

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΕΚΔΟΣΤΗΡΙΟ ΒΙΒΛΙΑΣ

Επιμέλεια: Γ. Λυβύθου

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Γ. ΛΥΒΥΘΟΥ

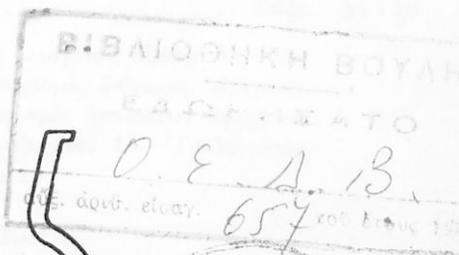
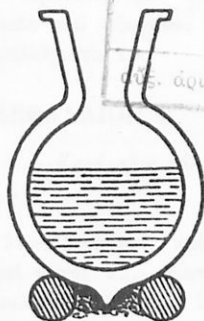


ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΒΑΡΒΟΓΛΗ
Καθηγητού ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης

Βαρβογλης (Γεωργιος)

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

1.2 1.2
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1967

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

002
41E
ET2B
1705

Συντμήσεις

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

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

<i>Εισαγωγή</i>	Σελίς	9 - 13
-----------------------	-------	--------

¹Οργανική Χημεία, οργανικαὶ ἐνώσεις 9.—Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σημασία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σύντομος ἱστορικὴ ἀνασκόπησις 10.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

<i>Σύστασις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων</i>	Σελίς	14 - 20
---	-------	---------

¹Ανίχνευσις ἄνθρακος 14.—¹Ανίχνευσις ὑδρογόνου, ἀζώτου 15.—¹Ανίχνευσις ὑπολοίπων στοιχείων 15.—Προσδιορισμὸς ἄνθρακος, ὑδρογόνου 16.—Προσδιορισμὸς ἀζώτου 17.—Προσδιορισμὸς ὑπολοίπων στοιχείων 17.—¹Ανίχνευσις καὶ προσδιορισμὸς τοῦ ὀξυγόνου 17.—¹Υπολογισμὸς ἑκατοστιαίας συστάσεως 18.—Προβλήματα 19.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

<i>¹Ισομέρειαι καὶ συντακτικοὶ τύποι.—Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων</i>	Σελίς	21 - 26
--	-------	---------

¹Εμπειρικὸν μοριακὸν τύπον 21.—¹Ισομέρεια καὶ ἰσομερεῖς ἐνώσεις 22.—Πολυμέρεια 22.—Συντακτικοὶ τύποι 22.—Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 23.—¹Ενώσεις ἄκυκλοι καὶ κυκλικοὶ 24.—¹Ομόλογοι σειραὶ 24.—¹Ἀκυκλοὶ ἐνώσεις 25.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

<i>Μεθάνιον.—Κεκορασμένοι ὑδρογονάνθρακες</i>	Σελίς	27 - 36
---	-------	---------

Μεθάνιον 27.—Αἰθάνιον 29.—¹Ἀνώτεροι 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.—Γουτταπέρα 43.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

'Οξέα Σελίς	57 - 64
-------	-------------	---------

Λιπαρὰ ὀξέα 57.—Μυρμηκικὸν ὀξύ 58.—'Οξικὸν ὀξύ 59.—Παλμιτικόν, στεατικόν ὀξύ 60.—'Ακόρεστα ὀξέα 60.—'Ελαϊκὸν ὀξύ 60.—'Ακρυλικόν, μεθακρυλικόν ὀξύ 61.—Δικαρβονικὰ ὀξέα 61.—'Οξαλικὸν ὀξύ 61.—'Υδροξυοξέα 62.—Γαλακτικὸν ὀξύ 62.—Τρυγικὸν ὀξύ 63.—Κιτρικὸν ὀξύ 63.—'Αμινοξέα 63.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

'Εστέρες—Κηροὶ—Λίπη καὶ ἔλαια—Σάπωνες Σελίς	65 - 71
---------------------------------------	-------------	---------

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

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

'Αμῖναι 72.—Οὐρία 72.—'Υδροκυάνιον 73.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

Ὑδατάνθρακες Σελίς 75 - 89

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

Πρωτεΐναι Σελίς 90 - 91

Διαιρέσις 91.—Καζεΐνη 91.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

Γενικὰ περὶ κυκλικῶν ἐνώσεων Σελίς 92 - 93

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

Λιθανθρακόπισσα Σελίς 94 - 95

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

Ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες Σελίς 96 - 100

Τύπος βενζολίου 96.—Ἀρωματικὸς χαρακτήρ 96.—Τολουόλιον 98.—Εὐλόλιον 98.—Στυρόλιον 98.—Ναφθαλίνιον 98.—Ἀνθρακένιον 99.—Καρκινογόνου οὐσίαι 100.—Νιτροβενζόλιον 100.—Τροτύλη 100.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

Φαινόλαι.—Ἀρωματικαὶ ἀλκοόλαι Σελίς 101 - 102

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'

Καρβονυλικαὶ ἐνώσεις Σελίς 103

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'

Ὄξέα Σελίς 104 - 107

Βενζοϊκὸν ὀξύ 104.—Φθαλικὸν ὀξύ 104.—Σαλικυλικὸν ὀξύ 105.—Γαλλικὸν ὀξύ 105.—Δεφικαὶ ὕλαι 106.—Μελάνη 106.—Βυρσοδεψία 106.
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'

'Υδραρωματικά ένώσεις	Σελίς 111 - 113
'Υδραρωματικά ένώσεις 111.—Τερπένια 111.—Τερεβινθέλαιον 111.—Καμφορά 112.—Αιθέρια έλαια 112.—Ρητίναι 113.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

'Αλκαλοειδή	Σελίς 114 - 115
-------------	-----------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

'Εντομοκτόνα	Σελίς 126
--------------	-----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

'Συνθετικά ύφαντικά ίνες	Σελίς 127 - 129
--------------------------	-----------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

Πλαστικά—Τεχνητά ύλαι—Ρητίναι	Σελίς 130 - 133
-------------------------------	-----------------

Προβλήματα—Τύποι και έννοιαι χρήσιμοι προς λύσιν των προβλημάτων της Χημείας	Σελίς 134 - 138
--	-----------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

Ὁ ἰδιαίτερος αὐτὸς κλάδος ὀνομάζεται **Ὄργανική Χημεία** καὶ αἱ ἐνώσεις τοῦ ἄνθρακος **ὀργανικαὶ ἐνώσεις**. Εἰς τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις δὲν συμπεριλαμβάνονται τὸ μονοξειδίου καὶ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ τὰ ἅλατα 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 ὁμοῦς ἐγένετο δεκτὸν ὅτι ὑπάρχουν τοιαῦται διαφοραί, ὅπως π.χ. τὸ γεγονὸς ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις εἶναι σταθεραί, ὅχι ὁμοῦς καὶ αἱ ὀργανικαί, ὅτι αἱ ἀνόργανοι ἐνώσεις παρασκευάζονται εὐκόλως εἰς τὸ ἐργαστήριον, ὅχι ὁμοῦς καὶ αἱ ὀργανικαί. Διὰ τὰς τελευταίας ἐπιστεύετο ὅτι ἀπαιτεῖται ἰδιαιτέρα 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 Ὄργανική Χημεία εἶναι κλάδος τῆς καθαρᾶς Χημείας, μόνον δὲ ὁ μέγας ἀριθμὸς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων—περὶ τὰς 400.000—ἐναντι τῶν ὀλίγων σχετικῶς ἀνοργάνων—περίπου 35.000—καὶ ἡ μεγάλη σημασία πολλῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐπιβάλλουν τὴν ἐξέτασιν τῶν σωμάτων αὐτῶν ἀπὸ 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, Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

τά λευκώματα και οί ύδατάνθρακες — όλα σώματα οργανικά—ἀποτελοῦν ὁμοῦ με τὸ ὕδωρ και ὠρισμένα ἀνόργανα ἄλατα τὰ κύρια συστατικά τῶν διαφόρων τροφίμων.

Προέλευσις και διάδοσις τῶν οργανικῶν ἐνώσεων. Πολλοὶ ἀπὸ τὰς οργανικὰς ἐνώσεις εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν. Ὑπάρχουν δὲ ὡς συστατικά εἴτε ζῶων ἢ φυτῶν (λίπη, λευκώματα, οργανικά ὀξεᾶ, ὕδατάνθρακες κ.ἄ.), εἴτε φυσικῶν ἀποθεμάτων (ἄνθραξ, πετρέλαια). "Οἱ αἱ χρωστικαί, εἰς τὰς ὁποίας ὀφείλουν τὸ χρῶμα αὐτῶν τὰ φύλλα, οἱ καρποὶ και τὰ ἄνθη, περαιτέρω τὸ αἷμα, τὰ οὖρα και ἡ χολή τῶν ζῶων εἶναι σώματα οργανικά. Ἄλλαι τέλος οργανικαὶ ἐνώσεις ἀνευρέθησαν εἰς φυσικά προϊόντα εἰς ἐλάχιστα ποσά, εἶναι ὁμως ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν και λειτουργίαν παντὸς ζῶντος οργανισμοῦ, ὅπως αἱ βιταμῖναι και αἱ ὁρμόναι.

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

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

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

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

Τὸ 1828 παρεσκευάσθη διὰ πρώτην φοράν ἐν 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 σημειώσῃ ἐν τῷ μεταξύ ἡ Φυσικὴ καὶ ἰδίως ἡ Ἀνόργανος Χημεία, ἀφ' ἑτέρου δὲ χάρις εἰς τὰς ἐργασίας μερικῶν μεγάλων ἐπιστημόνων τῆς ἐποχῆς ἐκείνης. Διὰ τοὺς κυριωτέρους ἐξ αὐτῶν, καθὼς καὶ ἐλαχίστους ἐκ τῶν μεταγενεστέρων, τῶν ὁποίων αἱ κλασσικαὶ ἐργασίαι ἐσημείωσαν σταθμὸν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς νέας ἀκόμη αὐτῆς ἐπιστήμης θὰ δώσωμεν κατωτέρω σύντομα βιογραφικὰ σημειώματα.

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

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

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

ρείται 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, ἰδίως φυσικῶν προϊόντων, τέλος δὲ ἠσχολήθη καὶ μὲ διάφορα ζητήματα τῆς Φυσιολογίας καὶ τῶν σχέσεων αὐτῆς μὲ τὴν Χημείαν.

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

KEKULÉ (πρόφ. Κεκουλέ), Φρειδερίκος Αὐγουστος, Γερμανὸς Χημικός (1829 - 1896), Καθηγητῆς εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Βόννης. Ἀπέδειξε 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), Καθηγητῆς εἰς τὰ Πανεπιστήμια Στρασβούργου καὶ Μονάχου. ἠσχολήθη μὲ τὰς διαφορωτάτας τάξεις ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἰδιαιτέρως μὲ χρώματα καὶ φάρμακα. Ἡ ἀνάπτυξις τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας κατὰ τὸν 19ον αἰῶνα ὀφείλει πολλὰ εἰς τὰς ἐργασίας τοῦ Baeyer.

BERTHELOT (πρόφ. Μπερτελό), Μαρκελλῆνος, Γάλλος Χημικός (1827 - 1907), Καθηγητῆς 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) Αϊμίλιος, Γερμανός Χημικός (1852-1919), Καθηγητής εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Βερολίνου, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη κατ' ἐξοχὴν ἐπὶ τῶν φυσικῶν προϊόντων—σάκχαρα, λευκώματα—ἐπίσης μὲ ἐξαιρετικὴν ἐπιτυχίαν ἐπὶ τῶν ἐνζύμων καὶ ζυμώσεων. Θεωρεῖται ὁ θεμελιωτὴς τῆς Βιοχημείας.

GRIGNARD (πρόφ. Γκρινιάρ), Βίκτωρ, Γάλλος 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.

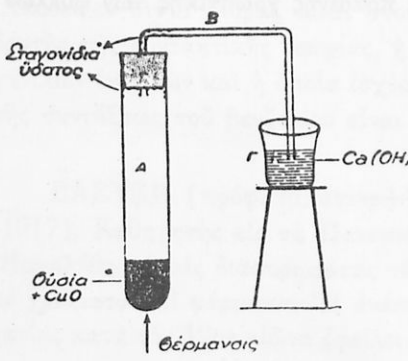
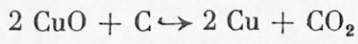
WILLSTÄTTER (πρόφ. Βιλσταϊττερ), Ριχάρδος, Γερμανός Χημικός (1872 - 1942), Καθηγητὴς εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Μονάχου, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη ἐπὶ τῶν ἀλκαλοειδῶν, ἐνζύμων, τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπὸ τὰ φυτὰ, ἰδιαιτέρως ἐπὶ τῶν πάσης φύσεως φυσικῶν χρωστικῶν. Κλασσικαὶ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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

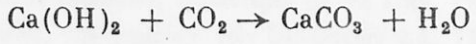
Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν ὄλαι ἄνθρακα. Ἀπὸ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἶναι συστατικά τοῦ μεγίστου μέρους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, τὸ ἄζωτον ἀπαντᾷ εἰς πολλὰς τοιαύτας, ἐνῶ ἄλλα στοιχεῖα ὅπως τὰ ἀλογόνα, ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος, τὸ μαγνήσιον, τὸ κοβάλτιον κλπ. ἀπαντοῦν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

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



Σχ. 1. Συσκευή ἀνίχνευσεως ἄνθρακος καὶ ὕδρογόνου.

Τὸ σχηματιζόμενον CO_2 ἀνιχνεύεται μὲ ἀσβέστιον ὕδωρ—διαυγὲς διάλυμα Ca(OH)_2 —τὸ ὁποῖον θολοῦται ἀπὸ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, σχηματιζομένου ἀδιάλυτου ἄνθρακικοῦ ἀσβεστίου



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

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

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



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

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

4. Ἀνίχνευσις τῶν ὑπολοίπων στοιχείων. Ταῦτα διὰ συντήξεως μὲ μεταλλικὸν κάλιον ἢ ὀξειδώσεως μὲ πυκνὸν νιτρικὸν 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 πολλαὶ μέθοδοι, ἡ ἀρχὴ ἐπὶ τῆς ὁποίας ὁμῶς στηρίζονται εἶναι ἡ αὐτή.

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

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

44 γρ.	CO ₂ ἀντιστοιχοῦν	εἰς 12 γρ. C καὶ	
18 γρ.	H ₂ O 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 ₂ O ἀντιστοιχοῦν	εἰς 2 γρ. H ₂ *	
0,18 γρ.	H ₂ O ἀντιστοιχοῦν	εἰς X ₂ ;	

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

Καὶ ἐν συνεχείᾳ

0,3 γρ.	οὐσίας περιέχουν	0,12 γρ. C καὶ	0,02 γρ. H ₂
100 γρ.	»	X ₃ γρ. C καὶ	X ₄ γρ. H ₂ ;

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

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

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

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

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

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

Και έν συνεχεία

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

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

"Αρα ή ούσία περιέχει 45,02 % άζωτον.

7. Προσδιορισμός των ύπολοίπων στοιχείων. Τά ύπόλοιπα στοιχεΐα, συστατικά των όργανικών ένώσεων, προσδιορίζονται διά κατάλληλων μεθόδων άφοϋ προηγουμένως μετατραποϋν εις άνόργανα άλατα, π.χ. τò χλώριον εις χλωριούχα, τò θεϊον εις θεϊικά, ό φωσφόρος εις φωσφορικά κ.ο.κ.

8. Άνίχνευσις και προσδιορισμός του όξυγόνου. Διά τò όξυγόνον, καιτοι τουτο είναι άπό τά κυριώτερα συστατικά των όργα-

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

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

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

Π.χ. ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῆς ἐνώσεως C_2H_6O ἐξευρίσκειται ὡς ἐξῆς :

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

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

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

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

"Αρα η ένωση περιέχει 52,17% άνθρακος, 13,04% υδρογόνου και 34,78% οξυγόνου.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Τ Α

Υπολογισμός της περιεκτικότητας εις άνθρακα, υδρογόνον, άζωτον διαφόρων ενώσεων επί τη βάσει αναλύσεων και έξεύσεις της εκατοστιαίας συστάσεως.

1) Νά υπολογισθῆ ἡ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς άνθρακα καὶ υδρογόνον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως.

"Ενωσις Α. 0,2 γρ. αὐτῆς δίδουν 0,6286 γρ. CO₂ καὶ 0,2571 γρ. H₂O

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

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

2) Νά υπολογισθῆ ἡ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς άζωτον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως.

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

» Ε. 0,3 γρ. » » 44,77 κ.έ. άζώτου

3) Νά υπολογισθῆ ἡ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς άνθρακα, υδρογόνον καὶ άζωτον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως

"Ενωσις Ζ. 0,3 γρ. δίδουν

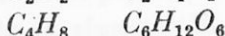
0,4250 γρ. CO₂ , 0,4355 γρ. H₂O , 108,3 κ.έ. N₂.

» Η. 0,2 γρ. δίδουν

0,2346 γρ. CO₂ , 0,1200 γρ. H₂O , 29,84 κ.έ. N₂.

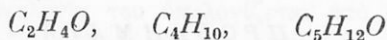
4) Νά εὔρεθῆ ποῖαι ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐνώσεων Α — Η περιέχουν οξυγόνον καὶ εἰς ποίαν ἀναλογίαν. Νά γραφοῦν συγκεντρωτικῶς αἱ εκατοστιαῖαι συστάσεις ὄλων τῶν ἐνώσεων καὶ νά υπολογισθῆ τὸ μοριακὸν βάρους αὐτῶν.

5) Νά υπολογισθῆ ἡ εκατοστιαία σύστασις τῶν κάτωθι ἐνώσεων

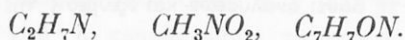


6) Νά εὔρεθῆ πόσον CO₂ καὶ πόσον H₂O δίδουν κατὰ τὴν καῦσιν ἀνά 0,2 γρ. τῶν ἀνωτέρω ἐνώσεων (πρόβλημα 5).

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



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



ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

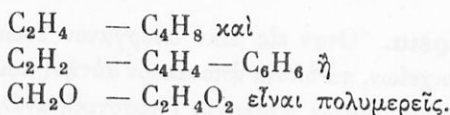
10. Ίσομέρεια. "Όταν εις μίαν ανόργανον ένωσιν προσδιορισθῆ τὸ εἶδος τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν αὐτὴν (ποιοτικὴ ἀνάλυσις), ὡς καὶ ἡ ἑκατοστιαία αὐτῶν ἀναλογία (ποσοτικὴ ἀνάλυσις), δυνάμεθα μὲ τὴν βοήθειαν καὶ τοῦ μ.β. νὰ καταλήξωμεν εἰς τὸν τύπον τῆς ένώσεως. Ὁ τύπος αὐτὸς ἀντιστοιχεῖ εἰς μίαν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

Δὲν συμβαίνει τὸ αὐτὸ ὅμως μὲ τὰς περισσοτέρας ὀργανικὰς ένώσεις. Ἄς θεωρήσωμεν τὴν ένωσιν τῆς σελ. 18. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνθρακα, ὕδρογονον καὶ ὀξυγονον μὲ ἑκατοστιαίαν σύστασιν C 52,17%, H 13,04%, O 34,78% καὶ μὲ μ.β. 46. Διὰ συνδυασμοῦ τῶν δεδομένων αὐτῶν εὐρίσκεται ὁ τύπος τῆς ένώσεως C_2H_6O . Εἰς τὸν τύπον αὐτὸν ὅμως δὲν ἀντιστοιχεῖ, ὅπως εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ θεικοῦ ὀξέος, μία ένωσις, ἀλλὰ δύο ένώσεις. Τοῦτο διαπιστοῦται πολὺ εὐκόλῃ διότι τὰ δύο σώματα, τὰ ὁποῖα ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν αὐτὸν τύπον C_2H_6O εἶναι τελείως διάφορα μεταξὺ των. Τὸ ἓν εἶναι ὑγρὸν εὐχαρίστου ὀσμῆς, τὸ κοινὸν **οἶνόπνευμα**, τὸ ἄλλο ἀέριον, ὀσμῆς ἀναλόγου πρὸς τὸν κοινὸν αἰθέρα, καὶ ὀνομάζεται **διμεθυλικὸς αἰθήρ**.

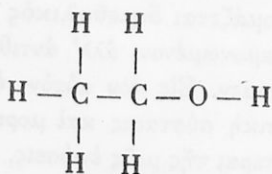
Τὸ φαινόμενον αὐτὸ δὲν εἶναι μεμονωμένον, ἀλλ' ἀντιθέτως συνηθέστατον, ὁ κανὼν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν. Εἰς τὸν αὐτὸν **ἐμπειρικὸν μοριακὸν τύπον** — ποιοτικὴ, ποσοτικὴ σύστασις καὶ μοριακὸν βάρος δηλ. τὰ αὐτὰ — ἀντιστοιχοῦν περισσότεραι τῆς μιᾶς ένώσεις, ἄλλοτε δύο, ἄλλοτε τρεῖς, ἄλλοτε ὅμως πολὺ περισσότεραι.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

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

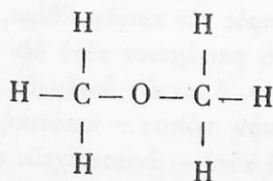
Μὲ τὴν **ισομέρειαν** δὲν πρέπει νὰ συγχέεται ἡ **πολυμέρεια**, κατὰ συνέπειαν οὔτε αἱ **πολυμερεῖς ἐνώσεις** μὲ τὰς **ισομερεῖς**. Αἱ **πολυμερεῖς ἐνώσεις** ἔχουν, ὅπως καὶ αἱ **ισομερεῖς**, τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν καὶ ποσοτικὴν σύστασιν, τὸ μ.β. τῆς μιᾶς ὅμως εἶναι πολλαπλάσιον τοῦ τῆς ἄλλης. Π.χ. αἱ ἐνώσεις.



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

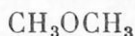


Οἰνόπνευμα

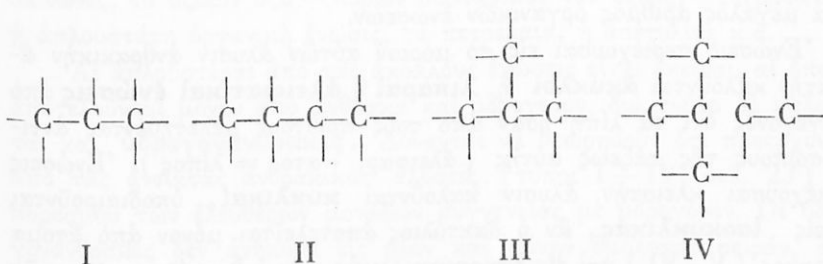


Διμεθυλικὸς αἰθήρ

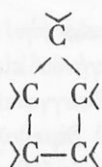
Είς τούς τύπους αὐτούς, διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὴν κυριωτέραν διαφοράν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου εἰς μὲν τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἠνωμένον μὲ μίαν μόνον μονάδα συγγενείας πρὸς ἄνθρακα — ἢ ἄλλη δεσμεύει ὕδρογόνον — ἐνῶ εἰς τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα καὶ αἱ δύο μονάδες συγγενείας δεσμεύουν ἄτομα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



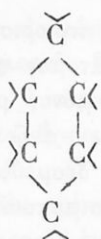
11. Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Διὰ νὰ ταξινομήσωμεν τὸ μέγα πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐξετάζομεν τὸν τρόπον μὲ τὸν ὅποιον εἶναι ἠνωμένα τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὅποια εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ μορίου ἐκάστης αὐτῶν. Ὁ ἄνθραξ, ὁ ὅποιος, ὅπως εἶναι γνωστόν, εἶναι στοιχεῖον τετρασθενές, παρουσιάζει, ὅσον οὐδὲν ἄλλο στοιχεῖον, τὴν ιδιότητα νὰ ἐνοῦται πρὸς ἄλλα ἄτομα ἄνθρακος δημιουργούμενου οὕτως εἰδους ἀλύσεως, ἢ ὅποια ὀνομάζεται πράγματι **ἀνθρακικὴ ἄλυσις**. Ἡ ἀνθρακικὴ αὐτὴ ἄλυσις εἶναι δυνατὸν νὰ εἶναι **ἀνοικτὴ** καὶ κατὰ τὰ δύο αὐτῆς ἄκρα (I - IV), νὰ εἶναι δὲ εἴτε **εὐθεῖα** (I, II), εἴτε **διακλαδουμένη** (III, IV)



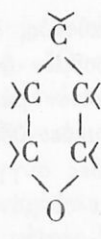
Εἶναι ὅμως ἐπίσης δυνατὸν τὰ ἄκρα τῆς ἀλύσεως νὰ συνεννοῦνται πρὸς ἄλληλα, ὁπότε δημιουργεῖται κλειστὴ ἀνθρακικὴ ἄλυσις, **δακτύλιος** (V - VIII). Τὸ κλείσιμον τῆς ἀλύσεως δύναται νὰ γίνῃ εἴτε μὲ τὴν σύνδεσιν τῶν δύο ἀκραιῶν ἀτόμων ἄνθρακος ἀνοικτῆς ἀλύσεως (V, VI), εἴτε καὶ μὲ τὴν παρεμβολὴν ἀτόμου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



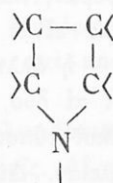
V



VI



VII



VIII

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

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

Ἐνώσεις περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἄλυσιν ἄνθρακικὴν ἀνοικτὴν καλοῦνται **ἀκυκλοι** ἢ **λιπαραὶ** ἢ **ἀλειφατικά 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**, ὑποδιαίρουνται δὲ εἰς **ἰσοκυκλικάς**, ἂν ὁ δακτύλιος ἀποτελεῖται μόνον ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος (V - VI) καὶ εἰς **ἑτεροκυκλικάς**, ἂν ὁ δακτύλιος πλὴν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος περιέχῃ καὶ ἄλλο ἄτομον, καλούμενον ἑτεροάτομον (VII - VIII).

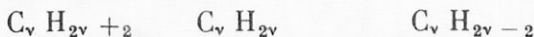
12. Ὅμόλογοι σειραὶ καὶ ἐνώσεις. Ἡ συστηματικὴ κατάταξις καὶ μελέτη τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διευκολύνεται καὶ ἀπὸ ἄλλο γεγονός. Ὑπάρχουν σειραὶ ἐνώσεων ἐκάστη τῶν ὁποίων διαφέρει ἀπὸ τὴν προηγουμένην κατὰ τὸ ποσὸν CH_2 , ὅπως π.χ.

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

Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ καλοῦνται **ὁμόλογοι ἐνώσεις** καὶ αἱ σειραὶ τῶν ὁμολόγων ἐνώσεων **ὁμόλογοι σειραὶ**. Ἡ μεγάλη σημασία τῶν ὁμολόγων σειρῶν ἔγκειται εἰς τὸ γεγονός ὅτι αἱ μέθοδοι παρασκευῆς καὶ αἱ χημικαὶ ιδιότητες ὅλων τῶν μελῶν μιᾶς ὁμολόγου σειρᾶς εἶναι αἱ αὐταί, ἐνῶ εἰς τὰς φυσικὰς ιδιότητας (εἰδικὸν 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 γεγονός αὐτὸ διευκολύνει καὶ ἀπλοποιεῖ τὴν μελέτην τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διότι αἱ 400.000, ἴσως καὶ πλεόν, τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων κατατάσσονται εἰς 5.000 περίπου ὁμολόγους 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 ὀξους — τὸ μεθάνιον, ἡ ἀπλουστάτη ὀργανικὴ ἐνωσις, τὰ πετρέλαια, ἡ ἀσετυλίνη κ.ἄ.

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



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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

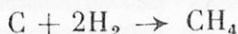
ΜΕΘΑΝΙΟΝ. — ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

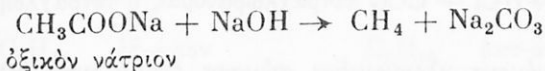
Τὸ μεθάνιον ἀπαντᾷ εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ὡς τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ **γαιαερίου** ἢ **φυσικοῦ αἰρίου**, καυσίμου αἰρίου, τὸ ὁποῖον εἰς τεράστια ποσὰ ἐκλύεται ἀπὸ πετρελαιοπηγᾶς ἢ πλησίον αὐτῶν. Μεθάνιον εἶναι περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων αἰρίων, καθὼς ὁμοῦ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

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

1) 'H ἀπ' εὐθείας ἔνωσις ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου εἰς θερμοκρασίας ἄνω τῶν 1000⁰.



2) 'H συνθέρμανσις ὀξικοῦ νατρίου καὶ NaOH



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



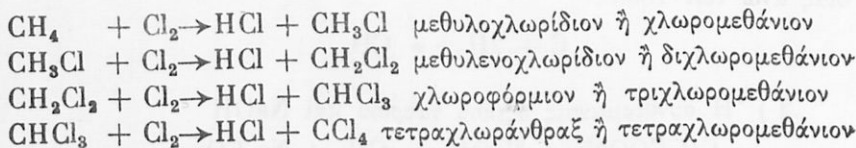
4) Ἡ θέρμανσις ὑδραερίου (μίγμα ἴσων ὀγκῶν CO καὶ H₂) ἐμπλουτισθέντος μὲ ὑδρογόνον εἰς 300°, παρουσίᾳ νικελίου ὡς καταλύτου



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

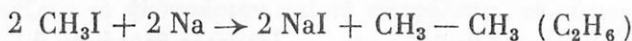
Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι πολὺ ἐλαφρὸν ἀέριον, εἰδ. β. (πρὸς τὸν ἀέρα) 0,555. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται μὲ φλόγα ὀλίγον φωτιστικὴν, ἀλλ' ἰσχυρότατα θερμαντικὴν, πρὸς CO₂ καὶ H₂O. Μίγματα αὐτοῦ μὲ τὸν ἀέρα ἢ τὸ ὀξυγόνον ἐκρήγνυνται ἰσχυρότατα, εἰς τοιαύτας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

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



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

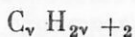
15. Αιθάνιον, C₂H₆. Τὸ αιθάνιον εἶναι πολὺ ὀλιγώτερον διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦν δευτερεῦον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους τρόπους συνθετικῶς, ὅπως π.χ. κατὰ τὴν ἐπίδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου ἐπὶ μεθυλοϊωδιδίου, CH₃I, (μέθοδος Wurtz)



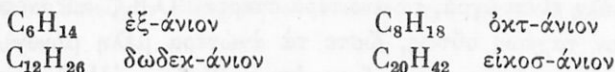
Αἱ φυσικαὶ καὶ χημικαὶ ιδιότητες αὐτοῦ εἶναι ἀνάλογοι πρὸς τὰς τοῦ μεθανίου.

16. Ἀνώτεροι ὕδρογονάνθρακες. Τὸ μεθάνιον καὶ τὸ αιθάνιον ἀποτελοῦν τὰ δύο πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ὕδρογονανθράκων ἢ ὕδρογονανθράκων τῆς σειρᾶς τοῦ μεθανίου ἢ **παραφινῶν** (parum affinis = μικρὰ συγγένεια), ὅπως καλοῦνται λόγῳ τῆς μᾶλλον 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**.

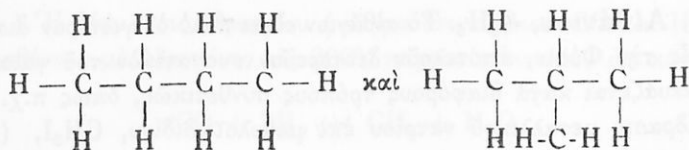
Οἱ κεκορεσμένοι ὕδρογονάνθρακες ἀνταποκρίνονται εἰς τὸν γενικὸν τύπον



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**, C₃H₈ καὶ **βουτάνιον**, C₄H₁₀. Τὰ δὲ ἀνώτερα ὀνομάζονται ἀπὸ τὸ ἀριθμητικόν, τὸ ὅποῖον δηλοῖ, τὸν ἀριθμὸν τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὅποια περιέχει καί, πάντοτε, τὴν κατάληξιν **-άνιον**. Π.χ.



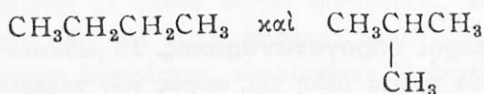
Εἰς τὸ βουτάνιον C₄H₁₀, παρατηροῦνται διὰ πρώτην φοράν εἰς τὴν ὁμολόγον αὐτὴν σειρὰν ἰσομερῆ. Πράγματι διὰ τὸ βουτάνιον εἶναι δυνατοὶ οἱ ἐξῆς δύο συντακτικοὶ τύποι.



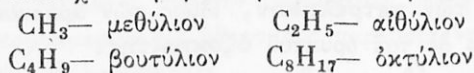
κανονικόν βου-
τάνιον

ισομερές βουτάνιον ἢ
ισοβουτάνιον

ἢ συνεπτυγμένοι



Αἱ μονοσθενεῖς ρίζαι $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ —, προερχόμεναι ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας ἂν ἀποσπασθῇ ἓν ἄτομον ὑδρογόνου καὶ παριστάμεναι πολ-
λάκις ὡς R— (ἀρχικὸν τῆς Λατινικῆς λέξεως radix = ρίζα), ὀνομά-
ζονται γενικῶς **ἀλκύλια**, εἰδικώτερον δὲ τὰ διάφορα μέλη ἀπὸ τὸ
θέμα τοῦ ἀντιστοίχου ὑδρογονάνθρακος καὶ τὴν κατάληξιν -ύλιον, π.χ.



Παραφῖναι παρασκευάζονται συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους,
ὅπως ἢ ὑπ' ἀριθ. 2 μέθοδος παρασκευῆς (τελ. 27), ἢ μέθοδος Wurtz
(βλ. ἀνωτέρω σελίς 29) καὶ κυρίως δι' ἀναγωγῆς τῶν μονοαλογονωμέ-
νων παραγῶγων τῶν ὑδρογονανθράκων, τῶν **ἀλκυλαλογονιδίων** (βλ.
χλωρομεθάνιον, σελ. 28) μὲ ὑδρογόνον ἐν τῷ γεννᾶσθαι.



ἢ γενικώτερον



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Τὸ φωταέριον εἶναι μεγάλης θερμαντικῆς ἀξίας : 1μ^3 αὐτοῦ δίδει κατὰ τὴν καύσιν περὶ τὰς 5000 μεγάλας θερμίδας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ μαγειρεῖα, εἰς τὰς θερμάστρας καὶ ἀλλάχου 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 σπουδαιοτάτην καὶ σχεδὸν μοναδικὴν πηγὴν διὰ τὴν παρασκευὴν βενζολίου, φαινόλης, ναφθαλινίου κ.ἄ. ἀρωματικῶν ἐνώσεων (βλ. σελ. 94). Ἡ ἀμμωνία, μὲ τὴν βιομηχανικὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου τῆς ἀτμοσφαίρας, δὲν ἀνήκει πλέον εἰς τὰ πολύτιμα παραπροϊόντα τῆς παρασκευῆς τοῦ φωταερίου, παλαιότερον ὅμως τὰ ἀμμωνιακὰ ὕδατα τοῦ φωταερίου ἀπετέλουν τὴν σπουδαιότεραν πηγὴν ἀμμωνίας. Τέλος τὸ κυανοῦν τοῦ Βερολίνου χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων ἐνώσεων τοῦ κυανίου, π.χ. τοῦ **κυανιούχου καλίου**, KCN, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εὐρύτατα εἰς τὴν μεταλλουργίαν τοῦ χρυσοῦ, εἰς τὰς διαφόρους ἐπιμεταλλώσεις καὶ ἀλλάχου.

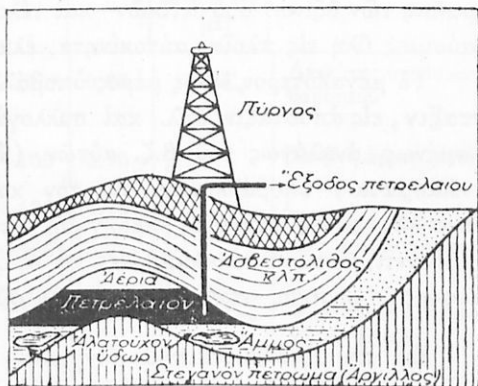
18. Πετρέλαια. Τὸ πετρέλαιον εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἀνίσως ὅμως εἰς τὰς διαφόρους περιοχὰς τοῦ κόσμου. Ἀπὸ ἀπόψεως ἡπείρων ἢ Ἀμερικῆ εἶναι ἡ μᾶλλον εὐνοηθεῖσα. Ἡ παραγωγὴ αὐτῆς (κυρίως Ἡνωμένοι Πολιτεῖαι καὶ Βενεζουέλα) καλύπτει τὰ 75% τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς. Ἀκολουθεῖ ἡ Ἀσία, τῆς 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, αἰθυλέλιον, ἀκετυλέλιον κτλ.

ἡ Ρουμανία εἶναι αἱ σπουδαιότεραι πετρελαιοπαραγωγοὶ χώροι 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 τινος τὰ ἀποτελέσματα ἦσαν ἀρνητικά. Τελείως ἐσχάτως ὁμως δοκιμαστικαὶ γεωτρήσεις μεγάλου βάθους (περίπου 4000 μέτρα) ἀπέδειξαν τὴν ὑπαρξιν καλῆς ποιότητος πετρελαίου, εἰς ποσότητας ὁμως ὄχι ἀκόμη ἐκμεταλλεύσιμους. Ἡ Ἀφρικὴ καὶ ἡ Αὐστραλία τέλος δὲν διαθέτουν πετρελαιοπηγὰς ἀξίας λόγου.

Ἡ παγκόσμιος πετρελαιοπαραγωγή παρουσίασε τεραστίαν αὐξήσιν. Ἀπὸ 67.000 τόννους τὸ 1860 ἔφθασε τὰ 650.000.000 τόννων τὸ 1952,

αὐξανομένη σταθερῶς ἀπὸ ἐξουσιῶν εἰς ἔτος. Αἱ σπουδαιότεραι πετρελαιοπηγαὶ συναντῶνται εἰς περιοχὰς, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται πλησίον ὄροσειρῶν καὶ βαίνουν παραλλήλως πρὸς αὐτάς. Τὸ πετρέλαιον ἐσχηματίσθη μὲ τὴν ἐπίδρασιν λιαν 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 συγκρατεῖται ὑπεράνω στεγανῶν πετρωμάτων, συνοδεύεται δὲ ἀπὸ πτητικώτερα προϊόντα—ἀέρια—καὶ ἀλατοῦχον ὕδωρ (βλ. σχ. 2). Τὰ ἀποθέματα αὐτὰ εὐρίσκονται εἰς βάθος, τὸ ὁποῖον ποικίλλει ἀπὸ ὀλίγων μέτρων μέχρι πολλῶν ἑκατοντάδων τοιούτων. Ἡ ἐξαγωγή γίνεται διὰ διατρήσεων, ἀναλόγων πρὸς τὰ ἀρτεσιανὰ φρέατα, ὅποτε τὸ πετρέλαιον εἴτε ἀναβλύζει λόγφ τῆς πίεσεως τῶν ἀερίων, εἴτε ἀντλεῖται.

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

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

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

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

Με τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ συγχρόνου τεχνικοῦ πολιτισμοῦ καὶ τὴν κολοσσιαίαν ἐξέλιξιν τῆς βιομηχανίας τῶν αὐτοκινήτων καὶ τῶν ἀεροπλάνων αἱ βενζίναι κατέστησαν τὸ πολυτιμώτερον κλάσμα τοῦ πετρελαίου. Ἡ δι' ἀποστάξεως ἐν τούτοις τοῦ πετρελαίου λαμβανομένη βενζίνη κυμαίνεται ἀναλόγως τῆς προελεύσεως καὶ φυσικὰ καὶ τῆς συστάσεως τῆς πρώτης ὕλης, μεταξύ 10 - 20%. Τὸ γεγονός τοῦτο ἐν συνδυασμῶ πρὸς τὴν προβλεπομένην ταχέϊαν—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 βενζίνη. Τὸ θεμελιῶδες τοῦτο ζήτημα εὔρε μέχρι σήμερον περισσοτέρας τῆς μιᾶς λύσεις καὶ μάλιστα καὶ κατὰ τὰς δύο κατευθύνσεις. Οὕτω **συνθετικῆ βενζίνη** παρασκευάζεται σήμερον εἰς τεράστια ποσὰ (πλέον τοῦ ἡμίσεος τῆς παγκοσμίου καταναλώσεως):

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

Π Ι Ν Α Ξ Ι
ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

	Όνομα	Β. ζ.	Ειδ. β.	Χημικὴ σύστασις (ὑδρογονάνθρακες μὲ)	Χρησιμοποίησις
Βενζίνοι	Γαζολίνη ἢ πετρελαϊκὸς αἰθὴρ	40 — 70°	0.65	C ₅ —C ₆	Διαλύτης, ὑγρὸν καθαρισμοῦ
	Ἐλαφρὰ βενζίνη	70—100°	0.70	C ₆ —C ₈	Βενζίνη ἀεροπλάνων
	Λιγροίνη	100—120°	0.75		Διαλύται, καύσιμος ὕλη αὐτοκινήτων
	Βαρεῖα βενζίνη	120—150°	0.78		
Υπολείμματα εἰς τὸν ἀποστακτήρα	Πετρέλαιον	150—300°	0.82	C ₉ —C ₁₀	Φωτιστικὴ ὕλη, μηχαναὶ Diesel
	Ὄρυκτέλαια	300—360°	0.93		Λιπαντικὰ, μηχαναὶ Diesel
	Βαζελίνη	—	—		Λιπαντικόν, φαρμακευτικῶς
	Παραφίνη	—	—	C ₂₂ —C ₂₈	Κηρία, μονωτικὸν
	Ἀσφαλτος	—	—		Ἐπίστρωσις ὁδῶν

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

β) Δι' ὑδροποιήσεως τοῦ ἀνθρακος. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν (Bergius) κόνις ἄνθρακος αἰωρεῖται ἐντὸς ὀρυκτελαίου καὶ ὑποβάλλεται ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

λεται εις υδρογόνωσιν εις μετρίως ύψηλήν θερμοκρασίαν και έξαιρετικώς ύψηλήν πίεσιν. Καταλύται δέν χρησιμοποιοϋνται, διότι άλλωστε ταχύτατα θά καθίσταντο άνενεργοί λόγω τής εις θείον περιεκτικότητος του άνθρακος. Ή μετατροπή αύτη του στερεου άνθρακος εις ύγρ άκύσιμα δέν σημαίνει μόνον όριστικήν λύσιν του ζητήματος τής έπαρκείας βενζίνης, διότι τά ύπάρχοντα άποθέματα άνθρακος ύπολογίζεται ότι έπαρκουν δια 1000 και πλέον έτη (τó δρυκτέλειον χρησιμοποιεΐται εκ νέου μετά την παραλαβήν τής σχηματισθείσης βενζίνης με άπόσταξιν), άλλά και άσυγκρίτως καλύτεραν εκμετάλλευσιν τής θερμοαντικής ισχύος του άνθρακος.

γ) Άπό τó ύδραέριον. Τó ύδραέριον, μίγμα μονοξειδίου του άνθρακος και υδρογόνου, σχηματιζόμενον κατά την διαβίβασιν ύδρατμών ύπεράνω διαπύρων άνθράκων



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

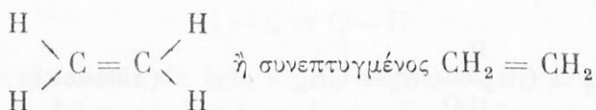
Πρός αναπλήρωσιν, όλικήν ή μερικήν, τής βενζίνης, έχουν προταθῆ διάφορα άλλά ύγρ άκύσιμα, από τά όποΐα την μεγαλυτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τά υδρογονωμένα παράγωγα του ναφθαλινίου (**τετραλίνη, δεκαλίνη**) και τó άνυδρον οίνόπνευμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄

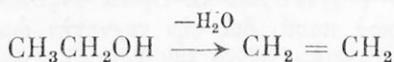
ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

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



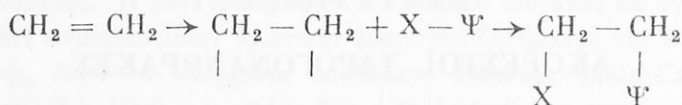
Τὸ αἰθυλένιον περιέχει **διπλοῦν δεσμόν**. Ἐλεύθερον αἰθυλένιον ἀνευρέθη εἰς τὸ φωταέριον καὶ τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν. Συνθετικῶς παρασκευάζεται κατὰ πολλὰς μεθόδους, ἀπὸ τὰς ὁποίας κυριωτέρα εἶναι ἡ ἀφυδάτωσις τῆς ἀλκοόλης.



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

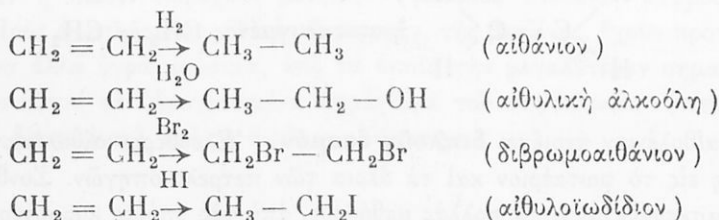
Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον, ἄχρουν, ἀσθενοῦς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καιόμενον μὲ φωτιστικὴν φλόγα πρὸς CO₂ καὶ H₂O. Παρουσιάζει σειρὰν χαρακτηριστικῶν ἰδιοτήτων, αἱ ὁποῖαι ὅλαι ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονός ὅτι εἶναι δυνατὸν ὁ διπλοῦς δεσμὸς νὰ μετατραπῇ εἰς

άπλοῦν, εἰς τὰς δύο δὲ οὕτως ἐλευθερουμένας μονάδας συγγενείας νὰ δεσμευθῶν 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

Ἵδρογόνον	μετατρέπόμενον	εἰς	κεκορεσμένον	ὑδρογονάνθρακα
Ἵδωρ	»	»	ἀλκοόλην	
Ἄλογονα	»	»	κεκορεσμένα	ἀλογονοπαράγωγα
Ἵδραλογόνα	»	»	»	» π.χ.



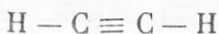
Τὸ αἰθυλένιον χρησιμοποιεῖται βιομηχανικῶς ὡς πρώτη ὕλη εἰς συνθέσεις ἐπίσης, εἰς μικρὰ ποσά, διὰ τὴν τεχνητὴν ὀρίμανσιν ὀπωρῶν. Τὸ αἰθυλένιον εἶναι τὸ πρῶτον μέλος τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τῶν **ἀλκυλενίων**.

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.

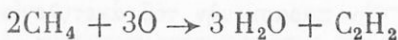
C_3H_6	προπυλένιον	ή	προπένιον
C_4H_8	βουτυλένιον	ή	βουτένιον
C_7H_{14}	έπτυλένιον	ή	έπτένιον κ.ο.κ.

"Όλοι οί υδρογονάνθρακες τής σειράς αύτής περιέχουν διπλοῦν δεσμόν καί παρουσιάζουν τās εἰς τοῦτον ἀκριβῶς ὀφειλομένης χαρακτηριστικῆς ἀντιδράσεις προσθήκης.

21. Ἀκετυλένιον, C_2H_2 (κ. ἀσετυλίνη). Τὸ ἀκετυλένιον ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον καί τὸ μόνον ἄλλωστε ἐνδιαφέρον μέλος μιᾶς ὁμολόγου σειράς ἀκορέστων υδρογονανθράκων τοῦ γενικοῦ τύπου $C_n H_{2n-2}$. Συγκρίνοντας τὸν τύπον αὐτοῦ πρὸς τοὺς τύπους τοῦ αἰθυλενίου καί 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 ἔνωσησιν τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος μεταξύ των. Οὕτω ταῦτα ἐνοῦνται μὲ τρεῖς μονάδας συγγενείας. Τὸ ἀκετυλένιον περιέχει **τριπλοῦν δεσμόν** καί ὁ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι



Ἐλευθέρου ἐύρίσκεται εἰς ἔχνη εἰς τὸ φωταέριον, σχηματίζεται κατὰ τὴν θερμικὴν διάσπασιν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν καί παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἀτελεῆ καῦσιν διαφόρων υδρογονανθράκων, π.χ.



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



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

γενῆ συγκόλλησιν σιδήρου καὶ ἄλλων μετάλλων. Ἐπὶ ἀτελοῦς προσμίξεως ἀέρος ἢ φλοῦξ τοῦ ἀκετυλενίου αἰθαλίζει ἰσχυρῶς, γεγονόςς 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.

Ἄπὸ 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 ἠλεκτρικῆς καμίνου ἀσβέστου καὶ ἄνθρακος (κώκ)



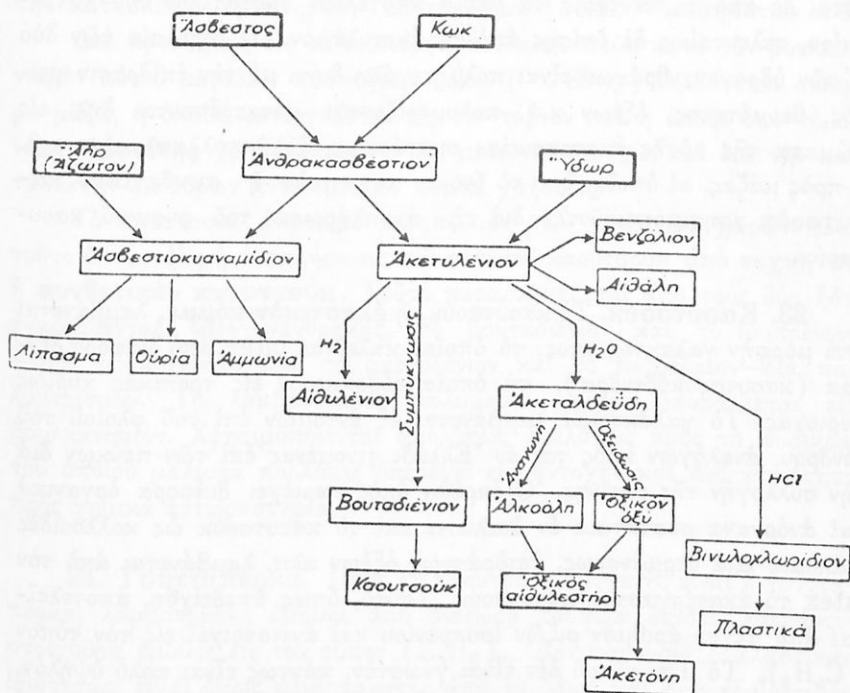
Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα τεφρὸν, σκληρόν, θραύσεως κρυσταλλικῆς, δύσοσμον. Διασπᾶται ἀπὸ τὸ ὕδωρ (σελ. 39) καὶ παρέχει ἀκετυλένιον. Ἀναλόγως διασπῶνται καὶ ἄλλα καρβίδια παρέχοντα εἴτε μόνον ἀκετυλένιον, εἴτε μῖγμα αὐτοῦ καὶ ἄλλων ὑδρογονανθράκων. Ὁρισμένα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐκρηκτικά. Τὸ ἀνθρακασβέστιον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



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

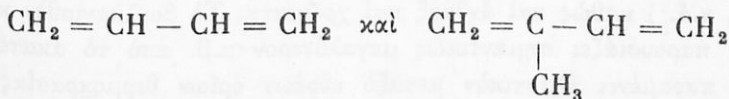
Τὸ ἀκετυλένιον λόγῳ τῆς εὐκόλου παρασκευῆς αὐτοῦ, τῆς μικρᾶς τιμῆς τῶν πρώτων ὑλῶν—ἀσβεστος καὶ ἄνθραξ ἢ μεθάνιον (γαιαέριον)—καὶ τῆς πρὸς ἀντιδράσεις τάσεως αὐτοῦ ἀποτελεῖ σήμερον τὴν σπουδαιοτέραν πρώτην ὕλην τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὰς κυριωτέρας μόνον χρήσεις αὐτοῦ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

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



Σχ. 3. Αἱ κυριώτεροι χρησιμοποίησεις τοῦ ἀκετυλενίου.

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



Βουταδιένιον

Ἴσοπρένιον

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

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

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

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

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

Τὸ καουτσούκ ἀποτελεῖ μονοπώλιον τῶν τροπικῶν χωρῶν. Διά τοῦτο ἐπεζητήθη ἡ ἀναπλήρωσις τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ ἀπὸ **τεχνητὸν ἢ συνθετικὸν καουτσούκ**. Τοῦτο παρασκευάζεται ἀπὸ τοὺς δύο ἤδη ἀναφερθέντας ὑδρογονάνθρακας, τὸ βουταδιένιον καί τὸ ἰσοπρένιον—δηλ. οὐσιαστικῶς ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον καί τὸ πετρέλαιον—διὰ πολυμερισμοῦ. Τὸ λαμβανόμενον πολυμερὲς προῖον ὑποβάλλεται εἰς βουλκανισμόν. Χρησιμοποιεῖται ἀπολύτως ἀναλόγως πρὸς τὸ φυσικόν, τοῦ ὁποίου μάλιστα πολλάκις ὑπερέχει εἰς ἀντοχὴν καί ἀνθεκτικότητα πρὸς χημικὰ ἀντιδραστήρια.

24. Γουτταπέρικα. Πρὸς τὸ καουτσούκ συγγενῆς εἶναι ἡ γουτταπέρικα, λαμβανομένη ὁμοίως ἀπὸ διάφορα τροπικὰ δένδρα καί ἀντιστοιχοῦσα ὁμοίως εἰς τὸν τύπον (C_5H_8)_n. Δὲν παρουσιάζει ἐλαστικὰς ιδιότητας, εἶναι ὅμως ἀδιαπέραστος ἀπὸ τὸ ὕδωρ καί ἔχει ἐξαιρετικὰς μονωτικὰς ιδιότητας, δι' ὃ χρησιμοποιεῖται εἰς τήν ἐπένδυσιν καλωδίων, διά τήν κατασκευήν μονωτικῶν ταινιῶν κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

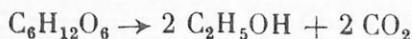
ΑΛΚΟΟΛΑΙ

25. Ἀλκοόλαι. καλοῦνται ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται εἴτε ἀπὸ τὸ ὕδωρ δι' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς ὑδρογόνου αὐτοῦ ἀπὸ ἀλκύλιον, εἴτε ἀπὸ τοὺς ὑδρογονάνθρακας, δι' ἀντικαταστάσεως ἐνὸς 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 οἰνόπνευμα, ἡ γλυκερίνη, συστατικὸν τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων κ.ἄ. Αἱ ἀλκοόλαι ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑδροξυλίων, τὰ ὁποῖα περιέχουν διακρίνονται εἰς **μονοσθενεῖς** ἂν περιέχουν ἓν, **δισθενεῖς** ἂν δύο, **τρισθενεῖς**, γενικῶς **πολυσθενεῖς** ἀλκοόλας.

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

26. Οἰνόπνευμα ἢ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, C₂H₅OH. Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ἐν ἀπὸ τὰ πρῶτα γνωστὰ ὀργανικὰ σώματα, τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων (οἰνοπνευματωδῶν) ποτῶν. Ἐκεῖθεν δὲ καὶ λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως, εὐρισκομένη λόγῳ τοῦ χαμηλοτέρου β.ζ. εἰς τὸ πρῶτον μέρος τοῦ ἀποστάγματος. Τὸ οἰνόπνευμα παρασκευάζεται μὲ πρῶτην ὕλην σάκχαρα ἢ ἄμυλον. Εἰς τὰς περισσότερας χώρας τοῦ κόσμου τὸ ἄμυλον τῶν γεωμήλων χρησιμοποιεῖται ὡς πρῶτη ὕλη παρασκευῆς οἰνοπνεύματος. Τοῦτο διὰ κατεργασίας μὲ δξέα ἢ ἐνζυμα (βλ. κατωτέρω) μετατρέπεται τελικῶς εἰς σάκχαρον τοῦ τύπου C₆H₁₂O₆. Τοιαῦτα σάκχαρα εἶναι διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ὅπου δὲ ὑπάρχουν εὐθηναὶ σακχαροῦχοι πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἰνοπνευματοποιάν. Ὡς τοιαύτη πρῶτη ὕλη ἐν Ἑλλάδι χρησιμοποιεῖται ἡ σταφίς. Ἡ σταφίς ἐκχυλίζεται μὲ θερμὸν ὕδωρ καὶ τὸ λαμβανόμενον γλεῦκος (μοῦστος) ὑποβάλλεται εἰς ζύμωσιν, κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ κύρια προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως εἶναι οἰνόπνευμα καὶ διοξειδιον τοῦ

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



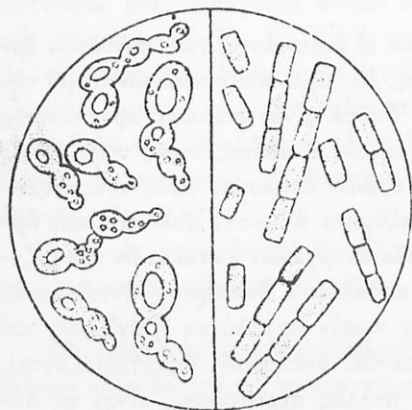
Πρακτικῶς ἡ λαμβανομένη ἀλκοόλη ἀποτελεῖ τὸ 1/2 τοῦ βάρους τοῦ σακχάρου τῆς ἀρχικῆς ὕλης. Ἡ ζύμωσις τῶν σακχαρῶν καλεῖται **ἀλκοολικὴ ἢ οἴνοπνευματικὴ ζύμωσις** ἀπὸ τὸ κύριον προϊόν αὐτῆς, λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων ποτῶν καὶ εἶναι μερικὴ περίπτωσις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

27. Ζυμώσεις γενικῶς καλοῦνται αἱ διασπάσεις πολυσυνθέτων ὀργανικῶν οὐσιῶν εἰς ἄλλας ἀπλουστέρας. Αἱ ζυμώσεις ἐπιτελοῦνται μὲ τὴν βοήθειαν **φυραμάτων ἢ ἐνζύμων**. Ταῦτα εἶναι σώματα πρωτεϊνικῆς φύσεως ἐκκρινόμενα ἀπὸ μικροοργανισμοὺς ἢ ἀδένας ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν δρᾶσιν ἀνάλογον πρὸς τοὺς καταλύτας τῆς Ἀνοργάνου Χημείας, ὀνομαζόμενα ἄλλωστε **πολλάκις καὶ ὀργανικοὶ καταλύται**. Τὰ κοινὰ σημεῖα ἀνοργάνων καταλυτῶν καὶ ἐνζύμων εἶναι ὅτι καὶ αἱ δύο τάξεις καταλύουν διαφόρους ἀντιδράσεις, ὅτι πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται ἐλάχιστον ποσὸν καταλύτου ἢ ἐνζύμου καὶ ὅτι τέλος καὶ αἱ δύο τάξεις καθίστανται ἀνενεργοί, δηλητηριάζονται, ἀπὸ διάφορα σώματα, τὰ ὁποῖα εἰς πολλὰς περιπτώσεις εἶναι τὰ αὐτὰ καὶ διὰ τὰς δύο τάξεις (θειοῦχοι ἐνώσεις, ὕδροκυάνιον). Αἱ 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 ὄξινον 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 εἴδους ἀντιδράσεις, ὁ σχηματισμὸς τῆς ἀλκοόλης ἀπὸ τὰ σάκχαρα, τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος ἀπὸ τὴν ἀλκοόλην καὶ πληθώρα ἄλλων ἀντιδράσεων στηρίζονται ἐπὶ τῆς δράσεως τῶν ἐνζύμων.

Σχετικῶς πρὸς ταῦτα τὴν ἐπιστήμην ἀπησχόλησεν ἐπὶ μακρὸν τὸ **ζήτημα** ἂν τὸ φαινόμενον τῆς ζυμώσεως εἶναι ἢ ὄχι ἀναποσπάστως συν-
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

δεδεμένον πρὸς τὴν ζωὴν τοῦ μύκητος τοῦ προκαλοῦντος αὐτὴν. Τὸ ζήτημα ἐλύθη ἀπὸ τὸν Γερμανὸν Χημικὸν Buchner (1897) καὶ μαλιστα 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 ἐπίσειεν 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 ἐνζυμα, τὰ ὅποια δύνανται νὰ προκαλέσουν ζυμώσεις ἀνεξαρτήτως τῆς ζωῆς ἢ τοῦ θανάτου τοῦ μικροοργανισμοῦ, ἐκ τοῦ ὁποῖου προήλθον. Τὸ σχ. 4 δεικνύει δύο ἀπὸ τοὺς σπουδαιοτέρους μύκητας, τοὺς ζυμομύκητας τοὺς προκαλοῦντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν καὶ τοὺς μύκητας τῆς ὀξικῆς ζυμώσεως.



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

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

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

Ἄνυδρον οἶνόπνευμα, **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 σύνθετος 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 αὐξησιν τῆς θερμοκρασίας, διαλύει δὲ μέ-
γιστον ἀριθμὸν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν σωμάτων. Διὰ τοῦτο χρησιμο-
ποιεῖται ὡς κατ' ἐξοχὴν ὀργανικὸν διαλυτικὸν μέσον εἰς ἐργαστήρια
καὶ ἐργοστάσια. Ὁξειδοῦται εὐκόλως μέχρι ὀξεικοῦ ὀξέος (παρασκευῆ
ὀξους ἀπὸ ἀλκοολοῦχα ποτά). Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης, καύσιμος
ῦλη, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς κολώνιας, διὰ τὴν πλήρωσιν θερμομέτρων
ἐλαχίστου, κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῶν διαφόρων ἀλκοολούχων
ποτῶν. Ἡ ἀλκοόλη λαμβανομένη ἐσωτερικῶς ἐνεργεῖ κατ' ἀρχὰς διεγερ-
τικῶς, περαιτέρω μεθυστικῶς. Μεγάλαι ποσότητες αὐτῆς ἐνεργοῦν δη-
λητηριωδῶς, 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 ποτά. Ἡ παρασκευὴ καὶ ἡ χρησιμοποίησις
τῶν ἀλκοολούχων ποτῶν εἶναι γνωστὴ ἀπὸ παλαιστάτων ἐτῶν. Ἀνα-
λόγως τῆς χρησιμοποιουμένης 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 ἠδύποτα.

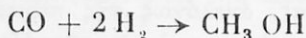
α) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα ἀλκοολοῦχα ποτά λαμβάνονται δι' ἄλ-
κοολικῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαρούχων ὀπῶν καὶ ἀφέσεως πρὸς
διαύγασιν καὶ ὠρίμανσιν. Εἰς διάφορα ποτά προστίθενται ὠρισμένα
σώματα διὰ τὴν χαρακτηριστικὴν γεῦσιν (ζῦθος, ρητινίτης οἶνος) ἢ
ὑποβάλλονται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν (ἀφρώδεις οἶνοι). Τὰ σπουδαιό-
τερα ἀπὸ τὰ πρῶτα τῆς τάξεως αὐτῆς εἶναι ὁ οἶνος, τὸ προῖον τῆς ζυ-
μώσεως τοῦ χυμοῦ τῶν σταφυλῶν, τοῦ γλεύκου. Ὑπάρχουν ἄπειρα
εἶδη οἴνων, τὰ ὅποια ἀναλόγως τοῦ χρώματος διακροῦμεν εἰς λευκοῦς,
ἐρυθροῦς καὶ μέλανας, ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος εἰς σάκχαρον
εἰς ξηροῦς, 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 5 - 10%.

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

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

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

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



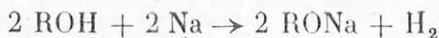
Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἀσθενοῦς ὀσμῆς, μίγνυται με τὸ ὕδωρ καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης. Ἀκάθαρτος μεθυλικὴ ἀλκοόλη, ὅπως ἡ λαμβανομένη ἀπὸ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τῶν ξύλων (ξυλόπνευμα), χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν μετουσίωσιν τοῦ οἴνοπνεύματος. Ἡ χρησιμοποίησις αὐτῆς πρὸς πόσιν ἀπαγορεύεται ἀπολύτως καὶ ἀντενδείκνυται,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

φέρει βαρείας βλάβας εις τὸν ὄργανισμόν, κυρίως δὲ τύφλωσιν.

Ἡ μεθυλικὴ καὶ ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη ἀποτελοῦν τὰ δύο πρῶτα μέλη τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τῶν ἀλκοολῶν, αἱ ὁποῖαι γενικῶς παρασκευάζονται ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως 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 συγκρατεῖ τὸ ἀλκοολικὸν ὕδροξύλιον. Ἄν τοῦτο φέρῃ δύο ὑδρογόνα (εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης τρία) αἱ ἀλκοόλαι καλοῦνται **πρωτοταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν ἀρχικῶς **ἀλδεῦδας** καὶ περικιτέρω **ὀξέα**.

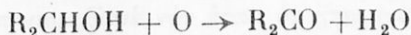


πρωτοταγῆς ἀλδεῦδη
ἀλκοόλη



ὀξύ

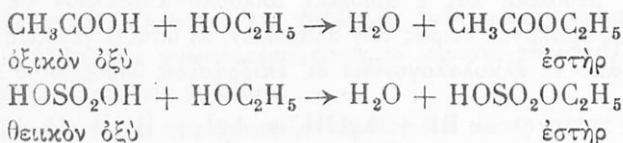
Ἄν περιέχουν ἓν ὑδρογόνον τότε καλοῦνται **δευτεροταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν **κετόνας**



δευτεροταγῆς κετόνη
ἀλκοόλη

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

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



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

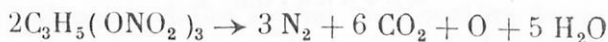
Ἡ γλυκερίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἄοσμον, παχύρρευστον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, γλυκείας γεύσεως, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα. Ἡ γλυκερίνη παρουσιάζει ὅλας τὰς ιδιότητας τῶν ἀλκοολῶν εἰς τριπλοῦν φυσικά, ἐφ' ὅσον περιέχει τρία ἀλκοολοκὰ ὕδροξύλια. Δὲν ξηραίνεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε ἀλλοιοῦται, δὲν προσβάλλει τὰ μέταλλα 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 σπουδαιότερων ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

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



Τὸ μίγμα ἀραιοῦται με ὕδωρ καὶ ἡ ἀδιάλυτος βραεῖα νιτρογλυκερίνη πλύ-
 Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

νεται με ύδωρ μέχρι πλήρους εξαφανίσεως τῆς οξεινου ἀντιδράσεως. Εἶναι ὑποκίτρινον, ἐλαιῶδες ὑγρὸν, γεύσεως γλυκιζούσης. Εἶναι ἰσχυρά ἐκρηκτικὴ ὕλη, ἐκρηγνυομένη με κρούσιν, ὄσιν ἢ θέρμανσιν. Μὴ ἐπαρκῶς καθαρισθεῖσα νιτρογλυκερίνη δύναται νὰ ἐκραγῇ αὐτομάτως. Κατὰ τὴν ἐκρηξιν σχηματίζεται ὕδωρ καὶ μίγμα ἀζώτου, οξειγόνου καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος κατὰ τὴν ἐξίσωσιν



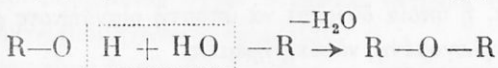
Ταῦτα εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἐκρήξεως καταλαμβάνουν τεράστιον ὄγκον, εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται ἀκριβῶς ἡ ἰσχυρὰ καταστροφικὴ δύναμις τῆς ἐκρηγνυομένης νιτρογλυκερίνης. Λόγω τῆς εὐκολίας με τὴν ὁποίαν ἐκρήγνυται ἡ νιτρογλυκερίνη δὲν εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθῇ ὡς ἔχει διότι παρουσιάζει μεγίστους κινδύνους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

Ἡ ἀκίνδυνος αὐτῆ ἐκρηκτικὴ ὕλη ἐκρήγνυται μόνον με καψύλιον καὶ ὑπὸ τὸ ὄνομα **δυναμίτις** εὐρίσκει σημαντικὴν χρησιμοποίησιν. Διαβραχεῖσα δυναμίτις καθίσταται ὅμως ἐπικίνδυνος. Τοῦτο ἐν συνδυασμῶ με τὸ μέγα ποσὸν ἀδρανοῦς ὕλης—δηλ. τῆς γῆς διατόμων—ἀποτελεῖ σοβαρὸν μειονέκτημα, τὸ ὁποῖον ἤρθη διὰ χρησιμοποίησεως ὡς μέσου στερεοποιήσεως τῆς νιτρογλυκερίνης σώματος αὐτοῦ καθ' ἑαυτὸ ἐκρηκτικοῦ, 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'

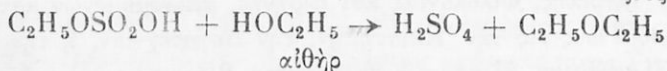
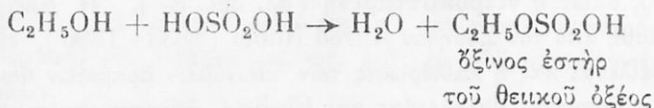
ΑΙΘΕΡΕΣ — ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΗΡ

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 ἀνυδριτικὰ παράγωγα τῶν ἀλκοολῶν κατὰ τὸ σχῆμα



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

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



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

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

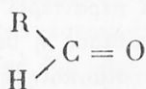
β.ζ. : 34^ο, 5. Διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ ὕδωρ, εἶναι δὲ ἄριστος διαλύτης δι’ ἀνόργανα καὶ ὀργανικὰ σώματα (ἄλογόνα, θεῖον, φωσφόρον, λίπη, ἔλαια, ρητίναι, αἰθέρια ἔλαια κλπ.). ‘Ο αἰθῆρ ἔχει ἐξαιρετικὰς ἀναισθητικὰς ἰδιότητες, διὰ τοῦτο καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικὸν εἰς ἐγχειρήσεις. ‘Ο αἰθῆρ διὰ ναρκώσεις προφυλάσσεται ἐντὸς σκοτεινῶν φιαλῶν ἀπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καί, κατὰ τὸ δυνατὸν ἀέρος, πρέπει δὲ νὰ εἶναι πρόσφατος, ἄλλως δύναται νὰ προκαλέσῃ βαρεῖας βλάβας τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος καὶ τὸν θάνατον ἀκόμη. ‘Η τοιαύτη δρᾶσις αὐτοῦ ὀφείλεται εἰς διαφόρους ὑπεροξειδικὰς ἐνώσεις σχηματιζομένας εἰς τὸν μὴ πρόσφατον αἰθέρα κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ ἀέρος. ‘Ο αἰθῆρ 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 ἀντιδρῶν μὲ νάτριον, δὲν παρέχουν ἐστέρας ἐφ’ ὅσον δὲν περιέχουν ἀλκοολικὸν ὕδροξύλιον, καὶ δὲν ὀξειδοῦνται.

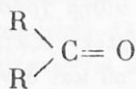
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

33. Ἄλδεϋδαι καὶ κετόναι καλοῦνται σώματα περιέχοντα τὴν δισθενῆ ομάδα $>C=O$, ἢ ὁποῖα καλεῖται **καρβονύλιον**. Αὕτη εἰς μὲν τὰς ἀλδεϋδας κορέννεται μὲ ὕδρογόνον καὶ ἀλκύλιον (ἢ καὶ μὲ δύο ὕδρογόνα), εἰς δὲ τὰς κετόνας μὲ δύο ἀλκύλια. Οἱ τύποι αὐτῶν εἶναι ἀντιστοίχως



Ἄλδεϋδη



Κετόνη

Ἄλδεϋδαι καὶ κετόναι εἶναι ἰσομερεῖς, καλοῦνται δὲ καὶ **καρβονυλικαὶ ἐνώσεις** λόγω τῆς παρουσίας τοῦ καρβονυλίου. Ἄλδεϋδαι 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, ἢ **φορμαλδεϋδη**, HCHO , καὶ ἢ **ἀκεταλδεϋδη**, CH_3CHO , ἀπὸ τὰς κετόνας τὸ πρῶτον μέλος, ἢ **ἀκετόνη**, CH_3COCH_3 .

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



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



Ἡ σχηματιζομένη φορμαλδεϋδη εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δριμείας ὀσμῆς, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ. Διάλυμα αὐτῆς εἰς ὕδωρ 40% καλεῖται Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

φορμόλη και χρησιμοποιείται ως ισχυρόν αντισηπτικόν και απολυμαντικόν. Η φορμόλη χρησιμοποιείται περαιτέρω εις την βυρσοδεψίαν, εις την παρασκευήν τῆς τεχνητῆς ρητίνης **βακελίτης**, ἀπὸ τὴν ὁποίαν κατασκευάζονται διακόπται, ρευματολήπται κτλ., τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου **λανιτάλη**, εις τὴν καθρεπτοποιίαν κ.ἄ.

Ἡ φορμαλδεϋδη εἶναι ισχυρόν ἀναγωγικόν σῶμα ἀνάγον ἄλατα ἀργύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου, ἄλατα χαλκοῦ μέχρις ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O . Ὁξειδοῦται εὐκόλως πρὸς μυρμηκικὸν ὀξύ



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



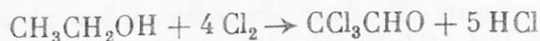
35. Ἀκεταλδεϋδη, CH_3CHO . Ἡ ἀκεταλδεϋδη παρασκευάζεται εἴτε, ἀναλόγως πρὸς τὴν φορμαλδεϋδην, δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης συνήθως μὲ διχρωμικὸν κάλιον καὶ θεικὸν ὀξύ, εἴτε κατὰ τὴν θέρμανσιν ἰσομοριακῶν ποσοτήτων μυρμηκικοῦ καὶ ὀξικοῦ ἀσβεστίου, εἴτε τέλος ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον διὰ προσλήψεως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



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

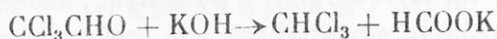
Εἶναι πτητικὸν ὑγρὸν, δριμείας ὀσμῆς, πολυμεριζόμενον ταχύτατα πρὸς τριμοριακὸν προϊόν, τὴν **παραλδεϋδην**, $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3$ καὶ τετραμοριακὸν, τὴν **μεταλδεϋδην**, $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_4$. Ἡ τελευταία ὑπὸ τὸ ὄνομα **μ ε τ α** χρησιμοποιεῖται ὡς στερεὸν οἶνόπνευμα.

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



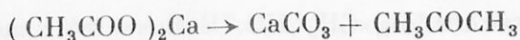
Ἡ χλωράλη ἐχρησιμοποιήθη ὀλίγον ὡς ὑπνωτικόν, κυρίως ὅμως ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

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



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

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



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

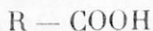
Ἡ ἀκετόνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, εὐκίνητον, εὐχαρίστου ὀσμῆς, β.ζ. : 56°. Μίγνυται μετὰ τὸ ὕδωρ, τὴν ἀλκοόλην καὶ τὸν αἰθέρα, εἶναι δὲ ἄριστον διαλυτικὸν μέσον, χρησιμοποιούμενον κυρίως εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

Ο Ξ Ε Α

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

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



Ἡ μονοσθενὴ ρίζα R — CO —, ἣ ὁποῖα ἀπομένει ἂν ἀπὸ τὰ ὀξέα ἀφαιρηθῇ τὸ ὑδροξύλιον καλεῖται **ἀκύλιον**.

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

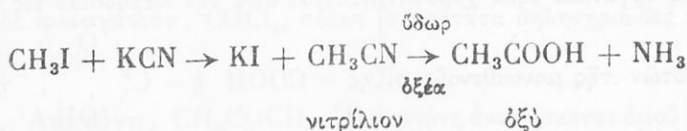
Τὸ ὀξικὸν ὀξύ, κύριον συστατικὸν τοῦ ὄξους, τὸ παλμιτικόν, στεατικὸν καὶ ἐλαϊκὸν ὀξύ, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν σαπῶνων, τὸ τρυγικόν, τὸ κιτρικὸν καὶ τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ, λίαν διαδεδομένα ἰδίως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, εἶναι μερικὰ ἀπὸ τὰ γνωστότερα ὀξέα.

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

Γενικῶς ὡς πρῶτον μέλος τῆς σειρᾶς δὲν θεωρεῖται τὸ προερχόμενον ἀπὸ τὸ μεθάνιον ὀξικὸν ὀξύ, CH₃COOH, ἀλλ' ἡ ἔνωσις καρ-

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

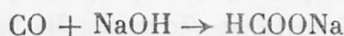
Τὰ ὀξέα παρασκευάζονται γενικῶς δι' ὀξειδώσεως τῶν πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν (σελ. 49) καὶ τῶν ἀλδευδῶν (σελ. 55), ἐπίσης ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως κυανιούχου καλίου καὶ ὑδρολύσεως τοῦ σχηματιζομένου **νιτρίλιου**, π.χ.



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

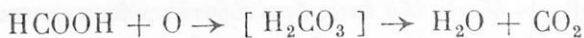
Τὰ ὀργανικὰ ὀξέα ἀνήκουν εἰς τὰς ὀλίγας ὀργανικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἠλεκτρολύται, δίστανται δὲ κανονικῶς πρὸς κατιὸν ὑδρογόνον καὶ ἀνιὸν τὴν ὀξύρριζαν RCOO^- . Ἡ τοιαύτη διάστασις εἶναι ὅμως μικρά, οὕτω δὲ τὰ ὀργανικὰ ὀξέα εἶναι ἀσθενῆ ὀξέα, πολὺ ἀσθενέστερα ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ὀξέα ὑδροχλωρικόν,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

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



Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, δριμείας ὀσμῆς, καυστικόν, τὸ ὁποῖον μίγνυται με Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

τό ύδωρ. Είναι τό ισχυρότερον όξύ όλοκλήρου τής όμολόγου σειρᾶς, διακρίνεται δέ από τά όμολογα αύτου διότι μόνον αύτό παρουσιάζει αναγωγικάς ιδιότητες, όξειδούμενον πρός άνθρακικόν όξύ, τό όποϊον διασπᾶται περαιτέρω άμέσως πρός διοξειδίου τοῦ άνθρακος και ύδωρ



Τό μυρμηκικόν όξύ κατά τήν θέρμανσιν με θεικόν όξύ διασπᾶται πρός ύδωρ και μονοξειδίου τοῦ άνθρακος, ένῳ διά καταλυτικῆς επίδράσεως κολλοειδῶν μετάλλων πρός διοξειδίου τοῦ άνθρακος και ύδρογόνον. Χρησιμοποιεῖται ως αναγωγικόν, άπολυμαντικόν, συντηρητικόν διαφόρων τροφίμων, ιδίως χυμῶν όπωρῶν κλπ.

39. Όξικόν όξύ, CH₃COOH. Είναι τό κύριον συστατικόν τοῦ **όξους** (κ. ξύδι), οὔτω δέ είναι από παλαιοτάτων έτῶν γνωστόν, τό πρώτον γνωστόν όξύ, άνόργανον ἢ όργανικόν. Άπαντᾶ έλεύθερον ἢ ἠνωμένον εις τά πράσινα φύλλα, διάφορα ζωικά έκκρίματα (οὔρα, χολή, ιδρώς), τόν τυρόν, τό όξινον γάλα κλπ. Άποτελεῖ περαιτέρω τό κύριον συστατικόν (10%) τοῦ ξυλόξους. Έξ αύτου λαμβάνεται διά προσθήκης γαλακτώματος άσβέστου, όποτε καθιζάνει άδιάλυτον όξικόν άσβέστιον (CH₃COO)₂Ca, από τό όποϊον με θεικόν όξύ λαμβάνεται τό όξικόν όξύ. Τό υπόλοιπον τοῦ ξυλόξους μετά τήν απομάκρυνσιν τοῦ όξικου όξέος περιέχει τήν μεθυλικήν αλκοόλην και τήν άκετόνην, αί όποῖαι αποχωρίζονται και χωρίζονται μεταξύ των δι' άποστάξεως.

Όξικόν όξύ λαμβάνεται επίσης κατά τήν **όξοποίησην**, τήν μετατροπήν αλκοολούχων ποτῶν (οἴνου) εις όξος. Η όξοποίησις είναι και αύτή μία ζύμωσις προκαλουμένη από διαφόρους μύκητας (μικρόκοκκος, μυκόδερμα κ.ά., βλ. και σχ. 4, σελ. 46) παρουσία άέρος και καταλήλων θρεπτικῶν ύλῶν. Διά τοῦτο μετατρέπονται εις όξος τά διάφορα αλκοολούχα ποτά άφιέμενα εις τόν άέρα, ὅχι ὅμως και άραιά διαλύματα αλκοόλης διότι ταῦτα στεροῦνται τῶν θρεπτικῶν ύλῶν, ὅπως τοιαῦτα περιέχονται εις τά αλκοολούχα ποτά. Η όξοποίησις γίνεται είτε διά προσθήκης καθαρᾶς καλλιιεργείας μυκήτων ἢ ύποστάθμης παλαιου όξους εις οἶνον και άφέσεως επί τινος έβδομάδας εις θερμόν μέρος (**μέθοδος τής Όρλεάνης**), είτε διά προσφυσήσεως άέρος εις στρεφόμενα βαρέλια πληρωθέντα με ροκανίδια, έκ τοῦ άνω μέρους τῶν όποϊων φέρεται ό οἶνος. Η αντίδρασις έπιτελεῖται εις τήν δευτέραν περίπτωσιν πολύ

ταχύτερον (μέθοδος ταχείας όξοποίησεως) .Κατ' άμφοτέρας τās μεθόδους λαμβάνεται όξος, άραιόν δηλ. διάλυμα όξικου όξέος 5 — 10%, τó όποιον χρησιμοποιεΐται διά τήν άρτυσιν τών φαγγητών και συντήρησιν τρώφίμων (τουρσιά).

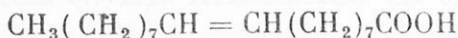
Τó καθαρόν όξικόν όξύ όμως έχει εύρυτάτην βιομηχανικήν χρησιμοποίησιν διά χρώματα, φάρμακα, άρώματα, διαλυτικά μέσα κλπ. Διά τήν παρασκευήν αύτου αι άνωτέρω μέθοδοι δέν είναι κατάλληλοι, χρησιμοποιεΐται δέ ή παρασκευή αύτου από τó άκετυλένιον. Πρός τούτο τó άκετυλένιον μετατρέπεται εις άκεταλδεϋδην (σελ.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

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

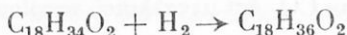
40. Παλμιτικόν όξύ, $C_{16}H_{32}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{14}COOH$. Στεατικόν όξύ, $C_{18}H_{36}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{16}COOH$. Τά δυό αυτά όξέα άνευρίσκονται πάντοτε όμοϋ ώς συστατικόν τών κηρών, ιδίως όμως τών λιπών και ελαίων, συνοδευόμενα και από τρίτον όξύ, τó **ελαϊκόν όξύ, $C_{18}H_{34}O_2$** , άκόρεστον τούτο. Τά τρία όξέα λαμβάνονται ώς μίγμα κατά τήν σαπωνοποίησιν τών λιπών και ελαίων (βλ. σελ. 68), χωρίζονται δέ είτε διά φύξεως και πιέσεως τού μίγματος, όποτε τó ελαϊκόν όξύ — υγρόν — άποχωρίζεται τού μίγματος τών δυό άλλων όξέων, είτε διά σχηματισμού τών αλάτων με μόλυβδον, από τά όποια μόνον ó ελαϊκός μόλυβδος είναι διαλυτός εις τόν αιθέρα. Τó μίγμα τού στεατικού και παλμιτικού όξέος υπό τó όνομα **στεαρίνη**, χρησιμοποιεΐται διά τήν παρασκευήν τών κηρίων. Τόσον τó παλμιτικόν όσον και τó στεατικόν όξύ είναι σώματα στερεά, άδιάλυτα εις τó ύδωρ και ειδικώς ελαφρότερα αύτου, διαλυτά εις 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 υγρόν άχρουν, άοσμον και άγευστον, άδιάλυτον εις τó ύδωρ, άσθενές όξύ μη έρυθραΐνον τó κυανούν βάμμα τού ήλιοτροπίου. Κατά τήν πα-

ραμονήν εις τόν άέρα άλλοιοῦται : χρώννυται υποκίτρινον, άποκτᾶ γεῦ-
σιν καί όσμῆν δυσάρεστον, ένῶ ό δξινος αύτου χαρακτηρ ένδυναμοῦται.
Τό ελαϊκόν όξῦ είναι άκόρεστον όξῦ καί περιέχει διπλοῦν δεσμόν, ό
όποιος, όπως άπεδείχθη, εύρίσκεται εις τό μέσον άκριβῶς του μορίου,
συνεπῶς ό συντακτικός αύτου τύπος είναι :



Διά προσλήψεως ύδρογόνου μετατρέπεται εις στεατικόν όξῦ



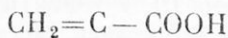
άποδεικνυομένου οὔτως ότι ή άλυσις του ελαϊκου όξέος είναι εύθεια.

Ίδιαιτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τά άλατα του ελαϊκου, του στεα-
τικου καί του παλμιτικου όξέος με άλκάλια καί ιδίως με νάτριον, τά
όποια αποτελοῦν τους **σάπωνας** (βλ. σελ. 70). Τά άλατα με μόλυβδον
τά όποια παρασκευάζονται κατά την θέρμανσιν των λιπῶν ή των όξέων
με όξειδιον μόλυβδου, PbO, αποτελοῦν την μᾶζαν των **έμπλάστρων**.

Άπό τά κατώτερα όξέα της σειρας των άκορέστων όξέων ιδιαί-
τερον ένδιαφέρον παρουσιάζουν τό **άκρυλικόν** καί τό **μεθακρυλικόν**
όξῦ των τύπων



άκρυλικόν όξῦ



μεθακρυλικόν όξῦ

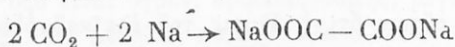
παρασκευαζόμενα τό μεν πρώτον από τό αιθυλένιον ή τό άκετυλένιον,
τό δε δεύτερον από την άκετόνην καί χρησιμοποιούμενα κυρίως υπό
την μορφήν των παραγῶγων αυτών διά την παρασκευήν πολυτίμων
διαφανῶν **πλαστικῶν**, τά όποια χρησιμοποιοῦνται υπό διάφορα έμπο-
ρικῶς προστατευόμενα όνόματα (Plexiglas, Perspex, Diakon κ.ά.) εις
την κατασκευήν ύαλοπινάκων άσφαλείας δι' άεροπλάνα καί αυτοκίνητα,
φακῶν όπτικῶν όργάνων, τεχνητῶν οδόντων, κοσμημάτων, χειρουργι-
κῶν εργαλείων κλπ.

42. Δικαρβονικά όξέα. Άπό τά δικαρβονικά όξέα, τά σώματα
δηλ. τά όποια περιέχουν εις τό μόριον αυτών δύο καρβοξύλια, σπου-
δαιότερον είναι τό πρώτον μέλος, τό **όξαλικόν όξῦ**, $\text{HOOC}-\text{COOH}$.

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 δικουανίου (σελ. 74)



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



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

α) Γαλακτικὸν ὀξύ, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$. Ἀνευρίσκεται ὡς συστατικὸν τοῦ ὀξίνου γάλακτος καὶ τοῦ ἐκχυλίσματος τῶν μυῶν. Σχηματίζεται κατὰ τὴν γαλακτικὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὸν ζῶντα δὲ ὄργανισμὸν πάλιν ἀπὸ τὰ σάκχαρα δι' εἰδικῆς ζυμώσεως τῆς **γλυκολύσεως** (βλ. σελ. 78). Ἡ βιομηχανικὴ του παρασκευὴ στηρίζεται εἰς τὴν ζύμωσιν διαφόρων σακχάρων, εἰς τὰ ὁποῖα προσετέθησαν τὰ κατάλληλα θρεπτικὰ ὑλικά καὶ αἰώρημα ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος, ἐναντι τοῦ ὁποίου 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 ἐντός τοῦ γάλακτος περιεχομένου σακχάρου στηρίζεται ἡ παρασκευὴ τῆς **γιαούρτης**.

β) Τρυγικόν όξύ, $\text{HOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$. Είναι εύρυτάτα διαδεδομένον εις την Φύσιν τόσον ελεύθερον όσον και υπό μορφήν τών αλάτων με κάλιον ή ασβέστιον. Αποτελεϊ τó κύριον συστατικόν τής τρυγίας, τού σώματος δηλ. τó όποϊον, ώς αδιάλυτον, καθιζάνει κατά την μετατροπήν τού γλεύκου εις οϊνον και τó όποϊον έπικάθεται επί τών τοιχωμάτων τών βαρελιών. Έν Ελλάδι παρασκευάζεται τόσον από την τρυγίαν, όσον και, κυρίως, από τά άπόνερα τής οϊνοπνευματοποιίας, έφ' όσον ή χρησιμοποιούμενη πρώτη ύλη είναι ή σταφίς. Τά άπόνερα αυτά (**βινάσσα**, σελ. 46), τó μετά την απόσταξιν δηλ. τής αλκοόλης παραμένον ύγρόν, διά προσθήκης γαλακτώματος ασβέστου παρέχουν αδιάλυτον τρυγικόν ασβέστιον, από τó όποϊον διά θεϊκού όξέος λαμβάνεται τó τρυγικόν όξύ. Είναι αρκετά ισχυρόν διβασικόν όξύ και παρέχει δύο σειράς αλάτων, όξινα και ουδέτερα. Τó τρυγικόν όξύ χρησιμοποιεϊται διά την παρασκευήν λεμονάδων, την αύξησιν τής όξύτητος (διόρθωσιν) τού οϊνου και εις την βαφικήν. Από τά άλατα αυτού ή **έμετική τρύξ**, $\text{KOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOSbO}$, χρησιμοποιεϊται ώς έμετικόν και εις την βαφικήν, τó **άλας τού Seignette** $\text{KOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COONa}$, διά την παρασκευήν τού **φελιγγείου ύγρου**, αντιδραστηρίου, τó όποϊον χρησιμοποιεϊται διά την αντίχνευσιν τών σακχάρων.

γ) Κιτρικόν όξύ, $\text{HOOCCH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})\text{CH}_2\text{COOH}$. Είναι τó όξινον συστατικόν τού όπου τών λεμονίων και τών άλλων έσπεριδοειδών. Παρασκευάζεται είτε από τόν χυμόν τών λεμονίων διά καταβύθισεως με άνθρακικόν ασβέστιον υπό την μορφήν τού δυσδιαλύτου άλατος με ασβέστιον, από τó όποϊον με θεϊκόν όξύ λαμβάνεται τó ελεύθερον όξύ, είτε, πολύ εύθηνότερον, διά ζυμάσεως σακχάρων με εύρωτομύκητας. Κρυσταλλοϋται με έν μόριον ύδατός και εύρίσκει σημαντικήν έφαρμογήν ώς αναπλήρωμα τών λεμονίων (κ. ξυνό), διά την παρασκευήν τών λεμονάδων και άλλων αναψυκτικών, την διόρθωσιν τού οϊνου και την παρασκευήν διαφόρων φαρμάκων.

44. Άμινοξέα. Ούτω καλοϋνται ένώσεις περιέχουσαι εις τó μόριον αυτών καρβοξύλιον, $-\text{COOH}$, και άμινικήν ομάδα, $-\text{NH}_2$. Ούτως είναι άφ' ένός μεν. όξέα, άφ' έτέρου δέ άμύνια (σελ. 72). Είναι σώματα σπουδαιότατα διότι αποτελοϋν τούς οικοδομικούς λίθους τού μορίου τών λευκωμάτων (σελ. 90). Παρασκευάζονται κυρίως από τά λευκώ-

ματτα 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 Γ'

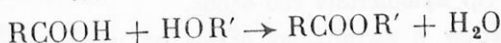
ΕΣΤΕΡΕΣ — ΚΗΡΟΙ — ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ

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

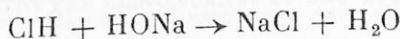


καὶ εἶναι ἰσομερεῖς πρὸς τὰ ὀξέα.

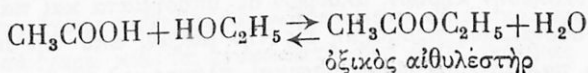
Οἱ ἐστέρες παρασκευάζονται δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως ὀξέος καὶ ἀλκοόλης κατὰ τὸ σχῆμα



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



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



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



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

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

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

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

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

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

Τὰ λίπη και τὰ ἔλαια εἶναι σώματα στερεά ἢ ὑγρά, εἶδ. β.: 0.9—0.97, ἄχροα ἢ χρωματισμένα ἀπὸ τοῦ ἀνοικτοκιτρίνου μέχρι τοῦ βαθερούθρου 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 παρουσία ὑγρασίας, φωτὸς και ἀέρος — πολὺ ταχύτερον ἂν δὲν ἔχουν καθαρισθῆ καλῶς— ὑφίστανται ἀλλοίωσιν γνωστὴν ὡς **τάγγισμα**, καθ' ἣν ἀποκτοῦν γεῦσιν και ὁσμὴν δυσάρεστον και καθίστανται ἀκατάλληλα πρὸς βρῶσιν.

Ἐτριμένα ἔλαια περιέχοντα ἠνωμένα μετὴν γλυκερίνην ἰσχυρῶς ἀκόρεστα ὀξέα κατὰ τὴν παραμονὴν και ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ὀξυγόνου γίνονται ἐπὶ μᾶλλον και μᾶλλον παχύρρευστα, ρητινοῦνται και τέλος μετατρέπονται εἰς στερεὰν βερνικοειδῆ μάζαν. Τὰ ἔλαια αὐτὰ ὀνομάζονται **ξηραίνόμενα ἔλαια** και χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν βερνικίων και ἐλαιοχρωμάτων. Ὁ γνωστότερος ἀντιπρόσωπος αὐτῶν εἶναι τὸ λινέλαιον.

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

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

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

α) Ζωικά λίπη. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ **βόειον** καὶ τὸ **χοίρειον λίπος**, λαμβανόμενα διὰ θερμάνσεως ἀπὸ τοὺς ἀντιστοιχοῦς ζωικοὺς ἰστούς καὶ χρησιμοποιούμενα ὡς τροφή. Τὸ **βούτυρον**, τὸ λίπος τοῦ γάλακτος, χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν παρουσίαν κατωτέρων λιπαρῶν ὀξέων μὲ 4 — 10 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 ἄλατος, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὕδατος καὶ ἄλλων ὑλῶν ὡς **μαγειρικὸν βούτυρον** (κ. λυωμένον βούτυρον)

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

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

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

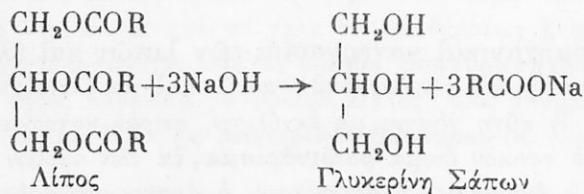
47. Βιομηχανικαὶ κατεργασίαι τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων. Τὰ ἔλαια ὑφίστανται μετὰ τὴν παραλαβὴν αὐτῶν ἀπὸ τὰς ἐλαιούχους πρώτας ὕλας, ἰδίως ἂν αὕτη γίνεται μὲ ἐκχύλισιν, σειρὰν κατεργασιῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ραφινάρισμα**, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ κυριώτεραι εἶναι ἡ διαύγασις, ἡ ἀπόσμησις, ὁ ἀποχρωματισμὸς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

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

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

Τὰ **υδρογονωμένα έλαια** παρασκευάζονται άφ' ενός μὲν λόγω της μεγαλύτερας έμπορικῆς αξίας τῶν στερεῶν λιπῶν ἔναντι τῶν ελαίων, άφ' ἑτέρου διὰ τὴν αξιολογήσιν τῶν άκαταλλήλων, ὅπως ἤδη ἔλέχθη, ιχθυελαίων πρὸς βρῶσιν ἢ βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Ὡς πρώτη ὕλη χρησιμοποιοῦνται ιχθυέλαια, φαλαινέλαια, πυρηνέλαιον κ.ά., τὰ ὁποῖα κατεργάζονται παρουσίᾳ νικελίου με ὑδρογόνον ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν. Κατὰ τὴν τοιαύτην κατεργασίαν οἱ διπλοὶ δεσμοὶ τῶν άκορέστων ὀξέων (ελαϊκοῦ καὶ ἄλλων μάλλον άκορέστων) ὑδρογονοῦνται με άποτέλεσμα άφ' ενός με τὴν ὕψωσιν τοῦ β.τ. (μετατροπὴ τῶν ὕγρῶν ελαίων εἰς στερεά λίπη, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα αὐτῶν **έσκληρυμμένα έλαια**), άφ' ἑτέρου δὲ τὴν ἐξαφάνισιν τῆς δυσαρέστου ὀσμῆς καὶ γεύσεως. Τὰ έσκληρυμμένα ἢ ὑδρογονωμένα έλαια χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐδώδιμα λίπη ὑπὸ τὸ ὄνομα **μαγειρικὰ λίπη**.

48. Σάπωνες καλοῦνται τὰ άλατα με άλκάλια τῶν άνωτέρων κεκορεσμένων καὶ άκορέστων λιπαρῶν ὀξέων, τὰ ὁποῖα εἶναι συστατικὰ τῶν λιπῶν. Λαμβάνονται, ὅπως ἤδη ἔλέχθη, κατὰ τὴν σαπωνοποίησιν τῶν λιπῶν, ἢ ὁποῖα παρίσταται ὡς ἐξῆς :



Ἡ παρασκευὴ τοῦ σάπωνος γίνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ λίπους (πυρηνέλαιον, κατωτέρας ποιότητος ελαιόλαδον, σπορέλαια, λίπος κοκὸ κ.λ.π.) με διαλύματα καυστικῶν άλκαλίων. Μετὰ τὴν σαπωνοποίησιν ὁ σάπων ἀποχωρίζεται διὰ προσθήκης άλατος (**έξαλάτωσης**). Ὁ ἐπιπλέον σάπων πλύνεται με ὕδωρ, φέρεται εἰς τύπους, ὅπου ξηραίνεται, κατόπιν κόπτεται εἰς τεμάχια καὶ στιλβοῦται ἐξωτερικῶς δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὕδρατμῶν. Τὰ άπόνερα τῆς σαπωνοποιίας περιέχουν τὴν γλυκερίνην, ἢ ὁποῖα δύναται νὰ ληφθῇ ἐκεῖθεν με ἐπανειλημμένας ἀποστάξεις.

Οι **συνήθεις** ή **σκληροί** **σάπωνες** είναι τὰ άλατα τοῦ νατρίου, ἐνῶ τὰ άλατα τοῦ καλίου, ἀπό τὰ όποία ή άπομάκρυνσις τῆς γλυκερίνης δέν είναι δυνατόν νά γίνη πλήρης, καλοῦνται **μαλακοί** ή **φαρμακευτικοί** **σάπωνες**. Οι άρωματικοί σάπωνες λαμβάνονται ἀπό τούς συνήθεις δι' ἀνατήξεως ἐντός μικρῶν λεβήτων τῇ προσθήκῃ άρώματος καί χρώματος.

Οι σάπωνες χρησιμοποιοῦνται ὡς τὰ κατ' ἑξοχήν άπορρυπαντικά σώματα. Ένεργοῦν καλῶς εἰς μαλακόν ή μετρίως σκληρόν ὕδωρ, ὅχι ὅμως καί με σκληρόν, διότι τὰ άλατα τῶν ὀξέων με άσβέστιον ή μαγνησίον — σχηματιζόμενα ἀπό τὸ σκληρόν ὕδωρ, τοῦ όποίου ή σκληρότης ὀφείλεται ἀκριβῶς εἰς ἀνθρακικά άλατα άσβεστίου καί μαγνησίου, κατὰ τήν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ σάπωνος — είναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Οι σάπωνες δέν δύνανται ἐπίσης νά χρησιμοποιηθοῦν εἰς ὄξινον περιβάλλον διότι μετατρέπονται εἰς λιπαρά ὀξέα, τὰ όποία δέν ἔχουν βεβαίως άπορρυπαντικᾶς ιδιότητος.

Λόγω ἀκριβῶς τῶν δύο αὐτῶν μειονεκτημάτων ἔχει παρασκευασθῆ τὰ τελευταῖα ἔτη μέγας ἀριθμός **συνθετικῶν άπορρυπαντικῶν**, τὰ όποία δροῦν ἐξ ἴσου καλῶς εἰς ὄξινον περιβάλλον ή με σκληρόν ὕδωρ. Πρόσθετος λόγος είναι ὅτι τὰ λίπη, πρώτη ὕλη τῶν σαπῶνων, είναι σώματα πολύτιμα ὡς τροφή, ἐνῶ διὰ τὰ συνθετικά αὐτά άπορρυπαντικά ὡς πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται σώματα οὐδεμίαν ἔχοντα θρεπτικὴν ἀξίαν καί μικρᾶς τιμῆς, ὅπως τὸ πετρέλαιον καί τὸ θεικόν ὄξύ.

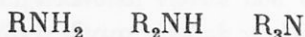
Ἡ άπορρυπαντικῆ ἐνέργεια τοῦ σάπωνος ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν με τὸν λιπαρᾶς συστάσεως ρύπον γαλακτώματος, τὸ όποῖον εὐκόλως άπομακρύνεται με ὕδωρ. Ἡ σαπωνοποιία είναι μία ἀπό τὰς σπουδαιοτέρας χημικᾶς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ΑΖΩΤΟΥΧΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

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



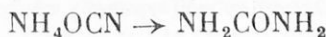
καλούμεναι γενικῶς ἀμῖναι καὶ ἀντιστοίχως κατὰ σειρὰν πρωτοταγεῖς, δευτεροταγεῖς καὶ τριτοταγεῖς. Ἀπὸ τὸν τύπον τοῦ καυστικοῦ ἀμμωνίου, NH_4OH , δύναται νὰ προέλθουν ἐνώσεις τοῦ γενικοῦ τύπου R_4NOH , καλούμεναι τεταρτοταγεῖς ἐνώσεις τοῦ ἀμμωνίου.

Μῖγμα καὶ τῶν τεσσάρων τάξεων παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ἀμμωνίας ἐπὶ ἀλκυλαλογονιδίων. Ὁ χωρισμὸς τῶν οὕτω προκυπτουσῶν τεσσάρων ἐνώσεων εἶναι μᾶλλον δυσχερῆς. Μὲ μετρίαν ἐπιτυχίαν γίνεται διὰ κρυσταλλώσεως τῶν ὑδροχλωρικῶν αὐτῶν ἀλάτων. 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, ὑπενθυμίζουσαν ὅμως συγχρόνως τὴν ὁσμὴν διατηρημένων ἰχθύων— ἡ ὁσμὴ τῶν ὁποίων ἄλλωστε ὀφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν ἀμινῶν— εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ μετὰ τοῦ ὁποίου, ὅπως καὶ ἡ ἀμμωνία, σχηματίζουν βασικοὺς ὑδρίτας. Ἐχουν βασικὴν ἀντίδρασιν ἰσχυροτέραν ἀπὸ τὴν ἀμμωνίαν καὶ μὲ ὀξεᾶ παρέχουν ἄλατα.

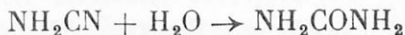
50. Οὐρία, NH_2CONH_2 . Ἡ οὐρία εἶναι τὸ τελικὸν προῖον τῆς ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης τῶν ἀζωτούχων θρεπτικῶν

ουσιών, δηλ. τών λευκωμάτων. Υπάρχει εις μεγάλα ποσά εις τὰ ούρα, όπόθεν και δύναται νά ληφθῆ υπό τήν μορφήν δυσδιαλύτου άλατος με νιτρικόν όξυό κατά τήν συμπύκνωσιν αυτών, εις μικρότερα ποσά εις τó αίμα ($0,4^0/100$) και άλλα ζωικά υγρά αυξανόμενη εις παθολογικάς καταστάσεις. Η δια τών ούρων άπεκκρινομένη ούρία άνέρχεται εις 23 γρ. περίπου ήμερησίως.

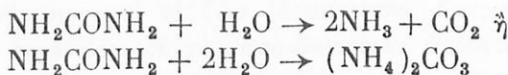
Η ούρία είναι τó πρώτον όργανικόν σώμα, τó όποιον παρεσκευάσθη συνθετικώς από τόν Wöhler (1828) κατά τήν έξάτμισιν ύδατικών διαλυμάτων κυανικού άμμωνίου, NH_4OCN



Συνθετικώς παρασκευάζεται σήμεραν από τó κυαναμίδιον, NH_2CN , τó όποιον πάλιν παρασκευάζεται από τó άσβεστιοκυαναμίδιον (σελ. 40) κατά τήν επίδρασιν όξέων, δια προσλήψεως ύδατος



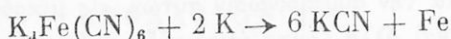
Είναι στερεόν, κρυσταλλικόν σώμα, βασικής άντιδράσεως, σχηματίζον άλατα με όξέα. Με άλκάλια ἡ ένζυμα διασπάται τῆ προσλήψει ύδατος κατά τó σχῆμα



Εις τήν διάσπασιν τῆς ούρίας όφείλεται ἡ από άμμωνίας όσμή τών άποχωρητηρίων. Η ούρία χρησιμοποιεΐται δια τήν παρασκευήν πλαστικών, κυρίως όμως ως λίπασμα.

51. Ύδροκυάνιον, HCN . Τó ύδροκυάνιον άνευρέθη εις τήν Φύσιν ως συστατικόν τών πικραμυγδάλων, ἡ χαρακτηριστική όσμή τών όποίων όφείλεται άκριβώς εις τούτο. Δύναται νά παρασκευασθῆ δι' άμέσου ένώσεως άνθρακος, ύδρογόνου και άζώτου εις τήν θερμοκρασίαν τού βολταϊκού τόξου. Παρασκευάζεται όμως δια συντήξεως ζωικών άπορριμμάτων (αίμα, τρίχες, όπλα κ.ά.) με σίδηρον και άνθρακικόν κάλιον, όποτε σχηματίζεται σιδηροκυανιούχον κάλιον $K_4Fe(CN)_6$ —ένωΰ ως παραπροϊόν λαμβάνεται ἡ ζωικός άνθραξ χρησιμοποιούμενος ως άπο-

χρωστικόν — καὶ περαιτέρω ἐπιδράσεως ἀλκαλιμετάλλων ὅποτε λαμβάνονται ἄλατα τοῦ ὑδροκυανίου



Δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἐπὶ τῶν ἀλάτων λαμβάνεται τὸ ὑδροκυάνιον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀέριον εὐκόλως ὑγροποιούμενον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, ἐξόχως δηλητηριῶδες, ἀσθενέστατον ὄξύ. Σχηματίζει ἄλατα ἀπλᾶ καὶ σύμπλοκα. Ἀπὸ τὰ ἀπλᾶ τὰ σπουδαιότερα 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, $K_4Fe(CN)_6$, παρασκευαζόμενον ὡς ἐνδιάμεσον προϊόν κατὰ τὴν παρασκευὴν ὑδροκυανίου καὶ ἀλάτων αὐτοῦ (βλ. ἀνωτέρω) καὶ χρησιμοποιούμενον διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῆς παρουσίας ἀζώτου εἰς ὀργανικὰς ἐνώσεις (σελ. 15), καθὼς καὶ διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου μὲ ἄλατα τοῦ 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 ἑλευθέραν κατάστασιν ὑπὸ τὴν διμερῆ μορφήν, C_2N_2 , τὸ **δικυάνιον**.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

52. Ύδατάνθρακες καλοῦνται ενώσεις ἀποτελούμεναι ἀπὸ ἄνθρακα, ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου καὶ περιέχουσαι τὰ δύο τελευταῖα στοιχεῖα εἰς τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἤτοι 2 : 1. Οὕτως ἐθεωρήθησαν παλαιότερον, κακῶς, ὡς ἔνωσις ἀτόμων ἄνθρακος καὶ μορίων ὕδατος, ἐκ τούτου δὲ ὠνομάσθησαν καὶ ὑδατάνθρακες. Π.χ. τὸ σῶμα τοῦ τύπου $C_6H_{12}O_6$ θεωρεῖται ὡς ἔνωσις $6 C + 6 H_2O$, ἐνῶ τὸ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ὡς $12C + 11 H_2O$ κ.ο.κ. Γενικῶς οἱ ὑδατάνθρακες θεωροῦνται ὡς 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. $C_6H_{12}O_5$. Οἱ ὑδατάνθρακες εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν, περισσότερον εἰς τὰ φυτά, ὀλιγώτερον εἰς τὰ ζῶα. Ἀποτελοῦν σπουδαιοτάτην τάξιν θρεπτικῶν οὐσιῶν διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα (δημητριακά, ὕσπρια, γεώμηλα, ὀπῶραι κ.λ.π.), περαιτέρω δὲ τὴν σπουδαιότεραν 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 ὁποῖα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ διασπασθοῦν εἰς ἄλλα ἀπλούστερα σώματα ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν τῶν σακχάρων. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται ἡ γλυκόζη, ἡ φρουκτόζη κ.ἄ., συστατικὰ τῶν ὀπωρῶν.

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

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

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

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

Χημικῶς τὰ σάκχαρα εἶναι ἐνώσεις περιέχουσαι πολλὰ ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια καὶ μίαν καρβονυλικὴν ὁμάδα. Ἀναλόγως τῆς φύσεως τῆς καρβονυλικῆς ὁμάδος διαιροῦνται εἰς **ἀλδόζας**, ἂν τὸ καρβονύλιον εἶναι ἀλδεϋδικόν καὶ εἰς **κετόζας**, ἂν τὸ καρβονύλιον εἶναι κετονικόν. Ἀναλόγως περαιτέρω τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου (ὅχι τοῦ ἀνθρακος), τὰ ὁποῖα περιέχουν διαιροῦνται εἰς **τριόζας**, ἂν περιέχουν τρία ὀξυγόνα, **τετροόζας**, **πεντόζας**, **ἑξόζας** κλπ., ἂν περιέχουν ἀντιστοιχῶς τέσσαρα, πέντε, ἕξ ἄτομα ὀξυγόνου. Αἱ ἑξόζαι ἀφ' ἑνὸς καὶ αἱ ἄλ-

δόζαι ἀφ' ἑτέρου, εἶναι τὰ σάκχαρα τὰ ὅποια παρουσιάζουν τὴν μεγαλύτεραν σημασίαν.

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

Δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλιῶν διαλύματα σακχάρων χρώννυνται καστανερυθρῶς. Αἱ ἐξόζαι ζυμοῦνται εὐκόλως. Ὡς προϊόντα τῆς ζυμώσεως ἀναλόγως τῶν χρησιμοποιουμένων μυκήτων, οἱ ὅποιοι παράγουν διάφορα ἔνζυμα καὶ ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, λαμβάνονται CO_2 , ἀλκοόλη, γλυκερίνη, γαλακτικὸν ὀξύ, ἀκετόνη κ.ἄ. Αἱ ζυμώσεις αὐταὶ παρουσιάζουν ἐξαιρετικὸν ἐνδιαφέρον ἄλλαι μὲν ἀπὸ βιομηχανικῆς ἀπόψεως, ἄλλαι δὲ ἀπὸ φυσιολογικῆς τοιαύτης καθόσον λαμβάνουν χώραν ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ.

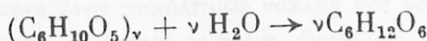
Πλὴν τῶν ἐλευθέρων μονοσακχάρων εἰς τὴν Φύσιν ἀνευρίσκονται διαδεδομένα διάφορα παράγωγα αὐτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι οἱ **γλυκοζίται**. Οὗτοι εἶναι αἰθερικά παράγωγα τῶν σακχάρων, τὰ ὅποια μὲ ὀξέα ἢ ἔνζυμα διασπῶνται εἰς δύο μέρη : τὸ σάκχαρον, τὸ γλυκὺ συστατικόν, καὶ τὸ **ἄγλυκον**, τὸ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

Ἀπὸ τὰ μονοσάκχαρα ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἐξῆς :

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

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

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



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

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

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

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

σώμα, υγροσκοπικόν, έντόνως γλυκείας γεύσεως. Ζυμοῦται καί αὕτη εύκόλως τελείως ἀναλόγως πρὸς τὴν γλυκόζην.

Πρὸς τὰ δύο ἀνωτέρω σάκχαρα, καθὼς καί τὸ καλαμοσάκχαρον, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὡς αἱ κατ' ἐξοχὴν γλυκαντικαὶ ὕλαι, δὲν πρέπει νὰ συγγέωνται αἱ καλούμεναι **τεχνηταὶ γλυκαντικαὶ ὕλαι**. Αὗται ὡς μόνον κοινὸν σημεῖον μὲ τὰ σάκχαρα παρουσιάζουν τὴν έντόνως γλυκεῖαν γεῦσιν (200—500 φορές έντονωτέραν 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 τροφίμα ἢ ποτὰ σακχάρου ἀπὸ σακχαρίνην ἢ ἄλλας γλυκαντικὰς ὕλας, ἔστω καί ἀβλαβεῖς, ἀπαγορεύεται θεωρουμένη ὡς νοθεία καί διώκεται. Τὴν σακχαρίνην χρησιμοποιοῦν ὡς γλυκαντικὴν ὕλην οἱ διαβητικοί, εἰς τοὺς ὁποίους ἀπαγορεύονται τὰ σάκχαρα.

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

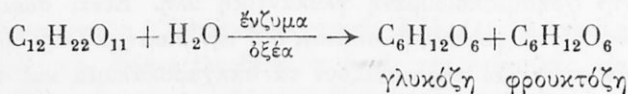
α) Καλαμοσάκχαρον (κ. ζάχαρις). Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἡ κατ' ἐξοχὴν χρησιμοποιουμένη γλυκαντικὴ ὕλη. Εἶναι σώμα εύρέως διαδεδομένον εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, διὰ τὴν βιομηχανικὴν ὁμως αὐτοῦ παρασκευὴν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ σακχαροκάλαμα καί τὰ τεῦτλα (παντζάρια). Τὰ πρῶτα εύδοκιμοῦν εἰς τροπικὰς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

μίγμα διηθείται, ή σακχαράσβεστος διασπᾶται με CO_2 και μετὰ νέαν διήθησιν τοῦ σχηματιζομένου ἀδιαλύτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου τὸ προκύπτον σιρόπιον συμπυκνῶνται, ὅποτε τὸ καλαμοσάκχαρον κρυσταλλοῦται και ἀποχωρίζεται διὰ φυγοκεντρήσεως. Πρὸς πληρέστερον καθαρισμὸν κρυσταλλοῦται ἐκ νέου. Ἀναλόγως γίνεται ἡ παρασκευὴ και ἀπὸ τὰ τεῦτλα. Ταῦτα ἐκχυλίζονται με θερμὸν ὕδωρ, τὸ δὲ λαμβανόμενον διάλυμα ὑποβάλλεται εἰς τὰς αὐτὰς ὡς ἄνω κατεργασίας με τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ κατεργασία με ὕδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου και τοῦ διηθήματος με 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 κρυσταλλωθοῦν, τὸ ὁποῖον καλεῖται **μελάσσα**. Αὕτη χρησιμοποιεῖται ὡς τροφή τῶν ζώων, ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν οἰνοπνευματοποιίαν και ὡς λίπασμα διότι περιέχει μεγάλα ποσὰ ἀλάτων καλίου.

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

Τὸ καλαμοσάκχαρον δὲν ἀνάγει τὸ φελλίγγειον ὑγρὸν, οὔτε ζυμοῦται. Ὁ ἐμπειρικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Με ὀξέα και ἔνζυμα διασπᾶται εἰς γλυκόζην και φρουκτόζην



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

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

λύσεως με οξέα ή ένζυμα δίδει δύο μόρια γλυκόζης. Είναι κρυσταλλικόν σώμα, άσθενώς γλυκείας γεύσεως, ευδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ καί παρουσιάζει αναγωγικὰς ιδιότητες.

γ) Γαλακτοσακχαρον, $C_{12}H_{22}O_{11}$. Ἀπαντᾷ εις τὸ γάλα τῆς γυναικὸς καὶ τῶν ζῶων εις ποσότητα 3—6,5%, ἐκεῖθεν δὲ καὶ παρασκευάζεται. Πρὸς τοῦτο ἀφαιρεῖται ἀπὸ τὸ γάλα τὸ λίπος καὶ τὸ λεύκωμα αὐτοῦ, τὸ μὲν πρῶτον δι' ἀποδόρσεως, τὸ δὲ δεῦτερον διὰ προσθήκης οξέος ἢ με πυτίαν. Τὸ ὑπόλειμμα (ὀρός τοῦ γάλακτος) περιέχει τὰ ἀνόργανα ἄλατα καὶ τὸ γαλακτοσάκχαρον, τὸ ὁποῖον λαμβάνεται διὰ κρυσταλλώσεως. Είναι στερεόν, κρυσταλλικόν σώμα, στερούμενον σχεδὸν γλυκείας γεύσεως, ευδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ, ἀνάγει τὸ φελίγγειον ὑγρὸν καὶ με οξέα ἢ ένζυμα διασπᾶται εις ἓν μόριον γλυκόζης καὶ ἓν μόριον **γαλακτόζης**, ἀπλοῦ σακχάρου, ἰσομεροῦς πρὸς τὴν γλυκόζην. Ζυμοῦται πρὸς ἀλκοόλην ἢ γαλακτικὸν οξύ ἀναλόγως τοῦ προκαλοῦντος τὴν ζύμωσιν μύκητος. Εἰς γαλακτικὴν ζύμωσιν ὀφείλεται ἡ πῆξις (κόψιμο) τοῦ παλαιοῦ γάλακτος ἀφ' ἑνός, ἢ παρασκευῆ τῆς γιαιούρτης ἀφ' ἑτέρου.

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

α) Ἄμυλον, $(C_6H_{10}O_5)_n$. Τὸ ἄμυλον σχηματίζεται εις τὰ φυτὰ κατὰ τὴν ἀφομοίωσιν ἀπὸ τὸ CO_2 τῆς ἀτμοσφαιρας τῆ ἐπενεργεία τοῦ ἡλιακοῦ φωτός καὶ τῆς χλωροφύλλης (βλ. καὶ σελ. 76). Τὸ σχηματιζόμενον ἄμυλον ἔχει ὀργανωμένην ὕλην καὶ ὑπὸ μορφήν **ἀμυλοκόκκων** ἀποθηκεύεται εις διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ (σπέρματα, ρίζαι, κόνδυλοι). Οἱ

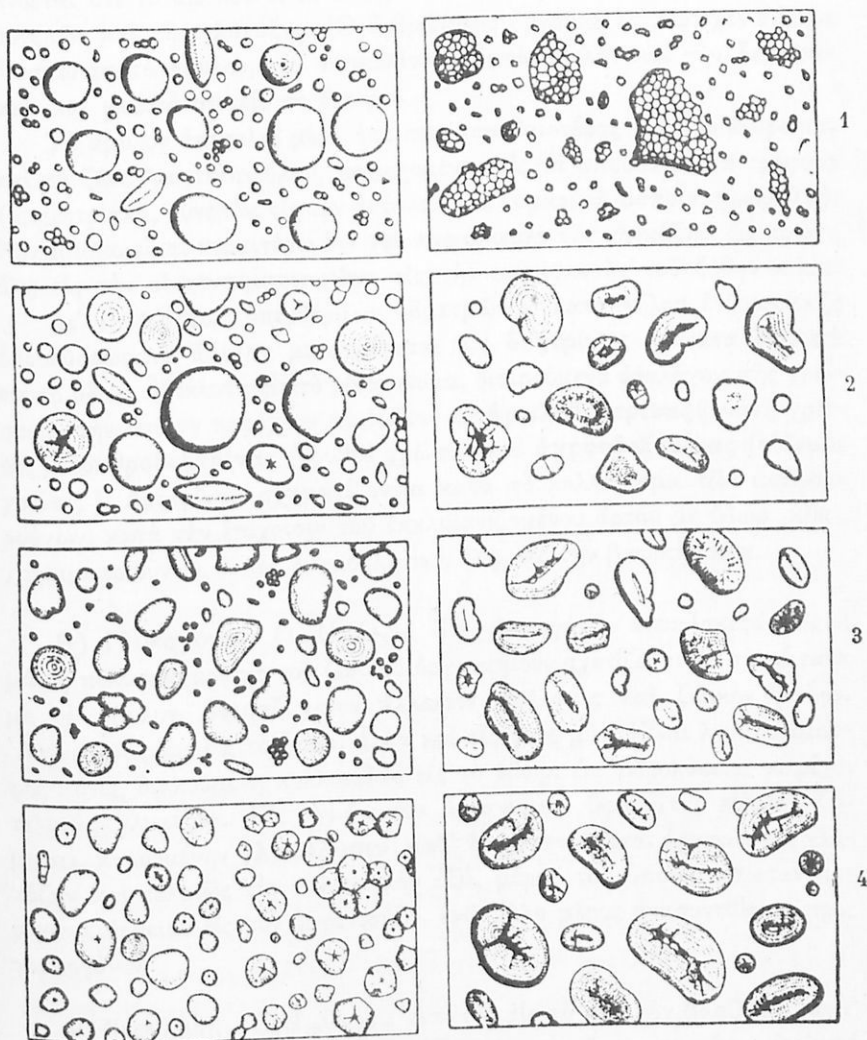
άμυλοκόκκοι αυτοί είναι διαφόρου σχήματος και μεγέθους αναλόγως τοῦ φυτοῦ ἐκ τοῦ ὁποίου προέρχονται, οὕτω δὲ εἶναι δυνατή, μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου, ἡ διαπίστωσις τῆς προελεύσεως τοῦ άμύλου. Τὸ σχ. 5 δεικνύει τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν άμυλοκόκκων τῶν κυριωτέρων εἰδῶν τοῦ άμύλου.

Τὸ άμυλον κυκλοφορεῖ ἐντὸς τοῦ φυτικοῦ ὀργανισμοῦ μετατρέπομενον εἰς διαλυτοὺς ὕδατάνθρακας. Οὗτοι ἢ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν διατροφήν τοῦ φυτοῦ ἢ μετατρέπομενοι ἐκ νέου εἰς άμυλον άποθησαυρίζονται εἰς ἄλλα μέρη τοῦ φυτοῦ.

Διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ άμύλου δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ οἰαδήποτε άμυλοῦχος πρώτη ὕλη, κυρίως ὅμως χρησιμοποιοῦνται ὁ άραβόσιτος καὶ τὰ γεώμηλα. Ἡ πρώτη ὕλη ἀλέθεται καὶ τρίβεται μὲ ὕδωρ ἢ τὰ κύτταρα διαρρηγνύονται διὰ θερμάνσεως μεθ' ὕδατος ὑπὸ πίεσιν, ὁ λαμβανόμενος εἰς άμφοτέρας τὰς περιπτώσεις πολτὸς ἀπαλλάσσεται μὲ κατάλληλα κόσκινα ἀπὸ τὰ πίτυρα καὶ τὰς κυτταρικὰς μεμβράνας καὶ τὸ λαμβανόμενον αἰώρημα τοῦ άμύλου ἀφίεται ἐν ἡρεμίᾳ πρὸς καθίζησιν τοῦ εἰδικῶς βαρυτέρου άμύλου, τὸ ὁποῖον συλλέγεται καὶ ξηραίνεται. Τὸ άμυλον τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **άμυλόξην**, τὸ ἐσωτερικὸν τῶν άμυλοκόκκων ($\sim 20\%$) καὶ τὴν **άμυλοπηκτίνην**, τὸ περιβλημα αὐτῶν ($\sim 80\%$).

Τὸ άμυλον εἶναι λευκόν, άμορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, άγνώστου, πάντως λίαν ὕψηλοῦ, μ.β. Ἀπὸ τὰ δύο συστατικά του ἡ άμυλοπηκτίνη ἔχει πολὺ μεγαλύτερον μ.β. ἀπὸ τὴν άμυλόξην. Διὰ παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀραιῶν ὀξέων ἐν ψυχρῷ μετατρέπεται εἰς **διαλυτὸν άμυλον**, τὸ ὁποῖον διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ σύνηθες άμυλον δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐν θερμῷ μετατρέπεται εἰς **άμυλόκολλαν**, ἰξώδη μάζαν, ἡ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη. Τὸ άμυλον παρουσία ἰωδίου χρῶννυται ἐντόνως κυανοῦν. Ἡ χροιά ἐξαφανίζεται κατὰ τὴν θέρμανσιν διὰ νὰ ἀναφανῇ ἐκ νέου κατὰ τὴν ψύξιν. Μὲ τὴν βοήθειαν τῆς, λίαν εὐαισθήτου αὐτῆς, ἀντιδράσεως ἐπιτυγχάνεται ἡ ἀνίχνευσις τόσοσ τοῦ ἰωδίου ὅσον καὶ τοῦ άμύλου.

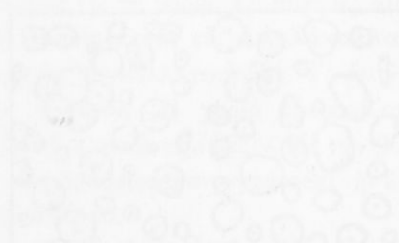
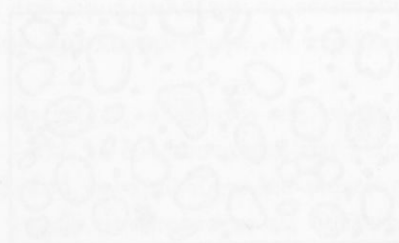
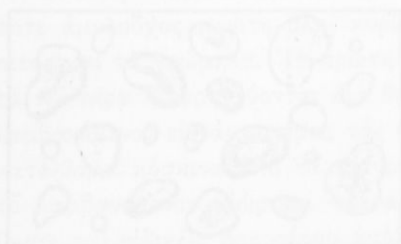
Ἡ ὕδρόλυσις τοῦ άμύλου παρουσιάζει ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον. Μὲ τὴν **διαστάσιν**, ἐνζυμον τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν **βύνην**—κριθὴν δηλ. ἡ ὁποία ἐξεβλάστησε καὶ τῆς ὁποίας ἡ περαιτέρω βλάστησις διεκόπη μὲ φρυξίν— μετατρέπεται τὸ άμυλον ποσοτικῶς εἰς **μαλτόξην**, (σελ. 80). Αὕτη μὲ νέον ἐνζυμον, τὴν **μαλτάσιν**, μετατρέπεται ὁμοίως ποσοτικῶς,



Σχ. 5. Διάφορα είδη άμυλοκόκκων. (Μεγέθυνσις 1 : 200),
 Άριστερά : 1. σίτου, 2. σηγάλεως, 3. κριθής, 4. άραβοσίτου.
 Δεξιά : 1. όρύζης, 2. πίσων, 3. φακής, 4. φασολίων.

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Από τα παραπάνω είναι εύκολο να διαπιστωθεί ότι η διαδικασία της μάθησης και της ανάπτυξης των παιδιών είναι πολύπλοκη και συνεχής, αλλά και δυναμική. Η ανάπτυξη των παιδιών και η μάθηση είναι διαδικασίες που επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες και είναι δυναμικές και συνεχώς μεταβαλλόμενες.



εις γλυκόζη. Γλυκόζη τέλος λαμβάνεται απ' ευθείας και φυσικά πάλιν ποσοτικῶς κατά τὴν θέρμανσιν τοῦ ἀμύλου με ὀξέα. Οὕτως ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ ἄμυλον εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς μαλτόζης καί, συνεπῶς καὶ τῆς γλυκόζης. Ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς περιέχει ἐνζυμα διασπῶντα τὸ ἄμυλον, τὴν **πτυαλίνην** εἰς τὸν σίελον καὶ τὴν **διαστάσην** καὶ **μαλτάσην** εἰς τὸ ἔντερον.

Τὸ ἄμυλον ἀποτελεῖ μίαν ἀπὸ τὰς σπουδαιότερας διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα θρεπτικὴν ὕλην, περιεχομένην εἰς τὰ σπουδαιότερα τρόφιμα (δημητριακά, συνεπῶς εἰς τὸν ἄρτον καὶ τὰ ζυμαρικά, ὄσπρια, γεώμηλα). Χρησιμοποιεῖται περαιτέρω διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς γλυκόζης, ὡς πρώτη ὕλη εἰς τὴν 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, ἀδιάλυτα εἰς τὸ οἶνόπνευμα, διαιρούμενα ἀναλόγως τῆς χρωσεως, τὴν ὁποίαν παρέχουν με ἰώδιον εἰς **ἀμυλοδεξτρίνας** (κυανῆ χρωσεως), **ἐρυθροδεξτρίνας** (ἐρυθρὰ χρωσις) καὶ **ἄχροδεξτρίνας** (οὐδεμία χρωσις). Δεξτρίναι σχηματίζονται κατὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπρορούχων, κατὰ τὴν ἐπίχρισιν τοῦ ἐκκλιβανιζομένου ἄρτου με ὕδωρ κ.λ.π., χρησιμοποιοῦνται δὲ ὡς συγκολλητικὴ ὕλη, εἰς τὴν βαφικὴν κ.λ.π.

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 καὶ ζωικὸν ἄμυλον. Ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ, ἀλλὰ καὶ εἰς τοὺς μῦς. Εἶναι λευκὴ, ἄμορφος 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 καὶ τελικῶς εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, μέρος τοῦ ὁποίου καίεται παρέχον ἐνέργειαν εἰς τὸν ὀργανισμὸν, ἐνῶ ἄλλο μέρος ἀνασυντίθεται πρὸς γλυκογόνον.

γ) Ίνουλίνη, ($C_6H_{10}O_5$)_n. Ἀπαντᾷ εἰς τὸ φυτικὸν βασιλεῖον, κατ' ἐξοχὴν εἰς διαφόρους κονδύλους. Εἶναι λευκὴ ἄμορφος κόνις, διαλυτὴ κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Σχετίζεται πρὸς τὸ ἄμυλον, ἀποτελοῦσα καὶ αὐτὴ ἀπόθετον ὕλην τῶν φυτῶν, κατὰ τὴν ὑδρόλυσιν ὅμως ἀντὶ γλυκόζης παρέχει 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 κυριώτερα σκελετικὴ οὐσία τῶν φυτῶν. Ὁ ρόλος αὐτῆς παραλληλίζεται, τρόπον τινά, πρὸς τὸν ἐξ ὀστέων σκελετὸν τῶν ζώων. Τὰ παλαιότερα κύτταρα περιέχουν ὀλοὲν μεγαλύτερας ποσότητος **λιγνίνης**, σώματος ἀγνώστου συστάσεως, πάντως μὴ ὑπαγομένου εἰς τοὺς ὑδατάνθρακας. Ἡ ἐτησίως εἰς τὸν κόσμον σχηματιζομένη ποσότης κυτταρίνης ὑπολογίζεται εἰς 25.000.000.000 τόννων.

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

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

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

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

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

56. Νιτροκυτταρίνη. Ἡ κυτταρίνη, ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς γλυκόζης, ἐξακολουθεῖ νὰ περιέχῃ εἰς τὸ μόριόν της ἐλεύθερα ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια τῆς τελευταίας. Ἐξ αὐτῶν παρέχει νιτρικοὺς ἐστέρας κατὰ τὴν ἐπίδρασιν νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος. Τὰ περισσότερον νιτρωμένα παράγωγα καλοῦνται **νιτροκυτταρίνη ἢ βαμβακοπυρίτις** καὶ εἶναι ἐκρηκτικὰ. Ἀποτελοῦν μόνα ἢ μὲ τὴν νιτρογλυκερίνην τὴν βάσιν τῶν ἀκάπνων πυριτίδων, καλουμένων οὕτω διότι, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὴν κοινὴν (μαύρην) πυρίτιδα, δὲν ἀφίουν 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 **κελλουλοῖτου**. Οὗτος παρασκευάζεται διὰ διαλύσεως κολλωδιοβάμβακος εἰς ἀλκοολικὸν διάλυμα καμφοῦρας, ἀποτελεῖ δὲ τὸ πρότυπον τῶν **θερμοπλαστικῶν** ὑλικῶν, σωμάτων δηλ. τὰ ὁποῖα δύνανται ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν νὰ λάβουν τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα (**μόρφωσις**) εἰς τύπους (καλούπια). Ἀπὸ κελλουλοῖτην κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα κοινῆς χρήσεως, παιγνίδια, σφαιραιστηρίων (μπιλιάρδων), κινηματογραφικαὶ καὶ φωτογραφικαὶ ταινίαι. Ἐπειδὴ τὸ μίγμα εἶναι εὐανάφλεκτον, σήμερον παρασκευάζεται ἀνάλογον πρὸς τὸν κελλουλοῖτην προῖον περιέχον ἀντὶ τῶν νιτρικῶν τοῦς ὀξικοὺς ἐστέρας τῆς κυτταρίνης. Τοῦτο εἶναι δύσφλεκτον καὶ συνεπῶς ἀκίνδυνον.

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

57. Χάρτης. Ο χάρτης παρασκευάζεται παλαιότερον από ράκη βάμβακος ή λίνου. Σήμερον παρασκευάζεται από ξύλον ή άχυρον ως πρώτην ύλην. Διά να ληφθῆ ἐξ αὐτῶν ἡ κυτταρίνη κατεργάζεται τὸ ξύλον μὲν μεθιῶδες ἀσβέστιον, τὸ άχυρον δὲ ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν μὲ καυστικὸν νάτριον. Ἡ λαμβανομένη κυτταρίνη λευκαίνεται καὶ ὑπὸ μοφήν ὕδατικοῦ πολτοῦ συμπίεζεται μεταξύ δύο, ἀντιθέτως στρεφομένων, θερμῶν τυμπάνων, ὅποτε λαμβάνεται ὁ χάρτης. Οὗτος εἶναι πορώδης (στυπόχαρτον, διηθητικὸς χάρτης), διὰ νὰ μὴ ἀπλώνη δὲ ἡ μελάνη προστίθενται εἰς τὸν πολτὸν τῆς κυτταρίνης διάφοροι « ἐπιβαρύνσεις », ὅπως καολίνης, θεικὸν βάριον, κολοφώνιον κ.ά.

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, νὰ 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 χρῆσει μέθοδοι εἶναι δύο. Κατὰ τὴν πρώτην κυτταρίνη κατεργάζεται μὲ ἄλκαλι καὶ διθειάνθρακα, CS_2 . Ἡ λαμβανομένη μᾶζα 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 ὄξικὸν αὐτῆς ἐστέρα. Διάλυμα τοῦ τελευταίου εἰς μίγμα ἀκετόνης—ἀλκοόλης (4 : 1) πιέζεται ἐντὸς προθερμανθέντος ἀέρος, ὅποτε ἐξατμιζομένου τοῦ διαλύτου λαμβάνεται ἡ τεχνητὴ μέταξα (**μέθοδος ὄξικῆς κυτταρίνης**).

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

59. Κελλοφάνη (σελοφάν). "Αν τὰ διαλύματα τὰ ὁποῖα χρησιμο-
ποιῶνται διὰ τὴν παρασκευὴν τεχνητῆς μετάξης πιέσωμεν μέσῳ λεπτῆς
σχισμῆς ἐντὸς τοῦ καταλλήλου λουτροῦ λαμβάνεται διαφανὲς φύλλον, τὸ
ὁποῖον ὡς ἔχει ἢ ἀφοῦ προηγουμένως χρωματισθῆ χρησιμοποιεῖται ὑπὸ
τὸ ὄνομα σελοφάν διὰ τὴν συσκευασίαν τροφίμων, καλλυντικῶν καὶ εἰ-
δῶν κοινῆς χρήσεως.

60. Τεχνητὸν ἔριον (τσελβόλ). Τεχνητὴ μετάξα κόπτεται εἰς μι-
κρὰ τεμάχια καὶ νηματοποιεῖται κατὰ τὸν συνήθη τρόπον νηματοποιήσεως
τοῦ ἐρίου. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ ἐρίου, τοῦ ὁποίου
ὅμως ὑστερεῖ εἰς πολλὰς ιδιότητες καὶ ἰδίως τὴν ἀντοχὴν. Χημικῶς ἐπί-
σης εἶναι τελείως διάφορον σῶμα τοῦ φυσικοῦ ἐρίου, καθόσον εἶναι ὕδα-
τάνθραξ, ἐνῶ τὸ φυσικὸν ἔριον πρωτεΐνη. Διὰ τὸ εἶδος τοῦτο τοῦ τεχνητοῦ
ἐρίου ἔχει προταθῆ ἐν Ἑλλάδι ὁ ὄρος **τολύπη**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ

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

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

Ἡ διαλυτότης των κυμαίνεται μεταξὺ εὐρυτάτων ὁρίων ἀπὸ τῆς τελείας ἀδιαλυτότητος μέχρι τοῦ εὐδιαλύτου. Πάντως τὰ διαλύματα αὐτῶν εἶναι κολλοειδῆ. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τῶν διαλυμάτων αὐτῶν ἄλλαι μὲν πρωτεΐναι πήγνυνται (λευκώμα φῶϋ), 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. ὢλων.

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

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

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

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

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

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

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

Πολλὰ ἀπὸ τὰς κυκλικὰς ἐνώσεις παρουσιάζουν ἀξιοσημεῖωτον ἀναλογίαν μὲ ἀντιστοιχοὺς ἀκύκλους ἐνώσεις. Ἡ τοιαύτη ἀναλογία περιλαμβάνει τὸσον μεθόδους παρασκευῆς ὅσον καὶ ἰδιότητας, φυσικὰς καὶ χημικὰς.

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

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

ὥστε ἔχι 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 ὅμως πηγὴ ἀρωματικῶν ἐνώσεων εἶναι ἡ **λιθανθρακόπισσα**. Ἐξ αὐτῆς ἀποκλειστικῶς λαμβάνονται αἱ ἐνώσεις ἐκεῖναι, ἀπὸ τὰς ὁποίας, ὡς πρώτας ὑλᾶς, δύναται νὰ παρασκευασθῇ τὸ σύνολον τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων.

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

63. Προϊόντα πίσσης. Κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τῶν λιθανθράκων πρὸς παρασκευὴν φωταερίου ἢ μεταλλουργικοῦ κῶκ ὡς σπουδαῖον παραπροϊὸν λαμβάνεται ἡ **λιθανθρακόπισσα** ἢ ἀπλῶς **πίσσα**. Αὕτη ἀποστάζεται ὁμοῦ μὲ τὸ ἀκάθαρτον φωταερίον, λαμβάνεται δ' ἐξ αὐτοῦ κατὰ τὸν φυσικὸν καθαρισμόν (σελ. 31) διότι, ὡς ἀποτελουμένη ἀπὸ μίγμα σωμάτων ὑψηλοῦ β.ζ., ὑδροποιεῖται εὐκόλως κατὰ τὴν ψύξιν. Ἡ ποσότης τῆς συμπυκνουμένης πίσσης ἀνέρχεται εἰς 4—4,5% διὰ τὰ ἐργοστάσια φωταερίου καὶ 3% διὰ τὰ ἐργοστάσια μεταλλουργικοῦ κῶκ, ὑπολογιζομένη ἐπὶ τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος. Παρ' ὅλον τὸ μικρότερον ποσοστὸν, τὸ μεγαλύτερον ποσὸν τῆς πίσσης 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 ἀποδειχθῆ ἢ 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 πίσσης περιλαμβάνει κλασματικὴν ἀπόσταξιν, χωρισμὸν δηλ. τῶν συστατικῶν αὐτῆς βάσει τοῦ β.ζ. καὶ κατεργασίαν ἐκάστου κλάσματος μὲ ὀξέα καὶ ἀλκάλια, ὅποτε λαμβάνονται σώματα βασικᾶ, μὲ ὀξέα, σώματα ὀξίνα, μὲ ἀλκάλια καὶ σώματα οὐδέτερα παραμένοντα μετὰ τὴν κατεργασίαν μὲ ὀξέα καὶ ἀλκάλια. Τὰ σπουδαιότερα κλάσματα εἶναι τὸ

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

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

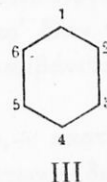
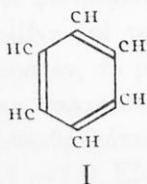
Τὸ μετὰ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τῆς πίσσης παραμένον εἰς τὸν ἀποστακτῆρα ὑπόλειμμα χρησιμεύει διὰ τὴν διαπότισιν ξύλων (τηλεγραφικοὶ καὶ τηλεφωνικοὶ στῦλοι, στρωτῆρες σιδηροδρομικῶν γραμμῶν) πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τὴν σῆψιν καὶ διὰ τὴν ἐπίστρωσιν τῶν ὁδῶν ἀντὶ τῆς ἀσφάλτου.



ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

64. Βενζόλιον. Ὁ ἀπλούστερος ἀρωματικὸς ὑδρογονάνθραξ καὶ ταυτοχρόνως ἡ μητρικὴ ἔνωση 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 $C_n H_{2n-6}$, εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάγονται ὅλαι αἱ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις. Ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ βενζολίου ἀπετέλεσεν ἀντικείμενον μακρῶν ἐρευνῶν καὶ ἀμφισβητήσεων. Σήμερον γίνεταί δεκτὸς ὁ τύπος τοῦ Kekulé. Δεχόμεθα δηλ. ὅτι ἐξ ὁμάδες CH εἶναι ἠνωμένοι εἰς ἐξαμελῆ δακτύλιον ἐναλλάξ μὲ ἀπλοῦς καὶ διπλοῦς δεσμούς. Οὕτως ὁ τύπος αὐτοῦ εἶναι ὁ I. Ἀπλούστερον συμβολίζεται μὲ



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

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

1) Το βενζόλιο, όπως προκύπτει από τον γενικόν 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 ἐνῶσις, 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 βενζόλιο παρέχει ὠρισμένας ιδιότητας τῶν ἀκορέστων ἐνώσεων (πρόσληψις ὑδρογόνου π.χ.).

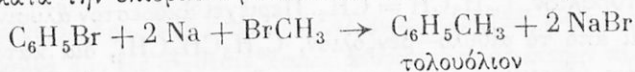
2) Δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὀξέος, θεικοῦ ὀξέος καὶ ἀλκυλαλογονιδίων ἀντικαθίστανται εὐκόλως ὑδρογόνα ἀπὸ τὰς ὁμάδας $-NO_2$, $-SO_3H$, ἀλκύλια.

3) Τὰ ὑδροξυλιωμένα αὐτοῦ παράγωγα παρουσιάζονται ὀξίνα ἐναντι τῶν ἀντιστοιχῶν, οὐδετέρων ἀλκοολῶν, ἐνῶ αἱ ἀμῖναι ὀλιγώτερον βασικαὶ τῶν ἀντιστοιχῶν ἀκύκλων.

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

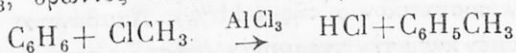
Ἀπὸ τὸ βενζόλιο δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνων ἠνωμένων πρὸς τὰ ἄτομα ἄνθρακος τοῦ πυρῆνος—**πυρηνικὰ ὑδρογόνα**— ἀπὸ ἀλκύλια προέρχονται τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ. Ταῦτα εὐρίσκονται εἰς τὴν πίσσαν, ὅποθεν καὶ λαμβάνονται, συνθετικῶς δὲ δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατὰ τὰς ἐξῆς δύο βασικὰς μεθόδους:

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



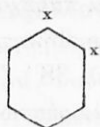
Ἡ μέθοδος (μέθοδος Fittig) εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν μέθοδον Wurtz, διὰ τὴν παρασκευὴν ἀκύκλων ὑδρογονανθράκων (σελ. 29).

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

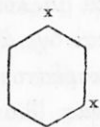


Μονοῦποκατεστημένα παράγωγα ὑπάρχουν εἰς μίαν μόνον μορφήν. Διποκατεστημένα εἰς τρεῖς μορφὰς ἰσομερεῖς: ἡ πρώτη

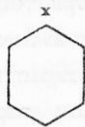
περιέχει τούς υποκαταστάτας εἰς γειτονικά άτομα ἄνθρακος καὶ καλεῖται **ὀρθο**— (συντετμημένως ο—). Ἡ δευτέρα εἰς άτομα ἄνθρακος χωριζόμενα ἀπὸ ἓν άτομον ἄνθρακος καὶ καλεῖται **μετα**— (μ—) καὶ ἡ τρίτη εἰς άτομα ἄνθρακος χωριζόμενα ἀπὸ δύο ἄλλα καὶ καλεῖται **παρα**— (π—)



ὀρθο—



μετα—



παρα—παράγωγον

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

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

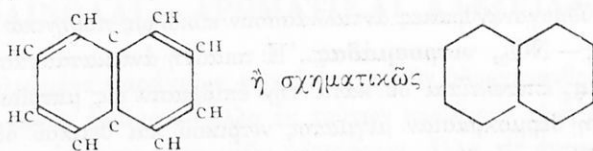
α) Τολουόλιον, μεθυλο-βενζόλιον, $C_6H_5CH_3$. Εὐρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ὁπόθεν καὶ λαμβάνεται. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς σπουδαίας ἐκρηκτικῆς ὕλης **τροτύλης**, καθὼς καὶ τῆς τεχνητῆς γλυκαντικῆς ὕλης **σακχαρίνης**.

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

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

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

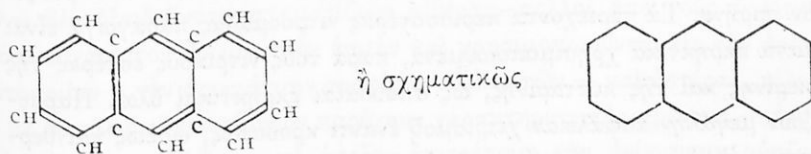
λευκόν, κρυσταλλικόν σώμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, ἑξαχνούμενον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι



ἦται ἔνωσις δύο βενζολικῶν πυρήνων με 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



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

Ἀπὸ τὰ ὑψηλοτάτου β.ζ. κλάσματα τῆς πίστες λαμβάνονται, εἰς ἐλάχιστα ποσά, ὑδρογονάνθρακες ἀποτελούμενοι ἀπὸ μέγαν ἀριθμὸν βενζολικῶν πυρήνων. Οὗτοι παρουσιάζουν ἑξαίρετικὸν ἐνδιαφέρον διότι διαλύματα αὐτῶν εἰς βενζόλιον ἐπαλειφόμενα ἐπὶ τοῦ δέρματος ποντικῶν καὶ ἄλλων πειραματοζῶων ἢ εἰσαγόμενα εἰς τὸν ὀργανισμὸν τοῦ πειραματοζῶου ὑπὸ μορφήν ἐνέσεως εἰς διάλυμα καθαρῶ ἰπίου προ-

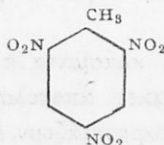
καλοῦν πειραματικῶς τὴν ἐμφάνισιν καρκινωμάτων (**καρκινογόνοι οὐσίαι**).

65. Νιτροβενζόλιον. Ἐλέχθη ἤδη ὅτι τὸ βενζόλιον καὶ οἱ ἄλλοι ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ἀνταλλάσσουν εὐκόλως πυρηνικὰ ὑδρογόνα πρὸς ὁμάδας — NO₂, **νιτροομάδας**. Ἡ τοιαύτη ἀντικατάστασις καλεῖται **νίτρωσις**, ἐπιτελεῖται δὲ κατὰ τὴν ἐπίδρασιν εἰς μετρίως ὑψηλὴν ἢ καὶ συνήθη θερμοκρασίαν μίγματος νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ ὀξέος, καλουμένου **ὀξέος νιτρώσεως**, ἐπὶ ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων. Τὸ θειικὸν ὀξύ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγομένου ὕδατος



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

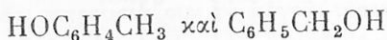
Ἡ νίτρωσις δὲν σταματᾷ εἰς τὴν εἰσαγωγὴν μιᾶς μόνον νιτροομάδος, ἀλλ' εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσέλθουν μέχρι τριῶν τοιούτων ἀνὰ βενζολικὸν πυρῆνα. Τὰ περιέχοντα περισσοτέρας νιτροομάδας παράγωγα εἶναι σῶματα ἐκρηκτικὰ χρησιμοποιούμενα, παρὰ τοὺς νιτρικοὺς ἐστέρας τῆς γλυκερίνης καὶ τῆς κυτταρίνης, ὡς σπουδαῖαι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



καλούμενον **τροτύλη** ἢ **TNT**. Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τοῦ τολουολίου καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν γόμωσιν ναρκῶν, τορπιλλῶν, ὀβίδων κλπ.
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

ΦΑΙΝΟΛΑΙ — ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

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



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

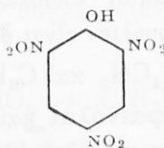
66. Φαινόλαι. Ὁρισμένοι φαινόλαι εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακό-
πισσαν, ἄλλα σχηματίζονται κατὰ μεθόδους συνθετικῆς. Παρουσιάζουν
μᾶλλον ὄξινον χαρακτῆρα καὶ σχηματίζουν ἄλατα, ἀντίστοιχα πρὸς τὰ
ἀλκοολικὰ ἄλατα, **φαινολικὰ ἄλατα**, τὰ ὁποῖα ὅμως εἶναι σταθερώτερα
τῶν πρῶτων. Οὕτω διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ ἄνευ διασπάσεως. Αἱ φαι-
νόλαι δὲν ὀξειδοῦνται, σχηματίζουν αἰθέρας—πολλοὶ ἀπὸ τοὺς ὁποίους
ἔχουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὀσμὴν καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρω-
ματοποιίαν ἢ τὴν ἀρωμάτισιν τροφίμων καὶ ποτῶν — καὶ ἐστέρας, τέλος
δὲ μὲ τριχλωριούχον σίδηρον παρέχουν χαρακτηριστικὰς χρώσεις — ἐρυ-
θρὰς ἕως κυανοῖδεις — αἱ ὁποῖαι ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

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

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

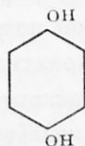
Χρησιμοποιεῖται ὡς ἰσχυρὸν ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ σαλικυλικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 105), τοῦ **βακελίτου**, πλαστικῆς ὕλης ἀπὸ φαινόλην καὶ φορμαλδεϋδην, ἢ ὁποῖα χρησιμοποιεῖται ὡς μονωτικὸν καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως καὶ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

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

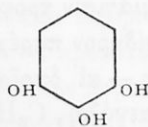


Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τῆς φαινόλης, εἶναι κίτρινον κρυσταλλικὸν σῶμα, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἰσχυρὰς ὀξίνους ιδιότητες, εἰς τὰς ὁποίας, καθὼς καὶ εἰς τὴν πικρὰν γεῦσιν αὐτοῦ, ὀφείλει καὶ τὸ ὄνομά του. Χρησιμοποιεῖται, παλαιότερον μάλιστα εἰς εὐρυτάτην κλίμακα, ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη,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

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



Ἵδροκινόνη



Πυρογαλλόλη

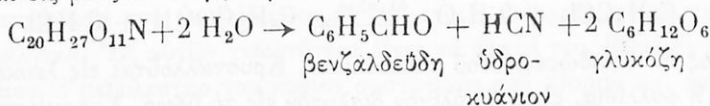
Ἡ ὑδροκινόνη εἶναι ἰσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστής.

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 βαφήν τριχῶν. Τὰ ἀλκαλικά αὐτῆς διαλύματα ἀπορροφοῦν ἰσχυρῶς ὀξυγόνον.

ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

67. Βενζαλδεϋδη, C₆H₅CHO. Ἀπαντᾷ εἰς τὴν Φύσιν εἰς τὸν γλυ-
κοζίτην **ἀμυγδαλίνη** (σελ. 77), συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων καὶ
ἄλλων πικρῶν πυρήνων. Ἡ ἀμυγδαλίνη μὲ τὸ ἐνζυμον **ἐμουλσίνη** δια-
σπᾶται εἰς βενζαλδεϋδην, ὕδροκυάνιον καὶ γλυκόζην

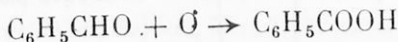


Παρασκευάζεται ἐπίσης ἀπὸ διχλωροπαράγωγον τοῦ τολουολίου,
C₆H₅CHCl₂, δι' ἐπίδρασεως ἀлкаλικῶν ἀντιδραστηρίων, π.χ. γαλα-
κτώματος ἀσβέστου

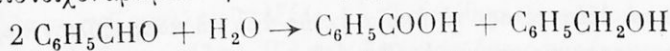


ἢ ἀπὸ τὸ τολουόλιον δι' ὀξειδώσεως.

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



Κατὰ τὴν ἐπίδρασιν διαλυμάτων ἀлкаλίων ὑφίσταται ταυτόχρονον
ὀξειδῶσιν καὶ ἀναγωγὴν (**ἀντίδρασις Cannizzaro**), ὅποτε ἐκ δύο
μορίων τὸ ἐν ὀξειδοῦται πρὸς βενζοϊκὸν ὀξύ, ἐνῶ τὸ ἄλλο ἀνάγεται πρὸς
τὴν ἀντίστοιχον ἀρωματικὴν ἀλκοόλην, **βενζυλαλκοόλην**, C₆H₅CH₂OH



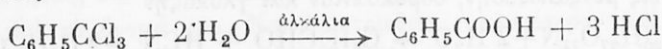
Χρησιμοποιεῖται ὡς πρώτη ὕλη διὰ συνθέσεις, εἰς τὴν παρασκευὴν
διαφόρων χρωμάτων κλπ. ἠφιοφωρήθη ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

Ο Ξ Ε Α

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 ὑφείλει καὶ τὸ ὄνομά του, εἰς διάφορα βάλσαμα καὶ αἰθέρια ἔλαια, εἰς τὰ οὖρα κλπ.

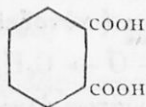
Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς βενζαλδεϋδης ἢ ἀπὸ τὸ τριχλωριωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου, $C_6H_5CCl_3$, δι' ἀλκαλικῆς ὑδρολύσεως



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

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

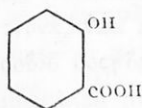
69. Φθαλικὸν ὀξύ, $C_6H_4(COOH)_2$ ἢ ἀναλυτικῶς



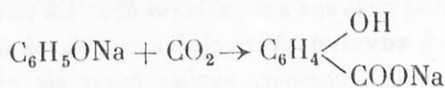
εἶναι τὸ σπουδαιότερον. Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ ναφθαλίνου καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ἰνδικοῦ (λουλάκι) καὶ ἄλλων χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.

Ἀπὸ τὰ ὀξέα τέλος, τὰ ὁποῖα ἐκτὸς ἀπὸ τὸ καρβοξύλιον περιέχουν καὶ ἄλλην χαρακτηριστικὴν ὁμάδα, ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ὑδροξυλιωμένα παράγωγα αὐτῶν, τὰ **πυρροϋλικά** καὶ τὰ **καλλικὸν ὀξύ**.

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

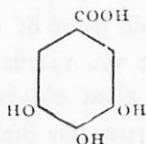


Είναι εύρυτατα διαδεδομένον εις την Φύσιν ελεύθερον ή υπό μορφήν παραγώγων. Παρασκευάζεται εύκόλως, υπό την μορφήν του άλατος αυτού με νάτριον, κατά την θέρμανσιν φαινολικού νατρίου και CO_2 , εις $120 - 140^\circ$ υπό πίεσιν



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

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



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



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

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

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

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

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

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

74. Βυρσοδεψία. Ἡ βυρσοδεψία σκοπὸν ἔχει νὰ μετατρέψῃ τὸ ἀκατέργαστον δέρμα, τὸ ὁποῖον εἶναι σκληρόν, εὐθραυστον καὶ τὸ ὁποῖον εὐκόλως ἀλλοιοῦται καὶ καταστρέφεται ἀπὸ εὐρωτομύκητας καὶ ἄλλους μικροοργανισμοὺς ἀπὸ τὸν σπότον τοῦ ἐκπεριεχόμενου δέρματος, τὸ ὁποῖον

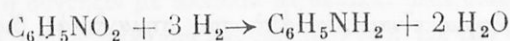
ποῖον δὲν ἀλλοιοῦται κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς γνω-
 στὰς πολυτίμους μηχανικὰς ιδιότητας ἀντοχῆς, εὐκάμπτου κλπ. καὶ
 τὴν εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν. Πρὸς τοῦτο τὸ δέρμα ἀφοῦ ἀπαλλαγῇ τῶν
 τριχῶν καὶ τοῦ συνεχτικοῦ ἰστοῦ κατεργάζεται με δεψικὰς ὕλας ἢ ὕδα-
 τικὰ ἐκχυλίσματα αὐτῶν (**δεψικὰ ἐκχυλίσματα**)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

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

Ἡ βυρσοδεψία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σημαντικὰς βιομηχανίας τῆς
 Ἑλλάδος.

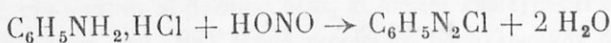
ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

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



Ἡ ἀνιλίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαιῶδες, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δηλητηριῶδες, ἀσθενοῦς βασικῆς ἀντιδράσεως. Μὲ 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 $+5^0$. Τὰ σχηματιζόμενα εὐπαθῆ καὶ εὐδιάσπαστα διαζωνιακὰ ἅλατα χωρὶς νὰ ἀπομονωθοῦν ἀπὸ τὸ διάλυμα φέρονται εἰς ἀντίδρασιν μὲ φαινόλας ἢ ἀμίνιας καὶ παράγωγα αὐτῶν. Ἡ τοιαύτη ἀντίδρασις καλεῖται σύζευξις καὶ τὰ προϊόντα αὐτῆς εἶναι ἡ σπουδαία τάξις τῶν ἄζωχρωμάτων.

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

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

Τὸ 1856 ὅμως ὁ Perkin παρεσκεύασε τυχαίως τὴν **μωβεΐνην**, ἡ ὁποία μαζὺ μὲ τὸ ἤδη μνημονευθὲν **πικρικόν ὄξύ** ἀπετέλεσαν τοὺς πρῶτους ἀντιπροσώπους τῶν συνθετικῶν χρωμάτων, τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται εἰς τὰ ἐργαστήρια καὶ τὰ 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 ἰδρώτους, καθὼς καὶ κατὰ τὸ πλύσιμον (ἐπίδρασις ὕδατος καὶ σάπωνος).

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

Τὰ χρώματα κατατάσσομεν καὶ ὑποδιαίρουμεν 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 ὄξινον, ἀλκαλικόν ἢ οὐδέτερον

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

περιβάλλον (**όξινα, βασικά, απ' εύθείας βάφοντα χρώματα**). "Αλλα απαιτοῦν τὴν χρῆσιν **προστύμματος**, ἐνὸς ἀνοργάνου ἄλατος τοῦ σιδήρου, τοῦ ἀργιλίου, τοῦ χρωμίου κλπ. διὰ τὸν σχηματισμὸν ἀδιαλύτου χρωματισμένης ἐνώσεως (**χρώματα προστύψεως**). "Αλλα τέλος εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, ἢ βαφὴ δὲ ἐπιτυγχάνεται δι' ἀναγωγῆς αὐτῶν πρὸς εὐδιαλύτους ἀχρόους ἐνώσεις — **λευκοενώσεις** — διαποτίσεως τῶν ἰνῶν μὲ τὸ ἄχρουν διάλυμα καὶ ἐπανοξειδώσεως πρὸς τὸ ἀρχικὸν ἀδιάλυτον χρῶμα (**χρώματα ἀναγωγῆς**).

"Όλα τὰ χρώματα δὲν εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθοῦν δι' ὅλας τὰς ὑφανσίμους ἴνας, δεδομένης τῆς διαφορᾶς τῆς χημικῆς αὐτῶν συστάσεως. Οὕτω π.χ. χρώματα ἀπαιτοῦνται ἰσχυρῶς ἀλκαλικά λουτρά δὲν εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθοῦν δι' ἔριον καὶ μέταξαν, τὰ ὁποῖα ὡς πρωτεϊνικῆς φύσεως εἶναι διαλυτὰ εἰς ἀλκάλια.

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

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

ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

Εἰς τὰς ὕδραρωματικάς 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 — συγγενῆ σώματα — ἀνήκουν εἰς μεγαλυτέραν τάξιν ἐνώσεων, γνωστὴν μὲ τὸ γενικὸν ὄνομα **τερπένια**.

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

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

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

αυτῶν, ὅποτε ἐκρέει καὶ συλλέγεται κίτρινον ἰξῶδες ὑγρὸν ἢ **ρητίνη** ἢ **τερεβινθίνη**, ἢ ὅποια κατὰ τὴν παραμονὴν στερεοποιεῖται ταχέως. Ἡ ρητίνη ὡς ἔχει χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ρητινίου οἴνου (ρετσίνα), κυρίως ὅμως ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν ἀπλῆν ἢ παρουσία ὕδατος ὅποτε λάμβάνεται πτητικὸν προϊόν, τὸ τερεβινθέλαιον, ἄχρουν ὑγρὸν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, 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 ἀνοιχτοκιτρίνου ἕως καστανε-ρῦθρου ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν τῆς ἀποστάξεως τῆς ρητίνης, χρησιμοποιούμενον εἰς τὴν παρασκευὴν σαπῶνων (**ρητινοσάπωνες**) καὶ βερνικίων καὶ διὰ τὴν ἐπάλειψιν τοῦ τόξου ἐγγύρδων ὀργάνων. Τερεβινθέλαιον καὶ κολοφώνιον παρασκευάζονται ἐν Ἑλλάδι εἰς μεγάλα ποσὰ καὶ ἐξάγονται, ἰδίως τὸ πρῶτον, εἰς τὸ ἐξωτερικόν.

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

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

Εἶναι μίγματα σωμάτων παρεμφεροῦς συστάσεως, τῶν ὁποίων ὁ χωρισμὸς εἶναι κατὰ κανόνα δύσκολος, λόγῳ τῶν παραπλησίων ἰδιοτήτων, περιέχουν δὲ κυκλικὰ καὶ ἀκυκλα τερπενικὰ σώματα, ἀλλὰ καὶ σώματα ἀνήκοντα εἰς ἄλλας τάξεις. Τὰ αἰθέρια ἔλαια εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἤττον πτητικά, διακρίνονται δὲ κατὰ τοῦτο — ἐκτὸς βεβαίως ἀπὸ τὴν σύστασιν — ἀπὸ τὰ συνήθη ἔλαια, ὅτι δηλ. ἢ 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, ὠχροκίτρινα ἕως καστανά, ὑαλώδους λάμψεως καὶ θραύσεως, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ εἰς ὀργανικά διαλυτικά 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' ὅτι ἐκ τοῦ ὀνόματος αὐτῆς θὰ ἔπρεπε νὰ θεωρηθῆ ὡς ρητίνη. Ἡ καθαυτὴ ρητίνη εἶναι τὸ κολοφώνιον, ἐνῶ τὸ τερεβινθέλαιον τὸ αἰθέριον ἔλαιον.

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

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

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

82. Ἄλκαλοειδῆ. 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 διαλύτας σχηματίζοντα ἅλατα μὲ ὕξος. 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 ἀντιπυρετικὸν καὶ εἰδικὸν ἀνθελονοσιακόν. Ἀποτελεῖ ἓν ἀπὸ τὰ πρῶτα χρησιμοποιηθέντα εἰς τὴν Θεραπευτικὴν εἰδικὰ φάρμακα ἐναντίον ὀρισμένης ἀσθενείας (βλ. σελ. 123).

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

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

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

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 ζῶων.

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

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

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

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ — ΟΡΜΟΝΑΙ — ΕΝΖΥΜΑ

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

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

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

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

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

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

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

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

Ἡ ἔλλειψις μιᾶς ἐκάστης τῶν βιταμινῶν προκαλεῖ βλάβην τοῦ ὄργανισμοῦ ἐκδηλοῦμένην ἢ ἐν τῇ ἐκκρίσει ἢ ἐν τῇ ἐκκρίσει τῶν ἐκκρίσεων συμ-

πτώματα, ή όποία καλεΐται γενικῶς **άβιταμίνωσις** και ή όποία όδηγεΐ τελικῶς εις τόν θάνατον. Κοινόν χαρακτηριστικόν σύμπτωμα δι' όλας τας βιταμΐνας ειναί ή επί έλλείψεως αυτών άνακοπή τής αυξήσεως του όργανισμου. Αί άνωτέρω μνημονευθεΐσαι άσθένειαι beri—beri, τó σκορβοΐτον, περαιτέρω ή ραχΐτις, ή πελλάγρα, ή πολυνευρίτις κ.ά. ειναί άβιταμινώσεις.

Αί βιταμΐναι αναλόγως τής διαλυτότητος αυτών διαιρουΐνται εις δύο μεγάλας τάξεις τας **ύδατοδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τó ύδωρ, και τας **λιποδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τά λίπη και τά διαλυτικά των λιπών ύγρά. Έκαστον είδος βιταμΐνης περαιτέρω χαρακτηρίζεται με ίδιον όνομα και δη είτε με όνομα ύπενθυμίζον τήν άβιταμίνωσιν, τήν όποΐαν προκαλεΐ ή έλλειψις αυτης είτε με τó όνομα βιταμΐνη εις τó όποΐον επιτάσσεται γράμμα του Λατινικου άλφαβήτου, ένδεχομένως δε και αριθμητικόν δείκτης δια τήν μεταξύ των διάκρισιν συγγενών σωμάτων. Οΰτως ονομάζομεν **άσκορβικόν όξύ**, τήν βιταμΐνην τήν θεραπεύσαν τήν νόσον σκορβοΐτον, προκαλουμένην άλλωστε έξ έλλείψεως αυτης, **άντιρραχίτικην βιταμΐνην** εκείνην, ή έλλειψις τής όποΐας προκαλεΐ τήν ραχΐτιδα. Τά ίδια σώματα ονομάζονται και **βιταμΐνη C** τó πρῶτον, **βιταμΐνη D₂** ή **D₃** τó δεΰτερον.

Αί ήμερησίως άπαραΐτητοι ποσότητες των διαφόρων βιταμινών ειναί μικρά και κυμαΐνονται δια τόν άνθρωπον, αναλόγως τής βιταμΐνης μεταξύ 0,002 - 100 χστγρ. Τά άπαιτούμενα ποσά αυξάνονται επί άναρρώσεως, έγκυμοσύνης, γαλουχΐας κλπ. Βιταμινών τέλος έχουν ανάγκην όχι μόνον ó άνθρωπος, αλλά και τά ζῶα, περαιτέρω δε και κατώτεροι ζωικοί όργανισμοί, καθῶς και μικροοργανισμοί.

Η διάδοσις των βιταμινών εις τήν Φύσιν ειναί τοιαύτη, ὡστε επί κανονικῆς διατροφῆς νά καλύπτονται πλήρως αί ανάγκαι του όργανισμου. Μερικαί σπουδαΐαι πηγαι διαφόρων ειδῶν βιταμινών ειναί τά ήπατέλαια των ιχθύων (μουρουνέλαιον), ή ζύμη (μαγια τής μύρας), τά έσπεριδοειδή (λεμόνια, πορτοκάλλια), ή πιπεριά κ.ά.

Όπως και άνωτέρω έλέχθη αί περισσότεραι άπό τας βιταμΐνας έχουν παρασκευασθῆ σήμερα συνθετικῶς, κυκλοφοροΐσαι υπό καθαράν μορφήν εις τó εμπόριον, ὡστε νά ειναί δυνατή ή χορήγησις αυτών φαρμακευτικῶς, ανεξαρτήτως τροφῆς.

Αί βιταμΐναι δέν έχουν καθ' έαυτάς ουδεμίαν θρεπτικην αξΐαν, οΰτε άπό άπόψεως ηθροστροφικῆς άπό τήν άπόψη τού έκπαιδευτικῆς ή ήμερησίως

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

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

Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Όνομα (Συνώνυμα)	Κυριώτεραι φυσικαὶ πηγαί	Διαλυ- τότης*	Χαρακτηριστικὴ ἀβιταμίνωσις
Βιταμίνη Α (ἀξηροφθόλη)	Ίχθυέλαια, ἥπατέλαια	Λ	Ἀνακοπή τῆς αὐξήσεως
Βιταμίνη Β ₁ (θειαμίνη)	Φλοιὸς ὀρύζης, ζύμη	Υ	
Βιταμίνη Β ₂ (ριβοφλαβίνη)	Ὄσρα, ζύμη, γάλα	Υ	
Βιταμίνη Β ₆ (πυριδοξίνη)	Ζύμη, φύτρα	Υ	
Βιταμίνη Β ₁₂	Ήπαρ	Υ	
Νικοτιναμίδιον	Ζύμη, φύτρα	Υ	
Ίνositης	Έσπεριδοειδῆ, ζύμη	Υ	
Βιταμίνη C (ἀσκορβικὸν ὄξι)	Έσπεριδοειδῆ, πιπεριά, λαχανικά	Υ	
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	Ήπατέλαια	Λ	
Βιταμίνη E (τοκοφερόλη)	Φύτρα, ἥπαρ	Λ	
Βιταμίνη H (βιοτίνη)	Ζύμη, ὄα	Υ	
Βιταμίνη K (φυλλοκινόνη)	Φύλλα, μικροοργανι- σμοί	Λ	

* Λ = λιποδιαλυτή
Υ = ὕδατοδιαλυτή

84. Όρμόνοι. Ἄλλη τάξις σωμάτων ἀπαραιτήτων διὰ τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τοῦ ὄργανοῦ ἀπὸ τοῦ ἵσθμοῦ. Ἐκταύσεως ἑρμηνεία. Τὰ σώ-

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

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

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

Διὰ τὸν ἄνθρωπον οἱ σπουδαιότεροι αδένες οἱ παράγοντες ὁρμόνας εἶναι: ἡ ὑπόφυσις, ὁ θυρεοειδῆς ἀδὴν, οἱ παραθυρεοειδεῖς αδένες, τὸ πάγκρεας (κυρίως αἱ νησιῶδες 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 ρυθμιζούσαι τὴν λειτουργίαν τῶν περισσοτέρων ἐκ τῶν ἄλλων αδένων.

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

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

σεως σχηματιζόμενας όρμόνας (ή τας σπουδαιότερας έξ αυτών), την φυσιολογικήν λειτουργίαν την όποιαν αυται έπιτελοϋν έντός του όργανισμοϋ, καθώς και την βλάβην ή νόσον την όποιαν προκαλεί ή άνωμαλία τής όρμονικής έκκρίσεως.

Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι Ι

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΟΡΜΟΝΑΙ

Ένδοκρινής άδην	Όνομα όρμονών	Φυσιολογική λειτουργία	Νόσος
Έπόφους	Αϋξήσεως, θυρεοτρόπος, γοναδοτρόπος, κ.ά.	Ρύθμισις τής λειτουργίας άλλων άδένων, ύψους κλπ.	Γιγαντισμός άκρομεγαλία, βλάβαι τών άλλων όρμονικών άδένων
Θυρεοειδής	Θυροξίνη	Ρύθμισις μεταβολισμού	Κρετινισμός, νόσος Basedow
Παραθυρεοειδεΐς	Παραθυρεοειδίνη	Ρύθμισις ανταλλαγής άσβεστίου	Τετανία
Νησιΐδες Langerhans (πάγκρεας)	Ίνσουλίνη	Ρύθμισις τής άφομοιώσεως του σακχάρου	Διαβήτης
Έπινεφρίδια	Αδρεναλίνη	Ρύθμισις τής πίεσεως του αίματος	Νόσος Addison
	Κορτικοστερόναι		
	Κορτιζόνη Τεστοστερόνη	Ρύθμισις ικανότητος άναπαραγωγής	
Όρχεις	Οιστραδιόλη	Πάχυνσις βλεννογόνου μήτρας (προπαρασκευή δι' έμμηνον ρύσιν ή έγκυμοσύνην).	Καθορισμός δευτερευόντων γυναισματών φύλου
	Όσθηκαι		
Όχρόν σωματίον	Προγεστερόνη	Προσκόλλησις του γονιμοποιηθέντος ώαριου επί του βλεννογόνου τής μήτρας	Αποβολή

85. Φυτοορμόναι. Ὁρμονῶν ἔχει ἀνάγκην ἔχει μόνον ὁ ζωικός, ἀλλὰ καὶ οἱ φυτικοὶ ὀργανισμοὶ διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν. Αἱ ὀρμόναι αὗται τῶν φυτῶν καλοῦνται **φυτοορμόναι ἢ αὐξίνας**, εἰς τὴν παρουσίαν δὲ τοιούτων ὀρμονῶν εἰς τὴν κόπρον ἀποδίδεται ὑπὸ τινῶν ἢ ἀνωτερότης αὐτῆς ὡς λιπάσματος ἔναντι τῶν χημικῶν λιπασμάτων.

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

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

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

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

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

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

ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

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

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

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

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



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

Ἡ γενικὴ χρησιμοποίησις τῶν σουλφοναμιδίων ἀφορᾷ τὴν καταπολέμησιν μολύνσεων ἀπὸ κόκκους, ὅπως ὁ σταφυλόκοκκος, ὁ στρεπτόκοκκος, ὁ γονόκοκκος, ὁ μνηγιγιτιδόκοκκος κ.ἄ. Ἀναλόγως τοῦ εἴδους 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 ἰδιαίτερος ἐπ' αὐτῆς.

90. Ἀντιβιοτικά. Ἦτο ἤδη ἀπὸ ἀρκετοῦ χρόνου γνωστὸν ὅτι ὠρισμένοι μικροοργανισμοὶ δρῶν ἀνταγωνιστικῶς πρὸς ἄλλους, προκαλοῦντες τὴν καταστροφὴν αὐτῶν. Ἡ εὐρυτάτη ὅμως χρησιμοποίησις τῶν ἀντιβιοτικῶν διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν διαφορῶν ἀσθενειῶν ὀφείλεται εἰς παρατήρησιν τοῦ Ἄγγλου ἐπιστήμονος Fleming (1929). Οὗτος παρέτήρησεν ὅτι καλλιέργεια σταφυλοκόκκων, παρουσιάζει διακοπὴν τῆς αὐξήσεως ἐὰν μολυνθῇ με ἐυρωτομύκητας. Ἀπὸ τοὺς ἐυρωτομύκητας 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 ὑλᾶς (μύκητες, χῶμα κλπ.) καὶ ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὰ γνωστότερα καὶ μᾶλλον χρησιμοποιούμενα εἶναι ἡ **στρεπτομυκίνη** (Waksman, 1944), ἡ **χρυσομυκίνη** (Duggar, 1948) καὶ ἡ **χλωρομυκητίνη** (Burkholder, 1947). Τα σώματα αὐτὰ ἀκίνδυνα διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ συνήθως οὐδόλως τοξικά, παρουσιάζουν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ—ἐκτὸς αὐτοῦ δὲν ἔχουν ἄριστοιμείων τινὰ δρᾶσιν—

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

Ὁ συνδυασμὸς σουλφοναμιδίων — ἀντιβιοτικῶν ἀπεδείχθη ἐξαιρετικὰ ἐπιτυχῆς 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 ὀποίου, ἀσφαλῶς μεγίστη, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐκτιμηθῇ σήμερον κατ' ἀξίαν.

Ε Ν Τ Ο Μ Ο Κ Τ Ο Ν Α

91. Έντομοκτόνα. Τὰ διάφορα παράσιτα καὶ έντομα προκαλοῦν σοβαρωτάτας βλάβας εἰς τὸν ἄνθρωπον. Αὐταὶ εἶναι δυνατὸν νὰ ἀφοροῦν ἢ τὴν ὑγείαν αὐτοῦ — ἢ ἐλονοσία, ἢ ἀσθένεια τοῦ ὕπνου, ἢ πανώλης εἶναι μερικαὶ μόνον ἀπὸ τὰς νόσους, αἱ ὁποῖαι μεταδίδονται διὰ τῶν έντόμων — ἢ τὴν διατροφὴν αὐτοῦ. Τὸ τελευταῖον ἀποκτᾷ ἰδιαιτέραν σημασίαν ὅταν σύγχρονοι στατιστικαὶ μᾶς βεβαιώνουν ὅτι αἱ ὑπὸ διαφόρων έντόμων 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 νεωτάτης στατιστικᾶς, τὸ 1/3 ὑποσιτίζεται, ἂν δὲν πεινᾷ.

Ἡ χρησιμοποίησις έντομοκτόνων εἶναι ἀρκετὰ παλαιά, ἀπὸ τὰ πρῶτα δὲ χρησιμοποιεθέντα τοιαῦτα εἶναι τὸ ἀκάθαρτον πετρέλαιον, αἱ ενώσεις 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 έντομοκτόνα ὅμως αὐτά, ἀσθενοῦς γενικῶς δράσεως, ἀντικατεστάθησαν ἀπὸ τὰ σύγχρονα συνθετικὰ έντομοκτόνα, ὅπως τὸ γνωστότατον DDT καὶ τὰ ὀλιγώτερον γνωστά, ἀλλ' ἐξ ἴσου ἀποτελεσματικὰ — εἰς ὠρισμένας μάλιστα περιπτώσεις ἀποτελεσματικώτερα — **γαμμεξάνιον, παραθεῖον** κ. ἄ.

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

Παρ' ὅλον τὸν ἐκ τῆς μακρᾶς χρήσεως αὐτῶν πιθανὸν ἐθισμὸν τῶν έντόμων καὶ τὴν δημιουργίαν γενεῶν ἀνθεκτικῶν εἰς τὰ σύγχρονα αὐτὰ έντομοκτόνα ἢ σημασία των εἶναι μεγίστη διότι καὶ τὴν γεωργικὴν παραγωγὴν ἠϋξήσαν 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 ἐλονοσία παρ' ἡμῖν, ἐξηφάνισαν τελείως.

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ

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

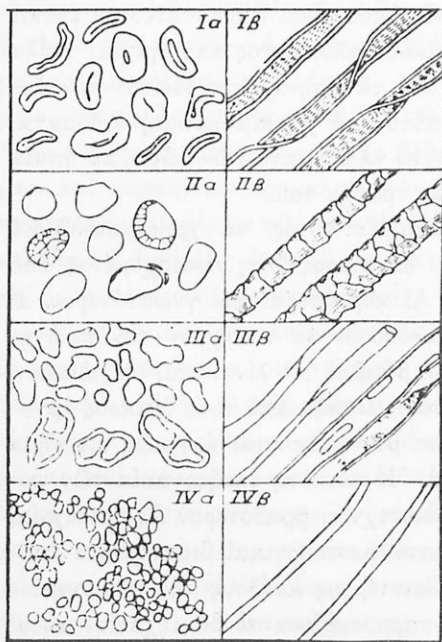
Μὲ τὴν πρόοδον τοῦ πολιτισμοῦ ἀρχίζει οὗτος νὰ χρησιμοποιεῖ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἐνδυμάτων του διαφόρους ὑλας προερχομένας ἀπὸ τὸ φυτικὸν ἢ τὸ ζωικὸν βασίλειον. Αἱ κυριώτεραι καὶ γνωστότεραι, αἱ ὁποῖαι καὶ σήμερον ἄλλωστε ἐξακολουθοῦν νὰ κατέχουν τὴν πρώτην θέσιν ἀπὸ ἀπόψεως διαδόσεως εἶναι ὁ βάμβαξ,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

Μὲ τὰς ὑφανσίμους αὐτὰς ὑλας ἐκάλυψεν ὁ ἄνθρωπος τὰς ἀνάγκας του ἐπὶ 30 καὶ πλέον αἰῶνας. Ἡ συνεχὴς αὔξησις ὁμῶς 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 Ὄργανικὴ, τὴν δημιουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν μιᾶς νέας τάξεως ὑφανσίμων ὑλῶν γνωστῶν μὲ τὸ γενικὸν ὄνομα **τεχνηταὶ ὑφάνσιμοι ἴνες.**

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

ή οποία σκοπὸν ἔχει τὴν βελτίωσιν τῶν ἰδιοτήτων 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),



Σχ. 6. Αἱ κυριώτεροι ὑφαντικοὶ Ἴνες
(α τομή, β Ἴνες κατὰ μῆκος)

I Βάμβαξ II Ἔριον III Μέταξα
IV Τεχνητὴ μέταξα

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

Ἄλλαι γνωστὰ ὑφάνσιμοι ὕλαι εἶναι ἡ **λανιτάλη** ἀπὸ καζεΐνην καὶ φορμόλην (σελ. 91) καὶ τὰ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη παρασκευασθέντα καὶ μικρᾶς σχετικῶς ἀκόμη διαδόσεως **Perlon**, **Vinyon**, **Terylene**. Ἡ σπουδαιότερα ὅμως καὶ γνωστοτέρα ἔνωσις τῆς τάξεως αὐτῆς εἶναι τὸ **νάυλον** (nylon). Τοῦτο παρασκευάζεται (Carothers, 1935) κατὰ περισσοτέρας τῆς μῆδος μεθόδους μὲ πρώτην ὕλην τὴν φαινόλην, δηλ. τὴν λιθανθρακόπισσαν ἢ τὸ ἀκετυλένιον. Τὸ νάυλον παρουσιάζει ἐξαιρετικὰς ἰδιότητας 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 ἰνῶν εἶναι ἀπλουστάτη καὶ κατὰ βάσιν ἡ αὐτὴ μὲ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης (σελ. 88). Ἡ πρώτη ὕλη ὑπὸ μορφήν διαλύματος ἢ πηκτοῦ πηξέται διὰ δίσκου μὲ κεντρικὴν λεπτὰς ὑπὸ

καί 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 σπουδαιότερων φυσικῶν καὶ τεχνητῶν ὑφανσίμων ἰνῶν καθὼς καὶ τῆς τομῆς αὐτῶν. Ἡ διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξέτασις ἀποτελεῖ τὸν σπουδαιότερον, συγχρόνως δὲ καὶ ἀπλούστερον, τρόπον διακρίσεως τοῦ εἴδους τῶν ὑφανσίμων ἰνῶν.



ΠΛΑΣΤΙΚΑ — ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΥΛΑΙ — ΡΗΤΙΝΑΙ

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

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

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

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

Τὰ μονομερῆ αὐτὰ σώματα (ὕδρογονάνθρακες, ἀλκοόλαι, ὀξέα κλπ.) εἴτε περιέχουν διπλοὺς δεσμούς, εἴτε περισσοτέρας τῆς μιᾶς χαρακτηριστικὰς ὁμάδας ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}$, 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 ὑλης περιλαμβάνει δύο στάδια: Πρῶτον τὴν παρασκευὴν τοῦ μονομεροῦς καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐξ αὐτοῦ διὰ πολυμερισμοῦ ἢ συμπυκνώσεως τὴν παρασκευὴν μεγάλου μ.β. σωμάτων, ὅπως ἀκριβῶς εἶναι τὰ πλαστικά.

Ἀπὸ τὰς νέας αὐτὰς πρώτας ὑλας κατασκευάζονται τὰ διαφορώτατα ἀντικείμενα. Πρὸς τοῦτο ἀπαιτεῖται εἰδικὴ κατεργασία τῆς πρώτης ὑλης, ἀναλόγως δὲ ἀκριβῶς τοῦ τρόπου κατεργασίας αὐτῶν τὰ πλαστικά διαιροῦνται εἰς δύο βασικὰς τάξεις: Τὰ θερμοπλαστικά καὶ τὰ θερμοσκληραίνόμενα 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 θερμοκραινόμενα μαλακύνονται ἐπίσης, συνεχίζομένης ὅμως τῆς θερμάνσεως σκληρύνονται ἐκ νέου, ὀριστικῶς δέ, ὥστε νὰ ἀποκλειεταὶ ἡ ἐκ νέου μαλάκυνσις αὐτῶν καὶ συνεπῶς καὶ ἡ δυνατότης μιᾶς νέας κατεργασίας. Βασίζόμενοι ἀκριβῶς εἰς τὴν ἰδιότητα αὐτῶν νὰ μαλακύνονται ὅπωςδήποτε κατὰ τὴν θέρμανσιν δίδομεν εἰς τὰ διάφορα πλαστικά τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα διὰ μορφώσεως εἰς τύπους ἢ δι' ἐλάσεως ἢ διὰ χύσεως.

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

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

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

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

δ) Νάυλον, ἀπὸ τὴν φαινόλην ἢ τὸ ἀκετυλένιον, χρησιμοποιούμενον ὄχι μόνον ὡς τεχνητὴ ὕφαντικὴ, 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, ὕφανσιμων ἵνῶν, τυπογραφικῶν ὑλικῶν, βερνικίων κ.ἄ.

η) Σιλικόναι. Αί σιλικόναι δύνανται νά θεωρηθοῦν ὡς ἰδιαίτερα τάξεις πλαστικῶν. Αὐται περιέχουν χαρακτηριστικῶς εἰς μικρότερα ἢ μεγαλύτερα ποσὰ πυρίτιον, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, ἢ ρίζας SiO_2 εἰς ἀντικατάστασιν τοῦ ἄνθρακος. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐξαιρετικὰς ιδιότητος, ἰδίως εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἀντοχὴν αὐτῶν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, τὴν ἐπίδρασιν χημικῶν ἀντιδραστηρίων, τὴν παλαιώσιν, ὅλως δὲ ἰδιαίτερος τὴν μονωτικὴν αὐτῶν ἰκανότητα, μὴ δυναμένη νά συγκριθῆ πρὸς τὴν μονωτικὴν ἰκανότητα οἰασθῆποτε ἄλλης τάξεως σωμάτων. Πάσης φύσεως ἀντικείμενα καλυπτόμενα δι' ἐλαφροῦ, ἀδιοράτου, στρώματος σιλικονῶν καθίστανται ὑδροφόβα, τοῦ ὕδατος ἀπομακρυνομένου ἐξ αὐτῶν καθ' 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, λιπαντικὰ ἔλαια—διατηροῦντα τὸ ἰξῶδες αὐτῶν μεταξὺ εὐρυτάτων ὀρίων θερμοκρασίας — θερμοσταθερὰ βερνίκια, πλαστικά, καουτσούκ ἐξαιρετικῆς ἀνθεκτικότητος, δι' ὑδροφόβους ἐπικαλύψεις κλπ.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Τ Α

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

1. Πόσα γρ. ὀξικοῦ ὀξέος καὶ πόσα ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου πρέπει νὰ θερμάνωμεν διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 25 λίτρα μεθανίου;
2. Φωταέριον ἀποτελεῖται (κατ' ὄγκον) ἀπὸ 50% ὕδρογόνου, 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 ἄλατος τοῦ *Seignette*.
7. Πόσα γρ. ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν σαπωνοποίησιν 1 χγρ. στεατίνης (τύπος λίπους σελ. 70, ὅπου $R = C_{17}H_{35}$) καὶ ποῖον τὸ βάρος τοῦ παραγομένου σάπωνος;
8. Ποῖος ὁ ὄγκος τῶν ἀερίων, τὰ ὅποια προκύπτουν δι' ἐνζυματικῆς διασπάσεως 25 γρ. οὔριας;
9. Πόσα γρ. γλυκόζης καὶ φρουκτόζης λαμβάνονται κατὰ τὴν ὕδρολυτικὴν διάσπασιν 60 γρ. καλαμοσακχάρου.
10. Πόσα γρ. βενζολίου καὶ πόσα νιτρικοῦ ὀξέος εἰδ. β. 1,40 (περιεχτικότης 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 προῆλθον καὶ ποῖα ἄλλα σώματα καὶ εἰς ποίας ποσότητας ἐλήφθησαν ταυτοχρόνως;
12. Πόσα γρ. νιτροβενζολίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 80

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

Π Ι Ν Α Ξ

ἀτομικῶν βαρῶν στοιχείων διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων.

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

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

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

Γραμμοάτομον = τὸ ἀτομικὸν βάρους στοιχείου ἐκπεφρασμένον εἰς γραμμάρια.

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

Σχέσις πίεσεως, ὄγκου καὶ θερμοκρασίας μάζης ἀερίου

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

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

ΤΡΟΠΟΣ ΛΥΣΕΩΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

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

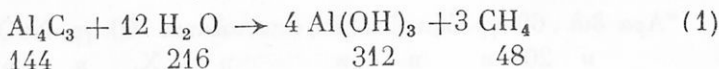
Κατωτέρω δίδονται δύο παραδείγματα λύσεως τοιούτων προβλημάτων:

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

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

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

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



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

$$\begin{array}{r} 22,4 \text{ λίτρα μεθανίου ζυγίζουν } 16 \text{ γρ.} \\ 288 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{X}_1; \end{array}$$

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

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν τέλος

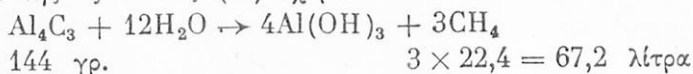
$$\begin{array}{r} 48 \text{ γρ. μεθανίου προέρχονται ἀπὸ } 144 \text{ γρ. Al}_4\text{C}_3 \\ 205,7 \text{ γρ.} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{X}_2, \end{array}$$

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

ὥστε νὰ πληρωθῇ τὸ ἀεριοφυλάκιον διὰ μεθανίου.

Ἄπλοῦστερον ἀκόμη δύναται νὰ λυθῇ τὸ πρόβλημα ὡς ἐξῆς:

Βάσει τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν :



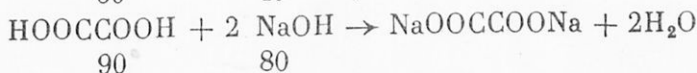
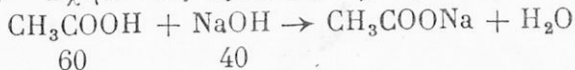
ὁπότε ἔχομεν :

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

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

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

Λύσις. Ἐχομεν τὰς ἐξισώσεις τῆς ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξέων



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

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

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

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

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

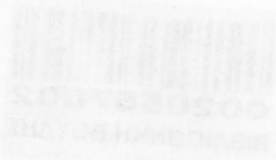


Τὰ αντίτυπα τοῦ βιβλίου φέρουν τὸ κάτωθι βιβλιοσῆμον εἰς ἀπόδειξιν τῆς γνησιότητος αὐτῶν.

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



Τα στοιχεία της παρούσης μελέτης προέρχουν από το έργο
της Διεύθυνσης Εκπαίδευσης της Περιφέρειας Αττικής
και αποτελούν αντικείμενο της μελέτης που έγινε στο πλαίσιο
της μελέτης που έγινε στο πλαίσιο της μελέτης που έγινε
το έτος 1991-1992. Ημερομηνία: 1991-1992.





0020557802

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

