθανίου.  $C_2H_6 + \frac{7}{2} O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

M. 16. Ανώτεροι ύδρογονάνθρακες. Τὸ μεθάνιον καὶ τὸ αιθάνιον ἀποτελοῦν τὰ δύο πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων ἢ ύδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου ἢ παραφινῶν ( parum affinis = μικρὰ συγγένεια ), ὅπως καλοῦνται λόγῳ τῆς μᾶλλον περιωρισμένης τάσεως αὐτῶν πρὸς χημικὰς ἀντιδράσεις. Μέσα ιδίως, ἀλλὰ καὶ ἀνώτερα μέλη τῆς ὁμολόγου αὐτῆς σειρᾶς εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν ἀποτελοῦντα τὸ κύριον ἢ καὶ τὸ ἀποκλειστικὸν συστατικὸν τῶν πετρελαίων, ιδίως τῶν ἀμερικανικῆς προελεύσεως, περαιτέρω δὲ τοῦ ὄρυκτοῦ διζοκηρίτης.

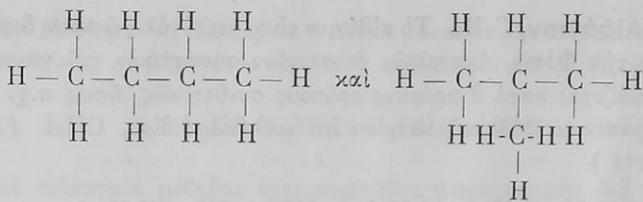
Οἱ κεκορεσμένοι ύδρογονάνθρακες ἀνταποκρίνονται εἰς τὸν γενικὸν τύπον



‘Η δινομασία τῶν διαφόρων μελῶν γίνεται πάντοτε μὲ τὴν καταληξίαν -άνιον. Καὶ τὰ μὲν τέσσαρα πρῶτα μέλη ( $v = 1 - 4$ ) ἔχουν ιδιαὶ ὀνόματα, εἶναι δὲ τὰ γνωστά μας ἥδη μεθάνιον καὶ αιθάνιον, καθόδις καὶ τὰ προπάνιον,  $C_3H_8$  καὶ βουτάνιον,  $C_4H_{10}$ . Τὰ δὲ ἀνώτεροι ὀνομάζονται ἀπὸ τὸ ἀριθμητικόν, τὸ ὅποῖον δηλοῦ, τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος, τὰ ὅποια περιέχει καί, πάντοτε, τὴν κατάληξιν -άνιον. Π.χ.



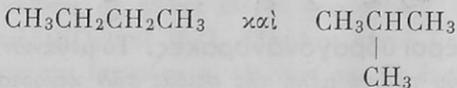
Εἰς τὸ βουτάνιον  $C_4H_{10}$ , παρατηροῦνται διὰ πρώτην φορὰν εἰς τὴν ὁμόλογον αὐτὴν σειρὰν ἴσομερῆ. Πράγματι διὰ τὸ βουτάνιον εἶναι δυνατοὶ οἱ ἕξῆς δύο συντακτικοὶ τύποι.



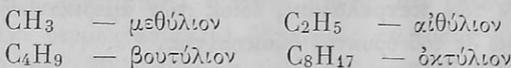
κανονικὸν βου-  
τάγιον

ἰσομερὲς βουτάνιον ἢ  
ἰσοβουτάνιον

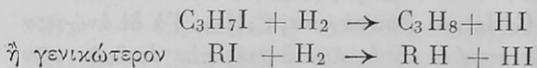
ἢ συνεπτυγμένοι



Αἱ μονοσθενεῖς ρίζαι  $C_n H_{2n+1}$ —, προερχόμεναι ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας ἢν ἀποσπασθῇ ἐν ἀτομον ὑδρογόνου καὶ παριστάμεναι πολλάκις ὡς R— (ἀρχικὸν τῆς Λατινικῆς λεξεως radix = ρίζα), δύομάζονται γενικῶς ἀλκυόλια, εἰδικώτερον δὲ τὰ διάφορα μέλη ἀπὸ τὸ θέμα τοῦ ἀντιστοίχου ὑδρογονάνθρακος καὶ τὴν κατάληξιν -ύλιον, π.γ.



Παραφίναι παρασκευάζονται συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους, ὅπως ἡ ὑπὸ ἀριθ. 2 μέθοδος παρασκευῆς ( σελ. 27 ), ἡ μέθοδος Wurtz ( βλ. ἀνωτέρω σελὶς 29 ) καὶ κυρίως δι' ἀναγωγῆς τῶν μονοαλογονωμένων παραγώγων τῶν ὑδρογονανθράκων, τῶν ἀλκυλαλογονιδίων ( βλ. χλωρομεθάνιον, σελ. 28 ) μὲν ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι.



Αἱ φυσικαὶ αὐτῶν ἴδιότητες βαίνουν ὄμαλῶς μεταβαλλόμεναι μὲν αὐξανόμενον ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος καὶ συνεπῶς καὶ μ.β. Ὁὕτω τὰ μέσα μέλη εἶναι ὑγρά, τὰ ἀνώτερα στερεά. Ὁ β.ζ. αὐξάνεται συνεχῶς καὶ μᾶλλον ταχέως οὕτως, ὡστε τὰ ἀνώτερα μέλη μόνον ὑπὸ ἥλατ-τωμένην πίεσιν ἀποστάζουν ἄνευ ἀποσυνθέσεως. Ἡ διαλυτότης τέλος ἐλλαττοῦται.

<sup>1</sup> Απὸ τὰς κημικάς των ιδιότητας ιδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ ὁξείδωσις μὲ τὸ ἀτμοσφαιρικὸν δέγχοντον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρα-

σίαν. Κατ' αύτήν λαμβάνεται μῆγμα δργανικῶν δέξεων ἀναλόγων πρὸς τὰ δέξα, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων. Ἡ μέθοδος αὐτὴ ἔξειλισσομένη εἰς βιομηχανικὴν θὰ μᾶς δώσῃ ἀσφαλῶς εἰς τὸ μέλλον τὴν δυνατότητα παρασκευῆς λιπῶν ἀπὸ πετρέλαια.

'Ιδιαιτέραν βιομηχανικὴν σημασίαν καὶ πρακτικὴν χρησιμοποίησιν παρουσιάζουν τὸ φωταέριον καὶ τὰ πετρέλαια, τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ὅποιων εἶναι ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τῶν παραφινῶν—*M. M. M.*

*M* 17. Φωταέριον. Διὰ θερμάνσεως λιθανθράκων ἐντὸς πηλίνων ἡ χυτοσιδηρῶν δοχεῖων ἀπουσίᾳ ἀέρος εἰς 1200° — ἡ πρᾶξις καλεῖται **Ξηρὰ ἀπόσταξις** — λαμβάνονται δύο προϊόντα :

α) Κάκ. Δύστηκτος, συμπαγής, θερμαντικὸς ἄνθραξ, παραμένων εἰς τὸ δοχεῖον τῆς ἀποστάξεως (**ἀποστακτῆρα**) καὶ χρησιμοποιούμενος ὡς ἀναγωγικὸν σῶμα εἰς τὴν μεταλλουργίαν, περαιτέρω διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀνθρακασθεστίου (**ἀστευλίνης**) καὶ ὡς θερμαντικὴ **ὕλη**. Καὶ

β) Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον. Τὸ ἀέριον τοῦτο προϊὸν τῆς ἀποστάξεως περιέχει διαφόρους προσμίξεις, αἱ ὅποιαι πρέπει νὰ ἀπομακρυνθοῦν εἴτε διότι εἶναι σώματα πολύτιμα, εἴτε διότι ἀντιθέτως εἶναι σώματα ἐπιβλαβῆς ἢ δηλητηριώδη. Εἰς τὰ πρῶτα ὑπάγονται ἡ λιθανθρακόπισσα, ἡ ἀμμωνία καὶ, ἐν μέρει αἱ ἐνώσεις τοῦ κυανίου, εἰς τὰ δεύτερα κυρίως τὸ **ὑδρόθειον**.

Διὰ ψύξεως τοῦ ἀκαθάρτου φωταερίου ἀπομακρύνεται ἡ λιθανθρακόπισσα, ἡ ὅποια εἰς συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι σῶμα ὑγρόν, ἐνῷ ἡ ἀμμωνία διαλύεται διὰ κατατανισμοῦ ἐντὸς τοῦ φωταερίου **ὑδατος**. Τὰ δύο αὐτὰ στάδια ἀποτελοῦν τὸν **φυσικὸν καθαρισμὸν** τοῦ ἀκαθάρτου φωταερίου. Αἱ ἐνώσεις τοῦ κυανίου καὶ τὸ **ὑδρόθειον** ἀπομακρύνονται διὰ τοῦ **χημικοῦ καθαρισμοῦ**, διὰ διοχετεύσεως δηλ.. τοῦ μερικῶς καθαρισθέντος φωταερίου διὰ καθαρτήριου μάζης, τὸ κύριον συστατικὸν τῆς ὅποιας εἶναι δέξιδια τοῦ σιδήρου. Τὸ **ὑδρόθειον** δεσμεύεται πρὸς θειούχον σίδηρον, αἱ ἐνώσεις τοῦ κυανίου πρὸς κυανοῦν τοῦ Βερολίνου.

Τὸ καθαρισθὲν φωταέριον συλλέγεται εἰς μεγάλα ἀεριοφυλάκια, ὅποτε ὑπὸ πίεσιν δλίγον ἀνωτέρων τῆς ἀτμοσφαιρικῆς διοχετεύεται εἰς τὴν κατανάλωσιν. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δύσοσμον, ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος, ἐκρηκτικὸν εἰς μῆγμα μὲ ἀέρα ἢ δέξιγόνον, δηλητηριώδες λόγῳ

τοῦ περιεχομένου μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Ἡ σύστασις αὐτοῦ ποι-  
κίλει ἀναλόγως τοῦ εἰδούς τῶν ἀποσταζομένων ἀνθράκων καὶ τῶν  
συνθηκῶν τῆς ἀποστάξεως. Πάντως περιέχει κατὰ μέσον ὅρον

Τριδρογόνον	48 — 49%
Μεθάνιον	32 — 34%
"Αλλοις ὑδρογονάνθρακας *	4 — 5%
Μονοξείδιον ἀνθρακος	8 — 10%
Διοξείδιον ἀνθρακος	1%
"Αζωτον	4%

Τὸ φωταέριον εἶναι μεγάλης θερμαντικῆς δέξιας : 1μ<sup>3</sup> αὐτοῦ δί-  
δει κατὰ τὴν καῦσιν περὶ τὰς 5000 μεγάλας θερμίδας. Χρησιμοποι-  
εῖται εἰς τὰ μαγειρεῖα, εἰς τὰς θερμάστρας καὶ ἀλλαχοῦ ὡς θερμα-  
τικὴ πηγή, ἐλάχιστα δὲ πρὸς φωτισμόν. Μ. Μ. Μ.

Απὸ τὰ προϊόντα τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ φωταερίου τὸ σπουδαιό-  
τερον εἶναι ἡ λιθανθρακόπισσα ἢ ἀπλῶς πίσσα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ σπου-  
δαιοτάτην καὶ σχεδὸν μοναδικὴν πηγὴν διὰ τὴν παρασκευὴν βενζολίου,  
φαινόλης, ναφθαλίνου κ.ἄ. ἀρωματικῶν ἐνώσεων (βλ. σελ. 94 κ.έ.).  
Ἡ ἀμμωνία, μὲ τὴν βιομηχανικὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμο-  
σφαιρας, δὲν ἀνήκει πλέον εἰς τὰ πολύτιμα παραπροϊόντα τῆς παρα-  
σκευῆς 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 πα-  
ρασκευὴν διαφόρων ἐνώσεων τοῦ κυανίου, π.χ. τοῦ κυανιούχου κα-  
λίου, KCN, τὸ ὄποιον χρησιμοποιεῖται εὑρύτατα εἰς τὴν μεταλλουρ-  
γίαν 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. Απὸ  
ἀπόψεως ἡ πείρων ἡ Ἀμερικὴ εἶναι ἡ μᾶλλον εύνοηθεῖσα. Ἡ παραγωγὴ<sup>1</sup>  
αὐτῆς (κυρίως Ἡνωμέναι Πολιτεῖαι καὶ Βενεζούελα) καλύπτει τὰ  
75% τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς. Ακολουθεῖ ἡ Ἄσια, τῆς ὁποίας οἱ  
πετρελαιοπηγαί, μὴ ὑφιστάμεναι ἐντατικὴν ἐκμετάλλευσιν, ἀποδίδουν  
15% τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς. Ἡ Εὐρώπη γενικῶς πολὺ διλγόν  
εύνοεῖται ἀπὸ τὴν γεωγραφικὴν κατανομὴν τοῦ πετρελαίου : ἡ Ρωσία καὶ

\* Βενζόλιον, ναφθαλίνιον, αιθυλένιον, ἀκετυλένιον κτλ.

ἡ Ρουμανία εἶναι αἱ σπουδαιότεραι πετρέλαιοπαραγωγοὶ χῶραι τῆς Εὐρώπης. "Οσον ἀφορᾷ τὴν 'Ελλάδα παρ' ὅλον ὅτι ἡ διαμόρφωσις τῶν δυτικῶν ἀκτῶν αὐτῆς παρουσιάζει μεγάλην ἀναλογίαν πρὸς τὴν διαμόρφωσιν τῆς 'Αλβανίας, ἡ ὁποίᾳ ἔχει ἐν ἐκμεταλλεύσει πετρέλαιοπηγάς, δὲν φαίνεται νὰ ὑπάρχουν σοβαραὶ ἐλπίδες ἀνακαλύψεως πετρελαίου. 'Απὸ ἑτῶν ἐν τούτοις γίνονται δοκιμαστικαὶ γεωτρήσεις πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον. 'Η 'Αφρικὴ καὶ ἡ Αὐστραλία τέλος δὲν διαθέτουν πετρέλαιοπηγὰς ἀξίας λόγου.

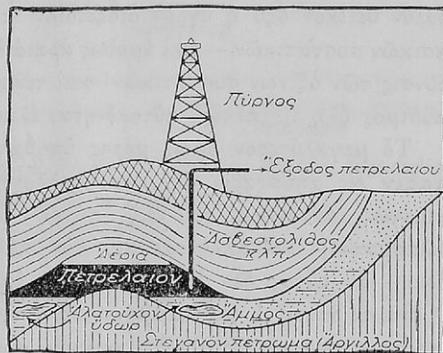
'Η παγκόσμιος πετρέλαιοπαραγωγὴ παρουσίασε τεραστίαν αὔξησιν. 'Απὸ 67.000 τόννους τὸ 1860 ἔφθασε τὰ 650.000.000 τόννων τὸ 1952, αὐξανομένη σταθερῶς ἀπὸ ἑτοῖς εἰς ἑτοῖς.

Αἱ σπουδαιότεραι πετρέλαιοπηγαὶ συναντῶνται εἰς περιοχάς, αἱ ὁποῖαι εὑρίσκονται πλησίον ὁροσειρῶν καὶ βαίνουν παραλήλως πρὸς αὐτάς.

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

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

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



Σχ. 2. 'Απλοποιηθὲν γεωλογικὸν διάγραμμα πετρέλαιοπηγῆς.

ζουσης δσμῆς, ἀδιαλύτον εἰς τὸ ὑδωρ, εἰδ. β. 0,79 — 0,94. Χημικῶς ἀποτελεῖται ἀπὸ μῆγμα ὑγρῶν ὑδρογονανθράκων, ἐντὸς τῶν ὅποιών εὑρίσκονται διαλελυμένοι ἀέριοι καὶ στερεοὶ τοιοῦτοι. Τὰ ἀμερικανικῆς προελεύσεως περιέχουν ἀποκλειστικῶς παραφίνας, τὰ ρωσικὰ κυκλικοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονανθράκας (**ναφθένια**), ἐνῷ ἀλλα — ἴνδονησιακὰ — περιέχουν μεγάλας ποσότητας ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων. "Ολα τὰ πετρέλαια περιέχουν μικρὰς ποσότητας ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων, περαιτέρω δξυγονούχους καὶ ἀζωτούχους ἐνώσεις, μερικὰ δὲ καὶ ἡδίοιν εἰς ποσὰ ἐπιτρέποντα βιομηχανικὴν αὐτοῦ ἐκμετάλλευσιν.

Τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον ὡς ἔχει ἢ ἀφοῦ ὑποστῇ καθαρισμὸν μὲ ἀραιὸν θειικὸν δξὺ ἢ ὑγρὸν διοξείδιον τοῦ θείου — ἀπομάκρυνσις τῶν βασικῶν συστατικῶν — καὶ ὁμοίως ἀραιὸν διαλύματα ὀλκαλίων — ἀπομάκρυνσις τῶν δξίνων συστατικῶν — καὶ τέλος μὲ ὑδωρ χρησιμοποιεῖται ὡς καύσιμος ὕλη εἰς πλοῖα, αὐτοκίνητα, ἐλκυστήρες, μηχανᾶς Diesel κ.ἄ.

Τὸ μεγαλύτερον δμως 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 δξέα, ἀλκαλία, ὑδωρ — ἀν οὕτος δὲν ἔχει προηγγηθῆ ἐπὶ τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου. 'Ο ἔναντι πίνακε I περιλαμβάνει τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου μὲ διαφόρους φυσικὰς σταθεράς, χημικὴν σύστασιν καὶ χρησιμοποίησιν. — *M. M*

— Μὲ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ συγχρόνου τεχνικοῦ πολιτισμοῦ καὶ τὴν κολοσσιαίαν ἔξέλιξιν τῆς βιομηχανίας τῶν αὐτοκινήτων καὶ τῶν ἀεροπλάνων αἱ βενζῖναι κατέστησαν τὸ πολυτιμώτερον κλάσμα τοῦ πετρελαίου. 'Η δὲ' ἀπόσταξις ἐν τούτοις τοῦ πετρελαίου λαμβανομένη βενζίνη κυμαίνεται ἀναλόγως τῆς προελεύσεως καὶ φυσικὰ καὶ τῆς συστάσεως τῆς πρώτης ὕλης, μεταξὺ 10 - 20%. Τὸ γεγονός τοῦτο ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν προβλεπομένην ταχείαν — μετὰ 50 περίπου ἔτη — ἔξαντλησιν τῶν ἀποθεμάτων τοῦ πετρελαίου ὠδήγησεν εἰς τὴν ἀνάγκην ἀνευρέσεως καὶ ἐφαρμογῆς μεθόδων παρασκευῆς **συνθετικῆς βενζίνης** ἢ ὑλῶν δυναμένων νὰ ἀντικαταστήσουν τὴν βενζίνην. Τὸ θεμελιώδες 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) :

α) Διά πυρολύσεως. Τύψηλος β.ζ. κλάσματα πετρελαίου θερμίνονται έντος καταλλήλων συσκευών είτε ώς άγρα, είτε ώς άέρια όπότε έπιτυγχάνεται ή κατάτμησις τῶν μορίων εἰς άλλα μικρότερα, μὲς χαμηλότερον φυσικά β.ζ. Οἱ λαμβανόμενοι άδρογονάνθρακες εἶναι μηγματικοί σε ποσότηταν καὶ ἀκρότεστων τοιούτων. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν έπιτυγχάνεται βεβαίως αύξησις τῆς εἰς βενζίνην ἀποδόσεως τοῦ

### ΠΙΝΑΞ ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

	"Όνομα	B. ζ.	Eid. β.	Χημική σύστασις (άδρογονάνθρακες μὲ)	Χρησιμοποίησις
Βενζίνεις	Γαζολίνη ή πετρελαϊκός αιθήρ	40—70°	0.65	C <sub>5</sub> —C <sub>6</sub>	Διαλύτης, ύγρον καθαρισμού
	Έλαφρά βενζίνη	70—100°	0.70		Βενζίνη άεροπλάνων
	Λιγροίνη	100—120°	0.75	C <sub>6</sub> —C <sub>8</sub>	Διαλύται, καύσιμος όλη αύτοκινήτων
	Βαρεῖα βενζίνη	120—150°	0.78		
	Πετρέλαιον	150—300°	0.82	C <sub>9</sub> —C <sub>16</sub>	Φωτιστική ψλη, μηχανική Diesel
	Όρυκτέλαια	300—360°	0.93		Διπαντικό, μηχανική Diesel
Όρυκτέλαια εἰς τὸν ἀποστακτήρα	Βαζελίνη	—	—		Διπαντικόν, φαρμακευτικῶς
	Παραφίνη	—	—	C <sub>22</sub> —C <sub>28</sub>	Κηρία, μονωτικὸν
	"Ασφαλτός	—	—		Ἐπιστρωσις ὁδῶν

πετρελαίου εἰς βάρος ἄλλων, διλιγώτερον πολυτίμων, κλασμάτων, ἡ λύσις ὅμως τοῦ ἐν ἀρχῇ τεθέντος προβλήματος δὲν εἶναι ριζικὴ διότι ἡ πρώτη ψλη τῆς πυρολύσεως εἶναι πάλιν τὸ πετρέλαιον, ἡ ἔξαντλησις τοῦ ὄποιου, δπως ἥδη ἐλέχθη, τοποθετεῖται εἰς τὸ ἐγγύς μέλλον.

β) Δι' ουροποιήσεως τοῦ ἀνθρακος. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν ( Bergius ) κόνις ἀνθρακος αἰωρεῖται ἐντὸς ὀρυκτελαίου καὶ οὐροβλητεῖται εἰς άδρογόνωσιν εἰς μετρίως άψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ ἔξαιρε-

τικώς ύψηλήν πίεσιν. Καταλύται δὲν χρησιμοποιούνται, διότι άλλωστε ταχύτατα θὰ καθίσταντο ἀνενεργοὶ λόγω τῆς εἰς θεῖον περιεκτικότητος τοῦ ἀνθρακοῦ. Ή μετατροπὴ αὕτη τοῦ στερεοῦ ἀνθρακος εἰς ύγρα καύσιμα δὲν σημαίνει μόνον δριστικήν λύσιν τοῦ ζητήματος τῆς ἐπαρκείας βενζίνης, διότι τὰ ὑπάρχοντα ἀποθέματα ἀνθρακος ὑπολογίζεται ὅτι ἐπαρκοῦν διὰ 1000 καὶ πλέον ἔτη ( τὸ δρυκτέλαιον χρησιμοποιεῖται ἐκ νέου μετὰ τὴν παραλαβὴν τῆς σχηματισθείσης βενζίνης μὲν ἀπόσταξιν ), ἀλλὰ καὶ ἀσυγκρίτως καλυτέραν ἐκμετάλλευσιν τῆς θερμαντικῆς ἴσχυος τοῦ ἀνθρακος.

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



μετατρέπεται παρουσίᾳ μεταλλοξειδίων ὡς καταλυτῶν εἰς μῆγμα δευγονούχων ἐνώσεων, οἵ ὁποῖαι δ' ἀποβολῆς ὕδατος εἰς ύψηλήν θερμοκρασίαν ἦ πίεσιν παρέχουν βενζίνην ( μέθοδος Fischer - Tropsch ).

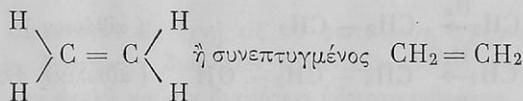
Πρὸς ἀναπλήρωσιν, δύλικὴν ἢ μερικὴν, τῆς βενζίνης ἔχουν προταθῆ διάφορα ὄλλα ύγρα καύσιμα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὴν μεγαλυτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ ὑδρογονωμένα παράγωγα τοῦ ναφθαλινίου ( τετραλίνη, δεκαλίνη ) καὶ τὸ ἄνυδρον οἰνόπνευμα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

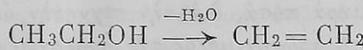
---

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

19. Αιθυλένιον,  $C_2H_4$ . Συγκρίνοντες τὸν τύπον τοῦ αιθυλενίου πρὸς τὸν τοῦ ἀντιστοίχου κεκορεσμένου ὑδρογονάνθρακος αἰθανίου, διαπιστωμένη ὅτι τὸ αιθυλένιον περιέχει δύο ἀτομα ὑδρογόνου δὲιγώτερα. Αἱ ὡς ἐκ τούτου παραμένουσαι ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας τοῦ ἄνθρακος διατίθενται διὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος μὲ δύο μονάδας συγγενείας. Οὕτως ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ αιθυλενίου εἶναι :



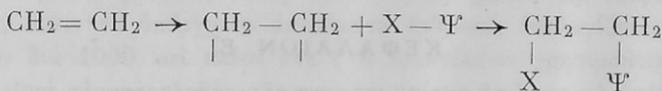
Τὸ αἰθυλένιον περιέχει διπλοῦν δεσμόν. Ἐλεύθερον αἰθυλένιον ἀνευρέθη εἰς τὸ φωταέριον καὶ τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν. Συνθετικῶς παρασκευάζεται κατὰ πολλὰς μεθόδους, ἀπὸ τὰς ὁποίας κυριωτέρα εἶναι ἡ ἀφυδάτωσις τῆς ὀλκούλης



ή ἀφυδάτωσις γίνεται εἴτε μὲ θειακὸν ὅξι, εἰς τὸ ἐργαστήριον, εἴτε καταλυτικῶς, μὲ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  κ.ἄ., εἰς τὴν βιομηχανίαν.

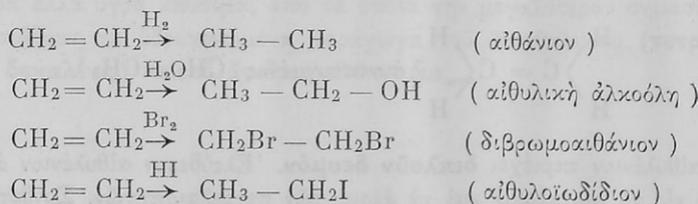
Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον, ἄχρουν, ἀσθενοῦς χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς, καιούμενον μὲ φωτιστικὴν φλόγα πρὸς  $\text{CO}_2$  καὶ  $\text{H}_2\text{O}$ . Παρουσάζει σειρὰν χαρακτηριστικῶν ἴδιοτήτων, αἱ ὅποιαι ὅλαι ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονός ὅτι εἶναι δυνατὸν ὁ διπλοῦς δεσμὸς νὰ μετατραπῇ εἰς

άπλοιον, εἰς τὰς δύο δὲ οὕτως ἐλευθερουμένας μονάδας συγγενείας νὸν δεσμευθοῦν διάφορα μονοσθενῆ στοιχεῖα ἡ ρίζαι. Τοῦτο παρίσταται γενικῶς ἀπό τὸ σχῆμα



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

‘Υδρογόνον μετατρεπόμενον εἰς κεκορεσμένον ὑδρογονάνθρακα				
‘Υδωρ	»	»	ἀλκοόλην	
‘Αλογόνα	»	»	κεκορεσμένα ἀλογονοπαράγωγα	
‘Υδραλογόνα	»	»	»	π.χ.-



Τὸ αἰθυλένιον χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς ὡς πρώτη ύλη εἰς συνθέσεις ἐπίσης, εἰς μικρὰ ποσά, διὰ τὴν τεχνητὴν δρίμανσιν ὀπωρῶν. Τὸ αἰθυλένιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος τῆς διολόγου σειρᾶς τῶν ἀλκυλενίων - *Alicyclico*

M.M. 20. Ἀλκυλένια ἡ ἀλκένια διομάζονται γενικῶς ὑδρογονάνθρακες ἀντιστοιχοῦντες εἰς τὸν γενικὸν τύπον  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ . Τὰ διάφορα μέλη διομάζονται ἀναλόγως πρὸς τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας, ἀντὶ τῆς καταλήξεως -άνιον χρησιμοποιεῖται ὄμως ἡ κατάληξις -υλένιον ἡ -ενίον. Π.χ.

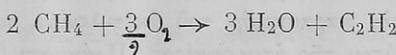
- $C_3H_6$  προπυλένιον ή προπένιον  
 $C_4H_8$  βουτυλένιον ή βουτένιον  
 $C_7H_{14}$  έπτυλένιον ή έπτένιον κ.ο.κ.

"Ολοι οι ύδρογονάνθρακες της σειρᾶς αύτης περιέχουν διπλούν δεσμόν και παρουσιάζουν τάξ εἰς τοῦτον άκριβώς διφειλομένας χαρακτηριστικάς ἀντιδράσεις προσθήκης.

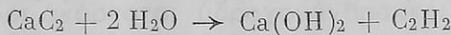
21. ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΝ,  $C_2H_2$  (κ. άσετυλίνη). Τὸ ἀκετυλένιον ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον καὶ τὸ μόνον ἄλλωστε ἐνδιαφέρον μέλος μιᾶς ὁμολόγου σειρᾶς ἀκορέστων ύδρογονανθράκων τοῦ γενικοῦ τύπου  $C_nH_{2n-2}$ . Συγκρίνοντες τὸν τύπον αὐτοῦ πρὸς τοὺς τύπους τοῦ αἰθυλενίου καὶ τοῦ αἰθανίου διαπιστοῦμεν ὅτι τοῦτο περιέχει διλιγάτερα ἄτομα ύδρογόνου δύο μὲν ἀπὸ τὸ πρῶτον, τέσσαρα δὲ ἀπὸ τὸ δεύτερον. Αἱ μονάδες συγγείας, αἱ δόποιαι δὲν δεσμεύονται ἀπὸ ύδρογόνον, διατίθενται διὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος μεταξύ των. Οὕτω ταῦτα ἐνοῦνται μὲ τρεῖς μονάδας συγγείας. Τὸ ἀκετυλένιον περιέχει τριπλούν δεσμὸν καὶ ὁ συντακτικὸς αύτοῦ τύπος εἶναι



Ἐλεύθερον εύρίσκεται εἰς ἵχνην εἰς τὸ φωταέριον, σχηματίζεται κατὰ τὴν θερμικὴν διάσπασιν διαφόρων δργανικῶν οὐσιῶν καὶ παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἀτελῆ καῦσιν διαφόρων ύδρογονανθράκων, π.χ.



κυρίως ὅμως κατὰ τὴν διάσπασιν τοῦ ἀνθρακασβεστίου,  $CaC_2$ , μὲ ύδωρ

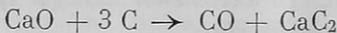


Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, τὸ καθαρὸν ἀοσμον, ἐνῷ τὸ ἐκ τοῦ ἀνθρακασβεστίου παραγόμενον δύσοσμον λόγῳ θειούχων καὶ φωσφορούχων προσμίξεων. Καίεται μὲ φλόγα ἔξαιρετικῶς λαμπρὰν καὶ φωτιστικήν, ἰδίως ὅταν ἔχῃ ἀναμικθῆ ἐπαρκῶς μὲ ἀέρα. Μῆγμα ἀκετυλενίου καὶ ἀέρος ἡ δέξιγόνου εἶναι ἐκφρατικόν, καὶ ὅμενον ὅμως εἰς συσκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῆς δέξιυδρικῆς φλογῆς ἐπιτρέπει, ἀκινδύνως, τὴν ἀνάπτυξιν ἔξαιρετικῶς ύψηλῶν θερμοκρασιῶν ( $\sim 3000^\circ$ ) καὶ χρησιμοποιεῖται, ὅπως καὶ ἡ δέξιυδρικὴ φλόξ, διὰ τὴν κοπὴν ἡ τὴν αύτο-

γενῆ συγκόλλησιν σιδήρου καὶ ἄλλων μετάλλων. Ἐπὶ ἀτελοῦς προσμίξεως ἀέρος ἡ φλὸς τοῦ ἀκετυλενίου αἰθαλίζει ἵσχυρῶς, γεγονὸς τὸ δόποιον ὅλλωστε χρησιμοποιούμεν τιὰ παρασκευὴν αἰθάλης. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὑδωρ, διαλύεται ὅμως εὐκόλως εἰς δργανικοὺς διαλύτας καὶ κυρίως εἰς τὴν ἀκετόνην.

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

Τὸ ὑδρογόνα τοῦ ἀκετυλενίου ἔμφανίζονται, τρόπον τινά, ὅξινα καὶ δυνάμενα νὰ ἀντικατασταθοῦν ἀπὸ μέταλλα. Τὰ λαμβανόμενα παράγωγα καλοῦνται **καρβίδια**, παρασκευάζονται δὲ κατὰ διαφόρους μεθόδους. Τὸ κυριώτερον ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ ἥδη μνημονευθὲν **ἀνθρακασβέστιον** (καλούμενον καὶ τοῦτο κοινῶς ἀστευλίνη),  $\text{CaC}_2$ , τὸ δόποιον παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως ἐντὸς ἡλεκτρικῆς καμίνου ἀσβέστου καὶ ἀνθρακος (κώκ)



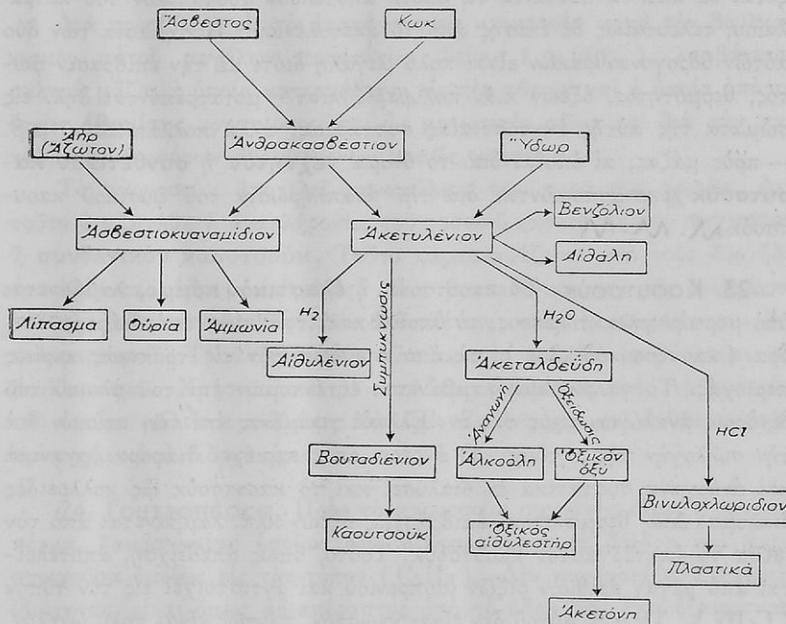
Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα τεφρόν, σκληρόν, θραύσεως κρυσταλλικῆς, δύσσοσμον. Διασπᾶται ἀπὸ τὸ ὑδωρ (σελ. 39) καὶ παρέχει ὀκετυλένιον. Ἀναλόγως διασπῶνται καὶ ἄλλα καρβίδια παρέχοντας εἴτε μόνον ἀκετυλένιον, εἴτε μῆγμα αὐτοῦ καὶ ἄλλων ὑδρογονανθράκων. Ωρισμένα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐκρηκτικά. Τὸ ἀνθρακασβέστιον χρησιμοποιεῖται κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ἀκετυλενίου, περαιτέρω διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαίρας. Πράγματι θερμαινόμενον εἰς ρεῦμα ἀζώτου εἰς  $600 - 700^{\circ}$  δεσμεύει τοῦτο πρὸς **ἀσβεστιοκυαναμίδιον**



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

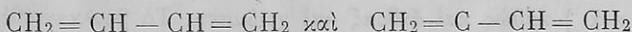
Τὸ ἀκετυλένιον λόγῳ τῆς εὐκόλου παρασκευῆς αὐτοῦ, τῆς μικρᾶς τιμῆς τῶν πρώτων ὑλῶν — ἀσβεστος καὶ ἀνθραξ ἢ μεθάνιον (γαιαέριον) — καὶ τῆς πρὸς ἀντιδράσεις τάσεως αὐτοῦ ἀποτελεῖ σήμερον τὴν σπουδαιοτέραν πρώτην ὑλὴν τῆς δργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὰς κυριωτέρας μόνον χρήσεις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

ἀπό τὸ ἀκετυλένιον νὰ παρασκευάσωμεν οἰνόπνευμα, δέξικὸν δέξι, διαλυτικὰ μέσα, καουτσούκ, πλαστικὰ κ.ἄ. Μίαν πληροεστέραν ιδέαν περὶ τῶν δυνατοτήτων χρησιμοποιήσεως τοῦ ἀκετυλενίου δίδει τὸ σχ. 3.



Σχ. 3. Άι κυριώτεραι χρησιμοποιήσεις τοῦ ἀκετυλενίου.

22. "Άλλοι ἀκόρεστοι ύδρογονάνθρακες." Εκτὸς τῶν ἀνωτέρω μηματευθέντων ύδρογονανθράκων εἶναι γνωστοὶ καὶ ἄλλοι πολλοί, οἱ δόποιοι εἴτε ἀνευρέθησαν εἰς τὴν Φύσιν, εἴτε παρεσκευάσθησαν συνθετικῶς. Εξ αὐτῶν δύο ἀνήκοντες εἰς τὸν γενικὸν τύπον  $C_nH_{2n-2}$ , περιέχοντες δύμας δέχι, δύπως τὸ ἀκετυλένιον τριπλοῦν δεσμόν, ἀλλὰ δύο διπλοῦς δεσμούς, παρουσιάζουν ἔξαιρετικὸν ἐνδιαφέρον. Οὗτοι εἶναι οἱ

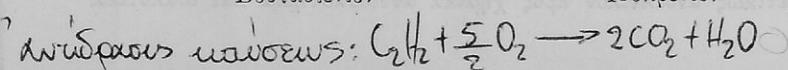


Βουταδιένιον

|

CH<sub>3</sub>

Ισοπρένιον



Τὸ βουταδιένιον εύρίσκεται εἰς ἵχην εἰς τὸ φωταέριον, παρασκευάζεται δὲ συνθετικῶς ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον. Τὸ ἴσοπρένιον λαμβάνεται κατὰ τὴν θερμικὴν διάσπασιν, πυρόλυσιν, τοῦ καουτσούκ, παρασκευάζεται δὲ ἀπὸ τὰ πεντάνια τὰ ὄποῖα 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, δέξιων κ.ἄ. πολυμερίζονται — μετατρέπονται δὴ. εἰς σώματα τῆς αὐτῆς ἔκατοστιαίς συστάσεως, ἀλλὰ πολλαπλασίου μ.β. — πρὸς μάζας, αἱ ὄποιαι ὑπὸ τὸ ὄνομα τεχνητὸν ἡ συνθετικὸν καουτσούκ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ. Λ. Λ. Μ.

— 23. **Καουτσούκ**. Τὸ καουτσούκ, ἡ ἐλαστικὸν κόμμι, λαμβάνεται ὑπὸ μορφὴν γαλακτώματος, τὸ ὄποιον καλεῖται latex ἀπὸ διάφορα δένδρα (καουτσουκόδενδρα), τὰ ὄποῖα εύδοκιμοῦν 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 δόπος περιέχει διάφορα δργανικὰ καὶ ἀνόργανα συστατικὰ ἐν διαλύσει καὶ τὸ καουτσούκ ὡς κολλοειδὲς διάλυμα. Διὰ θερμάνσεως, ἐπιδράσεως δέξιων κλπ. λαμβάνεται ἀπὸ τὸν latex τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ. Τοῦτο, ὅπως ἀπεδείχθη, ἀποτελεῖται ἀπὸ μέγαν ἀριθμὸν ριζῶν ἴσοπρενίους καὶ ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸν τύπον ( $C_5H_8$ ). Τὸ μ.β. αὐτοῦ δὲν εἶναι γνωστόν, πάντως εἶναι πολὺ ὑψηλόν.

Τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ δὲν ἔχει τὰς ἴδιατητας ἔκεινας, αἱ ὄποιαι καθιστοῦν τὸ σύνηθες καουτσούκ τόσον πολύτιμον. Δὲν παρουσιάζει σημαντικὴν ἐλαστικότητα, καθίσταται εὐθραυστὸν εἰς καμηλᾶς καὶ κολλᾶδες εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας καὶ προσβάλλεται εὐκόλως ἀπὸ χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ ἀτμούς διαλυτικῶν μέσων. Διὰ νὰ ἀποκτήσῃ τὰς πολυτίμους ἴδιατητας τοῦ συνήθους καουτσούκ ὑποβάλλεται εἰς βουλκανισμόν, τὴν ἐπίδρασιν δὴ. Θείου ἡ ἐνώσεων θείου ἐν ψυχρῷ ἢ ἐν θερμῷ (ψυχρὸς — θερμὸς βουλκανισμός). Ταυτοχρόνως προστίθενται ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ καουτσούκ διάφοροι ἀνόργανοι όλαι (ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> κ.ἄ.) καθὼς καὶ ἀνθρακές καὶ χρώματα. Τὸ βουλκανισθέν καουτσούκ παρουσιάζει σημαντικῶς μεγαλύτερον μ.β. ἀπὸ τὸ ἀκατέργαστον, παραμένει ἐλαστικὸν μεταξὺ εὐρέων ὄριών θερμοκρασίας καὶ εἶναι σχετικῶς ἀνθεκτικὸν πρὸς χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ διαλυτικὰ

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

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

Τὸ καουτσούκ ἀποτελεῖ μονοπάλιον τῶν τροπικῶν χωρῶν. Διὰ τοῦτο ἐπεξηγήθη ἡ ἀναπλήρωσις τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ ἀπὸ **τεχνητὸν** ἢ **συνθετικὸν καουτσούκ**. Τοῦτο παρασκεύαζεται ἀπὸ τοὺς δύο ἥδη ἀναφερθέντας ὅδρογονάνθρακας, τὸ βουταδένιον καὶ τὸ ἴσοπρένιον — 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 καουτσούκ συγγενῆς εἶναι ἡ γουτταπέρκα, λαμβανομένη ὁμοίως ἀπὸ διάφορα τροπικὰ δένδρα καὶ ἀντιστοιχῶς δμοίως εἰς τὸν τύπον ( C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> ). Δὲν παρουσιάζει ἐλαστικὰς ἰδιότητας, εἶναι ὄμως ἀδιαπέραστος ἀπὸ τὸ ὄδωρο καὶ ἔχει ἐξαιρετικὰς μονωτικὰς ἰδιότητας, δι' ὃ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἐπένδυσιν καλωδίων, διὰ τὴν κατασκευὴν μονωτικῶν ταινιῶν κλπ.—

Μάρτιος 20...

Σάββατο βράδυ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

### ΑΛΚΟΟΛΑΙ

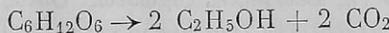
— 25. Άλκοόλαι καλούνται ένώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται γὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται εἴτε ἀπὸ τὸ ὕδωρ δἰ' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ὑδρογόνου αὐτοῦ ἀπὸ ἀλκύλιον, εἴτε ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας δἰ' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ὑδρογόνου αὐτῶν ἀπὸ ὑδροξύλιον, — OH. "Αν ἡ ὀργανικὴ ρίζα παρασταθῇ ὡς R, ὁ γενικὸς αὐτῶν τύπος 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 ὑδροξύλιων, τὰ ὅποια περιέχουν διακρίνονται εἰς μονοσθενεῖς ἢν περιέχουν ἔν, δισθενεῖς ἢν δύο, τρισθενεῖς, γενικῶς πολυσθενεῖς ἀλκοόλας.

'Απὸ τὰς μονοσθενεῖς ἀλκοόλας σπουδαιότεραι εἶναι τὸ κοινὸν οἰνόπνευμα καὶ ἡ μεθυσικὴ ἀλκοόλη. —

μ. μ. μ

— 26. Οινόπνευμα ἡ αἰδυλικὴ ἀλκοόλη,  $C_2H_5OH$ . 'Η αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ἔν ἀπὸ τὰ πρῶτα γνωστὰ ὀργανικὰ σώματα, τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων ( οἰνοπνευματωδῶν ) ποτῶν. 'Εκεῖθεν δὲ καὶ λαμβάνεται δἰ' ἀποστάξεως, εὑρισκομένη λόγῳ τοῦ χαμηλοτέρου β.ζ. εἰς τὸ πρῶτον μέρος τοῦ ἀποστάγματος. Τὸ οἰνόπνευμα παρασκευάζεται μὲ πρώτην ὥλην σάκχαρα ἡ ἄμυλον. Εἰς τὰς περισσοτέρας χώρας τοῦ κόσμου τὸ ἄμυλον τῶν γεωμήλων χρησιμοποιεῖται ως πρώτη ύλη παρασκευῆς οἰνοπνεύματος. Τοῦτο διὰ κατεργασίας μὲ δέξεα ἡ ἔνζυμα ( βλ. κατωτέρω ) μετατρέπεται τελικῶς εἰς σάκχαρόν τοῦ τύπου  $C_6H_{12}O_6$ . Τοιαῦτα σάκχαρα εἶναι: διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ὅπου δὲ ὑπάρχουν εὐθηγαντικοῦσι πρῶται ὥλαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἰνοπνευματοποιίαν. 'Ως τοιαῦτη πρώτη ύλη ἐν 'Ελλάδι χρησιμοποιεῖται ἡ σταφίς. 'Η σταφίς ἐχχυλίζεται μὲ θερμὸν ὕδωρ καὶ τὸ λαμβανόμενον γλεῦκος ( μοῦστος ) ὑποβάλλεται εἰς ζύμωσιν, κατὰ τὴν ὄποιαν τὰ κύρια προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως εἶναι: οἰνόπνευμα καὶ διοξείδιον τοῦ

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



Πρακτικῶς ἡ λαμβανομένη ἀλκοόλη ἀποτελεῖ τὸ 1/2 τοῦ βάρους τοῦ σακχάρου τῆς ἀρχικῆς ίδιας. Ἡ ζυμώσις τῶν σακχάρων καλεῖται ἀλκοολικὴ ἢ οἰνοπνευματικὴ ζύμωσις ἀπὸ τὸ κύριον προϊόν αὐτῆς, λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ οἶνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολικῶν ποτῶν καὶ εἶναι μερικὴ περίπτωσις ἑνὸς γενικωτάτου φαινομένου, τῶν ζυμώσεων.

27. Ζυμώσεις γενικῶς καλοῦνται αἱ διασπάσεις πολυσυνθέτων δργανικῶν οὖσιῶν εἰς ἄλλας ἀπλούστερας. Αἱ ζυμώσεις ἐπιτελοῦνται μὲ τὴν βοήθειαν φυραμάτων ἢ ἐνζύμων. Ταῦτα εἶναι σώματα πρωτεΐνικῆς φύσεως ἐκκρινόμενα ἀπὸ μικροοργανισμούς ἢ ἀδένας ἐντὸς τοῦ ζῶντος δργανισμοῦ, τὰ ὅποια παρουσιάζουν δρᾶσιν ἀνάλογον πρὸς τοὺς καταλύτας τῆς Ἀνοργάνου Χημείας, δύναμικόμενα ἄλλωστε πολλάκις καὶ δργανικοὶ καταλύται. Τὰ κοινὰ σημεῖα ἀνοργάνων καταλυτῶν καὶ ἐνζύμων εἶναι ὅτι καὶ αἱ δύο τάξεις καταλύουν διαφόρους ἀντιδράσεις, ὅτι πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται ἔλαχιστον ποσὸν καταλύτου ἢ ἐνζύμου καὶ ὅτι τέλος καὶ αἱ δύο τάξεις καθίστανται ἀνενεργοί, δηλητηριάζονται, ἀπὸ διάφορα σώματα, τὰ ὅποια εἰς πολλὰς περιπτώσεις εἶναι τὰ αὐτὰ καὶ διὰ τὰς δύο τάξεις (θειοῦχοι ἐνώσεις, διδροκυάνιον). Αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ ἔξι ἄλλους εἶναι ἡ ἀπόλυτος εἰδίκευσις τῶν ἐνζύμων — ἡ δυνατότης αὐτῶν δῆλον νὰ καταλύσουν μίαν καὶ μόνην ἀντίδρασιν — καὶ ἡ εὐπάθεια αὐτῶν πρὸς τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὸ δέξινον ἢ ἀλκαλικὸν περιβάλλον, δρειλομένη εἰς τὸν πρωτεΐνικὸν χαρακτῆρα αὐτῶν (βλ. σελ. 90).

Ἡ δρᾶσις τῶν ἐνζύμων εἶναι γενικωτάτη καὶ σπουδαιοτάτη. Ἡ πέψις τῶν τροφῶν, αἱ ἐντὸς τοῦ δργανισμοῦ λαμβάνουσαι χώραν παντὸς εἰδούς ἀντιδράσεις, ὁ σχηματισμὸς τῆς ἀλκοόλης ἀπὸ τὰ σάκχαρα, τοῦ δέξικοῦ δέξιος ἀπὸ τὴν ἀλκοόλην καὶ πληθώρα ἄλλων ἀντιδράσεων στηρίζονται ἐπὶ τῆς δρᾶσεως τῶν ἐνζύμων.

Σχετικῶς πρὸς ταῦτα τὴν ἐπιστήμην ἀπησχόλησεν ἐπὶ μακρὸν τὸ ζήτημα ἃν τὸ φαινόμενον τῆς ζυμώσεως εἶναι ἡ ὅχι ἀναποστάτως συν-

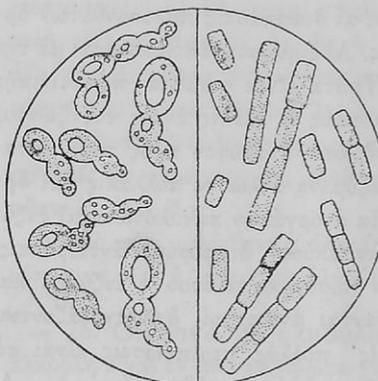
δεδεμένον πρός τὴν ζωὴν τοῦ μύκητος τοῦ προκαλοῦντος αὐτήν. Τὸ ζήτημα ἐλύθη ἀπὸ τὸν Γερμανὸν Χημικὸν Buchner (1897) καὶ μάλιστα εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως. Οὕτως κατειργάσθη τοὺς προκαλοῦντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν μύκητας, ζυμομύκητας, μὲ δόμημον μέχρι πλήρους καταστροφῆς τῶν κυτταρικῶν αὐτῶν μεμβρανῶν. Τὸν ληφθέντα πολτὸν ἐπίεσεν ἐντὸς ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου, ἔλαβε διαυγῆ δόπον, ὃ ὅποιος δὲν περιεῖχε ζῶντα κυτταρα, ἵτο δόμως εἰς θέσιν νὰ προκαλέσῃ ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Οὕτως ἐδείχθη ὅτι ὁ ζῶν μύκητος παράγει ἔνζυμα, τὰ ὅποια δύνανται νὰ προκαλέσουν ζυμώσεις ἀνεξαρτήτως τῆς ζωῆς ἢ τοῦ θανάτου τοῦ μικροοργανισμοῦ, ἐκ τοῦ ὅποιού προῆλθον. Τὸ σχ. 4 δεικνύει δύο ἀπὸ τοὺς σπουδαιοτέρους μύκητας, τοὺς ζυμομύκητας τοὺς προκαλοῦντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν καὶ τοὺς μύκητας τῆς δέξικῆς ζυμώσεως.

Διὰ νὰ ἐπανέλθωμεν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀλκοόλης ὁ ζυμομύκητος διὰ τῶν ἐνζύμων, τὰ ὅποια ἐκκρίνει καὶ τὰ ὅποια περιλαμβάνονται ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα ζυμάση μετατρέπει τὸ σάκχαρον, τὸ ὅποιον περιέχεται εἰς τὸ ἐχύλισμα τῆς σταφίδος εἰς οἰνόπνευμα. Τὸ ζυμωθὲν ὑγρὸν περιέχει 12 % περίπου οἰνόπνευμα, τὸ ὅποιον παραλαμβάνεται δι' ἀποστάξεως εἰς εἰδικὰς συσκευάς, τὰς στήλας. Εἰς

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

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 δέξέος (σελ. 63.).

"Ανυδρὸν οἰνόπνευμα, ἀπόλυτος ἀλκοόλη, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ληφθῇ μὲ ἀπόσταξιν διότι ὁ β.ζ. μίγματος 95 μερῶν οἰνοπνεύματος καὶ 5 μερῶν ὑδατος κεῖται πολὺ πλησίον τοῦ β.ζ. τοῦ καθαροῦ οἰνοπνεύματος, λαμβάνεται δὲ ἀπὸ τὸ σύνθετος οἰνόπνευμα δι' ἀφιξέσεως τοῦ ἀπομένοντος ὑδατος μὲ σώματα ὑγροσκοπικὰ (ἄνυδρος θειικὸς χαλκός, ἀσβεστος κ.ἄ.)



Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἄχρονον, εὐκίνητον ὑγρόν, εὐχαρίστου χαρακτηριστικῆς δύσμης, β.ζ. : 780,5. Μίγνυται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ ὕδωρ ὑπὸ συστολὴν τοῦ ὅγκου καὶ αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας, διαλύει δὲ μέγιστον ἀριθμὸν ἀνοργάνων καὶ ὅργανων σωμάτων. Διὰ τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὡς τὸ κατ' ἔξοχὴν ὅργανικὸν διαλυτικὸν μέσον εἰς ἐργαστήρια καὶ ἐργοστάσια. 'Οξειδοῦται εὐκόλως μέχρις δέξιου δέξιος ( παρασκευὴ δέξιου ἀπὸ ἀλκοολούχα ποτά ). Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης, καύσιμος ψλη, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς κοιλώνιας, διὰ τὴν πλήρωσιν θερμομέτρων ἐλαχίστου, κυρίως δύμας διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν διαφόρων ἀλκοολούχων ποτῶν. 'Η 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 ποσά προκαλεῖ βαρείας βλάβας τοῦ ὅργανισμοῦ, γενικῶς γνωστὰς ὑπὸ τὸ δόγμα ἀλκοολισμός — Ι.Μ.Μ

— 28. 'Αλκοολούχα ποτά. 'Η παρασκευὴ καὶ ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀλκοολούχων ποτῶν εἶναι γνωστὴ ἀπὸ παλαιοτάτων ἐτῶν. 'Αναλόγως τῆς χρησιμοποιουμένης διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτῶν σακχαρούχου ἡ ἀκμούλων πρώτης ψλης, 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 ἥδυ ποτα.

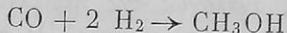
α) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα ἀλκοολούχα ποτά λαμβάνονται δι' ἀλκοολικῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαρούχων ὅπων καὶ ἀφέσεως πρὸς διαύγασιν καὶ ὠρίμανσιν. Εἰς διάφορα ποτὰ προστίθενται ὥρισμένα σώματα διὰ τὴν χαρακτηριστικὴν γεῦσιν ( ζῦθος, ρητινίτης οἶνος ) ἢ ὑποβάλλονται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν ( ἀφρωδεῖς οἶνοι ). Τὰ σπουδαιότερα ἀπὸ τὰ ποτὰ τῆς τάξεως αὐτῆς εἶναι ὁ οἶνος, τὸ προϊὸν τῆς ζυμώσεως τοῦ χυμοῦ τῶν σταφυλῶν, τοῦ γλεύκους. 'Υπάρχουν ἄπειρα εἴδη οἶνων, τὰ ὅποια ἀναλόγως τοῦ χρώματος διαιροῦμεν εἰς λευκούς, ἐρυθρούς καὶ μέλανας, ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος εἰς σάκχαρον εἰς ξηρούς, ἀνευ σάκχαρον, καὶ γλυκεῖς. 'Η περιεκτικότης εἰς οἰνόπνευμα κυμαίνεται ἀπὸ 8 - 20%. 'Ο ζῦθος λαμβάνεται διὰ μετατροπῆς εἰς σάκχαρον καὶ περαιτέρω ζυμώσεως τοῦ ἀμύλου τῆς κριθῆς τῇ προσθήκῃ καὶ ἐκχυλίσματος λυκίσκου. 'Αγαλόγως τοῦ χρώματος διακρίνεται εἰς ξανθὸν καὶ σκοτεινόν. 'Η περιεκτικότης εἰς οἰνόπνευμα κυμαίνεται ἀπὸ 3 - 4,5%.

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

γ) Τὰ ἡδύποτα παρασκευάζονται εἴτε διὰ κατεργασίας ὅπωρῶν ἢ ἀρωματικῶν ύλῶν μὲ ἀλκοόλην καὶ προσθήκης ὕδατος καὶ ζαχάρεως, εἴτε δι' ἀναμίξεως οἰνοπνεύματος, ὕδατος, ζαχάρεως καὶ αιθερίων ἔλαιων, φυσικῶν ἢ τεχνητῶν ἀρωματικῶν ύλῶν. Τὸ τσέριφ, τὸ πίπερμαν, ἡ μαστίχα εἶναι τὰ γνωστότερα.

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

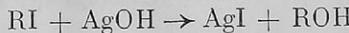
**30. Μεδουλικὴ ἀλκοόλη ἢ ξυλόπνευμα,  $\text{CH}_3\text{OH}$ .** Λαμβάνεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων πρὸς παρασκευὴν ξυλανθράκων ἀπὸ τὸ ὑδαρὲς ἀπόσταγμα τὸ ὄποῖον καλεῖται ξύλοξος, μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ δέξικον δέξιος (βλ. σελ. 59). Παρασκευάζεται εύκολως ἀπὸ τὸ ὑδροξείριον (σελ. 36) μὲ μέθεδον ἢ ὄποια εἶναι ἀπολύτως φυλλογος πρὸς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀμμωνίας κατὰ Haber, δι' ἐπιδεάσεως δῆλο. Νψηλῶν θερμοκρασιῶν καὶ πιέσεων



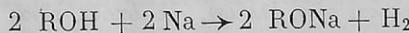
Εἶναι ίγρὸν ἄχρουν, ἀσθενοῦς δοσμῆς, μίγνυται μὲ τὸ ὕδωρ καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης. Ἀκάθαρτος μεθυλικὴ ἀλκοόλη, δπως ἡ λαμβανομένη ἀπὸ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων (ξυλόπνευμα), χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν μετουσίωσιν τοῦ οἰνοπνεύματος. Ἡ χρησιμοποίησις αὐτῆς πρὸς πόσιν ἀπαγορεύεται ἀπολύτως καὶ ἀντενδείκνυται,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

φέρει Βαρείας βλάβας εἰς τὸν ὄργανισμόν, κυρίως δὲ τύφλωσιν.

‘Η μεθυσική καὶ ἡ αἰθυσική ἀλκοόλη ἀποτελοῦν τὰ δύο πρῶτα μέλη τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τῶν ἀλκοολῶν, αἱ δποῖαι γενικῶς παρασκευάζονται ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι’ ἐπιδράσεως οὐδροξειδίου τοῦ ἀργύρου

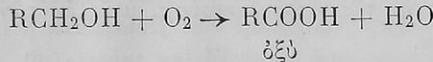


Αἱ κυριώτεραι ἀντιδράσεις τῶν ἀλκοολῶν εἶναι οἱ ἔξης : Δι’ ἐπιδράσεως μεταλλικοῦ νατρίου ἀντικαθίσταται τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὑδροξεύλου αὐτῶν ἀπὸ νάτριον ἐκλυομένου ὑδρογόνου καὶ σχηματιζομένου ἀλκοολικοῦ νατρίου, τὸ ὄποιον χρησιμοποιεῖται εἰς διαφόρους συνθέσεις

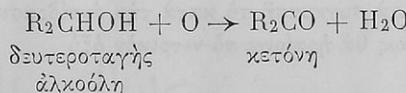


Αἱ ἀλκοόλαι ὁμοιάζουν οὕτω πρὸς τὸ Σδωρ, παράγωγα τοῦ ὁ-  
πείου καὶ θεωροῦνται.

Αἱ ἀλκοόλαι ὁξειδώνται εὐκόλως. Τὰ προϊόντα τῆς ὁξειδώσεως εἶναι διάφορα ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου τὰ ὄπιστα περιέχει τὸ ἀτομόν τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὅποιον συγκρατεῖ τὸ ἀλκοολικὸν ὑδροξύλιον. "Αν τοῦτο φέρη δύο ὑδρογόνα (εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μεθυλαικῆς ἀλκοόλης τρία) αἱ ἀλκοόλαι καλοῦνται πρωταγεῖς, δι' ὁξειδώσεως δὲ παρέχουν ἀρχικῶς ἀλδεΰδας καὶ περαιτέρω ὁξέα.

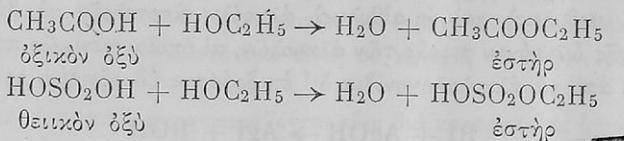


"Αν περιέχουν ἐν ὑδρογόνον τότε καλοῦνται δευτεραγεῖς, δι' ὅτει-  
δύσεως δὲ παρέχουν κετόνας



"Αν τέλος οιδὲν οὐδρογόνον περιέχουν τότε καλούνται τριτοταγεῖς καὶ δὲν δέξειθούνται.

Δι' ἐπιδράσεως δέξιαν, δργανικῶν ἢ ἀνοργάνων, δίδουν, δι' ἀποβολῆς  
ύδατος, σώματα καλούμενα ἐστέρας.



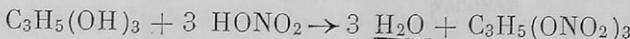
ἐστήρ

ἐστήρ

—31. Πολυσθενεῖς ἀλκοόλαι. Οὕτως δύομάζονται αἱ ἀλκοόλαι,  
αἱ περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν περισσότερα τοῦ ἑνὸς ὑδροξύλια.  
Ἐξ αὐτῶν σπουδαιοτέρα εῖναι τρισθενῆς ἀλκοόλη, ἡ Γλυκερίνη  
 $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  ἢ  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ . Ἀποτελεῖ κύριον συ-  
στατικὸν τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων, τὰ ὅποια εῖναι ἐστέρες αὐτῆς  
μὲ δργανικὰ δέξια μεγάλου μ.β. λαμβάνεται δὲ ἔξ αὐτῶν κατὰ τὴν  
συπωνοποίησιν (βλ. σελ. 70). Λαμβάνεται ἐπίσης εἰς μικρὰ ποσά  
(3%) κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν, τὸ ποσὸν ὅμως αὐξάνει εἰς  
15% διὰ προσθήκης εἰς τὸ ζυμούμενον ύγρὸν θειώδους νατρίου  
 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , δόπτε ἡ μέθοδος ἀποκτᾷ βιομηχανικὴν σημασίαν.

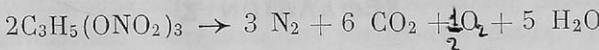
Ἡ γλυκερίνη εῖναι ύγρὸν ἄχρουν, ἀστομον, παχύρρευστον, διαλυτὸν  
εἰς τὸ ύδωρ, γλυκείας γεύσεως, ἔξ οὗ καὶ τὸ δύομα. Ἡ γλυκερίνη πα-  
ρουσιάζει ὅλας τὰς ἴδιότητας τῶν ἀλκοόλων εἰς τριπλοῦν φυσικά, ἐφ'  
ὅσον περιέχει τρία ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια. Δὲν ξηραίνεται εἰς τὸν ἀέρα,  
οὔτε ἀλοιοῦται, δὲν προσθάλλει τὰ μέταλλα, εύρισκει δὲ εύρεταιν χρη-  
σιμοποίησιν. Χρησιμεύει ὡς προσθήκη εἰς ἀλκοολοῦχα ποτά, εἰς τὴν  
παρασκευὴν καλυντικῶν, 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 ύλων.

Ἡ νιτρογλυκερίνη,  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$ , εῖναι ὁ ἐστήρ τῆς γλυκερίνης  
μὲ νιτρικὸν δέξι. Παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως μίγματος πυκνοῦ νιτρι-  
κοῦ καὶ θειικοῦ δέξιος ἐπὶ γλυκερίνης εἰς θερμοκρασίαν 10°. Τὸ θειικόν  
δέξι προστίθεται διὰ νὰ συγκρατῇ τὸ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγόμενον  
ύδωρ, τὸ ὅποιον ἀλλως θὰ ἤραίνεται τὸ νιτρικόν δέξι



Τὸ μῆγμα ἀραιοῦται μὲ ύδωρ καὶ ἡ ἀδιάλυτος βαρεῖα νιτρογλυκερίνη πλύ-

νεται με ύδωρ μέχρι πλήρους έξαφανίσεως της δέξινου αντιδράσεως. Είναι ύποκιτρινον, έλαιιδες υγρόν, γεύσεως γλυκυζούσης. Είναι ισχυρά έκρηκτική ύλη, έκρηγγυνομένη με κρούσιν, ώστιν η θέρμανσιν. Μή επαρκῶς καθαρισθεῖσα νιτρογλυκερίνη δύναται να έκραγῃ αύτομάτως. Κατὰ τὴν έκρηξιν σχηματίζεται ύδωρ καὶ μῆγα μέρη, δέξιγόνου, καὶ διοξειδίου τοῦ άνθρακος κατὰ τὴν έξισωσιν



Ταῦτα εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς έκρηξεως καταλαμβάνουν τεράστιον δργκον, εἰς τοῦτο δὲ δρείλεται ἀκοιβῶς ἡ ισχυρὰ καταστροφικὴ δύναμις τῆς έκρηγγυνομένης νιτρογλυκερίνης. Λόγῳ τῆς εύκολίας μὲ τὴν δρποίαν έκρηγνυται ἡ νιτρογλυκερίνη δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθῇ ὡς ἔχει διότι παρουσιάζει μεγίστους κινδύνους κατὰ τὴν μεταφορὰν καὶ τὴν χρησιμοποίησιν. Ἀν ὅμως εἰς 3 μέρη νιτρογλυκερίνης προστεθῇ 1 μέρος γῆς διατόμων (τοῦ ἐκ πυριτικοῦ δέξιος συνισταμένου κελύφους εἴδους τινὸς μονοκυττάρων φυκῶν) ἡ ἄλλου πορώδους ύλη κοῦ, λαμβάνεται πλαστικὴ μᾶξα, ἡ δρποία δύναται νὰ ὑποστῇ οἰσαδήποτε μηχανικὴν ἐπιδρασιν καὶ, ἀναφλεγομένη, νὰ καηῇ ήρέμως.

Ἡ ἀκίνδυνος αὐτὴ έκρηκτικὴ ύλη έκρηγνυται μόνον μὲ καψύλιον καὶ ὑπὸ τὸ σκομμα δυναμῖτις εὑρίσκει σημαντικὴν χρησιμοποίησιν. Διαβραχεῖσα δυναμῖτις καθίσταται ὅμως ἐπικινδυνος. Τοῦτο ἐν συνδυασμῷ μὲ τὸ μέγα ποσὸν ἀδρανοῦς ύλης—δηλ. τῆς γῆς διατόμων—ἀποτελεῖ σοβαρὸν μειονέκτημα, τὸ δόποῖον ζρθη διὰ χρησιμοποιήσεως ὡς μέσου στερεοποιήσεως τῆς νιτρογλυκερίνης σώματος αὐτοῦ καθ' ἑαυτὸν έκρηκτικοῦ, διποις ἡ νιτροκυτταρίνη (βλ. σελ. 87). Ἡ δυναμῖτις παρεσκευάσθη ἀπὸ τὸν Σουηδὸν Alfred Nobel (1833 - 1896), εἰς τὸν δόποῖον δρείλεται καὶ ἡ καθιέρωσις τῶν ὁμανύμων βραβείων Φυσικῆς, Χημείας, Ιατρικῆς, Φιλολογίας καὶ Εἰρήνης, ἀπονεμούμενων κατ' ἔτος εἰς διακρινομένους εἰς τὴν Ἐπιστήμην, τὴν Λογοτεχνίαν, ἡ τὴν εἰρηνιστικὴν προσπάθειαν, ἀδιαφόρως ἐθνικότητος, θρησκείας καὶ φυλῆς—

Σαββατοκύριδη  
Αωρίριας Π...

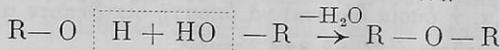
# Κατιτη Τακασδάκην

Σειρά

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

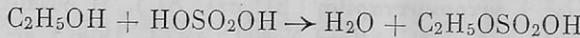
### — ΑΙΘΕΡΕΣ — ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΗΡ

Ἐλέχθη ὅτι αἱ ἀλκοόλαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὸ ὑδωρ δἰ ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ὑδρογόνου ἀπὸ ἀλκύλιον. Ἐν τῷ ἔδη θεωρήσαμεν ὅτι καὶ τὰ δύο ὑδρογόνα ἀντικαθίστανται ἀπὸ ἀλκύλια προκύπτουν ἔνώσεις τοῦ τύπου R—O—R, ἀν τὰ ἀλκύλια εἶναι ὅμοια καὶ R—O—R', ἀν εἶναι διάφορα, αἱ δύοιαι δύνανται ἀκόμη νὰ θεωρηθοῦν ὡς ἀνυδριτικὰ παράγωγα τῶν ἀλκοολῶν κατὰ τὸ σχῆμα

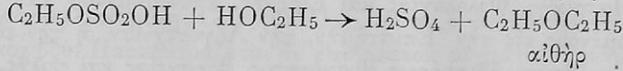


Τὰ σώματα αὐτὰ καλοῦνται **αἰθέρες** καὶ εἶναι ισομερῆ πρὸς τὰς ἀλκοόλας. Ἀπὸ τοὺς αἰθέρας σπουδαιότερος εἶναι ὁ

32. Διαιδυλικός αἰθήρ ἢ διεικός αἰθήρ ἢ ἀπλῶς αἰθήρ,  $C_2H_5OC_2H_5$ . Οὗτος παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν θειικοῦ δξέος ἐπὶ ἀλκοόλης. Ἡ ἀντιδρασις χωρεῖ εἰς δύο στάδια ὃς ἔξης:



δξινος ἐστήρ  
τοῦ θειικοῦ δξέος

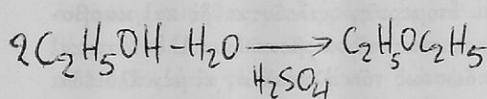


Τὸ ἀνασχηματιζόμενον θειικὸν δξὺ δύναται νὰ εἰσέλθῃ ἐκ νέου εἰς τὸν αὐκλον τῆς ἀντιδράσεως, οὕτω δὲ μεγάλαι ποσότητες ἀλκοόλης, ὥχι ὅμως καὶ ἀπεριόριστοι, μετατρέπονται εἰς αἰθέρα. Ἡ φαρμακευτικὴ δυνομασία θειικὸς αἰθήρ προέρχεται ἀκριβῶς ἀπὸ τὸν ἀνωτέρω τρόπον παρασκευῆς.

Ο αἰθήρ εἶναι ὑγρὸν σῶμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, λίαν πτητικόν,

β.ζ. : 34<sup>θ</sup>, 5. Διαλύεται διάλυγον εἰς τὸ ὑδωρ, εἶναι δὲ ἄριστος διαλύτης δι’ ἀνόργανα καὶ ὁργανικὰ σώματα (ἀλογόνα, θεῖον, φωσφόρον, λίπη, ἔλαια, ρητίνας, αιθέρια ἔλαια κλπ.). 'Ο αἱθήρ ἔχει ἐξαιρετικὰς ἀναισθητικὰς ιδιότητας, διὰ τοῦτο καὶ χρησιμοποιεῖται ώς ἀναισθητικὸν εἰς ἐγχειρήσεις. 'Ο αἱθήρ διὰ ναρκώσεις προφυλάσσεται ἐντὸς σκοτεινῶν φιαλῶν ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καὶ, κατὰ τὸ δυνατόν, δέρος, πρέπει δὲ νὰ εἶναι πρόσφατος, ἄλλως δύναται νὰ προκαλέσῃ βαρείας βλάβας τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος καὶ τὸν θάνατον ἀκόμη. 'Η τοιαύτη δρᾶσις ωτοῦ δρείνεται εἰς διαφόρους ὑπεροξειδικὰς ἐνώσεις σχηματιζομένας εἰς τὸν μὴ πρόσφατον αιθέρα κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ δέρος. 'Ο αἱθήρ χρησιμοποιεῖται περαιτέρω ώς διαλυτικὸν μέσον. Κατὰ τὴν ταχεῖαν ἐξάτμισιν τοῦ αἱθέρος ἡ θερμοκρασία κατέρχεται ίσχυρῶς, ἐξ οὗ καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν ἐπίτευξιν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν.

Οι αἱθέρες, κατ’ ἀντίθεσιν πρὸς τὰς ίσομερεῖς ἀλκοόλας, εἶναι μᾶλλον ἀδημανῆ σώματα: δὲν ἀντιδροῦν μὲν νάτριον, δὲν παρέχουν ἐστέρας ἐφ' ὅσον δὲν περιέχουν ἀλκοολικὸν ὑδροξύλιον, καὶ δὲν δέν δέξειδοῦνται.

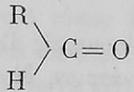


18.04.64

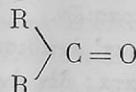
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

### — ΑΛΔΕΪΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

**33.** Άλδεΰδαι καὶ κετόναι καλοῦνται σώματα περιέχοντα τὴν δι-σθενή όμάδαν > C=O, ή ὅποια καλεῖται καρβονύλιον. Αὕτη εἰς μὲν τὰς ἀλδεΰδας κορέννυται μὲν δρογόνον καὶ ἀλκούλιον ( ή καὶ μὲν δύο δρογόνα ), εἰς δὲ τὰς κετόνας μὲν δύο ἀλκούλια. Οἱ τύποι αὐτῶν εἶναι ἀντιστοίχως



Άλδεΰδη

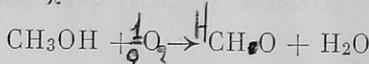


Κετόνη

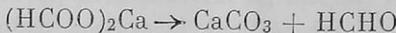
Άλδεΰδαι καὶ κετόναι εἶναι ἴσομερεῖς, καλοῦνται δὲ καὶ καρβο-νυλικαὶ ἔνωσεις λόγῳ τῆς παρουσίας τοῦ καρβονυλίου. Άλδεΰδαι καὶ κετόναι παρασκευάζονται δι' ὀξειδώσεως τῶν ἀλκοολῶν, οἷς μὲν ἀλδεΰδαι τῶν πρωτοταγῶν, οἵ δὲ κετόναι τῶν δευτεροταγῶν ( σελ. 49 ).

Απὸ τὰς ἀλδεΰδας ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ δύο πρῶτα μέλη, ή φορμαλδεΰδη, HCHO, καὶ ή ἀκεταλδεΰδη, CH<sub>3</sub>CHO, ἀπὸ τὰς κετόνας τὸ πρῶτον μέλος, ή ἀκετόνη, CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>.

**34.** Φορμαλδεΰδη, CH<sub>2</sub>O. Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης κατὰ τὴν διαβίβασιν ἀτμῶν αὐτῆς καὶ ἀέρος ὑπεράνω θερμαινομένου χαλκοῦ



ἐπίσης κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τοῦ ἀλατος τοῦ μυρμηκικοῦ ὀξεος μὲν ἀσβέστιον



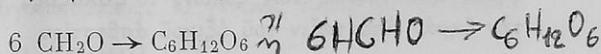
Η σηματιζομένη φορμαλδεΰδη εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δριμείας ὁσμῆς, εὐδιάλυτον εἰς τὸ 5δωρ. Διάλυμα αὐτῆς εἰς 5δωρ 40 % καλεῖται

**φορμόλη** και χρησιμοποιεῖται ώς ίσχυρὸν ἀντισηπτικὸν καὶ ἀπολυμαντικόν. 'Η φορμόλη χρησιμοποιεῖται περαιτέρω εἰς τὴν βυρσοδεψίαν, εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς ρητίνης βακελίτης ἀπὸ τὴν ὅποιαν κατασκευάζονται διακόπται, ρευματολῆπται κτλ., τοῦ τεχνητοῦ ἔριου **λαντάλη**, εἰς τὴν καθρεπτοποιίαν κ.ἄ.

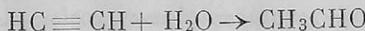
'Η φορμαλδεΰδη εἶναι ίσχυρὸν ἀναγωγικὸν σῶμα ἀνάγον ἄλατα ἀργύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου, ἄλατα χαλκοῦ μέχρις ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ . 'Οξειδοῦται εὐκόλως πρὸς μυρμηκικὸν δέξι



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



**35. Ἀκεταλδεΰδη**,  $\text{CH}_3\text{CHO}$ . 'Η ἀκεταλδεΰδη παρασκευάζεται εἴτε, ἀναλόγως πρὸς τὴν φορμαλδεΰδην, δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης συνήθως μὲ δικρωματικὸν κάλιον καὶ θεικὸν δέξι, εἴτε κατὰ τὴν θέρμανσιν ἰσομοριακῶν ποσοστήτων μυρμηκικοῦ καὶ δέξιοῦ ἀσβεστίου, εἴτε τέλος ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον διὰ πρόσληψεως ὕδατος :



'Η πρόσληψις τοῦ ὕδατος ἐπιτυγχάνεται δι' ἐπιδράσεως πυκνοῦ θειικοῦ δέξιος ἐπὶ τοῦ ἀκετυλενίου, παρουσίᾳ ἀλάτων ὑδροαργύρου, καὶ ἀραιῶσεως δι' ὕδατος.

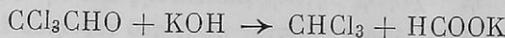
Εἶναι πτητικὸν ὑγρόν, δριμείας δσμῆς, πολυμεριζόμενον ταχύτατα πρὸς τριμοριακὸν προϊόν, τὴν **παραλδεΰδην**,  $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3$  καὶ τετραμοριακόν, τὴν **μεταλδεΰδην**,  $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_4$ . 'Η τελευταία ὑπὸ τὸ ὄνομα μέτα χρησιμοποιεῖται ώς στερεὸν ὀνόπνευμα.

'Αλογονωμένον παράγωγον τῆς ἀκεταλδεΰδης εἶναι ἡ **χλωράλη**,  $\text{CCl}_3\text{CHO}$ . Αὕτη παρασκευάζεται συνήθως δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἐπὶ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, δόπτε αὕτη ταυτοχρόνως δέξειδοῦται καὶ χλωριοῦται



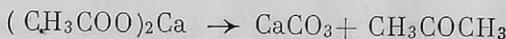
'Η χλωράλη ἐχρησιμοποιήθη δόλιγον ώς ὑπνωτικόν, κυρίως ὅμως

χρησιμεύει διὸ τὴν παρασκευὴν τοῦ **χλωροφοριμίου**,  $\text{CHCl}_3$ , πρὸς τὸ δόποιον διασπᾶται δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλίων



Τὸ χλωροφόρμιον ἔχρησιμο ποιήθη παλαιότερον παρὰ τὸν αἰθέρα, ὡς ἀναισθητικόν, ἐγκατελείφθη ὅμως σήμερον διότι ἔχει παραλυτικὴν δρᾶσιν ἐπὶ τῆς καρδίας καὶ διότι κατὰ τὴν παραμονὴν δξειδοῦται εὐκόλως πρὸς **φωσγένιον**,  $\text{COCl}_2$ , σῶμα ἵσχυρότατα δηλητηριῶδες καὶ εἰς ἐλάχιστα ἀκόμη ποσά.

— 36. **Ακετόνη**,  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ . Ἡ ἀκετόνη ἀνευρίσκεται ὁμοῦ μὲ τὴν μεθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τὸ δξειδὸν δξὺ εἰς τὸ ὑδαρές ἀπόσταγμα τῆς ἔηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων, τὸ **ξύλοξος**, παρασκευάζεται δὲ κατὰ τὴν ἔηρὰν ἀπόσταξιν τοῦ δξειδοῦ ἀσβεστίου



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

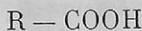
Ἡ ἀκετόνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὔκινητον, εὐχαρίστου δσμῆς, β.ζ. : 56°. Μίγνυται μὲ τὸ ὕδωρ, τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα, εἶναι δὲ ἄριστον διαλυτικὸν μέσον, χρησιμοποιούμενον κυρίως εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

### ΟΞΕΑ

Τὰ δργανικὰ ὀξέα χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὴν παρουσίαν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν τῆς μονοσθενοῦς ρίζης — COOH ή — C=O ή ὅποια

καλεῖται καρβοξύλιον. Τοῦτο εἶναι ἡνωμένον πρὸς ἀλκυλίον κεκορεσμένου ή ἀκορεστού ὑδρογονάνθρακος. Ὁ γενικὸς τύπος αὐτῶν εἶναι :



‘Η μονοσθενής ρίζα R — CO —, ή ὅποια ἀπομένει ἀν ἀπὸ τὰ ὀξέα ἀφαιρεθῆ τὸ ὑδροξύλιον καλεῖται ἀκύλιον.

Τὰ ὀξέα, τὰ ὅποια περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἐν καρβοξύλιον καλοῦνται μονοκαρβονικὰ ὀξέα, τὰ περιέχοντα δύο δικαρβονικὰ κ.ο.κ. ‘Υπάρχουν περαιτέρω ὀξέα, τὰ ὅποια πλὴν τοῦ καρβοξυλίου περιέχουν καὶ ἄλλην ὁμάδα, δπως ἀλογόνον, ὑδροξύλιον, τὴν ὁμάδα — NH<sub>2</sub> κ.ἄ. ‘Εξ αὐτῶν τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὰ περιέχοντα τὸ ὑδροξύλιον, τὰ ὅποια καλοῦνται ὀξυοξέα καὶ τὰ περιέχοντα τὴν ὁμάδα — NH<sub>2</sub> τὰ ὅποια καλοῦνται ἀμινοξέα.

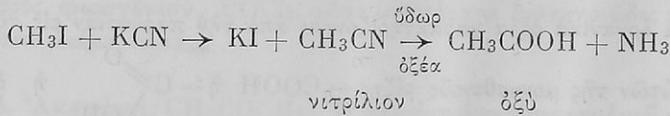
Τὸ ὀξικὸν ὀξύ, κύριον συστατικὸν τοῦ ὀξους, τὸ παλμιτικόν, στεατικὸν καὶ ἔλαιοκὸν ὀξύ, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν σαπώνων, τὸ τρυγικόν, τὸ κιτρικὸν καὶ τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ, λίαν διαδεδομένα ἰδίως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, εἶναι μερικὰ ἀπὸ τὰ γνωστότερα ὀξέα.

37. Λιπαρὰ ὀξέα. Τὰ ὀξέα τὰ ὅποια δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας δι’ ἀντικαταστάσεως ἐνὸς 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<sub>3</sub>COOH, ἀλλ’ ἡ ἔνωσις τοῦ καρ-

βοξυλίου μὲν δέρογόνον, τὸ μυρμηκικὸν δέξ, HCOOH. Τὰ περισσότερα δέξα ἔχουν ἐμπειρικὰ ὀνόματα, ὑπενθυμίζοντα τὴν προέλευσιν αὐτῶν (δέξικὸν δέξ ἐκ τοῦ δέξιους, βουτυρικὸν δέξ ἐκ τοῦ βουτύρου, στεατικὸν δέξ ἐκ τοῦ στέατος κλπ.).

Τὰ δέξα παρασκευάζονται γενικῶς δι' δέξιειδώσεως τῶν πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν (σελ. 49) καὶ τῶν ἀλδεϋδῶν (σελ. 55), ἐπίσης ἀπὸ τὰς ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως καυνιούχου καλίου καὶ δέρολύσεως τοῦ σχηματίζομένου νιτριλίου, π.χ.

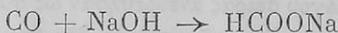


Τὰ δέξα εἶναι τὰ πρῶτα μέλη ὑγρὰ δριμείας δοσμῆς, διαλυτὰ εἰς τὸ υδωρ, τὰ μεσαῖα ἐλαιώδη δύσοσμα, ἐλάχιστα διαλυτὰ εἰς τὸ υδωρ, τὰ ἀνώτερα στερεά, δόσμα, τελείως ἀδιάλυτα εἰς τὸ υδωρ. "Ολα τὰ δέξα διαλύονται εὐκόλως εἰς ἀλκοόλην καὶ αιθέρα.

Τὰ ὄργανικά δέξα ἀνήκουν εἰς τὰς διλίγας ὄργανικὰς ἐνώσεις, αἱ δόποιαι εἶναι ἡλεκτρολύται, δύστανται δὲ κανονικῶς πρὸς κατιὸν δέρογόνον καὶ ἀνιὸν τὴν δέξυρριζαν RCOO —. Ἡ τοιαύτη διάστασις εἶναι δόμις μικρά, οὕτω δὲ τὰ ὄργανικὰ δέξα εἶναι ἀσθενῆ δέξα, πολὺ ἀσθενέστερα ἀπὸ τὰ ἀνόργανα δέξα δέροχλωρικόν, θειικὸν κλπ. Σχηματίζουν κανονικῶς ἐπίσης ἀλατα. Ἀπὸ τὰ ἀλλα παράγωγα αὐτῶν οἱ ἐστέρεες, οἱ δόποιοι λαμβάνονται κατὰ τὴν ἐπιδρασιν ἀλκοόλης ἐπὶ δέξιος, εἶναι τὰ μᾶλλον ἐνδιαφέροντα. 'Ἐπ' αὐτῷ θὰ ἐπανέλθωμεν εἰς τὸ ἐπόμειον κεφάλαιον —

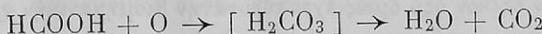
- END -

38. Μυρμηκικὸν δέξ, HCOOH. Ἀνευρέθη εἰς εἶδος μυρμήκων, ἐξ οὗ καὶ τὸ δόνομα, εἰς τὰς κάμπας, τὸ αἷμα, τὸ ιδρῶται, τὸ γάλα κλπ. Παρασκευάζεται, συμφώνως πρὸς τὰς γενικὰς μεθόδους, δι' δέξιειδώσεως τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ τῆς φορμαλδεΰδης, ἐπίσης κατὰ τὴν δέρολύσιν τοῦ δέροκυανίου, HCN. Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται εὐκόλως δι' ἐπιδράσεως μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐπὶ δέροξειδίου τοῦ νατρίου εἰς  $160^{\circ}$ , διόπτε σχηματίζεται τὸ ἀλας αὐτοῦ μὲν οὐατριον



Εἶναι ὑγρὸν ἀχρουν, δριμείας δοσμῆς, καυστικόν, τὸ δόποιον μίγνυται μὲν

τὸ ὕδωρ. Εἶναι τὸ ἴσχυρότερον δέξιο δλοκλήρου τῆς δύμολόγου σειρᾶς, διακρίνεται δὲ ἀπὸ τὰ δύμόλογα αὐτοῦ διότι μόνον αὐτὸ παρουσιάζει ἀναγωγικάς ίδιότητας, δέξιειδούμενον πρὸς ἀνθρακικὸν δέξιον, τὸ δύποιον διασπάται περαιτέρω ἀμέσως πρὸς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὕδωρ



Τὸ μυρμηκικὸν δέξιο κατὰ τὴν θέρμανσιν μὲν θειικὸν δέξιο διασπάται πρὸς ὕδωρ καὶ μονοξείδιον τοῦ ἀνθρακος, ἐνῷ διὰ καταλυτικῆς ἐπιδράσεως κολλοειδῶν μετάλλων πρὸς διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνον. Χρησιμοποιεῖται ως ἀναγωγικόν, ἀπολυμαντικόν, συντηρητικόν διαφράγμα τροφίμων, ἵδιως χυμῶν διπωρῶν κλπ.

39. Οξικόν δέξιο,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ δέξιους (κ. ξύδι), οὗτοῦ δὲ εἶναι ἀπὸ παλαιοτάτων ἔτῶν γνωστόν, τὸ πρῶτον γνωστὸν δέξιο, ἀνόργανον ἢ δργανικόν. Ἀπαντᾶ ἐλεύθερον ἢ ἡγωμένον εἰς τὰ πράσινα φύλλα, διάφορα ζωικὰ ἐκκρίματα (οῦρα, χολή, ἰδρώς), τὸν τυρόν, τὸ δέξιον γάλα κλπ. Ἀποτελεῖ περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν (10%) τοῦ ξυλόξους. Ἐξ αὐτοῦ λαμβάνεται διὰ προσθήκης γαλακτώματος ἀσβέστου, δόπτε καθιζάνει ἀδιάλυτον δέξιον ἀσβέστιον ( $\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ , ἀπὸ τὸ δύποιον μὲν θειικὸν δέξιον λαμβάνεται τὸ δέξιον δέξιο. Τὸ ὑπόλοιπον τοῦ ξυλόξους μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ δέξιού δέξίος περιέχει τὴν μεθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τὴν ἀκετόνην, αἱ δόποιαι ἀποχωρίζονται καὶ χωρίζονται μεταξύ των δι' ἀποστάξεως.

Οξικὸν δέξιο λαμβάνεται ἐπίσης κατὰ τὴν δέξιοποίησιν, τὴν μετατροπὴν ἀλκοολούχων ποτῶν (οἴνου) εἰς δέξιο. Ἡ δέξιοποίησις εἶναι καὶ αὐτὴ μία ζύμωσις προκαλούμενη ἀπὸ διαφρόους μύκητας (μικρόκοκκος, μυκόδερμα κ.ἄ., βλ. καὶ σχ. 4, σελ. 46) παρουσίᾳ δέξιος καὶ καταλλήλων θρεπτικῶν ύλῶν. Διὰ τοῦτο μετατρέπονται εἰς δέξιος τὰ διάφορα ἀλκοολούχα ποτὰ ἀφιέμενα εἰς τὸν ἀέρα, ὅχι δύμας καὶ ὁραιὰ διαλύματα ἀλκοόλης διότι ταῦτα στερεύνται τῶν θρεπτικῶν ύλῶν, ὅπως τοικῦνται περιέχονται εἰς τὰ ἀλκοολούχα ποτά. Ἡ δέξιοποίησις γίνεται εἴτε διὰ προσθήκης καθαρᾶς καλλιεργείας μυκήτων ἢ ὑποστάθμης παλαιού δέξιους εἰς οἶνον καὶ ἀφέσεως ἐπὶ τινας ἑβδομάδας εἰς θερμὸν μέρος (μέθοδος τῆς ορλεάνης), εἴτε διὰ προσφυσήσεως ἀέρος εἰς στρεφόμενα βαρέλια πληρωθέντα μὲν ροκανίδια, ἐκ τοῦ ἄνω μέρους τῶν ὅποιων φέρεται δο οἶνος. Ἡ ἀντίδρασις ἐπιτελεῖται εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν πολὺ

ταχύτερον (μέθοδος ταχείας δξιοποιήσεως). Κατ' ἀμφοτέρας τὰς μεθόδους λαμβάνεται δξος, ἀραιὸν δηλ. διάλυμα δξικοῦ δξέος 5 — 10%, τὸ δποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀρτυσιν τῶν φαγητῶν καὶ συντήρησιν τροφίμων (τουρσιά).

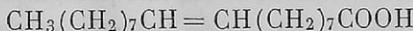
Τὸ καθαρὸν δξικὸν δξὺ ծμως ἔχει εὑρυτάτην βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν διὰ χρώματα, φάρμακα, ἀρώματα, διαλυτικὰ μέσα κλπ. Διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ αἱ ἀνωτέρω μέθοδοι δὲν εἶναι κατάλληλοι, χρησιμοποιεῖται δὲ ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον. Πρὸς τοῦτο τὸ ἀκετυλένιον μετατρέπεται εἰς ἀκεταλδεΰδην (σελ. 55), ἡ δποία διὰ περιατέρων δξειδώσεως δίδει δξικὸν δξύ.

Τὸ δξικὸν δξὺ εἶναι ύγρόν, δριμείας ὀσμῆς, μίγνυται μὲ τὸ ՚δωρ, εἶναι ἀσθενὲς δξύ. Μὲ μέταλλα παρέχει ἄλατα, ἀπὸ τὰ δποῖα τὰ ἄλατα μὲ μόλυβδον, ἀργίλιον, σίδηρον χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν βαφικὴν καὶ φρυμακευτικὴν.

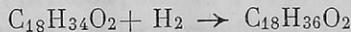
**40. Παλμιτικὸν δξύ,  $C_{18}H_{32}O_2$  ἢ  $CH_3(CH_2)_{14}COOH$ . Στεατικὸν δξύ,  $C_{18}H_{36}O_2$  ἢ  $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ .** Τὰ δυὸς αὐτὰ δξέα ἀνευρίσκονται πάντοτε δμοῦ ὡς συστατικὸν τῶν κηρῶν, ιδίως ծμως τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων, συνοδευόμενα καὶ ἀπὸ τρίτον δξύ, τὸ ἐλαικὸν δξύ,  $C_{18}H_{34}O_2$ , ἀκόρεστον τοῦτο. Τὰ τρία δξέα λαμβάνονται ὡς μῆγμα κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων (βλ. σελ. 68), χωρίζονται δὲ εἴτε διὰ ψύξεως καὶ πιέσεως τοῦ μίγματος, ὅπότε τὸ ἐλαικὸν δξύ — ύγρὸν — ἀποχωρίζεται τοῦ μίγματος τῶν δύο ἄλλων δξέων, εἴτε διὰ σχηματισμοῦ τῶν ἀλάτων μὲ μόλυβδον, ἀπὸ τὰ ὄπου μόνον δ ἐλαικὸς μόλυβδος εἶναι διαλυτὸς εἰς τὸν αἰθέρα. Τὸ μῆγμα τοῦ στεατικοῦ καὶ παλμιτικοῦ δξέος ὑπὸ τὸ ՚δνομα στεαρίνη, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν κηρίων. Τόσον τὸ παλμιτικὸν δσον καὶ τὸ στεατικὸν δξύ εἶναι σώματα στερεά, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ՚δωρ καὶ εἰδικῶς ἐλαφρότερα αὐτοῦ, διαλυτὰ εἰς ὁργανικὰ διαλυτικὰ μέσα, λίαν ἀσθενῆ δξέα.

**41. Ἀκόρεστα δξέα.** Τὰ δξέα αὐτὰ προέρχονται ἀπὸ τοὺς ἀκορέστους ՚δρογονάνθρακας δι' ἀντικαταστάσεως ՚δρογόνου αὐτῶν ἀπὸ καρβοξύλιον. Τὸ σπουδαιότερον καὶ μᾶλλον διαδεδομένον ἀκόρεστον δξύ εἶναι τὸ ἥδη ἀνωτέρω μνημονεύθεν ἐλαικὸν δξύ. Τὸ ἐλαικὸν δξύ εἶναι ύγρὸν ἀχρούν, ἀσμον καὶ ἀγευστον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ՚δωρ, ἀσθενὲς δξύ μὴ ἐρυθραΐνον τὸ κυανοῦν βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Κατὰ τὴν πα-

ραμονήν εἰς τὸν ἀέρα ἀλλοιοῦται : χρώνυνται ὑποκίτρινον, ἀποκτᾷ γεῦσιν καὶ ὀσμὴν δυσάρεστον, ἐνῷ δὲ δέξινος αὐτοῦ χαρακτήρα ἐνδυναμοῦται Τὸ ἐλαϊκὸν ὁξὺ εἶναι ἀκόρεστον ὁξύ καὶ περιέχει διπλοῦν δεσμόν, δὲ ποιοῖς, ὅπως ἀπεδείχθη, εὑρίσκεται εἰς τὸ μέσον ἀκριβῶς τοῦ μορίου, συνεπῶς δὲ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι :



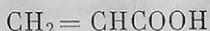
Διὰ προσλήψεως ύδρογόνου μετατρέπεται εἰς στεατικὸν ὁξύ



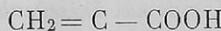
ἀποδεικνυμένου οὕτως ὅτι ἡ ἄλυσις τοῦ ἐλαϊκοῦ ὁξέος εἶναι εὐθεῖα.

Ίδιαιτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ ἄλατα τοῦ ἐλαϊκοῦ, τοῦ στεατικοῦ καὶ τοῦ παλμιτικοῦ ὁξέος μὲ ἀλκαλία καὶ ίδιως μὲ νάτριον, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν τοὺς **σάπωνας** ( βλ. σελ. 70 ). Τὰ ἄλατα μὲ μόλυβδον τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται κατὰ τὴν θέρμανσιν τῶν λιπῶν ἢ τῶν ὁξέων μὲ ὁξείδιον μολύβδου,  $\text{PbO}$ , ἀποτελοῦν τὴν μᾶκαν τῶν **ἔμπλαστρων**.

Απὸ τὰ κατώτερα ὁξέα τῆς σειρᾶς τῶν ἀκορέστων ὁξέων ίδιαιτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὸ **ἄκρυλικὸν** καὶ τὸ **μεθακρυλικὸν** ὁξύ τῶν τύπων



ἄκρυλικὸν ὁξύ



μεθακρυλικὸν ὁξύ

παρασκευάζομενα τὸ μὲν πρῶτον ἀπὸ τὸ αἰθυλένιον ἢ τὸ ἀκετυλένιον, τὸ δὲ δεύτερον ἀπὸ τὴν ἀκετόνην καὶ χρησιμοποιούμενα ὑπὸ τὴν μορφὴν τῶν ἐλευθέρων ὁξέων ἢ παραγώγων αὐτῶν διὰ τὴν παρασκευὴν πολυτίμων διαφανῶν **πλαστικῶν**, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὑπὸ διάφορα **έμπιρικά** προστατευόμενα ὀνόματα ( Plexiglas, Perspex, Diakon κ.ά. ) εἰς τὴν κατασκευὴν ὑαλοπινάκων ἀσφαλείας δι' ἀεροπλάνων καὶ αὐτοκίνητων, φακῶν ὅπτικῶν ὁργάνων, τεχνητῶν ὀδόντων, κοσμημάτων, χειρουργικῶν ἔργαλείων κλπ.

**42. Δικαρβονικὰ ὁξέα.** Απὸ τὰ δικαρβονικὰ ὁξέα, τὰ σώματα δηλ. τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν δύο καρβοξύλια, σπουδαιότερον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος, τὸ ὁξαλικὸν ὁξύ,  $\text{HOOC-COOH}$ .

Τοῦτο, ἐλεύθερον ἢ ὑπὸ μορφὴν ἀλάτων, εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν. Οὕτως ἡ δέκαλης (ξυνήθρα), τὰ σπανάκια, πολλὰ εἴδη φυκῶν καὶ λειχήνων, τὰ τοιχώματα τῶν φυτικῶν κυττάρων περιέχουν δέκαλικὸν ἀσβέστιον, τὸ ὄποιον ἀνευρίσκεται καὶ ὡς συστατικὸν τῶν οὐρῶν. Τὸ δέκαλικὸν δέξι, ἔνωσις δύο καρβοξύλιων, εἶναι τὸ ἀπλούστατον δικαρβονικὸν δέξι καὶ παρασκευάζεται κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν τοῦ δικυανίου (σελ. 74)



εἴτε κατὰ τὴν ἐπίδρασιν  $\text{CO}_2$  ἐπὶ μεταλλικοῦ νατρίου ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ἄλατος αὐτοῦ μὲν νάτριον



Κρυσταλλοῦται ἄνυδρον ἢ ἔνυδρον μὲν δύο μόρια ὕδατος, δέξιεδοῦται εὐκόλως πρὸς διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἀναγωγικὰς ίδιότητας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βαφικήν, τὴν λεύκανσιν τοῦ ἀχύρου καὶ τῆς φάθης, τὴν ἀναλυτικὴν Χημείαν κ.λ.π.

43. Ὁξυοξέα καλοῦνται ἐνώσεις, αἱ ὄποιαι περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν καρβοξύλιον καὶ ἀλκοολικὸν ὑδροξύλιον. Παρασκευάζονται μὲν κατάληγλον προσαρμογὴν τῶν μεθόδων παρασκευῆς δέξιων ἀφ' ἐνὸς, ἀλκοολῶν ἀφ' ἑτέρου. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ἀνήκουν πολλὰ δέξια, ἀπὸ τὰ ὄποια σπουδαιότερα εἶναι τὰ ἔξης:

α) Γαλακτικὸν δέξι,  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ . Ἀνευρίσκεται ὡς συστατικὸν τοῦ δέξινου γάλακτος καὶ τοῦ ἐκχυλίσματος τῶν μυδῶν. Σχηματίζεται κατὰ τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὸν ζῶντα δὲ ὀργανισμὸν πάλιν ἀπὸ τὰ σάκχαρα δι' εἰδικῆς ζυμώσεως τῆς γλυκολύσεως (βλ. σελ. 78). Ἡ βιομηχανικὴ του παρασκευὴ στηρίζεται εἰς τὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὰ ὄποια προσετέθησαν τὰ κατάλληλα θρεπτικὰ ὑλικά καὶ αἰώρημα ἀνθρακικοῦ ἀσβέστιου διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἐλεύθερου δέξιος, ἔναντι τοῦ ὄποιου οἱ μύκητες τῆς γαλακτικῆς ζυμώσεως εἶναι εὐπαθεῖς. Τὸ γαλακτικὸν δέξι εἶναι φίλυδρον σιρόπιον καὶ εύρισκει 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 γιασούρτης.

β) Τρυγικὸν δέξι, HOOC — CH(OH)CH(OH) — COOH. Εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν τόσον ἐλεύθερον ὅσον καὶ ὑπὸ μορφὴν τῶν ἀλάτων μὲ κάλιον ἢ ἀσβέστιον. Ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τῆς **τρυγίας**, τοῦ σώματος δηλ. τὸ ὄποιον, ὡς ἀδιάλυτον, καθιζάνει κατὰ τὴν μετατροπὴν τοῦ γλεύκους εἰς οἶνον καὶ τὸ ὄποιον ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν βαρείων. Ἐν 'Ελλάδι παρασκευάζεται τόσον ἀπὸ τὴν τρυγίαν, ὅσον καὶ, κυρίως, ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τῆς οἰνοπνευματοποιίας, ἐφ' ὅσον ἡ χρησιμοποιουμένη πρώτη ὥλη εἶναι ἡ σταφίς. Τὰ ἀπόνερα αὗτὰ (**βινάσσα**, σελ. 46), τὸ μετὰ τὴν ἀπόσταξιν δηλ. τῆς ἀλκοόλης παραμένον ὑγρόν, διὰ προσθήκης γαλακτώματος ἀσβέστου παρέχουν ἀδιάλυτον τρυγικὸν ἀσβέστιον, ἀπὸ τὸ ὄποιον διὰ θεικοῦ δέξιος λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν δέξι. Εἶναι ἀρκετὰ ἴσχυρὸν διβασικὸν δέξι καὶ παρέχει δύο σειρὰς ἀλάτων, δέξινα καὶ οὐδέτερα. Τὸ τρυγικὸν δέξι χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν λεμονάδων, τὴν αὔξησιν τῆς δέξιτητος (διόρθωσιν) τοῦ οἴνου καὶ εἰς τὴν βαφικήν. Ἀπὸ τὰ ἀλατὰ αὗτοῦ ἡ **ἔμετικὴ τρύξ**, KOOC — CH(OH)CH(OH) — COOSbO, χρησιμοποιεῖται ως ἔμετικὸν καὶ εἰς τὴν βαφικήν, τὸ **ἄλας τοῦ Seignette** KOOC — CH(OH)CH(OH) — COONa, διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **φελιγγείου νγροῦ**, ἀντιδραστηρίου, τὸ ὄποιον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῶν σακχάρων.

γ) Κιτρικὸν δέξι, HOOCCH<sub>2</sub>C(OH)(COOH)CH<sub>2</sub>COOH. Εἶναι τὸ δέξινον συστατικὸν τοῦ ὄποιον τῶν λεμονίων καὶ τῶν ἄλλων ἐσπεριδοειδῶν. Παρασκευάζεται εἴτε ἀπὸ τὸν χυμὸν τῶν λεμονίων διὰ καταβυθίσεως μὲ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ δυσδιαλύτου ἀλατος μὲ ἀσβέστιον, ἀπὸ τὸ ὄποιον μὲ θεικὸν δέξι λαμβάνεται τὸ ἐλεύθερον δέξι, εἴτε, πολὺ εὐθηνότερον, διὰ ζυμώσεως σακχάρων μὲ εὑρωτωμάκητας. Κρυσταλλοῦται μὲ ἔν μόριον δύστος καὶ εὑρίσκει σημαντικὴν ἐφαρμογὴν ως ἀναπλήρωμα τῶν λεμονίων (κ. ξυνό), διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν λεμονάδων καὶ ἄλλων ἀναψυκτικῶν, τὴν διόρθωσιν τοῦ οἴνου καὶ τὴν παρασκευὴν διαφόρων φαρμάκων.

44. **Αμινοξέα.** Οὕτω καλοῦνται ἐνώσεις περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν καρβοξύλιον, —COOH, καὶ ἀμινικὴν διμάδια, —NH<sub>2</sub>. Οὕτως εἶναι ἀφ' ἐνὸς μὲν δέξια, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀμινᾶται (σελ. 72). Εἶναι σώματα σπουδαιότατα διότι ἀποτελοῦν τοὺς οἰκοδομικοὺς λίθους τοῦ μορίου τῶν λευκωμάτων (σελ. 90). Παρασκευάζονται κυρίως ἀπὸ τὰ λευκά-

ματα δι' ύδρολύσεως αυτῶν μὲ πυκνόν ύδροξηλωρικὸν δέξιν ἡ φυράματα καὶ διαχωρισμοῦ τοῦ προκύπτοντος μήγματος ἀμινοξέων. Δι' ύδρολύσεως τῶν λευκωμάτων λαμβάνονται, εἰς διαφόρους ποσότητας, περὶ τὰ 30 ἀμινοξέα, ὁ χωρισμὸς τῶν ὄποιων παρουσιάζει σημαντικὰς δυσχερεῖας.

Τὸ ἀπλούστερον ἀμινοξύ εἶναι ἡ γλυκόκολλα,  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ . Ποιὺς διαδεδομένα, ὡς συστατικὰ τῶν λευκωμάτων, εἶναι τὸ γλουταμινικόν δέξι,  $\text{HOOCCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ , ἡ λευκίνη  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$  κ.ἄ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

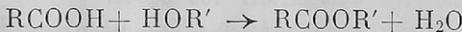
### ΕΣΤΕΡΕΣ — ΚΗΡΟΙ — ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ

45. Ἐστέρες τῶν ὄξέων ἡ ἀπλῶς ἐστέρες καλοῦνται σώματα, τὰ δποῖα δύνανται νὰ θεωρηθοῦν δτι προσόρχονται ἀπὸ τὰ ὄξεα δι' ἀντικαταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ καρβοξυλίου αὐτῶν ἀπὸ ὀλκύλιον. Ἔχουν τὸν γενικὸν τύπον

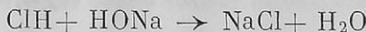


καὶ εἶναι ίσομερεῖς πρὸς τὰ ὄξεα.

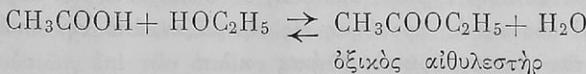
Οἱ ἐστέρες παρασκευάζονται δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως ὄξεος καὶ ἀλκοόλης κατὰ τὸ σχῆμα



Ἡ ἀντίδρασις αὐτὴ καλεῖται ἐστεροποίησις καὶ παρουσιάζει τυπικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὴν γνωστὴν ἥδη ἀπὸ τὴν Ἀνόργανον Χημείαν ἔξουδετέρωσιν, π.χ.



Ἡ ἀναλογία ὅμως εἶναι καθαρῶς τυπικὴ διότι ἀφ' ἐνὸς μὲν ἡ ἔξουδετέρωσις εἶναι ἀντίδρασις ιονική, ἐνῷ ἡ ἐστεροποίησις ὅχι, ἀφ' ἑτέρου διότι ἡ ἐστεροποίησις εἶναι ἀμφίδρομος ἀντίδρασις. Τὸ σχηματιζόμενον ὅμωρ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ἐστέρος καὶ διασπᾶ αὐτὸν εἰς ἀλκοόλην καὶ ὄξυ. Ἡ τοιαύτη ἀντίδρασις καλεῖται σαπωνοποίησις. Οὕτω τὸ ἀμφίδρομον σύστημα ἐστεροποίησις — σαπωνοποίησις παρίσταται ὅρθότερον ὡς ἔξης, π.χ. εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ διξικοῦ ὄξεος καὶ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης



Τὸ ἀμφίδροιμον σύστημα ἵσορροπεῖ — ἡ ἀντίδρασις δηλ. σταματᾷ ( ὃθιτέρον φαίνεται ὅτι σταματᾷ ) — ὅταν τὰ 2/3 τοῦ δέξιος μετατραποῦν εἰς ἐστέρα. Ἡ ἀπόδοσις αὐξάνεται ἀν τὴν ἀναλογίαν τοῦ δέξιος ἡ τῆς ἀλκοόλης — ἡ ἀναλογία τῶν 2/3 ἵσχει ἐπὶ ἵσομοριακῶν ποσοτήτων ἀλκοόλης καὶ δέξιος — ἡ ἀν ἀπομακρύνωμεν τὸ σχηματιζόμενον ὕδωρ, π.χ. μὲν θεικὸν δέξι. Ἡ σαπωνοποίησις ἐπιτελεῖται μὲν δέξια, πιστοποιῶς ὄμως μὲν βάσεις, δόπτε λαμβάνεται ὅχι τὸ ἐλεύθερον δέξι, ἀλλὰ τὸ ἄλας αὐτοῦ, π.χ.



Σαπωνοποίησις ἐπιτελεῖται καὶ μὲν ἔνζυμα, τὰ δόποια ἀνευρίσκονται εἰς διαφόρους ζῶντας δργανισμούς, ζωικῆς ἢ φυτικῆς προελεύσεως.

Οἱ ἐστέρες κατωτέρων δέξιων μὲν κατωτέρας ἀλκοόλας εἶναι σώματα ὑγρά, τὰ δόποια εύρισκουν χρησιμοποίησιν εἰς συνθέσεις καὶ ὡς διαλυτικά μέσα. Π.χ. ὁ δέξικός αιθυλεστήρ,  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ , παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀλκοόλης ἐπὶ δέξικοῦ δέξιος, παρουσίᾳ θεικοῦ δέξιος διὰ τὴν συγχράτησιν τοῦ ὕδατος, καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον κατὰ τὴν παρασκευὴν τῆς ἀκάπνου πυρίτιδος, εἰς συνθέσεις καὶ διὰ τὴν ἀρωμάτισιν τοῦ δέξιου.

Οἱ ἐστέρες μέσων ἡ κατωτέρων δέξιων μὲν μέσας ἀλκοόλας εἶναι ἐλαιώδη σώματα, ἔξαιρετικά εύχαριστου δομῆς, τὰ δόποια μόνα ἡ εἰς μίγματα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἀρωμάτισιν ποτῶν, γλυκισμάτων κλπ., ἀντικαθιστῶντα τὰ ἀρωματικά συστατικά ἀνθέων, διπωρῶν κλπ., τὰ αἰθέρια ἔλαια, καὶ γνωστὰ ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα τεχνητὰ αἰθέρια ἔλαια ( essences ).

Ἐστέρες τέλος ἀνωτέρων δέξιων, ὅπως τὸ στεατικόν, παλμιτικὸν καὶ ἀλλα μὲ περισσότερα ἀτομα ἀνθρακος, μὲ ἐπίσης ἀνωτέρας ἀλκοόλας εἶναι οἱ κηροί. Οὗτοι ἀναλόγως τῆς προελεύσεως διαιροῦνται εἰς ζωικούς καὶ φυτικούς. Ἀπὸ τοὺς ζωικούς ὁ κηρὸς τῶν μελισσῶν ἡ ἀπλῶς κηρὸς εἶναι ὁ γνωστότερος καὶ σπουδαιότερος, ἐνῷ ἀπὸ τοὺς φυτικούς ὁ καρνασούβικὸς κηρὸς ( κ. καρνασούμπα ). Ὁ ρόλος τῶν κηρῶν εἰς τὴν Φύσιν εἶναι προφυλακτικὸς ἔναντι τοῦ ὕδατος. Οἱ κηροὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν κατασκευὴν κηρίων, ἀλοιφῶν, δι' ὑποδήματα καὶ παρέπτα, ὡς μονωτικαὶ οὐσίαι, ὡς προσθήκη εἰς τὴν μᾶζαν, ἀπὸ τὴν δόποιαν κατασκευάζονται φωνογραφικαὶ πλάκες κ.λ.π.

**46. Λίπη και έλαια.** Ούτω καλούνται έστέρες κεκορεσμένων καὶ ἀκορέστων δέξεων, κυρίως δὲ τῶν ἥδη περιγραφέντων παλμιτικοῦ, στεατικοῦ καὶ ἔλαιου δέξεως, μὲ τὴν τρισθενῆ ἀλκοόλην γλυκερίνην. Τὰ λίπη καὶ τὰ έλαια εἶναι οἱ σπουδαιότεροι ἀπὸ τοὺς ἐστέρας, οἱ δόποιοι ἀπαντοῦν εἰς τὴν Φύσιν καὶ εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένα τόσον εἰς τὰ ζῶα δόσον καὶ εἰς τὰ φυτά. Λαμβάνονται ἀπὸ τὰς φυσικὰς λιπαρὰς πρώτας υλας διὰ θερμάνσεως ἢ πιέσεως ἐν θερμῷ ἢ ψυχρῷ ἢ τέλος δι' ἐκχυλίσεως μὲ κατάλληλα διαλυτικὰ μέσα όπως διθιειάνθραξ,  $CS_2$ , καὶ ἡ βενζίνη.

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

Τὰ λίπη καὶ τὰ έλαια εἶναι σώματα στερεά ἢ ὑγρά, εἰδ. β. : 0,9 — 0,97, ἄχροι ἢ χρωματισμένα ἀπὸ τοῦ ἀνοικτοκιτρίνου μέχρι τοῦ βαθεύθρου ἢ βαθυπρασίνου, ἀδιάλυτα εἰς τὸ θέρμαντα, διαλυτὰ εἰς ὁργανικὰ διαλυτικὰ μέσα.

Εἶναι σώματα ἀσοματικά ἢ ἀσθενοῦς ὅσμης, οὐδετέρας ἀντιδράσεως, χαρακτηριστικῆς λιπαρᾶς γεύσεως. Κατὰ τὴν παραμονήν των, ίδιως παρουσίᾳ ὑγρασίας, φωτὸς καὶ ἀέρος — πολὺ ταχύτερον ἀν δὲν ἔχουν καθαρισθῆναι καλῶς — ὑφίστανται ἀλλοίωσιν γνωστὴν ὡς τάγγισμα, καθ' ἣν ἀποκτοῦν γεῦσιν καὶ δσμὴν δυσάρεστον καὶ καθίστανται ἀκατάλληλα πρὸς βρῶσιν.

‘Ωρισμένα έλαια περιέχοντα ἡνωμένα μὲ τὴν γλυκερίνην ἴσχυρᾶς ἀκόρεστα δέξαι κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ δέξυγόνου γίνονται ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον παχύρρευστα, ρητινοῦνται καὶ τέλος μετατρέπονται εἰς στερεὰν βερνικοειδῆ μᾶζαν. Τὰ έλαια αὐτὰ ὀνομάζονται **ξηραίνομενα** έλαια καὶ χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν βερνικίων καὶ ἔλαιοχρωμάτων. ‘Ο γνωστότερος ἀντιπρόσωπος αὐτῶν εἶναι τὸ λινέλαιον.

Τὰ λίπη ἔχουν σπουδαιοτάτην θρεπτικὴν δέξιαν καὶ ἀποτελοῦν μαζύ μὲ τὰ σάκχαρα καὶ τὰ λευκώματα τὰς τρεῖς βασικὰς τάξεις θρεπτικῶν οὖσιῶν, ἐπὶ τῶν ὅποιων στηρίζεται ἡ διατροφὴ τοῦ ἀνθρώπου

καὶ τῶν ζώων. Ἀπὸ ἀπόψεως ἐνεργείας δηλ. Θερμίδων, τὰς ὁποίας παρέχουν εἰς τὸν ὄργανισμὸν κατὰ τὴν καῦσιν αὐτῶν, τὰ λίπη παρέχουν ὑπὸ ἵσον βάρος ὑπερβολαστικὸν ποσὸν τῶν δύο ἀλλων τάξεων. Πράγματι 1 γρ. σακχάρου ἡ λευκώματος καιόμενον ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ ἀπεδέδει 4,1 μεγάλας θερμίδας, ἐνῷ 1 γρ. λίπους παρέχει 9,3 μεγάλας θερμίδας. Τὰ λίπη ὡς τροφή διέρχονται ἀναλογίωτα διὰ τοῦ στόματος καὶ τοῦ στομάχου προσβάλλονται δὲ ἀπὸ τὰ φυράματα, τὰ ὄποια ὑπάρχουν ἐντὸς τοῦ ἐντέρου, προερχόμενα ἐξ αὐτοῦ καὶ τῆς χολῆς, ἐκεῖ δὲ καὶ ἀπορροφοῦνται.

Τὰ λίπη ὑδρολύνονται εύκολως μὲν ὅδε, ἔνζυμα, κυρίως ὅμις μὲν ἀλκαλία. Καὶ εἰς μὲν τὰς τρεῖς πρώτας περιπτώσεις λαμβάνονται ἡ γλυκερίνη καὶ τὸ μῆγμα τῶν δέξεων, εἰς δὲ τὴν τελευταίαν, παρὰ τὴν γλυκερίνην, τὰ ἀλατα τῶν δέξεων μὲν ἀλκαλία, 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 **χοιρείον λίπος**, λαμβανόμενα διὰ θερμάνσεως ἀπὸ τοὺς ἀντιστοίχους ζωικοὺς ἴστοὺς καὶ χρησιμοποιούμενα ὡς τροφή. Τὸ **βούτυρον**, τὸ λίπος τοῦ γάλακτος, χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν παρουσίαν κατωτέρων λιπαρῶν δέξεων μὲν 4—10 ἀτομα ἀνθρακος ὡς ἐστέρων. Εἰς τοὺς ἐστέρας ἀκριβῶς αὐτοὺς διφείλει τὴν εὐχάριστον ὀσμὴν καὶ γεῦσιν αὐτοῦ. Τοῦτο λαμβάνεται ἀπὸ τὸ γάλα δι' ἀποδάρσεως ἡ φυγοκεντρήσεως καὶ χρησιμοποιεῖται εἴτε ὡς **νωπὸν βούτυρον**, εἴτε μετὰ προγουμένην τῆξιν, παρουσίᾳ μαγειρικοῦ ἀλατος, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὅδοτος καὶ ἀλλων ὑλῶν ὡς **μαγειρικὸν βούτυρον** (κ. λυωμένον βούτυρον).

β) Ζωικὰ ἔλαια. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ **ἰχθυέλαια** καὶ τὰ **ἡπατέλαια**. Ταῦτα λαμβάνονται ἥπιὸ τοὺς ἰχθεῖς ἢ τὰ κήτη — τὰ δεύτερα ἀπὸ τὸ ἡπαρ αὐτῶν — καὶ χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἔξαιρετικῶς δυσάρεστον ὀσμήν, ἢ ὄποια τὰ καθιστᾶ ἀκατάλληλα ὅχι μόνον πρὸς βρῶσιν ἀλλὰ καὶ δι' οἰανδήποτε βιομηχανικὴν χρῆσιν π.χ. εἰς τὴν σαπωνοποίησιν, διότι ἡ ὀσμὴ, ὀφειλομένη εἰς τὴν παρουσίαν ἴσχυρῶς ἀκορέστων δέξεων, 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.

γ) Φυτικά 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 ἔλαιολαδον ἢ ἀπλῶς ἔλαιον, λαμβανόμενον ἀπὸ τὰς ἔλαιας διὰ πιέσεως ἐν ψυχρῷ ἢ, διὰ κατώτερα ἔλαια, καὶ ἐν θερμῷ. Εἶναι πράσινον λόγῳ τῆς περιεχομένης χλωροφύλλης, εὐχαρίστου ὀσμῆς, ἔξαιρετικὸν ἐδώδιμον ἔλαιον. Τὸ ἔλαιολαδον ἀποτελεῖ μαζὸν μὲ τὸν καπνὸν καὶ τὴν σταφίδα τὰ σπουδαιότερα γεωργικὰ προϊόντα καὶ εἰδὴ ἔξαγωγῆς τῆς Ἑλλάδος. Τὸ πυρηνέλαιον λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἐκθλίψεως τῶν ἔλαιων (κ. πυρῆνα) καὶ χοησιμοποιεῖται 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 ἥλιελαίον, ἀπὸ τοὺς σπόρους τοῦ ἥλιανθου (κ. ἥλιος) ὡς ἐδώδιμα ἔλαια, τὸ ἀμυγδαλέλαιον ἀπὸ τὰ ἀμύγδαλα, ὡς καλλυντικὸν καὶ τὸ κικινέλαιον (κ. ρετσινόλαδο) ὡς καθαριτικὸν καὶ λιπαντικόν. Ἀπὸ τὰ ἔηραινόμενα τέλος ἔλαια τὸ λινέλαιον, ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ λίνου, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν βερνικίων καὶ ἔλαιογραμάτων.

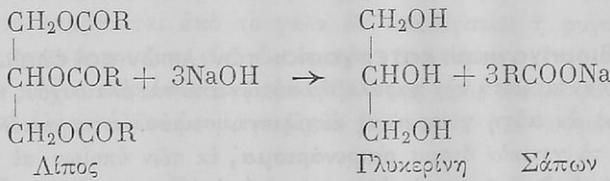
47. Βιομηχανικαὶ κατεργασίαι τῶν λιπῶν καὶ ἔλαιων. Τὰ ἔλαια ὑφίστανται μετὰ τὴν παραλαβὴν αὐτῶν ἀπὸ τὰς ἔλαιούχους περιώνας ὑλας, ιδίως ἀν αὐτὴ γίνεται μὲ ἐκχύλισιν, σειρὰν κατεργασιῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα ραφινάρισμα, ἐκ τῶν ὅποιων οἱ κυριώτεραι εἶναι ἡ διαύγασις, ἡ ἀπόσμησις, ὁ ἀποχρωματισμὸς καὶ ἡ ἐξουδετέρωσις τῶν τυχὸν ὑπαρχόντων ἐλευθέρων δέξεων.

Βιομηχανικὸν τέλος ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἡ μαργαρίνη καὶ τὰ ὑδρογονωμένα ἔλαια. Ἡ μαργαρίνη χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ βουτύρου καὶ παφασκευάζεται ἀπὸ βρέιον λίπος, ἀπὸ τὸ ὄποιον διὰ τῆξεως καὶ ἀφέσεως πρὸς βραδεῖαν ψῦξιν λαμβάνεται ἡ ἔλαιομαργαρίνη, μετὰ τὸν ἀποχρωματισμὸν τοῦ ὑψηλοτέρου β.τ. ἐστέρος τοῦ στεατικοῦ δέξιος, ἡ καὶ ἀπὸ τὰ ὑδρογονωμένα ἔλαια διὰ κατεργασίας μὲ ἀποβούτυρωμένον γάλα. Εἶναι ὅχι μόνον ἀβλαβής, ἀλλὰ καὶ ἔξισου θρεπτικὴ μὲ τὸ βούτυρον. Τελευταίως ἡ μαργαρίνη ἐμπλουτί-

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

Τὰ ὑδρογονωμένα ἔλαια παρασκευάζονται ἀφ' ἐνὸς μὲν λόγῳ τῆς μεγαλυτέρας ἐμπορικῆς ἀξίας τῶν στερεῶν λιπῶν ἔναντι τῶν ἐλαίων, ἀφ' ἑτέρου διὰ τὴν ἀξιοποίησιν τῶν ἀκαταλλήλων, ὅπως ἡδη ἐλέχθη, ἰχθυελάιων πρὸς βρῶσιν ἢ βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Ὡς πρώτη ψήλη χρησιμοποιοῦνται ἰχθυελαῖα, φαλαινέλαια, πυρηνέλαιαν κ.ἄ., τὰ ὁποῖα κατεργάζονται παρουσίᾳ νικελίου μὲ ὑδρογόνον ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν. Κατὰ τὴν τοιαύτην κατεργασίαν οἱ διπλοὶ δεσμοὶ τῶν ἀκορέστων δέξεων ( ἐλαΐνου καὶ ἄλλων μᾶλλον ἀκορέστων ) ὑδρογονοῦνται μὲ ἀποτέλεσμα ἀφ' ἐνὸς μὲν τὴν ψύσιν τοῦ β.τ. ( μετατροπὴ τῶν ὑγρῶν ἐλαίων εἰς στερεὰ λίπη, ἐξ οὗ καὶ τὸ δινομα αὐτῶν ἐσκληρυμμένα ἔλαια ), ἀφ' ἑτέρου δὲ τὴν ἔξαφνισιν τῆς δυσαρέστου δσμῆς καὶ γεύσεως. Τὰ ἐσκληρυμμένα ἢ ὑδρογονωμένα ἔλαια χρησιμοποιοῦνται ώς ἐδάμιμα λίπη ὑπὸ τὸ δινομα μαγειρικὰ λίπη.

48. Σάπωνες καλοῦνται τὰ ἀλατα μὲ ἀλκάλια τῶν ἀνωτέρων κεκορεσμένων καὶ ἀκορέστων λιπαρῶν δέξεων, τὰ ὁποῖα εἶναι συστατικὰ τῶν λιπῶν. Λαμβάνονται, ὅπως ἡδη ἐλέχθη, κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν τῶν λιπῶν, ἢ ὁποία παρίσταται ως ἔξτης :



Ἡ παρασκευὴ τοῦ σάπωνος γίνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ λίπους ( πυρηνέλαιον, κατωτέρας ποιότητος ἐλαιούλαδον, σπορέλαια, λίπος κοκκοῦ κ.λ.π. ) μὲ διαλύματα καυστικῶν ἀλκαλίων. Μετὰ τὴν σαπωνοποίησιν ὁ σάπων ἀποχωρίζεται διὰ προσθήκης ἀλατος ( ἔξαλάτωσις ). Ὁ ἐπιπλέων σάπων πλένεται μὲ υδωρ, φέρεται εἰς τύπους, ὅπου ξηραίνεται, κατόπιν κόπτεται εἰς τεμάχια καὶ στιλβοῦται ἔξωτερικῶς δι' ἐπιδράσεως υπερθέρμων ὑδρατμῶν. Τὰ ἀπόνερα τῆς σαπωνοποίησις περιέχουν τὴν γλυκερίνην, ἢ ὁποία δύναται γὰ ληφθῆ ἐκεῖθεν μὲ ἐπανεύλημμένας ἀποστάξεις.

Οι συνήθεις ή σκληροί σάπωνες είναι τὰ ἄλατα τοῦ νατρίου, ἐνῷ τὰ ἄλατα τοῦ καλίου, ἀπὸ τὰ δύοϊα ἡ ἀπομάκρυνσις τοῦ γλυκερίνης δὲν είναι δυνατὸν νὰ γίνῃ πλήρης, καλούνται μαλακοὶ ή 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' ἔξοχὴν ἀπορρυπαντικὰ σώματα. Ἐνεργοῦν καλῶς εἰς μαλακὸν ἢ μετρίως σκληρὸν ὕδωρ, ὅχι δύμας καὶ μὲ σκληρόν, διότι τὰ ἄλατα τῶν δέξεων μὲ ἀσβέστιον ἢ μαγνήσιον — σχηματιζόμενα ἀπὸ τὸ σκληρὸν ὕδωρ, τοῦ δύοϊου ἢ σκληρότητος ὁφείλεται ἀκριβῶς εἰς ἀνθρακικὰ ἄλατα ἀσβέστιον καὶ μαγνησίου, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ σάπωνος — είναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Οἱ σάπωνες δὲν δύνανται ἐπίσης νὰ χρησιμοποιηθοῦν εἰς δέξινον περιβάλλον διότι μετατρέπονται εἰς λιπαρὰ δέξια, τὰ δύοϊα δὲν ἔχουν βεβαίως ἀπορρυπαντικὰς ἰδιότητας.

Λόγω ἀκριβῶς τῶν δύο αὐτῶν μειονεκτημάτων ἔχει παρασκευασθῆ τὰ τελευταῖα ἔτη μέγας ἀριθμὸς συνθετικῶν ἀπορρυπαντικῶν, τὰ δύοϊα δροῦν ἔξισου καλῶς εἰς δέξινον περιβάλλον ἢ μὲ σκληρὸν ὕδωρ. Πρόσθετος λόγος είναι ὅτι τὰ λίπη, πρώτη όλη τῶν σαπώνων, είναι σώματα πολύτιμα ὡς τροφή, ἐνῷ διὰ τὰ συνθετικὰ αὐτὰ ἀπορρυπαντικὰ ὡς πρώται όλαι χρησιμοποιοῦνται σώματα οὐδεμίαν ἔχοντα θρεπτικὴν ἀξίαν καὶ μικρᾶς τιμῆς, ὅπως τὸ πετρέλαιον καὶ τὸ θειόν δέξι.

Ἡ ἀπορρυπαντικὴ ἐνέργεια τοῦ σάπωνος ὁφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν μὲ τὸν λιπαρᾶς συστάσεως ρύπον γαλακτώματος, τὸ δύοϊον εύκολως ἀπομακρύνεται μὲ ὕδωρ. Ἡ σαπωνοποιία είναι μία ἀπὸ τὰς σπουδαιοτέρας χημικὰς βιομηχανίας τῆς 'Ελλάδος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ΑΖΩΤΟΥΧΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

'Από τὰς πολυαριθμους τάξεις τῶν ἀζωτούχων ἐνώσεων τῆς Ὁργανικῆς Χημείας θὰ ἔξετασθοῦν κατωτέρῳ μερικαὶ τάξεις ἢ μεμονωμένα σώματα παρουσιάζοντα ἐνδιαφέρον.

49. **Άμιναι.** "Αν θεωρήσωμεν τὰ ὑδρογόνα τῆς ἀμμωνίας,  $\text{NH}_3$ , ἀντικαθιστάμενα διαδοχικῶς ἀπὸ δργανικᾶς ρίζας, ἀλκυλια, προκύπτουν ἐνώσεις τῶν τύπων



καλούμεναι γενικῶς **ἀμῖναι** καὶ ἀντιστοίχως κατὰ σειρὰν πρωτοταγεῖς, δευτεροταγεῖς καὶ τριτοταγεῖς. 'Απὸ τὸν τύπον τοῦ καυστικοῦ ἀμμωνίου,  $\text{NH}_4\text{OH}$ , δύνανται γὰρ προόλθουν ἐνώσεις τοῦ γενικοῦ τύπου  $\text{R}_4\text{NOH}$ , καλούμεναι τεταρτοταγεῖς ἐνώσεις τοῦ ἀμμωνίου.

Μῆγμα καὶ τῶν τεσσάρων τάξεων παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ἀμμωνίας ἐπὶ ἀλκυλαλογονιδίων. 'Ο χωρισμὸς τῶν οὕτω προκυπτουσῶν τεσσάρων ἐνώσεων εἶναι μᾶλλον δυσχερῆς. Μὲ μετρίαν ἐπιτυχίαν γίνεται διὰ κρυσταλλώσεως τῶν ὑδροχλωρικῶν αὐτῶν ἀλάτων. Κατότεραι ἀμῖναι συγχρατίζονται κατὰ τὴν σῆψιν διαφόρων δργανικῶν οὐσιῶν, ὅπως ἡ **μεθυλαμίνη**  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  καὶ ἡ **τριμεθυλαμίνη** ( $\text{CH}_3)_3\text{N}$ . Εἶναι σώματα ἀέρια ἢ ὑγρά, δομῆς ἀναλόγου πρὸς τὴν ἀμμωνίαν, ὑπενθυμίζουσαν ὅμως συγχρόνως τὴν δομὴν διατηρημένων ιχθύων — ἡ δομὴ τῶν ὄποιων ἀλλωστε ὀφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν ἀμινῶν — εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὑδωρ μετὰ τοῦ ὄποιου, ὅπως καὶ ἡ ἀμμωνία, συγχρατίζουν βασικοὺς ὑδρίτας. 'Έχουν βασικὴν ἀντίδεσμιν ισχυροτέραν ἀπὸ τὴν ἀμμωνίαν καὶ μὲ δέξα παρέχουν ἀλατα.

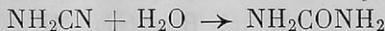
50. **Ούρια,  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$ .** 'Η ούρια εἶναι τὸ τελικὸν προϊὸν τῆς ἐντὸς τοῦ δργανισμοῦ ἀνταλλαγῆς τῆς υλῆς τῶν ἀζωτούχων θρεπτικῶν

ούσιῶν, δηλ. τῶν λευκωμάτων. Τοπάρχει εἰς μεγάλα ποσά εἰς τὰ οὔρα, δόποθεν καὶ δύναται νὰ ληφθῇ ύπὸ τὴν μορφὴν δυσδιαλύτου ἄλατος μὲν τιτρικὸν δέξῃ κατὰ τὴν συμπύκνωσιν αὐτῶν, εἰς μικρότερα ποσά εἰς τὸ αἷμα ( $0,40\%$ ) καὶ ἄλλα ζωικὰ ύγρα ἀυξανομένη εἰς παθολογικὰς καταστάσεις. Ή διὰ τῶν οὔρων ἀπεκκρινομένη οὐρία ἀνέρχεται εἰς 23 γρ. περίπου ἡμερησίως.

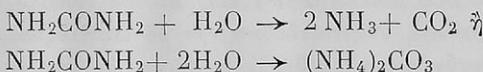
Η οὐρία εἶναι τὸ πρῶτον δργανικὸν σῶμα, τὸ ὅποῖον παρεσκευάσθη συνθετικῶς ἀπὸ τὸ Wöhler (1828) κατὰ τὴν ἐξάτμισιν ὑδατικῶν διαλυμάτων κυανικοῦ ἀμμωνίου,  $\text{NH}_4\text{OCN}$



Συνθετικῶς παρασκευάζεται σήμερον ἀπὸ τὸ κυαναμίδιον,  $\text{NH}_2\text{CN}$ , τὸ ὅποῖον πάλιν παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ ἀσβεστοκυαναμίδιον (σελ. 40) κατὰ τὴν ἐπίδρασιν δέξεων, διὰ προσλήψεως ὕδατος



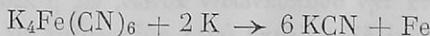
Εἶναι στερεόν, αρυσταλλικὸν σῶμα, βασικῆς ἀντιδράσεως, σχηματίζον ἄλατα μὲν δέξια. Μὲ ἀλκαλία ἢ ἔνζυμα διασπᾶται τῇ προσλήψει ὕδατος κατὰ τὸ σχῆμα



Εἰς τὴν διάσπασιν τῆς οὐρίας διφείλεται ἢ ἀπὸ ἀμμωνίας δοσμὴ τῶν ἀποχωρητηρίων. Ή οὐρία χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν πλαστικῶν, κυρίως δύμως ὡς λίπασμα.

51. Υδροκυανίον,  $\text{HCN}$ . Τὸ ύδροκυανίον ἀνευρέθη εἰς τὴν Φύσιν ὡς συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων, ἢ χαρακτηριστικὴ δοσμὴ τῶν ὁποίων διφείλεται ἀκριβῶς εἰς τοῦτο. Δύναται νὰ παρασκευασθῇ δι' ἀμέσου ἐνώσεως ἀνθρακος, ύδρογόνου καὶ ἀζώτου εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου. Παρασκευάζεται δύμως διὰ συντήξεως ζωικῶν ἀπορριμμάτων (αἷμα, τρίχες, ὄπλαι κ.ά.) μὲ σίδηρον καὶ ἀνθρακικὸν κάλιον, δόποτε σχηματίζεται σιδηροκυανιούχον κάλιον  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  — ἐνῷ ὡς παραποτὸν λαμβάνεται ὁ ζωικὸς ἀνθραξ χρησιμοποιούμενος ὡς ἀπο-

χρωστικὸν — καὶ περαιτέρω ἐπιδράσεως ἀλκαλιμετάλλων διότε λαμβάνονται ἄλατα τοῦ ὑδροκυανίου



Δι' ἐπιδράσεως ὁξέων ἐπὶ τῶν ἀλάτων λαμβάνεται τὸ ὑδροκυανίον, τὸ δόποῖον εἶναι ἀέριον εὐκόλως ὑγροποιούμενον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὅδωρ, ἔξοχως δηλητηριώδες, ἀσθενέστατον δέξ. Σχηματίζει ἄλατα ἀπλὰ καὶ σύμπλοκα. Ἀπὸ τὰ ἀπλᾶ τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὸ κυανιούχον κάλιον,  $\text{KCN}$ , καὶ τὸ κυανιούχον νάτριον,  $\text{NaCN}$ , τὰ δόποῖα εὑρίσκουν χρησιμοποίησιν εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χρυσοῦ, τὰ λουτρά ἐπιμεταλλώσεων κ.λ.π. Ἀπὸ τὰ σύμπλοκα τὸ σιδηροκυανιούχον κάλιον,  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ , παρασκευαζόμενον ὡς ἐνδιάμεσον προϊὸν κατὰ τὴν παρασκευὴν ὑδροκυανίου καὶ ἀλάτων αὐτοῦ (βλ. ἀνωτέρω) καὶ χρησιμοποιούμενον διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῆς παρουσίας ὁξώτου εἰς ὀργανικὰ ἐνώσεις (σελ. 15), καθὼς καὶ διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου μὲν ἄλατα τοῦ δόποίου παρέχει τὸ κυανοῦν τοῦ Βερολίνου. Ἡ ρίζα —  $\text{CN}$  καλεῖται κυάνιον, παρουσιάζει δὲ σημαντικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὰ ἀλογόνα στοιχεῖα, ὅπως τὸ χλώριον καὶ τὸ βρώμιον, καὶ εἶναι γνωστὴ εἰς ἑλεύθεραν κατάστασιν ὑπὸ τὴν διμερῆ μορφήν;  $\text{C}_2\text{N}_2$ , τὸ δικυάνιον.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

### ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

52. Υδατάνθρακες καλούνται ένώσεις άποτελουμεναις από άνθρακα, άδρογόνον και δεξυγόνον και περιέχουσαι τὰ δύο τελευταῖα στοιχεῖα εἰς τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἡτοι 2 : 1. Οὕτως ἐθεωρήθησαν παλαιότερον, κακῶς, ὡς ἔνωσις ἀτόμων ἄνθρακος και μορίων ὕδατος, ἐκ τούτου δὲ ψηφιμάσθησαν και ὑδατάνθρακες. Π.χ. τὸ σῶμα τοῦ τύπου  $C_6H_{12}O_6$  θεωρεῖται ὡς ἔνωσις 6 C + 6 H<sub>2</sub>O, ἐνῷ τὸ  $C_{12}H_{22}O_{11}$  ὡς 12 C + 11 H<sub>2</sub>O κ.ο.κ. Γενικῶς οἱ ὑδατάνθρακες θεωροῦνται ὡς ἔνώσεις τοῦ τύπου  $xC + \psi H_2O$ . Ἡ δονομασία διατηρεῖται και σήμερον ἀν και εἶναι γνωστὰ σώματα ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν και μὴ περιέχοντα τὸ άδρογόνον και τὸ δεξυγόνον εἰς τὴν ἀναλογίαν 2 : 1, π.χ.  $C_6H_{12}O_5$ . Οἱ ὑδατάνθρακες εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν, περισσότερον εἰς τὰ φυτά, δηλιγώτερον εἰς τὰ ζῶα. Ἀποτελοῦν σπουδαιοτάτην τάξιν θρεπτικῶν ούσιῶν διὰ τὸν ἄνθραπον και τὰ ζῶα (δημητριακά, δσπρια, γεώμηλα, δπῶραι κ.λ.π.), περιττέρω δὲ τὴν σπουδαιοτέραν ἀπόθετον ἐνεργειακὴν υλὴν (ξύλον και τὰ προϊόντα ἐξανθρακώσεως αὐτοῦ).

Οἱ ὑδατάνθρακες διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας τάξεις: τὰ ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα και τὰ διασπώμενα σάκχαρα ἢ πολυ-σάκχαρίτας.

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

Τὰ δὲ διασπώμενα σάκχαρα ἢ πολυσάκχαρίται εἶναι ἀνυδριτικὰ παράγωγα τῶν μονοσάκχαρων, πρὸς τὰ ὅποια δύνανται νὰ διασπασθοῦν, τῇ προσλήψει ὕδατος, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν δεξέων ἢ ἐνζύμων, ὑποδιαιροῦνται δὲ εἰς δύο τάξεις:

α) Εἰς σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας ἡ δλιγοσακχορίτας, οἵτινες εἶναι σώματα μικροῦ μ.β., κρυσταλλικά, εύδιάλυτα εἰς τὸ ὅδωρ, γλυκείας ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ γεύσεως. Αἱ μακροσκοπικαὶ δηλ. αὐτῶν ἀδιότητες ταυτίζονται πρός τὰς ἀναλόγους ἰδιότητας τῶν μονοσακχάρων. Οἱ δλιγοσακχαρῖται δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ νόμορια ἀπλῶν σακχάρων δι' ἀποσπάσεως ν—1 μορίων ὄδατος. Σπουδαιότεροι εἶναι οἱ δισακχαρῖται, ἀναδριτικὰ παράγωγα 2 μορίων μονοσακχάρων δι' ἀποσπάσεως 1 μορίου ὄδατος. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται τὸ καλαμοσάκχαρον (ἢ 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 ὅδωρ, στερούμενα γλυκείας γεύσεως. Μὲ δέξα μετατρέπονται ἀπ' εύθειας εἰς μονοσάκχαρα, μὲν φυράματα ἀρχικῶς εἰς τοὺς σακχαροειδεῖς πολυσακχαρῖτας καὶ τελικῶς εἰς μονοσάκχαρα. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται τὸ ἄμυλον καὶ ἡ κυτταρίνη.

**53. Ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα.** Εἶναι σώματα εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦντα τὸ γλυκὺ συστατικὸν τῶν διαφόρων ὀπωρῶν. Σχηματίζονται ἐντὸς τῶν φυτῶν κατὰ τὰς παλαιοτέρες ἀντιλήψεις ὡς πρωτογενῆ, κατὰ τὰς νεωτέρες ὡς δευτερογενῆ προϊόντα τῆς ἀφομοιώσεως, τῆς προσλήψεως δηλ. τοῦ  $\text{CO}_2$  τῆς ἀτμοσφαίρας, τὸ ὄποιον τῇ ἐπενεργείᾳ τοῦ ἥλιακοῦ φωτὸς καὶ τῆς πρασίνης χρωστικῆς τῶν φύλλων, τῆς χλωροφύλλης, δίδει σάκχαρα τοῦ τύπου  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , τὰ ὄποια εἶναι δῆλωστε 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 ἐνώσεις περιέχουσαι πολλὰ ἀλκοολικὰ ὄντοξύλια καὶ μίαν καρβονυλικὴν ὁμάδα. Ἀναλόγως τῆς φύσεως τῆς καρβονυλικῆς ὁμάδος διαιροῦνται εἰς ἀλδόζας, ἀν τὸ καρβονύλιον εἶναι ἀλδεϋδικὸν καὶ εἰς κετόζας, ἀν τὸ καρβονύλιον εἶναι κετονικόν. Ἀναλόγως περιατέρω τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ δέξυ γόνου (δχι τοῦ ἀνθρακος), τὰ ὄποια περιέχουν διαιροῦνται εἰς τριόζας, ἀν περιέχουν τρία ὀξυγόνα, τετρόζας, πεντόζας, ἔξοζας κλπ., ἀν περιέχουν ἀντιστοίχως τέσσαρα, πέντε, ἔξι ἀτομα ὀξυγόνου. Αἱ ἔξοζαι ἀφ' ἐνός καὶ αἱ ἀλ-

δόξαι ἀφ' ἑτέρου, εἶναι τὰ σάκχαρα τὰ διοῖα παρουσιάζουν τὴν μεγαλύτερην σημασίαν.

'Η κυρία χαρακτηριστική ἴδιότητης τῶν σακχάρων, ἐπὶ τῆς διοίας ἄλλωστε στηρίζεται καὶ ἡ ἀνίχνευσις αὐτῶν, εἶναι αἱ ἔντονοι ἀναγωγικοὶ ἴδιότητες. Οὕτω τὰ σάκχαρα ἀνάγουν ἀλαταὶ ἀφγύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου. Κυρίως δύμως τὰ σάκχαρα ἀνάγουν τὸ φρελίγγειον ὑγρόν. Τοῦτο συνίσταται ἐκ δύο διαλύματων, ἐξ ὅν τὸ πρῶτον εἶναι διαλύματα θειικοῦ χαλκοῦ, τὸ δεύτερον ἀλατος τοῦ Seignette (σελ. 63) καὶ καυστικοῦ νατρίου. Τὰ δύο διαλύματα ἀναμιγνύονται διάγονον πρὸ τῆς χρήσεως κατ' ἵσους ὅγκους, παρέχουν δὲ βαθυκύανον ὑγρόν, περιέχον τὸν χαλκὸν συμπλόκως ἥνωμένον. Δι? ἐπιδράσεως σακχάρων βραδέως ἐν ψυχρῷ, ἀμέσως ἐν θερμῷ ἀποβάλλεται κεραμέρυθρον ἵζημα ἐξ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu<sub>2</sub>O, οὕτω δὲ ἀνιχνεύεται ἡ παρουσία σακχάρων.

Δι? ἐπιδράσεως ἀλκαλίων διαλύματα σακχάρων χρώνυνται καστανερύθρως. Αἱ ἔξοδαι ζυμοῦνται εὐκόλως. 'Ως προϊόντα τῆς ζυμώσεως ἀναλόγως τῶν χρησιμοποιουμένων μωκήτων, οἱ διοῖοι παράγουν διάφορα ἔνζυμα καὶ ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, λαμβάνονται CO<sub>2</sub>, ἀλκοόλη, γλυκερίνη, γαλακτικὸν ὄξον, ἀκετόνη κ.ἄ. Αἱ ζυμώσεις αὐταὶ παρουσιάζουν ἔξαιρετικὸν ἐνδαχέρεον ἀλλατικὸν μὲν ἀπὸ βιομηχανικῆς ἀπόψεως, ἀλλατικὸν δὲ ἀπὸ φυσιολογικῆς τοιαύτης καθόσιν λαμβάνουν χώρων ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ.

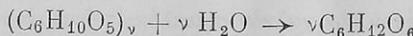
Πλὴν τῶν ἐλεύθερων μονοσακχάρων εἰς τὴν Φύσιν ἀνευρίσκονται διαδεδομένα διάφορα παράγωγα αὐτῶν, ἐκ τῶν διοίων σπουδαιότερα εἶναι οἱ γλυκοζίται. Οὗτοι εἶναι αἱ θερικὰ παράγωγα τῶν σακχάρων, τὰ διοῖα μὲ δέξαι ἡ φυράματα διασπῶνται εἰς δύο μέρη: τὸ σάκχαρον, τὸ γλυκὺ συστατικόν, καὶ τὸ ἀγλυκόν, τὸ διοῖον εἶναι ὁργανικὴ ἔνωσις, δχι δύμως σάκχαρον. Τοιοῦτος γλυκοζίτης εἴναι ἡ ἀμυγδαλίνη συστατικὸν τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων τὸ διοῖον κατὰ τὴν διάσπασιν δίδει σάκχαρον, τὴν γλυκόζην, καὶ ἀγλυκόν, διδοκυάνιον (σελ. 73) καὶ βενζαλδεΰδην (σελ. 103).

'Απὸ τὰ μονοσάκχαρα ἴδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἔξητα:

α) Γλυκόζη ἡ σταφυλοσάκχαρον, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>. Εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἀπὸ δλα τὰ μονοσάκχαρα. 'Απαντᾷ εἰς τὰς σταφυλάς, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, εἰς πλείστας ὅσας διπλάσιας, τὸ μέλι, τὸ αἷμα (περίπου 1% / 100)

αύξανόμενον εἰς παθολογικὰς περιπτώσεις, ὅπότε ἀναφαίνεται καὶ εἰς τὰ οὔρα ( διαβήτης ). Λαμβάνεται περαιτέρω ὡς τὸ μόνον προϊὸν ὑδρολύσεως τοῦ ἀμύλου καὶ τῆς κυτταρίνης καὶ ὡς 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 ἔξοδας. Τὸ καρβονύλιον αὐτῆς εἶναι ἀλδεΰδικόν, ἄρα εἶναι ἀλδέζη.

Βιομηχανικῶς λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἀμυλον ἢ τὴν σταφίδα. Τὸ ἀμυλον βράζεται μὲν ἀραιὰ ὁξεῖα ὑπὸ πίεσιν, ὅπότε τελικῶς μετατρέπεται ποστικῶς εἰς γλυκόζην



’Απὸ τὴν σταφίδα λαμβάνεται δι’ ἐκχυλίσεως αὐτῆς μὲν ὕδωρ, συμπυκνώσεως τοῦ λαμβανομένου γλεύκους ὑπὸ ἡλιατωμένην πίεσιν καὶ ἀφέσεως πρὸς κρυσταλλωσιν, ὅπότε ἡ γλυκόζη κρυσταλλοῦται πολὺ εύκολωτερον 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. ’Εντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἐν μέρει μὲν καίεται πρὸς  $CO_2$  καὶ  $H_2O$ , ἐν μέρει δὲ ὑφίσταται πολύπλοκον ζύμωσιν, τὴν γλυκόλυσιν τῆς ὅποιας τὸ τελικὸν προϊὸν εἶναι τὸ γαλακτικὸν ὁξεῖν ( σελ. 62 ). ’Αμφοτεραι αἱ μετατροπαὶ παρέχουν εἰς τὸν ὀργανισμὸν μεγάλα ποσὰ ἐνεργείας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ζαχαροπλαστικήν, εἰς τὴν παρασκευὴν ἥδυπότων, σιροπίων καὶ ὀρῶν, ὡς καὶ ὡς πρώτη ὥλη διὰ τὴν παρασκευὴν οἰοπνεύματος ( σελ. 44 ), γλυκερίνης ( σελ. 50 ) καὶ ἀκετόνης ( σελ. 56 ).

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

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

σῶμα, ίγροσκοπικόν, ἐντόνως γλυκείας γεύσεως. Ζυμοῦται καὶ αὕτη εὐκόλως τελείως ἀναλόγως πρὸς τὴν γλυκόζην.

Πρὸς τὰ δύο ἀνωτέρω σάκχαρα, καθὼς καὶ τὸ καλαμοσάκχαρον, τὰ δποῖα χρησιμοποιοῦνται ὡς αἱ κατ' ἔξοχὴν γλυκαντικαὶ ὄλαι, δὲν πρέπει νὰ συγχέωνται αἱ καλούμεναι τεχνηταὶ γλυκαντικαὶ ὄλαι. Αὗται ὡς μόνον κοινὸν σημεῖον μὲ τὰ σάκχαρα παρουσιάζουν τὴν ἐντόνως γλυκεῖν γεύσιν (200—500 φορᾶς ἐντονωτέραν τῆς κοινῆς ζαχάρως). Ἀλλως οὔτε ἀπὸ κημικῆς ἀπόψεως ὁμοιάζουν, οὔτε ἀφομοιοῦνται ἀπὸ τὸν ὄργανισμόν, ἀρά δὲν εἶναι τροφή. Ἡ γνωστότερα εἶναι ἡ **σακχαρίνη**. Ἡ ἀντικατάστασις εἰς τρόφιμα ἡ ποτὰ σακχάρου ἀπὸ σακχαρίνης ἡ ἄλλας γλυκαντικὰς ὄλαις, ἔστω καὶ ἀβλαβεῖς, ἀπαγορεύεται θεωρουμένη ὡς νοθεία καὶ διώκεται. Τὴν σακχαρίνην χρησιμοποιοῦν ὡς γλυκαντικὴν όλην οἱ διαβητικοί, εἰς τοὺς δόποιους ἀπαγορεύονται τὰ σάκχαρα.

**54. Δισακχαρῖται.** Οἱ δισακχαρῖται εἶναι οἱ σπουδαιότεροι ἀπὸ τοὺς ὀλιγοσακχαρίτας. Ἐξ αὐτῶν ἄλλοι μὲν παρουσιάζουν ἀναγωγικὰς ιδιότητας (μαλτόζη, γαλακτοσάκχαρον), ἄλλοι δέ μως δχι (καλαμοσάκχαρον). Δὲν ζυμοῦνται παρὰ μόνον ἀφοῦ προηγουμένως μετατραποῦν εἰς μονοσάκχαρα, πρὸς τὰ δόποια, ὅπως ἡδη ἐλέχθη, ὁμοιάζουν κατὰ τὴν γεύσιν, διαλυτότητα, τὸ κρυσταλλώσιμον κ.λ.π. Ἡ μετατροπὴ εἰς μονοσάκχαρα ἐπιτελεῖται εὐκόλως κατὰ τὴν θέρμανσιν μὲ δέξα ἡ τὴν ἐπίδρασιν φυραμάτων. Οἱ σπουδαιότεροι ἀντιπρόσωποι τῆς τάξεως τῶν δισακχαριτῶν εἶναι τὸ καλαμοσάκχαρον, ἡ μαλτόζη καὶ τὸ γαλακτοσάκχαρον.

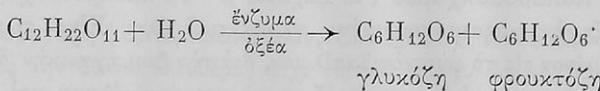
α) Καλαμοσάκχαρον (κ. ζάχαρις). Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἡ κατ' ἔξοχὴν χρησιμοποιουμένη γλυκαντικὴ ὄλη. Εἶναι σῶμα εὐρέως διαδεδομένον εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, διὰ τὴν βιομηχανικὴν δέμως αὐτοῦ παρασκευὴν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ σακχαροκάλαμα καὶ τὰ τεῦτλα (παντζάρια). Τὰ πρῶτα εύδοκιμοῦν εἰς τροπικὰς καὶ θυετροπικὰς περιοχάς, τὰ δεύτερα ἀντιθέτως μετατρέψαντα εὐρέων ὄριων γεωγραφικοῦ πλάτους. Ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ ἐν γενικαῖς γραμμαῖς ἀκολουθεῖ τὰ ἔξῆς στάδια: Τὰ σακχαροκάλαμα πιέζονται εἰς ήδραντικὰ πιεστήρια, ὅ λαμβανόμενος δόπος κατεργάζεται μὲ ήδροιξείδιον τοῦ ἀσβεστίου, ὅπότε καθιζάνονται τὰ δέξα, τὰ λευκώματα κ.λ.π., ἐνῷ τὸ σάκχαρον σχηματίζει τὸ ἄλας μὲ ἀσβέστιον (ἀλκοολικὸν ἄλας, **σακχαράσθετος**), διαλυτὸν εἰς τὸ ούδωρ. Τὸ

μῆγμα διηθεῖται, ἡ σακχαράσβεστος διασπᾶται μὲ  $\text{CO}_2$  καὶ μετὰ νέαν διήθησιν τοῦ συγκατιζομένου ἀδιαλύτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου τὸ προκύπτον σιρόπιον συμπυκνοῦνται, ὑπότε 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 ύδωρ, τὸ δὲ λαμβανόμενον διάλυμα ὑποβάλλεται εἰς τὰς αὐτὰς ὡς ἄνω κατεργασίας μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ κατεργασία μὲ ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ διηθήματος μὲ  $\text{CO}_2$  ἐπαναλαμβάνεται δίς 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 περιττὴ υἱη ἐις τὴν οἰνοπνευματοποίην καὶ ὡς λίπασμα διότι περιέχει μεγάλα ποσὰ ἀλάτων καλίου.

Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι κρυσταλλικὸν σῶμα, ἄχρουν, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ύδωρ, μὴ ὑγροσκοπικόν, ἐντόνου, καθαρῶς γλυκείας γεύσεως. Αἱ ἴδιότητες αὐτὰν καθιστοῦν τὸ καλαμοσάκχαρον τὴν σπουδαιοτέραν γλυκαντικὴν υἱην. Διὰ θερμάνσεως ἀνω τοῦ β.τ. (160°) μετατρέπεται εἰς τὴν **καραμέλλαν**, χρησιμοποιουμένην εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν καὶ εἰς ἀκόμη ὑψηλοτέραν θερμοκρασίαν εἰς τὴν **χρωστικὴν καραμέλλαν** (**σακχαρόχρωμα**), ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς ἀβλαβῆς χρωστικὴ εἰς τὴν ζαχαροπλαστικὴν, διὰ τὴν χρῶσιν ποτῶν κ.λ.π.

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



Τὸ λαμβανόμενον μῆγμα ἰσομοριακῶν ποσοτήτων γλυκόζης καὶ φρουκτόζης καλεῖται **ἰμβερτοσάκχαρον**. Φυσικὸν ἰμβερτοσάκχαρον εἶναι τὸ μέλι. Ἡ ἐτησία παραγωγὴ καλαμοσακχάρου πλησιάζει τὰ 30. 000.000 τόννους.

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

λύσεως μὲ δέξα ή ἔνζυμα δίδει δύο μόρια γλυκόζης. Εἶναι κρυσταλλικὸν σῶμα, ἀσθενῶς γλυκείας γεύσεως, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὑδαρικόν καὶ παρουσιάζει ἀναγωγικάς ίδιότητας.

γ) Γαλακτοσάκχαρον,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Ἀπαντᾶ 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 δέξιος ή μὲ πυτίαν. Τὸ ύπόλειμμα ( ὅρδς τοῦ γάλακτος ) περιέχει τὰ ἀνόργανα ἄλατα καὶ τὸ γαλακτοσάκχαρον, τὸ δόπιον λαμβάνεται διὰ κρυσταλλώσεως. Εἶναι στερεόν, κρυσταλλικὸν σῶμα, στερούμενον σχεδὸν γλυκείας γεύσεως, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὑδαρικόν, ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρὸν καὶ μὲ δέξα ή ἔνζυμα διασπᾶται εἰς ἓν μόριον γλυκόζης καὶ ἓν μόριον γαλακτόζης, ἀπλοῦ σακχάρου, ἰσομεροῦς πρὸς τὴν γλυκόζην. Ζυμῦνται πρὸς ἀλισόλην ή γαλακτικὸν δέξι ἀναλόγως τοῦ προκαλοῦντος τὴν ζύμωσιν μύκητος. Εἰς γαλακτικὴν ζύμωσιν διείλεται ή πῆξις ( κόψιμο ) τοῦ παλαιοῦ γάλακτος ἀφ' ἐνός, ή παρασκευὴ τῆς γιαούρτης ἀφ' ἑτέρου.

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

α) **Άμυλον**, ( $C_6H_{10}O_5$ ). Τὸ ἄμυλον σχηματίζεται εἰς τὰ φυτὰ κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν ἀπὸ τὸ  $CO_2$  τῆς ἀτμοσφαίρας τῇ ἐπενεργείᾳ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καὶ τῆς γλωροφύλλης ( βλ. καὶ σελ. 76 ). Τὸ σχηματιζόμενον ἄμυλον ἔχει ὀργανωμένην ὑφὴν καὶ ὑπὸ μορφὴν **ἄμυλοκόκκων** ἀποθηκεύεται εἰς διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ ( σπέρματα, ρίζαι, κόνδυλοι ). Οἱ

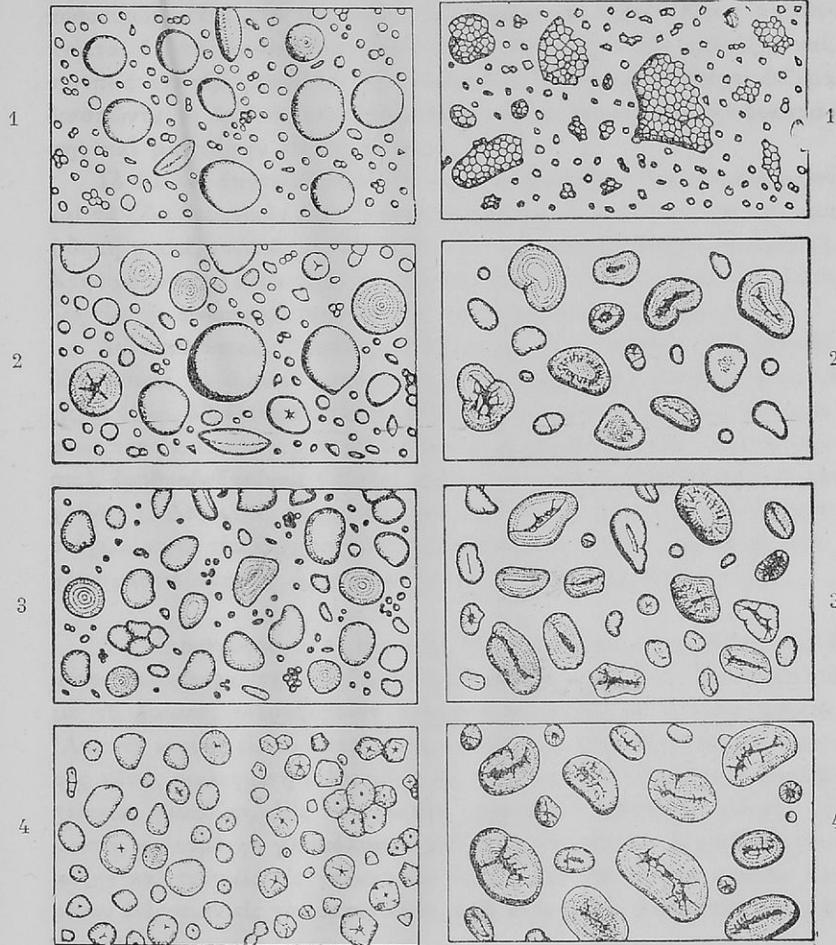
ἀμυλόκοκκοι αὐτοὶ εἶναι διαφόρου σχήματος καὶ μεγέθους ἀναλόγως τοῦ φυτοῦ ἐκ τοῦ ὁπίου προέρχονται, οὕτω δὲ εἶναι δύνατή, μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου, ἡ διαπίστωσις τῆς προελεύσεως τοῦ ἀμύλου. Τὸ σχ. 5 δεικνύει τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν ἀμυλοκόκκων τῶν κυριωτέρων εἰδῶν τοῦ ἀμύλου.

Τὸ ἄμυλον κυλοφορεῖ ἐντὸς τοῦ φυτικοῦ δργανισμοῦ μετατρεπόμενον εἰς διαλυτὸν ὑδατάνθρακας. Οὗτοι ἡ 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 οἰαδήποτε ἀμυλοῦχος πρώτη ψλη, κυρίως ὅμως χρησιμοποιοῦνται ὁ ἀραβόσιτος καὶ τὰ γεώμηλα. Ἡ πρώτη ψλη ἀλέθεται καὶ τρίβεται μὲ ψδωρ ἢ τὰ κύτταρα διαρρηγγύονται διὰ θερμάνσεως μεθ' ὑδατος 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 ἡρεμίᾳ πρὸς καθίζησιν τοῦ εἰδικῶς βαρυτέρου ἀμύλου, τὸ ὄποιον συλλέγεται καὶ ξηραίνεται. Τὸ ἄμυλον τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν ἀμυλόζην, τὸ ἐσωτερικὸν τῶν ἀμυλοκόκκων (~ 20%) καὶ τὴν ἀμυλοπηκτίνην, τὸ περίβλημα αὐτῶν (~ 80%).

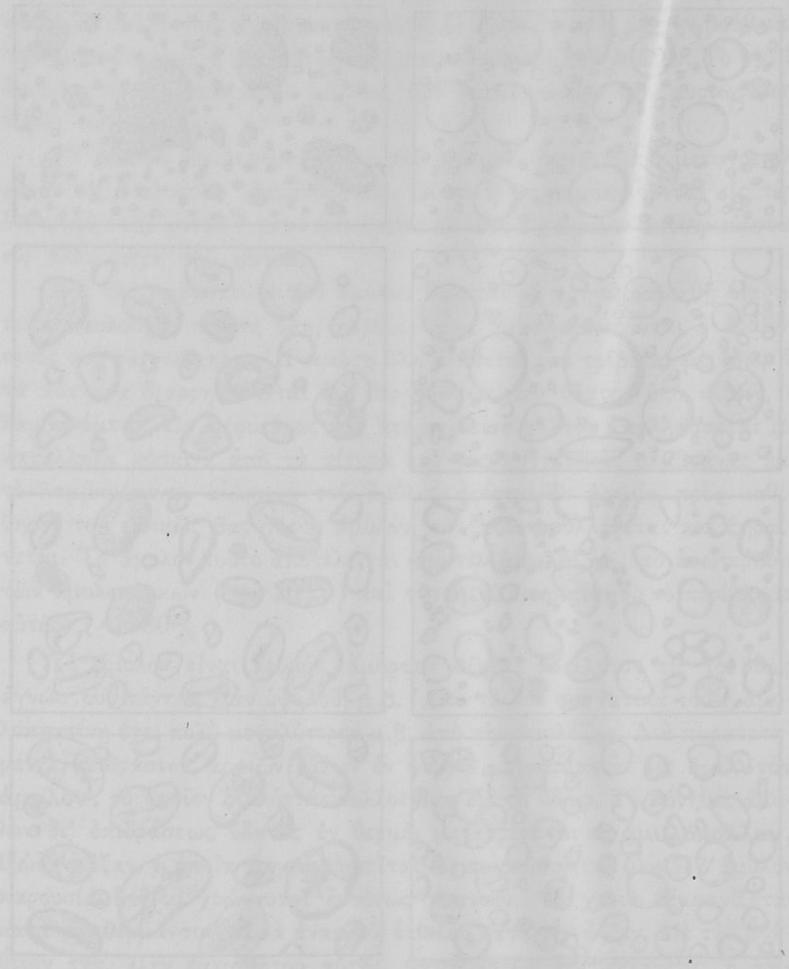
Τὸ ἄμυλον εἶναι λευκόν, ἀμφορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ψδωρ ἀγνώσιον, πάντως λίαν ὑψηλοῦ, μ.β. Ἐπὸ τὰ δύο συστατικά του ἡ ἀμυλοπηκτίνη ἔχει πολὺ μεγαλύτερον μ.β. ἀπὸ τὴν ἀμυλόζην. Διὰ παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀφαιδὼν δέξιων ἐν ψυχρῷ μετατρέπεται εἰς διαλυτὸν ἄμυλον. τὸ ὄποιον διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τὸ ψδωρ. Τὸ σύνηθες ἄμυλον δι' ἐπιδράσεως ὑδατος ἐν θερμῷ μετατρέπεται εἰς ἀμυλόκολλαν, ιξώδη μᾶξαν, ἡ ὄποια χρησιμοποιεῖται διαγωνιστικὴ ψλη. Τὸ ἄμυλον παρουσίᾳ ἰωδίου χρώνυνται ἐντόνως κυανοῦν. Ἡ χροιὰ ἔξαφανίζεται κατὰ τὴν θέρμανσιν διὰ νὰ ἀναφανῇ ἐκ νέου κατὰ τὴν ψύξιν. Μὲ τὴν βοήθειαν τῆς, λίαν εὐχισθήτου αὐτῆς, ἀντιδράσεως ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀνίχνευσις τόσον τοῦ ἰωδίου ὅσον καὶ τοῦ ἀμύλου.

Ἡ ὑδρόλυσις τοῦ ἀμύλου παρουσιάζει ίδιαλίτερον ἐνδιαφέρον. Μὲ τὴν διαστάσην, φύραμα τὸ ὄποιον εὑρίσκεται εἰς τὴν βύνην — κριθήν δηλ. ἡ ὄποια ἔξεβλάστησε καὶ τῆς ὄποιας ἡ περιατέρω βλάστησις διεκόπη μὲ φρύξιν — μετατρέπεται τὸ ἄμυλον ποσοτικῶς εἰς μαλτόζην (σελ. 80). Αὕτη μὲ νέον ἔνζυμον, τὴν μαλτάσην, μετατρέπεται, ὁμοίως ποσοτικῶς,



Σχ. 5. Διάφορα είδη άμυλοκύκων. (Μεγέθυνσις 1 : 200).

Αριστερά : 1. σίτου, 2. σικάλεως, 3. κριθής, 4. άραβοσίτου.  
 Δεξιά : 1. δρύζης, 2. πίσων, 3. φακῆς, 4. φασολίων,



εἰς γλυκόζην. Γλυκόζη τέλος λαμβάνεται ἀπ' εύθειας καὶ φυσικὰ πάλιν ποσοτικῶς, κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ἄμυλου μὲ δξέα. Οὕτως ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ ἄμυλον εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς μαλτόζης καὶ, συνεπῶς καὶ τῆς γλυκόζης. Ό άνθρωπινος δργανισμὸς 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 ὄρτον καὶ τὰ ζυμαρικά, δσπρια, γεώμηλα). Χρησιμοποιεῖται περαιτέρω διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς γλυκόζης, ὡς πρώτη ύλη εἰς τὴν οινοπνευματοποιίαν, εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ζύθου κ.λ.π.

Δι’ ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὑδρατμῶν ἡ καταλλήλου ἔνζυματικῆς ὑδρολύσεως τὸ ἄμυλον μετατρέπεται εἰς δεξτρίνας σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιαλυτα εἰς τὸ οἰνόπνευμα, διαισθύμενα ἀναλόγως τῆς χρώσεως τὴν ὄποιαν παρέχουν μὲ ίώδιον εἰς ἀμυλοδεξτρίνας (κυανη̄ χρώσις), ἐρυθροδεξτρίνας (ἐρυθρὰ χρώσις) καὶ ἀχροοδεξτρίνας (οὐδεμία χρώσις). 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, ( $C_6H_{10}O_5$ ). Τὸ γλυκογόνον ἀνευρίσκεται ὡς ὁ μόνος πολύσυκχριτης τοῦ ζωικοῦ δργανισμοῦ, σχετίζεται δὲ στενώτατα μὲ τὸ ἄμυλον, δνομαζόμενον ἄλλωστε πολλάκις καὶ ζωικὸν ἄμυλον. Ἀπαντᾶ κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ, ἀλλὰ καὶ εἰς τοὺς μῆρας. Εἶναι λευκή, ἀμφορφος κόνις, διαλιομένη κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Δι’ ὑδρολύσεως παρέχει τελικῶς γλυκόζην. Εἰς τὸν ζωικὸν δργανισμὸν ὑφίσταται εἰδικὴν ζύμωσιν, καλούμενην γλυκόλυσιν, καθ’ ἣν μετατρέπεται ἀρχικῶς εἰς γλυκόζην καὶ τελικῶς εἰς γαλακτικὸν δξύ, μέρος τοῦ ὄποιου καίεται παρέχον ἐνέργειαν εἰς τὸν δργανισμόν, ἐνῷ ἄλλο μέρος ἀνασυντίθεται πρὸς γλυκογόνον.

γ ) Ἰνουλίνη, ( $C_6H_{10}O_5$ ). Ἀπαντᾶ εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, καὶ ἐξοχὴν εἰς διαφόρους κονδύλους. Εἶναι λευκὴ ἀμφορφος 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.

δ) Κυτταρίνη, ( $C_6H_{10}O_5$ ). 'Η κυτταρίνη είναι ή μᾶλλον διαδεδομένη είς τὴν Φύσιν δργανική ούσια, ἀποτελοῦσα τὸ ἀποκλειστικὸν συστατικὸν τῶν τοιχωμάτων νεαρῶν κυττάρων καὶ τὸ κύριον παλαιοτέρων τοιούτων. Οὔτως ή κυτταρίνη είναι ή κυριωτέρα σκελετική ούσια τῶν φυτῶν. Ό γάλος αὐτῆς παραλληλίζεται, τρόπον τινά, πρὸς τὸν ἐξ ὅστῶν σκελετὸν τῶν ζώων. Τὰ παλαιότερα κύτταρα περιέχουν ὅλοὲν μεγαλυτέρας ποσότητας λιγνίνης, σώματος ἀγνώστου συστάσεως, πάντως μὴ ὑπαγομένου εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας. 'Η ἐπησίως είς τὸν κόσμον σχηματιζομένη ποσότης κυτταρίνης ὑπολογίζεται εἰς 25.000.000.000 τόννων.

Σχεδὸν καθαρὰ κυτταρίνη είναι ὁ βάμβαξ. Ἐκεῖθεν ἡ ἀπὸ τὸ ἔυλον, πολὺ εὐθηγονότεραν πρώτην ὕλην, παρασκευάζεται ή κυτταρίνη. 'Η παρασκευὴ τῆς στηρίζεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι ή κυτταρίνη είναι ἀδιάλυτος εἰς ὅλα σχεδὸν τὰ διαλυτικὰ μέσα. Πρὸς τοῦτο ή πρώτη ὕλη ὑποβάλλεται εἰς σειράν κατεργασιῶν πρὸς ἀπομάκρυνσην τῶν συνοδῶν ὑλῶν καὶ ἴδιως τῆς λιγνίνης. 'Η ἀπομάκρυνσις αὐτὴ ἐπιτελεῖται μὲν διαλυτικὰ μέσα, ἀραιὰ ὅξει, ἀλκόλια ὑπὸ πίεσιν καὶ ὑποχλωριώδη ἄλατα, ὅπότε ἀπομένει καθαρὰ κυτταρίνη.

'Η κυτταρίνη είναι λευκόν, ἄμμορφον σῶμα, χαρακτηριστικῆς ἵνδους ὑφῆς, ἀδιάλυτον εἰς ὅλους τοὺς δργανικοὺς καὶ ἀνοργάνους διαλύτας, ἀγνώστου, πάντως μεγάλου, μ.β. Διαλύεται μόνον εἰς ἀλμυριασκὸν διάλυμα θειικοῦ χαλκοῦ (ἀντιδραστήριον Schweitzer), ἐξ οὗ καθιζάνεται πάλιν διὰ προσθήκης ὅξεων. Μὲ διάλυμα ἵωδίου χρώνυνται καστανὴ (διαφορὰ ἀπὸ τὸ ἄμμολον), μὲ διάλυμα ἵωδίου εἰς  $ZnCl_2$  καὶ KI καναῆ.

Δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλίων ἡ κυτταρίνη ἀποκτᾷ λάμψιν καὶ μεγάλην ἵκανότητα προστήψεως χρωμάτων (μερσερισμένη κυτταρίνη). Δι' ὑδρολύσεως μὲ φυράματα—τὰς κυττάσσας—ή ὅξει διασπᾶται καὶ δίδει ἀρχικᾶς ἐνα δισακχαρίτην, τὴν κελλοβιτίζην, ἀνάλογον πρὸς τὴν μαλτίζην, καὶ τελικῶς γλυκόζην. Οὔτω<sup>τοι</sup>καὶ ή κυτταρίνη είναι ἀνυδριτικὸν πυράγωγον τῆς γλυκόζης ὅπως τὸ ἄμμολον, δὲν ἔχει ὄμως διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ πολλὰ ζῶα οὐδεμίαν θρεπτικὴν ὅξειν, ἐξερχομένη κατὰ μέρος ἀναλλοίωτος μὲ τὰ περιττώματα, ἐνῷ ἀλλο μέρος ὑφίσταται διάσπασιν μέχρι μεθανίου καὶ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Τὰ μηρυκαστικὰ ὄμως χρησιμοποιοῦν τὴν κυτταρίνην ὡς τροφήν, διαθέτοντα τὰ διασπῶντα αὐτὴν πρὸς σάκχαρα ἔνζυμα.

'Η κυτταρίνη ἔχει εύρυτάτην βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Οὔτω

χρησιμοποιεῖται ως καύσιμος ύλη (ξύλον), ως ή κυριωτέρα ύφασμακή πρώτη ύλη (βάμβαξ, λίνον), ως πρώτη ύλη διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς νιτροκυτταρίνης, τοῦ χάρτου, τῆς τεχνητῆς μετάξης, τῆς τσελβόλ κ.ά.

**56. Νιτροκυτταρίνη.** Ἡ κυτταρίνη, ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς γλυκούζης, ἔξακολουθεῖ νὰ περιέχῃ εἰς τὸ μόριόν της ἐλεύθερα ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια τῆς τελευταίας. Ἐξ αὐτῶν παρέχει νιτρικοῦ ἐστέρας κατὰ τὴν ἐπίδρασιν νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ δέξιος. Τὰ περισσότερον νιτρωμένα παράγωγα καλοῦνται **νιτροκυτταρίνη** ή **βαμβακοπυρῆτις** καὶ εἶναι ἐκρηκτικά. Ἀποτελοῦν μόνα ἢ μὲ τὴν νιτρογλυκερίνην τὴν βάσιν τῶν ἀκαπνῶν πυρίτιδων, καλουμένων οὕτω διότι, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὴν κοινὴν (μαύρην) πυρίτιδα, δὲν ἀφίνουν κατὰ τὴν ἔκρηξιν καπνὸν καὶ ὑπόλειμμα. Αἱ διαπονοὶ πυρίτιδες εἶναι μίγματα νιτροκυτταρίνης, νιτρογλυκερίνης, ξυλαλεύρου ὡς συνδετικῆς υλῆς καὶ μικροῦ ποσοῦ νιτρικῶν ἀλάτων. Ὁλιγάτερον νιτρωμένη κυτταρίνη ἀποτελεῖ τὸν **κολλωδιοβάμβακα**. Οὗτος διαιλύεται εἰς μίγμα αιθέρος καὶ ἀλκοόλης, χρησιμοποιεῖται δὲ (κολλώδιον) εἰς τὰ ἔργα στήριξις διὰ τὴν ἐπίτευξιν στεγανότητος εἰς διαφόρους συσκευάς, εἰς τὴν Ἱατρικὴν διὰ τὴν κάλυψιν μικρῶν πληγῶν διότι κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαιλυτικοῦ μέσου παραμένει διαφανὴς στεγανὸν ὑμένιον, παλαιότερον διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης, κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **κελλουλοίτου**. Οὗτος παρασκευάζεται διὰ διαιλύσεως κολλωδιοβάμβακος εἰς ἀλκοολικὸν διάλυμα καμφουρᾶς, ἀποτελεῖ δὲ τὸ πρότυπον τῶν **θερμοπλαστικῶν** διλικῶν, σωμάτων δηλ. τὰ ὃποια δινύκνται ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν νὺν λάβουν τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα (μόρφωσις) εἰς τύπους (καλούπια). Ἀπὸ κελλουλοίτην κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα κοινῆς χρήσεως, παιγνίδια, σφαῖραι σφαιριστηρίων (μπιλλιάρδου), κινηματογραφικαὶ καὶ φωτογραφικαὶ ταινίαι. Ἐπειδὴ τὸ μίγμα εἶναι εὐανάφλεκτον, σήμερον παρασκευάζεται ἀνάλογον πρὸς τὸν κελλουλοίτην προϊὸν περιέχον ἀντὶ τῶν νιτρικῶν τούς δέξιούς ἐστέρας τῆς κυτταρίνης. Τοῦτο εἶναι δύσφλεκτον καὶ συνεπῶς ἀκίνδυνον.

Τόσον ἡ βαμβακοπυρῆτις ὅσον καὶ ὁ κολλωδιοβάμβαξ λαμβάνονται δι' ἐπιδιέσεως ἐπὶ διπολιπονθέντος βάμβακος μίγματος νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ δέξιος, ὅπότε ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν τῆς ἀντιδιέσεως εἰσέρχεται ἀνὰ ρίζαν ( $C_6H_{10}O_5$ ) μικρότερος ἢ μεγαλύτερος ἀριθμὸς ριζῶν νιτρικοῦ δέξιος.

**57. Χάρτης.** 'Ο χάρτης παρεσκευάζετο παλαιότερον ἀπὸ ράχη βάμβακος ή λίνου. Σήμερον παρασκευάζεται ἀπὸ ξύλον ή δέρματος ὡς πρώτην υλὴν. Διὰ νὰ ληφθῇ ἐξ αὐτῶν ή κυτταρίνη κατεργάζεται τὸ ξύλον μὲν μὲ θειῶδες ἀσβέστιον, τὸ δέρματον δὲ ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν μὲ καυστικὸν νάτριον. 'Η λαμβανομένη κυτταρίνη λευκαίνεται καὶ ὑπὸ μορφὴν ὑδατικοῦ πολτοῦ συμπιέζεται μεταξὺ δύο, ἀντιθέτως στρεφομένων, θερμῶν τυμπάνων, ὅπότε λαμβάνεται ὁ χάρτης. Οὗτος εἶναι πορώδης (στυπόχαρτον, διηθητικὸς χάρτης), διὰ νὰ μὴ ἀπλώνῃ δὲ ή μελάνη προστίθενται εἰς τὸν πόλτον τῆς κυτταρίνης διάφοροι «ἐπιβαρύνσεις», ὅπως καολίνης, θειού κὸν βάριον, κολοφώνιον κ.ἄ.

**58. Τεχνητὴ μέταξα ή ραιγιόν.** Αὕτη εἶναι ἡ πρώτη τεχνητὴ ύφαντικὴ υλὴ. Παρασκευάζεται ἀπὸ κυτταρίνην, τῆς ὁποίας ἐπιζητεῖται ἡ βελτίωσις τῆς ἐμφανίσεως καὶ τῶν ἴδιοτήτων. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους μεθόδους, ή ἀρχὴ τῶν ὁποίων δύμως εἶναι κοινή: διάλυμα κυτταρίνης η παραγώγου αὐτῆς εἰς κατάλληλον διαλυτικὸν μέσον ἔξαναγκάζεται, διὰ πιέσεως, νὰ διέλθῃ διὰ δίσκου φέροντος πολλὰς λεπτὰς ὀπάς. Αἱ λαμβανόμεναι, τρόπον τινά, ὑγραὶ ἵνες στρεοποιοῦνται δι' ἔξατμίσεως τοῦ πτητικοῦ διαλύτου ή καταστροφῆς αὐτοῦ. Αἱ σήμερον ἐν χρήσει μέθοδοι εἶναι δύο. Κατὰ τὴν πρώτην κυτταρίνη κατεργάζεται μὲν ἀλκαλί καὶ διθειάνθρακα, CS<sub>2</sub>. 'Η λαμβανομένη μᾶξα κατὰ τὴν παραμονὴν (ώριμανσιν) μετατρέπεται εἰς ιξώδη τοιαύτην, ή ὁποία πιεζομένη εἰς δέξινον λουτρὸν στρεοποιεῖται (μέθοδος βισκόζης). Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον η κυτταρίνη μετατρέπεται εἰς τὸν δέξικὸν αὐτῆς ἐστέρα. Διάλυμα τοῦ τελευταίου εἰς μῆγμα ἀκετόνης—ἀλκοόλης (4 : 1) πιέζεται ἐντὸς προθερμανθέντος δέρος, ὅπότε ἔξατμιζομένου τοῦ διαλύτου λαμβάνεται ή τεχνητὴ μέταξα (μέθοδος δέξικης κυτταρίνης).

'Η τεχνητὴ μέταξα μόνον ἔξωτερικῶς παρουσιάζει ὄμοιότητα πρὸς τὴν φυσικήν, δηλ. λάμψιν καὶ στιλπνότητα, καθὼς καὶ ἱκανότητα βαφῆς, ὑστερεῖ δύμως ὡς πρὸς τὴν ἀντοχήν. Χημικῶς φυσικὴ καὶ τεχνητὴ μέταξα διαφέρουν τελείως διότι ή μὲν φυσικὴ εἶναι πρωτεῖνη, ἐνῷ ή τεχνητὴ ὑδατάνθραξ. Πρόχειρος διάκρισις φυσικῆς καὶ τεχνητῆς μετάξης στηρίζεται εἰς τὴν διαλυτότητα τῆς πρώτης εἰς ἀλκαλία ἐνῷ ή δευτέρα, ὡς κυτταρίνη, παραμένει ἀδιαλυτος. 'Η τεχνητὴ μέταξα χρησιμοποιεῖται μόνη ή ἐν ἀναμίξει μὲν φυσικὴν τοιαύτην ή μὲ βάμβακα εἰς τὴν ύφανσιν διαφόρων ύφασμάτων.

**59. Κελλοφάνη (σελιοφάν).** "Αν τὰ διαλύματα τὰ ὅποῖα χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν τεχνητῆς μετάξης πιέσωμεν μέσω λεπτῆς σχισμῆς ἐντὸς τοῦ καταλλήλου λουτροῦ λαμβάνεται διαφανές φύλλον, τὸ ὅποιον ὡς ἔχει ἡ ἀφοῦ προηγγούμενως χρωματισθῆ χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὸ ὄνομα **σελοφάν** διὰ τὴν συσκευασίαν τροφίμων, καλλυντικῶν καὶ εἰδῶν κοινῆς χρήσεως.

**60. Τεχνητὸν ἔριον (τσελβόλ).** Τεχνητὴ μέταξα κόπτεται εἰς μικρὰ τεμάχια καὶ νηματοποιεῖται κατὰ τὸν συνήθη τρόπον νηματοποιήσεως τοῦ ἔριου. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ ἔριου, τοῦ ὅποιου δύμας ὑστερεῖ εἰς πολλὰς ἴδιότητας καὶ ἰδίως τὴν ἀντοχήν. Χημικῶς ἐπίσης είναι τελείως διάφορον σῶμα τοῦ φυσικοῦ ἔριου, καθόσον είναι ὑδατάνθρακ, ἐνῷ τὸ φυσικὸν ἔριον πρωτείνη. Διὰ τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ τεχνητοῦ ἔριου ἔχει προταθῆ ἐν 'Ελλάδι ὁ ὅρος **τολύπη**.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

### ΠΡΩΤΕΙΝΑΙ

61. **Πρωτεῖναι ἡ λευκώματα.** Τὰ λευκώματα ἀποτελοῦν — μετὰ τὰ λίπη καὶ τοὺς ὑδατάνθρακας — τὴν τρίτην τάξιν τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ τὴν μόνην ἀζωτούχον. Ἀπαντοῦν εἰς τὴν Φύσιν εὑρέως διαδεδομέναι εἰς ζῶα καὶ φυτά, ἀποτελοῦσαι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων.

Αἱ πρωτεῖναι περιέχουν ὅλαι ἄνθρακα, ὑδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ἀζωτον, πολλὰλ θεῖον, μερικαὶ δὲ φωσφόρον, σιδηρον κ.ἄ. Ἀποτελοῦνται ἀποκλειστικῶς ἡ κατὰ κύριον λόγον ἀπὸ ἀμινοξέα ( σελ. 63 ), πρὸς τὰ ὄποια ὑδρολύνονται δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἡ ἐνζύμων, ἐπίσης εὑρέως διαδεδομένων εἰς τὴν Φύσιν. Αἱ πρωτεῖναι εἶναι ἀμορφα σώματα, ἀγνώστου, πάντως ὑψηλοῦ καὶ εἰς πολλὰς περιπτώσεις λίαν ὑψηλοῦ ( μέχρις 20.000.000 ) μ.β. Ἡ σύνταξις αὐτῶν εἶναι κατὰ μέγα μέρος ἀγνωστος.

Ἡ διαλυτότης των κυμαίνεται μεταξὺ εὐρυτάτων δρίων ἀπὸ τῆς τελείας ἀδιαλυτότητος μέχρι τοῦ εὐδιαλύτου. Πάντως τὰ διαλύματα αὐτῶν εἶναι κολλοειδῆ. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τῶν διαλυμάτων αὐτῶν ἀλλαι μὲν πρωτεῖναι πήγνυνται ( λεύκωμα φοῦ ), ἀλλαι ὅμως ὅχι ( γάλα ). Ἀπὸ τὰ διαλύματά των τὰ λευκώματα καθιζάνουν μὲ δέξα καὶ διαλύματα ἀλάτων βαρέων μετάλλων. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τὰ λευκώματα διασπῶνται ἡ ἀλλοιοῦνται χωρὶς νὰ τακοῦν.

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

Τὸ μ.β. αὐτῶν, μὴ ἀκριβῶς γνωστὸν ὅπως ἥδη ἐλέχθη, κυμαίνεται μεταξὺ 20.000 καὶ 20.000.000 ἀναλόγως τοῦ εἴδους καὶ τῆς προελεύσεως. Δι' ὑδρολύσεως παρέχουν μῆγμα διαφόρων ἀμινοξέων, 30 περίποι, εἰς διάφορον ἀριθμὸν καὶ ἀναλογίαν ἐπίσης ἀναλόγως τοῦ εἴδους καὶ τῆς προελεύσεως. Ἡ ὑδρόλυσις γίνεται μὲ δέξα ἡ ἐνζύμα. Ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς διαθέτει τοιαῦτα τὴν πεψίνην εἰς τὸν στόμαχον, τὴν θρυψίνην καὶ τὴν ἐρεψίνην εἰς τὸ ἔντερον.

Αἱ πρωτεῖναι, παρέχουν σειρὰν χρωστικῶν ἀντιδράσεων, αἱ ὅποιαι ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

Ἡ βιολογικὴ σημασίᾳ τῶν πρωτεῖνῶν εἶναι μεγάλη. Ἐντὸς τοῦ ζωικοῦ δργανισμοῦ χρησιμοποιοῦνται κατὰ κύριον λόγον διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν αὐτοῦ. Ἡ βιολογικὴ των σημασίᾳ ἔξαρταιται ἀπὸ τὴν προέλευσιν. Οὕτω τὰ ζωικὰ λευκώματα εἶναι ἀσυγκρίτως σπουδαιότερα ἀπὸ τὰ φυτικά. Τὰ φυτὰ συνθέτουν τὰ λευκώματα ἀπὸ ἀνοργάνους πρώτας ψλας, ἐνῷ τὰ ζῶα δὲν ἔχουν τὴν ἴκανότητα αὐτήν. Πρὸς τοῦτο, ἡ συνθέτουν ἐντὸς τοῦ δργανισμοῦ των, πάντως ἀπὸ δργανικὰς πρώτας ψλας, ὡρισμένα ἀμινοξέα καὶ ἔξι αὐτῶν λευκώματα ἡ βασίζονται εἰς τὸ διὰ τῆς τροφῆς προσφερόμενον λευκωμα. Τοῦτο ἐντὸς τοῦ δργανισμοῦ ἀποικοδομεῖται μέχρις ἀμινοξέων καὶ ἔξι αὐτῶν ἀνασυνθίθενται τὰ κατάλληλα διὰ τὸν δργανισμὸν λευκώματα. Ἀπὸ τὰ ζωικὰ τρόφιμα τὸ κρέας καὶ τὸ γάλα — φυσικὰ καὶ τὰ ἔξι αὐτοῦ παρασκευάσματα, κυρίως δὲ τυρός — εἶναι αἱ κυριώτεραι πηγαὶ λευκώματος, ἀπὸ τὰ φυτικὰ τὰ διπροταταὶ καὶ τὰ δημητριακά.

Αἱ πρωτεῖναι διαιροῦνται εἰς δύο μεγάλας τάξεις: τὰς κυρίως πρωτεῖνας, αἱ ὅποιαι κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν παρέχουν μόνον ἀμινοξέα, καὶ τὰ πρωτεῖδια, τὰ ὅποια πάρα τὰ ἀμινοξέα παρέχουν καὶ ψλα σώματα ( φωσφορικὸν δέξι, χρωστικὰς κ.ἄ. ).

Ἔδιαίτερον βιομηχανικὸν ἔχει ἡ καζεΐνη ἡ κυρία πρωτεΐνη τοῦ γάλακτος. Αὕτη ἀνήκει εἰς τὰ πρωτεῖδια, παρέχουσα κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν παρὰ τὰ ἀμινοξέα καὶ φωσφορικὸν δέξι. Λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ἀποβούτυρωθὲν γάλα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ψλη εἰς τὴν ἔυλουργικὴν ( Ψυχρὰ κόλλα ), διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ γαλαλίθου, σπουδαίας πλαστικῆς ψλῆς ἀπὸ καζεΐνην καὶ φορμαλδεΰδην, ἡ ὅποια χρωματίζεται εὐκόλως καὶ καλῶς καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν κομβίων καὶ ἀλλων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως καὶ τῆς λανιτάλης, εἴδους τεχνητοῦ ἑρίου παρασκευαζομένου δμοίως ἀπὸ καζεΐνην καὶ φορμαλδεΰδην. Πρὸς τοῦτο ἀλκαλικὸν διάλυμα καζεΐνης πιέζεται ἐντὸς δέσινου λουτροῦ καὶ ἡ στερεοποιουμένη καζεΐνη σκληρύνεται μὲ τὴν ἐπιδρασιν φορμόλης. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ τεχνητοῦ ἑρίου δμοιαζει μὲν ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως πρὸς τὸ φυσικὸν ἔξιον, ἀφοῦ καὶ τὰ δύο ἀνήκουν εἰς τὰς πρωτεῖνας, ὑστερεῖ δμως τούτου ὡς πρὸς τὴν ἀντοχὴν καὶ τὰς μηχανικὰς καὶ ἀλλας ιδιότητας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

### ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

62. **Κυκλικαὶ ἐνώσεις.** "Οπως ἡδη ἐλέχθη (σελ. 23), ὅλαι αἱ κυκλικαὶ ἐνώσεις περιέχουν **κλειστὴν ἄλυσιν ἢ δακτύλιον**, ὥπως συνηθέστερον λέγομεν, ἀποτελούμενον μόνον ἀπὸ ἄτομα ἀνθρακος ἢ ἀπὸ ἄτομα ἀνθρακος καὶ ἄλλων στοιχείων." Αναλόγως δὲ καὶ ὑποδιαιροῦνται εἰς **ισοκυκλικάς**, ὁ δακτύλιος τῶν ὅποιων ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄτομα ἀνθρακος, καὶ εἰς **έτεροκυκλικάς**, ὁ δακτύλιος τῶν ὅποιων περιέχει καὶ ἄλλα στοιχεῖα ἐκτὸς τοῦ ἀνθρακος. Αἱ έτεροκυκλικαὶ ἐνώσεις εἰς ἀπόψεως ἀριθμοῦ ἀποτελοῦν τὸ πολυπληθέστερον τμῆμα τῶν ὁργανικῶν ἐνώσεων.

Πολλαὶ ἀπὸ τὰς κυκλικὰς ἐνώσεις παρουσιάζουν **ἀξιστημέσιτον** ἀναλογίαν μὲ ἀντιστοίχους ἀκύλους ἐνώσεις. Η τοιαύτη ἀλογία περιλαμβάνει τόσον μεθόδους παρασκευῆς ὅσον καὶ **ἰδιότητας**, φυσικὰς καὶ χημικάς.

'Απὸ τὰς κυκλικὰς ἐνώσεις **ἰδιαίτερον** ἐνδιφέρον παρουσιάζουν αἱ **ἀρωματικαὶ ἐνώσεις** ἀποτελοῦσσαι ἀπὸ ἀπόψεως συμπεριφορᾶς καὶ **ἰδιοτήτων** τμῆμα τῶν ὁργανικῶν ἐνώσεων μὴ παρουσιάζον τὸ ἀντίστοιχον αὐτοῦ εἰς οὐδεμίαν ἄλλην τάξιν ἢ ὅμαδα ἐν τῇ Ὁργανικῇ Χημείᾳ. Αρωματικαὶ ἐνώσεις ἐκλήθη ἀρχικῶς τάξις ἐνώσεων, πολλοὶ ἀντιπρόσωποι τῆς δομοίς παρουσιάζουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν δσμήν. Η τοιαύτη δομομασία δὲν δικαιολογεῖται πλέον ἀπὸ τὰ πράγματα πρῶτον μὲν διότι τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν δσμηρῶν οὐσιῶν δὲν περιλαμβάνεται εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν καὶ δεύτερον διότι ἐλάχιστον μέρος τῶν «**ἀρωματικῶν**» ἐνώσεων ἔχει πράγματι εὐχάριστον δσμήν.

Οὕτω σήμερον ὡς **ἀρωματικὰς ἐνώσεις** ὁρίζομεν τὸ **βενζόλιον**,  $C_6H_6$ , τὰ ὅμολογα αὐτοῦ καὶ τὰ παράγωγα αὐτοῦ καὶ τῶν ὅμολόγων του. Η τάξις αὐτὴ τῶν ὁργανικῶν ἐνώσεων ἐμφανίζει **ἰδιότητας** τοιαύτας,

ώστε δέχι μόνον τὸ ἐνδιαφέρον τὸ ὄποιον παρουσιάζει εἶναι ἔξαιρετικόν, ἀλλὰ καὶ ἡ θέσις τὴν ὄποιαν καταλαμβάνει ἐν τῷ πλαισίῳ τοῦ συνόλου τῶν ὁργανικῶν ἑνώσεων σχεδὸν μοναδική. Ἡ βιομηχανική σημασία πολλῶν ἀντιπροσώπων τῆς τάξεως αὐτῆς, οἱ ὄποιοι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὰς βιομηχανίας τῶν χρωμάτων, τῶν φαρμάκων, τῶν ἐκρηκτικῶν ύλῶν κλπ. αὐξάνει ἔτι μᾶλλον τὸ ἐνδιαφέρον, τὸ ὄποιον παρουσιάζουν οἱ ἀρωματικαὶ ἑνώσεις.

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

### ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

63. Προϊόντα πίσσης. Κατά τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων πρὸς παρασκευὴν φωταερίου ἡ μεταλλουργικοῦ κώνῳ ώς σπουδαιὸν παραπροϊὸν λαμβάνεται ἡ λιθανθρακόπισσα ἢ ἀπλῶς πίσσα. Αὕτη ἀποστάζεται ὅμοῦ μὲ τὸ ἀκάθαρτον φωταερίον, λαμβάνεται δ' ἐξ αὐτοῦ κατὰ τὸν φυσικὸν καθαρισμὸν (σελ. 31) διότι, ὡς ἀποτελουμένη ἀπὸ μῆγμα σωμάτων ὑψηλοῦ β.ζ., ὑγροποιεῖται εὐκόλως κατὰ τὴν ψῦξιν. Ἡ ποσότης τῆς συμπυκνουμένης πίσσης ἀνέρχεται εἰς 4—4,5% διὰ τὰ ἔργοστάσια φωταερίου καὶ 3% διὰ τὰ ἔργοστάσια μεταλλουργικοῦ κώνου, ὑπολογίζομένη ἐπὶ τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος. Παρ' ὅλον τὸ μικρότερον ποσοστόν, τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τῆς πίσσης λαμβάνεται ἀπὸ τὰ ἔργοστάσια παρασκευῆς κώνῳ.

Ἡ λιθανθρακόπισσα εἶναι ὑγρὸν παχύρρευστον, καστανομέλαν, εἰδ. β.: 1,1—1,3. Εἶναι μῆγμα μεγάλου ἀριθμοῦ σωμάτων — δἰ 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, ἔχει ταῦτα ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος καὶ τὰς συνθήκας τῆς ἀποστάξεως. Τὰ συστατικά τῆς ἀνήκουν κατὰ τὸ μέγιστον μέρος εἰς τὴν ἀρωματικὴν σειράν, εἶναι δὲ δευτερογενῆ — δὲν ὑπάρχουν δηλ. ἀρχικῶς εἰς τὸν ἀποσταζόμενον ἄνθρακα, ἀλλὰ σχηματίζονται ἀπὸ τὰ προϊόντα τῆς διασπάσεως αὐτοῦ τῇ ἐπενεργείᾳ τῆς θερμότητος.

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

'Ελαφρὸν 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 ύδρογονάνθρακες ( βενζόλιον καὶ ὅμολογα αὐτοῦ, ναφθαλίνιον — 11%, τὸ κυριώτερον συστατικὸν τῆς πίσσης — ἀνθρακένιον, καθὼς καὶ ἄλλοι ἀνώτεροι ύδρογονάνθρακες ), δέξιγονοῦχοι ἐνώσεις δέξινοι χαρακτῆρος ( φαινόλη καὶ ὅμολογα ) καὶ ἀξωτοῦχοι ἐνώσεις, σώματα βασικοῦ χαρακτῆρος ( ἀνιλίνη, πυριδίνη, κινολίνη κ.ἄ. ).

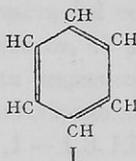
Τὸ μετά τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τῆς πίσσης παραμένον εἰς τὸν ἀποστακτῆρα ὑπόλειμμα χρησιμεύει διὰ τὴν διαπότισιν ξύλων ( τηλεγραφικοὶ καὶ τηλεφωνικοὶ στῦλοι, στρωτῆρες σιδηροδρομικῶν γραμμῶν ) πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τὴν σῆψιν καὶ διὰ τὴν ἐπίστρωσιν τῶν δόδῶν ἀντὶ τῆς ἀσφάλτου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

**64. Βενζόλιον.** Όπως απλούστερος όρωματικός ήδρογονάνθρακας και ταυτοχρόνως ή μητρική ένωσις δύο τῶν όρωματικῶν ένώσεων είναι τὸ **βενζόλιον**. Τοῦτο ἀνεκαλύφθη ἀπὸ τὸν Faraday (1825) εἰς τὸ φωταέριον. Λαμβάνεται ἀπὸ τὸν πολυμερισμὸν τοῦ ἀκετυλενίου (σελ. 41), βιομηχανικῶς δὲ παρασκευάζεται ἀπὸ τὴν λιθανθρακόπισσαν.

Ο τύπος τοῦ βενζολίου είναι  $C_6H_6$ , οὗτος δὲ ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον μέλος ὁμολόγου σειρᾶς τοῦ τύπου  $C_nH_{2n-6}$ , εἰς τὴν διποίκιλην ὑπάγοντας δύοι αἱ όρωματικαὶ ένώσεις. Ο συντακτικὸς τύπος τοῦ βενζολίου ἀπετέλεσεν ἀντικείμενον μακρῶν ἐρευνῶν καὶ ἀμφισβητήσεων. Σήμερον γίνεται δεκτὸς ὁ τύπος τοῦ Kekulé. Δεχόμεθο δηλ. ὅτι ἔξ δύμαδες CH είναι ἡνωμέναι εἰς ἔξαμελῆ δακτύλιον ἐναλλάξ μὲ ἀπλοῦς καὶ διπλοῦς δεσμούς. Οὕτως ὁ τύπος αὐτοῦ είναι δ. I. Απλούστερον συμβολίζεται μὲ



τὸν τύπον II, εἰς τὸν διποίκιλον παραλείποντας αἱ ὄμιδες CH καὶ οἱ διπλοὶ δεσμοί. Εἰς τὸν τύπον III τέλος δίδεται ὁ τρόπος ἀριθμήσεως τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος, κρίκων τοῦ ἔξαμελοῦ δακτυλίου. Η μονοσθενής ρίζα  $C_6H_5$  — δνομάζεται **φαινύλιον** ἀποτελεῖ δὲ τὸ ἀπλούστατον ὀρύλιον, ὅπως δνομάζονται αἱ πρὸς τὰ ἀλκυλια ἀντιστοιχοῦσαι ρίζαι τῶν όρωματικῶν ήδρογονανθράκων.

Τὸ βενζόλιον είναι σῶμα ὑγρόν, χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς, καὶ οὐμενὸν μὲ ἵσχυρῶς αἰθαλίζουσαν φλόγα πρὸς ὑδωρ καὶ  $CO_2$ , ἀριστὸν διαλυτικὸν μέσον, πολλῶν ἀνοργάνων καὶ ἴδιως ὀργανικῶν σωμάτων. Αἱ χρηματικαὶ αὐτοῦ ἴδιότητες είναι ἄκρως ἐνδιαφέρουσαι, περιλαμβάνονται δὲ ὑπὸ τὸ γενικὸν δνοματικὸς **χαρακτήρ** καὶ ἀφοροῦν ὅχι μόνον τὸ βενζόλιον, ἀλλὰ καὶ δλας τὰς όρωματικὰς ένώσεις. Αὗται δύνανται νὰ συνοψισθοῦν εἰς τὰ ἔξης σημεῖα :

1) Τὸ βενζόλιον, ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὸν γενικὸν τύπον τῆς διμολόγου σειρᾶς  $C_6H_{2n-6}$  εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάγεται καὶ ἀπὸ τὸν τύπον I τῆς σελ. 96 ἀνήκει εἰς τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις. Ἐν τούτοις συμπεριφέρεται περισσότερον ὡς κεκορεσμένη ἔνωσις, ἐμφανιζόμενον σταθερόν, ἐνῷ αἱ ἀκόρεστοι ἐνώσεις εἶναι μᾶλλον ἀσταθεῖς καὶ παρέχον κυρίως ἀντιδράσεις ἀντικαταστάσεως καὶ ὅχι ἀντιδράσεις προσθήκης, αἱ ὁποῖαι εἶναι χαρακτηριστικαὶ διὰ τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις ( σελ. 38 ). Ἐν τούτοις τὸ βενζόλιον παρέχει ὀρισμένας ἰδιότητας τῶν ἀκορέστων ἐνώσεων ( πρόσληψις ὑδρογόνου π.χ. ).

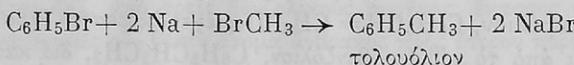
2) Δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὀξέος, θειικοῦ ὀξέος καὶ ἀλκυλαλογονίδιων ἀντικαθίστανται εὐκόλως ὑδρογόνα ἀπὸ τὰς ὁμάδας  $-NO_2$ ,  $-SO_3H$ , ἀλκυλία.

3) Τὰ ὑδροξυλιωμένα αὐτοῦ παράγωγα παρουσιάζονται ὄξινα ἔναντι τῶν ἀντιστοίχων, οὐδετέρων, ἀλκοολῶν, ἐνῷ αἱ ὁμοίαι ὀλιγώτερον βασικαὶ τῶν ἀντιστοίχων ἀλκυλῶν.

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

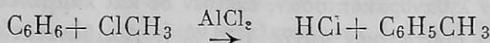
'Απὸ τὸ βενζόλιον δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνων ἥνωμένων πρὸς τὰ ἀτομα ἀνθρακος τοῦ πυρῆνος—πυρηνικὰ ὑδρογόνα — ἀπὸ ἀλκυλία προέρχονται τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ. Ταῦτα εὑρίσκονται εἰς τὴν πίσσαν, ὅποθεν καὶ λαμβάνονται, συνθετικῶς δὲ δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατὰ τὰς ἔξης δύο βασικὰς μεθόδους :

1) 'Απὸ τὰ ἀλογονωμένα παράγωγα τοῦ βενζολίου καὶ ἀλκυλαλογονίδια κατὰ τὴν ἐπιδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου



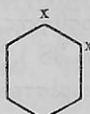
Ἡ μέθοδος ( μέθοδος Fittig ) εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν μέθοδον Wurtz, διὰ τὴν παρασκευὴν ἀλκυλῶν ὑδρογονανθράκων ( σελ. 29 ).

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

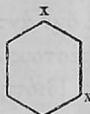


Μονοϋποκατεστημένα παράγωγα ὑπάρχουν εἰς μὲν μόνον μορφήν. Διυποκατεστημένα εἰς τρεῖς μορφὰς ἴσομερεῖς: ἡ πρώτη

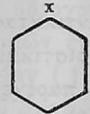
περιέχει τοὺς ὑποκαταστάτας εἰς γειτονικὰ ἀτομα ἀνθρακος καὶ καλεῖται  
**δρθο—** (συντετμημένως ο—). Ἡ δευτέρα εἰς ἀτομα ἀνθρακος χωριζόμενα  
 ἀπὸ ἐν ἀτομον ἀνθρακος καὶ καλεῖται **μετα—** (μ—) καὶ ἡ τρίτη εἰς  
 ἀτομα ἀνθρακος χωριζόμενα ἀπὸ δύο ἄλλα καὶ καλεῖται **παρα—** (π—)



δρθο—



μετα—



παρα—παράγωγον

Ἄν τοὺς ἀνωτέρω δρισμοὺς μεταφέρωμεν εἰς τὸ ἡριθμημένον πρό-  
 τυπον τοῦ βενζολίου ( τύπος III, σελ. 96 ) 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 ίδιοτήτες τῶν ὅμολόγων τοῦ βενζολίου εἶναι ἀνάλογοι  
 πρὸς τὰς τοῦ βενζολίου. Ἐξ αὐτῶν, ὡς καὶ ἄλλων ἀρωματικῶν ὑδρο-  
 γονανθράκων, ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἔξῆς :

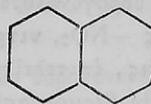
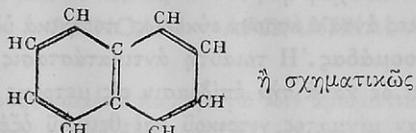
α') Τολουόλιον, μεθυλο-βενζόλιον,  $C_6H_5CH_3$ . Εὑρίσκεται εἰς τὴν  
 λιθανθρακόπισσαν, ὀπόθεν καὶ λαμβάνεται. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν  
 παρασκευὴν τῆς σπουδαίας ἐκρηκτικῆς ὥλης τροτύλης, καθὼς καὶ  
 τῆς τεχνητῆς γλυκαντικῆς ὥλης **σακχαρίνης**.

β) Ευλόλιον, δι-μεθυλο-βενζόλιον,  $C_6H_4(CH_3)_2$ . Ἀγευρέθη ἐπί-  
 σης εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ὑπάρχει δὲ κατὰ τὰ ἀνωτέρω εἰς τρεῖς  
 ἴσομερεῖς μορφὰς ο—, μ—, π—.

γ) Στυρόλιον,  $C_6H_5CH=CH_2$ . Περιέχει ἀκύρεστον δόλυσιν. Παρα-  
 σκευάζεται ἀπὸ τὸ αιθυλο-βενζόλιον,  $C_6H_5CH_2CH_3$ , διὰ καταλυτικῆς  
 ἀποσπάσεως ὑδρογόνου καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν δια-  
 φόρων πλαστικῶν.

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

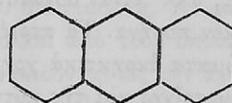
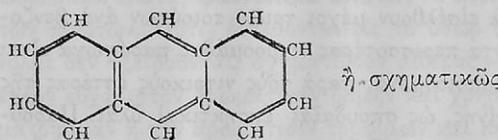
λευκόν, κρυσταλλικόν σῶμα, χαρακτηριστικῆς δόσμῆς, ἐξαχνούμενον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὑδρον, διαλυτὸν εἰς ὄργανικούς διαλύτας. Ο συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι



ἥτοι ἔνωσις δύο βενζολικῶν πυρήνων μὲ δύο ἀτομά ἄνθρακος εἰς ο—θέσιν κοινά.

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

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



ἀποτελεῖται δηλ. ἀπὸ τρεῖς βενζολικῶν πυρῆνας, ἐκαστος τῶν ὅποιων ἔχει κοινὰ δύο εἰς ο—θέσιν ἀτομά ἄνθρακος πρὸς ἔτερον πυρῆνα. Χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων χρωμάτων, ἴδιως τῆς **ἀλιζαρίνης**.

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

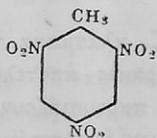
καλούμενη πειραματικώς τὴν ἐμφάνισιν καρκινωμάτων (**καρκινογόνοι ούσαι**).

65. **Νιτροβενζόλιον.** Ἐλέχθη ἥδη ὅτι τὸ βενζόλιον καὶ οἱ ἄλλοι ἀρωματικοὶ υδρογονάνθρακες ἀνταλλάσσουν εὐκόλως πυρηνικὰ υδρογόνα πέδες ὄμαδας —NO<sub>2</sub>, **νιτροομάδας**. Ἡ τοιαύτη ἀντικατάστασις καλεῖται **νιτρωσίς**, ἐπιτελεῖται δὲ κατὰ τὴν ἐπίδρασιν εἰς μετρίως ὑψηλὴν ἥ καὶ συνήθη θερμοκρασίαν μίγματος νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ δέξεος, καλουμένου δέξεος **νιτρώσεως**, ἐπὶ ἀρωματικῶν υδρογονανθράκων. Τὸ θειικὸν δέξιον χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγομένου **ὕδατος**



Τὸ κατὰ τὴν νιτρωσιν τοῦ βενζοίλου παραγόμενον σῶμα τοῦ τύπου C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>, καλεῖται **νιτροβενζόλιον** (κ. ἔλαιον μιρβάνας). Εἶναι ἐλαφρῶς ὑποκιτρινὸν ὑγρόν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς πικραμυγδάλων, ὁδιάλυτον εἰς τὸ θέρμα. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται δὲ λίγον διὰ τὴν ἀρωματικήν σαπώνων, ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ ὡς προσθήκη εἰς βαφὰς ὑποδημάτων, παρκέτων κλπ., κυρίως ὄμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς **ἀνιλίνης** σπουδαιοτάτης πρώτης ψληγὸς διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων, φαρμάκων κ.ἄ.

‘Η 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 ὀσφάλειαν κειρισμοῦ ἔναντι ακρούσεως, ὥσεως καὶ θερμάνσεως, ἐκρήγνυνται δὲ μόνον μὲ τὴν βοήθειαν πυροχροτητοῦ. Ἡ σπουδαιοτέρα ἐξ αὐτῶν εἶναι τρινιτραμένον παράγωγον τοῦ τολουούλου, τοῦ τύπου

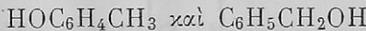


καλούμενον **τριτύλη** ή **TNT**. Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τοῦ τολουούλου καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν γόμωσιν ναρκῶν, τορπιλλῶν, διβίδων κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

ΦΑΙΝΟΛΑΙ – ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

‘Τριδροῖξυιταιμένα παράγωγα τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων εἶναι γηγενῆ εἰς μέγαν ἀριθμόν.’ Αλλα ἐκ τούτων περιέχουν τὸ ἡ τὰ ὑδροξέλια εἰς ἀντικατάστασιν πυρηνικῶν ὑδρογόνων, ἀλλα εἰς ἀντικατάστασιν ὑδρογόνων ἀκόλουθων ἀνθρακικῶν ἀλύσεων ἡγεμόνων πρὸς ἀνθρακα τοῦ πυρῆγος. Π.χ. εἰς τὸ τολουόλιτον εἶναι δυνατὰ τὰ ἔξης δύο παράγωγα



Τὰ πρῶτα ὄνομάζονται φαινόλαι καὶ εἶναι ἐξαιρετικῶς σπουδαῖα σώματα, τὰ δεύτερα ἀρωματικαὶ ἀλκοόλαι καὶ δὲν παρουσιάζουν οὐσιώδεις διαφορὰς ἀπὸ τὰς ἡδη μελετηθείσας ἀλκοόλας τῶν ἀκύλων ὅδηγον ανθράκων, οὔτε καὶ ιδιαίτερον ἐ·διαφέρον.

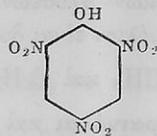
**66. Φαινόλαι.** Ωρισμέναι φαινόλαι εύρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακο-πισσαν, ἀλλαι σχηματίζονται κατὰ μεθόδους συνθετικάς. Παρουσιάζουν μᾶλλον δέξινον χαρακτῆρα καὶ σχηματίζουν ἄλατα, ἀντίστοιχα πρὸς τὰ ἀλκοολικά ἄλατα, **φαινολικά ἄλατα**, τὰ δέποια δύμως εἶναι σταθερώτερα τῶν πρώτων. Οὕτω διαλύονται εἰς τὸ θόρυβον ἀνεύ διασπάσεως. Αἱ φαινόλαι δὲν δέξιειδούνται, σχηματίζουν αἰθέρας — πολλοὶ ἀπὸ τοὺς δέποιους ἔχουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν δύναμην καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποίαν ἢ τὴν ἀρωμάτισιν τροφίμων καὶ ποτῶν — καὶ ἐστέρας, τέλος δὲ μὲ τριγλωριοῦχον σίδηρον παρέχουν χαρακτηριστικάς χρώσεις — ἐρυθράς ἔως κυανοῖωδεις — αἱ δέποιαι ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

‘Η ἀπλουστάτη φαινόλη,  $C_6H_5OH$ , καλεῖται ἐπίσης καὶ φαινικὸν δέξιον ή καρβολικὸν δέξιον λόγω τῶν ἐλαφρῶν δέξινων αὐτῆς ιδιοτήτων. Λαμβάνεται ἀπὸ τὴν λιθανθρακόπισσαν, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους, π.χ. κατὰ τὴν θέρμανσιν γλωροβενζολίου,  $C_6H_5Cl$ , μὲ διάλυμα δέρματος τοῦ νατρίου εἰς οὐψήλην θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν. Εἶναι σῶμα ἄχρουν, κρυσταλλικόν, χαρακτηριστικῆς δοσμῆς, καυστικῆς γεύσεως, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ θέρμαρ, διαλυτὸν εἰς ἀλκαλία καὶ δέργανικούς διαλύτας. Κατὰ τὴν παραμονὴν εἰς τὸν ἀέρα ἔρυθραινεται. Εἶναι σῶμα ὑγροσκοπικόν, δηλητηριώδες, προσλαμβάνον δὲ

νήγρασίαν ἀπὸ τὸν περιβάλλοντα χῶρον ὑγροποιεῖται. Ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος προκαλεῖ λευκάς κηλίδας, ἐνίστε δὲ καὶ ἔγκαυματα.

Χρησιμοποιεῖται ως ἴσχυρὸν ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ σαλικυλικοῦ δέξεος (βλ. σελ. 105), τοῦ **βακελίτου**, πλαστικῆς ὑλῆς ἀπὸ φαινόλην καὶ φορμαλδεΰδην ἢ ὅποια χρησιμοποιεῖται ως μονωτικὸν καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως καὶ τοῦ **πικρικοῦ δέξεος**.

Τὸ πικρικὸν δέξιον εἶναι τρινιτρωμένον παράγωγον τῆς φαινόλης τοῦ τύπου  $\text{HO-C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$  ἢ ἀναλυτικῶς

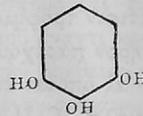


Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τῆς φαινόλης, εἶναι κίτρινον κρυσταλλικὸν σῶμα, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὑδρό καὶ παρουσιάζει ἴσχυρὰς δέξεινούς ἵδιότητας, εἰς τὰς ὅποιας, καθὼς καὶ εἰς τὴν πικρὰν γεῦσιν αὐτοῦ, διφείλει καὶ τὸ δόνομά του. Χρησιμοποιεῖται, παλαιότερον μάλιστα εἰς εὐρυτάτην κλίμακα, ως ἐκρηκτικῆς ὑλῆς, ως κίτρινον χρῶμα δι' ἔριον καὶ μέταξαν καὶ διὰ τὴν θεραπείαν ἔγκαυμάτων.

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



\***Ὑδροκινόνη**



**Πυρογαλλόλη**

\*Η ὑδροκινόνη εἶναι ἴσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ως φωτογραφικὸς ἐμφανιστής.

\*Η πυρογαλλόλη λαμβάνεται κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ γαλλικοῦ δέξεος (βλ. σελ. 105). Εἶναι καὶ αὐτὴ ἴσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ως φωτογραφικὸς ἐμφανιστής καὶ διὰ τὴν βαφὴν τριχῶν. Τὰ ἀλκαλικὰ αὐτῆς διαλύματα ἀπορροφοῦν ἴσχυρῶς δέξιγόνον.

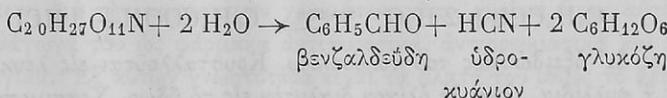
70. Σταθερότητα των αλδεΰδων και κετόνων στην θερμοκρασία 20°C.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'

### ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Καὶ αἱ καρβονυλικαὶ ἑνώσεις τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς ὑποδιαιροῦνται ὅπως καὶ τῆς ἀκύλου (σελ. 54) εἰς ἀλδεΰδας καὶ κετόνας. Ἐξ αὐτῶν αἱ ἀλδεΰδαι παρουσιάζουν τὸ μεγαλύτερον ἐνδιαφέρον καὶ τὸ πρῶτον μέλος, ἡ **βενζαλδεΰδη**, εἶναι τὸ σπουδαιότερον.

67. **Βενζαλδεΰδη**, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CHO. Ἀπαντᾶται εἰς τὴν Φύσιν εἰς τὸν γλυκοζίτην ἀμυγδαλίνη (σελ. 77), συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων καὶ ἀλλων πικρῶν πυρήνων. Ἡ ἀμυγδαλίνη μὲ τὸ φύραμα **έμουλσίνη** διαπᾶται εἰς βενζαλδεΰδην, ὑδροκυάνιον καὶ γλυκόζην

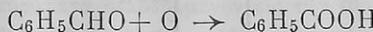


Παρασκευάζεται ἐπίσης ἀπὸ διχλωροπαράγωγον τοῦ τολουολίου, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CHCl<sub>2</sub>, δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλικῶν ἀντιδραστηρίων, π.χ. γαλακτώματος ἀσβέστου

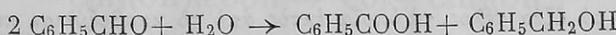


ἢ ἀπὸ τὸ τολουόλιον δι' δέξιεδώσεως.

Εἶναι υγρὸν ἄχρονον, ἐλαιώδες, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς πικραμυγδάλων, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ύδωρ, διαλυτὸν εἰς δργανικούς διαλύτας. Εἰς τὸν ἀέρα δέξιεδοῦται ταχύτατα (αὐτοξείδωσις) πρὸς βενζοϊκὸν δέξιον



Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν διαλυμάτων ἀλκαλίων υφίσταται ταυτόχρονον δέξιεδωσιν καὶ ἀναγωγὴν (ἀντιδρασις Cannizzaro), ὅπότε ἐκ δύο μορίων τὸ ἐν δέξιεδοῖς πρὸς βενζοϊκὸν δέξιον, ἐνῷ τὸ ἄλλο ἀνάγεται πρὸς τὴν ἀντίστοιχον ἀρωματικὴν ἀλκοόλην, βενζούλακοόλην C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>OH



Χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη υλη διὰ συνθέσεις, εἰς τὴν παρασκευὴν διαφόρων χρωμάτων καπ.

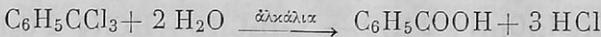
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'

ΟΞΕΑ

Καὶ τὰ ἀρωματικὰ δξέα περιέχουν ἐντὸς τοῦ μορίου αὐτῶν τὴν χαρακτηριστικὴν δμάδα τοῦ καρβοξυλίου,—COOH. Τὸ ἀπλούστερον ἀρωματικὸν δξὲν καὶ ἔν ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα εἰναι τὸ

68. Βενζοϊκόν ὁξύ,  $C_6H_5COOH$ . Ἀπαντᾶ εἰς τὴν ρητίνην **Βενζόην**, ὁπόθεν καὶ ἐλήφθη τὸ πρῶτον καὶ εἰς τὴν δποίαν δψείλει καὶ τὸ δνομά του, εἰς διάφορα βάλσαμα καὶ αἰθέρια ἔλαια, εἰς τὰ οῦρα κλπ.

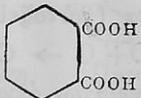
Παρασκευάζεται δι' δξειδώσεως τῆς βενζαλδεΰδης ἢ ἀπὸ τὸ πριγλωριωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου,  $C_6H_5CCl_3$ , δι' ἀλκαλικῆς θερμόλυσεως



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

Τὰ δξέα τὰ ὄποια περιέχουν δύο καρβοξυλία εἶναι γνωστὰ (σελ. 98) εἰς τρεῖς ἰσομερεῖς μορφὰς ο—, μ—, π—. Ἐξ αὐτῶν τὸ πρῶτον καλούμενον

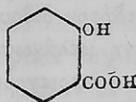
69. Φθαλικόν ὁξύ,  $C_6H_4(COOH)_2$  ἢ ἀναλυτικῶς



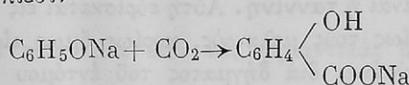
εἶναι τὸ σπουδαιότερον. Παρασκευάζεται δι' δξειδώσεως τοῦ ναφθαλίνιου καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ἴνδικου (λουλάκι) καὶ ἄλλων χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.

Ἄπὸ τὰ δξέα τέλος, τὰ ὄποια ἐκτὸς ἀπὸ τὸ καρβοξύλιον περιέχουν καὶ ἄλλην χαρακτηριστικὴν δμάδα, ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ὑδροξυλιωμένα παράγωγα καὶ κυρίως τὸ σαλικυλικὸν καὶ τὸ γαλλικὸν δξύ.

70. Σαλικυλικόν όξύ,  $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{COOH}$  (x. ίτεϋλικόν όξύ ή σπειραιϊκόν όξύ). Ο άναλυτικός του τύπος είναι

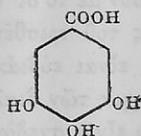


Είναι εύβιτα διαδεδομένον είς τὴν Φύσιν ἐλεύθερον η ὑπὸ μορφὴν παραγώγων. Παρασκευάζεται εύκόλως, ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ἀλατος αὐτοῦ μὲ νάτριον, κατὰ τὴν θέρμανσιν φαινολικοῦ νατρίου καὶ  $\text{CO}_2$ , εἰς  $120 - 140^\circ$  ὑπὸ πίεσιν



Κρυσταλλοῦται εἰς ἀχρόους βελόνας, είναι ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ θεῖο. Εύρισκει χρησιμοποίησιν ὡς ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν συντήρησιν τροφίμων, διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων κλπ., κυρίως ὅμως αὐτὸν καὶ τὰ παράγωγά του ὡς φάρμακα ἀντιπυρετικά, ἀντιρρευματικά καὶ ἀντινευραλγικά. Εξ αὐτῶν γνωστότερα είναι τὰ ἀλατα του Ιδίως τὸ ἀλας μὲ νάτριον, δι μεθύλεστήρο του κύριον συστατικὸν τοῦ Sloans καὶ ἀναλόγων σκευασμάτων καὶ η ἀσπιρίνη,  $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ .

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



Είναι ὄμοιώς εύβιτα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, κυρίως εἰς τὴν ταννίνην καὶ τὰς ἄλλας δεψικάς ψλας (βλ. κατωτέρω), ἀπὸ τὰς ὅποιας καὶ λαμβάνεται. Αποτελεῖ ἀχρόους βελόνας. Παρουσιάζει ἰσχυρὰς ἀναγωγικὰς ἴδιότητας. Κατὰ τὴν θέρμανσιν διασπᾶται εἰς  $\text{CO}_2$ , καὶ πυρογαλλόλην (σελ. 106)



"Αλατα τοῦ γαλλικοῦ ὁξέος μὲ βισμούθιον χρησιμοποιοῦνται ὡς ἀντισηπτικά (δερματόλη). Τὰ σπουδαιότερα ὅμως παράγωγα τοῦ γαλλικοῦ ὁξέος είναι αἱ δεψικαὶ ψλαι.

**72. ΔΕΨΙΚΑΙ ΣΛΑΙ.** 'Τπὸ τὸ ὄνομα αὐτὸ περιλαμβάνονται σώματα διαδεδομένα εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, ἀμφορφα, εύδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, γεύσεως στυφούσης, τὰ ὄποια καθιζάνονται μὲ λευκώματα καὶ ἀλκαλοειδῆ. Μὲ ἄλατα τρισθενοῦς σιδήρου δίδουν μελανὰς χρώσεις, εἰς τοῦτο δὲ ὁφείλεται ἡ παρατηρουμένη μελάνωσις μαχαιρίου κατὰ τὴν κοπὴν ὀπώρας (μῆλα, κυδώνια κ.ἄ.) περιεχούσης δεψικάς σλαῖς. Αἱ δεψικαὶ σλαῖαι τέλος μετατρέπουν τὸ ἀκατέργαστον δέρμα — τὴν βύρσαν — εἰς δέρμα.

Μὲ ζέσιν ἡ σύντηξιν μὲ ἀλκάλια αἱ δεψικαὶ σλαῖαι διασπῶνται εἰς τὰ συστατικά των, κυρίως σάκχαρα καὶ γαλλικὸν ὅξεν. Ἐκ τῶν σπουδαιοτέρων δεψικῶν σλᾶν εἶναι ἡ ταννίνη. Αὕτη εὑρίσκεται εἰς τὰ διάφορα φρούτα, τοὺς οἴνους, ἴδιας τοὺς μελανούς, κυρίως ὅμως εἰς τὰς κηκιδας τῆς δρυός, προκαλουμένας διὰ δήγματος τοῦ ἐντόμου ψηνός, ὅπόθεν καὶ λαμβάνεται δι' ἐκχυλίσεως μὲ ὕδωρ. Χρησιμεύει ὡς στυπτικὸν φάρμακον, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς μελάνης καὶ εἰς τὴν βυρσοδεψίαν.

**73. ΜΕΛΑΝΗ.** 'Η μελάνη εἶναι μῆγμα διαλύματος ταννίνης ἡ γαλλικὸν ὅξεος, ἄλατος δισθενοῦς σιδήρου, δλίγου ἐλευθέρου ὅξεος (ὑδροχλωρικοῦ ἢ θειικοῦ) διὰ τὴν παρεμπόδισιν τῆς ὁξειδώσεως τοῦ δισθενοῦς σιδήρου πρὸς τρισθενῆ καὶ ἀραβικοῦ κόμμεος.

Κατὰ τὴν γραφὴν αἱ βασικαὶ σλαῖαι, αἱ ὄποιαι περιέχονται εἰς τὸν χάρτην (ἐπιβάρυνσις, σελ. 88) ἔξουδετεροῦν τὸ ὑδροχλωρικὸν ὅξεν, ἡ ταννίνη ἡ τὸ γαλλικὸν ὅξεν ἀντιδροῦν μὲ τὸ δι' ὁξειδώσεως ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα σχηματισθὲν ἄλιας τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου, ὅπότε σχηματίζεται μέλαν χρῶμα. Διὰ νὰ εἶναι εύδιάκριτα τὰ γράμματα κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς γραφῆς — τὸ μῆγμα τῶν διαλυμάτων τῆς ταννίνης καὶ τοῦ ἄλατος τοῦ δισθενοῦς σιδήρου εἶναι σχεδὸν ἄχρουν — προστίθεται κυανῆ συνήθως χρωστική, καταστρεφομένη βραδύτερον. Ο τύπος ὅπτος τῆς μελάνης εἶναι ὁ γνωστὸς ὡς μελάνη κυανόμαυρος.

"Αλλαὶ μελάναι, εὐρέως σήμερον χρησιμοποιούμεναι, ἴδιας εἰς στυλογράφους, εἶναι ἀπλᾶ διαλύματα δργανικῶν χρωμάτων.

**74. ΒΥΡΣΟΔΕΨΙΑ.** 'Η βυρσοδεψία σκοπὸν ἔχει νὰ μετατρέψῃ τὸ ἀκατέργαστον δέρμα, τὸ ὄποιον εἶναι σκληρόν, εύθραυστον καὶ τὸ ὄποιον εύκόλως ἀλλοιούται καὶ καταστρέφεται ἀπὸ εύρωτομύκητας καὶ ἀλλούς μικροοργανισμούς εἰς τὸ γνωστὸν κατειργασμένον δέρμα, τὸ ὄ-

ποῖον δὲν ἀλλοιοῦται κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ τὸ ὄποιον ἔχει τὰς γνω-  
στὰς πολυτίμους μηχανικὰς ἴδιότητας ἀντοχῆς, εὐκάμπτου κλπ. καὶ  
τὴν εὔρεῖαν ἐφαρμογήν. Πρὸς τοῦτο τὸ δέρμα ἀφοῦ ἀπαλλαγῇ τῶν  
τριχῶν καὶ τοῦ συνεκτικοῦ ἴστοῦ κατεργάζεται μὲν δεψικὰς ὑλας ἢ ὑδα-  
τικὰ ἐκχυλίσματα αὐτῶν (δεψικὰ ἐκχυλίσματα) ἐπὶ μακρὸν χρόνον  
κυμαίνομενον ἀπὸ δλίγων ἑβδομάδων μέχρι δύο ἑτῶν, ὅπότε βαθμηδὸν  
ἢ βύρσα μετατρέπεται εἰς δέρμα. Ἡ τοιστη μετατροπὴ καλεῖται δέ-  
ψις, αἱ δὲ κατ' αὐτὴν λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσεις δὲν εἶναι γνω-  
σταί.

Ταχεῖα δέψις, ἵδιας δι' ἐπανωδέρματα, ἐπιτυγχάνεται καὶ μὲ ἄλλα  
χρωμάτια.

Ἡ βιρσοδεψία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σημαντικὰς βιομηχανίας τῆς  
'Ελλάδος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'

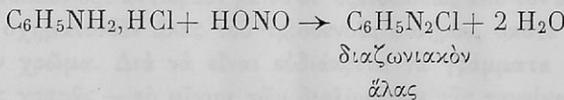
### ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

75. Ἀνιλίνη,  $C_6H_5NH_2$ . Εἶναι ἡ σπουδαιοτέρα ἀρωματικὴ ἀμίνη. Εύρισκεται 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



Ἡ ἀνιλίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἔλαιωδες, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὑδωρ, δηλητηριώδες, δυσθενοῦς βασικῆς ἀντιδράσεως. Μὲ δέξα σχηματίζει ἄλατα. 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 ἐπιδρασιν ὀξειοῦ δέξιος ἐπὶ ἀνιλίνης, κυρίως ὅμως εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν χρωμάτων, ἵδιως δὲ τῆς τάξεως τῶν ἀζωχρωμάτων (κ. χρώματα ἀνιλίνης). Ἡ παρασκευὴ τούτων βασίζεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι τὰ ὑδροχλωρικὰ ἄλατα τῆς ἀνιλίνης κατὰ τὴν ἐπιδρασιν νιτρώδους δέξιος ἐν ψυχρῷ διδουν κατὰ τὴν ἔξισωσιν



**Διαζωνιακὰ ἄλατα.** Ἡ πρᾶξις καλεῖται **διαζώτωσις** καὶ ἐπιτελεῖται εἰς θερμοκρασίαν  $50^{\circ}$ . Τὰ σχηματίζόμενα εύπαθη καὶ εὐδιάσπαστα διαζωνιακὰ ἄλατα χωρὶς νὰ ἀπομονωθοῦν ἀπὸ τὸ διάλυμα φέρονται εἰς ἀντιδρασιν μὲ φαινόλας ἢ ἀμίνας καὶ παράγωγα αὐτῶν. Ἡ τοιαύτη ἀντιδρασις καλεῖται **σύζευξις** καὶ τὰ προϊόντα αὐτῆς εἶναι ἡ σπουδαία τάξις τῶν ἀζωχρωμάτων.

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

Τήν έποχήν ἐκείνην ἔχρησιμοποιήθησαν κυρίως ἀνόργανα χρώματα εὑρισκόμενα ἐτοιμα εἰς τὴν Φύσιν ὑπὸ μορφὴν δρυκτῶν (ἄχρα, κιννάβαρι, σανδαράχη κ.ἄ.). Βραδύτερον ἤρχισαν χρησιμοποιούμενα καὶ δργανικὰ χρώματα ἀπὸ φυτικὰς ἡ ζωικὰς πρώτας ὕλας, τὰ ἀρχαιότερα τῶν ὅποιων εἶναι τὸ ίνδικὸν (κ. λουλάκι) καὶ ἡ πορφύρα — τὸ πρῶτον φυτικῆς, τὸ δεύτερον ζωικῆς προελεύσεως. Ἐκτὸτε καὶ μέχρι τῶν μέσων τοῦ παρελθόντος αἰώνος ὁ ἀριθμὸς τῶν φυσικῶν χρωμάτων ηὔξηθε βεβαίως, οὐδέποτε ὄμως ὑπερέβη τὰς ὀλίγας δεκάδας.

Τὸ 1856 ὄμως ὁ Perkin παρεσκεύασε τυχαίως τὴν μωβεῖνην, ἡ ὅποια μαζύ μὲ τὸ ἥδη μνημονεύθεν πικρικὸν δέξιν ἀπετέλεσαν τοὺς πρώτους ἀντιπροσώπους τῶν συνθετικῶν χρωμάτων, τὰ ὅποια παρασκευάζονται εἰς τὰ ἐργαστήρια καὶ τὰ ἐργοστάσια καὶ τὰ ὅποια ἀντικατέστησαν πλήρως τὰ παλαιὰ φυσικὰ χρώματα διότι εἶναι ὀραιότερα, σταθερότερα, εἰς πολὺ μεγαλύτερον ἀριθμὸν χρωμάτων καὶ ἀποχρωσεών, ἐπὶ πλέον δὲ καθαρότερα καὶ εὐθηνότερα τῶν φυσικῶν. Ἡ σταθερότης ἵδιως ἐνὸς χρώματος εἶναι ἀποφασιστικὸς παράγων διὰ τὴν χρησιμοποίησιν ἡ μὴ αὐτοῦ ἐν τῇ παραξεῖ. Δὲν πρέπει δῆλο. τὸ χρῶμα νὰ ὀλλούσται (νὰ κόβῃ) μὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, τοῦ ἀέρος, τοῦ ἰδρῶτος, καθὼς καὶ κατὰ τὸ πλύσιμον (ἐπίδρασις ὕδατος καὶ σάπωνος).

Κάθε χρῶμα εἶναι ἔνωσις χρωματισμένη, κάθε χρωματισμένη ὄμως ἔνωσις δὲν εἶναι καὶ χρῶμα. Χρωματισμέναι εἶναι αἱ ἔνωσεις αἱ ὅποιαι περιέχουν διαφόρους ὁμάδας μὲ διπλοῦς δεσμούς, αἱ ὅποιαι μετατοπίζουν τὴν περιοχὴν ἀπορροφήσεως τοῦ φωτός ἀπὸ τοῦ ὑπεριώδους εἰς τὸ δρατὸν (χρωμοφόροι ὁμάδες). Διὰ νὰ καταστοῦν χρώματα χρειάζεται νὰ περιέχουν ἀκόμη μίαν ὁμάδα, δέξινον ἡ βιοσικήν, ικανὴν πάντως νὰ σχηματίζῃ ἀλατα (αὐξόχρωμαι ὁμάδες). Τότε ἡ ἔνωσις μὲ τὰς δύο αὐτὰς ὁμάδας ἔχει τὴν ικανότητα νὰ προσκολλᾶται ἐπὶ τῆς ἴνος, νὰ βάφη ὅπως συνήθως λέγομεν.

Τὰ χρώματα κατατάσσομεν καὶ ὑποδιαιροῦμεν εἴτε ἀναλόγως τῆς γημικῆς αὐτῶν συστάσεως, εἴτε ἀναλόγως τοῦ τρόπου βαφῆς. Ἀπὸ τὰς γνωστοτέρους τάξεις χρωμάτων εἶναι τὰ ἥδη ἀναφερθέντα ἀζωχρώματα, τὰ χρώματα θείου διὰ τὴν βαφὴν βαμβακερῶν ὑφασμάτων, τὰ ίνδικοιδῆ, ἀνάλογα πρὸς τὸ παλαιὸν φυσικὸν χρῶμα ίνδικόν, τὰ χρώματα ἀλιζαρίνης κλπ.

Ἀπὸ ἀπόψεως βαφῆς ἀλλα μὲν χρώματα βάφουν ἐπ' εὐθείας ἀνευ χρησιμοποιήσεως βιοηθητικῶν μέσων εἰς δέξινον, ἀλκαλικὸν ἡ οὐδέτερον

περιβάλλον ( δξινα, βασικά, ἀπ' εὐθείας βάφοντα χρώματα ). "Αλλα ἀπαιτοῦν τὴν χρῆσιν προστύμματος, ἐνὸς ἀνοργάνου ἀλατος τοῦ σιδήρου, τοῦ ἀργιλίου, τοῦ χρωμίου κλπ. διὰ τὸν σχηματισμὸν ἀδιαλύτου χρωματισμένης ἐνώσεως (χρώματα προστύψεως). "Αλλα τέλος εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὑδωρ, ἡ βαφὴ δὲ ἐπιτυγχάνεται δι' ἀναγωγῆς αὐτῶν πρὸς εὐδιαλύτους ἀγρόσιους ἐνώσεις — λευκοενώσεις — διαποτίσεως τῶν ἴνῶν μὲ τὸ ἄχρουν διάλυμα καὶ ἐπανοξειδώσεως πρὸς τὸ ἀρχικὸν ἀδιάλυτον χρῶμα (χρώματα ἀναγωγῆς).

"Ολα τὰ χρώματα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν δι' ὅλας τὰς ὑφανσίμους ἴνας, δεδομένης τῆς διαφορᾶς τῆς χημικῆς αὐτῶν συστάσεως. Οὔτω π.χ. χρώματα ἀπαιτοῦντα ἰσχυρῶς ἀλκαλικὰ λουτρά δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν δι' ἔριον καὶ μέταξαν, τὰ διοῖα ὡς πρωτεΐνικῆς φύσεως εἶναι διαλυτὰ εἰς ἀλκάλια.

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

"Η βιομηχανία τῶν χρωμάτων εἶναι μία ἀπὸ τὰς μεγαλυτέρας δργανικὰς χημικὰς βιομηχανίας, ἀλλὰ καὶ μία ἀπὸ τὰς μεγαλυτέρας βιομηχανίας γενικώτερον. Μεγάλα ἐργοστάσια χρωμάτων ὑπάρχουν καὶ ἐν Ελλάδι.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'

### ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Διὰ μερικῆς ή πλήρους ή διάρροιγονώσεως τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων προκύπτουν διάρροιγονωμένα παράγωγα, καλούμενα συνήθως **ὑδραρωματικαὶ ἐνώσεις**. Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ δὲν παρουσιάζουν πλέον τὰς ἴδιας ζουσας ἐκείνας ἴδιότητας τῶν παραγώγων τοῦ βενζολίου, τὰς ὅποιας περιελάχθιμεν ὑπὸ τὸν γενικὸν ὄνομα «ἀρωματικὸς χαρακτήρας» (σελ. 96), ἀλλ' διοιάζουν πολὺ περισσότερον πρὸς τὰς ἀκύλους ἐνώσεις, κεκορεσμένας μὲν διὰ τὰ πλήρως διάρροιγονωμένα παράγωγα καὶ ἀκορέστους διὰ τὰ μερικῶς διάρροιγονωμένα τοιαῦτα.

Εἰς τὰς διάρροιαματικὰς ἐνώσεις περιλαμβάνονται μερικαὶ ἴδιαιτέρως ἐνδιαιφέρουσαι ἐνώσεις, ὅπως τὸ τερεβινθέλαιον καὶ ἡ καμφουρά καὶ τάξις ἐνώσεων, ὅπως τὰ αιθέρια ἔλαια καὶ αἱ ρητίναι.

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

**77. Τερπένια.** Οὕτω καλοῦνται ἐνώσεις περιέχουσαι δέκα ἄπομα ἄνθρακος, ἀπαντῶσαι εἰς τὴν Φύσιν καὶ κυρίως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, αἱ διοῖαι εἶναι εἴτε διάρροιγονάνθρακες (**κυρίως τερπένια**) τοῦ γενικοῦ τύπου  $C_{10}H_{16}$ , εἴτε δίξυγονοῦχοι ἐνώσεις (**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 διάρροιαματικὴν σειρὰν ὅσον καὶ εἰς τὴν ἀκυλὸν τοιαύτην, φαίνεται δὲ ὅτι ὑπάρχουν στεναὶ γενετικαὶ σχέσεις μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν τάξεων, τῆς μᾶς μετατρεπομένης εὐκάλως εἰς τὴν ἀλλην. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ὅχι μόνον εἰς τὴν Φύσιν ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ ἐργαστήριον.

Τὰ τεοπένια εἶναι συνήθως ὑγρὰ σώματα, πολλάκις εὐχαρίστου δσμῆς, αἱ καμφουραὶ συνήθως στερεά, πτητικὰ σώματα, χαρακτηριστικῆς δσμῆς.

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

αύτῶν, ὅπότε ἐκρέει καὶ συλλέγεται κίτρινον ἵξωδες ὑγρὸν ἡ ρητίνη ἡ τερεβινθίνη, ἡ ὅποια κατὰ τὴν παραμονὴν στερεοποιεῖται ταχέως. Ἡ ρητίνη ὡς ἔχει χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ρητινίτου οἶνου (ρετσίνα), κυρίως ὅμως ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν ἀπλῆν ἡ παρουσίᾳ ὄδατος ὅπότε 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, ἀμορφὸν σῶμα, ὑαλώδους θραύσεως, σχεδὸν ἀσμόν, χρώματος ἀνοικτοκιτρίνου ἔως 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 ποσά καὶ ἔξαγονται, ἰδίως τὸ πρῶτον, εἰς τὸ ἔξωτερικόν.

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

**80. Αἰδέρια ἔλαια.** Οὕτω καλοῦνται ἐνώσεις ἔλαιων 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 κατάληκτα διαλυτικά μέσα ἡ ἀποστάξεως παρουσίᾳ ὄδατος.

Εἶναι μίγματα σωμάτων παρεμφεροῦς συστάσεως, τῶν ὅποιων ὁ χωρισμὸς εἶναι κατὰ κανόνα δύσκολος, λόγῳ τῶν [παραπληγίων] ἴδιοτήτων, περιέχουν δὲ κυκλικὰ καὶ ἀκύκλικα τερπενικὰ σώματα, ἀλλὰ καὶ σώματα ἀνήκοντα εἰς δλλας τάξεις. Τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἡ ἡττὸν πτητικά, διακρίνονται δὲ κατὰ τοῦτο — ἐκτὸς βεβαίως ἀπὸ τὴν σύστασιν — ἀπὸ τὰ συνήθη ἔλαια, ὅτι δηλ. ἡ καταλειπομένη ὑπ' αὐ-

τῶν ἐλαϊδῆς κηλίς ἔξαφανίζεται μετὰ μικρότερον ἢ μεγαλύτερον χρονικὸν διάσημα, ἐνῷ οἱ κηλῖδες τῶν κυρίως ἐλαίων εἶναι μόνιμοι. Τὰ αἰθέρια ἔλαια χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν, τὴν ζαχαροπλαστικήν, τὴν φαρμακευτικήν κ.λ.π.

Είς ἀναπλήρωσιν τῶν φυσικῶν αἰθερίων ἐλαίων χρησιμοποιοῦνται τὰ τεγνητὰ αἰθέρια ἔλαια (σελ. 66).

81. Ρητίναι Οὕτως δύομάζονται ήμίρρευστα ἥ στερεά φυτικά ἐκχρίματα. Εἶναι σώματα ἀμορφα, ὀχροκίτρινα ἔως καστανά, υαλώδους λάμψεως καὶ θραύσεως, ἀδιάλυτα εἰς τὸ θόρυβο, διαλυτὰ εἰς δργανικά διαλυτικά μέσα. Πολλαὶ ἀπὸ τὰς ρητίνας εὑρίσκουν εὔρεταιν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν φαρμακευτικήν, τὴν ἀρωματοποιίαν, ἀλλὰ καὶ γενικώτερον εἰς τὴν βιομηχανίαν.

Μίγματα ρητινῶν καὶ αἰθερίων ἐλαῖων καλοῦνται **βάλσαμα**. Τοιούτον βάλσαμον εἶναι καὶ ἡ ρητίνη τῶν πεύκων, παρ' ὅτι ἐκ τοῦ ὄνόματος αὐτῆς θά ἔπρεπε νὰ θεωρηθῇ ὡς ρητίνη. Ἡ καθαυτὸ δὲ ρητίνη εἶναι τὸ κοιλοφύρων, ἐνῶ τὸ τερεβινθέλαιον τὸ αἰθέριον ἐλαιον.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κολοφώνιον, ἄλλαι σπουδαῖαι ρητῆναι εἰναι τὸ ἥλεκτρον (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 βερνίκιων κ.ἄ.

Μίγματα τέλος ρητινῶν μὲ κόμμεα καλοῦνται κομμεορρητῖνα. Κόμμεα δὲ εἶναι ἄκμορφα φυτικὰ ἐπικρίματα χρησιμοποιούμενα ἀπὸ τὰ φυτὰ διὰ τὴν κάλυψιν τῶν πληγῶν των καὶ ἀνήκοντα ἀπὸ ἀπόψεως χημικῆς εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας. Ἡ γνωστοτέρα κομμεορρητίνη εἶναι τὸ ὄλιβανον (κ. λιβάνι), γησιμοποιούμενον εἰς θυμιάσεις.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

### Α Λ Κ Α Λ Ο Ε Ι Δ Η

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

Τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶναι κατὰ τὸ μέγιστον μέρος στερεά, κρυσταλλικὰ σώματα, ἐλάχιστα μόνον ὑγρά, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὅμωρ, πλὴν ὀλίγων ἔξαιρέσεων, διαλυτὰ εἰς ὄργανικούς διαλύτας σχηματίζοντα ἀλατα μὲν ὄξεα. Τὰ περισσότερα ἔξι αὐτῶν χρησιμοποιοῦνται ως φάρμακα διότι ἔχουν θεραπευτικὴν ἢ ἔλλην δρᾶσιν, εἰς μεγάλα ποσά ὅμως ὅλα τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶναι δηλητηριώδη.

Τὰ γνωστότερα καὶ περισσότερον χρησιμοποιούμενα ἀλκαλοειδῆ εἶναι τὰ ἔξης :

α) Κινίνη, ἀπὸ τὸν φλοιὸν τῆς κίνας. Χρησιμοποιεῖται ως φάρμακον ἀντιπυρετικὸν καὶ εἰδικὸν ἀνθελονοσιακόν. Ἀποτελεῖ ἐν ἀπὸ τὰ πρῶτα χρησιμοποιηθέντα εἰς τὴν Θεραπευτικὴν εἰδικὰ φάρμακα ἐναντίον ὡρισμένης ἀσθενείας ( βλ. σελ. 123 ).

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

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

δ) Κωδεΐνη. Όμοίως ἀπὸ τὸν ὄπὸν τῆς μήκωνος. Χρησιμοποιεῖται ως φάρμακον καταπραϋντικὸν τοῦ σπασμωδικοῦ βηχός.

ε) Κοκαΐνη. 'Από τὰ φύλλα τῆς κόκας, φυτοῦ ιθαγενοῦς τῆς N. 'Αμερικῆς. Χρησιμοποιεῖται ως τοπικὸν ἀναισθητικόν.

στ) Νικοτίνη. 'Απὸ τὸν καπνόν. Δὲν ἔχει φαρμακευτικὴν ἐφαρμογήν, χρησιμοποιεῖται όμως διὰ τὴν καταπολέμησιν παρασίτων καὶ ἐντόμων.

ζ) Στρυχνίνη. 'Απὸ τὰ σπέρματα τοῦ στρύχνου. Θεραπευτικῆς χρησιμοποιεῖται ως διεγερτικὸν τοῦ νευρικοῦ συστήματος, ἐπίσης διὰ τὴν θανάτωσιν ποντικῶν καὶ ἄλλων ἐπιβλαβῶν μικρῶν ζώων.

η) Ἀτροπίνη. 'Απὸ τὰς ρίζας τῆς ἀτρόπου. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν δρθαλμολογίαν διότι προκαλεῖ διεύρυνσιν τῆς κόρης τοῦ δρθαλμοῦ (μαδρίασιν).

θ) Πιλοκαρπίνη. 'Απὸ τὰ φύλλα τοῦ πιλοκάρπου. Συμικρύνει τὴν κόρην τοῦ δρθαλμοῦ, δρῶσα οὕτως ἀνταγωνιστικάς πρὸς τὴν ἀτροπίνην, καὶ χρησιμοποιεῖται όμοιώς εἰς τὴν δρθαλμολογίαν.

ι) Καφεΐνη. 'Απὸ τὸν καφὲ καὶ τὸ τέέον. Χρησιμοποιεῖται ως διεγερτικὸν τῆς καρδίας καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Παρουσιάζει καὶ διουρητικὴν δρᾶσιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

BITAMINAI—OPMONAI—ENZYMA

83. **Βιταμίναι.** 'Ο ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῶα διὰ νὰ διατηρηθοῦν εἰς τὴν ζωὴν ἔχουν ἀνάγκην συνεχοῦς προσλήψεως τροφῆς. Η τροφὴ ἐκπληροῦ δύο βασικοὺς σκοπούς : πρῶτον διατηρεῖ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος εἰς τὸ κανονικὸν αὐτῆς ἐπίπεδον, συνήθως πολὺ ψυχλότερον τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος καὶ δεύτερον ἀναπληροῦ τὰ φθειρόμενα συστατικὰ τοῦ ὅργανισμοῦ. Τὰ τελευταῖα ταῦτα καταναλίσκονται εἴτε εἰς τὰς αὐτομάτους κινήσεις τοῦ ὅργανισμοῦ (ἀναπνοή, πέψις, κυκλοφορία), εἴτε κατὰ τὴν ἐργασίαν κυρίως τὴν μυϊκήν, ἀλλὰ καὶ τὴν πνευματικήν. Ἐπὶ νεαρῶν, αὐξανόντων, ὅργανισμῶν τὰ συστατικὰ τῆς τροφῆς χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης διὰ τὴν ὁμαλὴν καὶ κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν.

Αἱ κύριαι θερεπτικαὶ οὐσίαι τῶν τροφῶν εἶναι, ὅπως ήδη ἀνεφέρθη, οἱ ὑδατάνθρακες, τὰ λίπη καὶ τὰ λευκώματα. Ταῦτα εἴτε καίονται ἐντὸς τοῦ ὅργανισμοῦ τελικῶς μέχρι διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὑδατος παρέχοντα εἰς τὸ σῶμα τὴν ἀπαιτουμένην ἐνέργειαν — κυρίως οἱ δύο πρῶται τάξεις — εἴτε δίδουν πολύτιμα συστατικὰ διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν τοῦ ὅργανισμοῦ — ἡ τελευταία. Μακροχρόνιοι ἔρευναι ὠδήγησαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ὁ ὅργανισμὸς ἔχει ἀνάγκην ποσότητος θερεπτικῶν ὑλῶν, ἡ ὁποία ἀποδίδει ἐνέργειαν ἵσην πρὸς 2500—3000 μεγάλας θερμίδας ἡμερησίως ἀναλόγως τοῦ φύλου, τῆς ἡλικίας, τοῦ βάρους, τοῦ ὕψους, τοῦ εἰδούς τῆς ἐργασίας, τοῦ κλίματος κ.ἄ. συνθηκῶν. 1 γρ. λίπους καὶ ίδμενον ἐντὸς τοῦ ὅργανισμοῦ ἀποδίδει 9,3 μεγάλας θερμίδας, ἐνῷ 1 γρ. ὑδατάνθράκων ἡ λευκώματος 4,1 θερμίδας. Βάσει τῶν δεδομένων τούτων θὰ ἐνδιμίζει κανεὶς δτὶ 300 γρ. λίπους ἡ 670 γρ. ὑδατάνθράκων ἡ πρωτεῖνῶν ἡμερησίως (κατὰ μέσον ὅρον) θὰ ἥσαν ἀρκετὰ διὰ τὴν συντήρησιν καὶ ὁμαλὴν λειτουργίαν τοῦ ὅργανισμοῦ. Τὰ πράγματα ὅμως δὲν ἔχουν οὕτως. "Αν συγκεφαλαιώσωμεν τὰ πορίσματα μακρῶν ἔρευνῶν καταλήγομεν εἰς τὰ ἔξης συμπεράσματα :

1) Δὲν ἀρκεῖ τὸ ἡμερησίως ἀναγκαιοῦν ποσὸν θερμίδων νὰ καλύπτεται ἀπὸ μίαν μόνον τάξιν θρεπτικῶν ούσιῶν, π.χ. μόνον ἀπὸ λίπος ή μόνον ἀπὸ λεύκωμα.

2) Είναι άντιθέτως άπαραίτητος ή παροχή εἰς κατάλληλον άναλογίαν καὶ τῶν τριῶν βασικῶν τάξεων θερεπικῶν οὐσιῶν.

3) Είναι ἐπὶ πλέον ἀπαραιτητος ἡ μετὰ τῆς τροφῆς πρόσληψις  
ὑδατος καὶ ἀνοργάνων ἀλάτων, τὰ ὅποια ἀν καὶ δὲν εἶναι θρεπτικαὶ οὐσίαι  
ὑπὸ τὴν στενὴν σημασίαν τῆς λέξεως συντελοῦν εἰς τὴν κανονικὴν θρέψιν,  
συντήρησιν, ἀνάτευξιν καὶ λειτουργίαν τοῦ δεγχανισμοῦ.

Ἐν τούτοις καὶ μὲ τὴν χορήγησιν τῆς πλήρους αὐτῆς τροφῆς παρατηροῦνται διαταραχαί, οἵ ὑποῖαι εἰς πολλὰς περίπτωσεις ἔλαβον ἐξαιρετικὴν ἔκτασιν. Οὕτως εἰς τὴν Ἰαπωνίαν μετὰ τὴν εὑρεῖαν χρησιμοποίησιν ἀποφλοιωθείσης ὅρυζης παρετηρήθη ἡ νόσος beri-beri, ἐπὶ παρατελμένης διατροφῆς μὲ ξηράν τροφὴν ὄπως εἰς πολιορκίας, ἐξερευνήσεις ἦπι παλαιότερον συχνὰ κατὰ τὸν διάπλουν τοῦ Ἀτλαντικοῦ, ἡ νόσος σκορβούτον. Τὰ συμπτώματα ἄμως τῶν νόσων αὖθις διεπιστώθη ὅτι ὑπεγράφουν ἀμέσως ἐὰν εἰς τὴν περιπότην περίπτωσιν ἐχοφηγεῖτο ὡς τροφὴ ὅρυζα μετὰ τοῦ φλοιοῦ αὐτῆς, ἡ ἀκόμη περισσότερον ἀπλῶς ἐκχύλισμα φλοιοῦ ὅρυζης, εἰς τὴν δευτέρεαν νωπὴ τροφή.

Ούτως ἀβιάστως προκύπτει τὸ συμπέρασμα ὅτι εἰς τὸν φλοιὸν τῆς δρύζης καὶ τὴν νωπήν τεισθήν ύπάρχουν σώματα μὴ ἔχοντα μὲν πρακτικὴν θρεπτικὴν ἀξίαν — ὅπως αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι — ἀλλ' ἐξ ἤσου ἀπαραίτητοι μὲν αὐτὰς διὰ τὴν κανονικὴν διατήρησιν καὶ ἀνάπτυξιν τοῦ ὄργανισμοῦ. Τὰ σώματα αὗτὰ ἀνομάσθησαν βιταμῖναι (Funk, 1912). Αἱ βιταμῖναι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ συντεθοῦν ἀπὸ τὸν ὄργανισμόν, ἀλλὰ παραλαμβάνονται ύπ' αὐτοῦ ἀπὸ τὴν τεισθήν.

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

‘Η ἔλλειψις μίᾶς ἐκάστης τῶν βιταμινῶν προκαλεῖ βλάβην τοῦ δέργα-  
νυσμοῦ ἐκδηλουμένην μὲν χαρακτηριστικὰ δί’ ἐκάστην περίπτωσιν συμ-

πτώματα, ή όποια καλεῖται γενικῶς ἀβιταμίνωσις καὶ ή όποια ὁδηγεῖ τελικῶς εἰς τὸ θάνατον. Κοινὸν χαρακτηριστικὸν σύμπτωμα δὲ ὅλας τὰς βιταμίνας εἶναι ή ἐπὶ ἐλλείψεως αὐτῶν ἀνακοπὴ τῆς αὐξήσεως τοῦ ὄργανισμοῦ. Αἱ ἀνωτέρω μηνυμονευθεῖσαι ἀσθένειαι beri — beri, τὰ σκορβοῦτον, περαιτέρω ή ραχίτις, ή πελλάγρα, ή 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. "Εκαστον εἶδος βιταμίνης περαιτέρω χαρακτηρίζεται μὲν ὕδιον ὄνομα καὶ δὴ εἴτε μὲν ὄνομα ὑπενθυμίζον τὴν ἀβιταμίνωσιν, τὴν όποιαν προκαλεῖ ἡ ἐλλείψεως αὐτῆς εἴτε μὲν τὸ ὄνομα βιταμίνη εἰς τὸ όποιον ἐπιτάσσεται γράμμα τοῦ Λατινικοῦ ἀλφαριθμοῦ, ἐνδεχομένως δὲ καὶ ἀριθμητικὸς δείκτης διὰ τὴν μεταξὺ των διάκρισιν συγγενῶν σωμάτων. Οὕτως δύνομά τοι **ἀσκορβικὸν** δέξι, τὴν βιταμίνην τὴν θεραπεύουσαν τὴν νόσον σκορβοῦτον, προκαλουμένην ἀλλωστε ἐξ ἐλλείψεως αὐτῆς, ἀντιρραχιτικὴν βιταμίνην ἔκεινην, ή ἐλλείψεως τῆς όποιας προκαλεῖ τὴν ραχίτιδα. Τὰ ὕδια σώματα δύνομά τοι καὶ βιταμίνη C τὸ πρῶτον, βιταμίνη D<sub>2</sub> ή D<sub>3</sub> τὸ δεύτερον.

Αἱ ἡμερησίως διπαραίτητοι ποσότητες τῶν διαφόρων βιταμινῶν εἶναι μικραὶ καὶ κυμαίνονται διὰ τὸν ἀνθρωπὸν, ἀναλόγως τῆς βιταμίνης μεταξὺ 0,002 — 100 χστγρ. Τὰ διπαριτόμενα ποσά αὐξάνονται ἐπὶ ἀναρρώσεως, ἐγκυμοσύνης, γαλουχίας κλπ. Βιταμινῶν τέλος ἔχουν ἀνάγκην δχι μόνον ὁ ἀνθρωπός, δλλὰ καὶ τὰ ζῶα, περαιτέρω δὲ καὶ κατώτεροι ζωικοὶ ὄργανισμοί, καθὼς καὶ μικροοργανισμοί.

Ἡ διάδοσις τῶν βιταμινῶν εἰς τὴν Φύσιν εἶναι τοιαύτη, ὥστε ἐπὶ κανονικῆς διατροφῆς νὸν καλύπτωνται πλήρως αἱ ἀνάγκαι τοῦ ὄργανισμοῦ. Μερικαὶ σπουδαῖαι πηγαὶ διαφόρων εἰδῶν βιταμινῶν εἶναι τὰ ἡπατέλαια τῶν ἴχθυών (μουρουνέλαιον), ή ζύμη (μαγιὰ τῆς μπύρας), τὰ ἐσπεριδοειδῆ (λεμόνια, πορτοκάλια), ή πιπεριά κ.ἄ.

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

Αἱ βιταμῖναι δὲν ἔχουν καθ' ἑαυτὰς οὐδεμίαν θρεπτικὴν ἀξίαν, οὔτε ἀπὸ ἀπόψεως προσφορᾶς ἐνεργείας εἰς τὸν ὄργανισμὸν — ή ἡμερησίως

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

'Ο κατωτέρω πίναξ II περιέχει τὰς σπουδαιοτέρας βιταμίνας, τὰς κυριωτέρας φυσικάς αὐτῶν πηγάς, τὴν διαλυτότητα, καθὼς καὶ τὴν ἐπὶ ἐλλείψεως αὐτῶν ἐμφανιζομένην τυπικήν ἀβιταμίνωσιν.

## ΠΙΝΑΞ II

### ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ BITAMINAI

"Όνομα (Συνώνυμα)	Κυριώτεραι φυσικαὶ πηγαὶ	Διαλυ- τότης*	Χαρακτηριστικὴ ἀβιταμίνωσις
Βιταμίνη A (ἀξηροφθόλη)	Ίχθυέλαια, ἡπατέλαια	Λ	Βλάβαι τῶν ὀφθαλ- μῶν, τύφλωσις Πολυνευρῖτις
Βιταμίνη B <sub>1</sub> (θειαμίνη)	Φλοιὸς ὄρυζης, ζύμη	Υ	Ψ
Βιταμίνη B <sub>2</sub> (ριβοφλαβίνη)	Οὕρο, ζύμη, γάλα	Υ	Θ
Βιταμίνη B <sub>6</sub> (πυριδόξην)	Zύμη, φύτρα	Υ	Σ
Βιταμίνη B <sub>12</sub>	Ηπαρ	Υ	Δερματίτιδες
Νικοτιναμίδιον	Ζύμη, φύτρα	Υ	Δερματίτιδες
'Ινοσίτης	Ἐσπεριδοειδῆ, ζύμη	Υ	Αναιμία
Βιταμίνη C (ἀσκοφειβικὸν δέξι)	Ἐσπεριδοειδῆ, πιπεριά, λαχανικά	Υ	Πελλάγρα
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	Ἡπατέλαια	Λ	Δερματικαὶ παθήσεις
Βιταμίνη E (τοκοφερόλη)	Φύτρα, ἡπαρ	Λ	Σκορβοῦτον
Βιταμίνη H (βιοτίνη)	Ζύμη, ὠά	Υ	Ραχίτις
Βιταμίνη K (φυλλοκινόνη)	Φύλλα, μικροοργανι- σμοὶ	Λ	Βλάβαι γεννητικῶν ὅργάνων
			Δερματικαὶ παθήσεις
			Αιμορραγίαι

\* Λ = λιποδιαλυτή

Υ = ιδατοδιαλυτή

84. 'Ορμόναι. "Αλλη τάξις σωμάτων ἀπαραιτήτων διὰ τὴν κανονικήν λειτουργίαν τοῦ ζωικοῦ ὄργανισμοῦ εἶναι αἱ ὁρμόναι. Τὰ σώ-

ματα αύτὰ σχηματίζονται εἰς ἀδένας εύρισκομένους ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ καὶ καλούμενους ἀδένας ἔσω ἐκκρίσεως ή ἐνδοκρινεῖς, τοῦτο δὲ διότι οἱ ἀδένες αὐτοὶ δὲν παρουσιάζουν ἔξοδον ( ὅπως π.χ. οἱ σιελογόνοι ή οἱ ἴδρωτοποιοὶ ἀδένες ), ὥστε τὸ σχηματίζομενον ἐντὸς αὐτοῦ δραστικὸν σῶμα νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ φθάσῃ ἀπ' εὐθείας εἰς τὸ μέρος τὸ ὁργανον τοῦ σώματος, τὴν λειτουργίαν τοῦ ὄποιου πρόκειται νὰ ρυθμίσῃ. Αἱ ὄρμόναι παραλαμβάνονται ἀπὸ τὸ αἷμα καὶ μεταφέρονται εἰς τὰ σημεῖα ἐκεῖνα τοῦ ὁργανισμοῦ, εἰς τὰ ὄποια πρόκειται νὰ ἐκδηλωσουν τὴν χαρακτηριστικήν, ὄρμονικήν, αὐτῶν δρᾶσιν. Οὕτως αἱ ὄρμόναι δροῦν εἰς σημεῖα μακρὰν κείμενα τοῦ τόπου παρασκευῆς αὐτῶν.

Αἱ ὄρμόναι διακρίνονται ἀπὸ τὰς βιταμίνας κατὰ τὸ γεγονός ὅτι αἱ τελευταῖαι δὲν παρασκευάζονται ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ, ἀλλ’ εἰσάγοντα ἔξωθεν μετὰ τῆς τροφῆς. Σαφής ἐν τούτοις διάκρισις τῶν δύο αὐτῶν τάξεων δὲν ὑπάρχει. Παρετηρήθη δηλ. ὅτι ἐν καὶ τὸ αὐτὸ σῶμα δι’ ἄλλο μὲν εἰδος ζώου εἶναι ὄρμόνη, δι’ ἄλλο ζμως βιταμίνη. Οὕτως ή βιταμίνη Σ εἶναι βιταμίνη μόνον διὰ τὸν ἀνθρωπόν, τοὺς ἀνθρωποειδεῖς πιθήκους καὶ τὰ ινδικά ζωρίδια. Δι’ ὅλα τὰ ἄλλα εἴδη ζώων εἶναι ὄρμόνη, δύναταλ δηλ. νὰ συντεθῇ ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ αὐτῶν.

‘Η ἔλλειψις ἀλλὰ καὶ ή ὑπερπαραγωγὴ ὄρμονῶν — δφειλάμεναι εἰς ὑπολειτουργίαν ή ὑπερλειτουργίαν τῶν ἀντιστοίχων ἀδένων — προκαλεῖ βλάβας χαρακτηριστικὰς εἰς ἐκάστην περίπτωσιν, ἀναλόγους, τρόπον τινά, πρὸς τὰς ἀβιταμινώσεις.

Διὰ τὸν ἀνθρωπόν οἱ σπουδαιότεροι ἀδένες οἱ παράγοντες ὄρμόνας εἶναι : ή ὑπόφυσις, ὁ θυρεοειδής ἀδήνη, οἱ παραθυρεοειδεῖς ἀδένες, τὸ πάγκρεας ( κυρίως αἱ νηστῦδες τοῦ Langerhans ), τὰ ἐπινεφρίδια καὶ οἱ ἀδένες τοῦ γεννητικοῦ συστήματος. ‘Ο σπουδαιότερος ἔξ δλων αὐτῶν τῶν ἀδένων εἶναι ή ὑπόφυσις, αἱ ὄρμονικαὶ ἐκκρίσεις τῆς ὄποιας εἶναι αἱ ρυθμίζουσαι τὴν λειτουργίαν τῶν περισσοτέρων ἐκ τῶν ἄλλων ἀδένων.

Παρ’ ὅλον τὸ ἔξαιρετικὰ πολύπλοκον τῆς συστάσεως αὐτῶν ή χημικὴ ἔρευνα τῶν ὄρμονῶν ἔχει σημειώσει σημαντικὰς προόδους εἰς τρόπον ὥστε ὅχι μόνον νὰ γνωρίζωμεν ἐπακριβῶς τοὺς συντακτικοὺς τύπους πολλῶν ἔξ αὐτῶν, ἀλλὰ καὶ νὰ δυνάμεθα νὰ τὰς παρασκευάσωμεν συνθετικῶς. ‘Η μελέτη ἐν τούτοις ὡρισμένων ἔξ αὐτῶν, ὅπως αἱ σπουδαιόταται ὄρμόναι τῆς ὑποφύσεως, καθυστεροῦν λόγῳ τῆς πρωτεΐνικῆς φύσεως τῶν σωμάτων αὐτῶν.

‘Ο κατωτέρω πίνακς III περιέχει τὰς ἔξ ἐκάστου ἀδένος ἔσω ἐκκρί-

σεως σχηματιζομένας όρμόνας ( ή τάς σπουδαιοτέρας ἐξ αὐτῶν ), τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν τὴν ὁποίαν αὗται ἐπιτελοῦν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ, καθὼς καὶ τὴν βλάβην ἢ νόσον τὴν ὁποίαν προκαλεῖ ἢ ἀνωμαλία τῆς ὄρμονικῆς ἐκκρίσεως.

## ΠΙΝΑΞ III

## ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΟΡΜΟΝΑΙ

Ἐνδοκρινὴς ἀδήνη	Όνομα ὄρμονῶν	Φυσιολογικὴ λειτουργία	Νόσος
Τύποφυσις	Αὐξήσεως, θυρεοτρόπος, γοναδοτρόπος, κ.ά.	Ρύθμισις τῆς λειτουργίας ἀλλών ὄψεων καὶ π.	Γιγαντισμὸς ἀχρομεγαλίνη, βλάβαι τῶν ἀλλών ὄρμονικῶν ἀδένων
Θυρεοειδῆς	Θυροξίνη	Ρύθμισις μεταβολισμοῦ	Κρετινισμός, νόσος Basedow
Παραθυρεοειδῆς	Παραθυρεοειδίνη	Ρύθμισις ἀνταλλαγῆς ἀσβεστίου	Τετανία
Nηστίδες Langerhans (πάγκρεας)	Ίνσουλινη	Ρύθμισις τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ σακχάρου	Διαβήτης
Ἐπινεφρίδια	Αδρεναλίνη Κορτιζόνη Τεστοστερόνη	Ρύθμισις τῆς πιέσεως τοῦ αἷματος Ικανότητος ἀναπαραγγῆς	Νόσος Addison
"Ορχεις	Oιστραδιόλη	Πάρχυνσις βλεννογόνου μῆτρας (προπαρασκευὴ δι' ἔμμηνον ρύσιν ἢ ἐγκυμοσύνην).	
Ωοθήκαι	Προγεστερόνη	Προσκόλλησις τοῦ γονιμοποιηθέντος ὡρίου ἐπὶ τοῦ βλεννογόνου τῆς μῆτρας	Αποβολὴ γυναικείων φύλου
Ωχρὸν σωμάτιον			Κεφθορισμὸς δευτερεύοντων φύλων

**85. Φυτοορμόναι.** Όρμονῶν ἔχει ἀνάγκην ὅχι μόνον ὁ ζωικός, ἀλλὰ καὶ οἱ φυτικοὶ ὄργανισμοὶ διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν. Αἱ ὄρμόναι αὗται τῶν φυτῶν καλούνται **φυτοορμόναι** ή **αὐξεντοί**, εἰς τὴν παρουσίαν δὲ τοιούτων ὄρμονῶν εἰς τὴν κόπρον ἀποδίδεται ὑπὸ τινῶν ἡ ἀνωτερότης αὐτῆς ὡς λιπάσματος ἔναντι τῶν χημικῶν λιπασμάτων.

**86. Φυράματα ή ἔνζυμα.** Διὰ τὰ φυράματα ἡ ἔνζυμα ὡμιλήσα- μεν ἥδη εἰς ἀλληγορίαν (σελ. 45 κ.έ.).

Τὰ ἔνζυμα δύνομαζονται ἀπὸ τὴν ρίζαν τοῦ κυριωτέρου προϊόντος τῆς δράσεως αὐτῶν ἡ ἀπὸ αὐτῆν ταύτην τὴν ἔνζυματικὴν δρᾶσιν ἡ τέλος ἀπὸ τὸ σῶμα, ἐπὶ τοῦ ὁποίου αὕτη ἐκδηλοῦνται καὶ τῆς καταλήξεως —άση ἡ —ίνη.

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

Δι’ ὅρισμένας βιταμίνας ἐδείχθη ὅτι ἀποτελοῦν τὸ πρῶτον τοῦτο συστατικὸν τῶν φυραμάτων. Τοῦτο εἶναι ἔξαιρετικῆς σπουδαιότητος διότι ὁδηγεῖ εἰς τὴν —ἔστω καὶ μερικὴν — ἐξήγησιν τοῦ τρόπου καθ’ ὃν ἐκδηλώνουν τὴν εἰδικὴν αὐτῶν δρᾶσιν τόσον αἱ βιταμίναι ὅσον καὶ τὰ ἔνζυμα.

**87. Βιοκαταλύται.** Ή ἀποδείχθεῖσα σχέσις βιταμινῶν — ἔνζυμων, περὶ τῆς ὁποίας ὡμιλήσαμεν ἀμέσως ἀνωτέρω, ἡ μὴ δυνατότης τῆς σαφοῦς διακρίσεως βιταμινῶν — ὄρμονῶν (σελ. 120) καὶ αἱ ἀσφαλῶς ὑπάρχουσαι, ἀλλὰ μὴ εἰσέτι διαπιστωθεῖσαι σχέσεις ὄρμονῶν — φυραμάτων ὠδήγησαν πολλοὺς ἐπιστήμονας εἰς τὸ νὰ περιλάβουν τὰς τρεῖς τάξεις τῶν βιολογικῶν σπουδαίων σωμάτων ὑπὸ τὸ ἐνιαῖνον ὄνομα **Βιοκαταλύται**.

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

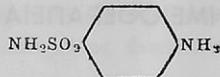
## ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

88. **Χημειοθεραπευτικά.** Ή καταπολέμησις τῶν διαφόρων ἀσθενειῶν, τόσον παλαιῶν ὅσον καὶ δ' ἡνθρωπος, ἔγινεν ἀπὸ τῆς παλαιοτάτης ἥδη ἐποχῆς μὲ τὰ διάφορα φάρμακα. Ταῦτα ἦσαν κυρίως ἐκχυλίσματα φυτῶν ἢ αὐτούσια ζωικὰ ἢ φυτικά ἐνκρίματα ἢ μέση αὐτῶν. Φάρμακα ὅμως τὰ δυτικά νὰ ἔχουν εἰδικὴν θεραπευτικὴν δρᾶσιν δι'<sup>1</sup> ὁρισμένην ἀσθένειαν ἐγνώρισεν ὁ ἡνθρωπος πολὺ βραδύτερον. Ός πρῶτον εἰδικῶν φάρμακον τῆς κατηγορίας αὐτῆς θεωροῦνται τὰ ἄλατα τοῦ ὑδραργύρου διὰ τὴν θεραπείαν τῆς συφίλιδος (περὶ τὸ 1500 μ.Χ.). Βραδύτερον (1640) ἡ κινήνη χρησιμοποιεῖται ὡς εἰδικὸν φάρμακον ἐναντίον τῆς ἐλονοσίας.

Μετὰ τὴν πρόοδον τὴν ὁποίαν ἐσημείωσεν ἡ Θεραπευτικὴ τὸν 19ον αἰώνα διὰ τῆς γνώσεως τῶν αἰτίων τῶν προκαλούντων τὰς νόσους ἢ τούλαχιστον πολλὰς ἐξ αὐτῶν ( Pasteur, Koch κ.ἄ.) καὶ τὴν παρασκευὴν δρῶν ἢ ἐμβολίων προφυλακτικῶν ἢ θεραπευτικῶν (βιοθεραπεία), εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ τρέχοντος αἰώνος ἀναπτύσσεται ἡ ἴδεα τῆς **χημειοθεραπείας**, τῆς θεραπείας δηλ. τῶν νόσων μὲ εἰδικὰ δι'<sup>1</sup> ἐκάστην φάρμακα καθαρισμένης χημικῆς συστάσεως. Τὰ χημειοθεραπευτικῶς δρῶντα σώματα δὲν πρέπει νὰ συγκρίνωνται οὔτε πρὸς τὰ ἀντισηπτικά, τὰ ὁποῖα δροῦν ἐκτὸς τοῦ δργανισμοῦ καὶ τὰ ὁποῖα κατὰ κανόνα εἰναι τόσον δηλητηριώδη, ὡστε νὰ μὴ εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐσωτερικῶς, οὔτε πρὸς τὰ ἄλλα φάρμακα, τὰ ὁποῖα δροῦν φυσιολογικῶς ἐπὶ ὀρισμένων δργάνων τοῦ σώματος.

Πρῶτον εἰς τὴν σειρὰν τῶν χημειοθεραπευτικῶς δρώντων σωμάτων ἥτο ἡ **σαλβαρσάνη** ἢ **606** ( Ehrlich, 1909 ). Ακολουθοῦν διάφορα ἄλλα εἰδικὰ φάρμακα ὅπως τὰ ἀνθελονοσιακὰ **πλασμοκίνη** καὶ ἀτεβρίνη, ἡ **γερμανίνη** ἐναντίον τῆς ἀσθενείας τοῦ ὑπνου, ἀμοιβαδοκτόνα καὶ παρασιτοκτόνα ὅπως τὸ **βιοφόρμιον**, κ.ἄ. διὰ νὰ καταλήξωμεν εἰς τὰς δύο τάξεις τῶν χημειοθεραπευτικῶς δρώντων σωμάτων τῆς ἐποχῆς μας τὰ σουλφοναμίδια καὶ τὰ ἀντιβιωτικά, τῶν ὁποίων ἡ μεγάλη σημασία εἶναι σήμερον γνωστή εἰς πάντας.

**89. Σουλφοναμίδια (κ. σουλφαμίδαι).** Τὰ σώματα αὐτὰ εἶναι παράγωγα τῆς ἀνιλίνης καὶ εἰδικῶς παραγώγου αὐτῆς περιέχοντος εἰς π—θέσιν πρὸς τὴν ἀμινικὴν ὁμόδικην ρίζαν  $\text{NH}_2\text{SO}_2-$ . Τοῦτο ἔχει τὸν τύπον



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

‘Η γενικὴ χρησιμοποίησις τῶν σουλφοναμίδων ἀφορᾷ τὴν καταπολέμησιν μολύνσεων ἀπὸ κόκκους, ὅπως ὁ σταφυλόκοκκος, ὁ στρεπτόκοκκος, ὁ γονόκοκκος, ὁ μηνιγγιτιδόκοκκος κ.ἄ. ’Αναλόγως τοῦ εἰδους τοῦ κόκκου τοῦ προκαλοῦντος τὴν μόλυνσιν προτιμᾶται ἡ χρῆσις τοῦ ἐνδὸς ἢ τοῦ ἄλλου ἐκ τῶν ἐν κυκλοφορίᾳ σήμερον σουλφοναμίδων. ‘Η σημασία αὐτῶν εἶναι τόσον γνωστὴ ἀπὸ τὴν καθημερινὴν ζωὴν, ὥστε νὰ μη εἶναι ἀνάγκη νὰ ἐπιμείνῃ τις ιδιαιτέρως ἐπ’ αὐτῆς.

**90. Ἀντιβιωτικά.** Ὡτοῦ ἡδη ἀπὸ ἀρκετοῦ χρόνου γνωστὸν ὅτι ὥρισμένοι μικροοργανισμοὶ δροῦν ἀνταγωνιστικῶς πρὸς ἄλλους, προκαλοῦντες τὴν καταστροφὴν αὐτῶν. Ὁ εὑρυτάτη δύμας χρησιμοποίησις τῶν ἀντιβιωτικῶν διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν διαφόρων ὀσθενειῶν ὀφείλεται εἰς παρατήρησιν τοῦ “Ἀγγλου ἐπιστήμονος Fleming (1929). Οὗτος παρετήρησεν ὅτι καλλιέργεια σταφυλοκόκκων παρουσιάζει διακοπὴν τῆς αὐξήσεως ἐδὺ μολυνθῆ μὲ εὐρωτομύκητας. ’Απὸ τοὺς εὐρωτομύκητας ἀκριβῶς αὐτοὺς (ἐν εἰδος τῆς κοινῆς μούχλας, τὸ ἐπιστημονικὸν ὄνομα τοῦ ὄποιου εἶναι Penicillium Notatum ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα τοῦ πρώτου ἀντιβιωτικοῦ) ἐπέτυχεν ὁ Fleming τὴν ἀπομόνωσιν τῆς πενικιλίνης, τοῦ πρώτου σπουδαίου ἀντιβιωτικοῦ. Τὴν ἀνακάλυψιν τούτου ἐπηκοολούθησεν ἡ ἀνακάλυψις καὶ θεραπευτικὴ χρησιμοποίησις σημαντικοῦ ἀριθμοῦ ἄλλων ἀντιβιωτικῶν ἀπὸ τὰς διαφορωτάτας πρώτας ὑλας (μύκητες, χῶμα κλπ.) καὶ ἀπὸ τὰ ὄποια τὰ γνωστότερα καὶ μᾶλλον χρησιμοποιούμενα εἶναι ἡ **στρεπτομυκίνη** (Waksman, 1944), ἡ χρυσομυκίνη (Duggar, 1948) καὶ ἡ **χλωρομυκητίνη** (Burkholder, 1947). Τὰ σώματα αὐτὰ ἀκινδύνα διὰ τὸν ἀνθρώπον καὶ συνήθως οὐδόλως τοξικά, παρουσιάζουν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ — ἐκτὸς αὐτοῦ δὲν ἔχουν ἀξιοσημείωτόν τινα δρᾶσιν —

εἰδικὴν πολύτιμον θεραπευτικὴν δρᾶσιν ἐναντίον μολύνσεων ἢ νόσων προ-  
καλουμένων ἀπὸ διάφορα εἴδη ακόκων, τὸν βάσιλον τοῦ Κῶχ (φυμα-  
τίωσις) κ.ἄ.

'Ο συνδυασμὸς σουλφοναμίδων — ἀντιβιωτικῶν ἀπεδείχθη ἔξαιρετικὰ  
ἐπιτυχῆς διότι τὰ μεταγενέστερα ἀντιβιωτικὰ δὲν καταργοῦν τὰ παλαιό-  
τερα σουλφοναμίδια, ἀλλὰ συμπληρώνουν αὐτὰ ἀπὸ θεραπευτικῆς ἀπό-  
ψεως, οὕτω δὲ ὁ ἄνθρωπος διαθέτει σήμερον ἐν νέον ἀποτελεσματικὸν  
ὅπλον διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν νόσων, ἡ προοπτικὴ τῆς μελλοντικῆς  
ἔξειλέξεως τοῦ ὅποιου, ἀσφαλῶς μεγίστη, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐκτιμηθῇ  
σήμερον κατ' ἀξίαν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

### ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

**91. Έντομοκτόνα.** Τὰ διάφορα παράσιτα καὶ ἔντομα προκαλοῦν σοβαρωτάτας βλάβες εἰς τὸν ἄνθρωπον. Αὗται εἶναι δυνατὸν νὰ ἀφοροῦν ἡ τὴν ὑγείαν αὐτοῦ — ἡ ἐλονοσία, ἡ ἀσθένεια τοῦ ὕπνου, ἡ πανώλης εἶναι μερικαὶ μόνον ἀπὸ τὰς νόσους, αἱ ὁποῖαι μεταδίδονται διὰ τῶν ἐντόμων — ἡ τὴν διατροφὴν αὐτοῦ. Τὸ τελευταῖον ἀποκτῷ ἴδιαιτέρων σημασίαν ὅταν σύγχρονοι στατιστικαὶ μᾶς βεβαιώνουν ὅτι αἱ ὑπὸ διαφόρων ἐντόμων καὶ παρασίτων προκαλούμεναι ἐτήσιως ζημιαὶ εἰς τὴν παραγόσμιον παραγωγὴν τροφίμων φθάνουν τὰ 20%, ἐνῷ ἡ παραγωγὴ αὐτῆς δὲν ἐπαρκεῖ διὰ νὰ διαθρέψῃ ἐπαρκῶς τὸν πληθυσμὸν τῆς γῆς ἐκ τοῦ δούλου, δομοίως κατὰ νεωτάτας στατιστικάς, τὸ 1/2 ὑποσιτίζεται, ἀν δὲν πεινᾷ.

Ἡ χρησιμοποίησις ἐντομοκτόνων εἶναι ἀρκετὰ παλαιά, ἀπὸ τὰ πρῶτα δὲ χρησιμοποιηθέντα τοιαῦτα εἶναι τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον, αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀρσενικοῦ, τὸ ὀλκαλοειδὲς τοῦ καπνοῦ νικοτίνη καὶ κυρίως τὸ ἔκχυλίσματα τοῦ πυρέθρου, φυτοῦ εύδοκιμοῦντος εἰς τὰς παραμεσογείους χώρας καὶ καλλιεργούμενου ἄλλοτε καὶ παρ' ἡμῖν. Τὰ ἐντομοκτόνα ὅμως αὐτά, ἀσθενοῦς γενικῶς δράσεως, ἀντικατεστάθησαν ἀπὸ τὰ σύγχρονα συνθετικὰ ἐντομοκτόνα, ὅπως τὸ γνωστότατον DDT καὶ τὰ διλγώτερον γνωστά, ἀλλ' ἐξ ἵσου ἀποτελεσματικά — εἰς ὀρισμένας μάλιστα περιπτώσεις ἀποτελεσματικώτερα — γαμμεξάνιον, παραθεῖον κ.ἄ.

Τὰ σώματα αὐτὰ δὲν πρέπει νὰ εἶναι αὐτὰ ταῦτα ἡ τὰ προϊόντα διασπάσσεις αὐτῶν ἐπικίνδυνα ἡ ὅπωσδήποτε ἐπιβλαβῆ διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ὀνώτερα ζῶα, νὰ παρουσιάζουν ὅμως εἰδικὴν ἴσχυροτάτην τοξικότητα διὰ τὰ ἔντομα καὶ τὰ παράσιτα ὃν 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 ἀνευ τῆς χρησιμοποιήσεως νέων ἐκτάσεων ἡ τῆς ἀπασχολήσεως νέων ἐργατικῶν χειρῶν, ἀλλὰ καὶ νόσους ἀποτελούσας μάστιγας, ὅπως ἡ ἐλονοσία παρ' ἡμῖν, ἐξηφάνισαν τελείως.

1891

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

### ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ

**92. Συνδετικαὶ ὑλαι.** Αἱ συνεχεῖς διακυμάνσεις τῆς θερμοκρασίας καὶ τὸ γεγονός ὅτι τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἀπροστάτευτον ἔναντι αὐτῶν, στερούμενον τοῦ προστατευτικοῦ καλύμματος ἀπὸ τρίχας, πτίλα κλπ., τὸ ὄποιον διαθέτουν τὰ ζῶα καὶ τὰ πτηνά, ὑπεχρέωσαν τὸν ἀνθρωπὸν ἥδη ἀπὸ τῆς ἐμφανίσεως αὐτοῦ νὰ χρησιμοποιήσῃ ἐνδύματα. ‘Ως τοιαῦτα ἐχρησιμοποίησε κατ’ ἀρχὴν τὰ δέρματα τῶν ζώων, τὰ ὄποια ἐφόνευε διὰ νὰ τὰ χρησιμοποιήσῃ ὡς τροφήν του.

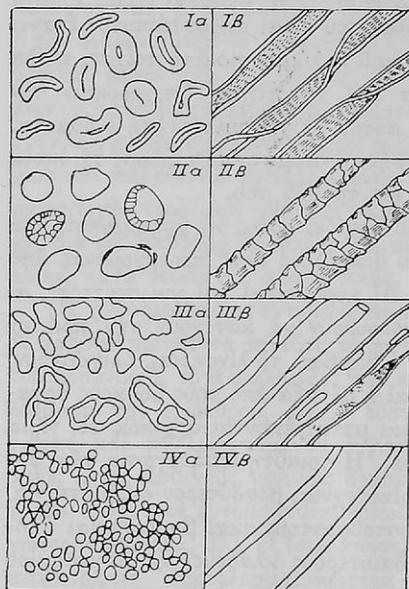
Μὲ τὴν πρόοδον τοῦ πολιτισμοῦ ἀρχίζει οὕτος νὰ χρησιμοποιῇ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἐνδύματων του διαφόρους ὅλας προερχομένας ἀπὸ τὸ φυτικὸν ἢ τὸ ζωικὸν βασίλειον. Αἱ κυριώτεραι καὶ γνωστότεραι, αἱ δησπόιαι καὶ σήμερον ἀλλωστε ἐξακολουθοῦν νὰ κατέχουν τὴν πρώτην θέσιν ἀπὸ ἀπόψεως διαδόσεως εἶναι ὁ βάμβαξ, τὸ λίνον καὶ, διηγώτερον, ἡ κάνναβις ἀπὸ τὰ φυτά, τὸ ἔριον καὶ ἡ μέταξα ἀπὸ τοὺς ζωικοὺς ὅργανισμούς. ‘Ολαι αὐτοὶ αἱ πρῶται ὑλαι μετατρέπονται ἀρχικῶς εἰς νῆμα καὶ τελικῶς εἰς ὑφάσματα ἢ πλεκτά. ‘Η τοιαύτη ἐπεξεργασία τῶν φυσικῶν ἴνῶν διεξήγετο ἀρχικῶς ὡς οἰκοτεχνία, βραδύτερον ὡς βιοτεχνία, σήμερον δὲ ὡς βιομηχανία. Αἱ κλαστούφαντουργικαὶ βιομηχανίαι ἀποτελοῦν σήμερον ἔνα ἀπὸ τοὺς σπουδαιοτέρους κλάδους τῆς παγκοσμίου βιομηχανίας. ’Ανάλογον ἀνάπτυξιν παρουσιάζουν αἱ βιομηχανίαι αὐταὶ καὶ ἐν ‘Ελλάδι.

Μὲ τὰς ὑφανσίμους αὐτὰς ὑλας ἐκάλυψεν ὁ ἀνθρωπὸς τὰς ἀνάγκας του ἐπὶ 30 καὶ πλέον αἰῶνας. ‘Η 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 ὄποιαν ἐν τῷ μεταξὺ ἐσημείωσεν ἡ Χημεία καὶ ιδιαιτέρως ἡ ’Οργανική, τὴν δημιουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν μιᾶς νέας τάξεως ὑφανσίμων ὑλῶν γνωστῶν μὲ τὸ γενικὸν δόνομα τεχνηταὶ ὑφάνσιμοι ἴνες.

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

ἡ ὁποία σκοπὸν ἔχει τὴν βελτίωσιν τῶν ἴδιοτήτων καὶ τῆς ἐμφανίσεως αὐτοῦ, εἴτε ἀπὸ ἀπλᾶ ὄργανικὰ σώματα παρασκευαζόμενα συνθετικῶς εἰς τὰ ἐργοστάσια. Αἱ πρῶται ὅλαι, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν τελευταῖαν περίπτωσιν εἶναι ἀπλᾶ καὶ εύθηγά σώματα, ὅπως ἡ λιθανθρακόπισσα, τὸ ἀκετυλένιον ο.ἄ.

’Απὸ τὴν κυτταρίνην παρασκευάζονται ἡ τεχνητὴ μέταξα ( φυτικὴ μέταξα, rayonne) καὶ ἡ τολύπη ( κυτταρόμαλλον, Zellwolle ),



Σχ. 6. Αἱ κυριώτεραι ὑφαντικαὶ Ἰνες  
( α τομὴ, β ἵνες κατὰ μῆκος )

I Βάμβαξ II Ἔριον III Μέταξα  
IV Τεχνητὴ μέταξα

νίσεως κλπ. καὶ χρησιμοποιεῖται εὑρύτατα διὰ τὴν κατασκευὴν ὑφασμάτων, περικνημίδων, ἔξαρτημάτων ἀμφιέσεως, ἀλλὰ καὶ γενικώτερον ὡς πλαστικὴ ψλη ( βλ. σελ. 132 ).

’Η βασικὴ ἀρχὴ διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν τεχνητῶν αὐτῶν ὑφαντικῶν ἵναν εἴναι ἀπλουστάτη καὶ κατὰ βάσιν ἡ αὐτὴ μὲ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης ( σελ. 88 ). ’Η πρώτη ψλη ὑπὸ μορφὴν διαιλύματος ἡ τήγματος πιέζεται διὰ δίσκου μὲ πολλὰς λεπτὰς δύπλας

ἐκ τῶν ὁποίων ἡ πρώτη ἀντικαθίσταται τὴν μέταξαν καὶ ἡ δευτέρα τὸ ἔριον καὶ διὰ τὰς ὁποίας ὡμιλήσαμεν ἥδη εἰς ἄλλην θέσιν ( σελ. 88, 89 ).

’Αλλαι γνωσταὶ ὑφάνσιμοι ὕλαι εἴναι ἡ λανιτάλη ἀπὸ καζέτηνην καὶ φορμόλην ( σελ. 91 ) καὶ τὰ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη παρασκευασθέντα καὶ μικρᾶς σχετικῶς ἀκόμη διαδόσεως Perlon, Vinyon, Terylene. ’Η σπουδαιοτέρα ὄμως καὶ γνωστοτέρα ἔνωσις τῆς τάξεως αὐτῆς εἴναι τὸ νάϋλον (nylon). Τοῦτο παρασκευάζεται ( Carothers, 1935 ) κατὰ περισσοτέρας τῆς μιᾶς μεθόδους μὲ πρώτην ψλην τὴν φαινόλην, δηλ. τὴν λιθανθρακόπισσαν ἡ τὸ ἀκετυλένιον. Τὸ νάϋλον παρουσιάζει ἔξαιρετικὰς ἴδιότητας ἀντοχῆς, βαφῆς, ἐμφα-

καὶ ἡ ἔξερχομένη ἵς στερεοποιεῖται διὰ ψύξεως ἢν πρόκειται περὶ τήγματος, διὰ καταστροφῆς ἢ ἔξατμίσεως τοῦ διαλυτικοῦ μέσου ἢν πρόκειται περὶ διαλύματος.

Τὸ σχ. 6 δεικνύει τὴν μικροσκοπικὴν ὅψιν τῶν σπουδαιοτέρων φυσικῶν καὶ τεχνητῶν ὑφανσίμων ἵναν καθὼς καὶ τῆς τομῆς αὐτῶν. Ἡ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἔξετασις ἀποτελεῖ τὸν σπουδαιότερον, συγχρόνως δὲ καὶ ἀπλούστερον, τρόπον διακρίσεως τοῦ εἰδους τῶν ὑφανσίμων ἵναν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

ΠΛΑΣΤΙΚΑ — ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΥΛΑΙ — PHTINAI

93. **Υποκατάστατα.** "Ο, τι συνέβη μὲ τὰς ὑφανσίμους ὕλας συνέβη εἰς πολὺ εὔρυτέραν κλίμακα, μὲ τὰς διαφόρους πρώτας ὕλας τὰς ὄποιας χρησιμοποιεῖ ὁ ἀνθρωπος εἰς τὴν καθημερινὴν αὐτοῦ ζωήν, εἰς τὰς διαφόρους βιομηχανίας καὶ εἰς ἀλλας χρήσεις. Αἱ πρῶται αὐταὶ ὕλαι ήταν μέχρι πρὸ 40 ἔτῶν τὸ ξύλον, οἱ λίθοι, τὰ διάφορα κονιάματα, τὰ μέταλλα κλπ. Αἱ πρόδοι τῆς τεχνικῆς, ἵδιαιτέρως δὲ τῆς μετάλλουργίας, ἐπέτρεψε τὴν κατασκευὴν μιγμάτων μετάλλων, κραμάτων, μὲ ἴδιότητας κατὰ πολὺ βελτιωμένας ἔναντι τῶν παλαιότερον χρησιμοποιουμένων ἀπλῶν τοιούτων.

"Η παρασκευὴ τῶν συγχρόνων τεχνητῶν ὕλων ἡ πλαστικῶν ἡ ρητινῶν, ὅπως εἶναι τὰ δύναματα, ὑπὸ τὰ ὄποια 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 ὕλῶν, ἀπαραιτήτων διὰ τὴν διεξαγωγὴν τοῦ πολέμου ἡναγκάσθησαν νὰ ἐπιδιώξουν τὴν παρασκευὴν διὰ συνθέσεως διαφόρων ὕλῶν εἰς ἀντικατάστασιν τῶν ἐλλειπουσῶν τοιούτων. Τὰ συνθετικῶς παρασκευαζόμενα αὐτὰ σώματα ἐλλήνθησαν **ὑποκατάστατα** (Ersatz). Τὰ ὑποκατάστατα ἦσαν κατὰ τὸ μᾶλλον ἡ ἥττον ἐπιτυχεῖς ἀπομιμήσεις φυσικῶν προϊόντων. Μὲ τὴν ληξιν τοῦ πολέμου ἡ παρασκευὴ ὑποκαταστάτων ἐσταμάτησε, μόλις δὲ πολὺ βραδύτερον (1930) ἡ παλαιὰ προσπάθεια τῆς ἀντικαταστάσεως φυσικῶν πρώτων ὕλῶν ἀπὸ συνθετικὰς τοιαύτας ἐν τῷ πλαισίῳ τῆς προσπαθείας ἀξιοποιήσεως εὐτελῶν πρώτων ὕλῶν ἡ ἀπορριμμάτων καὶ γενικώτερον τῆς πολιτικῆς τῆς αὐταρκείας, ἀνεβίωσε διὰ νὰ ἐπιτρέψῃ τὴν κατασκευὴν τῶν πρώτων πραγματικῶν τεχνητῶν ὕλων, αἱ ὄποιαι δὲν εἶναι πλέον ἀπλαῖ, καὶ συνήθως κακαὶ, ἀπομιμήσεις φυσικῶν προϊόντων, ἀλλὰ νέα σώματα μὲ νέας ἴδιότητας τεχνολογικῶν πολὺ ἀνωτέρας τῶν παλαιῶν ὀρθοδόξων βιομηχανικῶν πρώτων ὕλων.

"Η προσπάθεια αὐτὴ ἔχει τόσον προοδεύσει σήμερον, ὥστε ἡ βιομηχανία τῶν τεχνητῶν ὕλων νὰ εἴναι εἰς θέσιν νὰ παρασκευάσῃ, σχεδὸν

ἀπεριορίστως, οίανδήποτε πρώτην ψλην πληροῦσαν τὰς ἀπαιτήσεις ( μηχανικάς ίδιότητας, διαλυτότητα, β.τ., ἀντοχὴν πρὸς δέξια, ἀλκαλία, δργανικούς διαλύτας ή γενικῶς χημικά ἀντιδραστήρια κλπ. ), τὰς ὅποιας ἐπιθυμεῖ ὁ μέλλων νὰ χρησιμοποιήσῃ τὰ νέα αὐτὰ συνθετικὰ σώματα. Οὕτως ἐπιτυγχάνεται ὅχι μόνον ἡ παρασκευὴ νέων πρώτων ύλῶν μὲ ίδιότητας ἀνωτέρας τῶν παλαιοτέρων φυσικῶν τοιούτων, ἀλλ' αἱ ίδιότητες αὐταὶ εἶναι δυνατὸν νὰ προκαθορισθοῦν.

Αἱ τεχνηταὶ ψλαι εἶναι σώματα μεγάλου μ.β., τὰ ὅποια παρασκευάζονται διὰ πολυμερισμοῦ ή συμπυκνώσεως, ὑπὸ καταλήκους συνθήκας, σωμάτων μικροῦ μ.β. τῶν καλούμενων γενικῶς [μονομερῶν, ἐνῷ αἱ τεχνηταὶ ψλαι ὀνομάζονται συχνά καὶ πολυμερῆ].

Τὰ μονομερῆ αὐτὰ σώματα ( ὑδρογονάνθρακες, ἀλκοόλαι, δέξια κλπ. ) εἴτε περιέχουν διπλοῦς δεσμούς, εἴτε περισσοτέρας τῆς μιᾶς χάρακτηριστικάς διμάδας ( —OH, —COOH, —NH<sub>2</sub> κλπ. ). Μέρια περιέχοντα διπλοῦς δεσμούς ἔνουνται, πολυμερίζονται, πρὸς μεγαλύτερα μέρια ὑπὸ ἔξαφάνισιν τῶν διπλῶν δεσμῶν, ἐνῷ τὰ περιέχοντα τὰς χαρακτηριστικάς διμάδας ἔνουνται, συμπυκνοῦνται, δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως τῶν διμάδων τούτων ἐπίσης πρὸς μεγάλα μέρια. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ παρασκευὴ μιᾶς τεχνητῆς ψλης περιλαμβάνει δύο στάδια : Πρῶτον τὴν παρασκευὴν τοῦ μονομεροῦς καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐξ αὐτοῦ διὰ πολυμερισμοῦ ή συμπυκνώσεως τὴν παρασκευὴν μεγάλου μ.β. σωμάτων, ὅπως ἀκριβῶς εἶναι τὰ πλαστικά.

'Απὸ τὰς νέας αὐτὰς πρώτας ψλας κατασκευάζονται τὰ διαφορώτατα ἀντικείμενα. Πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται εἰδικὴ κατεργασία τῆς πρώτης ψλης, ἀναλόγως δὲ ἀκριβῶς τοῦ τρόπου κατεργασίας αὐτῶν τὰ πλαστικά διαιροῦνται εἰς δύο βασικὰς τάξεις : Τὰ θερμοπλαστικὰ καὶ τὰ θερμοσκληρανόμενα ή θερμοστατικά.

Τὰ πρώτα κατὰ τὴν θέρμανσιν μαλακύνονται διὰ νὰ σκληρυνθοῦν κατὰ τὴν ψύξιν, ή τοιαύτη δὲ μαλάκυνσις καὶ σκλήρυνσις δύναται νῷ ἐπαναλαμβάνεται ἀπεριορίστως, τὰ δεύτερα θερμαίνονται μαλακύνονται ἐπίσης, συνεχίζομένης δύμως τῆς θερμάνσεως σκληρύνονται ἐκ νέου, δριστικῶς δέ, ώστε νὰ ἀποκλείεται ἡ ἐκ νέου μαλάκυνσις αὐτῶν καὶ συνεπῶς καὶ ἡ δυνατότης μιᾶς νέας κατεργασίας. Βασιζόμενοι ἀκριβῶς εἰς τὴν ίδιότητα αὐτῶν νὰ μαλακύνωνται ὀπωσδήποτε κατὰ τὴν θέρμανσιν δίδομεν εἰς τὰ διάφορα πλαστικά τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα διὰ μορφώσεως εἰς τύπους ή δι' ἐλάσεως ή διὰ χύσεως.

Μερικαὶ ἀπὸ τὰς γνωστοτέρας τεχνητὰς ὕλας, εἰς τὰς ὄποιας περιλαμβάνονται καὶ ὡρισμένοι παλαιότερον γνωστοὶ ἀντιπρόσωποι, εἴναι αἱ ἔξης :

α) Τεχνητὸν καουτσούκ, ἀπὸ βουταδιένιον ἢ ἰσοπρένιον, χρησιμοποιούμενον εἰς τὰς ἴδιας ἀκριβῶς χρήσεις εἰς τὰς ὄποιας καὶ τὸ φυτικὸν καὶ πλεονεκτοῦν αὐτοῦ κατὰ πολλὰς ἴδιότητας ( βλ. καὶ σελ. 43 ).

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

γ) Γαλάλιθος, ἀπὸ καζεΐνην καὶ φορμαλδεΰδην, ὅμοίως παλαιὰ τεχνητὴ ὕλη, εὔρείας χρησιμοποιήσεως ( βλ. καὶ σελ. 91 ).

δ) Νάϋλον, ἀπὸ τὴν φαινόλην ἢ τὸ ἀκυτελένιον, χρησιμοποιούμενον ὅχι μόνον ὡς τεχνητὴ ὑφαντικὴ ὕλη, δὲλλὰ καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν δικτύων, ψηκτρῶν, ἴμαντων κινήσεως, σχοινίων, ἴδιως ἀλεξιπτώτων, θερμοπλαστικῶν ποικίλης χρήσεως κλπ. ( βλ. καὶ σελ. 128 ).

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

Ϛ) Πολυακρυλικαὶ ρητῖναι, παρασκευαζόμεναι διὰ πολυμερισμοῦ παραγώγων τοῦ ἀκρυλικοῦ καὶ τοῦ μεθακρυλικοῦ ὀξέος ἢ καὶ αὐτῶν τουτῶν τῶν ὀξέων ( σελ. 61 ).

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

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

η) Σιλικόναι. Αἱ σιλικόναι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὡς ίδιαιτέρα τάξις πλαστικῶν. Αὗται περιέχουν χαρακτηριστικῶς εἰς μικρότερα ἢ μεγαλύτερα ποσὰ πυρίτιον, ἐξ οὗ καὶ τὸ ζνομα, ἢ οίζας SiO<sub>2</sub> εἰς ἀντικατάστασιν τοῦ ζνθρακος. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἔξαιρετικάς ίδιοτητας, ίδιως εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἀντοχὴν αὐτῶν εἰς ὑψηλάς θερμοκρασίας, τὴν ἐπίδρασιν χημικῶν ἀντιδραστηρίων, τὴν πολαίωσιν, ὅλως δὲ ίδιαιτέρως τὴν μονωτικήν αὐτῶν ίκανότητα, μὴ δυναμένην νὰ συγκριθῇ πρὸς τὴν μονωτικήν ίκανότητα οιασδήποτε ἄλλης τάξεως σωμάτων. Πάσης φύσεως ἀντικείμενα καλυπτόμενα δι' ἐλαφροῦ, ἀδιοράτου, στρώματος σιλικονῶν καθίστανται ίδροφόβα, τοῦ ὕδατος ἀπομακρυνομένου ἐξ αὐτῶν καθ' ὃν ἀκριβῶς τρόπον ὁ ίδροφρυγος ἐξ ίκανινων ἀντικειμένων.

Παρὰ τὴν μεγάλην ἀκόμη τιμήν αὐτῶν αἱ σιλικόναι εύρισκουν ἥδη ἐκτεταμένην βιομηχανικὴν καὶ πρακτικὴν ἐφαρμογὴν κυρίως ὡς μονωτικά, λιπαντικά ἔλαια — διατηροῦντα τὸ ιξώδες αὐτῶν μετοξύ εὐρυτάτων ὄρίων θερμοκρασίας — θερμοσταθερὰ βερνίκια, πλαστικά, καουτσούκια ἔξαιρετικῆς ἀνθεκτικότητος, δι' ίδροφρόβους ἐπικαλύψεις κλπ.

Melle

Kathy Papadaki  
La Fontanelle  
Bld Saint Martin № 12

Vevey  
Suisse

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

(Τὰ κατωτέρω προβλήματα στηρίζονται ὅλα εἰς ἀντιδράσεις ἀναγραφομένας ἐντὸς τοῦ κειμένου καὶ λύονται διὰ τῆς ἀπλῆς μεθόδου τῶν τριῶν. ‘Υπνθυμιζεται ὅτι τὸ γραμμομόριον ἐνὸς ἀερίου, ὑπὸ κανονικάς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκαστίας, καταλαμβάνει ὅγκον 22,4 λίτρων).

1. Πόσα γρ. διξικοῦ διξέος καὶ πόσα ὑδροξειδίουν τοῦ νατρίου πρέπει νὰ θερμάνωμεν διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 25 λίτρα μεθανίου;
2. Φωταέριον ἀποτελεῖται (κατ' ὅγκον) ἀπὸ 50% ὑδρογόνον, 35% μεθάνιον, 10% μονοξείδιον ἄνθρακος καὶ 5% ἀζωτον. Πόσον ζυγίζει 1 λίτρον αὐτοῦ;
3. Πόσον ὅγκον ὑδρογόνου προσλαμβάνουν 10 γρ. αἰθυλενίου καὶ ποῖος ὁ ὅγκος τοῦ σχηματιζομένου αἴθανίου;
4. Πόσα γραμμάρια ἀλκοόλης καὶ πόσα λίτρα διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος λαμβάνονται κατὰ τὴν ζύμωσιν 500 γρ. γλυκόζης;
5. Δι' ἐπιδράσεως θειακοῦ διξέος ἐν θερμῷ ἐπὶ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης μετατρέπονται τὰ 80% αὐτῆς εἰς αἰθέρα καὶ τὰ 20% εἰς αἰθυλένιον. Πόση ἀλκοόλη πρέπει νὰ χορηγημοποιηθῇ διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 1 χρ. αἰθέρος; Πόσα λίτρα αἰθυλενίου θὰ παραχθῶσι ταντοχρόνως;
6. Νὰ υπολογισθῇ ἡ ἐκπαστιαία σύστασις τοῦ ἀλατος τοῦ Seignette.
7. Πόσα γρ. ὑδροξειδίουν τοῦ νατρίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν σαπωνοποίησιν 1 χρ. στεατίνης (τύπος λίπους σελ. 70, ὅπου  $R = C_{17}H_{35}$ ) καὶ ποῖον τὸ βάρος τοῦ παραγομένου σάπωνος;
8. Ποῖος ὁ ὅγκος τῶν ἀερίων τὰ ὅποια προκύπτουν δι' ἐνζυματικῆς διασπάσεως 25 γρ. οὐρίας;
9. Πόσα γρ. γλυκόζης καὶ φρουκτόζης λαμβάνονται κατὰ τὴν ὑδρολυτικὴν διάσπασιν 60 γρ. καλαμοσακχάρου.
10. Πόσα γρ. βενζολίουν καὶ πόσα νιτρικοῦ διξέος εἰδ. β. 1,40 (περιεκτικότης εἰς νιτρικὸν δὲν 63%) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 100 γρ. νιτροβενζολίου;
11. Κατὰ τὴν διάσπασιν ποσότητός τυνος ἀμυγδαλίνης ἐλήφθησαν 9 γρ. ὑδροκυανίου. Ἀπὸ πόσα γρ. ἀμυγδαλίνης προῆλθον καὶ ποῖα ἀλλα σώματα καὶ εἰς ποίας ποσότητας ἐλήφθησαν ταντοχρόνως;
12. Πόσα γρ. νιτροβενζολίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 80

γρ. ἀνιλίνης; Ποιος δύγκως τοῦ πρός τοῦτο ἀπαιτούμενου ύδρογόνου καὶ πόσος σίδηρος καὶ ύδροχλωρικὸν δέξνειδ. β. 1,19 (περιεκτικότητος εἰς ύδροχλωριον 36,5%) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ;

## Π Ι Ν Α Σ

ἀτομικῶν βαρῶν στοιχείων διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων.

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

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

Tηγ 846-544

Καίτη Παπαδάκη

Τωέδον 93

Άδηνα (804)

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 ἐνώσεως τινος ἐκπεφρασμένον εἰς γραμμάρια\*.

**Σχέσις πιέσεως, δύκου 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 δύκοι 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 ἔξισωσις, ἐπὶ τῆς ὁποίας στηρίζεται τὸ ὅλον πρόβλημα, ἐν συνεχείᾳ δὲ ὑπολογίζονται — δι' ἀθροίσεως τῶν ἀτομικῶν βαρῶν — τὰ μοριακὰ βάρη τῶν χημικῶν ἐκείνων ἐιώσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν μέρος εἰς τὴν ἐκφώνησιν τοῦ προβλήματος. 'Απὸ τοῦ σημείου τούτου μὲ τὴν ἀπλῆν μέθοδον τῶν τριῶν προβλήματος.

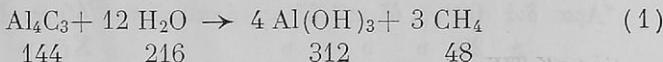
Κατωτέρω δίδονται δύο παραδείγματα λύσεως τοιούτων προβλημάτων :

**Παράδειγμα α'**. Ποιὸν ποσὸν ἀνθρακαργιλίου ἀπαιτεῖται νὰ διασπασθῇ ἵνα διὰ τοῦ παραγομένου μεθανίου πληρωθῇ ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, δεθογχώνιον ἀεριοφυλάκιον, μήκους 60 ἑκ., πλάτους 40 ἑκ., καὶ ὕψους 120 ἑκ.

**Λύσις.** 'Ἡ χημικὴ ἔξισωσις τῆς ἐξ ἀνθρακαργιλίου παρασκευῆς μεθανίου ἔχει ὡς ἔξης :

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

\* Τὸ γραμμομέριον οίασδήποτε ἀερίου ἐνώσεως καταλαμβάνει, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, (κατὰ προσέγγισιν) 22,4 λίτρων.



Νῦν ίπολογίζεται ὁ σύγκος τοῦ άεριοφυλακίου  $60 \times 40 \times 120 = 288.000$  κ.έ. ἢ 288 λίτρα. Γνωρίζομεν ἐξ ἄλλου ὅτι τὸ γραμμομόριον οἰουδήποτε ἀερίου, ίπτο κανονικάς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνει δύγκον 22,4 λίτρων. Ἐφα σχολομεν

$$22,4 \text{ λίτρα μεθανίου } \zeta\gamma\zeta\text{ουν } 16 \text{ γρ.}$$

$$288 \quad " \quad " \quad " \quad X_1 ;$$

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

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) σχολομεν τέλος

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

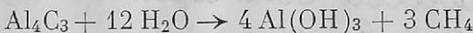
$$205,7 \text{ γρ. } " \quad " \quad " \quad X_2 ,$$

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

ώστε νὰ πληρωθῇ τὸ άεριοφυλάκιον διὰ μεθανίου.

Ἀπλούστερον ἀκόμη δύναται νὰ λυθῇ τὸ πρόβλημα ὡς ἐξῆς :

Βάσει τῆς ἐξισώσεως (1) σχολομεν :



$$144 \text{ γρ.} \quad 3 \times 22,4 = 67,2 \text{ λίτρα}$$

όπότε σχολομεν :

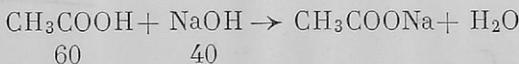
$$67,2 \text{ λίτρα μεθανίου προέρχονται ἀπὸ 144 γρ. Al}_4\text{C}_3$$

$$288 \quad " \quad " \quad " \quad " \quad X_3 \quad " \quad " ;$$

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

Παράδειγμα β'. Υδατικὸν διάλυμα περιέχει 20 γρ. δέικιον δέσμος καὶ 10 γρ. δέκαλικον δέσμος. Ποῖον ποσὸν ίδεις δέσμον τοῦ νατρίου ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν τῶν δέσμων;

Λύσις. Εχομεν τὰς ἐξισώσεις τῆς ἐξουδετερώσεως τῶν δέσμων



$$90 \quad 80$$

$$\begin{array}{l} \text{Αρχα } \deltaι\alpha 60 \text{ γρ. δέξιων δέξιος απαιτούνται } 40 \text{ γρ. NaOH} \\ \text{» } 20 \text{ » } » \text{ » } » \text{ » } X_1 \text{ » } » ; \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} \text{καὶ διὰ 90 γρ. δέξιων δέξιος απαιτούνται } 80 \text{ γρ. NaOH} \\ \text{» } 10 \text{ γρ. } » \text{ » } » \text{ » } X_2 \text{ » } » ; \end{array}$$

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

$X_1 + X_2 = 13,33 + 8,88 = 22,21$  γρ. NaOH απαιτούνται διὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν τῶν δέξιων.

1) Αὐτὴν τὴν αἵρεσαν

μ. μ. μ.

Διὰ τὴν αἵρεσαν παρούσαν σαν αράσην δόσασσα  
εφέστερες παρούσες παραστάσεις  
αριθμούς σὲ αρχόντην φυγάδων  
ιδη τὴν αἵρεσαν φυγαδεύουσαν  
οὐρδων ὅταν πανίενας δέν τινα μαρτυρεῖται τινα μαρτυρεῖται  
οἱ μὲν ὄφεις νὰ τὶς ἀρχίζων έστερ ἀπὸ τῆς συντονίας  
ναὶ σὲ αἰνια, σὲ απρόσδικην εἴτε σὲ αριθμόν. —

T. Σεφερίδης

Σεφερίδης 500-

Βοηθήματα διὰ τοὺς μαθητάς:

\*Εμ. \*Εμμανουὴλ—Ι. Δαλιέτου, Χημεία Ἀνόργανος καὶ Ὀργανική, Ἀθῆναι, 1938.  
Παύλου Σακελλαρίδη, Ὀργανική Χημεία, Ἀθῆναι, 1951.

Μέσα σὺς περισσοτέρες σανγίες  
ὑπάρχει τιά έμμαχη οὐδέποτε τοῦ ἄγαν  
ὑπάρχει τιά ἐμοστον  
θά συγκρίσσω τὰ μορίγια  
μαρτίν νά τὰ ερασιτοὺς σὲν μαζίκια σου

Μέσα σὺς περισσοτέρες σανγίες  
μήπες έργουντες σὲ ενοίκαστα οὐδὲν  
μαλιά δέν σὲ γνώρισα  
μήτε τι γνώρισες. —

η.η.η

Κρατικός εἰν φωνή μου αράσιμος τὸν φωνήν μου ταξιδεύειν  
ταύτης σὲν εἰρωνεία δεῖνόρα ματά τὸ αράσιμον τὸν  
φίον σὲ συναντήσεις αράσιες φορεσκίενες τοι τὸ φύγειαν οὐδὲν  
μακιά φωνά σὲν ειρηνή τας. Βραδιάζει. —

Γ. Σαφέρης

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

Αἱ παρακάτω στεφανεῖαι μενον τοῦ βιβλιοσήμου τούτου θεωρεῖται ἀλεψίτυπον. ‘Ο  
τόνον, πιστῶν τῆς γνησιμοποιῶν αὐτὸν διώκεται κατὰ τὰς διατάξεις τοῦ ἄρθρου  
2. τοῦ νόμου 1128 της 15/21 Μαρτίου 1946 (Ἐφ. Κυβ. 1946, Α' 108).



Tίτα  
836 - 487



024000018098

ΕΚΔΟΣΙΣ Γ', 1962 (VII) — ΑΝΤΙΤΥΠΑ 14.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 1093/18-4-62  
ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ — ΒΙΒΑΙΟΔΕΣΙΑ : Α. ΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ - Κ. ΑΛΕΞΙΑ, Εύκηνος 9

4  
6  
2  
1  
0  
6

Karen Thessien  
Tages Zeit  
Athenes

12-0/77

