

ΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΒΑΡΒΟΓΑΝ

ΣΤ. ΤΑΞΙΣ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

002
ΚΛΣ
ΣΤ2Β
1700

ΣΗΜΟΣ
ΣΕΟΣ
ΤΙΚΟΝ
ΑΙΘΗ
1966

Ε

4

ΧΗΜ

Βαίβοργης (Γαίβοργις)

ΧΗΜΕΙΑ 2Τ/Γ - 205

ΠΡΟΣΤΕΙΟ ΧΗΜΕΙΑ



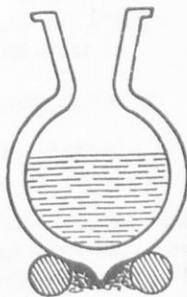
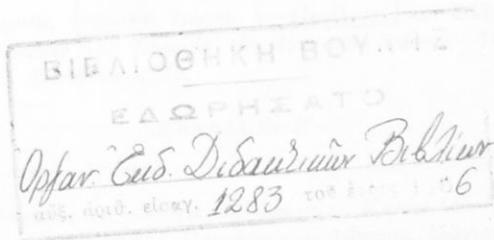
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Ε 4 ΧΗΜ
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΑΝ
Καθηγητοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης

Βάρβογαν (Γεώργιος)

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΔΙΑ ΤΗΝ ΣΤ' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ 1966

002
4ΠΕ
ΕΤ2Β
1700

Συντμήσεις

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

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

Εἰσαγωγή	Σελίς	9 - 13
Ἵργανική Χημεία, ὀργανικαὶ ἐνώσεις 9.—Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σημασία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σύντομος ἱστορικὴ ἀνασκόπησις 10.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

Σύστασις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων	Σελίς	14 - 20
Ἵνήχενσις ἄνθρακος 14.—Ἵνήχενσις ὑδρογόνου, ἀζώτου 15.—Ἀνήχενσις ὑπολοίπων στοιχείων 15.—Προσδιορισμὸς ἄνθρακος, ὑδρογόνου 16.—Προσδιορισμὸς ἀζώτου 17.—Προσδιορισμὸς ὑπολοίπων στοιχείων 17.—Ἵνήχενσις καὶ προσδιορισμὸς τοῦ δξυγόνου 17.—Ἵπολογισμὸς ἐκατοστιαίας συστάσεως 18.—Προβλήματα 19.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

Ἵσομέρειαι καὶ συντακτικοὶ τύποι.—Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων	Σελίς	21 - 26
Ἵμπειρικοὶ μοριακοὶ τύποι 21.—Ἵσομέρεια καὶ ἱσομερεῖς ἐνώσεις 22.—Πολυμέρεια 22.—Συντακτικοὶ τύποι 22.—Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 23.—Ἵνώσεις ἄκυκλοι καὶ κυκλικοὶ 24.—Ἵμόλογοι σειραὶ 24.—Ἀκυκλοὶ ἐνώσεις 25.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

Μεθάνιον.—Κεκοῤεσμένοι ὑδρογονάνθρακες	Σελίς	27 - 36
Μεθάνιον 27.—Αἰθάνιον 29.—Ἀνώτεροι ὑδρογονάνθρακες 29.—Φωτάκτριον 31.—Πετρέλαια 32.—Συνθετικὴ βενζίνη 34.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

'Οξέα	Σελίς	57 - 64
Λιπαρά ὀξέα 57.—Μυρμηκικὸν ὀξύ 58.—'Οξικὸν ὀξύ 59.—Παλμιτικὸν, στεατικὸν ὀξύ 60.—'Ακόρεστα ὀξέα 60.—'Ελαϊκὸν ὀξύ 60.—'Ακρυλικὸν, μεθακρυλικὸν ὀξύ 61.—Δικαρβονικὰ ὀξέα 61.—'Οξαλικὸν ὀξύ 61.—'Υδροξυοξέα 62.—Γαλακτικὸν ὀξύ 62.—Τρυγικὸν ὀξύ 63.—Κιτρικὸν ὀξύ 63.—'Αμινοξέα 63.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

Ὑδατάνθρακες Σελίς 75 - 89

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

Πρωτεΐναι Σελίς 90 - 91

Διαίρεσις 91.—Καζεΐνη 91.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

Γενικά περὶ κυκλικῶν ἐνώσεων Σελίς 92 - 93

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

Λιθανθρακόπισσα Σελίς 94 - 95

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

Ἀρωματικοὶ ὕδρογονάνθρακες Σελίς 96 - 100

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

Φαινόλαι—Ἀρωματικαὶ ἀλκοόλαι Σελίς 101 - 102

Φαινόλαι 101.—Πικρικὸν ὀξύ 102.—Ὑδροκινόνη 102.—Πυρογαλλόλη 102.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'

Καρβονλικά ἐνώσεις Σελίς 103

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'

Ὄξεια Σελίς 104 - 107

Βενζοϊκὸν ὀξύ 104.—Φθαλικὸν ὀξύ 104.—Σαλικυλικὸν ὀξύ 105.—Γαλλικὸν ὀξύ 105.—Δεφικαὶ ὕλαι 106.—Μελάνη 106.—Βυρσοδεψία 106.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'

- *Υδροσρωματικές ενώσεις Σελίς 111 - 113
 *Υδροσρωματικές ενώσεις 111.—Τερπένια 111.—Τερεβινθέλαιον
 111.—Καμφουρά 112.—Αιθέρια έλαια 112.—Ρητίναι 113.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

- *Αλκαλοειδή Σελίς 114 - 115

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

- Βιταμίναι—*Ορμόναι—*Ενζυμα Σελίς 116 - 122
 Βιταμίναι 116.—*Αβιταμινώσεις 118.—Πίναξ βιταμινών 119.—
 *Ορμόναι 119.—Πίναξ όρμονών 121.—Φυτοορμόναι 122.—*Ενζυμα
 122.—Βιοκαταλύται 122.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

- *Εντομοκτόνα Σελίς 126

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

- *Συνθετικά ύφαντικά ίνες Σελίς 127 - 129

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

- Πλαστικά—Τεχνητά έλαια—Ρητίναι Σελίς 130 - 133
 Προβλήματα—Τύποι και έννοιαι χρήσιμοι πρός λύσιν των προ-
 βλημάτων της Χημείας Σελίς 134 - 138

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

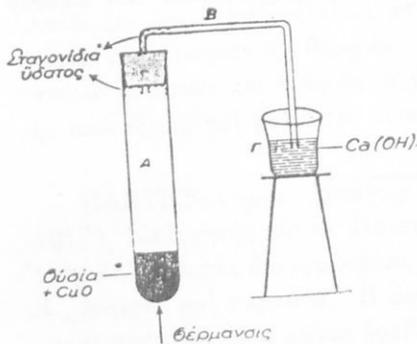
WILLSTÄTTER (πρόφ. Βιλσταϊττερ), Ριχάρδος, Γερμανὸς Χημικὸς (1872 - 1942), Καθηγητὴς εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Μονάχου, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη ἐπὶ τῶν ἀлкаλοειδῶν, ἐνζύμων, τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπὸ τὰ φυτὰ, ἰδιαιτέρως ἐπὶ τῶν πάσης φύσεως φυσικῶν χρωστικῶν. Κλασσικαὶ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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

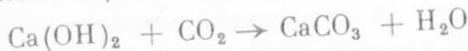
Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν ὄλαι ἄνθρακα. Ἀπὸ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἶναι συστατικὰ τοῦ μεγίστου μέρους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, τὸ ἄζωτον ἀπαντᾷ εἰς πολλὰς τοιαύτας, ἐνῶ ἄλλα στοιχεῖα ὅπως τὰ ἀλογόνα, ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος, τὸ μαγνήσιον, τὸ κοβάλτιον κλπ. ἀπαντοῦν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

1. Ἀνίχνευσις ἄνθρακος. Μὲ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ ἄνθρακος εἰς μίαν ἔνωσιν καθορίζομεν ταυτοχρόνως ἂν ἡ ἔνωσις εἶναι ὀργανικὴ ἢ ὄχι. Ἐάν μία ἔνωσις καίεται ἢ κατὰ τὴν θέρμανσιν μελανοῦται τοῦτο ἀποτελεῖ ἔνδειξιν ὅτι περιέχει ἄνθρακα, χωρὶς νὰ εἶναι πάντοτε βέβαιον. Ἡ ἀσφαλὴς ἀνίχνευσις στηρίζεται εἰς τὴν καῦσιν τοῦ ἄνθρακος πρὸς CO_2 .



Σχ. 1. Συσκευὴ ἀνίχνευσεως ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Τὸ σχηματιζόμενον CO_2 ἀνιχνεύεται μὲ ἀσβέστιον ὕδωρ—δι-αυγὲς διάλυμα Ca(OH)_2 —τὸ ὁποῖον θαλοῦται ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, σχηματιζομένου ἀδιάλυτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου



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

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

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



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

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

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

Τὴν ἀνίχνευσιν τῶν στοιχείων ἀκολουθεῖ ὁ ποσοτικὸς αὐτῶν προσ-

διορισμός. Ὑπάρχουν πρὸς τοῦτο 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, καιόμενα μὲ πηγὴν ὀξυγόνου τὸ CuO , ὃ μὲν ἄνθραξ πρὸς CO_2 , τὸ δὲ ὑδρογόνον πρὸς H_2O . Τὰ σώματα αὐτὰ συλλέγονται τὸ μὲν πρῶτον εἰς δοχεῖον περιέχον στερεὸν ὑδροξείδιον τοῦ καλίου ἢ διάλυμα αὐτοῦ, τὸ δὲ δεύτερον εἰς δοχεῖον περιέχον χλωριούχον ἀσβέστιον. Ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τῶν δοχείων πρὸ καὶ μετὰ τὴν ἀπορρόφησιν τῶν προϊόντων καύσεως μᾶς δίδει τὴν ποσότητα τοῦ CO_2 καὶ τοῦ H_2O , αἱ ὁποῖαι παρήχθησαν κατὰ τὴν καύσιν καὶ δι' ὑπολογισμοῦ τὴν ποσότητα τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου, αἱ ὁποῖαι περιείχοντο εἰς τὴν ἀρχικὴν οὐσίαν.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Και έν συνεχεία

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

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

"Αρα ή ούσία περιέχει 45,02 % άζωτον.

7. Προσδιορισμός των ύπολοίπων στοιχείων. Τα ύπόλοιπα στοιχεΐα, συστατικά των όργανικων ένώσεων, προσδιορίζονται διά καταλλήλων μεθόδων άφου προηγουμένως μετατραποϋν εις άνόργανα άλατα, π.χ. το χλώριον εις χλωριούχα, το θεϊον ειςθειικά, ό φωσφόρος εις φωσφορικά κ.ο.κ.

8. Άνίχνευσις και προσδιορισμός του όξυγόνου. Διά το όξυγόνον, καίτοι τουτο είναι από τα κυριώτερα συστατικά των όργα-

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

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

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

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

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

46 γρ.	C ₂ H ₆ O	περιέχουν	24 γρ.	C	6 γρ.	H ₂	16 γρ.	O ₂
100 γρ.	»	»	X ₁	:	X ₂	;	X ₃	;

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

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

"Αρα ή ένωσις περιέχει 52,17% άνθρακος, 13,04% υδρογόνου και 34,78% όξυγόνου.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Τ Α

Υπολογισμός τής περιεκτικότητος εις άνθρακα, υδρογόνον, άζωτον διαφόρων ένώσεων επί τή βάσει αναλύσεων και έξεύρεσις τής εκατοστιαίας συστάσεως.

1) Νά υπολογισθῆ ή επί τοις 0/0 περιεκτικότης εις άνθρακα και υδρογόνον βάσει τών δεδομένων τής στοιχειακής αναλύσεως.

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

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

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

2) Νά υπολογισθῆ ή επί τοις 0/0 περιεκτικότης εις άζωτον βάσει τών δεδομένων τής στοιχειακής αναλύσεως.

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

» Ε. 0,3 γρ. » » 44,77 κ.έ. άζώτου

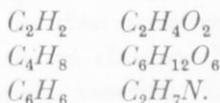
3) Νά υπολογισθῆ ή επί τοις 0/0 περιεκτικότης εις άνθρακα, υδρογόνον και άζωτον βάσει τών δεδομένων τής στοιχειακής αναλύσεως

"Ένωσις Ζ. 0,3 γρ. δίδουν
0,4250 γρ. CO₂ , 0,4355 γρ. H₂O , 108,3 κ.έ. N₂.

» Η. 0,2 γρ. δίδουν
0,2346 γρ. CO₂ , 0,1200 γρ. H₂O , 29,84 κ.έ. N₂.

4) Νά εύρεθῆ ποιαί εκ τών ανωτέρω ένώσεων Α — Η περιέχουν όξυγόγον και εις ποίαν αναλογία. Νά γραφοῦν συγκεντρωτικῶς άι εκατοστιαία συστάσεις όλων τών ένώσεων και νά υπολογισθῆ τὸ μοριακόν βάρος αὐτῶν.

5) Νά υπολογισθῆ ή εκατοστιαία σύστασις τών κάτωθι ένώσεων



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

7) Νὰ εὐρεθῆ πόσον CO_2 καὶ πόσον H_2O δίδουν κατὰ τὴν καὶ-
σιν ἀνὰ 0,3 γρ. τῶν ἐνώσεων.



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



ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

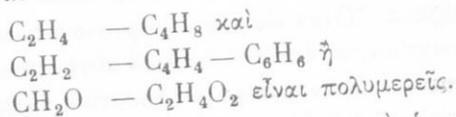
10. **Ίσομέρεια.** "Όταν εις μίαν ανόργανον ένωσιν προσδιορισθῆ τὸ εἶδος τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν αὐτὴν (ποιοτικὴ ἀνάλυσις), ὡς καὶ ἡ ἑκατοστιαία αὐτῶν ἀναλογία (ποσοτικὴ ἀνάλυσις), δυνάμεθα μὲ τὴν βοήθειαν καὶ τοῦ μ.β. νὰ καταλήξωμεν εἰς τὸν τύπον τῆς ένώσεως. Ὁ τύπος αὐτὸς ἀντιστοιχεῖ εἰς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

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

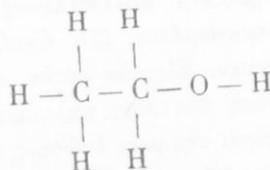
Τὸ φαινόμενον αὐτὸ δὲν εἶναι μεμονωμένον, ἀλλ' ἀντιθέτως συνηθέστατον, ὁ κανὼν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν. Εἰς τὸν αὐτὸν **ἐμπειρικὸν μοριακὸν τύπον** — ποιοτικὴ, ποσοτικὴ σύστασις καὶ μοριακὸν βᾶρος δηλ. τὰ αὐτὰ — ἀντιστοιχοῦν περισσότεροι τῆς μιᾶς ένωσις, ἄλλοτε δύο, ἄλλοτε τρεῖς, ἄλλοτε ὅμως πολὺ περισσότεροι.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

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

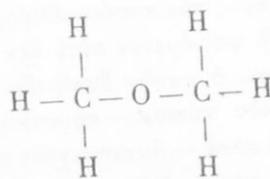
Μὲ τὴν **ισομέρεια** δὲν πρέπει νὰ συγγέεται ἡ **πολυμέρεια**, κατὰ συνέπειαν οὔτε αἱ **πολυμερεῖς ἐνώσεις** μὲ τὰς **ισομερεῖς**. Αἱ πολυμερεῖς ἐνώσεις ἔχουν, ὅπως καὶ αἱ **ισομερεῖς**, τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν καὶ ποσοτικὴν σύστασιν, τὸ μ.β. τῆς μιᾶς ὅμως εἶναι πολλαπλάσιον τοῦ τῆς ἄλλης. Π.χ. αἱ ἐνώσεις.



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



Οἶνόπνευμα

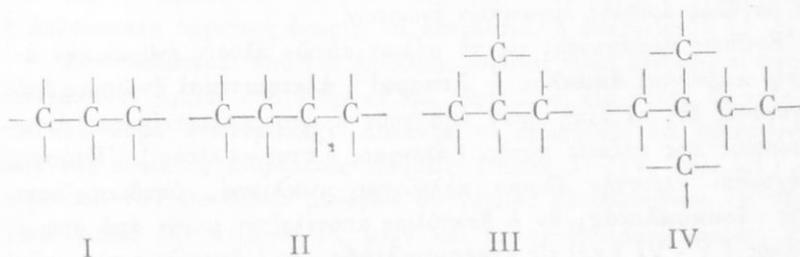


Διμεθυλικὸς αἰθέρ

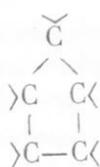
Είς τούς τύπους αυτούς, διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὴν κυριωτέραν διαφορὰν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου εἰς μὲν τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἠνωμένον μὲ μίαν μόνον μονάδα συγγενείας πρὸς ἄνθρακα — ἢ ἄλλη δεσμεύει ὕδρογόνον — ἐνῶ εἰς τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα καὶ αἱ δύο μονάδες συγγενείας δεσμεύουν ἄτομα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



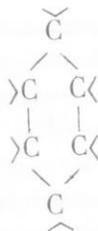
11. Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Διὰ νὰ ταξινομήσωμεν τὸ μέγα πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐξετάζομεν τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι ἠνωμένα τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ μορίου ἐκάστης αὐτῶν. Ὁ ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος, ὅπως εἶναι γνωστὸν, εἶναι στοιχεῖον τετρασθενές, παρουσιάζει,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



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



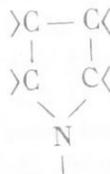
V



VI



VII



VIII

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

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

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

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

CH ₄	C ₂ H ₄	CH ₃ OH
C ₂ H ₆	C ₃ H ₆	C ₂ H ₅ OH
C ₃ H ₈	C ₄ H ₈	C ₃ H ₇ OH
C ₄ H ₁₀ κ.ο.κ.	C ₅ H ₁₀ κ.ο.κ.	C ₄ H ₉ OH κ.ο.κ.

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

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

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



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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

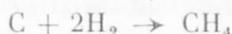
ΜΕΘΑΝΙΟΝ.—ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

Τὸ μεθάνιον ἀπαντᾷ εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ὡς τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου ἢ φυσικοῦ ἀερίου, καυσίμου ἀερίου, τὸ ὁποῖον εἰς τεράστια ποσὰ ἐκλύεται ἀπὸ πετρελαιοπηγὰς ἢ πηλίσιν αὐτῶν. Μεθάνιον εἶναι περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων ἀερίων, καθὼς ὁμοῦ μὲ τὸ ὑδρογόνον καὶ τοῦ φωταερίου. Σχηματίζεται εἰς τὰ ἔλη κατὰ τὴν σῆψιν τῶν ξύλων ἀπὸ τὴν κυτταρίνην αὐτῶν, ἐντὸς δὲ τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ κατὰ τὴν πέψιν φυτικῆς προελεύσεως τροφῶν.

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

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



2) 'H συνθέρμανσις ὀξεικοῦ νατρίου καὶ NaOH



ὀξικὸν νάτριον

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



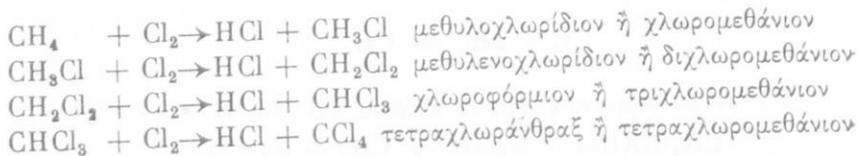
4) Ἡ θέρμανσις ὑδραερίου (μίγμα ἴσων ὄγκων CO καὶ H₂) ἐμπλουτισθέντος μὲ ὑδρογόνον εἰς 300°, παρουσίᾳ νικελίου ὡς καταλύτου



Ἡ τελευταία μέθοδος ἔχει σημασίαν βιομηχανικὴν διὰ περιοχὰς στερουμένης φυσικῶν πηγῶν μεθανίου.

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

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



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

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



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

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

Οἱ κεκορεσμένοι ὕδρογονάνθρακες ἀνταποκρίνονται εἰς τὸν γενικὸν τύπον



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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

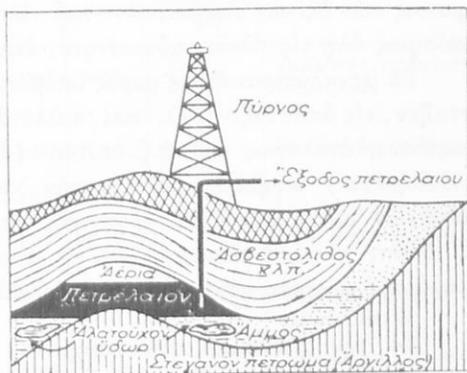
Ἐκ τῶν προϊόντων τοῦ καθαρισμοῦ, τοῦ φωταερίου τὸ σπουδαιότερον εἶναι ἡ λιθάνθρακίτις ἢ ἀπλῶς **πίσσα**, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ σπουδαιότατην καὶ σχεδὸν μοναδικὴν πηγὴν διὰ τὴν παρασκευὴν βενζολίου, φαινόλης, ναφθαλίνου κ.ἄ. ἀρωματικῶν ἐνώσεων (βλ. σελ. 94). Ἡ ἀμμωνία, μὲ τὴν βιομηχανικὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου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

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

* Βενζόλιον, ναφθαλίτιον, αιθυλίτιον, ἀκετυλίτιον κτλ.

ή Ρουμανία είναι αί σπουδαιότεραι πετρελαιοπαραγωγοί χώροι τής Ευρώπης. Είς ό,τι αφορά τήν Ελλάδα ή αναλογία τής διαμορφώσεως τών δυτικῶν αὐτῆς ἀκτῶν πρὸς τὰς τῆς Ἀλβανίας, ή ὅποια ἔχει ἐν ἐκμεταλλεύσει πετρελαιοπηγὰς, ὠδήγησεν εἰς τήν διενέργειαν δοκιμαστικῶν γεωτρήσεων εἰς Ἡπειρον, Στερεάν Ελλάδα, Πελοπόννησον καί Ζάκυνθον, καθὼς καί τήν Θράκην. Μέχρι πρό τινοσ τὰ ἀποτελέσματα ἦσαν ἀρνητικά. Τελείως ἐσχάτως ὅμως δοκιμαστικαί γεωτρήσεις μεγάλου βάθους (περίπου 4000 μέτρα) ἀπέδειξαν τήν ὑπαρξιν καλῆς ποιότητος πετρελαίου, εἰς ποσότητας ὅμως ὅχι ἀκόμη ἐκμεταλλεύσιμους. Ἡ Ἀφρική καί ή Αὐστραλία τέλος δὲν διαθέτουν πετρελαιοπηγὰς ἀξίας λόγου.

Ἡ παγκόσμιος πετρελαιοπαραγωγή παρουσίασε τεραστίαν αὐξησιν. Ἀπὸ 67.000 τόννουσ τὸ 1860 ἔφθασε τὰ 650.000.000 τόννων τὸ 1952, αὐξανόμενη σταθερῶσ ἀπὸ ἑξουσ εἰς ἔτοσ. Αἱ σπουδαιότεραι πετρελαιοπηγαί συναντῶνται εἰς περιοχὰς, αἱ ὅποια εὐρίσκονται πλησίον ὄροσειρῶν καί βαίνουσ παραλλήλωσ πρὸς αὐτάσ. Τὸ πετρέλιον ἐσχηματίσθη μετὴν ἐπίδρασιν λίαν ὑψηλῶν πιέσεων καί μετρίωσ ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν ἐπὶ τῶν πρωτεϊνῶν καί τῶν λοιπῶν διαφόρων ζωικῆσ καί φυτικῆσ προελεύσεωσ πρώτων ὑλῶν, κυρίωσ δὲ τοῦ **πλαγκτοῦ**.



Σχ. 2. Ἀπλοποιηθὲν γεωλογικὸν διάγραμμα πετρελαιοπηγῆσ.

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

Τὸ οὕτω λαμβανόμενον πετρέλιον (ἀκάθαρτον ἢ ἀργὸν πετρέλιον) εἶναι ὑγρὸν κίτρινον ἕωσ καστανομέλκν, πρασινωποῦ φθορισμοῦ, ἄλλοτε λεπτόρρευστον καί ἄλλοτε πυκνόρρευστον, ἰδια-

ζούσης ὁσμῆς, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, εἰδ. β. 0,79—0,94. Χημικῶς ἀποτελεῖται ἀπὸ μίγμα ὑγρῶν ὑδρογονανθράκων, ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκονται διαλελυμένοι ἀέριοι καὶ στερεοὶ τοιοῦτοι. Τὰ ἀμερικανικῆς προελεύσεως περιέχουν ἀποκλειστικῶς παραφίνες, τὰ ρωσικὰ κυκλικούς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας (**ναφθένια**), ἐνῶ ἄλλα—ἰνδονησιακὰ—περιέχουν μεγάλας ποσότητας ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων. "Ὅλα τὰ πετρέλαια περιέχουν μικρὰς ποσότητας ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων, περαιτέρω ὀξυγονούχους καὶ ἀζωτούχους ἐνώσεις, μερικὰ δὲ καὶ ἰώδιον εἰς ποσὰ ἐπιτρέποντα βιομηχανικὴν αὐτοῦ ἐκμετάλλευσιν.

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

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

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

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

Π Ι Ν Α Ξ Ι
ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

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

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

β) Δι' ὑδροποιήσεως τοῦ ἀνθρακος. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν (Bergius) κόνις κνθρακος αἰωρεῖται ἐντός ὀρυκτελαίου καὶ ὑποβάλλεται εἰς ὑψηλοποιήθηκα ἀπὸ το Ἰνστιτούτο Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

λεται εις υδρογόνωσιν εις μετρίως ύψηλήν θερμοκρασίαν και έξαιρετικώς ύψηλήν πίεσιν. Καταλύται δέν χρησιμοποιούνται, διότι άλλωστε ταχύτατα θά καθίσταντο άνενεργοί λόγω τής εις θεϊον περιεκτικότητας του άνθρακος. Ή μετατροπή αύτη του στερεου άνθρακος εις ύγρὰ καύσιμα δέν σημαίνει μόνον όριστικήν λύσιν του ζητήματος τής έπαρκείας βενζίνης, διότι τὰ ύπάρχοντα αποθέματα άνθρακος ύπολογίζεται ότι έπαρκούν δια 1000 και πλέον έτη (το όρυκτέλειον χρησιμοποιεΐται εκ νέου μετά την παραλαβήν τής σχηματισθείσης βενζίνης με απόσταξιν), αλλά και άσυγκρίτως καλύτεραν εκμετάλλευσιν τής θερμομαντικής ισχύος του άνθρακος.

γ) Ή από το ύδραέριον. Το ύδραέριον, μίγμα μονοξειδίου του άνθρακος και υδρογόνου, σχηματιζόμενον κατά την διαβίβασιν ύδρατμών υπεράνω διαπύρων άνθράκων



μετατρέπεται παρουσία μεταλλοξειδίων ως καταλυτών εις μίγμα όξυγονούχων ένώσεων, αι όποϊαι δι' αποβολής ύδατος εις ύψηλήν θερμοκρασίαν ή πίεσιν παρέχουν βενζίνην (μέθοδος Fischer - Tropsch).

Πρός αναπλήρωσιν, όλικήν ή μερικήν, τής βενζίνης, έχουν προταθή διάφορα άλλα ύγρὰ καύσιμα, από τὰ όποϊα την μεγαλυτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ υδρογονωμένα παράγωγα του ναφθαλινίου (**τετραλίνη, δεκαλίνη**) και το άνυδρον οινόπνευμα.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

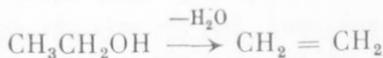
ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

19. Αἰθυλένιον, C₂H₄. Συγκρίνοντες τὸν τύπον τοῦ αἰθυλενίου πρὸς τὸν τοῦ ἀντιστοίχου κεκορεσμένου ὑδρογονάνθρακος αἰθανίου, διαπιστοῦμεν ὅτι τὸ αἰθυλένιον περιέχει δύο ἄτομα ὑδρογόνου ὀλιγώτερα. Αἱ ὡς ἐκ τούτου παραμένουσαι ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας τοῦ ἄνθρακος διατίθενται διὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος μὲ δύο μονάδας συγγενείας. Οὕτως ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ αἰθυλενίου εἶναι :



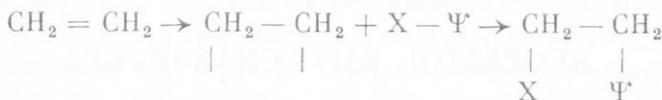
Τὸ αἰθυλένιον περιέχει **διπλοῦν δεσμόν**. Ἐλεύθερον αἰθυλένιον ἀνευρέθη εἰς τὸ φωταέριον καὶ τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν. Συνθετικῶς παρασκευάζεται κατὰ πολλὰς μεθόδους, ἀπὸ τὰς ὁποίας κυριωτέρα εἶναι ἡ ἀφυδάτωσις τῆς ἀλκοόλης.



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

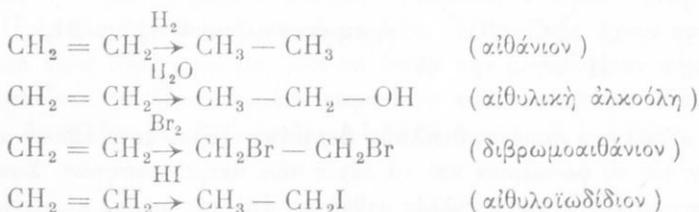
Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον, ἄχρουν, ἀσθενοῦς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καιόμενον μὲ φωτιστικὴν φλόγα πρὸς CO₂ καὶ H₂O. Παρουσιάζει σειρὰν χαρακτηριστικῶν ιδιοτήτων, αἱ ὅποια ἔλαι ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονός ὅτι εἶναι δυνατὸν ὁ διπλοῦς δεσμὸς νὰ μετατραπῇ εἰς

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



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

Ὑδρογόνον	»	μετατρέπόμενον εἰς κεκορεσμένον ὑδρογονάνθρακα	
Ὑδωρ	»	»	ἀλκοόλην
Ἄλογόνα	»	»	κεκορεσμένα ἀλογονοπαράγωγα
Ὑδραλογόνα	»	»	» π.χ.



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

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

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

"Όλοι οί υδρογονάνθρακες τής σειράς αútης περιέχουν διπλοϋν δεσμόν καί παρουσιάζουν τās είς τοϋτον ακριβώς όφειλομένης χαρακτηριστικās αντίδράσεις προσθήκης.

21. Άκετυλένιον, C_2H_2 (κ. άσετυλίνη). Το άκετυλένιον άποτελεϊ το πρώτον καί το μόνον άλλωστε ένδιαφέρον μέλος μιās όμολόγου σειράς άκορέστων υδρογονανθράκων τοϋ γενικοϋ τύπου $C_n H_{2n-2}$. Συγκρίνοντας τον τύπον αϋτοϋ πρὸς τοϋς τύπους τοϋ αιθυλενίου καί τοϋ αιθανίου διαπιστοϋμεν ότι τοϋτο περιέχει όλιγώτερα άτομα υδρογόνου δύο μὲν άπό το πρώτον, τέσσερα δέ άπό το δεύτερον. Αί μονάδες συγγενείας, αί όποϊαι δέν δεσμεϋονται άπό υδρογόνον, διατίθενται διά τήν ένωσιν τῶν ατόμων τοϋ άνθρακος μεταξύ των. Οϋτω ταϋτα ένοϋνται με τρεϊς μονάδας συγγενείας. Το άκετυλένιον περιέχει **τριπλοϋν δεσμόν** καί ό συντακτικὸς αϋτοϋ τύπος εϊναι



Έλεύθερον εύρίσκεται εις ίχνη εις το φωταέριον, σχηματίζεται κατὰ τήν θερμικήν διάσπασιν διαφόρων όργανικῶν οϋσιῶν καί παρασκευάζεται κατὰ τήν άτελή καϋσιν διαφόρων υδρογονανθράκων, π.χ.



κυρίως όμως κατὰ τήν διάσπασιν τοϋ άνθρακασβεστίου, CaC_2 , με ύδωρ



Εϊναι άέριον άχρουν, το καθαρὸν άοσμον, ένῶ το έκ τοϋ άνθρακασβεστίου παραγόμενον δύσσοσμον λόγω θειούχων καί φωσφορούχων προσμίξεων. Καίεται με φλόγα έξαιρετικῶς λαμπράν καί φωτιστικήν, ιδίως όταν έχη άναμιχθῆ έπαρκῶς με άέρα. Μίγμα άκετυλενίου καί άέρος ή όξυγόνου εϊναι έκρηκτικόν, καιόμενον όμως εις συσκευήν άνάλογον πρὸς τήν τής όξυυδρικής φλογός έπιτρέπει, άκινδύνως, τήν άνάπτυξιν έξαιρετικῶς ύψηλῶν θερμοκρασιῶν ($\sim 3000^\circ$) καί χρησιμοποιεϊται, ὅπως καί ή όξυυδρική φλόξ, διά τήν κοπήν ή τήν αϋτο-

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

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

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



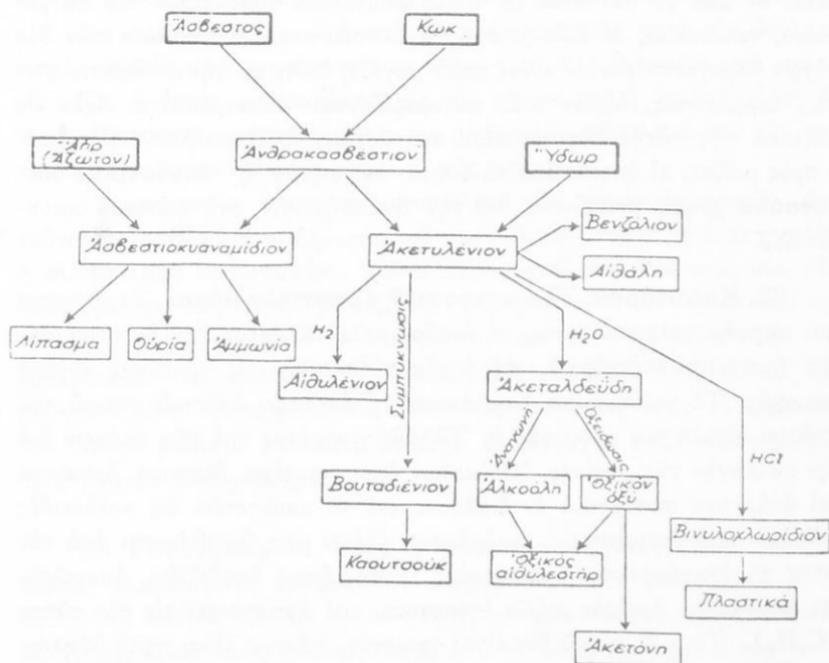
Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα τεφρὸν, σκληρόν, θραύσεως κρυσταλλικῆς, δύσοσμον. Διασπᾶται ἀπὸ τὸ ὕδωρ (σελ. 39) και παρέχει ἀκετυλένιον. Ἀναλόγως διασπῶνται και ἄλλα καρβίδια παρέχοντα εἴτε μόνον ἀκετυλένιον, εἴτε μῆγμα αὐτοῦ και ἄλλων ὕδρογονανθράκων. Ὡρισμένα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐκρηκτικά. Τὸ ἀνθρακασβέστιον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



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

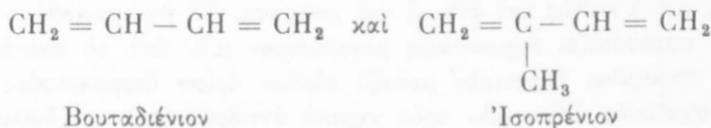
Τὸ ἀκετυλένιον λόγῳ τῆς εὐκόλου παρασκευῆς αὐτοῦ, τῆς μικρᾶς τιμῆς τῶν πρώτων ὑλῶν—ἀσβεστος και ἄνθραξ ἢ μεθάνιον (γαιαέριον)—και τῆς πρὸς ἀντιδράσεις τάσεως αὐτοῦ ἀποτελεῖ σήμερον τὴν σπουδαιότεραν πρώτην ὕλην τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὰς κυριώτερας μόνον χρήσεις αὐτοῦ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

από τὸ ἀκετυλένιον νὰ παρασκευάσωμεν οἰνόπνευμα, ὄξικόν ὄξύ, διαλυτικά μέσα, καουτσούκ, πλαστικά κ.ἄ. Μίαν πληρεστέραν ιδέαν περὶ τῶν δυνατοτήτων χρησιμοποιήσεως τοῦ ἀκετυλενίου δίδει τὸ σχ. 3.



Σχ. 3. Αἱ κυριώτεροι χρησιμοποιήσεις τοῦ ἀκετυλενίου.

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



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

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

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

μέσα. Χρησιμοποιείται διά τήν κατασκευήν ελαστικῶν σωλήνων, ελαστικῶν τροχῶν αὐτοκινήτων καὶ ἀεροπλάνων, ἐπισώτρων, ἀεροθαλάμων (κ. συμπρέλλες), διά τὸ στεγανὸν κλείσιμον διαφόρων δοχείων, διά τήν κατασκευήν σβυστήρων, καττυμάτων (σόλες) ὑποδημάτων κ.ἄ.

Διὰ προσθήκης εἰς τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ κατὰ τὸν βουλκανισμόν αὐτοῦ μεγάλων ποσοτήτων θείου ($\sim 30\%$) λαμβάνεται σκληρὰ μᾶζα, ἡ ὁποία κατεργάζεται εἰς τὸν τόνον καὶ ἡ ὁποία ὑπὸ τὸ ὄνομα **ἔβονίτης** χρησιμοποιεῖται ὡς μονωτικὸν σῶμα καὶ διά τήν κατασκευήν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως.

Τὸ καουτσούκ ἀποτελεῖ μονοπώλιον τῶν τροπικῶν χωρῶν. Διὰ τοῦτο ἐπεζητήθη ἡ ἀναπλήρωσις τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ ἀπὸ **τεχνητὸν ἢ συνθετικὸν καουτσούκ**. Τοῦτο παρασκευάζεται ἀπὸ τοὺς δύο ἤδη ἀναφερθέντας ὕδρογονάνθρακας, τὸ βουταδιένιον καὶ τὸ ἰσοπρένιον—δηλ. οὐσιαστικῶς ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον καὶ τὸ πετρέλαιον—διὰ πολυμερισμοῦ. Τὸ λαμβανόμενον πολυμερὲς προῖον 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 συγγενὴς εἶναι ἡ γουτταπέρκα, λαμβανομένη ὁμοίως ἀπὸ διάφορα τροπικὰ δένδρα καὶ ἀντιστοιχοῦσα ὁμοίως εἰς τὸν τύπον $(C_5H_8)_n$. Δὲν παρουσιάζει ἐλαστικὰς ιδιότητας, εἶναι ὅμως ἀδιαπέραστος ἀπὸ τὸ ὕδωρ καὶ ἔχει ἐξαιρετικὰς μονωτικὰς ιδιότητας, δι' ὃ χρησιμοποιεῖται εἰς τήν ἐπένδυσιν καλωδίων, διά τήν κατασκευήν μονωτικῶν ταινιῶν κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

ΑΛΚΟΟΛΑΙ

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

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

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

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



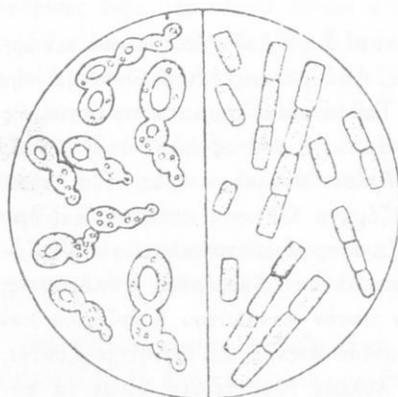
Πρακτικῶς ἡ λαμβανομένη ἀλκοόλη ἀποτελεῖ τὸ 1/2 τοῦ βάρους τοῦ σακχάρου τῆς ἀρχικῆς ὕλης. Ἡ ζύμωσις τῶν σακχαρῶν καλεῖται **ἀλκοολικὴ ἢ οἶνοπνευματικὴ ζύμωσις** ἀπὸ τὸ κύριον προϊόν αὐτῆς, λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων ποτῶν καὶ εἶναι μερικὴ περίπτωσις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

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

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

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

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



Σχ. 4. Ζυμομύκητες (ἀριστερά) καὶ ὄζομύκητες (δεξιὰ).

τοὺς ζυμομύκητας τοὺς προκαλοῦντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν καὶ τοὺς μύκητας τῆς ὄξινης ζυμώσεως.

Διὰ νὰ ἐπανέλθωμεν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀλκοόλης ὁ ζυμομύκης διὰ τῶν ἐνζύμων, τὰ ὅποια ἐκκρίνει καὶ τὰ ὅποια περιλαμβάνονται ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ζυμάση** μετατρέπει τὸ σάκχαρον, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸ ἐκχύλισμα τῆς σταφίδος εἰς οἶνόπνευμα. Τὸ ζυμωθὲν ὑγρὸν περιέχει 12° περίπου οἶνόπνευμα, τὸ ὁποῖον παραλαμβάνεται δι' ἀποστάξεως εἰς εἰδικὰς συσκευάς, τὰς **στήλας**. Εἰς

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

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

Το οινόπνευμα είναι άχρουν, εύκίνητον υγρόν, εύχαρίστου χαρακτη-ριστικής όσμης, β.ζ. : 78°, 5. Μίγνυται εις πάσαν αναλογίαν με τὸ ὕδωρ ὑπὸ συστολήν τοῦ ὄγκου καὶ αύξησιν τῆς θερμοκρασίας, διαλύει δὲ μέ-γιστον ἀριθμὸν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν σωμάτων. Διὰ τοῦτο χρησιμο-ποιεῖται ὡς τὸ κατ' ἐξοχήν ὀργανικὸν διαλυτικὸν μέσον εις ἐργαστήρια καὶ ἐργοστάσια. Ὁξειδοῦται εύκόλως μέχρι ὀξεικοῦ ὀξέος (παρασκευῆ ὀξους ἀπὸ ἀλκοολοῦχα ποτά). Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης, καύσιμος ὕλη, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς κολώνιας, διὰ τὴν πλήρωσιν θερμομέτρων ἐλαχίστου, κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν διαφόρων ἀλκοολούχων ποτῶν. Ἡ ἀλκοόλη λαμβανομένη ἐσωτερικῶς ἐνεργεῖ κατ' ἀρχὰς διεγερ-τικῶς, περαιτέρω μεθυστικῶς. Μεγάλαι ποσότητες αὐτῆς ἐνεργοῦν δη-λητηριωδῶς, δύνανται δὲ νὰ προκαλέσουν καὶ τὸν θάνατον. Συνεχῆς χρῆ-σις ἀλκοολούχων ποτῶν εις μεγάλα ποσὰ προκαλεῖ βαρείας βλάβας τοῦ ὀργανισμοῦ, γενικῶς γνωστὰς ὑπὸ τὸ ὄνομα ἀλκοολισμός.

28. Ἀλκοολοῦχα ποτά. Ἡ παρασκευὴ καὶ ἡ χρησιμοποίησις τῶν ἀλκοολούχων ποτῶν εἶναι γνωστὴ ἀπὸ παλαιωτάτων ἐτῶν. Ἀνα-λόγως τῆς χρησιμοποιοιμένης διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτῶν σακχαρούχου ἢ ἀμυλούχου πρώτης ὕλης, τοῦ τρόπου παρασκευῆς, τῶν διαφόρων προσ-θηκῶν καὶ τῆς περιεκτικότητος εις οἶνόπνευμα διακρίνονται πλείστα ὅσα εἶδη ἀλκοολούχων ποτῶν, δυνάμενα νὰ καταταγοῦν εις τρεῖς μεγάλας τάξεις : 1) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα, 2) Τὰ ἀποσταζόμενα, 3) Τὰ ἠδύποτα.

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

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

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

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

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



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

φέρει βαρείας βλάβας εις τὸν ὄργανισμόν, κυρίως δὲ τύφλωσιν.

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



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



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

Αἱ ἀλκοόλαι ὀξειδοῦνται εὐκόλως. Τὰ προϊόντα τῆς ὀξειδώσεως εἶναι διάφορα ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου, τὰ ὁποῖα περιέχει τὸ ἄτομον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον συγκρατεῖ τὸ ἀλκοολικὸν ὑδροξύλιον. Ἐὰν τοῦτο φέρῃ δύο ὑδρογόνα (εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης τρία) αἱ ἀλκοόλαι καλοῦνται **πρωτοταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν ἀρχικῶς **ἀλδεῦδας** καὶ περαιτέρω **ὀξέα**.

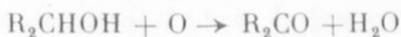


πρωτοταγῆς ἀλδεῦδα
ἀλκοόλη



ὀξύ

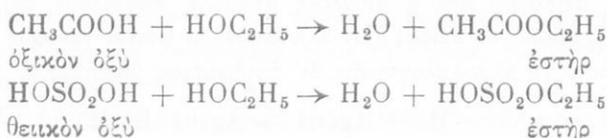
Ἐὰν περιέχουν ἓν ὑδρογόνον τότε καλοῦνται **δευτεροταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν **κετόνας**



δευτεροταγῆς κετόνη
ἀλκοόλη

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

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



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

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

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



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

νεται με ύδωρ μέχρι πλήρους εξαφανίσεως τής οξίνου αντιδράσεως. Είναι υποκίτρινον, ελαϊώδες υγρόν, γεύσεως γλυκιζούσης. Είναι ισχυρά εκρηκτική ύλη, εκρηγνυομένη με κρούσιν, ώσιν η θερμανσιν. Μη έπαρκώς καθαρισθεΐσα νιτρογλυκερίνη δύναται να εκραγή αυτομάτως. Κατά την εκρηξιν σχηματίζεται ύδωρ και μίγμα αζώτου, οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακος κατά την εξίσωσιν



Ταύτα εις την θερμοκρασίαν τής εκρήξεως καταλαμβάνουν τεράστιον όγκον, εις τοϋτο δε όφείλεται άκριβώς η ισχυρά καταστροφική δύναμις τής εκρηγνυομένης νιτρογλυκερίνης. Λόγω τής εύκολίας με την όποιαν εκρήγνυται η νιτρογλυκερίνη δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθῆ ως έχει διότι παρουσιάζει μεγίστους κινδύνους κατά την μεταφοράν και την χρησιμοποίησιν. Αν όμως εις 3 μέρη νιτρογλυκερίνης προστεθῆ 1 μέρος γῆς διατόμων (του έκ πυριτικού οξέος συνισταμένου κελύφους είδους τινός μονοκυττάρων φυκῶν) η άλλου πορώδους ύλικου, λαμβάνεται πλαστική μάζα, η όποία δύναται να υποστῆ οϊανδήποτε μηχανικὴν επίδρασιν και, αναφλεγόμενη, να καῖ ηρέμως.

Η άκίνδυνος αϋτή εκρηκτική ύλη εκρήγνυται μόνον με καψύλιον και υπό το όνομα **δυναμίτις** εύρίσκει σημαντικήν χρησιμοποίησιν. Διαβραχεΐσα δυναμίτις καθίσταται όμως επικίνδυνος. Τοϋτο έν συνδυασμῶ με το μέγα ποσόν άδρανουῦς ύλης—δηλ. τής γῆς διατόμων—άποτελεΐ σοβαρόν μειονέκτημα, το όποϊον ἤρθη δια χρησιμοποίησεως ως μέσου στερεοποίησεως τής νιτρογλυκερίνης σώματος αϋτου καθ' έαυτο εκρηκτικού, ὅπως η **νιτροκυτταρίνη** (βλ. σελ. 87). Η δυναμίτις παρεσκευάσθη από τον Σουηδόν Alfred Nobel (1833 - 1896), εις τον όποιον όφείλεται και η καθιέρωσις των όμωνύμων βραβείων Φυσικής, Χημείας, Ιατρικής, Φιλολογίας και Ειρήνης, άπονεμομένων κατ' έτος εις διακρινόμενους εις την Έπιστήμην, την Λογοτεχνίαν, η την ειρηνιστικήν προσπάθειαν, άδιαφόρως εθνικότητος, θρησκείας και φυλής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

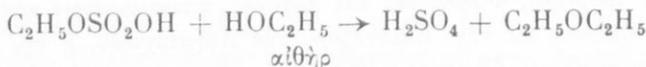
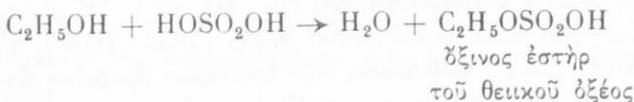
ΑΙΘΕΡΕΣ — ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΗΡ

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



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

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



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

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

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

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

φορμόλη και χρησιμοποιειῖται ὡς ἰσχυρὸν ἀντισηπτικὸν καὶ ἀπολυμαντικὸν. Ἡ φορμόλη χρησιμοποιεῖται περαιτέρω εἰς τὴν βυρσοδεψίαν, εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς ρητίνης **βακελίτης**, ἀπὸ τὴν ὁποίαν κατασκευάζονται διακόπται, ρευματολήπται κτλ., τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου **λανιτάλη**, εἰς τὴν καθρεπτοποιίαν κ.ἄ.

Ἡ φορμαλδεϋδη εἶναι ἰσχυρὸν ἀναγωγικὸν σώμα ἀνάγον ἄλατα ἀργύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφήν κατόπτρου, ἄλατα χαλκοῦ μέχρις ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O . Ὁξειδοῦται εὐκόλως πρὸς μυρμηκικὸν ὄξύ



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



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



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

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

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



Ἡ χλωράλη ἐχρησιμοποιήθη ὀλίγον ὡς ὑπνωτικὸν, κυρίως ὁμως

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



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

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



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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

Ο Ξ Ε Α

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

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



Ἡ μονοσθενὴ ρίζα $\text{R} - \text{CO} -$, ἣ ὁποία ἀπομένει ἂν ἀπὸ τὰ ὀξέα ἀφαιρεθῇ τὸ ὑδροξύλιον καλεῖται **ἀκύλιον**.

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

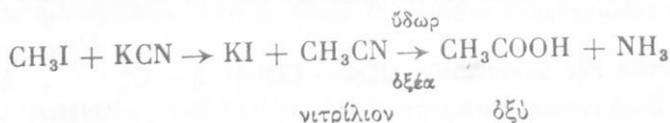
Τὸ ὀξικὸν ὀξύ, κύριον συστατικὸν τοῦ ὄξους, τὸ παλμιτικόν, στεατικὸν καὶ ἐλαϊκὸν ὀξύ, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν σαπῶνων, τὸ τρυγικόν, τὸ κιτρικὸν καὶ τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ, λίαν διαδεδομένα ἰδίως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, εἶναι μερικὰ ἀπὸ τὰ γνωστότερα ὀξέα.

37. Λιπαρὰ ὀξέα. Τὰ ὀξέα τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακας δι' ἀντικαταστάσεως 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, CH₃COOH, ἀλλ' ἡ ἔνωσις καρ-

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

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



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

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

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



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

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



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

39. Ὁξικὸν ὀξύ, CH_3COOH . Εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ **ὄξους** (κ. ξύδι), οὗτω δὲ εἶναι ἀπὸ παλαιοτάτων ἐτῶν γνωστὸν, τὸ πρῶτον γνωστὸν ὀξύ, ἀνόργανον ἢ ὀργανικόν. Ἀπαντᾷ ἐλεύθερον ἢ ἠνωμένον εἰς τὰ πράσινα φύλλα, διάφορα ζωικὰ ἐκκρίματα (οὔρα, χολή, ἰδρῶς), τὸν τυρόν, τὸ ὄξινον γάλα κλπ. Ἀποτελεῖ περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν (10%) τοῦ ξυλόξους. Ἐξ αὐτοῦ λαμβάνεται διὰ προσθήκης γαλακτώματος ἀσβέστου, ὅποτε καθιζάνει ἀδιάλυτον ὀξικὸν ἀσβέστιον $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$, ἀπὸ τὸ ὅποιον μὲθεικὸν ὀξύ λαμβάνεται τὸ ὀξικὸν ὀξύ. Τὸ ὑπόλοιπον τοῦ ξυλόξους μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος περιέχει τὴν μεθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τὴν ἀκετόνην, αἱ ὁποῖαι ἀποχωρίζονται καὶ χωρίζονται μετὰξὺ των δι' ἀποστάξεως.

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

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

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

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

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

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

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



Διὰ προσλήψεως ὑδρογόνου μετατρέπεται εἰς στεατικὸν ὀξύ



ἀποδεικνυομένου οὕτως ὅτι ἡ ἄλυσις τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος εἶναι εὐθεῖα.

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

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



ἀκρυλικὸν ὀξύ



μεθακρυλικὸν ὀξύ

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

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

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



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



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

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

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

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

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

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

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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΕΣΤΕΡΕΣ — ΚΗΡΟΙ — ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ

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



καὶ εἶναι ἰσομερεῖς πρὸς τὰ ὀξέα.

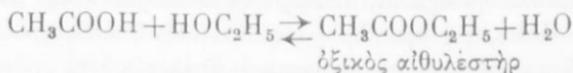
Οἱ ἐστέρες παρασκευάζονται δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως ὀξέος καὶ ἀλκοόλης κατὰ τὸ σχῆμα



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



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



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



Σαπωνοποίησις ἐπιτελεῖται καὶ με ἔνζυμα, τὰ ὅποια ἀνευρίσκονται εἰς διαφόρους ζῶντας ὄργανισμούς, ζωικῆς ἢ φυτικῆς προελεύσεως.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

β) Ζωικά ἔλαια. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ **ιχθυέλαια** καὶ τὰ **ἡπατέλαια**. Ταῦτα λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς ἰχθεῖς ἢ τὸ κῆτη — τὰ δεύτερα ἀπὸ τὸ ἦπαρ αὐτῶν — καὶ χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐπιρετικῶς δυσάρεστον ὄσμην, ἢ ὁποῖα τὰ καθιστᾷ ἀκατάλληλα ὄχι μόνον πρὸς βρῶσιν ἀλλὰ καὶ δι' οἰανδήποτε βιομηχανικὴν χρῆσιν π.χ. εἰς τὴν σαπωνοποίησιν, διότι ἡ ὄσμη, ὀφειλομένη εἰς τὴν παρουσίαν ἰσχυρῶς ἀχορέστων ὀξέων, μεταδίδεται καὶ εἰς τὸν σάπωνα. Φαρμακευτικῶς χρησιμοποιεῖται τὸ **μουρουνέλαιον** λόγῳ τῆς μεγάλης αὐτοῦ περιεκτικότητος εἰς βιταμίνας Α καὶ D. Χρησιμοποιοῦνται τὰ ἔλαια τῆς τάξεως αὐτῆς διὰ τὴν παρασκευὴν ἐσκληρυμμένων ἐλαίων.

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

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

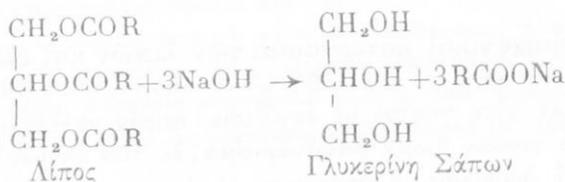
47. Βιομηχανικαὶ κατεργασίαι τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων. Τὰ ἔλαια ὑφίστανται μετὰ τὴν παραλαβὴν αὐτῶν ἀπὸ τὰς ἐλαιούχους πρώτας ὕλας, ἰδίως ἂν αὕτη γίνεται μὲ ἐκχύλισιν, σειρὰν κατεργασιῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ραφινάρισμα**, ἐκ τῶν ὑποίων αἱ κυριώτεροι εἶναι ἡ διαύγασις, ἡ ἀπόσμησις, ὁ ἀποχρωματισμὸς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

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

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

Τὰ **υδρογονωμένα έλαια** παρασκευάζονται άφ' ενός μόν λόγφ τής μεγαλυτέρας έμπορικής άξίας τών στερεών λιπών έναντι τών έλαίων, άφ' έτέρου διά τήν άξιοποίησιν τών άκαταλλήλων, όπως ήδη έλέχθη, ιχθυελαίων προς βρώσιν ή βιομηχανικήν χρησιμοποίησιν. Ός πρώτη ύλη χρησιμοποιούνται ιχθυέλαια, φαλαινέλαια, πυρηνέλαιον κ.ά., τά όποια κατεργάζονται παρουσία νικελίου με υδρογόνον έν θερμῳ και υπό πίεσιν. Κατά τήν τοιαύτην κατεργασίαν οι διπλοί δεσμοί τών άκορέστων όξέων (έλαϊκού και άλλων μάλλον άκορέστων) υδρογονοῦνται με άποτέλεσμα άφ' ενός με τήν ύψωσιν τοῦ β.τ. (μετατροπή τών υγρών έλαίων εις στερεά λίπη, έξ ου και τó όνομα αυτών **έσκληρυμμένα έλαια**), άφ' έτέρου δέ τήν έξαφάνισιν τής δυσαρέστου όσμής και γεύσεως. Τά έσκληρυμμένα ή υδρογονωμένα έλαια χρησιμοποιούνται ως έδώδιμα λίπη υπό τó όνομα **μαγειρικά λίπη**.

48. Σάπωνες καλοῦνται τά άλατα με άλκάλια τών άνωτέρων κεκορεσμένων και άκορέστων λιπαρών όξέων, τά όποια είναι συστατικά τών λιπών. Λαμβάνονται, όπως ήδη έλέχθη, κατά τήν σαπωνοποίησιν τών λιπών, ή όποια παρίσταται ως έξής :



Η παρασκευή τοῦ σάπωνος γίνεται διά θερμάνσεως τοῦ λίπους (πυρηνέλαιον, κατωτέρας ποιότητος έλαιόλαδον, σπορέλαια, λίπος κοκό κ.λ.π.) με διαλύματα καυστικών άλκαλίων. Μετά τήν σαπωνοποίησιν ό σάπων αποχωρίζεται διά προσθήκης άλατος (**έξαλάτωσης**). Ό επιπλέον σάπων πλύνεται με ύδωρ, φέρεται εις τύπους, όπου ξηραίνεται, κατόπιν κόπτεται εις τεμάχια και στυλβούται έξωτερικῳ δι' επιδράσεως υπερθερμών υδρατμών. Τά άπόνερα τής σαπωνοποιίας περιέχουν τήν γλυκερίνην, ή όποια δύναται νά ληφθῆ εκείθεν με επανειλημμένα άποστάξεις.

Οί **συνήθεις** ή **σκληροί σάπωνες** είναι τὰ άλατα τοῦ νατρίου, ἐνῶ τὰ άλατα τοῦ καλίου, ἀπό τὰ ὅποια ή ἀπομάκρυνσις τῆς γλυκερίνης δέν είναι δυνατὸν νά γίνη πλήρης, καλοῦνται **μαλακοί ή φαρμακευτικοί σάπωνες**. Οί άρωματικοί σάπωνες λαμβάνονται ἀπό τοὺς συνήθεις δι' ἀνατήξεως ἐντὸς μικρῶν λεβήτων τῆ προσθήκη άρώματος καί χρώματος.

Οί σάπωνες χρησιμοποιοῦνται ὡς τὰ κατ' ἐξοχήν ἀπορρυπαντικά σώματα. Ένεργοῦν καλῶς εἰς μαλακὸν ή μετρίως σκληρὸν ὕδωρ, ὄχι ὅμως καί με σκληρὸν, διότι τὰ άλατα τῶν ὀξέων με ἀσβέστιον ή μαγνήσιον — σχηματιζόμενα ἀπό τὸ σκληρὸν ὕδωρ, τοῦ ὁποίου ή σκληρότης ὀφείλεται ἀκριβῶς εἰς ἀνθρακικά άλατα ἀσβεστίου καί μαγνησίου, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ σάπωνος — είναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Οί σάπωνες δέν δύνανται ἐπίσης νά χρησιμοποιηθοῦν εἰς ὄξινον περιβάλλον διότι μετατρέπονται εἰς λιπαρά ὄξέα, τὰ ὅποια δέν ἔχουν βεβαίως ἀπορρυπαντικὰς ιδιότητες.

Λόγω ἀκριβῶς τῶν δύο αὐτῶν μειονεκτημάτων ἔχει παρασκευασθῆ τὰ τελευταῖα ἔτη μέγας ἀριθμὸς **συνθετικῶν ἀπορρυπαντικῶν**, τὰ ὅποια δροῦν ἐξ ἴσου καλῶς εἰς ὄξινον περιβάλλον ή με σκληρὸν ὕδωρ. Πρόσθετος λόγος είναι ὅτι τὰ λίπη, πρώτη ὕλη τῶν σαπῶνων, είναι σώματα πολῦτιμα ὡς τροφή, ἐνῶ διὰ τὰ συνθετικά αὐτὰ ἀπορρυπαντικά ὡς πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται σώματα οὐδεμίαν ἔχοντα θρεπτικὴν ἀξίαν καί μικρᾶς τιμῆς, ὅπως τὸ πετρέλαιον καί τὸ θεϊκὸν ὄξύ.

Ἡ ἀπορρυπαντικὴ ἐνέργεια τοῦ σάπωνος ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν με τὸν λιπαρᾶς συστάσεως ρύπον γαλακτώματος, τὸ ὅποιον εὐκόλως ἀπομακρύνεται με ὕδωρ. Ἡ σαπωνοποιία είναι μία ἀπό τὰς σπουδαιοτέρας χημικὰς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ΑΖΩΤΟΥΧΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Ἐκ τῶν πολυαρίθμων τάξεις τῶν ἄζωτούχων ἐνώσεων τῆς Ὄργανικῆς Χημείας θὰ ἐξετασθοῦν κατωτέρω μέρικαί τάξεις ἢ μεμονωμένα σώματα παρουσιάζοντα ἐνδιαφέρον.

49. Ἀμῖναι. Ἐάν θεωρήσωμεν τὰ ὑδρογόνα τῆς ἀμμωνίας, NH_3 , ἀντικαθιστάμενα διαδοχικῶς ἀπὸ ὀργανικῶν ρίζων, ἀλκύλια, προκύπτουν ἐνώσεις τῶν τύπων



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

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

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

ούσιων, δηλ. τῶν λευκωμάτων. Ὑπάρχει εἰς μεγάλα ποσὰ εἰς τὰ οὔρα, ὁπόθεν καὶ δύναται νὰ ληφθῇ ὑπὸ τὴν μορφὴν δυσδιαλύτου ἄλατος μὲ νιτρικὸν ὀξύ κατά τὴν συμπύκνωσιν αὐτῶν, εἰς μικρότερα ποσὰ εἰς τὸ αἷμα (0,4⁰/₁₀₀) καὶ ἄλλα ζωικὰ ὑγρὰ ἀυξανομένη εἰς παθολογικὰς καταστάσεις. Ἡ διὰ τῶν οὔρων ἀπεκκρινόμενη οὐρία ἀνέρχεται εἰς 23 γρ. περίπου ἡμερησίως.

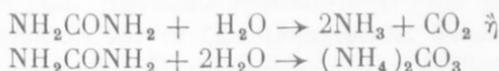
Ἡ οὐρία εἶναι τὸ πρῶτον ὀργανικὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον παρεσκευάσθη συνθετικῶς ἀπὸ τὸν Wöhler (1828) κατὰ τὴν ἐξάτμισιν ὑδατικῶν διαλυμάτων κυανικοῦ ἀμμωνίου, NH₄OCN



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



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



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

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

χρωστικόν — και περαιτέρω ἐπιδράσεως ἀλκαλιμετάλλων ὅποτε λαμβάνονται ἄλατα τοῦ ὑδροκυανίου



Δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἐπὶ τῶν ἀλάτων λαμβάνεται τὸ ὑδροκυάνιον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀέριον εὐκόλως ὑγροποιούμενον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, ἐξόχως δηλητηριῶδες, ἀσθενέστατον ὀξύ. Σχηματίζει ἄλατα ἀπλᾶ καὶ σύμπλοκα. Ἐκ τῶν ἀπλῶν τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὸ κυανιοῦχον κάλιον, KCN, καὶ τὸ κυανιοῦχον νάτριον, NaCN, τὰ ὅποια εὐρίσκουν χρησιμοποίησιν εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χρυσοῦ, τὰ λουτρά ἐπιμεταλλώσεων κ.λ.π. Ἐκ τῶν σύμπλοκα τὸ σιδηροκυανιοῦχον κάλιον, $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, παρασκευαζόμενον ὡς ἐνδιάμεσον προϊόν κατὰ τὴν παρασκευὴν ὑδροκυανίου καὶ ἀλάτων αὐτοῦ (βλ. ἀνωτέρω) καὶ χρησιμοποιούμενον διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῆς παρουσίας ἀζώτου εἰς ὀργανικὰς ἐνώσεις (σελ. 15), καθὼς καὶ διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου μὲ ἄλατα τοῦ ὁποῦ παραέχει τὸ κυανοῦν τοῦ Βερολίνου. Ἡ ρίζα — CN καλεῖται **κυάνιον**, παρουσιάζει δὲ σημαντικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὰ ἀλογόνα στοιχεῖα, ὅπως τὸ χλώριον καὶ τὸ βρώμιον, καὶ εἶναι γνωστὴ εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν ὑπὸ τὴν διμερῆ μορφήν, C_2N_2 , τὸ **δικυάνιον**.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

52. Ὑδατάνθρακες καλοῦνται ἐνώσεις ἀποτελούμεναι ἀπὸ ἀνθρακα, ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου καὶ περιέχουσιν τὰ δύο τελευταῖα στοιχεῖα εἰς τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἦτοι 2 : 1. Οὕτως ἐθεωρήθησαν παλαιότερον, κακῶς, ὡς ἔνωσις ἀτόμων ἀνθρακος καὶ μορίων ὕδατος, ἐκ τούτου δὲ ὠνομάσθησαν καὶ ὑδατάνθρακες. Π.χ. τὸ σῶμα τοῦ τύπου $C_6H_{12}O_6$ θεωρεῖται ὡς ἔνωσις 6 C + 6 H₂O, ἐνῶ τὸ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ὡς 12C + 11 H₂O κ.ο.κ. Γενικῶς οἱ ὑδατάνθρακες θεωροῦνται ὡς ἐνώσεις τοῦ τύπου $\chi C + \psi H_2O$. Ἡ ὀνομασία διατηρεῖται καὶ σήμερον ἂν καὶ εἶναι γνωστὰ σώματα ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν καὶ μὴ περιέχοντα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἰς τὴν ἀναλογίαν 2 : 1, π.χ. $C_6H_{12}O_6$. Οἱ ὑδατάνθρακες εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν, περισσύτερον εἰς τὰ φυτὰ, ὀλιγώτερον εἰς τὰ ζῶα. Ἀποτελοῦν σπουδαιοτάτην τάξιν θρεπτικῶν οὐσιῶν διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα (δημητριακά, ὄσπρια, γεωμήλα, ὀπώρα κ.λ.π.), περαιτέρω δὲ τὴν σπουδαιοτέραν ἀπόθετον ἐνεργειακὴν ὕλην (ζῦλον καὶ τὰ προϊόντα ἐξανθρακώσεως αὐτοῦ).

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

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

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

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

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

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

Χημικῶς τὰ σάκχαρα εἶναι ἐνώσεις περιέχουσαι πολλὰ ἀλκοολικά ὑδροξύλια καὶ μίαν καρβονυλικὴν ὁμάδα. Ἀναλόγως τῆς φύσεως τῆς καρβονυλικῆς ὁμάδος διαιροῦνται εἰς **ἀλδόζας**, ἂν τὸ καρβονύλιον εἶναι ἀλδεϋδικόν καὶ εἰς **κετόζας**, ἂν τὸ καρβονύλιον εἶναι κετονικόν. Ἀναλόγως περαιτέρω τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου (ὄχι τοῦ ἄνθρακος), τὰ ὅποια περιέχουν διαιροῦνται εἰς **τριόζας**, ἂν περιέχουν τρία ὀξυγόνα, **τετρόζας**, **πεντόζας**, **ἑξόζας** κλπ., ἂν περιέχουν ἀντιστοιχῶς τέσσαρα, πέντε, ἕξ ἄτομα ὀξυγόνου. Αἱ ἑξόζαι ἀφ' ἐνός καὶ αἱ ἀλ-

δύοζαι ἀφ’ ἑτέρου, εἶναι τὰ σάκχαρα τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν τὴν μεγαλύτεραν σημασίαν.

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

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

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

Ἐκ τῶν μονοσακχάρων ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἐξῆς :

α) Γλυκόζη ἢ σταφυλοσάκχαρον, $C_6H_{12}O_6$. Εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἀπὸ ὅλα τὰ μονοσάκχαρα. Ἀπαντᾷ εἰς τὰς σταφυλάς, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, εἰς πλείστας ὄσας ὀπώρας, τὸ μέλι, τὸ αἶμα (περίπου 1%₀₀)

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

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



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

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

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

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

σώμα, υγροσκοπικόν, έντόνωσ γλυκείας γεύσεωσ. Ζυμοῦται καί αὐτή εύκόλως τελείως ἀναλόγως πρὸς τὴν γλυκόζην.

Πρὸς τὰ δύο ἀνωτέρω σάκχαρα, καθὼσ καί τὸ καλαμοσάκχαρον, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὡσ αἱ κατ' ἐξοχήν γλυκαντικαὶ ὕλαι, δὲν πρέπει νὰ συγγέωνται αἱ καλούμεναι **τεχνηταὶ γλυκαντικαὶ ὕλαι**. Αὐταὶ ὡσ μόνον κοινὸν σημεῖον μὲ τὰ σάκχαρα παρουσιάζουσι τὴν έντόνωσ γλυκεῖαν γεῦσιν (200—500 φορὰσ έντονωτέραν τῆσ κοινῆσ ζαχάρεωσ). Ἄλλωσ οὔτε ἀπὸ χημικῆσ ἀπόψεωσ ὁμοιάζουσι, οὔτε ἀφομοιοῦνται ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν, ἄρα δὲν εἶναι τροφή. Ἡ γνωστοτέρα εἶναι ἡ **σακχαρίνη**. Ἡ ἀντικατάστασις εἰσ τρόφιμα ἢ ποτὰ σακχάρου ἀπὸ σακχαρίνην ἢ ἄλλασ γλυκαντικὰσ ὕλασ, ἔστω καί ἀβλαβεῖσ, ἀπαγορεύεται θεωρουμένη ὡσ νοθεῖα καί διώκεται. Τὴν σακχαρίνην χρησιμοποιοῦν ὡσ γλυκαντικὴν ὕλην οἱ διαβητικοί, εἰσ τοὺσ ὁποίουσ ἀπαγορεύονται τὰ σάκχαρα.

54. Δισακχαρίται. Οἱ δισακχαρίται εἶναι οἱ σπουδαιότεροι ἀπὸ τοὺσ ὀλιγοσακχαρίταισ. Ἐξ αὐτῶν ἄλλοι μὲν παρουσιάζουσι ἀναγωγικὰσ ιδιότητασ (μαλτόζη, γαλακτοσάκχαρον), ἄλλοι ὁμωσ ὄχι (καλαμοσάκχαρον). Δὲν ζυμοῦνται παρὰ μόνον ἀφοῦ προηγουμένωσ μετατραποῦν εἰσ μονοσάκχαρα, πρὸς τὰ ὁποῖα, ὅπωσ ἤδη ἐλέχθη, ὁμοιάζουσι κατὰ τὴν γεῦσιν, διαλυτότητα, τὸ κρυσταλλώσιμον κ.λ.π. Ἡ μετατροπὴ εἰσ μονοσάκχαρα ἐπιτελεῖται εύκόλως κατὰ τὴν θέρμανσιν μὲ ὀξέα ἢ τὴν ἐπίδρασιν ένζύμων. Οἱ σπουδαιότεροι ἀντιπρόσωποι τῆσ τάξεωσ τῶν δισακχαριτῶν εἶναι τὸ καλαμοσάκχαρον, ἡ μαλτόζη καί τὸ γαλακτοσάκχαρον.

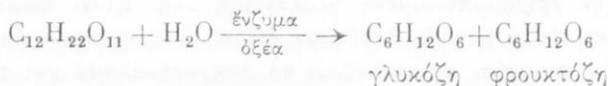
α) Καλαμοσάκχαρον (κ. ζάχαρις). Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἡ κατ' ἐξοχήν χρησιμοποιουμένη γλυκαντικὴ ὕλη. Εἶναι σώμα εύρέωσ διαδεδομένον εἰσ τὸ φυτικὸν βασίλειον, διὰ τὴν βιομηχανικὴν ὁμωσ αὐτοῦ παρασκευὴν σημασίαν παρουσιάζουσι τὰ σακχαροκάλαμα καί τὰ τεῦτλα (παντζάρια). Τὰ πρῶτα εύδοκιμοῦν εἰσ τροπικὰσ καί ὑποτροπικὰσ περιοχὰσ, τὰ δεῦτερα ἀντιθέτωσ μεταξὺ εύρέων ὀρίων γεωγραφικοῦ πλάτουσ. Ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ έν γενικαῖσ γραμμαῖσ ἀκολουθεῖ τὰ ἐξῆσ στάδια: Τὰ σακχαροκάλαμα πιέζονται εἰσ ὕδραυλικὰ πιεστήρια, ὁ λαμβανόμενος ὀπόσ κατεργάζεται μὲ ὕδροξειδιον τοῦ ἀσβεστίου, ὀπότε καθιζάνονται τὰ ὀξέα, τὰ λευκώματα κ.λ.π., ένῶ τὸ σάκχαρον σχηματίζει τὸ ἄλασ μὲ ἀσβέστιον (ἀλκοολικὸν ἄλασ, **σακχαράσβεστος**), διαλυτὸν εἰσ τὸ ὕδωρ. Τὸ

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

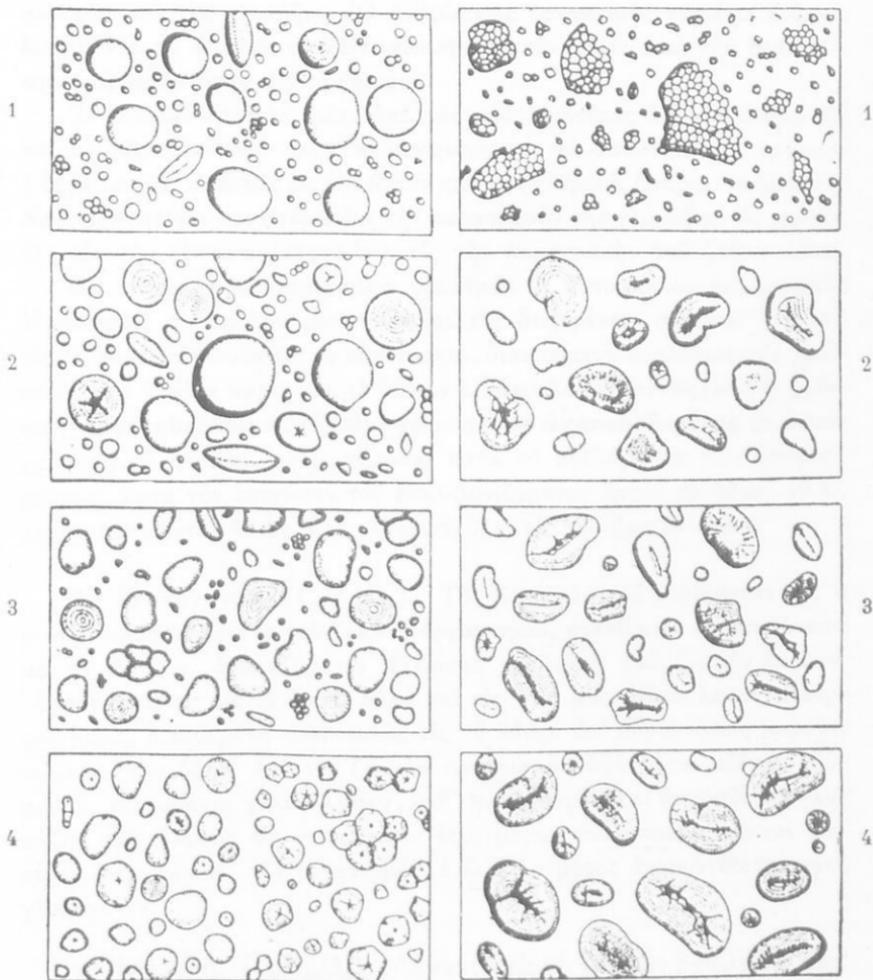
άμυλοκάκκοι αυτοί είναι διαφόρου σχήματος και μεγέθους αναλόγως του φυτού εκ του οποίου προέρχονται, ούτω δέ είναι δυνατή, με την βοήθειαν του μικροσκοπίου, ή διαπίστωσης τής προελεύσεως του άμύλου. Το σχ. 5 δεικνύει το σχήμα και το μέγεθος των άμυλοκάκκων των κυριωτέρων ειδών του άμύλου.

Το άμυλον κυκλοφορεί έντός του φυτικού οργανισμού μετατρέπομενον εις διαλυτούς ύδατόνθρακκας. Ούτοι ή χρησιμοποιούνται εις την διατροφήν του φυτού ή μετατρέπομενοι εκ νέου εις άμυλον αποθησαυρίζονται εις άλλα μέρη του φυτού.

Διά την παρασκευήν του άμύλου δύναται να χρησιμοποιηθῆ οιάδήποτε άμυλοϋχος πρώτη ύλη, κυρίως όμως χρησιμοποιούνται ο άραβόσιτος και τὰ γεώμηλα. Ἡ πρώτη ύλη αλέθεται και τρίβεται με ύδωρ ή τὰ κύτταρα διαρρηγνύονται δια θερμάνσεως μεθ' ύδατος υπό πίεσιν, ο λαμβανόμενος εις άμφοτέρας τας περιπτώσεις πολτός απαλλάσσεται με κατάλληλα κόσκινα από τὰ πίτυρα και τας κυτταρικούς μεμβράνας και τὸ λαμβανόμενον αιώρημα του άμύλου αφήεται εν ήρεμίᾳ πρὸς καθίζησιν του ειδικῶς βαρυτέρου άμύλου, τὸ ὁποῖον συλλέγεται και ξηραίνεται. Το άμυλον τουτο αποτελείται από την **άμυλόξην**, τὸ ἐσωτερικὸν τῶν άμυλοκάκκων (~ 20%) και την **άμυλοπηκτίνην**, τὸ περίβλημα αὐτῶν (~ 80 %).

Τὸ άμυλον είναι λευκόν, άμορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εις τὸ ύδωρ, άγνώστου, πάντως λίαν ύψηλοῦ, μ.β. Ἀπὸ τὰ δύο συστατικά του ή άμυλοπηκτίνη έχει πολὺ μεγαλύτερον μ.β. από την άμυλόξην. Διά παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀραιῶν ὀξέων εν ψυχρῷ μετατρέπεται εις **διαλυτὸν άμυλον**, τὸ ὁποῖον διαλύεται κολλοειδῶς εις τὸ ύδωρ. Τὸ σύνηθες άμυλον δι' ἐπιδράσεως ύδατος εν θερμῷ μετατρέπεται εις **άμυλόκολλαν**, ἱξώδη μάζαν, ή ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ύλη. Τὸ άμυλον παρουσιᾷ ἰωδίου χρώννυται έντόνως κυανοῦν. Ἡ χροιά ἐξαφανίζεται κατὰ την θέρμανσιν δια να αναφανῆ εκ νέου κατὰ την ψύξιν. Με την βοήθειαν τῆς, λίαν ευαισθήτου αὐτῆς, αντιδράσεως ἐπιτυγχάνεται ή αντίχρυσις τόσον του ἰωδίου ὅσον και του άμύλου.

Ἡ ὕδρόλυσις του άμύλου παρουσιάζει ἰδιαίτερον ενδιαφέρον. Με την **διαστάσιν**, ένζυμον τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εις την **βύνην**—κριθὴν δηλ. ή ὁποία ἐξεβλάστησε και τῆς ὁποίας ή περαιτέρω βλάστησις διεκόπη με φρῦξιν— μετατρέπεται τὸ άμυλον ποσοτικῶς εις **μαλτόξην**, (σελ. 80). Αὕτη με νέον ένζυμον, την **μαλτάσιν**, μετατρέπεται, ὁμοίως ποσοτικῶς,



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

Άριστερά: 1. σίτου, 2. σηκάλεως, 3. κριθής, 4. άραβοσίτου.

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



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

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

Δι' ἐπιδράσεως ὑπερθερμῶν ὕδρατμῶν ἢ καταλλήλου ἐνζυματικῆς ὕδραλύσεως τὸ ἄμυλον μετατρέπεται εἰς **δεξτρίνας** σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιάλυτα εἰς τὸ οἶνόπνευμα, διαιρούμενα ἀναλόγως τῆς χρωσεως, τὴν ὁποίαν παρέχουν με ἰώδιον εἰς **ἄμυλοδεξτρίνας** (κυανῆ χρωσις), **ἐρυθροδεξτρίνας** (ἐρυθρὰ χρωσις) και **ἄχροοδεξτρίνας** (οὐδεμία χρωσις). Δεξτρίναι σχηματίζονται κατά τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπρορουχῶν, κατά τὴν ἐπίχρισιν τοῦ ἐκκλιβανιζομένου ἄρτου με ὕδωρ κλπ., χρησιμοποιοῦνται δὲ ὡς συγκολλητικὴ ὕλη, εἰς τὴν βαφικὴν κλπ.

β) Γλυκογόνον, ($C_6H_{10}O_5$)_n. Τὸ γλυκογόνον ἀνευρίσκεται ὡς ὁ μόνος πολυσακχαρίτης τοῦ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ, σχετίζεται δὲ στενώτατα με τὸ ἄμυλον, ὀνομαζόμενον ἄλλωστε πολλάκις και ζωικὸν ἄμυλον. Ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ, ἀλλὰ και εἰς τοὺς μῦς. Εἶναι λευκὴ, ἄμορφος κόνις, διαλυομένη κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Δι' ὕδραλύσεως παρέχει τελικῶς γλυκόζη. Εἰς τὸν ζωικὸν ὀργανισμὸν ὑφίσταται εἰδικὴν ζύμωσιν, καλουμένην **γλυκόλυσιν**, καθ' ἣν μετατρέπεται ἀρχικῶς εἰς γλυκόζην και τελικῶς εἰς γαλακτικὸν ὄξύ, μέρος τοῦ ὁποίου καίεται παρέχον ἐνέργειαν εἰς τὸν ὀργανισμὸν, ἐνῶ ἄλλο μέρος ἀνασυντίθεται πρὸς γλυκογόνον.

γ) Ἴνουλίην, ($C_6H_{10}O_5$)_n. Ἀπαντᾷ εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, κατ' ἐξοχὴν εἰς διαφόρους κονδύλους. Εἶναι λευκὴ ἄμορφος κόνις, διαλυτὴ κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Σχετίζεται πρὸς τὸ ἄμυλον, ἀποτελοῦσα και αὕτη ἀπόθετον ὕλην τῶν φυτῶν, κατά τὴν ὕδρόλυσιν ὅμως ἀντὶ γλυκόζης παρέχει φρουκτόζην.

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

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

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

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

Ἡ κυτταρίνη ἔχει εὐρυτάτην βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Οὕτω

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

56. Νιτροκυτταρίνη. Ἡ κυτταρίνη, ἀνδριτικὸν παράγωγον τῆς γλυκόζης, ἐξακολουθεῖ νὰ περιέχῃ εἰς τὸ μόριόν της ἐλεύθερα ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια τῆς τελευταίας. Ἐξ αὐτῶν παρέχει νιτρικοὺς ἐστέρας κατὰ τὴν ἐπίδρασιν νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος. Τὰ περισσότερον νιτωμένα παράγωγα καλοῦνται **νιτροκυτταρίνη ἢ βαμβακοπυρίτις** καὶ εἶναι ἐκρηκτικὰ. Ἀποτελοῦν μόνον ἢ μὲ τὴν νιτρογλυκερίνην τὴν βάσιν τῶν ἀκάπνων πυριτίδων, καλουμένων οὕτω διότι, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὴν κοινὴν (μαύρην) πυρίτιδα, δὲν ἀφίουν κατὰ τὴν ἐκρηξίν καπνὸν καὶ ὑπόλειμμα. Αἱ ἀκάπνοι πυρίτιδες εἶναι μίγματα νιτροκυτταρίνης, νιτρογλυκερίνης, ξυλαλευροῦ ὡς συνδετικῆς ὕλης καὶ μικροῦ ποσοῦ νιτρικῶν ἀλάτων. Ὀλιγώτερον νιτωμένη κυτταρίνη ἀποτελεῖ τὸν **κολλωδιοβάμβακα**. Οὗτος διαλύεται εἰς μίγμα αἰθέρος καὶ ἀλκοόλης, χρησιμοποιεῖται δὲ (**κολλώδιον**) εἰς τὰ ἐργαστήρια διὰ τὴν ἐπίτευξιν στεγανότητος εἰς διαφόρους συσκευάς, εἰς τὴν Ἱατρικὴν διὰ τὴν κάλυψιν μικρῶν πληγῶν διότι κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαλυτικοῦ μέσου παραμένει διαφανὲς στεγανὸν ὑμένιον, παλαιότερον διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης, κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **κελλουλοΐτου**. Οὗτος παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως κολλωδιοβάμβακος εἰς ἀλκοολικὸν διάλυμα καμφοῦρας, ἀποτελεῖ δὲ τὸ πρότυπον τῶν **θερμοπλαστικῶν** ὑλικῶν, σωμάτων δηλ. τὰ ὁποῖα δύνανται ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν νὰ λάβουν τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα (**μόρφωσις**) εἰς τύπους (καλούπια). Ἀπὸ κελλουλοΐτην κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα κοινῆς χρήσεως, παιγνίδια, σφαιραὶ σφαιριστηρίων (μπιλλιάρδων), κινηματογραφικαὶ καὶ φωτογραφικαὶ ταινίαι. Ἐπειδὴ τὸ μίγμα εἶναι εὐανάφλεκτον, σήμερον παρασκευάζεται ἀνάλογον πρὸς τὸν κελλουλοΐτην προῖον περιέχον ἀντὶ τῶν νιτρικῶν τοῦς ὀξικοὺς ἐστέρας τῆς κυτταρίνης. Τοῦτο εἶναι δύσφλεκτον καὶ συνεπῶς ἀκίνδυνον.

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

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

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

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

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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

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

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

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

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

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

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

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

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

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

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

Έλαφρόν έλαιον , β.ζ. :	< 160 ⁰ ,	είδ. β. :	0,9—1,0
Μέσον έλαιον , β.ζ. :	160—230 ⁰ ,	είδ. β. :	1,0—1,2
Βαρύ έλαιον , β.ζ. :	230—270 ⁰ ,	είδ. β. :	1,0—1,1
Πράσινον έλαιον , β.ζ. :	270—360 ⁰ ,	είδ. β. :	1,1

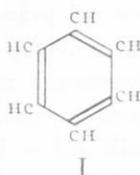
Τὰ ἐκ τῆς λιθανθρακοπίσσης λαμβανόμενα οὐδέτερα σώματα εἶναι κυρίως ὕδρογονάνθρακες (βενζόλιον καὶ ὁμόλογα αὐτοῦ, ναφθαλίλιον — 11%, τὸ κυριώτερον συστατικὸν τῆς πίσσης — ἀνθρακένιον, καθὼς καὶ ἄλλοι ἀνώτεροι ὕδρογονάνθρακες), ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις ὀξίνου χαρακτῆρος (φαινόλη καὶ ὁμόλογα) καὶ ἀζωτοῦχοι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

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

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

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



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

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

1) Τò βενζόλιον, ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὸν γενικὸν τύπον τῆς ὁμόλογου σειρᾶς C_nH_{2n-6} εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάγεται καὶ ἀπὸ τὸν τύπον I τῆς σελ. 96 ἀνήκει εἰς τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις. Ἐν τούτοις συμπεριφέρεται περισσότερο ὡς κεκορεσμένη ἔνωσις, ἐμφανιζόμενον σταθερόν, ἐνῶ αἱ ἀκόρεστοι ἐνώσεις εἶναι μᾶλλον ἀσταθεῖς καὶ παρέχουν κυρίως ἀντιδράσεις ἀντικαταστάσεως καὶ ὄχι ἀντιδράσεις προσθήκης, αἱ ὁποῖαι εἶναι χαρακτηριστικαὶ διὰ τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις (σελ. 38). Ἐν τούτοις τὸ βενζόλιον παρέχει ὠρισμένας ιδιότητας τῶν ἀκορέστων ἐνώσεων (πρόσληψις ὕδρογόνου π.χ.).

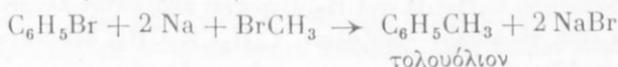
2) Δι' ἐπίδρασεως νιτρικοῦ ὀξέος, θεικοῦ ὀξέος καὶ ἀλκυλαλογονιδίων ἀντικαθίστανται εὐκόλως ὕδρογόνα ἀπὸ τὰς ὁμάδας $-NO_2$, $-SO_3H$, ἀλκύλια.

3) Τὰ ὕδροξυλιωμένα αὐτοῦ παράγωγα παρουσιάζονται ὅξιν ἔναντι τῶν ἀντιστοιχῶν, οὐδετέρων ἀλκοολῶν, ἐνῶ αἱ ἀμῖναι ὀλιγώτερον βασικαὶ τῶν ἀντιστοιχῶν ἀκύκλων.

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

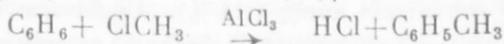
Ἀπὸ τὸ βενζόλιον δι' ἀντικαταστάσεως ὕδρογόνων ἠνωμένων πρὸς τὰ ἄτομα ἄνθρακος τοῦ πυρῆνος—**πυρηνικά ὕδρογόνα**— ἀπὸ ἀλκύλια προέρχονται τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ. Ταῦτα εὐρίσκονται εἰς τὴν πίσσαν, ὑπόθεν καὶ λαμβάνονται, συνθετικῶς δὲ δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατὰ τὰς ἐξῆς δύο βασικὰς μεθόδους:

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



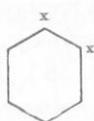
Ἡ μέθοδος (μέθοδος Fittig) εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν μέθοδον Wurtz, διὰ τὴν παρασκευὴν ἀκύκλων ὕδρογονανθράκων (σελ. 29).

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

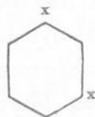


Μονοῦποκατεστημένα παράγωγα ὑπάρχουν εἰς μίαν μόνον μορφήν. Διυποκατεστημένα εἰς τρεῖς μορφὰς ἰσομερεῖς: ἡ πρώτη

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



ὄρθο—



μετα—



παρα—παράγωγον

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

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

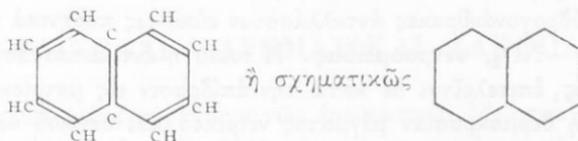
α) Τολουόλιον, μεθυλο-βενζόλιον, $C_6H_5CH_3$. Εὐρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ὀπόθεν καὶ λαμβάνεται. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς σπουδαίας ἐκρηκτικῆς ὕλης **τροτύλης**, καθὼς καὶ τῆς τεχνητῆς γλυκαντικῆς ὕλης **σακχαρίνης**.

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

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

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

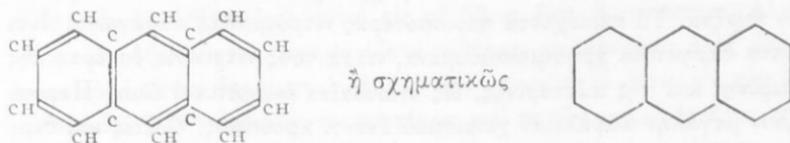
λευκόν, κρυσταλλικόν σῶμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, ἐξαχνούμενον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι



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

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

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



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

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

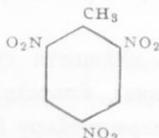
καλοῦν πειραματικῶς τὴν ἐμφάνισιν καρκινωμάτων (**καρκινογόνοι οὐσίαι**).

65. Νιτροβενζόλιον. Ἐλέχθη ἤδη ὅτι τὸ βενζόλιον καὶ οἱ ἄλλοι ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ἀνταλλάσσουν εὐκόλως πυρηνικὰ ὑδρογόνα πρὸς ὁμάδας $-\text{NO}_2$, **νιτροομάδας**. Ἡ τοιαύτη ἀντικατάστασις καλεῖται **νίτρωσις**, ἐπιτελεῖται δὲ κατὰ τὴν ἐπίδρασιν εἰς μετρίως ὑψηλὴν ἢ καὶ συνήθη θερμοκρασίαν μίγματος νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος, καλουμένου **ὀξέος νιτρώσεως**, ἐπὶ ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων. Τὸ θεικὸν ὀξύ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγομένου ὕδατος



Τὸ κατὰ τὴν νίτρωσιν τοῦ βενζολίου παραγόμενον σῶμα τοῦ τύπου $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$, καλεῖται **νιτροβενζόλιον** (**κ. ἔλαιον μινβάνας**). Εἶναι ἐλαφρῶς ὑποκίτρινον ὑγρὸν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς πικραμυγδάλων, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Τοῦτο χρησιμοποιεῖται ὀλίγον διὰ τὴν ἀρωμάτισιν σαπῶνων, ὡς διαλυτικὸν μέσον καὶ ὡς προσθήκη εἰς βαφὰς ὑποδημάτων, παρκέττων κλπ., κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς **ἀνιλίνης**, σπουδαιοτάτης πρώτης ὕλης διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων, φαρμάκων κ.ἄ.

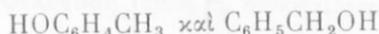
Ἡ νίτρωσις δὲν σταματᾷ εἰς τὴν εἰσαγωγὴν μιᾶς μόνον νιτροομάδος, ἀλλ' εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσέλθουν μέχρι τριῶν τοιούτων ἀνά βενζολικὸν πυρῆνα. Τὰ περιέχοντα περισσοτέρας νιτροομάδας παράγωγα εἶναι σώματα ἐκρηκτικὰ χρησιμοποιούμενα, παρὰ τοὺς νιτρικοὺς ἐστέρας τῆς γλυκερίνης καὶ τῆς κυτταρίνης, ὡς σπουδαῖα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



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

ΦΑΙΝΟΛΑΙ — ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

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



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

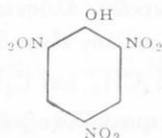
66. Φαινόλαι. Ὁρισμένοι φαινόλαι εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἄλλαι σχηματίζονται κατὰ μεθόδους συνθετικάς. Παρουσιάζουν μᾶλλον ὄξινον χαρακτῆρα καὶ σχηματίζουν ἅλατα, ἀντίστοιχα πρὸς τὰ ἀλκοολικά ἅλατα, **φαινολικά ἅλατα**, τὰ ὁποῖα ὅμως εἶναι σταθερώτερα τῶν πρῶτων. Οὕτω διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ ἄνευ διασπάσεως. Αἱ φαινόλαι δὲν ὀξειδοῦνται, σχηματίζουν αἰθέρας—πολλοὶ ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἔχουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὄσμην καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν ἢ τὴν ἀρωμάτισιν τροφίμων καὶ ποτῶν — καὶ ἐστέρας, τέλος δὲ μὲ τριχλωριούχον σίδηρον παρέχουν χαρακτηριστικὰς χρώσεις — ἐρυθρὰς ἕως κυανοῖδεις — αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

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

ύγρασιαν από τόν περιβάλλοντα χώρον υγροποιείται. Ἐπί τῆς ἐπιδερμίδος προκαλεῖ λευκάς κηλίδας, ἐνίοτε δὲ καί ἐγκαύματα.

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

Τὸ πικρικόν ὀξύ εἶναι τρινιτρωμένον παράγωγον τῆς φαινόλης τοῦ τύπου $\text{HOC}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$ ἢ ἀναλυτικῶς

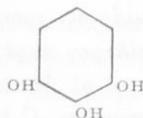


Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τῆς φαινόλης, εἶναι κίτρινον κρυσταλλικόν σῶμα, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἰσχυρὰς ὀξίνους ιδιότητες, εἰς τὰς ὁποίας, καθὼς καὶ εἰς τὴν πικρὰν γεῦσιν αὐτοῦ, ὀφείλει καὶ τὸ ὄνομά του. Χρησιμοποιεῖται, παλαιότερον μάλιστα εἰς εὐρυτάτην κλίμακα, ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη,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

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



Ἵδροκινόνη



Πυρογαλλόλη

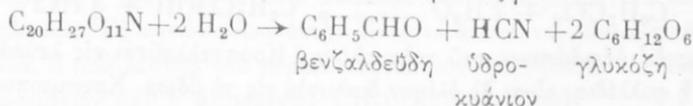
Ἡ ὑδροκινόνη εἶναι ἰσχυρῶς ἀναγωγικόν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστῆς.

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

ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Καί αἱ καρβονυλικαὶ ἐνώσεις τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς ὑποδια-
ροῦνται ὅπως καὶ τῆς ἀκύκλου (σελ. 54) εἰς ἀλδεϋδας καὶ κετόνας.
'Εξ αὐτῶν αἱ ἀλδεϋδαὶ παρουσιάζουν τὸ μεγαλύτερον ἐνδιαφέρον καὶ τὸ
πρῶτον μέλος, ἡ **βενζαλδεϋδη**, εἶναι τὸ σπουδαιότερον.

67. Βενζαλδεϋδη, C_6H_5CHO . Ἀπαντᾷ εἰς τὴν Φύσιν εἰς τὸν γλυ-
κοζίτην **ἀμυγδαλίνη** (σελ. 77), συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων καὶ
ἄλλων πικρῶν πυρήνων. Ἡ ἀμυγδαλίνη μὲ τὸ ἐνζυμον **ἐμουλσίνη** δια-
σπᾶται εἰς βενζαλδεϋδην, ὑδροκυάνιον καὶ γλυκόζη



Παρασκευάζεται ἐπίσης ἀπὸ διχλωροπαράγωγον τοῦ τολουολίου,
 $C_6H_5CHCl_2$, δι' ἐπίδρασεως ἀλκαλικῶν ἀντιδραστηρίων, π.χ. γαλα-
κτώματος ἀσβέστου

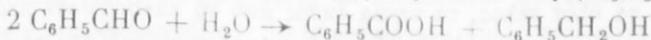


ἢ ἀπὸ τὸ τολουόλιον δι' ὀξειδώσεως.

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



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



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

Ο Ξ Ε Α

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

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

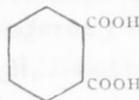
Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς βενζαλδεύδης ἢ ἀπὸ τὸ τριχλωριωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου, $C_6H_5CCl_3$, δι' ἀλκαλικῆς ὑδρολύσεως



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

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

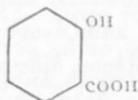
69. Φθαλικὸν ὀξύ, $C_6H_4(COOH)_2$ ἢ ἀναλυτικῶς



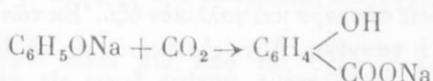
εἶναι τὸ σπουδαιότερον. Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ ναφθαλινίου καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ἰνδικοῦ (λουλάκι) καὶ ἄλλων χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.

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

70. Σαλικυλικόν όξύ, $\text{HO}\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ (κ. ίτεϋλικόν όξύ ή σπειραιϊκόν όξύ). Ό αναλυτικός του τύπος είναι

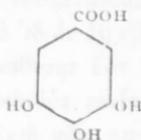


Είναι εύρۇتاتا διαδεδομένον εις τήν Φύσιν ελεύθερον ή υπό μορφήν παραγωγών. Παρασκευάζεται εύκόλως, υπό τήν μορφήν του άλατος αύτου με νάτριον, κατά τήν θέρμανσιν φαινολικού νατρίου και CO_2 , εις $120 - 140^\circ$ υπό πίεσιν



Κρυσταλλούται εις άχρόους βελόνας, είναι όλίγον διαλυτόν εις τó ύδωρ. Εύρίσκει χρησιμοποίησιν ώς άντισηπτικόν, εις τήν συντήρησιν τροφίμων, διά τήν παρασκευήν χρωμάτων κλπ., κυρίως όμως αύτό και τά παράγωγά του ώς φάρμακα άντιπυρετικά, άντιρρευματικά και άντινευραλγικά. Έξ αύτων γνωστότερα είναι τά άλατά του, ιδίως τó άλας με νάτριον, ó μεθυλεστήρ του κύριον συστατικόν του Sloans και αναλόγων σκευασμάτων και ή **άσπιρίνη**, $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$

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



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



Άλατα του γαλλικού όξέος με βισμούθιον χρησιμοποιούνται ώς άντισηπτικά (**δερματόλη**). Τά σπουδαιότερα όμως παράγωγα του γαλλικού όξέος είναι αί **δεψικαί ύλαι**.

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

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

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

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

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

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

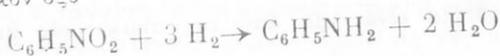
ποϊον δὲν ἀλλοιοῦται κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς γνωσ-
 τὰς πολυτίμους μηχανικὰς ιδιότητες ἀντοχῆς, εὐκάμπτου κλπ. καὶ
 τὴν εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν. Πρὸς τοῦτο τὸ δέρμα ἀφοῦ ἀπαλλαγῆ τῶν
 τριχῶν καὶ τοῦ συνεκτικοῦ ἰστοῦ κατεργάζεται με δεψικὰς ὕλας ἢ ὕδα-
 τικὰ ἐκχυλίσματα αὐτῶν (**δεψικὰ ἐκχυλίσματα**)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

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

Ἡ βυρσοδεψία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σημαντικὰς βιομηχανίας τῆς
 Ἑλλάδος.

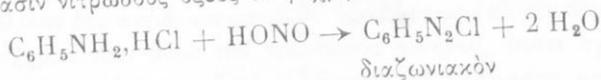
ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

75. Ἄνιλίνη, $C_6H_5NH_2$. Εἶναι ἡ σπουδαιότερα ἀρωματικὴ ἀμίνη. Εὐρίσκεται 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, ἐλαϊῶδες, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δηλητηριῶδες, ἀσθενοῦς βασικῆς ἀντιδράσεως. Μὲ ὀξεῖα σχηματίζει ἅλατα. Κατὰ τὴν παραμονὴν εἰς τὸν ἀέρα ἐρυθραίνεται.

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



διαζωνιακὸν

ἅλας

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

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

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

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

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

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

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

περιβάλλον (**δξίνα, βασικά, άπ' εύθείας βάφοντα χρώματα**). "Άλλα άπαιτουν τήν χρῆσιν **προστύμματος**, ένός άνοργάνου άλατος του σιδήρου, του άργιλίου, του χρωμίου κλπ. διά τον σχηματισμόν άδιαλύτου χρωματισμένης ένώσεως (**χρώματα προστύψεως**). "Άλλα τέλος είναι άδιάλυτα εις τό ύδωρ, ή βαφή δέ έπιτυγχάνεται δι' άναγωγής αυτών προς εύδιαλύτους άχρούς ένώσεις — **λευκοένώσεις** — διαποτίσεως των ένων με τό άχρον διάλυμα και έπανοξειδώσεως προς τό άρχικόν άδιάλυτον χρώμα (**χρώματα άναγωγής**).

"Όλα τά χρώματα δέν είναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοῦν δι' όλας τās ύφανσίμους ίνας, δεδομένης τής διαφορās τής χημικής αυτών συστάσεως. Ούτω π.χ. χρώματα άπαιτουντα ισχυρώς άλκαλικά λουτρά δέν είναι' δυνατόν νά χρησιμοποιηθοῦν δι' έριον και μετάξαν, τά όποια ως πρωτεϊνικής φύσεως είναι διαλυτά εις άλκάλια.

Τά χρώματα χρησιμοποιούνται βεβαίως κατ' έξοχήν διά τήν βαφήν των ύφαντικων ένων και των ύφασμάτων, εύρίσκουν όμως και άλλας χρησιμοποίησεις, όπως π.χ. εις τήν παρασκευήν μελανων, ως δείχται εις τήν 'Αναλυτικήν Χημείαν, διά τήν χρῆσιν τροφίμων, ανατομικων και μικροσκοπικων παρασκευασμάτων κλπ.

'Η βιομηχανία των χρωμάτων είναι μία από τās μεγαλυτέρας οργανικές χημικές βιομηχανίας, αλλά και μία από τās μεγαλυτέρας βιομηχανίας γενικώτερον. Μεγάλα έργοστάσια χρωμάτων υπάρχουν και έν Ελλάδα.

ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

81. Ρητίναι. Οὕτως ὀνομάζονται ἡμίρρευστα ἢ στερεὰ φυτικά ἐκκρίματα. Εἶναι σώματα ἄμορφα, ὡχροκίτρινα ἕως καστανά, ὑαλώδους λάμψεως καὶ θραύσεως, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ εἰς ὀργανικὰ διαλυτικά μέσα. Πολλὰ ἀπὸ τὰς ρητίνας εὐρίσκουν εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, τὴν ἀρωματοποιίαν, ἀλλὰ καὶ γενικώτερον εἰς τὴν βιομηχανίαν.

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

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

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

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

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

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

Τὰ γνωστότερα καὶ περισσότερον χρησιμοποιούμενα ἀλκαλοειδῆ εἶναι τὰ ἐξῆς:

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

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

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

δ) Κωδεΐνη. Ὅμοίως ἀπὸ τὸν ὀπὸν τῆς μήκωνος. Χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον καταπραϋντικὸν τοῦ σπασμωδικοῦ βηχῆος.

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

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

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

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

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

ι) Καφεΐνη. Ἀπὸ τὸν καφέν καὶ τὸ τέιον. Χρησιμοποιεῖται ὡς διεγερτικὸν τῆς καρδίας καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Παρουσιάζει καὶ διουρητικὴν δρᾶσιν.

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ — ΟΡΜΟΝΑΙ — ΕΝΖΥΜΑ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

πτώματα, ή όποία καλεΐται γενικῶς **άβιταμίνωσις** καί ή όποία όδηγεΐ τελικῶς εΐς τόν θάνατον. Κοινόν χαρακτηριστικόν σύμπτωμα δι' όλας τάς βιταμίνας εΐναι ή επί έλλείψεως αὐτῶν άνακοπή τῆς αὐξήσεως τοῦ όργανισμοῦ. Αί άνωτέρω μνημονευθεΐσαι άσθένειαί berī — berī, τὸ σκορβοῦτον, περαιτέρω ή ραχΐτις, ή πελλάγρα, ή πολυνευρίτις κ.ά. εΐναι άβιταμινώσεις.

Αί βιταμΐναι άναλόγως τῆς διαλυτότητος αὐτῶν διαιροῦνται εΐς δύο μεγάλας τάξεις τās **ύδατοδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εΐς τὸ ύδωρ, καί τās **λιποδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εΐς τὰ λίπη καί τὰ διαλυτικά τῶν λιπῶν ύγρά. "Εκαστον είδος βιταμίνης περαιτέρω χαρακτηρίζεται μέ ίδιον όνομα καί δῆ εΐτε μέ όνομα ύπενθυμίζον τήν άβιταμίνωσιν, τήν όποίαν προκαλεΐ ή έλλειψις αὐτῆς εΐτε μέ τὸ όνομα βιταμίνη εΐς τὸ όποιον έπιτάσσεται γράμμα τοῦ Λατινικοῦ άλφαβήτου, ένδεχομένως δέ καί αριθμητικὸς δείκτης διὰ τήν μεταξύ των διάκρισιν συγγενῶν σωμάτων. Οὕτως ονομάζομεν **άσκορβικόν όξύ**, τήν βιταμΐνην τήν θεραπεύσασαν τήν νόσον σκορβοῦτον, προκαλουμένην άλλωστε έξ έλλείψεως αὐτῆς, **άντιραχίτικην βιταμΐνην** εκείνην, ή έλλειψις τῆς όποίας προκαλεΐ τήν ραχΐτιδα. Τά ίδια σώματα ονομάζονται καί **βιταμΐνη C** τὸ πρῶτον, **βιταμΐνη D₂** ή **D₃** τὸ δεύτερον.

Αί ήμερησίως άπαραΐτητοι ποσότητες τῶν διαφόρων βιταμινῶν εΐναι μικραί καί κυμαίνονται διὰ τόν άνθρωπον, άναλόγως τῆς βιταμίνης μεταξύ 0,002 - 100 χστγρ. Τά άπαιτούμενα ποσά αὐξάνονται επί άναρρώσεως, έγκυμοσύνης, γαλουχίας κλπ. Βιταμινῶν τέλος έχουν άνάγκην όχι μόνον ό άνθρωπος, αλλά καί τὰ ζῶα, περαιτέρω δέ καί κατώτεροι ζωικοί όργανισμοί, καθῶς καί μικροοργανισμοί.

Ἡ διάδοσις τῶν βιταμινῶν εΐς τήν Φύσιν εΐναι τοιαύτη, ὥστε επί κανονικῆς διατροφῆς νά καλύπτονται πλήρως αί άνάγκαι τοῦ όργανισμοῦ. Μερικαί σπουδαΐαι πηγαί διαφόρων ειδῶν βιταμινῶν εΐναι τὰ ήπατέλαια τῶν Ιχθύων (μυρουνέλαιον), ή ζύμη (μαγιά τῆς μύρας), τὰ έσπεριδοειδή (λεμόνια, πορτοκάλλια), ή πιπεριά κ.ά.

"Οπως καί άνωτέρω έλέχθη αί περισσότεραι άπό τās βιταμίνας έχουν παρασκευασθῆ σήμερον συνθετικῶς, κυκλοφοροῦσαι ύπό καθαράν μορφήν εΐς τὸ έμπόριον, ὥστε νά εΐναι δυνατή ή χορήγησις αὐτῶν φαρμακευτικῶς, ανεξαρτήτως τροφῆς.

Αί βιταμΐναι δέν έχουν καθ' έαυτάς οὐδεμίαν θρεπτικὴν αξΐαν, οὔτε άπό άπόψεως προσφορᾶς ένεργείας εΐς τόν όργανισμόν — ή ήμερησίως

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

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

Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Όνομα (Συνώνυμα)	Κυριώτερά φυσικὰ πηγαί	Διαλυ- τότης*	Χαρακτηριστικὴ ἀβιταμίνωσις	
Βιταμίνη Α (ξήροφθόλη)	Ήθυέλαια, ἥπατέλαια	Α	Ἀνακοπή τῆς ἀύξεσος	
Βιταμίνη Β ₁ (θειαμίνη)	Φλοιὸς ὀρύζης, ζύμη	Υ		
Βιταμίνη Β ₂ (ριβοφλαβίνη)	Ὄζρα, ζύμη, γάλα	Υ		
Βιταμίνη Β ₃ (πυριδοξίνη)	Ζύμη, φύτρα	Υ		
Βιταμίνη Β ₁₂	Ήπαρ	Υ		
Νικοτιναμίδιον	Ζύμη, φύτρα	Υ		
Ίνωση	Ήσπεριδοειδῆ, ζύμη	Υ		
Βιταμίνη C	Ήσπεριδοειδῆ, πιπεριά, λαχανικά	Υ		
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	Ήπατέλαια	Α		
Βιταμίνη E (τοκοφερόλη)	Φύτρα, ἥπαρ	Α		
Βιταμίνη H (βιοτίνη)	Ζύμη, ὠά	Υ		
Βιταμίνη K (φυλλοκινόνη)	Φύλλα, μικροοργανι- σμοί	Α		
* Α = λιποδιαλυτή Υ = ὕδατοδιαλυτή				

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

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

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

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

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

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

Ὁ κατωτέρω πίναξ III περιέχει τὰς ἐξ ἐκάστου ἀδένου ἔσω ἐκκρί-
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

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

ΠΙΝΑΞ ΙΙΙ

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΟΡΜΟΝΑΙ

Ἐνδοκρινὴς ἀδὴν	Ὄνομα ὁρμονῶν	Φυσιολογικὴ λειτουργία	Νόσος
Ἵπόφυσις	Αὐξήσεως, θυροτρόπος, γοναδοτρόπος, κ.ἄ.	Ρύθμισις τῆς λειτουργίας ἄλλων ἀδένων, ὕψους κλπ.	Γιγαντισμὸς ἀκρομεγαλία, βλάβαι τῶν ἄλλων ὁρμονικῶν ἀδένων
Θυροεοιδῆς	Θυροξίνη	Ρύθμισις μεταβολισμοῦ	Κρετινισμὸς, νόσος Basedow
Παραθυροεοιδεῖς	Παραθυροεοιδίνη	Ρύθμισις ἀνταλλαγῆς ἀσβεστίου	Τετανία
Νησιδῆδες Langerhans (πάγκρεας)	Ἴνσουλίνη	Ρύθμισις τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ σακχάρου	Διαβήτης
Ἐπινεφρίδια	Ἀδρεναλίνη	Ρύθμισις τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος	Νόσος Addison
	Κορτικοστερόναι		
Ἄδενες γεννητικοῦ συστήματος	Ὄρχεις	Κορτιζόνη	Καθαρτισμὸς δευτερευόντων γυναισιμάτων φύλου
	Ὡοθήκαι	Τεστοστερόνη	
	Ὡχρὸν σωματίον	Οἰστραδιόλη	
	Προγεστερόνη	Ρύθμισις βλενογόνου μήτρας (προπαρασκευὴ δι' ἐμμηνορῦσιν ἢ ἐγκυμοσύνην).	Ἀποβολή
		Προσκόλλησις τοῦ γονιμοποιηθέντος ὠαρίου ἐπὶ τοῦ βλενογόνου τῆς μήτρας	

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

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

Τὰ ἔνζυμα ὀνομάζονται ἀπὸ τὴν ρίζαν τοῦ κυριωτέρου προϊόντος τῆς δράσεως αὐτῶν ἢ ἀπὸ αὐτὴν ταύτην τὴν ἐνζυματικὴν δρᾶσιν ἢ τέλος ἀπὸ τοῦ σώματος, ἐπὶ τοῦ ὁποίου αὕτη ἐκδηλοῦται καὶ τῆς καταλήξεως — ἄση ἢ — ἴνη.

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

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

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

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

ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

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

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

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

89. Σουλφοναμίδια (κ. σουλφαμίδαι). Τα σώματα αυτά είναι παράγωγα τῆς ἀνιλίνης καὶ εἰδικῶς παραγώγου αὐτῆς περιέχοντος εἰς π—θέσιν πρὸς τὴν ἀμινικὴν ὁμάδα τὴν ρίζαν NH_2SO_2 . Τοῦτο ἔχει τὸν τύπον



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

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

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

ειδικήν πολύτιμον θεραπευτικήν δράσιν έναντίον μολύνσεων ή νόσων προκαλουμένων από διάφορα είδη κόκκων, τόν βάκιλλον τοῦ Κώχ (φυματίωσις) κ.ά.

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

Ε Ν Τ Ο Μ Ο Κ Τ Ο Ν Α

91. Έντομοκτόνα. Τὰ διάφορα παράσιτα καὶ ἔντομα προκαλοῦν σὺβρωτάτας βλάβας εἰς τὸν ἄνθρωπον. Αὐταί εἶναι δυνατὸν νὰ ἀφοροῦν ἢ τὴν υγείαν αὐτοῦ — ἢ ἔλνοσσία, ἢ ἀσθένεια τοῦ ὕπνου, ἢ πανώλης εἶναι μερικαὶ μόνον ἀπὸ τὰς νόσους, αἱ ὁποῖαι μεταδίδονται διὰ τῶν ἐντόμων — ἢ τὴν διατροφήν αὐτοῦ. Τὸ τελευταῖον ἀποκτᾷ ἰδιαίτερον σημασίαν ὅταν σύγχρονοι στατιστικαὶ μᾶς βεβαιώουσι ὅτι αἱ ὑπὸ διαφόρων ἐντόμων καὶ παρασίτων προκαλούμεναι ἐτησίως ζημίαι εἰς τὴν παγκόσμιον παραγωγὴν τροφίμων φθάνουσι τὰ 20%, ἐνῶ ἡ παραγωγὴ αὐτὴ δὲν ἐπαρκεῖ διὰ νὰ διαθρέψῃ ἐπαρκῶς τὸν πληθυσμὸν τῆς γῆς ἐκ τοῦ ὁποίου, ὁμοίως κατὰ νεωτάτας στατιστικάς, τὸ 1/3 ὑποσιτίζεται, ἂν δὲν πεινᾷ.

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

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

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

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ

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

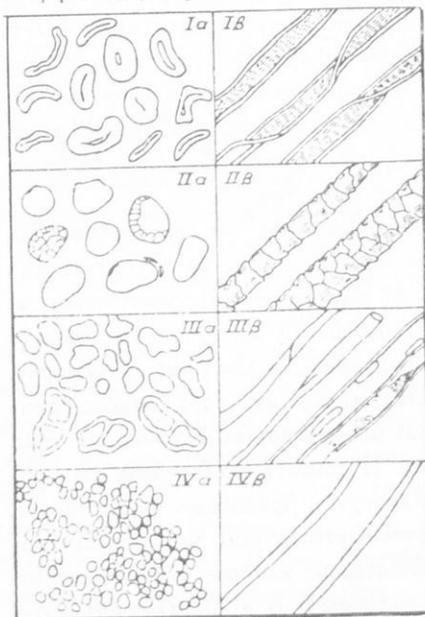
Μὲ τὴν πρόοδον τοῦ πολιτισμοῦ ἀρχίζει οὗτος νὰ χρησιμοποιηῖ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἐνδυμάτων του διαφόρους ὕλας προερχομένας ἀπὸ τὸ φυτικὸν ἢ τὸ ζωικὸν βασίλειον. Αἱ κυριώτεραι καὶ γνωστότεραι, αἱ ὁποῖαι καὶ σήμερον ἄλλωστε ἐξακολουθοῦν νὰ κατέχουν τὴν πρώτην θέσιν ἀπὸ ἀπόψεως διαδόσεως εἶναι ὁ βάμβαξ,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

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

Αὗται εἶναι δυνατόν νὰ προέρχωνται εἴτε ἀπὸ φυσικὰς πρώτας ὕλας καὶ κυρίως ἀπὸ τὴν κυτταρίνην τοῦ βάμβακος δι' εἰδικῆς ἐπεξεργασίας Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

ή οποία σκοπόν έχει τήν βελτίωσιν τῶν ἰδιοτήτων καί τῆς ἐμφανίσεως αὐτοῦ, εἴτε ἀπό ἀπλᾶ ὀργανικά σώματα παρασκευαζόμενα συνθετικῶς εἰς τὰ ἐργοστάσια. Αἱ πρῶται ὕλαι, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τήν τελευταίαν περίπτωσιν εἶναι ἀπλᾶ καί εὐθηνά σώματα, ὅπως ἡ λιθανθρακόπισσα, τὸ ἀκετυλένιον κ.ά.

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



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

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

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

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

καί ἡ ἐξερχομένη I_2 στερεοποιεῖται διὰ φύξεως ἂν πρόκειται περὶ τήγματος, διὰ καταστροφῆς ἢ ἐξατμίσεως τοῦ διαλυτικοῦ μέσου ἂν πρόκειται περὶ διαλύματος.

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



ΠΛΑΣΤΙΚΑ — ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΥΛΑΙ — ΡΗΤΙΝΑΙ

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

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

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

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

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

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

Ἀπὸ τὰς νέας αὐτὰς πρώτας ὑλας κατασκευάζονται τὰ διαφορώτατα ἀντικείμενα. Πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται εἰδικὴ κατεργασία τῆς πρώτης ὕλης, ἀναλόγως δὲ ἀκριβῶς τοῦ τρόπου κατεργασίας αὐτῶν τὰ πλαστικὰ διαιροῦνται εἰς δύο βασικὰς τάξεις: Τὰ θερμοπλαστικὰ καὶ τὰ θερμοσκληραινόμενα ἢ θερμοστατικά.

Τὰ πρῶτα κατὰ τὴν θέρμανσιν μαλακύνονται διὰ νὰ σκληρυνθοῦν κατὰ τὴν ψύξιν, ἢ τοιαύτη δὲ μαλάκυνσις καὶ σκλήρυνσις δύναται νὰ ἐπαναλαμβάνεται ἀπεριορίστως, τὰ δευτέρα θερμαινόμενα μαλακύνονται ἐπίσης, συνεχιζομένης ὁμοῦ τῆς θερμάνσεως σκληρύνονται ἐκ νέου, ὀριστικῶς δέ, ὥστε νὰ ἀποκλείεται ἡ ἐκ νέου μαλάκυνσις αὐτῶν καὶ συνεπῶς καὶ ἡ δυνατότης μιᾶς νέας κατεργασίας. Βασίζόμενοι ἀκριβῶς εἰς τὴν ιδιότητα αὐτῶν νὰ μαλακύνονται ὅπωσδήποτε κατὰ τὴν θέρμανσιν δίδομεν εἰς τὰ διάφορα πλαστικὰ τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα διὰ μορφώσεως εἰς τύπους ἢ δι' ἐλάσεως ἢ διὰ χύσεως.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12. Πόσα γρ. νιτροβενζολίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 80

γρ. ἀνιλίνης ; Ποῖος ὁ ὕγκος τοῦ πρὸς τοῦτο ἀπαιτουμένου ὕδρογόνου καὶ πόσος σίδηρος καὶ ὕδροχλωρικὸν ὀξὺ εἶδ. β. 1,19 (περιεκτικότητα εἰς ὕδροχλωρίον 36,5⁰%) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ;

Π Ι Ν Α Ξ

ἄτομικῶν βαρῶν στοιχείων διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων.

Ἐδρογόγον	1 ¹	Νάτριον	23
Ἄνθραξ	12	Θεῖον	32
Ἄζωτον	14	Κάλιον	39,1
Ὄξυγόγον	16	Σίδηρος	55,8

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

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

Γραμμοάτομον = τὸ ἀτομικὸν βάρος στοιχείου ἐκπεφρασμένον εἰς γραμμάρια.

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

Σχέσις πίεσεως, ὄγκου καὶ θερμοκρασίας μάζης ἀερίου

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

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

ΤΡΟΠΟΣ ΛΥΣΕΩΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

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

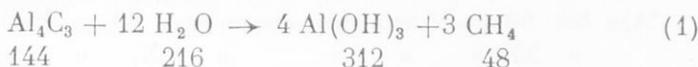
Κατωτέρω δίδονται δύο παραδείγματα λύσεως τοιούτων προβλημάτων:

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

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

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

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



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

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

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

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν τέλος

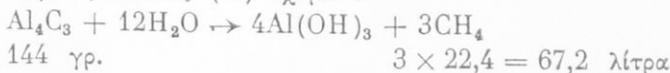
$$\begin{array}{ccccccc} 48 & \text{γρ. μεθανίου} & \text{προέρχονται} & \text{ἀπὸ} & 144 & \text{γρ. Al}_4\text{C}_3 & \\ 205,7 & \text{γρ.} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & X_2, & \end{array}$$

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

ὥστε νὰ πληρωθῇ τὸ ἀεριοφυλάκιον διὰ μεθανίου.

Ἀπλούστερον ἀκόμη δύναται νὰ λυθῇ τὸ πρόβλημα ὡς ἐξῆς:

Βάσει τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν :



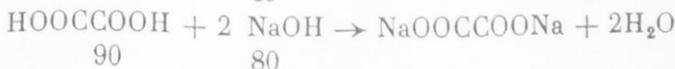
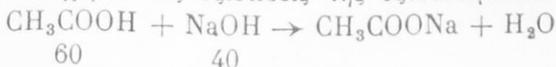
ὁπότε ἔχομεν :

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

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

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

Λύσις. Ἐχομεν τὰς ἐξισώσεις τῆς ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξέων



"Αρα διὰ 60 γρ. όξικου όξέος άπαιτοϋνται 40 γρ. NaOH
 " 20 " " " " " X₁ " " ;

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

καί διὰ 90 γρ. όξαλικου όξέος άπαιτοϋνται 80 γρ. NaOH
 " 10 γρ. " " " " X₂ " " ;

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

X₁ + X₂ = 13,33 + 8,88 = 22,21 γρ. NaOH άπαιτοϋνται διὰ τήν
 έξούδετέρωσιν τών όξέων.

Βοηθήματα διὰ τὸς μαθητάς :

Ἐμμ. Ἐμμανουήλ—Ἰ. Δαλιέτου, Χημεία Ἀνόργανος καὶ Ὄργανική, Ἀθήναι, 1938,
Παύλου Σακελλαρίδου, Ὄργανική Χημεία, Ἀθήναι, 1951.

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

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



ΕΚΔΟΣΙΣ ΣΤ', 1966 (VI) - ΑΝΤ. 15.000 - ΣΥΜΒ. 1418/3-6-66 - 1403/30-4-66

Ἐκτύπωσις - Βιβλιοδεσία: *ΙΩ. ΚΑΜΠΑΝΑ Ο.Ε.* - Φιλαδελφείας 4 - ΑΘΗΝΑΙ

