

ΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΒΑΡΒΟΓΙΑΝ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΤ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΕΚΔΟΣΕΩΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ
ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1974

ΟΡΘΑΝΙΚΗ ΧΡΕΜΑ

ΛΟΡΕΑΝ

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

Εισαγωγή	Σελίς	9 - 13
----------------	-------	--------

Ὁργανικὴ 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
--------------------------------------	-------	---------

Ἀνίχνευσις ἄνθρακος 14.—Ἀνίχνευσις ὑδρογόνου, ἀζώτου 15.—Ἀνίχνευσις ὑπολοίπων στοιχείων 15.—Προσδιορισμὸς ἄνθρακος, ὑδρογόνου 16.—Προσδιορισμὸς ἀζώτου 17.—Προσδιορισμὸς ὑπολοίπων στοιχείων 17.—Ἀνίχνευσις καὶ προσδιορισμὸς τοῦ ὀξυγόνου 17.—Υπολογισμὸς ἑκατοστιαίας συστάσεως 18.—Προβλήματα 19.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

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

Μεθάνιον 27.—Αἰθάνιον 29.—Ἀνώτεροι ὑδρογονάνθρακες 29.—Φωτάριον 31.—Πετρέλαια 32.—Συνθετικὴ βενζίνη 34.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

Αἰθέρες—Διάιθυλικὸς αἰθήρ	Σελίς	52 - 53
---------------------------	-------	---------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

'Οξέα	Σελίς	57 - 64
Λιπαρὰ ὀξέα 57.—Μυρμηκικὸν ὀξύ 58.—'Οξικὸν ὀξύ 59.—Παλμιτικόν, στεατικὸν ὀξύ 60.—'Ακόρεστα ὀξέα 60.—'Ελαϊκὸν ὀξύ 60.—'Ακρυλικόν, μεθακρυλικόν ὀξύ 61.—Δικαρβονικά ὀξέα 61.—'Οξαλικόν 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.—Ζωικά λίπη 68.—Ζωικά ἔλαια 68.—Φυτικά λίπη 69.—Φυτικά ἔλαια 69.—Βιομηχανικὴ κατεργασία λιπῶν καὶ ἐλαίων 69.—Σάπωνες 70.—Συνθετικὰ ἀπορρυπαντικά 71.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

Υδατάνθρακες	Σελίς	75 - 89
--------------------	-------	---------

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

Πρωτεΐναι	Σελίς	90 - 94
-----------------	-------	---------

Διαιρέσις 91.—Καζεΐνη 91.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

Γενικά περί κυκλικῶν ἐνώσεων	Σελίς	92 - 93
------------------------------------	-------	---------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

Λιθανθρακόπισσα	Σελίς	94 - 95
-----------------------	-------	---------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

Αρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες	Σελίς	96 - 100
----------------------------------	-------	----------

Τύπος βενζολίου 96.—Αρωματικὸς χαρακτήρ 96.—Τολουόλιον 98.—Ξυλόλιον 98.—Στυρόλιον 98.—Ναφθαλίλιον 98.—Ανθρακένιον 99.—Καρκινογόνοι ούσαι 100.—Νιτροβενζόλιον 100.—Τροτύλη 100.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'

Καρβονυλικαὶ ἐνώσεις	Σελίς	103
----------------------------	-------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'

Όξέα	Σελίς	104 - 107
------------	-------	-----------

Βενζοϊκὸν ὀξύ 104.—Φθαλικὸν ὀξύ 104.—Σαλικυλικὸν ὀξύ 105.—Γαλλικὸν ὀξύ 105.—Δεψικαὶ υλαι 106.—Μελάνη 106.—Βυρσοδεψία 106.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'

- Υδρορωματικά ἐνώσεις* Σελίς 111 - 113
Υδρορωματικά ἐνώσεις 111.—Τερπένια 111.—Τερεβινθέλαιον 111.—Κάμφουρά 112.—Αιθέρια έλαια 112.—Ρητῖναι 113.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

- Ἀλκαλοειδή* Σελίς 114 - 115

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

- Βιταμῖναι—Ὁρμόναι—Ἐνζυμα* Σελίς 116 - 122
Βιταμῖναι 116.—Ἀβιταμινώσεις 118.—Πίναξ βιταμινῶν 119.—Ὁρμόναι 119.—Πίναξ ὁρμονῶν 121.—Φυτοορμόναι 122.—Ἐνζυμα 122.—Βιοκαταλύται 122.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

- Ἐντομοκτόνα* Σελίς 126

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

- Συνθετικά ὑφαντικά ίνες* Σελίς 127 - 129

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

- Πλαστικά—Τεχνηταί ὕλαι—Ρητῖναι* Σελίς 130 - 133

- Προβλήματα—Τύποι καὶ ἐννοιαὶ χρήσιμοι πρὸς λύσιν τῶν προβλημάτων τῆς Χημείας* Σελίς 134 - 138

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ὁργανικὴ Χημεία, ὀργανικαὶ ἐνώσεις. Ὅπως εἶναι γνωστὸν ἀπὸ τὴν Ἀνόργανον Χημείαν ὁλόκληρος ὁ κόσμος, ὁ ὅποιος 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 ἰδιαίτερον κλάδον τῆς Ἐπιστήμης.

Ὁ ἰδιαίτερος αὐτὸς κλάδος ὀνομάζεται **Ὁργανικὴ Χημεία** καὶ αἱ ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος **ὀργανικαὶ ἐνώσεις**. Εἰς τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις δὲν συμπεριλαμβάνονται τὸ μονοξείδιον καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ τὰ ἄλλα αὐτοῦ, τὰ ὁποῖα ἄλλωστε καὶ ἐξετάζει ἡ Ἀνόργανος Χημεία.

Μεταξὺ τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων καὶ τῶν ἀνοργάνων τοιούτων—τῶν ἐνώσεων δηλ. ὅλων τῶν ἄλλων στοιχείων ἐκτὸς τοῦ ἄνθρακος—γνωρίζομεν σήμερον ὅτι δὲν ὑπάρχουν θεμελιώδεις διαφοραί. Παλαιότερον ὁμως ἐγένετο δεκτὸν ὅτι ὑπάρχουν τοιαῦται διαφοραί, ὅπως π.χ. τὸ γεγονός ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις εἶναι σταθεραί, ὅχι ὅμως καὶ αἱ ὀργανικαί, ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις παρασκευάζονται εὐκόλως εἰς τὸ ἐργαστήριον, ὅχι ὅμως καὶ αἱ ὀργανικαί. Διὰ τὰς τελευταίας ἐπιστεῦετο ὅτι ἀπαιτεῖται ἰδιαίτερα δύναμις, ἡ καλουμένη **ζωικὴ δύναμις** (*vis vitalis*), τὴν ὁποίαν δὲν διέθετεν ὁ ἄνθρωπος. Ὅλοι αὐταὶ αἱ διαφοραὶ κατέπεσαν μία πρὸς μίαν, σήμερον δὲ γνωρίζομεν ὅτι ἡ Ὁργανικὴ Χημεία εἶναι κλάδος τῆς καθαρᾶς Χημείας, μόνον δὲ ὁ μέγας ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων—περὶ τὸ 1.000.000—ἐναντι τῶν ὀλίγων σχετικῶς ἀνοργάνων—περίπου 50.000—καὶ ἡ μεγάλη σημασία πολλῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐπιβάλλουν τὴν ἐξέτασιν τῶν σωμάτων αὐτῶν ἀπὸ ἰδιαίτερον κλάδον τῆς Χημείας.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SCHEELE (πρόφ. Σάϊλε), 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 ὁμῶς ἐπίσης εἰς ἐκ τῶν πρώτων εἰδικώτερον ἀσχοληθέντων μὲ τὴν Ὀργανικὴν Χημείαν. Ἀνεκάλυψε πολλὰς νέας ὀργανικὰς ἐνώσεις καὶ ἐμελέτησεν αὐτάς. Εἰς αὐτὸν ὀφείλεται μία ἀπὸ τὰς πρώτας θεωρίας διὰ τὴν ἐξήγησιν τῆς συστάσεως καὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Ἐσυστηματοποίησε τὸ μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἀσύντακτον 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-

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

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

KEKULÉ (πρόφ. Κεκουλέ), Φρειδερίκος Αὔγουστος, 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, ἰδιαίτερας μὲ χρώματα καὶ φάρμακα. Ἡ ἀνάπτυξις τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας κατὰ τὸν 19ον αἰῶνα ὀφείλει πολλὰ εἰς τὰς ἐργασίας τοῦ Baeyer.

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

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

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

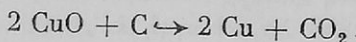
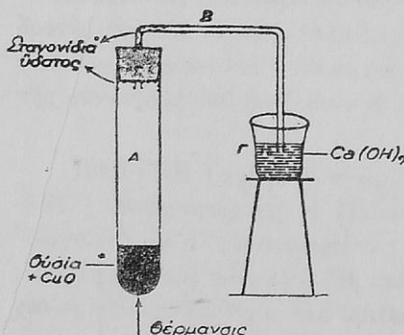
WILLSTÄTTER (πρόφ. Βιλσταϊττερ), Ριχάρδος, Γερμανός Χημικός (1872 - 1942), Καθηγητὴς εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Μονάχου, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη ἐπὶ τῶν ἀλκαλοειδῶν, ἐνζύμων, τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός ἀπὸ τὰ φυτὰ, ἰδιαιτέρως ἐπὶ τῶν πάσης φύσεως φυσικῶν χρωστικῶν. Κλασσικαὶ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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

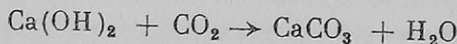
Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν ὅλαι ἄνθρακα. Ἀπὸ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἶναι συστατικὰ τοῦ μεγίστου μέρους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, τὸ ἄζωτον ἀπαντᾷ εἰς πολλὰς τοιαύτας, ἐνῶ ἄλλα στοιχεῖα ὅπως τὰ ἀλογόνα, ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος, τὸ μαγνήσιον, τὸ κοβάλτιον κλπ. ἀπαντοῦν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

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



Σχ. 1. Συσκευή ἀνιχνεύσεως ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Τὸ σχηματιζόμενον CO_2 ἀνιχνεύεται μὲ ἀσβέστιον ὕδωρ—δι-αυγὲς διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$ —τὸ ὁποῖον θολοῦται ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, σχηματιζομένου ἀδία-λύτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου



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

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

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



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

3. Ἀνίχνευσις ἀζώτου. Αὕτη δύναται νὰ γίνη κατὰ διαφόρους τρόπους. Ἡ ὁσμὴ 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 ὕδροξειδιον τοῦ νατρίου δεικνύει ὁμοίως τὴν παρουσίαν ἀζώτου. Ἡ σχηματιζομένη ἀμμωνία ἀνιχνεύεται, κατὰ τὰ γνωστά, ἀπὸ τὴν χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν ἢ τὸν σχηματισμὸν νεφέλης μὲ πυκνὸν ὕδροχλωρικὸν ὀξύ ἢ τέλος ἀπὸ τὴν κυάνωσιν ἐρυθροῦ χάρτου ἡλιοτροπίου. Καὶ αἱ δύο αὗται μέθοδοι εἶναι ὁμῶς ἀσφαλεῖς μόνον ἐπὶ θέτικῆς ἐκβάσεως. Πολυπλοκωτέρα, ἀλλὰ πάντοτε ἀσφαλῆς, εἶναι μέθοδος ἡ ὁποία στηρίζεται εἰς τὴν θέρμανσιν τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας μὲ μεταλλικὸν κάλιον, παραλαβὴν τοῦ τήγματος μὲ ὕδωρ, ζέσιν τοῦ διηθήματος μὲ διάλυμα ἁλατος δισθενοῦς καὶ τρισθενοῦς σιδήρου καὶ ὀξίνισιν ὁπότε, παρουσίᾳ ἀζώτου, ἐμφανίζεται κυανῇ χροιά (ὀφειλομένη εἰς τὸν σχηματισμὸν κυανοῦ τοῦ Βερολίνου).

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

Τὴν ἀνίχνευσιν τῶν στοιχείων ἀκολουθεῖ ὁ ποσοτικὸς αὐτῶν προσ-

διορισμός. Ὑπάρχουν πρὸς τοῦτο πολλοὶ μέθοδοι, ἡ ἀρχὴ ἐπὶ τῆς ὁποίας ὁμῶς στηρίζονται εἶναι ἡ αὐτή.

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

Π.χ. : 0,3 γρ. οὐσίας καίόμενα 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 βάρος τοῦ ὑδρογόνου λαμβάνεται διὰ τὴν εὐκολίαν τῶν ὑπολογισμῶν τὸ 1.

"Αρα ἡ ἔνωσις περιέχει 40% ἄνθρακα καὶ 6,66% ὕδρογόνον.

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

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

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

Καὶ ἐν συνεχείᾳ

$$\begin{array}{lll} 0,2 \text{ γρ. οὐσίας περιέχουν} & 0,0900504 \text{ γρ. } N_2 \\ 100 \text{ γρ. } & \text{»} & X ; \end{array}$$

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

"Αρα ἡ οὐσία περιέχει 45,02 % ἄζωτον.

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

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

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

Ἡ ἀνάλυσις τῶν ὀργανικῶν ενώσεων, ἀσχολουμένη μὲ τὴν ἀνίχνευσιν καὶ τὸν προσδιορισμὸν τῶν στοιχείων, συστατικῶν αὐτῶν, καλεῖται **στοιχειακὴ ὀργανικὴ ἀνάλυσις**, ἀναλόγως δὲ τοῦ ἀν ἐπιζητῆται ἡ ἀνίχνευσις τῆς παρουσίας ἀπλῶς τῶν διαφόρων στοιχείων, **ποιοτικὴ στοιχειακὴ ἀνάλυσις**, ἡ ὃ 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 ενώσεως εἶναι γνωστὸς καὶ φυσικὰ καὶ τὸ μ.β. αὐτῆς, εἶναι πολὺ εὐκόλον, ἄνευ ἀναλύσεως, ἀπλῶς δι' ὑπολογισμοῦ, νὰ εὑρεθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῆς ενώσεως, ἀκριβῶς ὅπως καὶ διὰ τὰς ἀνοργάνους ενώσεις.

Π.χ. ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῆς ενώσεως C_2H_6O ἐξευρίσκεται ὡς ἐξῆς :

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

46 γρ. C_2H_6O	περιέχουν	24 γρ. C	6 γρ. H	16 γρ. O
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 ἡ ἔνωσις περιέχει 52,17% ἄνθρακος, 13,04% ὕδρογόνου καὶ 34,78% ὀξυγόνου.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

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

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

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

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

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

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

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

» Ε. 0,3 γρ. » » 44,77 κ.έ. ἄζωτον

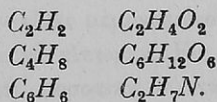
3) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς ἄνθρακα, ὕδρογόνον καὶ ἄζωτον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως

*Ἐνωσις Ζ. 0,3 γρ. δίδουν
0,4250 γρ. CO_2 , 0,4355 γρ. H_2O , 108,3 κ.έ. N_2 .

» Η. 0,2 γρ. δίδουν
0,2346 γρ. CO_2 , 0,1200 γρ. H_2O , 29,84 κ.έ. N_2 .

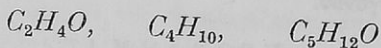
4) Νὰ εὐρεθῇ ποῖαι ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐνώσεων Α — Η περιέχουν ὀξυγόνον καὶ εἰς ποίαν ἀναλογίαν. Νὰ γραφοῦν συγκεντρωτικῶς αἱ ἑκατοστιαῖαι συστάσεις ὅλων τῶν ἐνώσεων καὶ νὰ ὑπολογισθῇ τὸ μοριακὸν βάρος αὐτῶν.

5) Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῶν κάτωθι ἐνώσεων

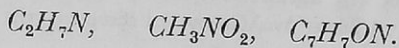


6) Νὰ εὐρεθῇ πόσον CO_2 καὶ πόσον H_2O δίδουν κατὰ τὴν καύσιν ἀνὰ 0,2 γρ. τῶν ἀνωτέρω ἐνώσεων (πρόβλημα 5).

7) Να εύρεθῇ πόσον CO_2 καὶ πόσον H_2O δίδουν κατὰ τὴν καυσιν ἀνὰ 0,3 γρ. τῶν ἐνώσεων.



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



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

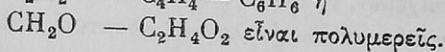
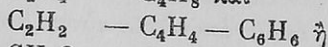
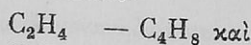
10. Ίσομέρεια. Ὅταν εἰς μίαν ἀνόργανον ἔνωσιν προσδιορισθῇ τὸ εἶδος τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν αὐτὴν (ποιοτικὴ ἀνάλυσις), ὥς καὶ ἡ ἑκατοστιαία αὐτῶν ἀναλογία (ποσοτικὴ ἀνάλυσις), δυνάμεθα μὲ τὴν βοήθειαν καὶ τοῦ μ.β. νὰ καταλήξωμεν εἰς τὸν τύπον τῆς ἐνώσεως. Ὁ τύπος αὐτὸς ἀντιστοιχεῖ εἰς μίαν καὶ μόνον ἔνωσιν, ἡ ὁποία οὕτως εἶναι τελείως καθωρισμένη. Οὕτως ἔνωσις ἀποτελουμένη ἀπὸ ὑδρογόνου, θεῖου καὶ ὀξυγόνου καὶ περιέχουσα 2,04% H, 32,65% S καὶ 65,31% O, μ.β. δὲ 98 εἶναι τὸθεικὸν ὀξύ, H_2SO_4 , μόνον τὸθεικὸν ὀξύ καὶ οὐδεμία ἄλλη ἔνωσις.

Δὲν συμβαίνει τὸ αὐτὸ ὅμως μὲ τὰς περισσοτέρας ὀργανικὰς ἐνώσεις. Ἄς θεωρήσωμεν τὴν ἔνωσιν 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 ἐνώσεως $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Εἰς τὸν τύπον αὐτὸν ὅμως δὲν ἀντιστοιχεῖ, ὅπως εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦθεικοῦ ὀξέος, μία ἔνωσις, ἀλλὰ δύο ἐνώσεις. Τοῦτο διαπιστοῦται πολὺ εὐκόλῃ διότι τὰ δύο σώματα, τὰ ὁποῖα ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν αὐτὸν τύπον $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ εἶναι τελείως διάφορα μεταξὺ των. Τὸ ἓν εἶναι ὑγρὸν εὐχάριστον ὁσμῆς, τὸ κοινὸν **οἶνόπνευμα**, τὸ ἄλλο ἀέριον, ὁσμῆς ἀναλόγου πρὸς τὸν κοινὸν αἰθέρα, καὶ ὀνομάζεται **διμεθυλικὸς αἰθήρ**.

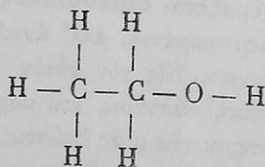
Τὸ φαινόμενον αὐτὸ δὲν εἶναι μεμονωμένον, ἀλλ' ἀντιθέτως συνηθέστατον, ὁ κανὼν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν. Εἰς τὸν αὐτὸν **ἐμπειρικὸν μοριακὸν τύπον** — ποιοτικὴ, ποσοτικὴ σύστασις καὶ μοριακὸν βάρος δηλ. τὰ αὐτὰ — ἀντιστοιχοῦν περισσότεραι τῆς μιᾶς ἐνώσεις, ἄλλοτε δύο, ἄλλοτε τρεῖς, ἄλλοτε ὅμως πολὺ περισσότεραι.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

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

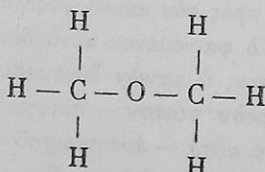
Μετὰ τὴν **ισομέρειαν** δὲν πρέπει νὰ συγχέεται ἡ **πολυμέρεια**, κατὰ συνέπειαν οὔτε αἱ **πολυμερεῖς ἐνώσεις** μετὰ τὰς **ισομερεῖς**. Αἱ **πολυμερεῖς ἐνώσεις** ἔχουν, ὅπως καὶ αἱ **ισομερεῖς**, τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν καὶ ποσοτικὴν σύστασιν, τὸ μ.β. τῆς μιᾶς ὅμως εἶναι πολλαπλάσιον τοῦ τῆς ἄλλης. Π.χ.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



Ἀκριβῶς τὸ φαινόμενον τῆς **ισομερείας** καὶ ἡ συχνότης ἐμφανίσεως αὐτοῦ μᾶς ἐπιβάλλουν τὴν χρησιμοποίησιν τύπων τοιούτων, ὥστε ἡ διαφορὰ τῶν **ισομερῶν ἐνώσεων** νὰ εἶναι ἀμέσως καταφανής. Ὡς θεωρήσωμεν καὶ πάλιν τὴν ἔνωσιν C_2H_6O . Ὅταν γράψωμεν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸν τύπον δὲν δυνάμεθα νὰ γνωρίζωμεν ἂν οὗτος ἀφορᾷ τὸ οἶνόπνευμα ἢ τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦμεν τύπους ἀναλυτικούς, οἱ ὅποιοι μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ διακρίνωμεν ἀμέσως τὸν τρόπον μετὰ τὸν ὅποιον εἶναι συνδεδεμένα ἐντὸς τοῦ μορίου τῆς ἐνώσεως τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὸ ἄτομα. Εἰς τὸν διάφορον ἀκριβῶς τρόπον συνδέσεως τῶν ἀτόμων ὀφείλεται τὸ φαινόμενον τῆς **ισομερείας**. Ἄν τοὺς ἀναλυτικούς αὐτοὺς τύπους, οἱ ὅποιοι καλοῦνται **συντακτικοὶ τύποι** κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τοὺς συνεπτυγμένους, τοὺς ὁποίους ἐχρησιμοποίησαμεν μέχρι τοῦδε καὶ οἱ ὅποιοι καλοῦνται **ἐμπειρικοί**, ἐφαρμόσωμεν εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα θὰ καταλήξωμεν εἰς δύο τελείως διαφορετικούς τύπους, ὅποτε καὶ ἡ διαφορὰ τῶν **ισομερῶν ἐνώσεων** εἶναι ἀμέσως καταφανής.

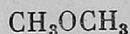


Οἶνόπνευμα

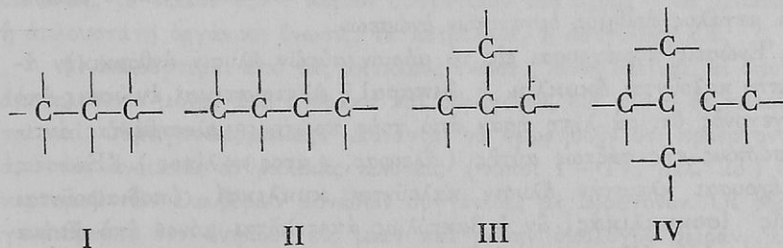


Διμεθυλικὸς αἰθήρ

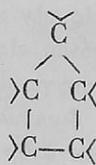
Εἰς τοὺς τύπους αὐτοὺς, διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὴν κυριωτέραν διαφοράν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου εἰς μὲν τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἡνωμένον μὲ μίαν μόνον μονάδα συγγενείας πρὸς ἄνθρακα — ἡ ἄλλη δεσμεύει ὕδρογόνον — ἐνῶ εἰς τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα καὶ αἱ δύο μονάδες συγγενείας δεσμεύουν ἄτομα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



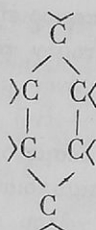
11. Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Διὰ νὰ ταξινομήσωμεν τὸ μέγα πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐξετάζομεν τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι ἡνωμένα τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ μορίου ἐκάστης αὐτῶν. Ὁ ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος, ὅπως εἶναι γνωστὸν, εἶναι στοιχεῖον τετρασθενές, παρουσιάζει,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



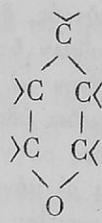
Εἶναι ὅμως ἐπίσης δυνατόν τὰ ἄκρα τῆς ἀλύσεως νὰ συνενοῦνται πρὸς ἄλληλα, ὁπότε δημιουργεῖται κλειστὴ ἀνθρακικὴ ἄλυσις, **δακτύλιος** (V - VIII). Τὸ κλείσιμον τῆς ἀλύσεως δύναται νὰ γίνῃ εἴτε μὲ τὴν σύνδεσιν τῶν δύο ἀκραιῶν ἀτόμων ἄνθρακος ἀνοικτῆς ἀλύσεως (V, VI), εἴτε καὶ μὲ τὴν παρεμβολὴν ἀτόμου ἄλλου,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



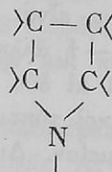
V



VI



VII



VIII

Ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰς εὐθεῖαν ἄλυσιν ἐνουμένων ἀτόμων ἄνθρακος δύναται νὰ εἶναι σημαντικῶτατος. Οὕτω γνωρίζομεν σήμερον ἐνώσεις με 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 με 5 ἢ 6 κρίκους.

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

Ἐνώσεις περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἄλυσιν ἀνθρακικὴν ἀνοικτὴν καλοῦνται **ἄκυκλοι** ἢ **λιπαραὶ** ἢ **ἀλειφαρτικαὶ ἐνώσεις** ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι τὰ λίπη ἦσαν ἀπὸ τοὺς πρώτους μελετηθέντας ἀντιπροσώπους τῆς τάξεως αὐτῆς (ἄλειφαρ, -ατος = λίπος). Ἐνώσεις περιέχουσαι κλειστὴν ἄλυσιν καλοῦνται **κυκλικαί**, ὑποδιαιροῦνται δὲ εἰς **ἰσοκυκλικάς**, ἂν ὁ δακτύλιος ἀποτελῇται 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).

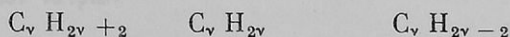
12. Ὁμόλογοι σειραὶ καὶ ἐνώσεις. Ἡ συστηματικὴ κατάταξις καὶ μελέτη τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διευκολύνεται καὶ ἀπὸ ἄλλο γεγονός. Ὑπάρχουν σειραὶ ἐνώσεων ἐκάστη τῶν ὁποίων διαφέρει ἀπὸ τὴν προηγουμένην κατὰ τὸ ποσὸν CH_2 , ὅπως π.χ.

CH_4	C_2H_4	CH_3OH
C_2H_6	C_3H_6	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
C_3H_8	C_4H_8	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
C_4H_{10} κ.ο.κ.	C_5H_{10} κ.ο.κ.	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ κ.ο.κ.

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

13. Ἄκυκλοι ἐνώσεις. Αἱ ἄκυκλοι ἐνώσεις, ὅπως ἤδη ἐλέχθη ἀνωτέρω, περιέχουν ἀνοικτὴν ἄλυσιν ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος, εὐθεῖαν ἢ διακλαδουμένην. Μερικαὶ ἀπὸ τὰς μᾶλλον γνωστὰς ἐνώσεις τῆς μεγάλης αὐτῆς τάξεως τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων εἶναι τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια, οἱ σάπωνες, τὸ ὀξικὸν ὀξύ — κύριον συστατικὸν τοῦ ὄξους — τὸ μεθάνιον, ἡ ἀπλουστάτη ὀργανικὴ ἔνωση, 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 **ὕδρογονάνθρακες**. 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 ὁμόλογον σειράν, ἀλλ' ἀναλόγως τῆς σχέσεως ἄνθρακος πρὸς ὑδρογόνον εἰς περισσοτέρως. 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

ὁποῖαι δὲν διατίθενται διὰ τὴν ἔνωσιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος μεταξύ 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 αὐτῇ σειρὰ καλεῖται καὶ **σειρὰ τῶν ὑδρογονανθράκων τοῦ μεθανίου**. Αἱ ἄλλαι σειραὶ περιέχουν ὑδρογόνον ὀλιγώτερον ἀπὸ τὸ πρὸς κόρον ἀπαιτούμενον, τὰ δὲ μέλη αὐτῶν ὀνομάζονται γενικῶς **ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

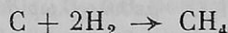
ΜΕΘΑΝΙΟΝ. — ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

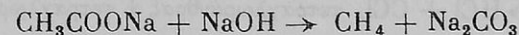
Τὸ μεθάνιον ἀπαντᾷ εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ὥς τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ **γαίαερίου** ἢ **φυσικοῦ ἀερίου**, καυσίμου ἀερίου, τὸ ὁποῖον εἰς τεράστια ποσᾶ ἐκλύεται ἀπὸ πετρελαιοπηγᾶς ἢ πλησίον αὐτῶν. Μεθάνιον εἶναι περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων ἀερίων, καθὼς ὁμοῦ μετὰ τοῦ ὑδρογόνου 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 ἔνωσης ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου εἰς θερμοκρασίας ἄνω τῶν 1000°.

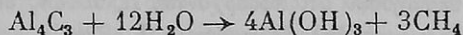


2) 'H συνθέρμανσις ὀξικοῦ νατρίου καὶ NaOH



ὀξικὸν νάτριον

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



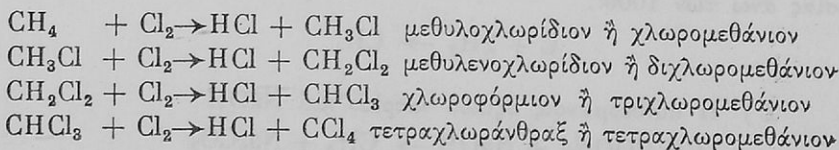
4.) Ἡ θερμανσις ὑδραερίου (μίγμα ἴσων ὀγκῶν CO καὶ H₂) ἐμπλουτισθέντος μὲ ὑδρογόνον εἰς 300°, παρουσίᾳ νικελίου ὡς καταλύτου



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

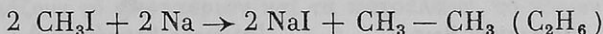
Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι πολὺ ἐλαφρὸν ἀέριον, εἰδ. β. (ὡς πρὸς τὸν ἀέρα) 0,555. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται μὲ φλόγα ὀλίγον φωτιστικὴν, ἀλλ' ἰσχυρότατα θερμαντικὴν, πρὸς CO₂ καὶ H₂O. Μίγματα αὐτοῦ μὲ τὸν ἀέρα ἢ τὸ ὀξυγόνον ἐκρήγνυνται ἰσχυρότατα, εἰς τοιαύτας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

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



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

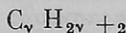
15. Αιθάνιον, C_2H_6 . Τὸ αιθάνιον εἶναι πολὺ ὀλιγώτερον διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦν δευτερεῦον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους τρόπους συνθετικῶς, ὅπως π.χ. κατὰ τὴν ἐπίδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου ἐπὶ μεθυλοϊωδιδίου, CH_3I , (μέθοδος Wurtz)



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

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

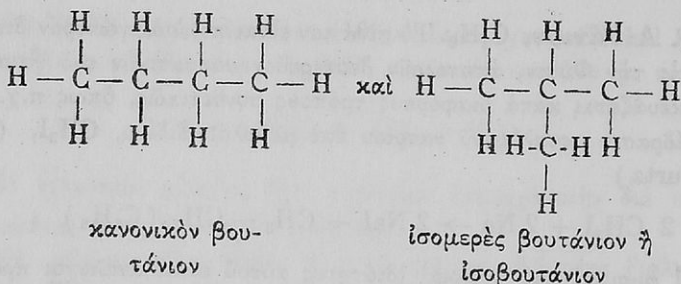
Οἱ κεκορεσμένοι ὕδρογονάνθρακες ἀνταποκρίνονται εἰς τὸν γενικὸν τύπον



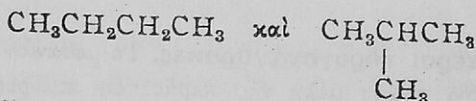
Ἡ ὀνομασία τῶν διαφόρων μελῶν γίνεται πάντοτε μὲ τὴν κατάληξιν **-άνιον**. Καὶ τὰ μὲν τέσσαρα πρῶτα μέλη ($n = 1 - 4$) ἔχουν ἴδια ὀνόματα, εἶναι δὲ τὰ γνωστά μας ἤδη μεθάνιον καὶ αιθάνιον, καθὼς καὶ τὰ **προπάνιον**, C_3H_8 καὶ **βουτάνιον**, C_4H_{10} . Τὰ δὲ ἀγώτερα ὀνομάζονται ἀπὸ τὸ ἀριθμητικόν,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

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

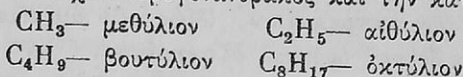
Εἰς τὸ βουτάνιον C_4H_{10} , παρατηροῦνται διὰ πρώτην φοράν εἰς τὴν ὁμόλογον αὐτὴν σειρὰν ἰσομερῆ. Πράγματι διὰ τὸ βουτάνιον εἶναι δυνατοὶ οἱ ἑξῆς δύο συντακτικοὶ τύποι.



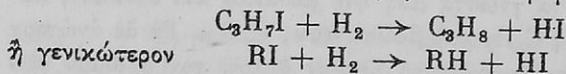
η συνεπτυγμένοι



Αί μονοσθενείς ρίζαι $\text{C}_n \text{H}_{2n+1}$, προερχόμεναι από τους υδρογονάνθρακας αν αποσπασθῇ ἓν ἄτομον υδρογόνου και παριστάμεναι πολ-
 λάκις ὡς $\text{R}-$ (ἀρχικὸν τῆς Λατινικῆς λέξεως radix = ρίζα), ὀνομά-
 ζονται γενικῶς **ἀλκυλία**, εἰδικώτερον δὲ τὰ διάφορα μέλη ἀπὸ τὸ
 θέμα τοῦ ἀντιστοίχου υδρογονάνθρακος και τὴν κατάληξιν -ύλιον, π.χ.



Παραφῖναι παρασκευάζονται συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους,
 ὅπως ἡ ὑπ' ἀριθ. 2 μέθοδος παρασκευῆς (σελ. 27), ἡ μέθοδος Wurtz
 (βλ. ἀνωτέρω σελίς 29) και κυρίως δι' ἀναγωγῆς τῶν μονοαλογονωμέ-
 νων παραγῶγων τῶν υδρογονανθράκων, τῶν **ἀλκυλαλογονιδίων** (βλ.
 χλωρομεθάνιον, σελ. 28) με' υδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι.



Αἱ φυσικαὶ αὐτῶν ιδιότητες βαίνουν ὁμαλῶς μεταβαλλόμεναι με'
 αὐξανόμενον ἀριθμὸν ἀτόμων ἄνθρακος και συνεπῶς και μ.β. Οὕτω
 τὰ μέσα μέλη εἶναι ὑγρά, τὰ ἀνώτερα στερεά. Ὁ β.ζ. αὐξάνεται συνεχῶς
 και μᾶλλον ταχέως οὕτως, ὥστε τὰ ἀνώτερα μέλη μόνον ὑπὸ ἡλατ-
 τωμένην πίεσιν ἀποσπάζουν ἄνευ ἀποσυνθέσεως. Ἡ διαλυτότης τέλος
 ἐλαττοῦται.

Ἀπὸ τὰς χημικὰς τῶν ιδιότητος ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ ὀξείδωσις με' τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ὀξυγόνον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρα-

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

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

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

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

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

Διὰ ψύξεως τοῦ ἀκαθάρτου φωταερίου ἀπομακρύνεται ἡ λιθανθρακόπισσα, ἡ ὁποία εἰς συνήθη θερμοκρασίαν εἶναι σῶμα ὑγρόν, 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 ὕδρόθειον ἀπομακρύνονται διὰ τοῦ **χημικοῦ καθαρισμοῦ**, διὰ διοχετεύσεως δηλ. τοῦ μερικῶς καθαρισθέντος φωταερίου διὰ καθαρτηρίου μάζης, τὸ κύριον συστατικὸν τῆς ὁποίας εἶναι ὀξειδία τοῦ σιδήρου. Τὸ ὕδρόθειον δεσμεύεται πρὸς θειοῦχον σίδηρον, αἱ ἐνώσεις τοῦ κυανίου πρὸς κυανοῦν τοῦ Βερολίνου.

Τὸ καθαρισθὲν φωταέριον συλλέγεται εἰς μεγάλα ἀerioφυλάκια, 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, δηλητηριῶδες λόγῳ

τοῦ περιεχομένου μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἡ σύστασις αὐτοῦ ποικίλλει ἀναλόγως τοῦ εἵδους τῶν ἀποσταζομένων λιθανθράκων καὶ τῶν συνθηκῶν τῆς ἀποστάξεως. Πάντως περιέχει κατὰ μέσον ὅρον

Υδρογόνον	48 — 49%
Μεθάνιον	32 — 34%
"Ἄλλους ὕδρογονάνθρακας*	4 — 5%
Μονοξειδίων ἄνθρακος	8 — 10%
Διοξειδίων ἄνθρακος	1%
"Αζωτον	4%

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

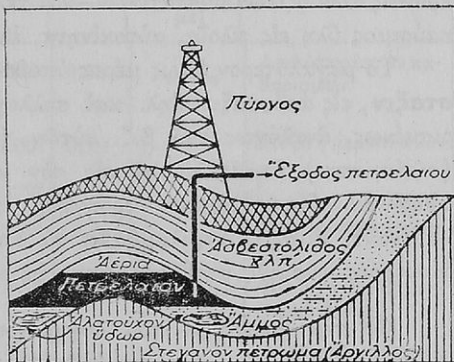
Ἀπὸ τὰ προϊόντα τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ φωταερίου τὸ σπουδαιότερον εἶναι ἡ λιθανθρακόπισσα ἢ ἀπλῶς **πίσσα**, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ σπουδαιότατην καὶ σχεδὸν μοναδικὴν πηγὴν διὰ τὴν παρασκευὴν βενζολίου, φαινόλης, ναφθαλίνιου κ.ἄ. ἀρωματικῶν ἐνώσεων (βλ. σελ. 94). Ἡ ἄμμωνία, μὲ τὴν βιομηχανικὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαίρας, δὲν ἀνήκει πλέον εἰς τὰ πολύτιμα παραπρόϊοντα τῆς παρασκευῆς τοῦ φωταερίου, παλαιότερον ὅμως τὰ ἄμμωνιακὰ ὕδατα τοῦ φωταερίου ἀπετέλουν τὴν σπουδαιότεραν πηγὴν ἄμμωνίας. 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. Ἀπὸ ἀπόψεως ἡπείρων 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, ναφθαλίλιον, αἰθυλένιον, ἀκετυλένιον κτλ.

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

Ἡ παγκόσμιος πετρελαιοπαραγωγὴ παρουσίασε τεραστίαν αὐξησιν. Ἀπὸ 67.000 τόννους τὸ 1860 ἔφθασε τὰ 650.000.000 τόννων τὸ 1952, αὐξανομένη σταθερῶς ἀπὸ ἑτὸς εἰς ἑτος. Αἱ σπουδαιότεραι πετρελαιοπηγαὶ συναντῶνται εἰς περιοχάς, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται πλησίον ὁροσειρῶν καὶ βαίνουν παραλλήλως πρὸς αὐτάς. Τὸ πετρέλαιον ἐ σχηματίσθη μὲ τὴν ἐπίδρασιν λίαν ὑψηλῶν πιέσεων καὶ μετρίως ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν ἐπὶ τῶν πρωτεϊνῶν καὶ τῶν λοιπῶν διαφόρων ζωικῆς καὶ φυτικῆς προελεύσεως πρώτων ὑλῶν, κυρίως δὲ τοῦ **πλαγκτοῦ**.



Σχ. 2. Ἀπλοποιηθὲν γεωλογικὸν διάγραμμα πετρελαιοπηγῆς.

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

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

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

Τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον ὥς ἔχει ἢ ἀφοῦ ὑποστῇ καθαρισμόν με ἀραιὸν θεικὸν ὀξὺ ἢ ὑγρὸν διοξειδίον τοῦ θείου—ἀπομάκρυνσις τῶν βασικῶν συστατικῶν—καὶ ὁμοίως ἀραιὰ διαλύματα ἀλκαλίων—ἀπομάκρυνσις τῶν ὀξίνων συστατικῶν—καὶ τέλος με ὕδωρ χρησιμοποιεῖται ὥς 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 (**διύλισις**). Τὰ ἀποστάγματα (κλάσματα) ὑποβάλλονται εἰς τὸν καθαρισμόν με ὀξέα, ἀλκάλια, ὕδωρ—ἂν οὗτος δὲν ἔχει προηγηθῇ ἐπὶ τοῦ ἀκαθάρτου πετρελαίου. 'Ο ἔναντι πῖναξ I περιλαμβάνει τὰ ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου με διαφόρους φυσικὰς σταθεράς, χημικὴν σύστασιν καὶ χρησιμοποιήσιν.

Μὲ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ συγχρόνου τεχνικοῦ πολιτισμοῦ καὶ τὴν κόλοσσιαίαν ἐξέλιξιν τῆς βιομηχανίας τῶν αὐτοκινήτων καὶ τῶν ἀεροπλάνων αἱ βενζίναι κατέστησαν τὸ πολυτιμώτερον κλάσμα τοῦ πετρελαίου. 'Η δι' ἀποστάξεως ἐν τούτοις τοῦ πετρελαίου λαμβανομένη βενζίνη κυμαίνεται ἀναλόγως τῆς προελεύσεως καὶ φυσικὰ καὶ τῆς συστάσεως τῆς πρώτης ὕλης, μεταξύ 10 - 20%. Τὸ γεγονός τοῦτο ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν προβλεπομένην ταχεῖαν—μετὰ 50 περίπου ἔτη—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) Διὰ πυρολύσεως. Ὑψηλοῦ β.ζ. κλάσματα πετρελαίου θερμαίνονται ἐντὸς καταλλήλων συσκευῶν εἴτε ὡς ὑγρά, εἴτε ὡς ἀέρια ὁπότε ἐπιτυγχάνεται ἡ κατὰ τμησις τῶν μορίων εἰς ἄλλα μικρότερα, μὲ χαμηλότερον φυσικὰ β.ζ. Οἱ λαμβανόμενοι ὑδρογονάνθρακες εἶναι μῆγμα κεκορεσμένων καὶ ἀκορέστων τοιούτων. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν ἐπιτυγχάνεται βεβαίως αὐξήσις τῆς εἰς βενζίνην ἀποδόσεως τοῦ

Π Ι Ν Α Ξ Ι
ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

	Ό ν ο μ α	Β. ζ.	Ειδ. β.	Χημικὴ σύντασις (ὕδρογον- άνθρακες μέ)	Χρησιμοποίησις
Βενζίνη	Γαζολίνη ἢ πετρε- λαϊκὸς αἰθήρ	40 — 70°	0.65	C ₅ —C ₆	Διαλύτης, ὑγρὸν κα- θαρισμοῦ
	Ἐλαφρὰ βενζίνη	70—100°	0.70	{ C ₆ —C ₈	Βενζίνη ἀεροπλάνων
	Λιγροίνη	100—120°	0.75		{ Διαλύται, καύσιμος ὕλη αὐτοκινήτων
	Βαρεία βενζίνη	120—150°	0.78		
	Πετρέλαιον	150—300°	0.82	C ₉ —C ₁₀	Φωτιστικὴ ὕλη, μη- χαναὶ Diesel
Ἵπολείμματα εἰς τὸν ἀποστακτήρα	Ὅρυκτέλαια	300—360°	0.93		Λιπαντικὰ, μηχαν- αὶ Diesel
	Βαζελίνη	—	—		Λιπαντικόν, φαρ- μακευτικῶς
	Παραφίνη	—	—	C ₂₂ —C ₂₈	Κηρία, μονωτικὸν
	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 ἐξάντλησις τοῦ ὁποίου, ὅπως ἤδη ἐλέχθη, τοποθετεῖται εἰς τὸ ἐγγὺς μέλλον.

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

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

γ) Ἀπὸ τὸ ὕδραέριον. Τὸ ὕδραέριον, μῖγμα μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου, σχηματίζεμενον κατὰ τὴν διαβίβασιν ὕδρατμῶν ὑπεράνω διαπύρων ἀνθράκων



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

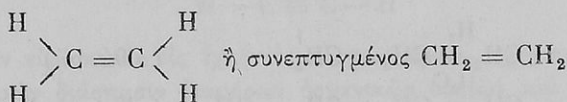
Πρὸς ἀναπλήρωσιν, ὀλικὴν ἢ μερικὴν, τῆς βενζίνης, ἔχουν προταθῇ διάφορα ἄλλα ὑγρὰ καύσιμα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὴν μεγαλυτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ ὑδρογονωμένα παράγωγα τοῦ ναφθαλινίου (τετραλίνη, δεκαλίνη) καὶ τὸ ἀνυδρον οἰνόπνευμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

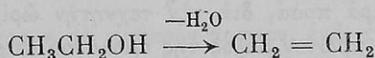
ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

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



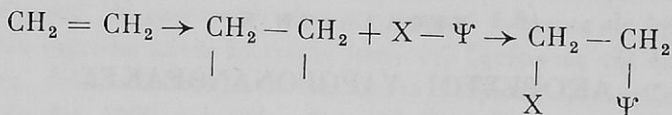
Τὸ αἰθυλένιον περιέχει **διπλοῦν δεσμόν**. Ἐλεύθερον αἰθυλένιον ἀνευρέθη εἰς τὸ φωταέριον καὶ τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν. Συνθετικῶς πᾶρασκευάζεται κατὰ πολλὰς μεθόδους, ἀπὸ τὰς ὁποίας κυριωτέρα εἶναι ἡ ἀφυδάτωσις τῆς ἀλκοόλης.



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

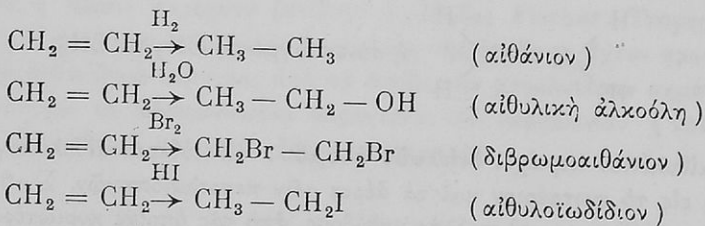
Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον, ἄχρουν, ἀσθενοῦς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καίόμενον μὲ φωτιστικὴν φλόγα πρὸς CO_2 καὶ H_2O . Παρουσιάζει σειρὰν χαρακτηριστικῶν ιδιοτήτων, αἱ ὁποῖαι ὅλαι ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονὸς ὅτι εἶναι δυνατὸν ὁ διπλοῦς δεσμὸς νὰ μετατραπῇ εἰς

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



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

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



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

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

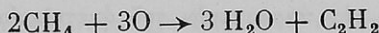
C_3H_6	προπυλένιον	ἢ	προπένιον
C_4H_8	βουτυλένιον	ἢ	βουτένιον
C_7H_{14}	έπτυλένιον	ἢ	έπτένιον κ.ο.κ.

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

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



Ἐλεύθερον εὐρίσκεται εἰς ἔχνη εἰς τὸ φωσφάριον, σχηματίζεται κατὰ τὴν θερμικὴν διάσπασιν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἀτελῆ καυσὶν διαφόρων υδρογονανθράκων, π.χ.



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



Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, τὸ καθαρὸν ἄοσμον, ἐνῶ τὸ ἐκ τοῦ ἀνθρακασβεστίου παραγόμενον δύσοσμον λόγῳ θειούχων καὶ φωσφορούχων προσμίξεων. Καίεται μὲ φλόγα ἐξαιρετικῶς λαμπρὰν καὶ φωτιστικὴν, ἰδίως ὅταν ἔχη ἀναμιχθῇ ἐπαρκῶς μὲ ἀέρα. Μῖγμα ἀκετυλενίου καὶ ἀέρος ἢ ὀξυγόνου εἶναι ἐκρηκτικόν, καιόμενον ὁμως εἰς συσκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῆς ὀξυδρικής φλογὸς ἐπιτρέπει, ἀκινδύνως, τὴν ἀνάπτυξιν ἐξαιρετικῶς ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν ($\sim 3000^\circ$) καὶ χρησιμοποιεῖται, ὅπως καὶ ἡ ὀξυδρική φλόξ, διὰ τὴν κοπὴν ἢ τὴν αὐτο-

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

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

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



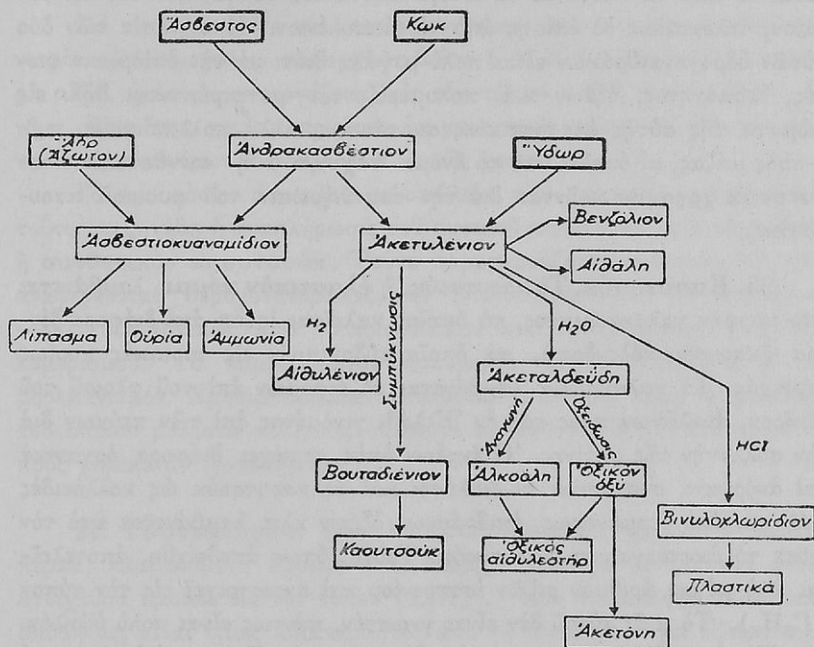
Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα τεφρόν, σκληρόν, θραύσεως κρυσταλλικῆς, δύσοσμον. Διασπᾶται ἀπὸ τὸ ὕδωρ (σελ. 39) καὶ παρέχει ἀκετυλένιον. Ἀναλόγως διασπῶνται καὶ ἄλλα καρβίδια παρέχοντα εἴτε μόνον ἀκετυλένιον, εἴτε μῖγμα αὐτοῦ καὶ ἄλλων ὑδρογονανθράκων. Ὡρισμένα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐκρηκτικά. Τὸ ἀνθρακασβέστιον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



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

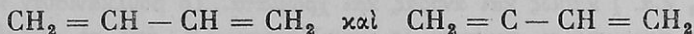
Τὸ ἀκετυλένιον λόγῳ τῆς εὐκόλου παρασκευῆς αὐτοῦ, τῆς μικρᾶς τιμῆς τῶν πρώτων ὑλῶν—ἀσβεστος καὶ ἀνθραξ ἢ μεθάνιον (γαιάνιον)—καὶ τῆς πρὸς ἀντιδράσεις τάσεως αὐτοῦ ἀποτελεῖ σήμερον τὴν σπουδαιότεραν πρώτην ὕλην τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὰς κυριωτέρας μόνον χρήσεις αὐτοῦ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

ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον νὰ παρασκευάσωμεν οἶνόπνευμα, ὀξικὸν ὀξύ, διαλυ-
τικά μέσα, καουτσούκ, πλαστικά κ.ἄ. Μίαν πληρεστέραν ἰδέαν περὶ τῶν
δυνατοτήτων χρησιμοποίησεως τοῦ ἀκετυλενίου δίδει τὸ σχ. 3.



Σχ. 3. Αί κυριώτεροι χρησιμοποίησεις τοῦ ἀκετυλενίου.

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



Βουταδιένιον

Ἰσοπρένιον

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

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

Τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ δὲν ἔχει τὰς ιδιότητας ἐκεῖνας, αἱ ὁποῖαι καθιστοῦν τὸ σύνηθες καουτσούκ τόσο πολὺτιμον. Δὲν παρουσιάζει σημαντικὴν ἐλαστικότητα, καθίσταται εὐθραυστον εἰς χαμηλὰς καὶ κολλῶδες εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας καὶ προσβάλλεται εὐκόλως ἀπὸ χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ ἀτμοὺς διαλυτικῶν μέσων. Διὰ νὰ ἀποκτήσῃ τὰς πολυτίμους ιδιότητας τοῦ συνήθους καουτσούκ ὑποβάλλεται εἰς **βουλκανισμόν**, τὴν ἐπίδρασιν δηλ. θείου ἢ ἐνώσεων θείου ἐν ψυχρῷ ἢ ἐν θερμῷ (ψυχρὸς—θερμὸς βουλκανισμός). 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 ὁρίων θερμοκρασίας καὶ εἶναι σχετικῶς ἀνθεκτικὸν πρὸς χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ διαλυτικὰ

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

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

Τὸ καουτσούκ ἀποτελεῖ μονοπώλιον τῶν τροπικῶν χωρῶν. Διὰ τοῦτο ἐπεζητήθη ἡ ἀναπλήρωσις τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ ἀπὸ **τεχνητὸν ἢ συνθετικὸν καουτσούκ**. Τοῦτο παρασκευάζεται ἀπὸ τοὺς δύο ἤδη ἀναφερθέντας ὑδρογονάνθρακας, τὸ βουταδιένιον καὶ τὸ ἰσοπρένιον—δηλ. οὐσιαστικῶς ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον καὶ τὸ πετρέλαιον—διὰ πολυμερισμοῦ. Τὸ λαμβανόμενον πολυμερὲς 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 τὴν ἐπένδυσιν καλωδίων, διὰ τὴν κατασκευὴν μονωτικῶν ταινιῶν κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

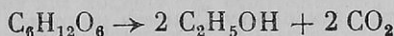
ΑΛΚΟΟΛΑΙ

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

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

26. Οἶνόπνευμα ἢ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, C_2H_5OH . Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ἓν ἀπὸ τὰ πρῶτα γνωστὰ ὀργανικὰ σώματα, τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων (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 χώρας τοῦ κόσμου τὸ ἄμυλον τῶν γεωμήλων χρησιμοποιεῖται ὡς πρῶτη ὕλη παρασκευῆς οἶνοπνεύματος. Τοῦτο διὰ κατεργασίας μετὰ ὀξέος ἢ ἐνζύμου (βλ. κατωτέρω) μετατρέπεται τελικῶς εἰς σάκχαρον τοῦ τύπου $C_6H_{12}O_6$. Τοιαῦτα σάκχαρα εἶναι διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ὅπου δὲ ὑπάρχουν εὐθηναὶ σακχαροῦχοι πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἶνοπνευματοποιάν. Ὡς τοιαύτη πρῶτη ὕλη ἐν Ἑλλάδι χρησιμοποιεῖται ἡ σταφίς. Ἡ σταφίς ἐκχυλίζεται μετὰ θερμὸν ὕδωρ καὶ τὸ λαμβανόμενον γλεῦκος (μοῦστος) ὑποβάλλεται εἰς ζύμωσιν, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ κύρια προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως εἶναι οἶνόπνευμα καὶ διοξειδίον τοῦ

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



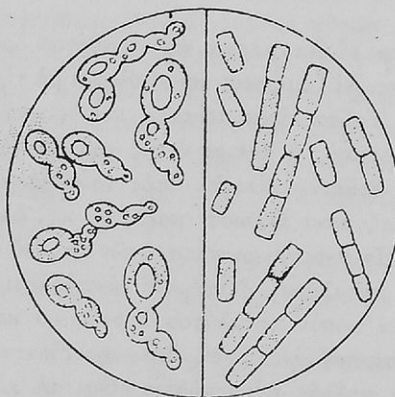
Πρακτικῶς ἡ λαμβανομένη ἀλκοόλη ἀποτελεῖ τὸ 1/2 τοῦ βάρους τοῦ σακχάρου τῆς ἀρχικῆς ὕλης. Ἡ ζύμωσις τῶν σακχαρῶν καλεῖται **ἀλκοολικὴ ἢ οἶνοπνευματικὴ ζύμωσις** ἀπὸ τὸ κύριον προϊόν αὐτῆς, λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων ποτῶν καὶ εἶναι μερικὴ περίπτωσις 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 ὅποια παρουσιάζουν δρᾶσιν ἀνάλογον πρὸς τοὺς καταλύτας τῆς Ἀνοργάνου Χημείας, ὀνομαζόμενα ἄλλωστε **πολλάκις καὶ ὀργανικοὶ καταλύται**. Τὰ κοινὰ σημεῖα ἀνοργάνων καταλυτῶν καὶ ἐνζύμων εἶναι ὅτι καὶ αἱ δύο τάξεις καταλύουν διαφόρους ἀντιδράσεις, ὅτι πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται ἐλάχιστον ποσὸν καταλύτου ἢ ἐνζύμου καὶ ὅτι τέλος καὶ αἱ δύο τάξεις καθίστανται ἀνενεργοί, δηλητηριάζονται, ἀπὸ διάφορα σώματα, τὰ ὅποια εἰς πολλὰς περιπτώσεις εἶναι τὰ αὐτὰ καὶ διὰ τὰς δύο τάξεις (θειοῦχοι ἐνώσεις, ὑδροκυάνιον). Αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ ἐξ ἄλλου εἶναι ἡ ἀπόλυτος εἰδίκευσις τῶν ἐνζύμων—ἡ δυνατότης αὐτῶν δηλ. νὰ καταλύουν μίαν καὶ μόνην ἀντίδρασιν—καὶ ἡ εὐπάθεια αὐτῶν πρὸς τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὸ ὀξύγονον ἢ ἀλκαλικὸν περιβάλλον, ὀφειλομένη εἰς τὸν πρωτεϊνικὸν χαρακτῆρα αὐτῶν (βλ. σελ. 90).

Ἡ δρᾶσις τῶν ἐνζύμων εἶναι γενικωτάτη καὶ σπουδαιοτάτη. Ἡ πέψις τῶν τροφῶν, αἱ ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ λαμβάνουσαι χώραν παντὸς εἶδους ἀντιδράσεις, ὁ σχηματισμὸς τῆς ἀλκοόλης ἀπὸ τὰ σάκχαρα, τοῦ ὀξικοῦ 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 ἡ ὄχι ἀναποσπαστῶς 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 ἐπίσεν ἐντὸς ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου, ἔλαβε διαυγῆ ὁπὸν, ὁ ὁποῖος δὲν περιεῖχε ζῶντα κύτταρα, ἦτο ὅμως εἰς θέσιν νὰ προκαλέσῃ ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Οὕτως ἐδείχθη ὅτι ὁ ζῶν μύκης παράγει ἐνζύμα, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ προκαλέσουν ζυμώσεις ἀνεξαρτήτως τῆς ζωῆς ἢ τοῦ θανάτου τοῦ μικροοργανισμοῦ, ἐκ τοῦ ὁποῖου προῆλθον. Τὸ σχ. 4 δεικνύει δύο ἀπὸ τοὺς σπουδαιότερους μύκητας,



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

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

Διὰ νὰ ἐπανεέλθωμεν εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀλκοόλης ὁ ζυμομύκης διὰ τῶν ἐνζύμων, τὰ ὁποῖα ἐκκρίνει καὶ τὰ ὁποῖα περιλαμβάνονται ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ζυμάση** μετατρέπει τὸ σάκχαρον, τὸ ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸ ἐκχύλισμα τῆς σταφίδος εἰς οἶνόπνευμα. Τὸ ζυμοθὲν ὑγρὸν περιέχει 12% 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, **ἀπόλυτος ἀλκοόλη**, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ληφθῇ με ἀπόσταξιν διότι ὁ β.ζ. μίγματος 95 μερῶν οἶνοπνεύματος καὶ 5 μερῶν ὕδατος κεῖται πολὺ πλησίον τοῦ β.ζ. τοῦ καθαροῦ οἶνοπνεύματος, λαμβάνεται δὲ ἀπὸ τὸ σύντηδες οἶνόπνευμα δι' ἀφαιρέσεως τοῦ ἀπομένουτος ὕδατος με σώματα ὑγροσκοπικὰ (ἄνυδρος θεικὸς χαλκός, ἄσβεστος κ.ἄ.)

Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἄχρουν, εὐκίνητον ὑγρόν, εὐχαρίστου χαρακτη-
ριστικῆς ὁσμῆς, β.ζ. : 78°, 5. Μίγνυται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ ὕδωρ
ὑπὸ συστολὴν τοῦ ὄγκου καὶ αὐξήσιν τῆς θερμοκρασίας, διαλύει δὲ μέ-
γιστον ἀριθμὸν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν σωμάτων. Διὰ τοῦτο χρησιμο-
ποιεῖται ὡς τὸ κατ' ἐξοχὴν ὀργανικὸν διαλυτικὸν μέσον εἰς ἐργαστήρια
καὶ ἐργοστάσια. Ὁξειδοῦται εὐκόλως μέχρις ὀξεικοῦ ὀξέος (παρασκευῇ
ὀξους ἀπὸ ἀλκοολοῦχα ποτὰ). 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 εἰς μεγάλα ποσὰ προκαλεῖ βαρείας βλάβας τοῦ
ὀργανισμοῦ, γενικῶς γνωστὰς ὑπὸ τὸ ὄνομα ἀλκοολισμός.

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

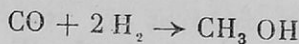
α) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα ἀλκοολοῦχα ποτὰ λαμβάνονται δι' ἀλ-
κοολικῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαρούχων ὀπῶν καὶ ἀφέσεως πρὸς
διαύγασιν καὶ ὠρίμανσιν. Εἰς διάφορα ποτὰ προστίθενται ὠρισμένα
σώματα διὰ τὴν χαρακτηριστικὴν γεῦσιν (ζῦθος, ρητινίτης οἶνος) ἢ
ὑποβάλλονται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν (ἀφρώδεις οἶνοι).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

β) Τὰ ἀπόσταζόμενα ἀλκοολούχα ποτὰ διακρίνονται ἀπὸ τὴν μεγάλην εἰς οἶνόπνευμα περιεκτικότητά (30 - 70%), λαμβάνονται δὲ ἀπὸ τὴν ἀπόσταξιν ἀλκοολούχων ποτῶν μὲ ἐνδεχομένην προσθήκην ἀρωματικῶν ὑλῶν. Τὰ γνωστότερα εἶναι τὸ κονιάκ, τὸ οὔζον, τὸ ρούμιον, ἡ ρακί, τὸ οὔσκι, ἡ βότκα.

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

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

30. Μεθυλικὴ ἀλκοόλη ἢ ξυλόπνευμα, CH_3OH . Λαμβάνεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων πρὸς παρασκευὴν ξυλανθράκων ἀπὸ τὸ ὕδαρὲς ἀπόσταγμα τὸ ὁποῖον καλεῖται ξύλοξος, μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 59). Παρασκευάζεται εὐκόλως ἀπὸ τὸ ὕδραέριον (σελ. 36) μὲ μέθοδον ἢ ὁποία εἶναι ἀπολύτως ἀνάλογος πρὸς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀμμωνίας κατὰ Haber, δι' ἐπιδράσεως δηλ. ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν καὶ πιέσεων



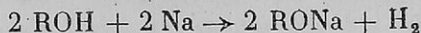
Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἀσθενοῦς ὀσμῆς, μίγνυται μὲ τὸ ὕδωρ καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης. Ἀκάθαρτος μεθυλικὴ ἀλκοόλη, ὅπως ἡ λαμβανομένη ἀπὸ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων (ξυλόπνευμα), χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν μετουσίωσιν τοῦ οἶνοπνεύματος. Ἡ χρησιμοποίησις αὐτῆς πρὸς πόσιν ἀπαγορεύεται ἀπολύτως καὶ ἀντενδείκνυται,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

φέρει βαρείας βλάβας εἰς τὸν ὀργανισμόν, κυρίως δὲ τύφλωσιν.

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

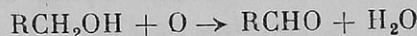


Αἱ κυριώτεροι ἀντιδράσεις τῶν ἀλκοολῶν εἶναι αἱ ἐξῆς : Δι' ἐπιδράσεως μεταλλικοῦ νατρίου ἀντικαθίσταται τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὕδροξυλίου αὐτῶν ἀπὸ νάτριον ἐκλυομένου ὑδρογόνου καὶ σχηματιζομένου ἀλκοολικοῦ νατρίου, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εἰς διαφόρους συνθέσεις



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

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



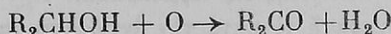
πρωτοταγῆς ἀλδεῦδα

ἀλκοόλη



ὀξύ

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

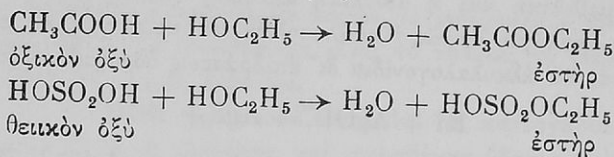


δευτεροταγῆς κετόνη

ἀλκοόλη

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

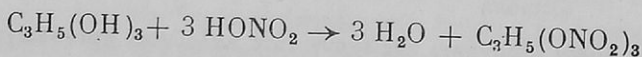
Δι' ἐπιδράσεως, ὀξέων, ὀργανικῶν ἢ ἀνοργάνων, δίδουν, δι' ἀποβολῆς ὕδατος, σώματα καλούμενα **ἐστέρας**.



31. Πολυσθενεῖς ἀλκοόλαι. Οὕτως ὀνομάζονται αἱ ἀλκοόλαι, αἱ περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν περισσότερα τοῦ ἐνὸς ὕδροξύλου. 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 με' ὀργανικὰ ὀξέα μεγάλου μ.β., λαμβάνεται δὲ ἐξ αὐτῶν κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν (βλ. σελ. 70). Λαμβάνεται ἐπίσης εἰς μικρὰ ποσὰ (3%) κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν, τὸ ποσὸν ὅμως ἀυξάνει εἰς 15% διὰ προσθήκης εἰς τὸ ζυμούμενον ὑγρὸν θειώδους νατρίου, Na_2SO_3 , ὅποτε ἡ μέθοδος ἀποκτᾷ βιομηχανικὴν σημασίαν.

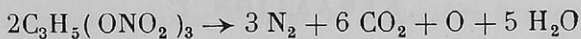
Ἡ γλυκερίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἄοσμον, παχύρρευστον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, γλυκείας γεύσεως, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα. Ἡ γλυκερίνη παρουσιάζει ὅλας τὰς ιδιότητας τῶν ἀλκοολῶν εἰς τριπλοῦν φυσικά, ἐφ' ὅσον περιέχει τρία ἀλκοολικά ὕδροξύλια. Δὲν ξηραίνεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε ἀλλοιοῦται, δὲν προσβάλλει τὰ μέταλλα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

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



Τὸ μῖγμα ἀραιοῦται με' ὕδωρ καὶ ἡ ἀδιάλυτος βαρεῖα νιτρογλυκερίνη πλύ-

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



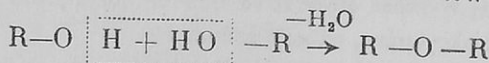
Ταῦτα εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἐκρήξεως καταλαμβάνουν τεράστιον ὄγκον, εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται ἀκριβῶς ἡ ἰσχυρὰ καταστροφικὴ δύναμις τῆς ἐκρηγνυομένης νιτρογλυκερίνης. Λόγω τῆς εὐκολίας μετὴν ὁποῖαν ἐκρήγνυται ἡ νιτρογλυκερίνη δὲν εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθῇ ὡς ἔχει διότι παρουσιάζει μεγίστους κινδύνους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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

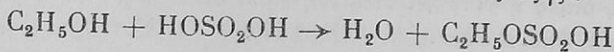
ΑΙΘΕΡΕΣ — ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΗΡ

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

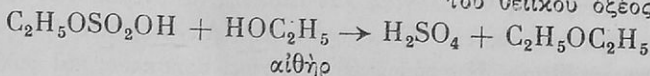


Τὰ σώματα αὐτὰ καλοῦνται **αιθέρες** καὶ εἶναι ἰσομερῇ πρὸς τὰς ἀλκοόλας. Ἀπὸ τοὺς αἰθέρας σπουδαιότερος εἶναι ὁ

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



ἕξινος ἐστὴρ
τοῦ θεικοῦ ὀξέος



αἰθὴρ

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

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

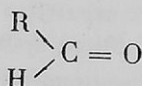
β.ζ. : 34^ο, 5. Διαλύεται δλίγον εἰς τὸ ὕδωρ, εἶναι δὲ ἄριστος διαλύτης δι' ἀνόργανα καὶ ὀργανικά σώματα (ἄλογόνα, θεῖον, φωσφόρον, λίπη, ἔλαια, ρητίνας, αἰθέρια ἔλαια κλπ.). Ὁ αἰθήρ ἔχει ἐξαιρετικὰς ἀναισθητικὰς ιδιότητας, διὰ τοῦτο καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικὸν εἰς ἐγχειρήσεις. Ὁ αἰθήρ διὰ ναρκώσεις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

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

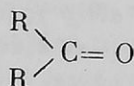
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

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



Ἀλδεϋδῆ

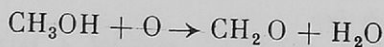


Κετόνῃ

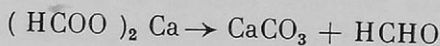
Ἀλδεϋδαι καὶ κετόναι εἶναι ἰσομερεῖς, καλοῦνται δὲ καὶ **καρβονυλικαὶ ἐνώσεις** λόγῳ τῆς παρουσίας τοῦ καρβονυλίου. Ἀλδεϋδαι καὶ κετόναι παρασκευάζονται δι' ὀξειδώσεως τῶν ἀλκοολῶν, αἱ μὲν ἀλδεϋδαι τῶν πρωτοταγῶν, αἱ δὲ κετόναι τῶν δευτεροταγῶν (σελ. 49).

Ἀπὸ τὰς ἀλδεϋδας ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ δύο πρῶτα μέλη, ἡ **φορμαλδεϋδῆ**, HCHO , καὶ ἡ **ἀκεταλδεϋδῆ**, CH_3CHO , ἀπὸ τὰς κετόνας τὸ πρῶτον μέλος, ἡ **ἀκετόνῃ**, CH_3COCH_3 .

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



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



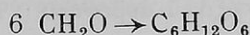
Ἡ σχηματιζομένη φορμαλδεϋδῆ εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δριμείας ὁσμῆς, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Διάλυμα αὐτῆς εἰς ὕδωρ 40% καλεῖται

φορμόλη καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἰσχυρὸν ἀντισηπτικὸν καὶ ἀπολυμαντικόν. 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 φορμαλδεϋδὴ εἶναι ἰσχυρὸν ἀναγωγικὸν σῶμα ἀνάγον ἅλατα ἀργύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου, ἅλατα χαλκοῦ μέχρις ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O . Ὁξειδοῦται εὐκόλως πρὸς μυρμηκικὸν ὀξύ



Δι' ἐπιδράσεως ὕδροξειδίου τοῦ ἄσβεστίου καὶ ἄλλων ἀλκαλικῶν ἀντιδραστηρίων ἡ φορμαλδεϋδὴ συμπυκνοῦται πρὸς σάκχαρα κατὰ τὸ σχῆμα



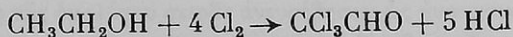
35. Ἀκεταλδεϋδὴ, CH_3CHO . Ἡ ἀκεταλδεϋδὴ παρασκευάζεται εἴτε, ἀναλόγως πρὸς τὴν φορμαλδεϋδην, δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης συνήθως μὲ διχρωμικὸν κάλιον καὶ θεικὸν ὀξύ, εἴτε κατὰ τὴν θέρμανσιν ἰσομοριακῶν ποσοτήτων μυρμηκικοῦ καὶ ὀξικοῦ ἄσβεστίου, εἴτε τέλος ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον διὰ προσλήψεως ὕδατος :



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

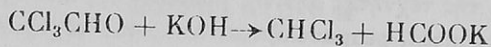
Εἶναι πτητικὸν ὑγρὸν, δριμείας ὁσμῆς, πολυμεριζόμενον ταχύτατα πρὸς τριμοριακὸν προϊόν, τὴν **παραλδεϋδην**, $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3$ καὶ τετραμοριακόν, τὴν **μεταλδεϋδην**, $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_4$. Ἡ τελευταία ὑπὸ τὸ ὄνομα **μέτα** χρησιμοποιεῖται ὡς στερεὸν οἶνόπνευμα.

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



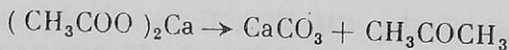
Ἡ χλωράλη ἐχρησιμοποιήθη ὀλίγον ὡς ὑπνωτικόν, κυρίως ὅμως

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



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

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



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

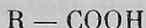
Ἡ ἀκετόνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, εὐχαρίστου ὀσμῆς, β.ζ. : 56°. Μίγνυται μὲ τὸ ὕδωρ, τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα, εἶναι δὲ ἄριστον διαλυτικὸν μέσον, χρησιμοποιούμενον κυρίως εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

ΟΞΕΑ

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

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



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

Τὰ ὀξέα, τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἓν καρβοξύλιον καλοῦνται **μονοκαρβονικά ὀξέα**, τὰ περιέχοντα δύο δικαρβονικά κ.ο.κ. Ὑπάρχουν περαιτέρω ὀξέα, τὰ ὁποῖα πλὴν τοῦ καρβοξυλίου περιέχουν καὶ ἄλλην ὁμάδα, ὅπως ἀλογόνον, ὑδροξύλιον, τὴν ὁμάδα —NH_2 κ.ἄ. Ἐξ αὐτῶν τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὰ περιέχοντα τὸ ὑδροξύλιον, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ὕδροξυοξέα** καὶ τὰ περιέχοντα τὴν ὁμάδα —NH_2 τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἑμινοξέα**.

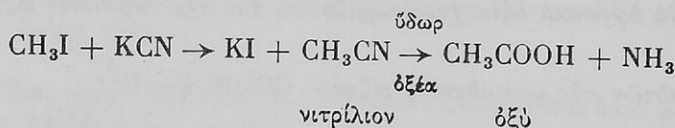
Τὸ ὀξικὸν ὀξύ, κύριον συστατικὸν τοῦ ὀξους, τὸ παλμιτικόν, στεατικὸν καὶ ἐλαϊκὸν ὀξύ, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν σαπῶνων, τὸ τρυγικόν, τὸ κητρικόν καὶ τὸ ὀξαλικόν ὀξύ, λίαν διαδεδομένα ἰδίως εἰς τὸ φυτικὸν βασιλεῖον, εἶναι μερικὰ ἀπὸ τὰ γνωστότερα ὀξέα.

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

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

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

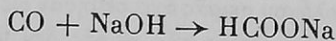
Τὰ ὀξέα παρασκευάζονται γενικῶς δι' ὀξειδώσεως τῶν πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν (σελ. 49) καὶ τῶν ἀλδευδῶν (σελ. 55), ἐπίσης ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως κυανιοῦχου καλίου καὶ ὑδρολύσεως τοῦ σχηματιζομένου **νιτριλίου**, π.χ.



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

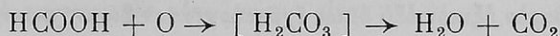
Τὰ ὀργανικὰ ὀξέα ἀνήκουν εἰς τὰς ὀλίγας ὀργανικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἡλεκτρολύται, διίστανται δὲ κανονικῶς πρὸς κατιὸν ὑδρογόνον καὶ ἀνιὸν τὴν ὀξύρριζαν RCOO^- . Ἡ τοιαύτη διάστασις εἶναι ὅμως μικρά, οὕτω δὲ τὰ ὀργανικὰ ὀξέα εἶναι ἀσθενῆ ὀξέα, πολὺ ἀσθενέστερα ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ὀξέα ὑδροχλωρικόν,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

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



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

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



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

39. Ὁξικὸν ὀξύ, CH_3COOH . Εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ **ὀξους** (κ. ξύδι), οὕτω δὲ εἶναι ἀπὸ παλαιότητας ἐτῶν γνωστὸν, τὸ πρῶτον γνωστὸν ὀξύ, ἀνόργανον ἢ ὀργανικόν. Ἀπαντᾷ ἐλεύθερον ἢ ἡνωμένον εἰς τὰ πράσινα φύλλα, διάφορα ζωικὰ ἐκκρίματα (οὐρα, χολή, ἰδρώς), τὸν τυρόν, τὸ ὀξινον 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 ὁποῖον μὲ θεικὸν 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 μετὰ τῶν δι' ἀποστάξεως.

Ὁξικὸν ὀξύ λαμβάνεται ἐπίσης κατὰ τὴν **ὀξοποίησιν**, τὴν μετατροπὴν ἀλκοολούχων ποτῶν (οἴνου) εἰς ὀξος. Ἡ ὀξοποίησις εἶναι καὶ αὕτη μία ζύμωσις προκαλουμένη ἀπὸ διαφόρους μύκητας (μικρόκοκκος, μυκόδερμα κ.ἀ., βλ. καὶ σχ. 4, σελ. 46) παρουσία ἀέρος καὶ καταλλήλων θρεπτικῶν ὑλῶν. Διὰ τοῦτο μετατρέπονται εἰς ὀξος τὰ διάφορα ἀλκοολούχα ποτὰ ἀφιέμενα εἰς τὸν ἀέρα, ὅχι ὅμως καὶ ἀραιὰ διαλύματα ἀλκοόλης διότι ταῦτα στεροῦνται τῶν θρεπτικῶν ὑλῶν, ὅπως τοιαῦτα περιέχονται εἰς τὰ ἀλκοολούχα ποτὰ. Ἡ ὀξοποίησις γίνεται εἴτε διὰ προσθήκης καθαρᾶς καλλιεργείας μυκήτων ἢ ὑποστάθμης παλαιοῦ ὀξους εἰς οἶνον καὶ ἀφέσεως ἐπὶ τινας 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 λαμβάγεται όξος, άραιόν δηλ. διάλυμα όξικου όξέος 5 — 10%, τó όποϊόν χρησιμοποιείται διά τήν άρτυσιν τών φαγητών και συντήρησιν τροφίμων (τουρσιά).

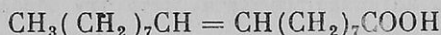
Τó καθαρόν όξικόν όξύ όμως έχει εύρυτάτην βιομηχανικήν χρησιμοποίησιν διά χρώματα, φάρμακα, άρώματα, διαλυτικά μέσα κλπ. Διά τήν παρασκευήν αύτου αί άνωτέρω μέθοδοι δέν είναι κατάλληλοι, χρησιμοποιείται δέ ή παρασκευή αύτου από τó άκετυλένιον. Πρός τούτο τó άκετυλένιον μετατρέπεται είς άκεταλδεύδην (σελ.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

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

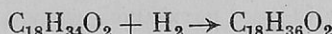
40. Παλμιτικόν όξύ, $C_{16}H_{32}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{14}COOH$. **Στεατικόν όξύ,** $C_{18}H_{36}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{16}COOH$. Τά δύο αυτά όξέα άνευρίσκονται πάντοτε όμοϋ ώς συστατικών τών κηρών, ιδίως όμως τών λιπών και ελαίων, συνοδευόμενα και από τρίτον όξύ, τó **ελαϊκόν όξύ**, $C_{18}H_{34}O_2$, άκόρεστον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

41. Άκόρεστα όξέα. Τά όξέα αυτά προέρχονται από τούς άκορέστους ύδρογονάνθρακας δι' άντικαταστάσεως ύδρογόνου αύτών 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 είς τó ύδωρ, άσθενές όξύ μη έρυθραίνον τó κυανούν βάμμα τού ήλιοτροπίου. Κατά τήν πα-

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



Διὰ προσλήψεως ὕδρογόνου μετατρέπεται εἰς στεατικὸν ὀξύ



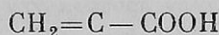
ἀπρδείκνυμένου οὕτως ὅτι ἡ ἄλυσις τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος εἶναι εὐθεῖα.

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

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



ἀκρυλικὸν ὀξύ

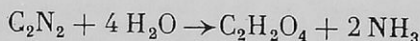


μεθακρυλικὸν ὀξύ

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

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

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



εἴτε κατὰ τὴν ἐπίδρασιν CO_2 ἐπὶ μεταλλικοῦ νατρίου ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ἁλατος αὐτοῦ με νάτριον



Κρυσταλλοῦται ἄνυδρον ἢ ἔνυδρον με δύο μόρια ὕδατος, ὀξειδοῦται εὐκόλως πρὸς διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος 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 ἄλκοολικὸν ὑδροξύλιον. Παρασκευάζονται με κατάλληλον προσαρμογὴν τῶν μεθόδων παρασκευῆς ὀξέων ἀφ' ἑνός, ἄλκοολῶν ἀφ' ἑτέρου. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ἀνήκουν πολλὰ ὀξέα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα σπουδαιότερα εἶναι τὰ ἑξῆς :

α) Γαλακτικὸν ὀξύ, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$. Ἀνευρίσκεται ὡς συστατικὸν τοῦ ὀξίνου γάλακτος καὶ τοῦ ἐκχυλίσματος τῶν μυῶν. Σχηματίζεται κατὰ τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὸν ζῶντα δὲ ὀργανισμόν 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 θρεπτικὰ ὑλικά καὶ αἰώρημα ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος, ἔναντι τοῦ ὁποῖου οἱ μύκητες τῆς γαλακτικῆς ζυμώσεως εἶναι εὐπαθεῖς. Τὸ γαλακτικὸν ὀξύ εἶναι φίλυδρον σιρόπιον καὶ εὐρίσκει χρησιμοποίησιν εἰς τὴν βαφικὴν, τὴν βυρσοδεψίαν καὶ τὴν θεραπευτικὴν ὡς ἥπιον ἀντισηπτικόν. Ἐπὶ γαλακτικῆς ζυμώσεως τοῦ ἐντὸς τοῦ γάλακτος περιεχομένου σακχάρου στηρίζεται ἡ παρασκευὴ τῆς **γιαούρτης**.

β) Τρυγικόν ὀξύ, $\text{HOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$. Εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν τόσον ἐλεύθερον ὅσον καὶ ὑπὸ μορφήν τῶν ἀλάτων μετὰ κάλιον ἢ ἀσβέστιον. Ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τῆς τρυγίας, τοῦ σώματος δηλ. τὸ ὁποῖον, ὡς ἀδιάλυτον, καθιζάνει κατὰ τὴν μετατροπὴν τοῦ γλεύκους εἰς οἶνον καὶ τὸ ὁποῖον ἐπικάθεται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν βαρελίων. Ἐν Ἑλλάδι παρασκευάζεται τόσον ἀπὸ τὴν τρυγίαν, ὅσον καὶ, κυρίως, ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τῆς οἶνοπνευματοποιίας, 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 ὀξύ. Εἶναι ἄρκετὰ ἰσχυρὸν διβασικὸν ὀξύ καὶ παρέχει δύο σειρὰς ἀλάτων, ὅξιν καὶ οὐδέτερα. Τὸ τρυγικὸν ὀξύ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν λεμονάδων, τὴν αὐξήσιν τῆς ὀξύτητος (διόρθωσιν) τοῦ οἴνου καὶ εἰς τὴν βαφικὴν. Ἀπὸ τὰ ἄλλα 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 ὀξύ, $\text{HOOCCH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})\text{CH}_2\text{COOH}$. Εἶναι τὸ ὄξινον συστατικὸν τοῦ ὁποῦ τῶν λεμονίων καὶ τῶν ἄλλων ἐσπεριδοειδῶν. Παρασκευάζεται εἴτε ἀπὸ τὸν χυμὸν τῶν λεμονίων διὰ καταβυθίσεως μετὰ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ δυσδιαλύτου ἄλατος μετὰ ἀσβέστιον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον μετὰ θεικὸν ὀξύ λαμβάνεται τὸ ἐλεύθερον ὀξύ, εἴτε, πολὺ εὐθηνότερον, διὰ ζυμώσεως σακχάρων μετὰ εὐρωτομύκητας. Κρυσταλλοῦται μετὰ 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. Οὗτω 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-

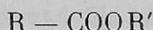
ματα δι' ὑδρολύσεως αὐτῶν μὲ πυκνὸν ὑδροχλωρικὸν ὄξύ ἢ φυράματα καὶ διαχωρισμοῦ τοῦ προκύπτοντος μίγματος ἀμινοξέων. Δι' ὑδρολύσεως τῶν λευκωμάτων λαμβάνονται, εἰς διαφόρους ποσότητες, περὶ τὰ 30 ἀμινοξέα, ὁ χωρισμὸς τῶν ὁποίων παρουσιάζει σημαντικὰς δυσχερείας.

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

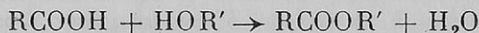
ΕΣΤΕΡΕΣ — ΚΗΡΟΙ — ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ

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

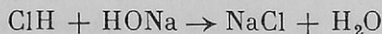


καὶ εἶναι ἰσομερεῖς πρὸς τὰ ὀξέα.

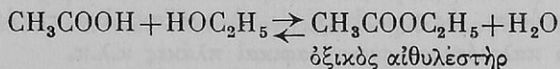
Οἱ ἐστέρες παρασκευάζονται δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως ὀξέος καὶ ἀλκοόλης κατὰ τὸ σχῆμα



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



Ἡ ἀναλογία ὅμως εἶναι καθαρῶς τυπικὴ διότι ἀφ' ἐνὸς μὲν ἡ ἐξουδετέρωσις εἶναι ἀντίδρασις ἰονικὴ, ἐνῶ ἡ ἐστεροποίησης ὅχι, 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 ὁρθότερον ὡς ἐξῆς, π.χ. εἰς τὴν περιπτώσιν τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος καὶ τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης



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



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

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

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

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

46. Λίπη και Έλαια. Ούτω καλοῦνται ἐστέρες κεκορεσμένων καὶ ἀκορέστων ὀξέων, κυρίως δὲ τῶν ἤδη περιγραφέντων παλμιτικοῦ, στεατικοῦ καὶ ἐλαϊκοῦ ὀξέας, μετὰ τὴν τρισθενῇ ἀλκοόλῃ γλυκερίνῃ. Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια εἶναι οἱ σπουδαιότεροι ἔκ τούτων ἐστέρας, οἱ ὅποιοι ἀπαντοῦν εἰς τὴν Φύσιν καὶ εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένα τόσοις εἰς τὰ ζῶα ὅσον καὶ εἰς τὰ φυτά. Λαμβάνονται ἀπὸ τὰς φυσικὰς λιπαρὰς πρώτας ὕλας διὰ θερμάνσεως ἢ πίεσεως ἐν θερμῷ ἢ ψυχρῷ ἢ τέλος δι' ἐκχυλίσεως μετὰ κατάλληλα διαλυτικὰ μέσα ὅπως ὁ διθειάνθραξ, CS_2 , καὶ ἡ βενζίνη.

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

Τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια εἶναι σώματα στερεὰ ἢ ὑγρά, εἰδ. β.: 0.9—0.97, ἄχροα ἢ χρωματισμένα ἀπὸ τοῦ ἀνοικτοκιτρίνου μέχρι τοῦ βαθερύθρου ἢ βαθυπρασίνου, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ εἰς ὀργανικὰ διαλυτικὰ μέσα.

Εἶναι σώματα ἄοσμα ἢ ἀσθενοῦς ὁσμῆς, οὐδετέρας ἀντιδράσεως, χαρακτηριστικῆς λιπαρᾶς γεύσεως. Κατὰ τὴν παραμονὴν των, ἰδίως παρῳσία ὑγρασίας, φωτὸς καὶ ἀέρος — πολὺ ταχύτερον ἢ δὲν ἔχουν καθαρισθῇ καλῶς — ὑφίστανται ἀλλοίωσιν γνωστὴν ὡς **τάγγισμα**, καθ' ἣν ἀποκτοῦν γεῦσιν καὶ ὁσμὴν δυσάρεστον καὶ καθίστανται ἀκατάλληλα πρὸς βρώσιν.

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

Τὰ λίπη ἔχουν σπουδαιοτάτην θρεπτικὴν ἀξίαν καὶ ἀποτελοῦν μαζί μετὰ τὰ σάκχαρα καὶ 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 ὄργανισμόν κατὰ τὴν καύσιν αὐτῶν, τὰ λίπη παρέχουν ὑπὸ ἴσον βάρος ὑπερδιπλάσιον ποσὸν τῶν δύο ἄλλων τάξεων. Πράγματι 1 γρ. σακχάρου ἢ λευκώματος καίόμενον ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ ἀποδίδει 4,1 μεγάλας θερμίδας, ἐνῶ 1 γρ. λίπους παρέχει 9,3 μεγάλας θερμίδας. Τὰ λίπη ὡς τροφή διέρχονται ἀναλλοίωτα διὰ τοῦ στόματος καὶ τοῦ στομάχου προσβάλλονται δὲ ἀπὸ τὰ ἐνζυμα, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουν ἐντὸς τοῦ ἐντέρου, προερχόμενα ἐξ αὐτοῦ καὶ τῆς χολῆς, ἐκεῖ δὲ καὶ ἀπορροφοῦνται.

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

α) Ζωικὰ λίπη. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ **βόειον** καὶ τὸ **χοίρειον λίπος**, λαμβανόμενα διὰ θερμάνσεως ἀπὸ τοὺς ἀντιστοίχους ζωικοὺς ἰστούς καὶ χρησιμοποιούμενα ὡς τροφή. Τὸ **βούτυρον**, τὸ λίπος τοῦ γάλακτος, χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν παρουσίαν κατωτέρων λιπαρῶν ὀξέων μὲ 4 — 10 ἄτομα ἄνθρακος ὡς ἐστέρων. Εἰς τοὺς ἐστέρας ἀκριβῶς αὐτοὺς ὀφείλει τὴν εὐχάριστον ὀσμὴν καὶ γεῦσιν αὐτοῦ. Τοῦτο λαμβάνεται ἀπὸ τὸ γάλα δι' ἀποδόρσεως 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) Ζωικὰ ἔλαια. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ **ιχθυέλαια** καὶ τὰ **ἥπατέλαια**. Ταῦτα λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς ἰχθεῖς ἢ τὸ κῆτη — τὰ δεύτερα ἀπὸ τὸ ἥπαρ αὐτῶν — καὶ χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐξαιρετικῶς δυσάρεστον ὀσμὴν, ἡ ὁποία τὰ καθιστᾷ ἀκατάλληλα ὄχι μόνον πρὸς βρῶσιν ἀλλὰ καὶ δι' οἰανδήποτε βιομηχανικὴν χρῆσιν π.χ. εἰς τὴν σαπωνοποιάν, διότι ἡ ὀσμὴ, ὀφειλομένη εἰς τὴν παρουσίαν ἰσχυρῶς ἀκορέστων ὀξέων, μεταδίδεται καὶ εἰς τὸν σάπωνα. Φαρμακευτικῶς χρησιμοποιεῖται τὸ **μουργελαιον** 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 καρπούς τοῦ κοκκοφοίνικος καὶ χρησιμοποιούμενον ὡς ἐδώδιμον λίπος καὶ εἰς τὴν σαπωνοποιάν εἶναι τὸ σπουδαιότερον φυτικόν λίπος.

δ) Φυτικά ἔλαια. Ἐξ αὐτῶν διὰ τὴν Ἑλλάδα καὶ τὰς παραμεσογείους χώρας σπουδαιότερον εἶναι τὸ **ἐλαιόλαδον** ἢ ἀπλῶς **ἐλαιον**, 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.

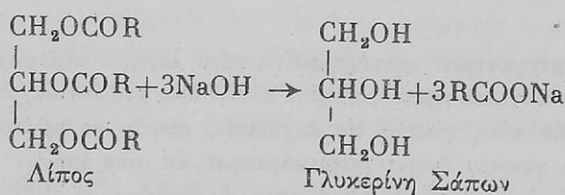
47. Βιομηχανικαὶ κατεργασίαι τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων. Τὰ ἔλαια ὑφίστανται μετὰ τὴν παραλαβὴν αὐτῶν ἀπὸ τὰς ἐλαιούχους πρώτας ὕλας, ἰδίως ἂν αὕτη γίνεται μὲ ἐκχύλισιν, σειρὰν κατεργασιῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ραφινάρισμα**, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ κυριώτεραι εἶναι ἡ διαύγασις, ἡ ἀπόσμησις, ὁ ἀποχρωματισμὸς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

Βιομηχανικὸν τέλος ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἡ **μαργαρίνη** καὶ τὰ **ὕδρογονωμένα ἔλαια**. Ἡ μαργαρίνη χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ βουτύρου καὶ παρασκευάζεται ἀπὸ βόειον λίπος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον διὰ τήξεως καὶ ἀφέσεως πρὸς βραδεῖαν ψῦξιν λαμβάνεται ἡ **ἐλαιομαργαρίνη**, μετὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τοῦ ὑψηλοτέρου β. τ. ἐστέρος τοῦ στεατικοῦ ὀξέος, ἢ καὶ ἀπὸ τὰ ὕδρογονωμένα ἔλαια, διὰ κατεργασίας μὲ ἀποβουτυρωμένον γάλα. Εἶναι ὄχι μόνον ἀβλαβές, ἀλλὰ καὶ ἐξ ὕσου 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 χρησιμοποιοϋνται ιχθυέλαια, φαλινέλαια, πυρηνέλαιον κ.ά., τά όποια κατεργάζονται παρουσία νικελίου με υδρογόνον έν θερμώ και υπό πίεσιν. Κατά τήν τοιαύτην κατεργασίαν οι διπλοι δεσμοί τών άκορέστων όξέων (έλαϊκού και άλλων μάλλον άκορέστων) υδρογονοϋνται με άποτέλεσμα άφ' ενός με τήν ύψωσιν τοϋ β.τ. (μετατροπή τών υγρών έλαίων εις στερεά λίπη, έξ οϋ και το όνομα αυτών **έσκληρυμένα έλαια**), άφ' έτέρου δέ τήν έξαφάνισιν τής δυσαρέστου όσμής και γεύσεως. Τά έσκληρυμένα ή υδρογονωμένα έλαια χρησιμοποιοϋνται ως έδώδιμα λίπη υπό το όνομα **μαγειρικά λίπη**.

48. Σάπωνες καλοϋνται 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 τοϋ σάπωνος γίνεται διά θερμάνσεως τοϋ λίπους (πυρηνέλαιον, κατωτέρας ποιότητος έλαιόλαδον, σπορέλαια, λίπος κοκό κ.λ.π.) με διαλύματα καυστικών άλκαλίων. Μετά τήν σαπωνοποίησιν ό σάπων άποχωρίζεται διά προσθήκης άλατος (**έξαλάτωσις**). Ό επιπλέον σάπων πλύνεται με ύδωρ, φέρεται εις τύπους, όπου ξηραίνεται, κατόπιν κόπτεται εις τεμάχια και στυλβοϋται έξωτερικώς δι' επιδράσεως υπερθέρμων υδρατμών. Τά άπόνερα τής σαπωνοποιίας περιέχουν τήν γλυκερίνην, ή όποια δύναται νά ληφθή εκείθεν με επανειλημμένες άποστάξεις.

Οἱ **συνήθεις** ἢ **σκληροὶ σάπωνες** εἶναι τὰ ἅλατα τοῦ νατρίου, ἐνῶ τὰ ἅλατα τοῦ καλίου, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἡ ἀπομάκρυνσις τῆς γλυκερίνης δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνῃ πλήρης, καλοῦνται **μαλακοὶ ἢ φαρμακευτικοὶ σάπωνες**. Οἱ ἀρώματικοὶ σάπωνες λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς συνήθεις δι' ἀνατήξεως ἐντὸς μικρῶν λεβήτων τῇ προσθήκῃ ἀρώματος καὶ χρώματος.

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

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

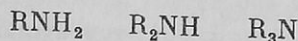
Ἡ ἀπορρυπαντικὴ ἐνέργεια τοῦ σάπωνος ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν μὲ τὸν λιπαρᾶς συστάσεως ρύπον γαλακτώματος, τὸ ὁποῖον εὐκόλως ἀπομακρύνεται μὲ ὕδωρ. Ἡ σαπωνοποιία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σπουδαιότερας χημικὰς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ΑΖΩΤΟΥΧΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

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



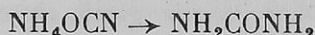
καλούμεναι γενικῶς ἀμῖναι καὶ ἀντιστοίχως κατὰ σειρὰν πρωτοταγεῖς, δευτεροταγεῖς καὶ τριτοταγεῖς. Ἀπὸ τὸν τύπον τοῦ καυστικοῦ ἀμμωνίου, NH_4OH , δύνανται νὰ προέλθουν ἐνώσεις τοῦ γενικοῦ τύπου R_4NOH , καλούμεναι τεταρτοταγεῖς ἐνώσεις τοῦ ἀμμωνίου.

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

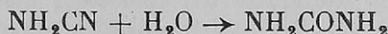
50. Οὐρία, NH_2CONH_2 . Ἡ οὐρία εἶναι τὸ τελικὸν προϊόν τῆς ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης τῶν ἀζωτούχων θρεπτικῶν

ούσιων, δηλ. τῶν λευκωμάτων. Ὑπάρχει εἰς μεγάλα ποσὰ εἰς τὰ οὖρα, ὁπόθεν καὶ δύναται νὰ ληφθῇ ὑπὸ τὴν μορφήν δυσδιαλύτου ἁλατος με νιτρικὸν ὀξύ κατὰ τὴν συμπύκνωσιν αὐτῶν, εἰς μικρότερα ποσὰ εἰς τὸ αἷμα ($0,4^0/_{100}$) καὶ ἄλλα ζωικὰ ὑγρά αὐξανομένη εἰς παθολογικὰς κα-
ταστάσεις. Ἡ διὰ τῶν οὐρῶν ἀπεκκρινόμενη οὐρία ἀνέρχεται εἰς 23 γρ. περίπου ἡμερησίως.

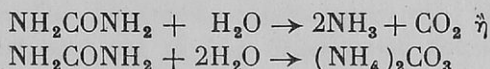
Ἡ οὐρία εἶναι τὸ πρῶτον ὀργανικὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον παρεσκευά-
σθη συνθετικῶς ἀπὸ τὸν Wöhler (1828) κατὰ τὴν ἐξάτμισιν ὕδατικῶν
διαλυμάτων κυανικοῦ ἀμμωνίου, NH_4OCN



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



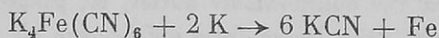
Εἶναι στερεόν, κρυσταλλικὸν σῶμα, βασικῆς ἀντιδράσεως, σχηματίζον
ἅλατα με ὀξέα. Με ἀλκάλια ἢ ἐνζυμα διασπᾶται τῇ προσλήψει ὕδατος
κατὰ τὸ σχῆμα



Εἰς τὴν διάσπασιν τῆς οὐρίας ὀφείλεται ἡ ἀπὸ ἀμμωνίας ὁσμὴ τῶν
ἀποχωρητηρίων. Ἡ οὐρία χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν πλα-
στικῶν, κυρίως ὅμως ὡς λίπασμα.

51. Ὑδροκυάνιον, HCN . Τὸ ὕδροκυάνιον ἀνευρέθη εἰς τὴν Φύσιν
ὡς συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων, ἢ χαρακτηριστικῆς ὁσμῆ τῶν ὁποίων
ὀφείλεται ἀκριβῶς εἰς τοῦτο. Δύναται νὰ παρασκευασθῇ δι' ἀμέσου ἐνώ-
σεως ἄνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ἁζώτου εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ βολ-
ταϊκοῦ τόξου. Παρασκευάζεται ὅμως διὰ συντήξεως ζωικῶν ἀπορριμ-
μάτων (αἷμα, τρίχες, ὅπλα κ.ἄ.) με σίδηρον καὶ ἀνθρακικὸν κάλιον,
ὁπότε σχηματίζεται σιδηροκυανιοῦχον κάλιον $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ —ἐνῶ ὡς
παραπροῖον λαμβάνεται ὁ **ζωικὸς ἄνθραξ** χρησιμοποιούμενος ὡς ἀπο-

χρωστικόν — καὶ περαιτέρω ἐπιδράσεως ἀλκαλιμετάλλων ὁπότε λαμβάνονται ἅλατα τοῦ ὕδροκυανίου



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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

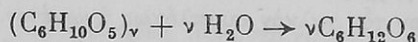
Οἱ ὑδατάνθρακες διακρίνονται εἰς δύο μεγάλας τάξεις: τὰ **ἀπλᾶ σάκχαρα** ἢ **μονοσάκχαρα** καὶ τὰ **διασπώμενα σάκχαρα** ἢ **πολυσακχαρίτας**.

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

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

αυξανόμενον εις παθολογικάς περιπτώσεις, όποτε αναφαίνεται και εις τὰ ούρα (διαβήτης). Λαμβάνεται περαιτέρω ώς τὸ μόνον προΐον ύδρολύσεως τοῦ άμύλου και τῆς κυτταρίνης και ώς έν τῶν προϊόντων διασπάσεως τοῦ καλαμοσακχάρου, τοῦ γαλακτοσακχάρου και άλλων άνδριτικῶν παραγῶγων τῶν σακχάρων. Ὁ έμπειρικός του τύπος, όπως έλέχθη, είναι $C_6H_{12}O_6$, άνήκει συνεπώς εις τὰς έξόζας. Τὸ καρβονύλιον αὐτῆς είναι άλδεϋδικόν, άρα είναι άλδόζη.

Βιομηχανικῶς λαμβάνεται άπό τὸ άμυλον ἢ τὴν σταφίδα. Τὸ άμυλον βράζεται με άραιά έξέα ύπὸ πίεσιν, όποτε τελικῶς μετατρέπεται ποσοτικῶς εις γλυκόζην



Ἀπὸ τὴν σταφίδα λαμβάνεται δι' έκχύλισεως αὐτῆς με ύδωρ, συμπυκνώσεως τοῦ λαμβανομένου γλεύκους ύπὸ ήλαττωμένην πίεσιν και άφέσεως πρὸς κρυστάλλωσιν, όποτε ἡ γλυκόζη κρυσταλλοῦται πολὺ εύκολώτερον και ταχύτερον άπὸ τὸ δεύτερον σάκχαρον τῆς σταφίδος, τὴν φρουκτόζην.

Είναι κρυσταλλικόν σῶμα, γλυκείας γεύσεως εύδιάλυτον εις τὸ ύδωρ. Φέρεται εις τὸ έμπόριον είτε ώς κρυσταλλικόν, είτε ώς πυκνὸν σιρόπιον. Ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ έν μέρει μεν καίεται πρὸς CO_2 και H_2O , έν μέρει δὲ ύφίσταται πολύπλοκον. ζύμωσιν, τὴν γλυκόλυσιν τῆς όποίας τὸ τελικόν προΐον είναι τὸ γαλακτικόν ὀξύ (σελ. 62). Ἀμφότεραι αἱ μετατροπαί παρέχουν εις τὸν ὀργανισμόν μεγάλα ποσά ένεργείας. Χρησιμοποιεῖται εις τὴν ζαχαροπλαστικήν εις τὴν παρασκευὴν ήδυπότων, σιροπίων και ὀρῶν, ώς και -ως πρώτη ύλη διὰ τὴν παρασκευὴν οἶνοπνεύματος (σελ. 44), γλυκερίνης (σελ. 50) και άκετόνης (σελ. 56).

β) Φρουκτόζη ἢ ὀπωροσάκχαρον, $C_6H_{12}O_6$. Ἀπαντᾷ εύρέως διαδεδομένη εις τὴν Φύσιν έλευθέρα, π.χ. εις τὰς σταφυλάς, εις διαφόρους άλλας ὀπάρας, τὸ μέλι, λαμβάνεται δὲ έπίσης, παρά τὴν γλυκόζην, κατὰ τὴν ύδρόλυσιν τοῦ καλαμοσακχάρου. Είναι ίσομερῆς πρὸς τὴν γλυκόζην, άνήκει ὁμως εις τὰς κετόζας διότι τὸ καρβονύλιον αὐτῆς είναι κετονικόν.

Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται άπό τὸ εκχύλισμα τῆς σταφίδος μετὰ τὴν διὰ κρυσταλλώσεως άπομάκρυνσιν τῆς γλυκόζης. Ἡ κρυστάλλωσις αὐτῆς δυσχεραίνεται πολὺ άπό τὴν παρουσίαν ξένων σωμάτων, έστω και εις μικρά ποσά. Είναι, εις καθαρὰν κατάστασιν, κρυσταλλικόν

σῶμα, ὑγροσκοπικόν, ἐντόνως γλυκείας γεύσεως. Ζυμοῦται καί αὕτη εὐκόλως τελείως, ἀναλόγως πρὸς τὴν γλυκόζην.

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

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

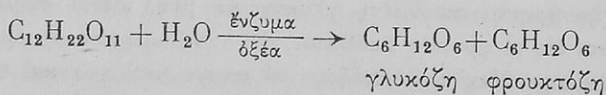
α) Καλαμοσάκχαρον (κ. ζάχαρις). Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἡ κατ' ἐξοχὴν χρησιμοποιουμένη γλυκαντικὴ ὕλη. Εἶναι σῶμα εὐρέως διαδεδομένον εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, διὰ τὴν βιομηχανικὴν ὅμως αὐτοῦ παρασκευὴν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ σακχαροκάλαμα καὶ τὰ τεύτλα (παντζάρια). Τὰ πρῶτα εὐδοκιμοῦν εἰς τροπικὰς καὶ ὑποτροπικὰς περιοχάς, τὰ δευτέρα ἀντιθέτως μεταξὺ εὐρέων ὁρίων γεωγραφικοῦ πλάτους. Ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ ἐν γενικαῖς γραμμαῖς ἀκολουθεῖ τὰ ἐξῆς στάδια: Τὰ σακχαροκάλαμα πιέζονται εἰς ὑδραυλικά πιεστήρια, ὁ λαμβανόμενος ὁπὸς κατεργάζεται μὲ ὑδροξείδιον τοῦ ἄσβεστίου, ὅποτε καθιζάνονται τὰ δξέα, τὰ λευκώματα κ.λ.π., ἐνῶ τὸ σάκχαρον σχηματίζει τὸ ἄλας μὲ ἄσβεστιον (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 συμπυκνώνεται, ὁπότε τὸ καλαμοσάκχαρον κρυσταλλοῦται καὶ ἀποχωρίζεται διὰ φυγοκεντρήσεως. Πρὸς πληρέστερον καθαρισμὸν κρυσταλλοῦται ἐκ νέου. Ἀναλόγως γίνεται ἡ παρασκευὴ καὶ ἀπὸ τὰ τεύτλα. Ταῦτα ἐκχυλίζονται μὲ θερμὸν ὕδωρ, τὸ δὲ λαμβανόμενον διάλυμα ὑποβάλλεται εἰς τὰς αὐτὰς ὡς ἄνω κατεργασίας μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ κατεργασία μὲ ὕδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ διηθήματος μὲ CO_2 ἐπαναλαμβάνεται δις ἢ τρίς.

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

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

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



Τὸ λαμβανόμενον μῖγμα ἰσομοριακῶν ποσοτήτων γλυκόζης καὶ φρουκτόζης καλεῖται **ἱμπερτοσάκχαρον**. Φυσικὸν ἱμπερτοσάκχαρον εἶναι τὸ μέλι. Ἡ ἐτησία 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 ὕδρο-

λύσεως με δξέα ή ένζυμα δίδει δύο μόρια γλυκόζης. Είναι κρυσταλλικόν σώμα, άσθενώς γλυκείας γεύσεως, εύδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ καί παρουσιάζει άναγωγικὰς ιδιότητες.

γ) Γαλακτοσακχαρον, $C_{12}H_{22}O_{11}$. Ἀπαντᾷ εις τὸ γάλα τῆς γυναικὸς καί τῶν ζῶων εις ποσότητά 3—6,5%, ἐκεῖθεν δὲ καί παρασκευάζεται. Πρὸς τοῦτο ἀφαιρεῖται ἀπὸ τὸ γάλα τὸ λίπος καί τὸ λεύκωμα αὐτοῦ, τὸ μὲν πρῶτον δι' ἀποδάρσεως, τὸ δὲ δεύτερον διὰ προσθήκης δξέος ή με πυτιάν. Τὸ ὑπόλειμμα (ὁρὸς τοῦ γάλακτος) περιέχει τὰ ἄνργανα ἅλατα καί τὸ γαλακτοσάκχαρον, τὸ ὅποιον λαμβάνεται διὰ κρυσταλλώσεως. Είναι στερεόν, κρυσταλλικόν σῶμα, στερούμενον σχεδὸν γλυκείας γεύσεως, εύδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ, ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρὸν καί με δξέα ή ένζυμα διασπᾶται εις ἓν μόριον γλυκόζης καί ἓν μόριον **γαλακτόζης**, ἁπλοῦ σακχάρου, ἰσομεροῦς πρὸς τὴν γλυκόζην. Ζυμοῦται πρὸς ἀλκοόλην ή γαλακτικὸν ὀξύ ἀναλόγως τοῦ προκαλοῦντος τὴν ζύμωσιν μύκητος. Εἰς γαλακτικὴν ζύμωσιν ὀφείλεται ή πῆξις (κόψιμο) τοῦ παλαιοῦ γάλακτος ἀφ' ἑνὸς, ή παρασκευὴ τῆς γιαιούρτης ἀφ' ἑτέρου.

55. Πολυσακχαρίται. Οἱ πολυσακχαρίται εἶναι εύρύτατα διαδεδομένοι εις τὴν Φύσιν. Ἐξωτερικῶς οὐδεμίαν ὁμοιότητα παρουσιάζουν πρὸς τὰ σάκχαρα, ή σχέσις δὲ τῶν δύο τάξεων πιστοποιεῖται ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι με δξέα ή ένζυμα οἱ πολυσακχαρίται παρέχουν τελικῶς μονοσάκχαρα. Πολυσακχαρίται εἶναι γνωστοὶ εις σημαντικὸν ἀριθμόν, σπουδαιότεροι ὅμως εἶναι τὸ **ἄμυλον** καί ή **κυτταρίνη**. Καί τὰ δύο αὐτὰ σώματα εἶναι κεφαλαιώδους σημασίας, ὄχι μόνον διὰ τὰ φυτὰ, τῶν ὁποίων ἀποτελοῦν τὴν κυρίαν ἀπόθετον (ἄμυλον) ή σκελετικὴν (κυτταρίνη) ὕλην, ἀλλὰ καί διὰ τὴν καθόλου διατροφήν τοῦ ἀνθρώπου καί τῶν ζῶων (ἄμυλον καί διὰ τὰ μηρυκαστικά καί κυτταρίνη) ή διὰ τὴν κάλυψιν τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν τοῦ ἀνθρώπου (κυτταρίνη).

α) Ἀμυλον, $(C_6H_{10}O_5)_n$. Τὸ ἄμυλον σχηματίζεται εις τὰ φυτὰ κατὰ τὴν ἁφομοίωσιν ἀπὸ τὸ CO_2 τῆς ἀτμοσφαιράς τῇ ἑπενεργείᾳ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καί τῆς χλωροφύλλης (βλ. καί σελ. 76). Τὸ σχηματιζόμενον ἄμυλον ἔχει ὀργανωμένην ὕφην καί ὑπὸ μορφὴν **ἁμυλοκόκκων** ἀποθηκεύεται εις διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ (σπέρματα, ρίζαι, κόνδυλοι). Οἱ

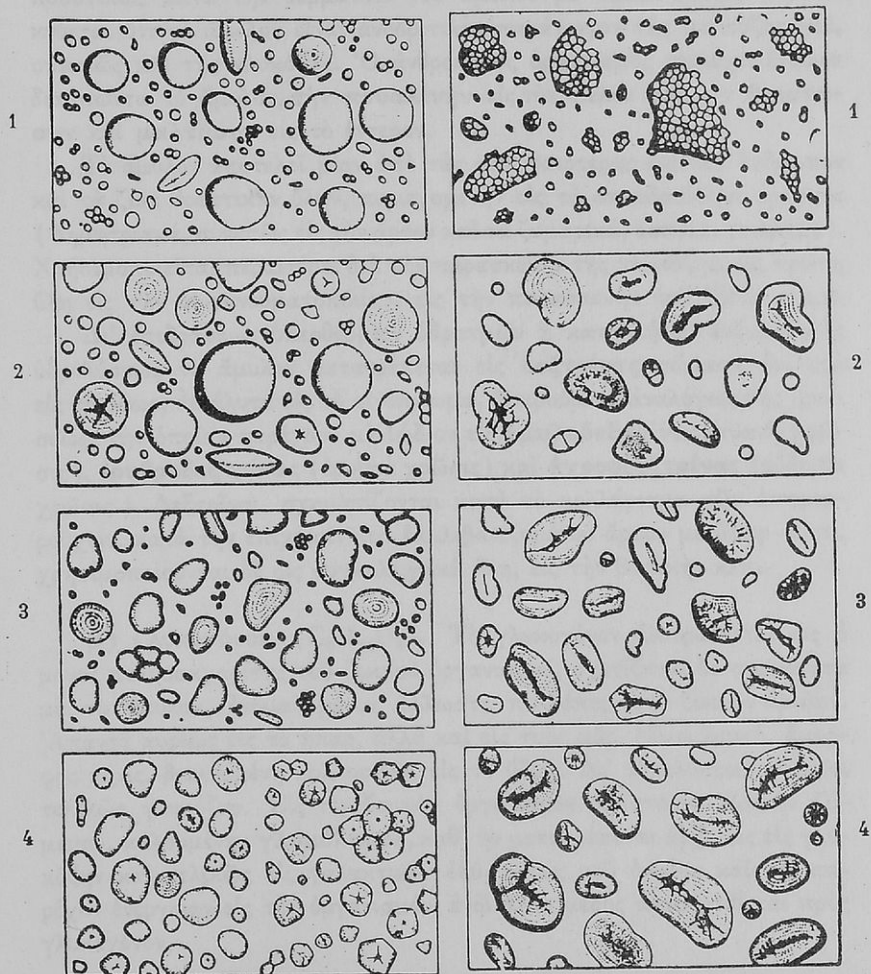
άμυλόκοκκοι αυτοί είναι διαφόρου σχήματος και μεγέθους αναλόγως του φυτού εκ του οποίου προέρχονται, ούτω δέ είναι δυνατή, με την βοήθειαν του μικροσκοπίου, ή διαπίστωσης της προελεύσεως του άμύλου. Το σχ. 5 δείκνυει το σχήμα και το μέγεθος των άμυλόκοκκων των κυριωτέρων ειδών του άμύλου.

Το άμυλον κυκλοφορεί εντός του φυτικού οργανισμού μετατρέπομενον εις διαλυτούς ύδατάνθρακας. Ούτοι ή χρησιμοποιούνται εις την διατροφήν του φυτού ή μετατρέπόμενοι εκ νέου εις άμυλον αποθησαυρίζονται εις άλλα μέρη του φυτού.

Διά την παρασκευήν του άμύλου δύναται να χρησιμοποιηθῇ οιαδήποτε άμυλούχος πρώτη ύλη, κυρίως όμως χρησιμοποιούνται ο άραβόσιτος και τὰ γεώμηλα. Η πρώτη ύλη αλέθεται και τρίβεται με ύδωρ ή τὰ κύτταρα διαρρηγνύνονται διά θερμάνσεως μεθ' ύδατος υπό πίεσιν, ο λαμβανόμενος εις άμφοτέρας τὰς περιπτώσεις πολτός απαλλάσσεται με κατάλληλα κόσκινα από τὰ πίτυρα και τὰς κυτταρικές μεμβράνας και τὸ λαμβανόμενον αιώρημα του άμύλου αφίεται εν ήρεμίᾳ πρὸς καθίζησιν του ειδικῶς βαρυτέρου άμύλου, τὸ ὅποιον συλλέγεται και ξηραίνεται. Το άμυλον τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **άμυλόζην**, τὸ ἐσωτερικὸν τῶν άμυλόκοκκων (~ 20%) και τὴν **άμυλοπηκτίνην**, τὸ περίβλημα αὐτῶν (~ 80 %).

Τὸ άμυλον εἶναι λευκόν, άμορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εις τὸ ύδωρ, άγνώστου, πάντως λίαν ύψηλοῦ, μ.β. Ἀπὸ τὰ δύο συστατικά του ή άμυλοπηκτίνη ἔχει πολὺ μεγαλύτερον μ.β. ἀπὸ τὴν άμυλόζην. Διὰ παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀραιῶν ὀξέων ἐν ψυχρῷ μετατρέπεται εις **διαλυτὸν άμυλον**, τὸ ὅποιον διαλύεται κολλοειδῶς εις τὸ ύδωρ. Τὸ σύνηθες άμυλον δι' ἐπιδράσεως ύδατος ἐν θερμῷ μετατρέπεται εις **άμυλόκολλαν**, ἰζώδη μάζαν, ή ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ύλη. Τὸ άμυλον παρουσίᾳ ἰωδίου χρώννυται ἐντόνως κυανοῦν. Η χροιά ἐξαφανίζεται κατὰ τὴν θέρμανσιν διὰ τὴν ἀναφανῆ εκ νέου κατὰ τὴν ψύξιν. Με τὴν βοήθειαν τῆς, λίαν εὐαισθήτου αὐτῆς, ἀντιδράσεως ἐπιτυγχάνεται ή ἀνίχνευσις τόσον του ἰωδίου ὅσον και του άμύλου.

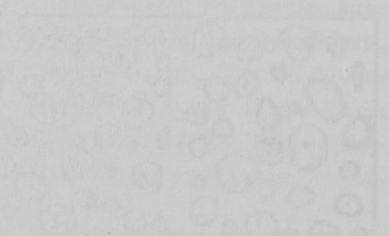
Η ὑδρόλυσις του άμύλου παρουσιάζει ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον. Με τὴν **διαστάσην**, ἔνζυμον τὸ ὅποιον εὐρίσκεται εις τὴν **βύνην**—κριθὴν δηλ. ή ὁποία ἐξεβλάστησε και τῆς ὁποίας ή περαιτέρω βλάστησις διεκόπη με φρεῦξιν— μετατρέπεται τὸ άμυλον ποσοτικῶς εις **μαλτόζην**, (σελ. 80). Αὕτη με νέον ἔνζυμον, τὴν **μαλτάσην**, μετατρέπεται, ὁμοίως ποσοτικῶς,



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

΄Αριστερά : 1. σίτου, 2. σικάλεας, 3. κριθής, 4. άραβοσίτου.

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



εις γλυκόζη. Γλυκόζη τέλος λαμβάνεται απ' εϋθείας και φυσικά πάλιν ποσοτικῶς κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ἀμύλου με ὀξέα. Οὕτως ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ ἄμυλον εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς μαλτόζης καί, συνεπῶς καί τῆς γλυκόζης. Ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς περιέχει ἐνζυμα διασπῶντα τὸ ἄμυλον, τὴν **πτυσάλινην** εἰς τὸν σίελον καί τὴν **διαστάσιν** καί **μαλτάσιν** εἰς τὸ ἔντερον.

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

Δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὕδρατμῶν ἢ καταλλήλου ἐνζυματικῆς ὑδρολύσεως τὸ ἄμυλον μετατρέπεται εἰς **δεξτρίνας**, σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἁδιάλυτα εἰς τὸ οἶνόπνευμα, διαιρούμενα ἀναλόγως τῆς χρωσεως, τὴν ὁποίαν παρέχουν με ἰώδιον εἰς **ἀμυλοδεξτρίνας** (κυανῇ χρωσῇ), **ἐρυθροδεξτρίνας** (ἐρυθρὰ χρωσῇ) καί **ἄχροδεξτρίνας** (οὐδεμία χρωσῇ). Δεξτρίναι σχηματίζονται κατὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπρорούχων, κατὰ τὴν ἐπίχρισιν τοῦ ἐκκλιβανιζομένου ἄρτου με ὕδωρ κλπ., χρησιμοποιοῦνται δὲ ὡς συγκολλητικὴ ὕλη, εἰς τὴν βαφικὴν κλπ.

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

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

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

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

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

Δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλίων ἡ κυτταρίνη ἀποκτᾷ λάμψιν καὶ μεγάλην ἱκανότητα προσλήψεως χρωμάτων (μερσερισμένη κυτταρίνη). Δι' ὑδρολύσεως μὲ ἔνζυμα—τάς **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

χρησιμοποιείται ως καύσιμος ύλη (ξύλον), ως ή κυριωτέρα ύφαντική πρώτη ύλη (βάμβαξ, λίνον), ως πρώτη ύλη διά την παρασκευήν τής νιτροκυτταρίνης, του χάρτου, τής τεχνητής μετάξης, του τσελβόλ κ.ά.

56. Νιτροκυτταρίνη. Ἡ κυτταρίνη, ἀνδριτικόν παράγωγον τής γλυκόζης, ἐξακολουθεῖ νά περιέχη εἰς τὸ μόνιον τῆς ἐλεύθερα ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια τῆς τελευταίας. Ἐξ αὐτῶν παρέχει νιτρικοὺς ἐστέρας κατὰ τὴν ἐπίδρασιν νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος. Τὰ περισσότερον νιτρωμένα παράγωγα καλοῦνται **νιτροκυτταρίνη** ἢ **βαμβακοπυρίτις** καὶ εἶναι ἐκρηκτικά. Ἀποτελοῦν μόνον ἢ μὲ τὴν νιτρογλυκερίνην τὴν βάσιν τῶν ἀκάπνων πυριτίδων, καλουμένων οὕτω διότι, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὴν κοινὴν (μαύρην) πυρίτιδα, δὲν ἀφίνουν κατὰ τὴν ἐκρηξίν καπνὸν καὶ ὑπόλειμμα. Αἱ ἄκαπνοι πυρίτιδες εἶναι μίγματα νιτροκυτταρίνης, νιτρογλυκερίνης, ξυλαλεύρου ὡς συνδετικῆς ὕλης καὶ μικροῦ ποσοῦ νιτρικῶν ἀλάτων. Ὀλιγώτερον νιτρωμένη κυτταρίνη ἀποτελεῖ τὸν **κολλωδιοβάμβακα**. Οὗτος διαλύεται εἰς μίγμα αἰθέρος καὶ ἀλκοόλης, χρησιμοποιεῖται δὲ (**κολλῶδιον**) εἰς τὰ ἐργαστήρια διὰ τὴν ἐπίτευξιν στεγανότητος εἰς διαφόρους συσκευάς, εἰς τὴν Ἱατρικὴν διὰ τὴν κάλυψιν μικρῶν πληγῶν διότι κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαλυτικοῦ μέσου παραμένει διαφανὲς στεγανὸν ὑμένιον, παλαιότερον διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης, κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **κελλουοῖτου**. 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 νά λάβουν τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα (**μόρφωσις**) εἰς τύπους (καλούπια). Ἀπὸ κελλουοῖτην κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα κοινῆς χρήσεως, παιγνίδια, σφαῖραι σφαιριστηρίων (μπιλλιάρδων), κινηματογραφικαὶ καὶ φωτογραφικαὶ ταινίαι. Ἐπειδὴ τὸ μίγμα εἶναι εὐανάφλεκτον, σήμερον παρασκευάζεται ἀνάλογον πρὸς τὸν κελλουοῖτην προῖον περιέχον ἀντὶ τῶν νιτρικῶν τούς ὀξικοὺς ἐστέρας τῆς κυτταρίνης. Τοῦτο εἶναι δύσφλεκτον καὶ συνεπῶς ἀκίνδυνον.

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

57. Χάρτης. Ὁ χάρτης παρεσκευάζετο παλαιότερον ἀπὸ ράκη βάμβακος ἢ λίνου. Σήμερον παρασκευάζεται ἀπὸ ξύλον ἢ ἄχυρον ὡς πρώτην ὕλην. Διὰ τὴν ληφθῆ ἔξ 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 μορφὴν ὕδατικοῦ πολτοῦ συμπίεζεται μεταξὺ δύο, ἀντιθέτως στρεφομένων, θερμῶν τυμπάνων, ὁπότε λαμβάνεται ὁ χάρτης. Οὗτος εἶναι πορώδης (στυπόχαρτον, διηθητικὸς χάρτης), διὰ τὴν μὴ ἀπλῶν ἢ μελάνη προστίθενται 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 ἐμφανίσεως καὶ τῶν ἰδιοτήτων. Παρασκευάζεται κατὰ διάφορους μεθόδους, ἡ ἀρχὴ τῶν ὁποίων ὅμως εἶναι κοινή: διάλυμα κυτταρίνης ἢ παραγώγου αὐτῆς εἰς κατάλληλον διαλυτικὸν μέσον ἐξαναγκάζεται, διὰ πίεσεως, τὴν διέλθῃ διὰ δίσκου φέροντος πολλὰς λεπτὰς ὀπὰς. Αἱ λαμβανόμεναι, τρόπον τινά, ὕγραὶ ἴνες στερεοποιοῦνται δι' ἐξατμίσεως τοῦ πτητικοῦ διαλύτου ἢ καταστροφῆς αὐτοῦ. Αἱ σήμερον ἐν χρήσει μέθοδοι εἶναι δύο. Κατὰ τὴν πρώτην κυτταρίνη κατεργάζεται μὲ ἄλκαλι καὶ διθειάνθρακα, CS_2 . Ἡ λαμβανομένη μάζα κατὰ τὴν παραμονὴν (ὠρίμανσιν) μετατρέπεται εἰς ἰξώδη τοιαύτην, ἡ ὁποία πιεζομένη εἰς ὄξινον λουτρὸν στερεοποιεῖται (**μέθοδος βισκόζης**). Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον ἡ κυτταρίνη μετατρέπεται εἰς τὸν ὀξικὸν αὐτῆς ἐστέρα. Διάλυμα τοῦ τελευταίου εἰς μῖγμα ἀκετόνης—ἀλκοόλης (4 : 1) πιέζεται ἐντὸς προθερμανθέντος ἀέρος, ὁπότε ἐξατμιζομένου τοῦ διαλύτου λαμβάνεται ἡ τεχνητὴ μέταξα (**μέθοδος ὀξικῆς κυτταρίνης**).

Ἡ τεχνητὴ μέταξα μόνον ἐξωτερικῶς παρουσιάζει ὁμοιότητα πρὸς τὴν φυσικὴν, δηλ. λάμψιν καὶ στιλπνότητα, καθὼς καὶ ἱκανότητα βαφῆς, ὕστερεῖ ὅμως ὡς πρὸς τὴν ἀντοχὴν. Χημικῶς φυσικὴ καὶ τεχνητὴ μέταξα διαφέρουν τελείως διότι ἡ μὲν φυσικὴ εἶναι πρωτεΐνη, ἐνῶ ἡ τεχνητὴ ὕδατάνθραξ. Πρόχειρος διάκρισις φυσικῆς καὶ τεχνητῆς μετὰξης 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 μετὰξῃς πιέσωμεν μέσῳ λεπτῆς σχισμῆς ἐντὸς τοῦ καταλλήλου λουτροῦ λαμβάνεται διαφανεὲς φύλλον, τὸ ὅποion ὡς ἔχει ἢ ἀφοῦ προηγουμένως χρωματισθῇ χρησιμοποιεῖται ὑπὸ τὸ ὄνομα σελοφάν διὰ τὴν συσκευασίαν τροφίμων, καλλυντικῶν καὶ εἰδῶν κοινῆς χρήσεως.

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ

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

Αἱ πρωτεΐναι περιέχουν ὅλαι ἄνθρακα, ὕδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον, πολλαὶ θεῖον, μερικαὶ δὲ φωσφόρον, σίδηρον κ.ἄ. Ἀποτελοῦνται ἀποκλειστικῶς ἢ κατὰ κύριον λόγον ἀπὸ ἀμινοξέα (σελ. 63), πρὸς τὰ ὅποια ὕδρολύονται 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 πηγνυνται (λευκωμα ῥοῦ), ἄλλαι ὅμως ὄχι (γάλα). Ἀπὸ τὰ διαλύματά των τὰ λευκώματα καθιζάνουν μὲ ὀξέα καὶ διαλύματα ἀλάτων βαρέων μετάλλων. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τὰ λευκώματα διασπῶνται ἢ ἀλλοιοῦνται χωρὶς νὰ τακοῦν.

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

Τὸ μ.β. αὐτῶν, μὴ ἀκριβῶς γνωστὸν ὅπως ἦδη ἐλέχθη, κυμαίνεται μεταξὺ 20.000 καὶ 20.000.000 ἀναλόγως τοῦ εἵδους καὶ τῆς προελεύσεως. Δι' ὕδρολύσεως παρέχουν μῆγμα διαφόρων ἀμινοξέων, 30 περίπου, εἰς διάφορον ἀριθμὸν καὶ ἀναλογίαν ἐπίσης ἀναλόγως τοῦ εἵδους καὶ τῆς προελεύσεως. Ἡ ὕδρόλυσις γίνεται μὲ ὀξέα ἢ ἐνζυμα. Ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς διαθέτει τοιαῦτα τὴν **πεψίνην** εἰς τὸν στόμαχον, τὴν **θρυψίνην** καὶ τὴν **ερεψίνην** εἰς τὸ ἔντερον.

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

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

Ἰδιαιτερον 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 ὀξίνου λουτροῦ καὶ ἡ στερεοποιουμένη καζεΐνη σκληρύνεται μετὰ τὴν ἐπίδρασιν φορμολης. Τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου ὁμοιάζει μὲν ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως πρὸς τὸ φυσικὸν ἔριον, ἀφοῦ καὶ τὰ δύο ἀνήκουν εἰς τὰς πρωτεΐνας, ὑστερεῖ ὅμως τούτου ὡς πρὸς τὴν ἀντοχὴν καὶ τὰς μηχανικὰς καὶ ἄλλας ιδιότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ΄

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

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

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

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

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

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

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

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

63. Προϊόντα πίσης. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων πρὸς παρασκευὴν φωταερίου ἢ μεταλλουργικοῦ κῶκ ὡς σπουδαῖον παραπροϊὸν λαμβάνεται ἡ **λιθανθρακόπισσα** ἢ ἀπλῶς **πίσσα**. Αὕτη ἀπρoστάζεται 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 κῶκ, ὑπολογιζομένη ἐπὶ τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος. Παρ' ὅλον τὸ μικρότερον ποσοστόν, τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τῆς πίσης λαμβάνεται ἀπὸ τὰ ἐργοστάσια παρασκευῆς κῶκ.

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

Ἡ ἀξιοποίησις 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 τὰ:

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

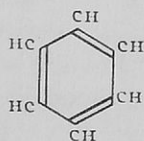
Τὰ ἐκ τῆς λιθανθρακοπίσσης λαμβανόμενα οὐδέτερα σώματα εἶναι κυρίως ὕδρογονάνθρακες (βενζόλιον καὶ ὁμόλογα αὐτοῦ, ναφθαλίνιον — 11%, τὸ κυριώτερον συστατικὸν τῆς πίσσης — ἀνθρακένιον, καθὼς καὶ ἄλλοι ἀνώτεροι ὕδρογονάνθρακες), ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις ὀξίνου χαρακτῆρος (φαινόλη καὶ ὁμόλογα) καὶ ἄζωτοῦχοι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

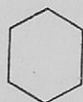
ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

64. Βενζόλιον. Ὁ ἀπλούστερος ἀρωματικὸς 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.

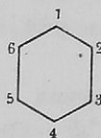
Ὁ τύπος τοῦ βενζολίου εἶναι C_6H_6 , οὕτω δὲ ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον μέλος ὁμολόγου σειρᾶς τοῦ τύπου C_nH_{2n-6} , εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάγονται ὅλαι αἱ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις. Ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ βενζολίου ἀπετέλεσεν ἀντικείμενον μακρῶν ἐρευνῶν καὶ ἀμφισβητήσεων. Σήμερον γίνεταί δεκτὸς ὁ τύπος τοῦ Kekulé. Δεχόμεθα 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



I



II



III

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

1) Τὸ βενζόλιον, ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὸν γενικὸν τύπον τῆς ὁμολόγου 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 περισσότερον 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 ὑδρογόνου π.χ.).

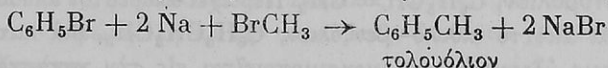
2) Δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὀξέος, θειικοῦ ὀξέος καὶ ἀλκυλαλογονιδίων ἀντικαθίστανται εὐκόλως ὑδρογόνα ἀπὸ τὰς ομάδας $-NO_2$, $-SO_3H$, ἀλκύλια.

3) Τὰ ὑδροξυλιωμένα αὐτοῦ παράγωγα παρουσιάζονται ὅξιν αὐτὴν τῶν ἀντιστοίχων, οὐδετέρων ἀλκοολῶν, ἐνῶ αἱ ἀμῖναι ὀλιγώτερον βασικαὶ τῶν ἀντιστοίχων ἀλκύλων.

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

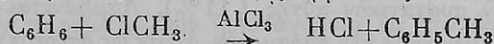
Ἀπὸ τὸ βενζόλιον δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνων ἠνωμένων πρὸς τὰ άτομα ἄνθρακος τοῦ πυρῆνος—**πυρηνικὰ ὑδρογόνα**— ἀπὸ ἀλκύλια προέρχονται τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ. Ταῦτα εὐρίσκονται εἰς τὴν πίσσαν, ὁπόθεν καὶ λαμβάνονται, συνθετικῶς δὲ δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατὰ τὰς ἐξῆς δύο βασικὰς μεθόδους:

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



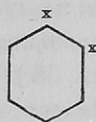
Ἡ μέθοδος (μέθοδος Fittig) εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν μέθοδον Wurtz, διὰ τὴν παρασκευὴν ἀλκύλων ὑδρογονανθράκων (σελ. 29).

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

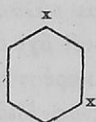


Μονοῦποκατεστημένα παράγωγα ὑπάρχουν εἰς τὴν μόνον μορφήν. Διυποκατεστημένα εἰς τρεῖς μορφὰς ἰσομερεῖς: ἡ πρώτη

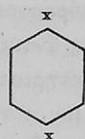
περιέχει τούς υποκαταστάτας εἰς γειτονικά ἄτομα ἄνθρακος καὶ καλεῖται **ὀρθο—** (συντετμημένως **ο—**). Ἡ δευτέρα εἰς ἄτομα ἄνθρακος χωριζόμενα ἀπὸ ἓν ἄτομον ἄνθρακος καὶ καλεῖται **μετα—** (**μ—**) καὶ ἡ τρίτη εἰς ἄτομα ἄνθρακος χωριζόμενα ἀπὸ δύο ἄλλα καὶ καλεῖται **παρα—** (**π—**)



ὀρθο—



μετα—



παρα—παράγωγον

Ἄν τούς ἀνωτέρω ὀρισμοὺς μεταφέρωμεν εἰς τὸ ἡριθμημένον πρό-
τυπον τοῦ βενζολίου (τύπος III, σελ. 96) τότε **ο—**παράγωγα εἶναι π.χ.
τὰ περιέχοντα τούς υποκαταστάτας εἰς 1,2—θέσιν, **μ—** τὰ περιέχοντα
εἰς 1,3— καὶ **π—** τὰ περιέχοντα εἰς 1,4—.

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

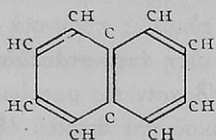
α) Τολουόλιον, μεθυλο-βενζόλιον, $C_6H_5CH_3$. Εὐρίσκεται εἰς τὴν
λιθανθρακόπισσαν, ὁπόθεν καὶ λαμβάνεται. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν
παρασκευὴν τῆς σπουδαίας ἐκρηκτικῆς ὕλης **τροτύλης**, καθὼς καὶ
τῆς τεχνητῆς γλυκαντικῆς ὕλης **σακχαρίνης**.

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

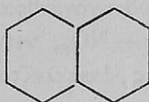
γ) Στυρόλιον, $C_6H_5CH=CH_2$. Περιέχει ἀκόρεστον ἄλυσιν. Παρα-
σκευάζεται ἀπὸ τὸ αἰθυλο-βενζόλιον, $C_6H_5CH_2CH_3$, διὰ καταλυτικῆς
ἀποσπάσεως ὕδρογόνου καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν κατασκευὴν δια-
φόρων πλαστικῶν.

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

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



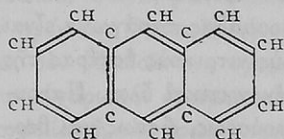
ἢ σχηματικῶς



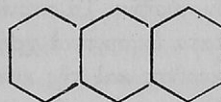
ἦτοι ἑνωσις δύο βενζολικῶν πυρῆνων μὲ δύο ἄτομα ἄνθρακος εἰς ο—θέσιν κοινά.

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

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



ἢ σχηματικῶς

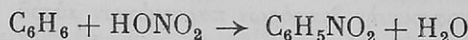


ἀποτελεῖται δηλ. ἀπὸ τρεῖς βενζολικοὺς πυρῆνας, ἕκαστος τῶν ὁποίων ἔχει κοινὰ δύο εἰς ο—θέσιν ἄτομα ἄνθρακος πρὸς ἕτερον πυρῆνα. Χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων χρωμάτων, ἰδίως τῆς **ἀλιζαρίνης**.

Ἀπὸ τὰ ὑψηλοτάτου β.ζ. κλάσματα τῆς πίσης 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-

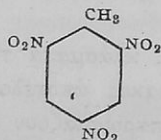
καλοῦν πειραματικῶς τὴν ἐμφάνισιν καρκινωμάτων (**καρκινογόνοι οὐσίαι**).

65. Νιτροβενζόλιον. Ἐλέχθη ἤδη ὅτι τὸ βενζόλιον καὶ οἱ ἄλλοι ἄρωματικοὶ ὕδρογονάνθρακες ἀνταλλάσσουν εὐκόλως πυρηνικὰ ὕδρογόνα πρὸς ὁμάδας —NO₂, **νιτροομάδας**. Ἡ τοιαύτη ἀντικατάστασις καλεῖται **νίτρωση**, ἐπιτελεῖται δὲ κατὰ τὴν ἐπίδρασιν εἰς μετρίως ὑψηλὴν ἢ καὶ συνήθη θερμοκρασίαν μίγματος νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος, καλουμένου **ὀξέος νιτρώσεως**, ἐπὶ ἄρωματικῶν ὕδρογονανθράκων. Τὸ θεικὸν ὀξύ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγομένου ὕδατος



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

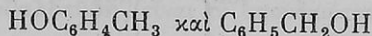
Ἡ νίτρωσις δὲν σταματᾷ εἰς τὴν εἰσαγωγὴν μιᾶς μόνον νιτροομάδος, ἀλλ' εἶναι δυνατόν νὰ εἰσέλθουν μέχρι τριῶν τοιούτων ἀνὰ βενζολικὸν πυρῆνα. Τὰ περιέχοντα περισσοτέρας νιτροομάδας παράγωγα εἶναι σώματα ἐκρηκτικὰ χρησιμοποιούμενα, παρὰ τοὺς νιτρικοὺς ἐστέρας τῆς γλυκερίνης καὶ τῆς κυτταρίνης, ὡς σπουδαῖα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



καλούμενον **τροτούλη** 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 γνωστὰ εἰς μέγαν ἀριθμόν. Ἀλλὰ ἐκ τούτων περιέχουν τὸ ἢ τὰ ὑδροξύλια εἰς ἀντικατάστασιν πυρηνικῶν ὑδρογόνων, ἄλλα εἰς ἀντικατάστασιν ὑδρογόνων ἀκύκλων ἀνθρακικῶν ἀλύσεων ἡνωμένων πρὸς ἄνθρακα τοῦ πυρῆνος. Π.χ. εἰς τὸ τολουόλιον εἶναι δυνατὰ τὰ ἐξῆς δύο παράγωγα



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

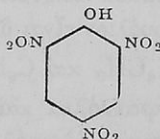
66. Φαινόλαι. Ὁρισμέναι φαινόλαι εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἄλλαι σχηματίζονται κατὰ μεθόδους συνθετικὰς. Παρουσιάζουν μᾶλλον ὀξινον χαρακτῆρα καὶ σχηματίζουν ἄλατα, ἀντίστοιχα πρὸς τὰ ἀλκοολικὰ ἄλατα, **φαινολικά ἄλατα**, τὰ ὁποῖα ὅμως εἶναι σταθερώτερα τῶν πρώτων. Οὕτω διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ ἄνευ διασπάσεως. Αἱ φαινόλαι δὲν ὀξειδοῦνται, σχηματίζουν αἰθέρας—πολλοὶ ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἔχουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὁσμὴν καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιάν ἢ τὴν ἀρωμάτισιν τροφίμων καὶ ποτῶν — καὶ ἐστέρας, τέλος δὲ μὲ τριχλωριούχον σίδηρον παρέχουν χαρακτηριστικὰς χρώσεις — ἐρυθρὰς ἕως κυανοῖώδεις — 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 ιδιοτήτων. 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 ὁσμῆς, 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

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

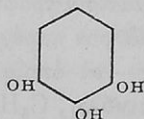
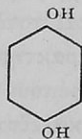
Χρησιμοποιεῖται ὡς ἰσχυρὸν ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ σαλικυλικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 105), τοῦ **βακελίτου**, πλαστικῆς ὕλης ἀπὸ φαινόλην καὶ φορμαλδεϋδην, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς μονωτικὸν καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως καὶ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

Τὸ πικρικὸν ὄξύ εἶναι τρινιτρωμένον παράγωγον τῆς φαινόλης τοῦ τύπου $\text{HOOC}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$ ἢ ἀναλυτικῶς



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

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



Ὑδροκινόνη

Πυρογαλλόλη

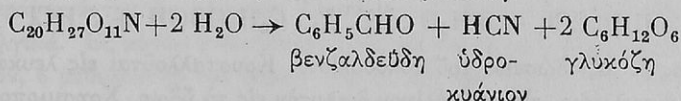
Ἡ ὑδροκινόνη εἶναι ἰσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστής.

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

ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Καὶ αἱ καρβονυλικαὶ ἐνώσεις τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς ὑποδια-
ροῦνται ὅπως καὶ τῆς ἀκύκλου (σελ. 54) εἰς ἀλδεϋδας καὶ κετόνας.
Ἐξ 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 μετὰ τὸ ἐνζυμον **ἐμουλσίνη** δια-
σπᾶται εἰς βενζαλδεϋδην, ὑδροκυάνιον καὶ γλυκόζην

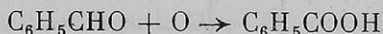


Παρασκευάζεται ἐπίσης ἀπὸ διχλωροπαράγωγον τοῦ τολουολίου,
 $C_6H_5CHCl_2$, δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλικῶν ἀντιδραστηρίων, π.χ. γαλα-
κτώματος ἀσβέστου

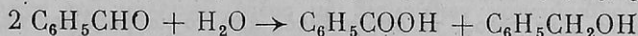


ἢ ἀπὸ τὸ τολουόλιον δι' ὀξειδώσεως.

Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαιῶδες, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς πικραμυ-
γδάλων, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Εἰς
τὸν ἀέρα ὀξειδοῦται ταχύτατα (**αὐτοοξείδωσις**) 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**, $C_6H_5CH_2OH$



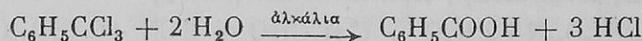
Χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ συνθέσεις, εἰς τὴν παρασκευὴν
διαφόρων χρωμάτων κλπ.

ΟΞΕΑ

Καὶ 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 **βενζόην**, ὁπόθεν καὶ ἐλήφθη τὸ πρῶτον καὶ εἰς τὴν ὁποίαν ὀφείλει καὶ τὸ ὄνομά του, εἰς διάφορα βάλσαμα καὶ αἰθήρια ἔλαια, εἰς τὰ οὖρα κλπ.

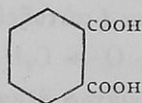
Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς βενζαλδεΰδης ἢ ἀπὸ τὸ τριχλωριωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου, $C_6H_5CCl_3$, δι' ἀλκαλικῆς ὑδρολύσεως



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, τομάτων κλπ.

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

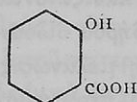
69. Φθαλικὸν ὀξύ, $C_6H_4(COOH)_2$ ἢ ἀναλυτικῶς



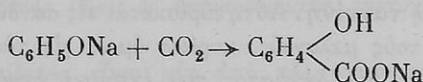
εἶναι τὸ σπουδαιότερον. Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ ναφθαλίνου καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ἰνδικοῦ (λουλάκι) καὶ ἄλλων χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.

Ἀπὸ τὰ ὀξέα τέλος, τὰ ὁποῖα 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. $\text{HO}\cdot\text{C}_6\text{H}_4\cdot\text{COOH}$ (κ. **ιτεϋλικόν όξύ** ή **σπειραϊκόν όξύ**). 'Ο άναλυτικός του τύπος είναι

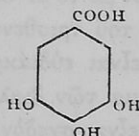


Είναι εύρύτατα διαδεδομένον εις την Φύσιν ελεύθερον ή υπό μορφήν παραγώγων. Παρασκευάζεται εύκόλως, υπό την μορφήν τοϋ άλατος αϋτοϋ με νάτριον, κατά την θέρμανσιν φαινολικοϋ νατρίου και CO_2 , εις $120 - 140^\circ$ υπό πίεσιν



Κρυσταλλοϋται εις άχρόους βελόνας, είναι όλίγον διαλυτόν εις τó ύδωρ. Εϋρίσκει χρησιμοποίησιν ως άντισηπτικόν, εις την συντήρησιν τροφίμων, διά την παρασκευήν χρωμάτων κλπ., κυρίως όμως αϋτό και τά παράγωγά του ως φάρμακα άντιπυρετικά, άντιρρευματικά και άντι-νευραλγικά. 'Εξ αϋτών γνωστότερα είναι τά άλατά του, ιδίως τó άλας με νάτριον, ó μεθυλεστήρ του κύριον συστατικόν τοϋ Sloans και άναλόγων σκευασμάτων και ή **άσπιρίνη**, $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$

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



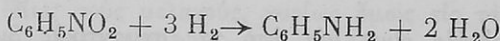
Είναι όμοίως εύρύτατα διαδεδομένον εις την Φύσιν, κυρίως εις την **ταννίνην** και τās άλλας δεψικάς ύλας (βλ. κατωτέρω), άπό τās όποίας και λαμβάνεται. 'Αποτελεί άχρόους βελόνας. Παρουσιάζει ισχυράς άναγωγικάς ιδιότητες. Κατά την θέρμανσιν διασπάται εις CO_2 , και **πυρο-γαλλόλην** (σελ. 106)



"Άλατα τοϋ γαλλικοϋ όξέος με βισμούθιον χρησιμοποιοϋνται ως άντισηπτικά (**δερματόλη**). Τά σπουδαιότερα όμως παράγωγα τοϋ γαλλικοϋ όξέος είναι αί **δεψικαί ύλαι**.

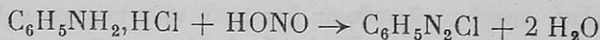
ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

75. Ἀνιλίνη, $C_6H_5NH_2$. Εἶναι ἡ σπουδαιοτέρα 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 με σίδηρον καὶ ὑδροχλωρικόν ὀξύ



Ἡ ἀνιλίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαιῶδες, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δηλητηριῶδες, ἀσθενοῦς βασικῆς ἀντιδράσεως. Με ὀξεᾶ 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 **ἄζωχρωμάτων** (κ. **χρώματα ἀνιλίνης**). Ἡ παρασκευὴ τούτων βασίζεται εἰς τὸ γεγονός 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 με φαινόλας ἢ ἀμίνας καὶ παράγωγα αὐτῶν. Ἡ τοιαύτη ἀντίδρασις καλεῖται **σύζευξις** καὶ τὰ προϊόντα αὐτῆς εἶναι ἡ σπουδαία τάξις τῶν ἄζωχρωμάτων.

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

Τὴν ἐποχὴν ἐκείνην ἐχρησιμοποιήθησαν κυρίως ἀνόργανα χρώματα εὐρισκόμενα ἔτοιμα εἰς τὴν Φύσιν ὑπὸ μορφήν ὀρυκτῶν (ὥχρα, 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 δεύτερον ζωικῆς προελεύσεως. Ἐκτοτε καὶ μέχρι τῶν μέσων τοῦ παρελθόντος αἰῶνος ὁ ἀριθμὸς τῶν φυσικῶν χρωμάτων ἠὺξήθη βεβαίως, οὐδέποτε ὅμως ὑπερέβη τὰς ὀλίγας δεκάδας.

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

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

Τὰ χρώματα κατατάσσομεν καὶ ὑποδιαϊροῦμεν 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 **ινδικοειδῆ**, ἀνάλογα πρὸς τὸ παλαιὸν φυσικὸν χρῶμα ἰνδικόν, τὰ **χρώματα ἀλιζαρίνης** κλπ.

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

περιβάλλον (**δξίνα, βασιικά, άπ' εύθείας βάφοντα χρώματα**). "Αλλα άπαιτούν την χρήσιν **προστύμματος**, ένός άνοργάνου έλατος του σιδήρου, του άργιλίου, του χρωμίου κλπ. διά τόν σχηματισμόν άδιαλύτου χρωματισμένης ένώσεως (**χρώματα προστύψεως**). "Αλλα τέλος είναι άδιάλυτα εις τó ύδωρ, ή βαφή δέ έπιτυγχάνεται δι' άναγωγής αύτών πρòς εύδιαλύτους άχρόους ένώσεις — **λευκοένώσεις** — διαποτίσεως τών ένών με τó άχρουν διάλυμα και έπανοξειδώσεως πρòς τó άρχικόν άδιάλυτον χρώμα (**χρώματα άναγωγής**).

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

Τά χρώματα χρησιμοποιοῦνται βεβαίως κατ' έξοχήν διά την βαφήν τών ύφαντικῶν ένών και τών ύφασμάτων, εύρίσκουν όμως και άλλας χρησιμοποιήσεις, όπως π.χ. εις την παρασκευήν μελανῶν, ως δείκται εις την "Αναλυτικήν Χημείαν, διά την χρώσιν τροφίμων, άνατομικῶν και μικροσκοπικῶν παρασκευασμάτων κλπ.

Η βιομηχανία τών χρωμάτων είναι μία άπό τās μεγαλυτέρας οργανικές χημικές βιομηχανίας, αλλά και μία άπό τās μεγαλυτέρας βιομηχανίας γενικώτερον. Μεγάλα έργοστάσια χρωμάτων υπάρχουν και έν 'Ελλάδι.

ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Διὰ μερικῆς ἢ πλήρους ὑδρογονώσεως τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων προκύπτουν ὑδρογονωμένα παράγωγα, καλούμενα συνήθως **ὕδραρωματικάι ἐνώσεις**. Αἱ ἐνώσεις αὗται δὲν παρουσιάζουν πλέον τὰς ἰδιόζουσας 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 ἀκορέστους διὰ τὰ μερικῶς ὑδρογονωμένα τοιαῦτα.

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

Τὸ τερεβινθέλαιον καὶ ἡ καμφορὰ — συγγενῇ σώματα — ἀνήκουν εἰς μεγαλύτεραν 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 (**καμφοurai**) τῶν τύπων $C_{10}H_{16}O$, $C_{10}H_{18}O$ καὶ $C_{10}H_{20}O$. Τὰ τερπενικά σώματα ἀνήκουν τόσον εἰς τὴν ὑδραρωματικὴν σειρὰν ὅσον καὶ εἰς τὴν ἀκύκλον τοιαύτην, φαίνεται δὲ ὅτι ὑπάρχουν στεναὶ γενετικαὶ σχέσεις μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν τάξεων, τῆς μιᾶς μετατρεπομένης εὐκόλως εἰς τὴν ἄλλην. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ὅχι μόνον εἰς τὴν Φύσιν ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ ἐργαστήριον.

Τὰ τερπένια εἶναι συνήθως ὑγρὰ σώματα, πολλάκις εὐχαρίστου ὁσμῆς, αἱ καμφοurai συνήθως στερεά, πτητικὰ σώματα, χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς.

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

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

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

80. Αἰθέρια ἔλαια. Οὕτω καλοῦνται ἐνώσεις ἐλαϊώδους 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, ἐκχυλίσσεως με κατάλληλα διαλυτικά μέσα ἢ ἀποστάξεως παρυσία ὕδατος.

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

τῶν ἐλαιώδους κηλὶς ἐξαφανίζεται μετὰ μικρότερον ἢ μεγαλύτερον χρονικὸν διάστημα, ἐνῶ αἱ κηλίδες τῶν κυρίως ἐλαίων εἶναι μόνιμοι. Τὰ αἰθέρια ἔλαια χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιάν, 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 διαλυτικὰ μέσα. Πολλοὶ ἀπὸ τὰς ρητίνας εὐρίσκουν εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, τὴν ἀρωματοποιάν, ἀλλὰ καὶ γενικώτερον εἰς τὴν βιομηχανίαν.

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

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κολοφώνιον, ἄλλαι σπουδαῖαι ρητίναι εἶναι τὸ **ἡλεκτρον** (κ. κεχριμπάρι), ἡ **βενζόη**, κύριον συστατικὸν τοῦ **μοσχολίβανου**, ἡ **μαστίχη** χρησιμοποιουμένη διὰ μάσηςιν, ὡς ἄρτυμα καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ὁμωνύμου ἡδυότου, 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 ὑδατάνθρακας. Ἡ γνωστοτέρα κομμεορρητίνη εἶναι τὸ **δλίβανον** (κ. **λιβάνι**), χρησιμοποιούμενον εἰς θυμιάσεις.

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

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

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

Τὰ γνωστότερα καὶ περισσότερον χρησιμοποιούμενα ἀλκαλοειδῆ εἶναι τὰ ἑξῆς:

α) Κινίνη, ἀπὸ τὸν φλοιὸν τῆς κιγχόνης. Χρησιμοποιεῖται ὡς φάρμακον ἀντιτυρετικὸν καὶ εἰδικὸν ἀνθελανοσιακόν. 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, ἀναλγητικόν καὶ ναρκωτικόν φάρμακον. Παρατεταμένη χρῆσις αὐτῆς δημιουργεῖ ἐθισμὸν (μορφινομανεῖς), προκαλοῦντα βαρυτάτας βλάβας τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ τελικῶς τὸν θάνατον.

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

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

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

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

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

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

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

ι) Καφεΐνη. Ἀπὸ τὸν καφὲν καὶ τὸ τέϊον. Χρησιμοποιεῖται ὡς διεγερτικὸν τῆς καρδίας καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Παρουσιάζει καὶ διούρητικὴν δρᾶσιν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ — ΟΡΜΟΝΑΙ — ΕΝΖΥΜΑ

83. Βιταμίναι. Ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῶα διὰ τὰ διατηρηθῶν εἰς τὴν ζωὴν ἔχουν ἀνάγκην συνεχοῦς προσλήψεως τροφῆς. Ἡ τροφή ἐκ-πληροῖ δύο βασικοὺς σκοποὺς: πρῶτον διατηρεῖ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος εἰς τὸ κανονικὸν αὐτῆς ἐπίπεδον, συνήθως πολὺ ὑψηλότερον τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος καὶ δεύτερον ἀναπληροῖ τὰ φθειρόμενα συστατικὰ τοῦ ὁργανισμοῦ. Τὰ τελευταῖα ταῦτα καταναλίσκονται εἴτε εἰς τὰς αὐτομάτους κινήσεις τοῦ ὁργανισμοῦ (ἀναπνοή, πέψις, κυκλοφορία), εἴτε κατὰ τὴν ἐργασίαν κυρίως τὴν μυϊκὴν, ἀλλὰ καὶ τὴν πνευματικὴν. Ἐπὶ νεαρῶν, αὐξανόντων, ὁργανισμῶν 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 ὁργανισμοῦ τελικῶς μέχρι διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός καὶ ὕδατος παρέχοντα εἰς τὸ σῶμα τὴν ἀπαιτουμένην ἐνέργειαν — κυρίως αἱ δύο πρῶται τάξεις — εἴτε δίδουν πολὺτιμα συστατικὰ διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν φθειρομένων συστατικῶν τοῦ ὁργανισμοῦ — ἡ τελευταία. Μακροχρόνιοι ἔρευναι ὠδήγησαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ὁ ὁργανισμὸς ἔχει ἀνάγκην ποσότητος θρεπτικῶν ὑλῶν, ἡ ὁποία ἀποδίδει ἐνέργειαν ἴσην πρὸς 2500 — 3000 μεγάλας θερμίδας ἡμερησίως ἀναλόγως τοῦ φύλου, τῆς ἡλικίας, τοῦ βάρους, τοῦ ὕψους, τοῦ εἵδους τῆς ἐργασίας, τοῦ κλίματος κ.ἄ. συνθηκῶν. 1 γρ. λίπους καιόμενον ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ 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 ὅρον) θὰ ἦσαν ἀρκετὰ διὰ τὴν συντήρησιν καὶ ὁμαλὴν λειτουργίαν τοῦ ὁργανισμοῦ. Τὰ πράγματα ὅμως δὲν ἔχουν οὕτως. Ἄν συγκεφαλαιώσωμεν τὰ πορίσματα μακρῶν ἐρευνῶν καταλήγομεν εἰς τὰ ἑξῆς συμπεράσματα:

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

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

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

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 εὐρεῖαν χρησιμοποίησιν ἀποφλοιωθεύσης 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 πρώτῃν περίπτωσιν ἐχορηγεῖτο ὡς τροφή ὄρυζα μετὰ τοῦ φλοιοῦ αὐτῆς, ἢ ἀκόμη περισσότερο ἀπλῶς ἐκχύλισμα φλοιοῦ ὀρύζης, εἰς τὴν δευτέραν νωπὴ τροφή.

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

Βιταμῖναι εἶναι σήμερον γνωσταὶ ἔνω τῶν 15. Ἀπὸ ἀπόψεως συντάξεως ἀνήκουν εἰς τὰς διαφορωτάτας τάξεις ὁργανικῶν ἐνώσεων (ἄκυκλοι, κυκλικοί, κυρίως ὅμως ἑτεροκυκλικοί). 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 ὅχι μόνον τοὺς συντακτικούς των τύπους γνωρίζομεν, ἀλλὰ καὶ συνθετικῶς δυνάμεθα κατὰ τὸ πλεῖστον νὰ τὰς παρασκευάσωμεν.

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

πτώματα, ή όποία καλείται γενικώς **άβιταμίνωσις** και ή όποία όδηγεϊ τελικώς εις τόν θάνατον. Κοινόν χαρακτηριστικόν σύμπτωμα δι' όλας τās βιταμίνας είναι ή επί έλλείψεως αυτών άνακοπή τής αύξήσεως του όργανισμου. Αί άνωτέρω μνημονευθεΐσαι άσθένειαι beri—beri, τó σκορβοΰτον, περαιτέρω ή ραχΐτις, ή πελλάγρα, ή πολυνευρίτις κ.ά. είναι άβιταμινώσεις.

Αί βιταμΐναι αναλόγως τής διαλυτότητος αυτών διαιροΰνται εις δύο μεγάλας τάξεις τās **ύδατοδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τó ύδωρ, και τās **λιποδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τά λίπη και τά διαλυτικά τών λιπών υγρά. Έκαστον είδος βιταμίνης περαιτέρω χαρακτηρίζεται με ίδιον όνομα και δή είτε με όνομα υπενθυμίζον την άβιταμίνωσιν, την όποιαν προκαλεΐ ή έλλειψις αυτής είτε με τó όνομα βιταμίνη εις τó όποϊον επιτάσσεται γράμμα του Λατινικοΰ αλφαβήτου, ένδεχομένως δέ και αριθμητικός δείκτης δια τήν μεταξύ των διάκρισιν συγγενών σωμάτων. Οΰτως ονομάζομεν **άσκορβικόν όξύ**, τήν βιταμΐνην τήν θεραπεύσαν τήν νόσον σκορβοΰτον, προκαλουμένην άλλωστε εξ έλλείψεως αυτής, **άντιρραχίτικην βιταμΐνην** εκείνην, ή έλλειψις τής όποιας προκαλεΐ τήν ραχΐτιδα. Τά ίδια σώματα ονομάζονται και **βιταμΐνη C** τó πρῶτον, **βιταμΐνη D₂** ή **D₃** τó δεύτερον.

Αί ήμερησίως άπαραΐτητοι ποσότητες τών διαφόρων βιταμινών είναι μικραί και κυμαίνονται δια τόν άνθρωπον, αναλόγως τής βιταμίνης μεταξύ 0,002 - 100 χστγρ. Τά άπαιτούμενα ποσά αύξάνονται επί άναρρώσεως, έγκυμοσύνης, γαλουχίας κλπ. Βιταμινών τέλος έχουν ανάγκην όχι μόνον ό άνθρωπος, αλλά και τά ζῶα, περαιτέρω δέ και κατώτεροι ζωικοί όργανισμοί, καθώς και μικροοργανισμοί.

Η διάδοσις τών βιταμινών εις τήν Φύσιν είναι τοιαύτη, ώστε επί κανονικῆς διατροφῆς νά καλύπτονται πλήρως αί ανάγκαι του όργανισμου. Μερικαί σπουδαΐαι πηγαί διαφόρων ειδών βιταμινών είναι τά ήπατέλαια τών ιχθύων (μουρουνέλαιον), ή ζύμη (μαγιά τής μπΐρας), τά έσπεριδοειδή (λεμόνια, πορτοκάλλια), ή πιπεριά κ.ά.

Όπως και άνωτέρω έλέχθη αί περισσότεραι από τās βιταμίνας έχουν παρασκευασθῆ σήμεραν συνθετικῶς, κυκλοφοροΰσαι υπό καθαράν μορφήν εις τó έμπόριον, ώστε νά είναι δυνατή ή χορήγησις αυτών φαρμακευτικῶς, άνεξαρτήτως τροφῆς.

Αί βιταμΐναι δέν έχουν καθ' έαυτάς οϋδεμίαν θρεπτικήν αξίαν, οϋτε από άπόψεως προσφοράς ενεργείας εις τόν όργανισμόν — ή ήμερησίως

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

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

Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Όνομα (Συνώνυμα)	Κυριώτεροι φυσικοί πηγαί	Διαλυ- τότης*	Χαρακτηριστική ἀβιταμίνωσις	
Βιταμίνη Α (ἀξήροφθόλη)	Ίχθυέλαια, ἥπατέλαια	Λ	Ἀνακοπή τῆς ἀν- τι- ξή- σεως	Βλάβαι τῶν ὀφθαλ- μῶν, τύφλωσις
Βιταμίνη Β ₁ (θειαμίνη)	Φλοιὸς ὀρύζης, ζύμη	Υ		Πολυνευρίτις
Βιταμίνη Β ₂ (ριβοφλαβίνη)	Οὖρα, ζύμη, γάλα	Υ		Δερματικοὶ παθήσεις
Βιταμίνη Β ₆ (πυριδοξίνη)	Ζύμη, φύτρα	Υ		Δερματίτιδες
Βιταμίνη Β ₁₂	Ήπαρ	Υ		Ἀναιμία
Νικοτιναμίδιον	Ζύμη, φύτρα	Υ		Πελλάγρα
Ίνωση	Ἑσπεριδοειδῆ, ζύμη	Υ		Δερματικοὶ παθήσεις
Βιταμίνη C (ἀσκορβικὸν ὀξύ)	Ἑσπεριδοειδῆ, πιπεριά, λαχανικά	Υ		Σκορβοῦτον
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	Ἡπατέλαια	Λ		Ραχίτις
Βιταμίνη E (τοκοφερόλη)	Φύτρα, ἥπαρ	Λ		Βλάβαι γεννητικῶν ὀργάνων
Βιταμίνη H (βιοτίνη)	Ζύμη, ὠά	Υ		Δερματικοὶ παθήσεις
Βιταμίνη K (φυλλοκινόνη)	Φύλλα, μικροοργανι- σμοί	Λ		Αἱμορραγία
* Λ = λιποδιαλυτὴ Υ = ὕδατοδιαλυτὴ				

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

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

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

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

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

Παρ' ὅλον τὸ ἐξαιρετικὰ πολὺπλοκον 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 σπουδαιότεραι ὁρμόναι τῆς ὑποφύσεως, καθυστεροῦν λόγῳ τῆς πρωτεϊνικῆς φύσεως τῶν σωμάτων αὐτῶν.

Ὁ κατωτέρω πίναξ III περιέχει τὰς ἐξ ἐκάστου αδένος ἔσω ἐκκρί-

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

ΠΙΝΑΞ III

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΟΡΜΟΝΑΙ

Ἐνδοκρινὴς ἀδὴν	Ὄνομα ὁρμονῶν	Φυσιολογικὴ λειτουργία	Νόσος
Ἵποφυσις	Αὐξήσεως, θυρεοτρόπος, γοναδοτρόπος, κ.ἄ.	Ρύθμισις τῆς λειτουργίας ἄλλων ἀδένων, ὕψους κλπ.	Γιγαντισμὸς ἀκρομεγαλία, βλάβαι τῶν ἄλλων ὁρμονικῶν ἀδένων
Θυρεοειδής	Θυροξίνη	Ρύθμισις μεταβολισμοῦ	Κρετινισμὸς, νόσος Basedow
Παραθυρεοειδεῖς	Παραθυρεοειδίνη	Ρύθμισις ἀνταλλαγῆς ἀσβεστίου	Τετανία
Νησίδες Langerhans (πάγκρεας)	Ἰνσουλίνη	Ρύθμισις τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ σακχάρου	Διαβήτης
Ἐπινεφρίδια	Ἀδρεναλίνη	Ρύθμισις τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος	Νόσος Addison
Ἀδένες γεννητικοῦ συστήματος	Κορτικοστερόναι		
	Κορτιζόνη		
	Τεστοστερόνη	Ρύθμισις ἐκπαινετικῆς ἀναπαραγωγῆς	
	Οιστραδιόλη	Πάχυνσις βλεννογόνου μήτρας (προπαρασκευὴ δι' ἐμμηνορροσίαν ἢ ἐγκυμοσύνην).	
Ἐπὶ τοῦ σώματος	Προγεστερόνη	Προσκόλλησις τοῦ γονιμοποιηθέντος ὠαρίου ἐπὶ τοῦ βλεννογόνου τῆς μήτρας	Ἀποβολή

Καθορισμὸς δευτερευόντων γνωρισμάτων φύλου

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

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

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

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

Δι' ὠρισμένας βιταμίνας 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 σαφοῦς διακρίσεως βιταμινῶν — ὁρμονῶν (σελ. 120) καὶ αἱ ἀσφαλῶς ὑπάρχουσιν, ἀλλὰ μὴ εἰσέτι διαπιστωθεῖσαι σχέσεις ὁρμονῶν — ἐνζύμων ὠδήγησαν πολλοὺς ἐπιστήμονας εἰς τὸ νὰ περιλάβουν τὰς τρεῖς τάξεις τῶν βιολογικῶς σπουδαίων σωμάτων ὑπὸ τὸ ἐνιαῖον ὄνομα **βιοκαταλύται**.

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

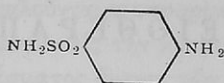
ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

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

Μετὰ τὴν πρόοδον τὴν ὅποιον 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 ὁρῶν ἢ ἐμβολίων προφυλακτικῶν ἢ θεραπευτικῶν (**βιοθεραπεία**), εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ τρέχοντος αἰῶνος ἀναπτύσσεται ἡ ἰδέα τῆς **χημειοθεραπείας**, τῆς θεραπείας δηλ. τῶν νόσων μετὰ εἰδικὰ δι' ἐκάστην φάρμακα καθωρισμένης χημικῆς συστάσεως. Τὰ χημειοθεραπευτικῶς δρῶντα σώματα δὲν πρέπει νὰ συγκρίνωνται οὔτε πρὸς τὰ ἀντισηπτικά, τὰ ὅποια δρῶν ἐκτὸς τοῦ ὁργανισμοῦ καὶ τὰ ὅποια κατὰ κανόνα εἶναι τόσον δηλητηριώδη, ὥστε νὰ μὴ εἶναι δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐσωτερικῶς, οὔτε πρὸς τὰ ἄλλα φάρμακα, τὰ ὅποια δρῶν φυσιολογικῶς ἐπὶ ὠρισμένων ὁργάνων τοῦ σώματος.

Πρῶτον εἰς τὴν σειρὰν 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 ἀσθeneίας τοῦ ὑπνου, ἀμοιβαδοκτόνα καὶ παρασιτοκτόνα ὅπως τὸ **βιοφόρμιον**, κ.ἄ. διὰ νὰ καταλήξωμεν εἰς τὰς δύο τάξεις τῶν χημειοθεραπευτικῶς δρῶντων σωμάτων τῆς ἐποχῆς μας τὰ **σουλφοναμίδια** καὶ τὰ **ἀντιβιοτικά**, τῶν ὁποίων ἡ μεγάλη σημεῖα εἶναι σήμερον γνωστὴ εἰς πάντας.

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



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

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

90. Ἀντιβιοτικά. Ἡ το ἤδη ἀπὸ ἀρκετοῦ χρόνου γνωστὸν ὅτι ὠριμένοι μικροοργανισμοὶ δροῦν ἀνταγωνιστικῶς πρὸς ἄλλους, προκαλοῦντες τὴν καταστροφὴν αὐτῶν. Ἡ εὐρυτάτη ὁμῶς χρησιμοποίησις τῶν ἀντιβιοτικῶν διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν διαφόρων ἀσθενειῶν ὀφείλεται εἰς παρατήρησιν τοῦ Ἀγγλοῦ ἐπιστήμονος Fleming (1929). Οὗτος παρέτήρησεν 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 ἀντιβιοτικοῦ) ἐπέτυχεν ὁ Fleming τὴν ἀπομόνωσιν τῆς πενικιλίνης, τοῦ πρώτου σπουδαίου ἀντιβιοτικοῦ. Τὴν ἀνακάλυψιν τούτου ἐπηκολούθησεν ἡ ἀνακάλυψις καὶ θεραπευτικὴ χρησιμοποίησις σημαντικοῦ ἀριθμοῦ ἄλλων ἀντιβιοτικῶν ἀπὸ τὰς διαφορωτάτας πρώτας ὕλας (μύκητες, χῶμα κλπ.) καὶ ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὰ γνωστότερα καὶ μᾶλλον χρησιμοποιούμενα εἶναι ἡ **στρεπτομυκίνη** (Waksman, 1944), ἡ **χρυσομυκίνη** (Duggar, 1948) καὶ ἡ **χλωρομυκητίνη** (Burkholder, 1947). Τὰ σώματα αὐτὰ ἀκίνδυνα διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ συνήθως οὐδόλως τοξικά, παρουσιάζουν ἐντὸς τοῦ ὁργανισμοῦ—ἐκτὸς αὐτοῦ δὲν ἔχουν ἀξιοσημείωτον τινὰ δράσιν—

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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

91. Έντομοκτόνα. Τὰ διάφορα παράσιτα καὶ ἔντομα προκαλοῦν σοβαρωτάτας βλάβας εἰς τὸν ἄνθρωπον. Αὐταὶ εἶναι δυνατόν νὰ ἀφοροῦν ἢ τὴν υἱείαν αὐτοῦ — ἢ ἑλονοσία, 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 ἰδιαιτέρην σημασίαν ὅταν σύγχρονοι στατιστικαὶ μᾶς βεβαιῶνουν ὅτι αἱ ὑπὸ διαφόρων ἐντόμων καὶ παρασίτων προκαλούμεναι ἐτησίως ζημίαι εἰς τὴν παγκόσμιον παραγωγὴν τροφίμων φθάνουν τὰ 20 %, ἐνῶ ἡ παραγωγὴ αὐτὴ δὲν ἐπαρκεῖ διὰ νὰ διαθρέψῃ ἐπαρκῶς τὸν πληθυσμὸν τῆς γῆς ἐκ τοῦ ὁποίου, ὁμοίως κατὰ νεωτάτας στατιστικάς, τὸ 1/3 ὑποσιτίζεται, ἂν δὲν πεινᾷ.

Ἡ χρησιμοποίησις ἐντομοκτόνων εἶναι ἀρκετὰ παλαιά, ἀπὸ τὰ πρῶτα δὲ χρησιμοποιηθέντα τοιαῦτα εἶναι τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον, αἱ ἐνώσεις τοῦ ἀρσενικοῦ, τὸ ἀλκαλοειδὲς τοῦ καπνοῦ νικοτίνη καὶ κυρίως τὰ ἐκχυλίσματα τοῦ πυρέθρου, φυτοῦ εὐδοκιμοῦντος εἰς τὰς παραμεσογείους χώρας καὶ καλλιεργουμένου ἄλλοτε καὶ παρ' ἡμῖν. Τὰ ἐντομοκτόνα ὅμως αὐτά, ἀσθενοῦς γενικῶς δράσεως, ἀντικατεστάθησαν ἀπὸ τὰ σύγχρονα συνθετικὰ ἐντομοκτόνα, ὅπως τὸ γνωστότατον DDT καὶ τὰ ὀλιγώτερον γνωστά, ἀλλ' ἐξ ἴσου 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 παρουσιάζουν ὅμως εἰδικὴν ἰσχυροτάτην τοξικότητα διὰ τὰ ἔντομα καὶ τὰ παράσιτα, ὧν ἐπιζητεῖται ἡ ἐξόντωσις.

Παρ' ὅλον τὸν ἐκ τῆς μακρᾶς χρήσεως αὐτῶν πιθανὸν ἔθισμὸν τῶν ἐντόμων καὶ τὴν δημιουργίαν γενεῶν ἀνθεκτικῶν εἰς τὰ σύγχρονα αὐτὰ ἐντομοκτόνα ἡ σημασία των εἶναι μεγίστη διότι καὶ τὴν γεωργικὴν παραγωγὴν ἠῤῥξῃσαν 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 ἑλονοσία παρ' ἡμῖν, ἐξηφάνισαν τελείως.

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ

92. Συνθετικά υλαι. Αἱ 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 ὅποῖον διαθέτουν τὰ ζῶα καὶ τὰ πτηνά, ὑπεχρέωσαν τὸν ἄνθρωπον ἤδη ἀπὸ τῆς ἐμφάνισεως αὐτοῦ νὰ χρησιμοποιήσῃ ἐνδύματα. Ὡς τοιαῦτα ἐχρησιμοποίησε κατ' ἀρχὴν τὰ δέρματα τῶν ζώων, τὰ ὁποῖα ἐφόνευε διὰ νὰ τὰ χρησιμοποιήσῃ ὡς τροφήν του.

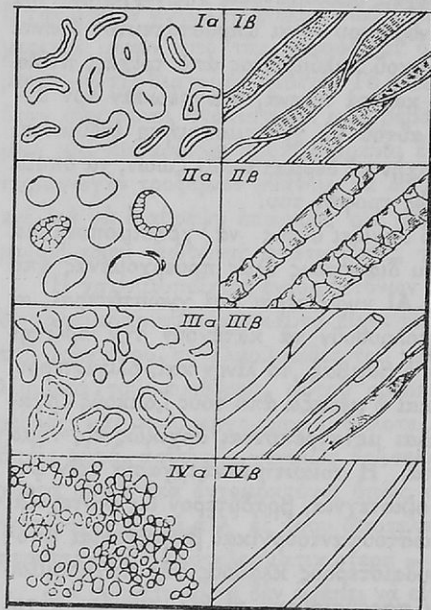
Μὲ τὴν πρόοδον τοῦ πολιτισμοῦ ἀρχίζει οὗτος νὰ χρησιμοποιῇ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἐνδυμάτων του διαφόρους ὕλας προερχομένας ἀπὸ τὸ φυτικὸν ἢ τὸ ζωικὸν βασίλειον. Αἱ κυριώτεραι καὶ γνωστότεραι, αἱ ὁποῖαι καὶ σήμερον ἄλλωστε ἐξακολουθοῦν νὰ κατέχουν τὴν πρώτην θέσιν ἀπὸ ἀπόψεως διαδόσεως εἶναι ὁ βάμβαξ, τὸ λίνον καὶ, ὀλιγώτερον, ἡ κάνναβις ἀπὸ τὰ φυτά, τὸ ἔριον καὶ ἡ μέταξα ἀπὸ τοὺς ζωικοὺς ἐργασίμους. Ὅλαι αὗται αἱ πρῶται ὕλαι μετατρέπονται ἀρχικῶς εἰς νῆμα καὶ τελικῶς εἰς ὑφάσματα ἢ πλεκτά. Ἡ τοιαύτη ἐπεξεργασία τῶν φυσικῶν ἱνῶν 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 αὔξησις ὁμως τῆς ζητήσεως ὑφανσίμων ὑλῶν ἐν συνδυασμῷ μὲ τὰς ἐκ παραλλήλου αὐξανόμενας ἀπαιτήσεις ἀντοχῆς, δυνατότητος βαφῆς, στιλπνότητος καὶ γενικώτερον ἐμφάνισεως ἐπέτρεψαν χάρις καὶ εἰς τὴν πρόοδον, τὴν ὁποίαν ἐν τῷ μεταξὺ ἐσημείωσεν ἡ Χημεία καὶ ἰδιαιτέρως ἡ Ὁργανική, τὴν δημιουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν μιᾶς νέας τάξεως ὑφανσίμων ὑλῶν γνωστῶν μὲ τὸ γενικὸν ὄνομα **τεχνηταὶ ὑφανσίμοι ἱνες**.

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

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

Ἀπὸ τὴν κυτταρίνην παρασκευάζονται ἡ **τεχνητὴ μέταξα** (φυτική μέταξα, rayonne) καὶ ἡ τολύπη (κυτταρόμαλλον, Zellwolle),



Εἴγ. 6. Αἱ κυριώτεραι ὕφαντικαὶ ἱνες
(α τομή, β ἱνες κατὰ μῆκος)

I Βάμβαξ II Ἐριον III Μέταξα

IV Τεχνητὴ μέταξα

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

Ἄλλαι γνωσταὶ ὑφάνσιμοι ὕλαι εἶναι ἡ **λανιτάλη** ἀπὸ καζεΐνης καὶ φορμώλην (σελ. 91) καὶ τὰ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη παρασκευασθέντα καὶ μικρᾶς σχετικῶς ἀκόμῃ διαδόσεως Perlon, Vinyon, Terylene. Ἡ σπουδαιότερα ὅμως καὶ γνωστοτέρα ἑνωσις 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 ιδιότητας ἀντοχῆς, βαφῆς, ἐμφανίσεως κλπ. καὶ χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα διὰ τὴν κατασκευὴν ὑφασμάτων, περινημίδων, ἐξαρτημάτων ἀμφιέσεως, ἀλλὰ καὶ γενικώτερον ὡς πλαστικὴ ὕλη (βλ. σελ. 132).

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

καὶ ἡ ἐξερχομένη ἴς 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 σπουδαιοτέρων φύσιων καὶ τεχνητῶν ὑφανσίμων ἰνῶν καθῶς καὶ τῆς τομῆς αὐτῶν. Ἡ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξέτασις ἀποτελεῖ τὸν σπουδαιότερον, συγχρόνως δὲ καὶ ἀπλούστερον, τρόπον διακρίσεως τοῦ εἴδους τῶν ὑφανσίμων ἰνῶν.

ΠΛΑΣΤΙΚΑ — ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΥΛΑΙ — ΡΗΤΙΝΑΙ

93. Ὑποκατάστατα. Ὅ,τι συνέβη μὲ τὰς ὕφανσίμους ὕλας συνέβη εἰς πολὺ εὐρυτέραν κλίμακα, μὲ τὰς διαφόρους πρώτας ὕλας τὰς ὁποίας χρησιμοποιεῖ ὁ ἄνθρωπος εἰς τὴν καθημερινὴν αὐτοῦ ζωὴν, εἰς τὰς διαφόρους βιομηχανίας καὶ εἰς ἄλλας χρήσεις. Αἱ πρῶται αὗται ὕλαι ἦσαν μέχρι πρὸ 40 ἐτῶν τὸ ξύλον, οἱ λίθοι, τὰ διάφορα κονιάματα, τὰ μέταλλα κλπ. Αἱ πρόοδοι τῆς τεχνικῆς, ἰδιαίτερως δὲ τῆς μεταλλουργίας, ἐπέτρεψε τὴν κατασκευὴν μιγμάτων μετάλλων, κραμάτων, μὲ ιδιότητας κατὰ πολὺ βελτιωμένας ἔναντι τῶν παλαιότερον χρησιμοποιοιμένων ἀπλῶν τοιούτων.

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

ἀπεριορίστως, οἷανδήποτε πρώτην ὕλην 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 ὅχι μόνον ἡ παρασκευὴ νέων πρώτων ὑλῶν μετὰ ιδιότητος ἀνωτέρας τῶν παλαιοτέρων φυσικῶν τοιούτων, ἀλλ' αἱ ιδιότητες αὐταὶ εἶναι δυνατόν νὰ προκαθορισθῶν.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

η) Σιλικόναι. Αἱ σιλικόναι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὡς ἰδιαιτέραι 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 ἐξαιρετικᾶς ιδιότητος, ἰδίως εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἀντοχὴν αὐτῶν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, τὴν ἐπίδρασιν χημικῶν ἀντιδραστηρίων, τὴν παλαιώσιν, ὅλως δὲ ἰδιαιτέρως τὴν μονωτικὴν αὐτῶν ἰκανότητα, μὴ δυναμένην νὰ συγκριθῇ πρὸς τὴν μονωτικὴν ἰκανότητα οἷα σδήποτε ἄλλης τάξεως σωμάτων. Πάσης φύσεως ἀντικείμενα καλυπτόμενα δι' ἐλαφροῦ, ἀδιοράτου, στρώματος σιλικονῶν καθίστανται ὑδροφόβα, τοῦ ὕδατος ἀπομακρυνομένου ἐξ αὐτῶν καθ' ὃν ἀκριβῶς τρόπον ὁ ὑδράργυρος ἐξ ὑαλίνων ἀντικειμένων.

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

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Τ Α

(Τὰ κατωτέρω προβλήματα στηρίζονται όλα εις αντιδράσεις αναγραφόμενας ἐντός τοῦ κειμένου καὶ λύνονται διὰ τῆς ἀπλῆς μεθόδου τῶν τριῶν. Ὑπενθυμίζεται ὅτι τὸ γραμμομόριον ἐνὸς αερίου, ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνει ὄγκον 22,4 λίτρων).

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

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

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

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

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

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

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

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

9. Πόσα γρ. γλυκόζης καὶ φρουκτόζης λαμβάνονται κατὰ τὴν ὕδρولυτικὴν 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

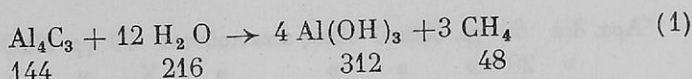
γρ. ἀνιλίνης ; Ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ πρὸς τοῦτο ἀπαιτουμένου ὑδρογόνου καὶ πόσος σίδηρος καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξύειδ. β. 1,19 (περιεκτικότητος εἰς ὑδροχλωρίον 36,5⁰/₁₀) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ;

ΠΙΝΑΞ

ἀτομικῶν βαρῶν στοιχείων διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων.

Ὑδρογόνον	1 ¹	Νάτριον	23
Ἀνθραξ	12	Θεῖον	32
Ἀζωτον	14	Κάλιον	39,1
Ὄξυγόνον	16	Σίδηρος	55,8

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



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

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

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

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν τέλος

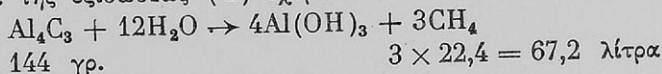
$$\begin{array}{ccccccc} 48 \text{ γρ. μεθανίου} & \text{προέρχονται ἀπὸ} & 144 \text{ γρ. Al}_4\text{C}_3 \\ 205,7 \text{ γρ.} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & X_2, \end{array}$$

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

ὥστε νὰ πληρωθῇ τὸ ἀεριοφυλάκιον διὰ μεθανίου.

Ἀπλούστερον ἀκόμη δύναται νὰ λυθῇ τὸ πρόβλημα ὡς ἐξῆς:

Βάσει τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν:



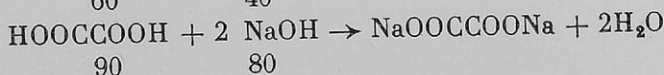
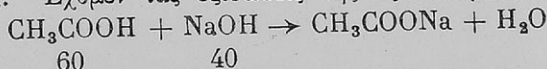
ὁπότε ἔχομεν:

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

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

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



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

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

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

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

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

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

ΕΚΔΟΣΙΣ ΙΔ' 1974 (III) ΑΝΤΙΤΥΠΑ 57.000 ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2388/13-3-74
Έκτῳσις - Βιβλιοδεσία : ΕΥΑΓ. Ε. ΖΑΦΕΙΡΟΠΟΥΛΟΣ Ε.Ε.Ε. Ιερά Όδὸς 131
ΠΑΝ. Χ. ΟΚΤΩΡΑΤΟΣ - ΚΛ. ΚΟΥΚΙΑΣ Ο.Ε. Όδὸς Λεχουρίτου 7 - Ἀθήναι



Ψηφιοποίηση του Υποδείγματος Επιτοπίου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

024000019659

