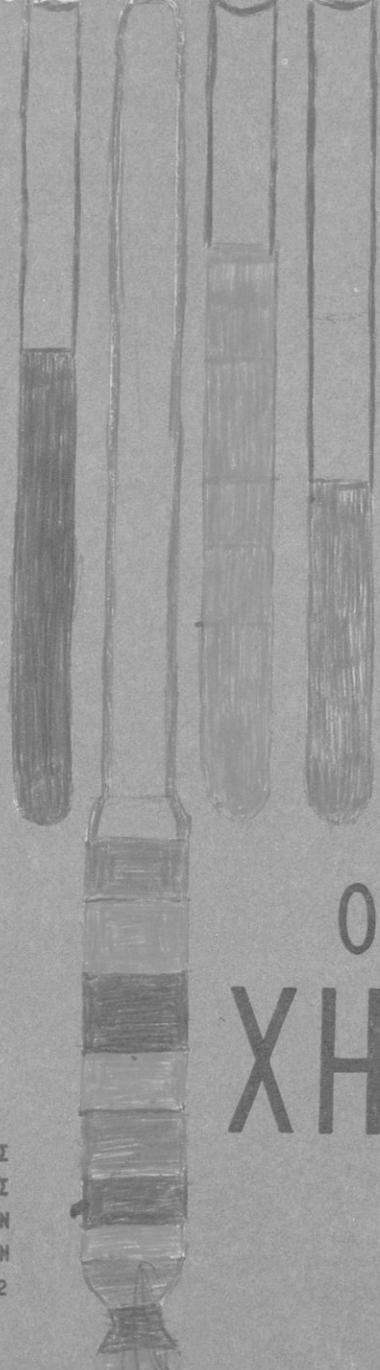


Π. Χαλδανός

ΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΒΑΡΒΟΓΙΑΝΗ



# ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΤ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ  
ΕΚΔΟΣΕΩΣ  
ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ  
ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΑΘΗΝΑΙ 1972





ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΠΡΩΤΟ ΚΟΙ ΚΟΡΡΑΒΜΙΝ  
ΝΙΚΟ ΧΕΝΟ 2. 58  
1962 742.400

*Handwritten signature*

ΔΩΡΕΑ  
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

18849

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΑΝ  
Καθηγητού ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης

ΕΛΛΑΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ  
ΕΚΔΟΣΕΩΣ  
ΕΠΙΧΟΜΕΝΩΝ  
ΕΛΛΑΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ  
ΕΚΔΟΣΕΩΣ  
ΕΠΙΧΟΜΕΝΩΝ



ΕΛΛΑΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ  
ΕΚΔΟΣΕΩΣ  
ΕΠΙΧΟΜΕΝΩΝ

# ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΤ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΑΘΗΝΑΙ 1972

*Συγτηήσεις*

B.ζ. = βαθμός ζέσεως  
B.τ. = βαθμός τήξεως  
Eιδ. β. = ειδικόν βάρος  
M.β. = μοριακόν βάρος



## ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

Εισαγωγή ..... Σελίς 9 - 13

Ὅργανική Χημεία, ὄργανικαί ἐνώσεις 9.—Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σημασία τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σύντομος ἱστορικὴ ἀνασκόπησις 10.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

Σύστασις τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων ..... Σελίς 14 - 20

Ἄνιχνευσίς ἀνθράκος 14.—Ἄνιχνευσίς ὕδρογόνου, ἀζώτου 15.—Ἄνιχνευσίς ὑπολοίπων στοιχείων 15.—Προσδιορισμὸς ἀνθράκος, ὕδρογόνου 16.—Προσδιορισμὸς ἀζώτου 17.—Προσδιορισμὸς ὑπολοίπων στοιχείων 17.—Ἄνιχνευσίς καὶ προσδιορισμὸς τοῦ ὀξυγόνου 17.—Ἵπολογισμὸς ἑκατοστιαίας συστάσεως 18.—Προβλήματα 19.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

Ἴσομέρεια καὶ συντακτικοὶ τύποι.—Κατάταξις τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων ..... Σελίς 21 - 26

Ἐμπειρικοὶ μοριακοὶ τύποι 21.—Ἴσομέρεια καὶ ἰσομερεῖς ἐνώσεις 22.—Πολυμέρεια 22.—Συντακτικοὶ τύποι 22.—Κατάταξις τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων 23.—Ἐνώσεις ἄκυκλοι καὶ κυκλικαὶ 24.—Ὀμόλογοι σειραὶ 24.—Ἄκυκλοι ἐνώσεις 25.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

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

Μεθάνιον 27.—Αἰθάνιον 29.—Ἀνώτεροι ὕδρογονάνθρακες 29.—Φωταέριον 31.—Πετρέλαια 32.—Συνθετικὴ βενζίνη 34.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄

Ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες	Σελίς	37 - 43
Αἰθυλένιον 37.—Ἀλκυλένια 38.—Ἀκετυλένιον 39.—Ἄλλοι ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες 41.—Καουτσούκ 42.—Συνθετικὸν καουτσούκ 43.—Γουτταπέρκα 43.		

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ΄

Ἀλκοόλαι	Σελίς	44 - 51
Μονοσθενεῖς ἀλκοόλαι 44.—Αἰθυλικὴ ἀλκοόλη 44.—Ζυμώσεις 45.—Ἀλκοολοῦχα ποτὰ 47.—Φωτιστικὸν οἰνόπνευμα 48.—Μεθυλικὴ ἀλκοόλη 48.—Ἰδιότητες ἀλκοολῶν 49.—Πολυσθενεῖς ἀλκοόλαι 50.—Γλυκερίνη 50.—Νιτρογλυκερίνη 50.		

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ΄

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η΄

Ἀλδεῦδαι καὶ κετόναι	Σελίς	54 - 56
Φορμαλδεῦδη 54.—Ἀκεταλδεῦδη 55.—Ἀκετόνη 56.		

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ΄

Ὄξεα	Σελίς	57 - 64
Λιπαρὰ ὄξεα 57.—Μυρμηκικὸν ὄξύ 58.—Ὄξικὸν ὄξύ 59.—Παλμιτικόν, στεατικὸν ὄξύ 60.—Ἀκόρεστα ὄξεα 60.—Ελαϊκὸν ὄξύ 60.—Ἀκρυλικόν, μεθακρυλικόν ὄξύ 61.—Δικαρβονικὰ ὄξεα 61.—Ὄξαλικὸν ὄξύ 61.—Υδροξυοξέα 62.—Γαλακτικὸν ὄξύ 62.—Τρυγικὸν ὄξύ 63.—Κιτρικὸν ὄξύ 63.—Ἀμινοξέα 63.		

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι΄

Ἐστέρες—Κηροὶ—Λίπη καὶ ἔλαια—Σάπωνες	Σελίς	65 - 71
Ἐστέρες 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΄

Ἀζωτοῦχοι ἐνώσεις	Σελίς	72 - 74
Ἀμίαι 72.—Οὐρία 72.—Υδροκυάνιον 73.		

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

\*Υδατάνθρακες ..... Σελίς 75 - 89

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

Πρωτεΐναι ..... Σελίς 90 - 91

Διαίρεσις 91.—Καζεΐνη 91.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

Λιθανθρακόπισσα ..... Σελίς 94 - 95

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

\*Αρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ..... Σελίς 96 - 100

Τύπος βενζολίου 96.—Άρωματικὸς χαρακτήρ 96.—Τολουόλιον 98.—Ξυλόλιον 98.—Στυρόλιον 98.—Ναφθαλίλιον 98.—Άνθρακένιον 99.—Καρκινογόνου οὐσίαι 100.—Νιτροβενζόλιον 100.—Τροτύλη 100.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

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

Φαινόλαι 101.—Πικρικὸν δξύ 102.—Ύδροκινόνη 102.—Πυρογαλλόλη 102.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'

Καρβονυλικαὶ ἐνώσεις ..... Σελίς 103

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'

\*Οξεία ..... Σελίς 104 - 107

Βενζοϊκὸν δξύ 104.—Φθαλικὸν δξύ 104.—Σαλικυλικὸν δξύ 105.—Γαλλικὸν δξύ 105.—Δεψικαὶ ὑλαὶ 106.—Μελάνη 106.—Βυρσοδεψία 106.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Κ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΑ'

- \*Υδρορωματικά ένωσησις ..... Σελίς 111 - 113  
 \*Υδρορωματικά ένωσησις 111.—Τερπένια 111.—Τερρεβινθέλαιον  
 111.—Καμφορά 112.—Αιθέρια έλαια 112.—Ρητίνια 113.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

- \*Αλκαλοειδή ..... Σελίς 114 - 115

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

- Βιταμίνια—Όρμόνια—Ένζυμα ..... Σελίς 116 - 122  
 Βιταμίνια 116.—Αβιταμινώσις 118.—Πίναξ βιταμινών 119.—  
 \*Όρμόνια 119.—Πίναξ όρμονών 121.—Φυτοορμόνια 122.—Ένζυμα  
 122.—Βιοκαταλύται 122.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

- \*Εντομοκτόνα ..... Σελίς 126

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

- \*Συνθετικά όφαντικά ίνες ..... Σελίς 127 - 129

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

- Πλαστικά—Τεχνητά ύλα—Ρητίνια ..... Σελίς 130 - 133  
 Προβλήματα—Τύποι και έννοιαι χρήσιμοι προς λύσιν των προ-  
 βλημάτων της Χημείας ..... Σελίς 134 - 138



## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

**Όργανική Χημεία, όργανικαί ένώσεις.** Όπως είναι γνωστόν από την Άνόργανον Χημείαν όλόκληρος ό κόσμος, ό όποϊος μᾶς περιβάλλει, αποτελείται από τὰ 92 στοιχεΐα και τὰς ένώσεις αὐτῶν. Άπό τὰ 92 στοιχεΐα ό άνθραξ διακρίνεται τόσον διά τό μέγα πλήθος τῶν ένώσεων τὰς όποίας παρέχει, όσον και διά τήν σπουδαιότητα αὐτῶν. Οί δύο αὐτοί άκριβῶς λόγοι επιβάλλουν τήν εξέτασιν τῶν ένώσεων τοῦ άνθρακος άπό ιδιαίτερον κλάδον τῆς Έπιστήμης.

Ό ιδιαίτερος αὐτός κλάδος όνομάζεται **Όργανική Χημεία** και αὐτέ ένώσεις τοῦ άνθρακος **όργανικαί ένώσεις**. Εἰς τὰς όργανικὰς ένώσεις δέν συμπεριλαμβάνονται τό μονοξείδιον και τό διοξείδιον τοῦ άνθρακος, τό άνθρακικόν όξύ και τὰ άλατα αὐτοῦ, τὰ όποΐα άλλωστε και εξέτάζει ή Άνόργανος Χημεία.

Μεταξύ τῶν όργανικῶν ένώσεων και τῶν άνοργάνων τοιούτων—τῶν ένώσεων δηλ. ὄλων τῶν άλλων στοιχείων έκτός τοῦ άνθρακος—γνωρίζομεν σήμεραν ότι δέν υπάρχουν θεμελιώδεις διαφοραί. Παλαιότερον όμως εγγίνετο δεκτόν ότι υπάρχουν τοιαῦται διαφοραί, όπως π.χ. τό γεγονός ότι αὐτέ άνόργανοι ένώσεις είναι σταθεραί, όχι όμως και αὐτέ όργανικαί, ότι αὐτέ άνόργανοι ένώσεις παρασκευάζονται εύκόλως εἰς τό έργαστήριον, όχι όμως και αὐτέ όργανικαί. Διά τὰς τελευταίας έπιστεῦετο ότι απαιτεΐται ιδιαίτερα δύναμις, ή καλουμένη **ζωική δύναμις** (*vis vitalis*), τήν όποίαν δέν διέθετεν ό άνθρωπος. Όλοι αὐται αὐτέ διαφοραί κατέπεσαν μια πρὸς μίαν, σήμεραν δέ γνωρίζομεν ότι ή Όργανική Χημεία είναι κλάδος τῆς καθαρᾶς Χημείας, μόνον δέ ό μέγας αριθμός τῶν όργανικῶν ένώσεων—περὶ τό 1.000.000—έναντι τῶν δλίγων σχετικῶς άνοργάνων—περίπου 50.000—και ή μεγάλη σημασία πολλῶν όργανικῶν ένώσεων επιβάλλουν τήν εξέτασιν τῶν σωμάτων αὐτῶν από ιδιαίτερον κλάδον τῆς Χημείας.

Τό πετρέλαιον, ή ζάχαρις, τὰ λίπη και τὰ έλαια, ή ναφθαλίνη, τό καουτσούκ, αὐτέ βιταμΐναι, τό DDT κ.ά. είναι όργανικαί ένώσεις. Τὰ λίπη,

Αριστο

τὰ λευκώματα καὶ οἱ ὑδατάνθρακες — δια σώματα ὀργανικά—ἀποτε-  
 λοῦν ὁμοῦ μὲ τὸ ὕδωρ καὶ ὠρισμένα ἀνόργανα ἄλατα τὰ κύρια συστα-  
 τικά τῶν διαφόρων τροφίμων. ✓

**Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.** Πολ-  
 λαὶ ἀπὸ τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύ-  
 σιν. Ὑπάρχουν δὲ ὡς συστατικά εἴτε ζῶων ἢ φυτῶν (λίπη, λευκώματα,  
 ὀργανικὰ ὀξεῖα, ὑδατάνθρακες κ.ἄ.), εἴτε φυσικῶν ἀποθεμάτων (ἄν-  
 θραξ, πετρέλαια). "Οἷαι αἱ χρωστικαί, εἰς τὰς ὁποίας ὀφείλου τὸ χρῶμα  
 αὐτῶν τὰ φύλλα, οἱ καρποὶ καὶ τὰ ἄνθη, περαιτέρω τὸ αἷμα, τὰ οὖρα  
 καὶ ἡ χολή τῶν ζῶων εἶναι σώματα ὀργανικά. "Αλλαι τέλος ὀργανικαὶ  
 ἐνώσεις ἀνευρέθησαν εἰς φυσικὰ προϊόντα εἰς ἐλάχιστα ποσά, εἶναι ὅμως  
 ἀπαραίτητοι διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν καὶ λειτουργίαν παντὸς ζῶντος  
 ὀργανισμοῦ, ὅπως αἱ βιταμῖναι καὶ αἱ ὀρμόναι.

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

**Σημασία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διὰ τὴν ζωὴν τοῦ ἀν-  
 θρώπου.** Ἡ χρησιμοποίησις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, τόσον ἐκείνων αἱ  
 ὁποῖαι ἀνευρίσκονται εἰς τὴν Φύσιν ὅσον καὶ τῶν συνθετικῶς παρασκευα-  
 ζομένων, εἶναι εὐρύτατη. Αἱ καύσιμοι ὕλαι, τὰ τρόφιμα, τὸ σύνολον σχε-  
 δὸν τῶν φαρμάκων, τῶν χρωμάτων καὶ τῶν ἀρωμάτων, αἱ ἐκρηκτικαὶ  
 ὕλαι, τὰ ἄλλα πλὴν τοῦ ὕδατος διαλυτικὰ μέσα, οἱ σάπωνες εἶναι ὀργα-  
 νικαὶ ἐνώσεις εἴτε καθαραί, εἴτε μίγματα.

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

*Αριστοτελῆ*

έποχης αὐτῆς ἀρχίζει ἡ ἀπομόνωσις ἀπὸ τὰς διαφορωτάτας φυσικὰς πρῶτας 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 ἀπέτέλεσε 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' ἐνὸς μὲν χάρις εἰς τὰς προόδους, τὰς ὁποίας εἶχον σημειώσει ἐν τῷ μεταξὺ ἡ Φυσικὴ καὶ ἰδίως ἡ Ἀνόργανος Χημεία, ἀφ' ἑτέρου δὲ χάρις εἰς τὰς ἐργασίας μερικῶν μεγάλων ἐπιστημόνων τῆς ἐποχῆς ἐκείνης. Διὰ τοὺς κυριωτέρους ἐξ αὐτῶν, καθὼς καὶ ἐλαχίστους ἐκ τῶν μεταγενεστέρων, τῶν ὁποίων αἱ κλασσικαὶ ἐργασίαι ἐσημείωσαν σταθμὸν εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς νέας ἀκόμη αὐτῆς ἐπιστήμης θὰ δώσωμεν κατωτέρω σύντομα βιογραφικὰ σημειώματα.

SCHEELE ( πρὸφ. Σαίλε ), Κάρλος 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 ( πρὸφ. 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 ὕλικόν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καὶ ὠνόμασεν οὕτω διὰ πρώτην φοράν τὸν νέον κλάδον τῆς Ἐπιστήμης.

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

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

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

KEKULÉ (πρόφ. Κεκουλέ), Φρειδερίκος Αὐγουστος, Γερμανὸς Χημικός (1829 - 1896), Καθηγητῆς εἰς τὸ Πανεπιστήμιον τῆς Βόννης. Ἀπέδειξε ὅτι ὁ ἄνθραξ εἶναι στοιχεῖον τετρασθενὲς καὶ ἐγένετο ὁ ἰδρυτῆς 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, ἰδιαίτερώς μὲ χρώματα καὶ φάρμακα. Ἡ ἀνάπτυξις τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας κατὰ τὸν 19ον αἰῶνα ὀφείλει πολλὰ εἰς τὰς ἐργασίας τοῦ Baeyer.

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

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

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

Αρίστα

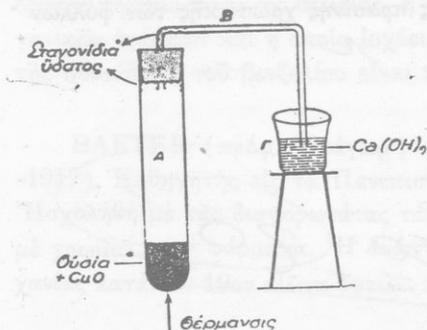
20

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

### ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

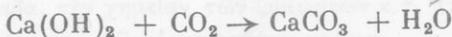
Αί ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν ὄλαι ἄνθρακα. Ἀπὸ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἶναι συστατικὰ τοῦ μέρους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, τὸ ἄζωτον ἀπαντᾷ εἰς πολλὰς τοιαύτας, ἐνῶ ἄλλα στοιχεῖα ὅπως τὰ ἄλογονα, ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος, τὸ μαγνήσιον, τὸ κοβάλτιον κλπ. ἀπαντοῦν εἰς ὀλίγας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

**1. Ἀνίχνευσις ἄνθρακος.** Μετὴν ἀνίχνευσιν τοῦ ἄνθρακος εἰς μίαν ἐνώσιν καθορίζομεν ταυτοχρόνως ἂν ἡ ἐνωσις εἶναι ὀργανικὴ ἢ ὄχι. Ἄν μία ἐνωσις 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  $\text{CO}_2$ . Ὡς πηγὴ ὀξυγόνου χρησιμοποιεῖται ὀξείδιον τοῦ χαλκοῦ,  $\text{CuO}$



Σχ. 1. Συσκευή ἀνίχνευσεως ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Τὸ σχηματιζόμενον  $\text{CO}_2$  ἀνιχνεύεται μετὰ ἀσβέστιον ὕδωρ—διαισθητὸν διάλυμα  $\text{Ca(OH)}_2$ —τὸ ὁποῖον θολοῦται ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, σχηματιζομένου ἀδιάλυτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου



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

σωλήνα Α, από δύστηκτον υαλον, φέρεται τὸ μίγμα τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας καὶ τοῦ  $\text{CuO}$  καὶ θερμαίνεται. Ὁ σωλὴν συγκοινωνεῖ δι' υαλίνου σωλήνος Β, δις κατ' ὄρθην γωνίαν κεκαμμένου, μὲ ποτήριον Γ, περιέχον τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ.

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



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

3. **Ἀνίχνευσις ἀζώτου.** Αὕτη δύναται νὰ γίνῃ κατὰ διαφόρους τρόπους. Ἡ ὁσμὴ καιομένης τριχός, ἡ ὁποία ἀναδίδεται κατὰ τὴν καύσιν διαφόρων σωμάτων (ἔριον, τρίχες κ.ἄ.) δεικνύει τὴν παρουσίαν ἀζώτου. Ἐπίσης ἡ ἐμφάνισις ἀμμωνίας κατὰ τὴν θέρμανσιν ὀργανικῆς τινὸς οὐσίας μὲ ἀσβεστον ἢ ὕδροξειδιον τοῦ νατρίου δεικνύει ὁμοίως τὴν παρουσίαν ἀζώτου. Ἡ σχηματιζομένη ἀμμωνία ἀνιχνεύεται, κατὰ τὰ γνωστά, ἀπὸ τὴν χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν ἢ τὸν σχηματισμὸν νεφέλης μὲ πυκνὸν ὕδροχλωρικὸν ὀξύ ἢ τέλος ἀπὸ τὴν κυάνωσιν ἐρυθροῦ χάρτου ἡλιοτροπίου. Καὶ αἱ δύο αὐταὶ μέθοδοι εἶναι ὁμοίως ἀσφαλεῖς μόνον ἐπὶ θετικῆς ἐκβάσεως. Πολυπλοκωτέρα, ἀλλὰ πάντοτε ἀσφαλής, εἶναι μέθοδος ἡ ὁποία στηρίζεται εἰς τὴν θέρμανσιν τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας μὲ μεταλλικὸν κάλιον, παραλαβὴν τοῦ τήγματος μὲ ὕδωρ, ζέσιν τοῦ διηθήματος μὲ διάλυμα ἁλατος δισθενοῦς καὶ τρισθενοῦς σιδήρου καὶ ὀξείνισιν ὁπότε, παρουσίᾳ ἀζώτου, ἐμφανίζεται κυανῆ χροιά (ὀφειλομένη εἰς τὸν σχηματισμὸν κυανοῦ τοῦ Βερολίνου).  $\text{K} + \text{C} + \text{N} \rightarrow \text{KCN}$  |  $\text{KCN} + \text{FeSO}_4 +$

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  $\text{NaCl}$ , 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-

Ἀοιόστα



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

**5. Προσδιορισμὸς ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου.** Τὰ δύο αὐτὰ στοιχεῖα προσδιορίζονται εἰς μίαν πρᾶξιν, καίόμενα μὲ πηγὴν ὀξυγόνου τὸ  $\text{CuO}$ , ὃ μὲν ἀνθραξ πρὸς  $\text{CO}_2$ , τὸ δὲ ὑδρογόνον πρὸς  $\text{H}_2\text{O}$ . Τὰ σώματα αὐτὰ συλλέγονται τὸ μὲν πρῶτον εἰς δοχεῖον περιέχον στερεὸν ὑδροξειδίων τοῦ καλίου ἢ διάλυμα αὐτοῦ, τὸ δὲ δεύτερον εἰς δοχεῖον περιέχον χλωριούχον ἀσβέστιον. Ἡ διαφορὰ τοῦ βάρους τῶν δοχείων πρὸ καὶ μετὰ τὴν ἀπορρόφησην τῶν προϊόντων καύσεως μᾶς δίδει τὴν ποσότητα τοῦ  $\text{CO}_2$  καὶ τοῦ  $\text{H}_2\text{O}$ , αἱ ὁποῖαι παρήχθησαν κατὰ τὴν καύσιν καὶ δι' ὑπολογισμοῦ τὴν ποσότητα τοῦ ἀνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου, αἱ ὁποῖαι περιείχοντο εἰς τὴν ἀρχικὴν οὐσίαν.

Π.χ. : 0,3 γρ. οὐσίας καίόμενα δίδουν 0,44 γρ.  $\text{CO}_2$  καὶ 0,18 γρ.  $\text{H}_2\text{O}$ . Πόσον τοῖς % C καὶ H περιέχει ἡ ἀρχικὴ οὐσία; Γνωρίζομεν ὅτι

44 γρ. $\text{CO}_2$	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 12 γρ. C καὶ
18 γρ. $\text{H}_2\text{O}$	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 2 γρ. $\text{H}_2^*$ . Συμπεπῶς
44 γρ. $\text{CO}_2$	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 12 γρ. C
0,44 γρ. $\text{CO}_2$	ἀντιστοιχοῦν	εἰς $X_1$ ;

---


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

18 γρ. $\text{H}_2\text{O}$	ἀντιστοιχοῦν	εἰς 2 γρ. $\text{H}_2^*$
0,18 γρ. $\text{H}_2\text{O}$	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. $\text{H}_2$
100 γρ. »	»	$X_3$ γρ. C καὶ $X_4$ γρ. $\text{H}_2$ ;

---


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

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



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 γεγονός ὅτι τὸ ἄθροισμα τῆς ἐπὶ τοῖς % ἀναλογίας τῶν ἄλλων στοιχείων — ἡ παρουσία τῶν ὁποίων ὡς συστατικῶν τῆς ἐνώσεως ἀπεδείχθη διὰ τῆς ἀνιχνεύσεως — διαφέρει ἀπὸ τὸ 100. Οὕτω π. χ. εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα (σελ. 16), καθ' ὃ προσδιωρίσθη τὸ ποσὸν τοῦ ἄνθρακος καὶ τοῦ ὑδρογόνου ἐπὶ τοῖς %, ἐφ' ὅσον οὐδὲν στοιχεῖον ἄλλο ἀνιχνεύθη, ἡ ἐνωσις περιέχει ὀξυγόνον καὶ μάλιστα εἰς ἀναλογίαν 53,34% διότι  $C=40\%$ ,  $H=6,66\%$ , σύνολον  $=46,66\%$  καὶ  $100-46,66=53,34\%$  ὀξυγόνον.

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

9 Ὑπολογισμὸς τῆς ἑκατοστιαίας συστάσεως. Ἐὰν ὁ τύπος μιᾶς ἐνώσεως εἶναι γνωστὸς καὶ φυσικὰ καὶ τὸ μ.β. αὐτῆς, εἶναι πολὺ εὐκόλον, 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  $C_2H_6O$  ἐξευρίσκεται ὡς ἑξῆς :

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

46 γρ. $C_2H_6O$	περιέχουν	24 γρ. C	6 γρ. H	16 γρ. O
100 γρ. »	»	$X_1$	;	$X_2$ ;

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

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

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

### ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

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

1) Να υπολογισθῆ ἢ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς ἄνθρακα καὶ ὑδρογόνον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως.

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

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

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

2) Να υπολογισθῆ ἢ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς ἄζωτον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως.

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

» Ε. 0,3 γρ. » » 44,77 κ.έ. ἄζωτου

3) Να υπολογισθῆ ἢ ἐπὶ τοῖς % περιεκτικότης εἰς ἄνθρακα, ὑδρογόνον καὶ ἄζωτον βάσει τῶν δεδομένων τῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως

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

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

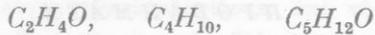
4) Να εὑρεθῆ ποῖα ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐνώσεων Α—Η περιέχουν ὀξυγόνον καὶ εἰς ποῖαν ἀναλογίαν. Να γραφοῦν συγκεντρωτικῶς αἱ εκατοστιαῖαι συστάσεις ὄλων τῶν ἐνώσεων καὶ νὰ υπολογισθῆ τὸ μοριακὸν βάρους αὐτῶν.

5) Να υπολογισθῆ ἢ εκατοστιαία σύστασις τῶν κάτωθι ἐνώσεων



6) Να εὑρεθῆ πόσον  $CO_2$  καὶ πόσον  $H_2O$  δίδουν κατὰ τὴν καύσιν ἀνά 0,2 γρ. τῶν ἀνωτέρω ἐνώσεων (πρόβλημα 5).

7) Να εύρεθῆ πόσον  $\text{CO}_2$  και πόσον  $\text{H}_2\text{O}$  δίδουν κατὰ τὴν καῶ-  
σιν ἀνὰ 0,3 γρ. τῶν ἐνώσεων.



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



~~Αποστολὴ 195~~

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

### ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

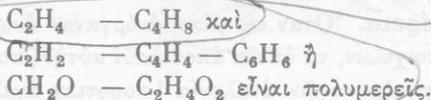
10. **Ίσομέρεια.** "Όταν εις μίαν άνόργανον ένωσιν προσδιορισθῆ τὸ εἶδος τῶν στοιχείων, τὰ ὅποια ἀποτελοῦν αὐτὴν (ποιοτικὴ ἀνάλυσις), ὡς καὶ ἡ ἑκατοστιαία αὐτῶν ἀναλογία (ποσοτικὴ ἀνάλυσις), δυνάμεθα μὲ τὴν βοήθειαν καὶ τοῦ μ.β. νὰ καταλήξωμεν εἰς τὸν τύπον τῆς ένώσεως. Ὁ τύπος αὐτὸς ἀντιστοιχεῖ εἰς μίαν καὶ μόνον ένωσιν, ἡ ὅποια οὕτως εἶναι τελείως καθωρισμένη. Οὕτως ένωσις ἀποτελουμένη ἀπὸ ὑδρογόνου, θεῖου καὶ ὀξυγόνου καὶ περιέχουσα 2,04% H, 32,65% S καὶ 65,31% O, μ.β. δὲ 98 εἶναι τὸ θεικὸν ὀξὺ,  $H_2SO_4$ , μόνον τὸ θεικὸν ὀξὺ καὶ οὐδεμία ἄλλη ένωσις.

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

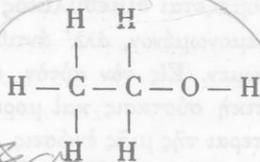
Τὸ φαινόμενον αὐτὸ δὲν εἶναι μεμονωμένον, ἀλλ' ἀντιθέτως συνηθέστατον, ὃ κανὼν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν. Εἰς τὸν αὐτὸν **ἐμπειρικὸν μοριακὸν τύπον** — ποιοτικὴ, ποσοτικὴ σύστασις καὶ μοριακὸν βάρους δηλ. τὰ αὐτὰ — ἀντιστοιχοῦν περισσότεραι τῆς μιᾶς ένώσεις, ἄλλοτε δύο, ἄλλοτε τρεῖς, ἄλλοτε ὅμως πολὺ περισσότεραι.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

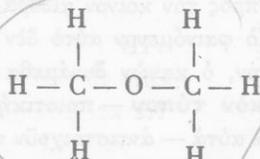
Μὲ τὴν **ισομέρειαν** δὲν πρέπει νὰ συγχέεται ἡ **πολυμέρεια**, κατὰ συνέπειαν οὔτε αἱ **πολυμερεῖς ἐνώσεις** μὲ τὰς **ισομερεῖς**. Αἱ **πολυμερεῖς ἐνώσεις** ἔχουν, ὅπως καὶ αἱ **ισομερεῖς**, τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν καὶ ποσοτικὴν σύστασιν, τὸ μ.β. τῆς μιᾶς ὁμῶς εἶναι πολλαπλάσιον τοῦ τῆς ἄλλης. Π.χ. αἱ ἐνώσεις.



Ἀκριβῶς τὸ φαινόμενον τῆς **ισομερείας** καὶ ἡ συχνότης ἐμφάνισαυ αὐτοῦ μᾶς ἐπιβάλλουν τὴν χρησιμοποίησιν τύπων τοιοῦτων, ὥστε ἡ διαφορά τῶν **ισομερῶν ἐνώσεων** νὰ εἶναι ἀμέσως καταφανής. Ἄς θεωρήσωμεν καὶ πάλιν τὴν ἐνωσιν  $C_2H_6O$ . Ὅταν γράψωμεν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸν τύπον δὲν δυνάμεθα νὰ γνωρίζωμεν ἂν οὗτος ἀφορᾷ τὸ οἰνόπνευμα ἢ τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦμεν **τύπους ἀναλυτικούς**, οἱ ὁποῖοι μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ διακρίνωμεν ἀμέσως τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι συνδεδεμένα ἐντὸς τοῦ μορίου τῆς ἐνώσεως τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὸ ἄτομα. Εἰς τὸν διάφορον ἀκριβῶς τρόπον συνδέσεως τῶν ἀτόμων ὀφείλεται τὸ φαινόμενον τῆς **ισομερείας**. Ἄν τοὺς ἀναλυτικούς αὐτοὺς τύπους, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται **συντακτικοὶ τύποι** κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τοὺς συνεπτυγμένους, τοὺς ὁποῖους ἐχρησιμοποίησαμεν μέχρι τοῦδε καὶ οἱ ὁποῖοι 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

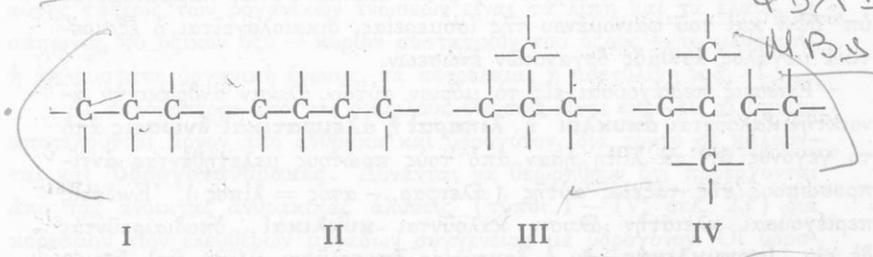


Διμεθυλικὸς αἰθέρ

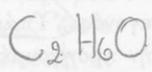
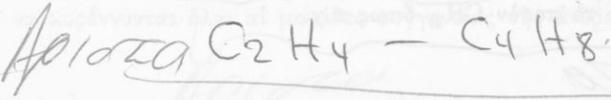
Εἰς τοὺς τύπους αὐτοὺς, διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὴν κυριωτέραν διαφορὰν, παρατηροῦμεν ὅτι τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου εἰς μὲν τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἠνωμένον μὲ μίαν μόνον μονάδα συγγενείας πρὸς ἄνθρακα — ἢ ἄλλη δεσμεύει ὕδρογόνον — ἐνῶ εἰς τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα καὶ αἱ δύο μονάδες συγγενείας δεσμεύουν ἄτομα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

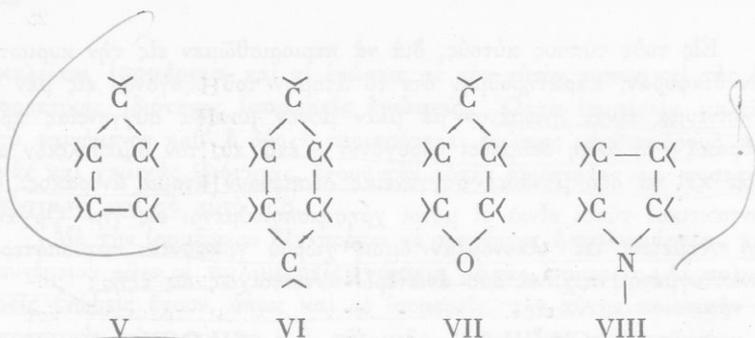


**II. Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.** Διὰ νὰ ταξινομήσωμεν τὸ μέγα πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἐξετάζομεν τὸν τρόπον μὲ τὸν ὁποῖον εἶναι ἠνωμένα τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακος, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ μορίου ἐκάστης αὐτῶν. Ὁ ἄνθραξ, ὁ ὁποῖος, ὅπως εἶναι γνωστὸν, εἶναι στοιχεῖον τετρασθενές, παρουσιάζει, ὅσον οὐδὲν ἄλλο στοιχεῖον, τὴν ιδιότητα νὰ ἐνοῦται πρὸς ἄλλα ἄτομα ἄνθρακος δημιουργουμένου οὕτως εἰδους ἀλύσεως, ἢ ὁποῖα 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 **εὐθεία** (I, II), εἴτε **διακλαδουμένη** (III, IV)



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





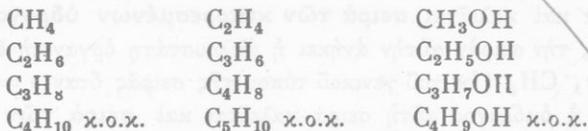
Ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰς εὐθεῖαν ἄλυσιν ἐνουμένων ἀτόμων ἀνθρακος δύναται νὰ εἶναι σημαντικώτατος. Οὕτω γνωρίζομεν σήμερον ἐνώσεις μὲ 70 καὶ πλέον ἄτομα ἀνθρακος εἰς εὐθεῖαν ἄλυσιν. Διὰ διακλαδώσεως δύναται νὰ αὐξηθῇ πολὺ περισσότερον ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος. Εἰς τὴν κλειστὴν ἄλυσιν ὁ ἀριθμὸς τῶν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

Αἱ ἐλεύθεραι μονάδες συγγενείας ὄλων τῶν ἀνωτέρω τύπων (I - VIII) δύναται νὰ κορεσθοῦν μὲ οἰαδήποτε ἄτομα ἢ ρίζας μονοσθενεῖς, ὅπως ὑδρογόνον, ἀλογόνα, ἄλλαι ἀνθρακοῦχοι ρίζαι κλπ., ἐπίσης ἀνὰ δύο μὲ δισθενές 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 μῦρον αὐτῶν ἄλυσιν ἀνθρακικὴν ἀνοικτὴν καλοῦνται **ἀκυκλοι** ἢ **λιπαραὶ** ἢ **ἀλειφατικά ἐνώσεις** ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι τὰ λίπη ἦσαν ἀπὸ τοὺς πρώτους μελετηθέντας ἀντιπροσώπους τῆς τάξεως αὐτῆς (ἀλειφαρ, -ατος = λίπος). Ἐνώσεις περιέχουσαι κλειστὴν ἄλυσιν καλοῦνται **κυκλικαί**, ὑποδιαιροῦνται δὲ εἰς **ἰσοκυκλικάς**, ἂν ὁ δακτύλιος ἀποτελῆται μόνον ἀπὸ ἄτομα ἀνθρακος (V - VI) καὶ εἰς **ἕτεροκυκλικάς**, ἂν ὁ δακτύλιος πλὴν τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακος περιέγῃ καὶ ἄλλο ἄτομον, καλούμενον ἕτεροάτομον (VII - VIII).

**12. Ὁμόλογοι σειραὶ καὶ ἐνώσεις.** Ἡ συστηματικὴ κατάταξις καὶ μελέτη τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διευκολύνεται καὶ ἀπὸ ἄλλο γεγονός. Ὑπάρχουσι σειραὶ ἐνώσεων ἐκάστη τῶν ὁποίων διαφέρει ἀπὸ τὴν προηγούμενην κατὰ τὸ ποσὸν  $\text{CH}_2$ , ὅπως π.χ.

*Αρ. 1020*



Αι ενώσεις 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 σειρὰς.

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

Αἱ ἀπλούστεραι ἀπὸ τὰς ἀκύκλους ἐνώσεις εἶναι ἐκεῖναι, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦνται μόνον ἀπὸ ἀνθρακα καὶ ὑδρογόνου, διὰ τοῦτο δὲ καλοῦνται καὶ **ὑδρογονάνθρακες**. Δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὰς ἀνοικτὰς ἀνθρακικὰς ἀλύσεις (τύποι I—IV, σελ. 23) διὰ κορεσμοῦ τῶν ἐλευθέρων μονάδων συγγενείας μὲ ὑδρογόνου. Οἱ ὑδρογονάνθρακες δὲν ἀνήκουν εἰς μίαν καὶ μόνην ὁμολόγον σειρὰν, ἀλλ' ἀναλόγως τῆς σχέσεως ἀνθρακος 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 σειρὰ περιέχει τόσον ὑδρογόνου, ὥστε νὰ κορέννυνται ὅλα αἱ μονάδες συγγενείας τῆς ἀνθρακικῆς ἀλύσεως, αἱ

*Αριστερά*

24 25  
 όποια δέν διατίθενται διά τήν ένωσησιν τῶν ατόμων τοῦ άνθρακος με-  
 ταξύ των καί καλεῖται **σειρά τῶν κεκορησμένων ὕδρογονανθρά-  
 κων**. Εἰς τήν σειράν αὐτήν ἀνήκει ἡ ἀπλουστάτη ὀργανική ένωσις τὸ  
**μεθάνιον**,  $\text{CH}_4$  (ἐκ τοῦ γενικοῦ τύπου τῆς σειράς ὅταν  $n = 1$ ), διά  
 τοῦτο δὲ ἡ ὁμόλογος αὐτῆ σειρά καλεῖται καί **σειρά τῶν ὕδρογο-  
 νανθράκων τοῦ μεθανίου**. Αἱ ἄλλαι σειραὶ περιέχουν ὕδρογόνον ὀλι-  
 γώτερον ἀπὸ τὸ πρὸς κόρον ἀπαιτούμενον, τὰ δὲ μέλη αὐτῶν ὀνομά-  
 ζονται γενικῶς **ἀκόρεστοι ὕδρογονάνθρακες**.

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

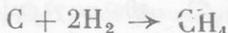
ΜΕΘΑΝΙΟΝ. — ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

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

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

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



2) 'H συνθέρμανσις ὀξικοῦ νατρίου καὶ NaOH



ὀξικὸν νάτριον

3) 'H διάσπασις τοῦ ἀνθρακαργιλίου, Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>, ἀπὸ θερμὸν ὕδωρ ἢ ἀραιὰ ὀξεῖα



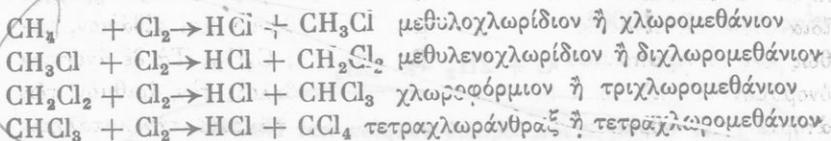
4) Ἡ θέρμανσις ὑδραερίου ( μίγμα ἴσων ὀγκῶν CO καὶ H<sub>2</sub> ) ἐμπλουτισθέντος με ὑδρογόνον εἰς 300°, παρουσίᾳ νικελίου ὡς καταλύτου



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

Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι πολὺ ἐλαφρὸν ἀέριον, εἰδ. β. (ὡς πρὸς τὸν ἀέρα) 0,555. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται με φλόγα ὀλίγον φωτιστικὴν, ἀλλ' ἰσχυρότατα θερμαντικὴν, πρὸς CO<sub>2</sub> καὶ H<sub>2</sub>O. Μίγματα αὐτοῦ με τὸν ἀέρα ἢ τὸ ὀξυγόνον ἐκρήγνυνται ἰσχυρότατα, εἰς τοιαύτας δὲ ἐκρήξεις ὀφείλονται μεγάλαι καταστροφαι εἰς ἀνθρακωρυχεῖα. Τὸ μεθάνιον ἐκρησιμοποίηθη παλαιότερον λόγῳ τῆς ἐλαφρότητος αὐτοῦ διὰ τὴν πλήρωσιν ἀεροστάτων καὶ ἀεροπλοίων, ἐγκατελείφη ὅμως βραδύτερον λόγῳ τῆς ἐκρηκτικότητος τῶν μιγμάτων αὐτοῦ με τὸν ἀέρα καὶ ἀντικατεστάθη ἀπὸ τὸ ἀφλεκτον ἥλιον. Χρησιμοποιεῖται σήμερον ὡς θερμαντικὴ πηγὴ ( γαιαέριον, φωταέριον ), διὰ τὴν παρασκευὴν ὑδρογόνου ( κατεργασία εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν με ὑδρατμούς παρουσίᾳ νικελίου ), ἀκετυλενίου ( βλ. σελ. 39 ), αἰθάλης.

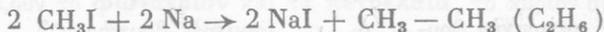
Δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἀντικαθίστανται τὰ ὑδρογόνα τοῦ μεθανίου διαδοχικῶς ἀπὸ ἄτομα χλωρίου. Παρουσία περισσείας χλωρίου εἰς τὸ ἄμεσον φῶς ἢ διὰ θερμάνσεως ἢ ἀντίδρασις χωρεῖ ὑπὸ μορφὴν ἐκρήξεως, ἀποβαλλομένου καὶ ἀνθρακος ὑπὸ μορφὴν αἰθάλης. Αἱ λαμβανόμεναι χώραν ἀντιδράσεις καὶ τὰ προϊόντα αὐτῶν εἶναι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



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

Αἰθίσα

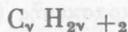
15. **Αιθάνιον**,  $C_2H_6$ . Το αιθάνιον είναι πολύ λιγώτερον διαδεδομένο εις την Φύσιν, ἀποτελοῦν δευτερεῦον συστατικὸν τοῦ γαιαερίου. Παρασκευάζεται κατὰ διαφόρους τρόπους συνθετικῶς, ὅπως π.χ. κατὰ τὴν ἐπίδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου ἐπὶ μεθυλοϊωδιδίου,  $CH_3I$ , (μέθοδος Wurtz)



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

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

Οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες ἀνταποκρίνονται εις τὸν γενικὸν τύπον



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

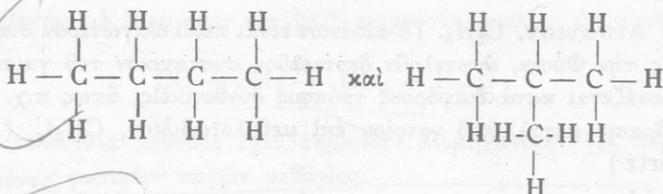
$C_6H_{14}$  ἕξ-άνιον

$C_8H_{18}$  ὀκτ-άνιον

$C_{12}H_{26}$  δωδεκ-άνιον

$C_{20}H_{42}$  εἰκοσ-άνιον

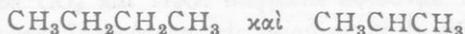
Εἰς τὸ βουτάνιον  $C_4H_{10}$ , παρατηροῦνται διὰ πρώτην φοράν εις τὴν ὁμολόγον αὐτῆν σειρὰν ἰσομερῆ. Πράγματι διὰ τὸ βουτάνιον εἶναι δυνατοὶ οἱ ἑξῆς δύο συντακτικοὶ τύποι.



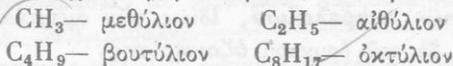
κανονικόν βου-  
τάνιον

ισομερές βουτάνιον ή  
ισοβουτάνιον

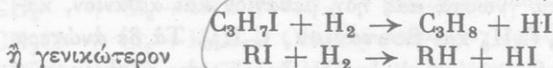
ή συνεπτυγμένοι



Αί μονοσθενείς ρίζαι  $\text{C}_n \text{H}_{2n+1}$ , προερχόμεναι από τους υδρογονάνθρακας αν αποσπασθῆ ἓν άτομον υδρογόνου 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 υδρογονάνθρακος καὶ τὴν κατάληξιν -ύλιον, π.χ.



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



Αἱ φυσικαὶ αὐτῶν ιδιότητες βαίνουν ὁμαλῶς μεταβαλλόμεναι με'  
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 ὀξειδῶσις με' τὸ ἀτμοσφαιρικὸν ὀξυγόνον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρα-

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

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

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

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

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

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

Τὸ φωταέριον εἶναι μεγάλης θερμοκρατικῆς ἀξίας:  $1\text{m}^3$  αὐτοῦ δίδει κατὰ τὴν καῦσιν περὶ τὰς 5000 μεγάλας θερμίδας. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὰ μαγειρεῖα, εἰς τὰς θερμάστρας καὶ ἄλλαχού ὡς θερμοκρατικὴ πηγὴ, ἐλάχιστα δὲ πρὸς φωτισμόν.

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

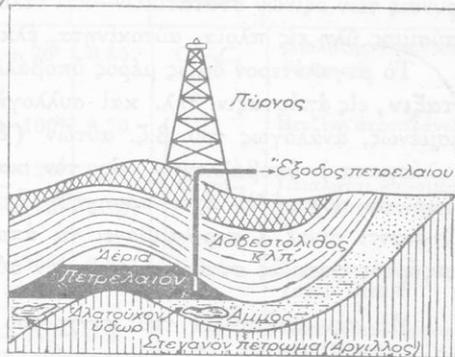
**18. Πετρέλαια.** Τὸ πετρέλαιον εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ἀνίσως ὅμως εἰς τὰς διαφόρους περιοχὰς τοῦ κόσμου. Ἄπὸ ἀπόψεως ἡπείρων ἡ Ἀμερικὴ εἶναι ἡ μᾶλλον εὐνοηθεῖσα. Ἡ παραγωγὴ αὐτῆς (κυρίως Ἡνωμένοι Πολιτεῖαι καὶ Βενεζουέλα) καλύπτει τὰ 75% τῆς παγκοσμίου παραγωγῆς. Ἀκολουθεῖ ἡ Ἀσία,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

\* Βενζόλιον, ναφθαλίνιον, αἰθυλένιον, ἀκετυλένιον κτλ.

Ποιότητα

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

Ἡ παγκόσμιος πετρελαιοπαραγωγή παρουσίασε τεραστίαν αὐξήσιν. Ἀπὸ 67.000 τόνους τὸ 1860 ἔφθασε τὰ 650.000.000 τόνων τὸ 1952, αὐξανομένη σταθερῶς ἀπὸ ἑτὸς εἰς ἔτος. Αἱ σπουδαιότεραι πετρελαιοπηγαὶ συναντῶνται εἰς περιοχὰς, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται πλησίον ὄροσειρῶν καὶ βαίνουν παραλλήλως πρὸς αὐτάς. Τὸ πετρέλαιον ἐσχηματίσθη μετὰ τὴν ἐπίδρασιν λίαν ὑψηλῶν πιέσεων καὶ μετρίως ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν ἐπὶ τῶν πρωτεϊνῶν καὶ τῶν λοιπῶν διαφόρων ζωικῆς καὶ φυτικῆς προελεύσεως πρώτων ὑλῶν, κυρίως δὲ τοῦ **πλαγκτοῦ**.



Σχ. 2. Ἀπλοποιηθὲν γεωλογικὸν διάγραμμα πετρελαιοπηγῆς.

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

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

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

Τὸ ἀκαθάρτον πετρέλαιον ὡς ἔχει ἢ ἀφοῦ ὑποστῇ 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 εις πλοῖα, αὐτοκίνητα, ἐλκυστήρας, μηχανὰς Diesel κ.ἄ.

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

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

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

Π Ι Ν Α Ξ Ι  
ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

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

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

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

λεται εις υδρογόνωσιν εις μετρίως ύψηλήν θερμοκρασίαν και έξαιρετικώς ύψηλήν πίεσιν. Καταλύται δέν χρησιμοποιουήνται, διότι άλλωστε ταχύτατα θά καθίσταντο άνεργοί λόγω τής εις θεϊον περιεκτικότητος του άνθρακος. Η μετατροπή αύτη του στερεου άνθρακος εις ύγρo καύσιμα δέν σημαίνει μόνον όριστικήν λύσιν του ζητήματος τής έπαρκείας βενζίνης, διότι τά ύπάρχοντα άποθέματα άνθρακος ύπολογίζεται ότι έπαρκούν δια 1000 και πλέον έτη ( το όρυκτέλιον χρησιμοποιείται εκ νέου μετά την παραλαβήν τής σχηματισθείσης βενζίνης με άπόσταξιν ), άλλά και άσυγκρίτως καλύτεραν εκμετάλλευσιν τής θερμοκρατικής ισχύος του άνθρακος.

γ) Άπό το ύδραέριον. Το ύδραέριον, μίγμα μονοξειδίου του άνθρακος και υδρογόνου, σχηματίζεται κατά την διαβίβασιν ύδρατμών ύπεράνω διαπύρων άνθράκων



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

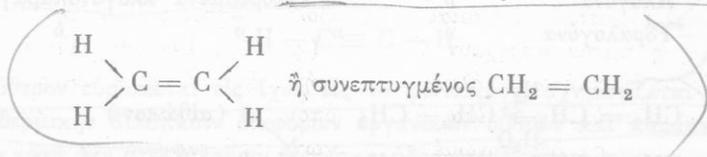
Πρός άναπλήρωσιν, όλικήν ή μερικήν, τής βενζίνης, έχουν προταθή διάφορα άλλα ύγρo καύσιμα, από τά όποία την μεγαλύτεραν σημασίαν παρουσιάζουν τά υδρογονωμένα παράγωγα του ναφθαλινίου ( **τετραλίνη, δεκαλίνη** ) και το άνυδρον οινόπνευμα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

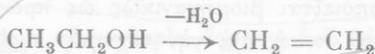
### ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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 μεγαλυτέραν σημασίαν.

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



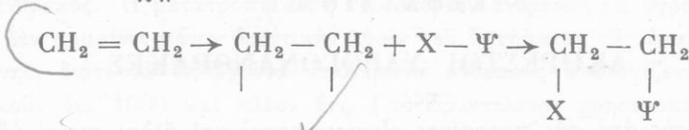
Τὸ αἰθυλένιον περιέχει **διπλοῦν δεσμόν**. Ἐλεύθερον αἰθυλένιον ἀνευρέθη εἰς τὸ φωταέριον καὶ τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν. Συνθετικῶς παρασκευάζεται κατὰ πολλὰς μεθόδους, ἀπὸ τὰς ὁποίας κυριωτέρη εἶναι ἡ ἀφυδάτωσις τῆς ἀλκοόλης.



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

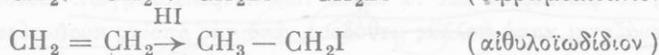
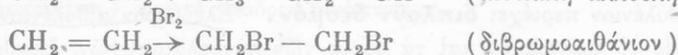
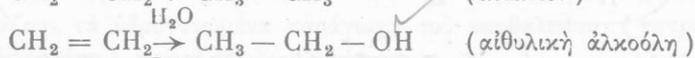
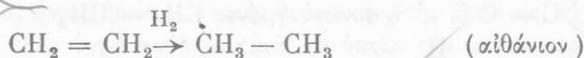
Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον, ἄχρουν, ἀσθενοῦς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καιόμενον μὲ φωτιστικὴν φλόγα πρὸς  $CO_2$  καὶ  $H_2O$ . Παρουσιάζει σειρὰν χαρακτηριστικῶν ιδιοτήτων, αἱ ὁποῖαι ὄλαι ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονός ὅτι εἶναι δυνατὸν ὁ διπλοῦς δεσμὸς νὰ μετατραπῇ εἰς

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



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

Ἵδρογόνον μετατρεπόμενον εἰς κεκορεσμένον ὑδρογονάνθρακα			
Ἵδωρ	»	»	ἄλκοόλην
Ἀλογόνα	»	»	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**.

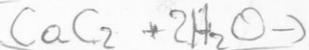
**20. Ἀλκυλένια ἢ ἀλκένια** ὀνομάζονται γενικῶς ὑδρογονάνθρακες ἀντιστοιχοῦντες εἰς τὸν γενικὸν τύπον  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ . Τὰ διάφορα μέλη ὀνομάζονται ἀναλόγως πρὸς τοὺς κεκορεσμένους ὑδρογονάνθρακες, ἀντὶ τῆς καταλήξεως -άνιον χρησιμοποιεῖται ὅμως ἡ κατάληξις -υλένιον ἢ -ένιον. Π.χ.



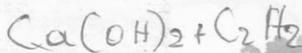
PLANO AOT

V.K.I. ENO 12

39



$C_3H_6$  προπυλένιο η προπένιο  
 $C_4H_8$  βουτυλένιο η βουτένιο  
 $C_7H_{14}$  έπτυλένιο η έπτένιο κ.ο.κ.



“Όλοι οι υδρογονάνθρακες τής σειράς αútτης περιέχουν διπλοϋν δεσμόν και παρουσιάζουν τας εις τοϋτον ακριβώς οφειλομένης χαρακτηριστικας αντίδράσεις προσθήκης.

Να (21) Άκετυλένιο,  $C_2H_2$  (κ. άσετυλίη). Το άκετυλένιο άποτελει το πρώτον και το μόνον άλλωστε ένδιαφέρον μέλος μιās όμολόγου σειράς άκορέστων υδρογονανθράκων τοϋ γενικοϋ τύπου  $C_n H_{2n-2}$ . Συγκρίνοντες τόν τύπον αϋτοϋ πρὸς τοϋς τύπους τοϋ αιθυλενίου και τοϋ αιθανίου διαπιστοϋμεν ότι τοϋτο περιέχει όλιγώτερα άτομα υδρογόνου δϋο μὲν άπό το πρώτον, τέσσερα δὲ άπό το δεύτερον. Αί μονάδες συγγενείας, αι όποιαί δέν δεσμεϋνται άπό υδρογόνον, διατίθενται διά τήν ένώσιν τών ατόμων τοϋ άνθρακος μεταξύ των. Οϋτω ταϋτα ένούνται με τρεις μονάδας συγγενείας. Το άκετυλένιο περιέχει **τριπλοϋν δεσμόν** και ό συντακτικός αϋτοϋ τύπος είναι



Έλεύθερον εύρίσκεται εις ίχνη εις το φωταέριο, σχηματίζεται κατά τήν θερμικήν διάσπασιν διαφόρων οργανικών οϋσιών και παρασκευάζεται κατά τήν άτελή καϋσιν διαφόρων υδρογονανθράκων, π.χ.



κυρίως όμως κατά τήν διάσπασιν τοϋ άνθρακασβεστίου,  $CaC_2$ , με υδρω



ΦΙ Είναι άέριο άχρουν, το καθαρόν άοσμον, ένῳ το έκ τοϋ άνθρακασβεστίου παραγόμενον δϋοσμον λόγω θειούχων και φωσφορούχων προσμίξεων. Καίεται με φλόγα έξαιρετικώς λαμπράν και φωτιστικήν, ίδίως όταν έχη άναμιχθῆ έπαρκώς με άέρα. Μίγμα άκετυλενίου και άέρος ή οξυγόνου είναι έκρηκτικόν, καιόμενον όμως εις συσκευήν άνάλογον πρὸς τήν τής οξυυδρικής φλογός έπιτρέπει, άκινδύνας, τήν άνάπτυξιν έξαιρετικώς ύψηλών θερμοκρασιών ( $\sim 3000^\circ$ ) και χρησιμοποιείται, όπως και ή οξυυδρική φλόξ, διά τήν κοπήν ή τήν αϋτο-

Φοιτητα

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

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

Τὰ ὕδρογόνα τοῦ ἀκετυλενίου ἐμφανίζονται, τρόπον τινά, ὄξινα και δυνάμενα νὰ ἀντικατασταθοῦν ἀπὸ μέταλλα. Τὰ λαμβανόμενα παράγωγα καλοῦνται **καρβίδια**, παρασκευάζονται δὲ κατὰ διαφόρους μεθόδους. Τὸ κυριώτερον ἐξ αὐτῶν εἶναι τὸ ἤδη μνημονευθὲν **ἀνθρακασβέστιον** (καλούμενον και τοῦτο κοινῶς ἀσετυλίνη),  $\text{CaC}_2$ , τὸ ὁποῖον παρασκευάζεται διὰ θερμάνσεως ἐντὸς ἤλεκτρικῆς καμίνου ἀσβέστου και ἀνθρακος (κῶκ)



Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα τεφρόν, σκληρόν, θραύσεως κρυσταλλικῆς, δύσοσμον. Διασπᾶται ἀπὸ τὸ ὕδωρ (σελ. 39) και παρέχει ἀκετυλέμιον. Ἀναλόγως διασπῶνται και ἄλλα καρβίδια παρέχοντα εἴτε μόνον ἀκετυλέμιον, εἴτε μίγμα αὐτοῦ και ἄλλων ὕδρογονανθράκων. Ὁρισμένα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐκρηκτικὰ. 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 ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εἴτε ἀπ' εὐθείας ὡς λίπασμα, εἴτε διὰ τὴν παρασκευὴν ἀμμωνιάς.

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



Τὸ βουταδιένιον 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 πετρελαίου, τελευταίως δὲ ἐπίσης ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον. Ἡ σημασία τῶν δύο αὐτῶν ὑδρογονανθράκων εἶναι πολὺ μεγάλη διότι μὲ τὴν ἐπίδρασιν φωτός, θερμότητος, ὀξέων κ.ἄ. πολυμερίζονται—μετατρέπονται δηλ. εἰς σώματα τῆς αὐτῆς ἑκατοστιαίας συστάσεως, ἀλλὰ πολλαπλασίου μ.β. —πρὸς μάζας, αἱ ὁποῖαι ὑπὸ τὸ ὄνομα **τεχνητὸν ἢ συνθετικὸν καουτσούκ** χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ.

**23. Καουτσούκ.** Τὸ καουτσούκ, ἢ **ἐλαστικὸν κόμμι**, λαμβάνεται ὑπὸ μορφήν γαλακτώματος, τὸ ὁποῖον καλεῖται latex ἀπὸ διάφορα δένδρα (καουτσουκόδενδρα), τὰ ὁποῖα εὐδοκιμοῦν εἰς τροπικὰς κυρίως περιοχάς. Τὸ γαλάκτωμα λαμβάνεται ἐξ 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 ἐκεῖνας, αἱ ὁποῖαι καθιστοῦν τὸ σῆνθες καουτσούκ τόσοσιν πολύτιμον. Δὲν παρουσιάζει σημαντικὴν ἐλαστικότητα, καθίσταται εὐθραστον εἰς χαμηλὰς καὶ κολλῶδες εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας καὶ προσβάλλεται εὐκόλως ἀπὸ χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ ἀτμοὺς διαλυτικῶν μέσων. Διὰ νὰ ἀποκτήσῃ τὰς πολυτίμους ιδιότητας τοῦ σῆνθους καουτσούκ ὑποβάλλεται εἰς **βουλκανισμόν**, τὴν ἐπίδρασιν δηλ. θείου ἢ ἐνώσεων θείου ἐν ψυχρῷ ἢ ἐν θερμῷ (ψυχρὸς—θερμὸς βουλκανισμὸς). Ταυτοχρόνως προστίθενται ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ καουτσούκ διάφοροι ἀνόργανοι ὕλοι ( $ZnO$ ,  $Al_2O_3$  κ.ἄ.) καθὼς καὶ ἄνθραξ καὶ χρώματα. Τὸ βουλκανισθὲν καουτσούκ παρουσιάζει σημαντικῶς μεγαλύτερον μ.β. ἀπὸ τὸ ἀκατέργαστον, παραμένει ἐλαστικὸν μεταξὺ εὐρέων ὀρίων θερμοκρασίας καὶ εἶναι σχετικῶς ἀνθεκτικὸν πρὸς χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ 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.

Διὰ προσθήκης εἰς τὸ ἀκατέργαστον καουτσούκ κατά 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. Διὰ 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 συγγενὴς εἶναι ἡ γούτταπέρικα, 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 κατασκευὴν μονωτικῶν ταινιῶν κλπ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

### ΑΛΚΟΟΛΑΙ

**25. Ἄλκοόλαι** 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 οἶνόπνευμα, ἡ γλυκερίνη, συστατικὸν τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων κ.ἄ. Αἱ ἀλκοόλαι ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὑδροξυλίων, τὰ ὁποῖα περιέχουν διακρίνονται εἰς **μονοσθενεῖς** ἂν περιέχουν ἓν, **δισθενεῖς** ἂν δύο, **τρισθενεῖς**, γενικῶς **πολυσθενεῖς** ἀλκοόλας.

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

**26. Οἶνόπνευμα ἢ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.** Ἡ αἰθυλικὴ ἀλκοόλη εἶναι ἐν ἀπὸ τὰ πρῶτα γνωστὰ ὀργανικὰ σώματα, τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων (οἶνοπνευματωδῶν) ποτῶν. Ἐκεῖθεν δὲ καὶ λαμβάνεται δι' ἀποστάξεως, εὐρισκομένη λόγῳ τοῦ χαμηλοτέρου β.ζ. εἰς τὸ πρῶτον μέρος τοῦ ἀποστάγματος. Τὸ οἶνόπνευμα παρασκευάζεται μὲ πρῶτην ὕλην σάκχαρον ἢ ἄμυλον. Εἰς τὰς περισσοτέρας χώρας τοῦ κόσμου τὸ ἄμυλον τῶν γεωμήλων χρησιμοποιεῖται ὡς πρῶτη ὕλη παρασκευῆς οἶνοπνεύματος. Τοῦτο διὰ κατεργασίας μὲ ὀξέα ἢ ἐνζυμα (βλ. κατωτέρω) μετατρέπεται τελικῶς εἰς σάκχαρον τοῦ τύπου C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>. Τοιαῦτα σάκχαρα εἶναι διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ὅπου δὲ ὑπάρχουν εὐθνηαὶ σακχαροῦχοι πρῶται ὕλαι χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν οἶνοπνευματοποιάν. 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 οἶνόπνευμα καὶ διοξείδιον τοῦ

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



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

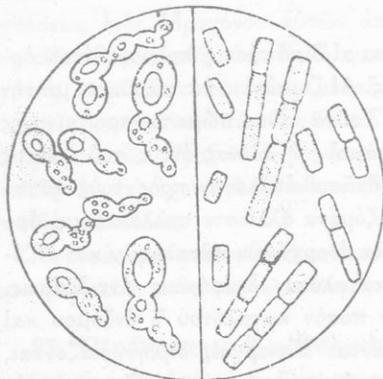
**27. Ζυμώσεις** γενικῶς καλοῦνται αἱ διασπάσεις πολυσυνθέτων ὀργανικῶν οὐσιῶν εἰς ἄλλας ἀπλουστεράς. Αἱ ζυμώσεις ἐπιτελοῦνται μὲ τὴν βοήθειαν **φυραμάτων** ἢ **ἐνζύμων**. Ταῦτα εἶναι σώματα πρωτεϊνικῆς φύσεως ἐκκρινόμενα ἀπὸ μικροοργανισμοὺς ἢ ἀδένας ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν 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, ὑδροκυάνιον). Αἱ κυριώτεραι διαφοραὶ ἐξ ἄλλου εἶναι ἡ ἀπόλυτος εἰδίκευσις τῶν ἐνζύμων—ἡ δυνατότης αὐτῶν δηλ. νὰ καταλύουν μίαν καὶ μόνην ἀντίδρασιν—καὶ ἡ εὐπάθεια αὐτῶν πρὸς τὴν θερμοκρασίαν καὶ τὸ ὄξινον ἢ ἀλκαλικὸν περιβάλλον, ὀφειλομένη εἰς τὸν πρωτεϊνικὸν χαρακτήρα αὐτῶν (βλ. σελ. 90).

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

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



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



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

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

αὐτάς 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 ἀπομένοντος ὕδατος με σώματα ὑγροσκοπικά (ἄνυδρος θεικὸς χαλκός, ἄσβεστος κ.ἄ.)

Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἄχρουν, εὐκίνητον ὑγρὸν, εὐχαρίστου χαρακτη-  
ριστικῆς ὁσμῆς, β.ζ. : 78°, 5. Μίγνυται εἰς πᾶσαν ἀναλογίαν μὲ τὸ ὕδωρ  
ὑπὸ συστολῆν τοῦ ὄγκου καὶ αὐξῆσιν τῆς θερμοκρασίας, διαλύει δὲ μέ-  
γιστον ἀριθμὸν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν σωμάτων. Διὰ τοῦτο χρησιμο-  
ποιεῖται ὡς τὸ κατ' ἐξοχὴν ὀργανικὸν διαλυτικὸν μέσον εἰς ἐργαστήρια  
καὶ ἐργοστάσια. Ὁξειδοῦται εὐκόλως 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, δύναται 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 παλαιοτάτων ἐτών. Ἀνα-  
λόγως τῆς χρησιμοποιουμένης διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτῶν σακχαροῦχου ἢ  
ἀμυλούχου πρώτης ὕλης, τοῦ τρόπου παρασκευῆς, τῶν διαφόρων προσ-  
θηκῶν καὶ τῆς περιεκτικότητος εἰς οἰνόπνευμα διακρίνονται πλεῖστα  
ὄσα εἶδη ἀλκοολούχων ποτῶν, δυνάμενα νὰ καταταγοῦν εἰς τρεῖς μεγάλας  
τάξεις : 1 ) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα, 2 ) Τὰ ἀποσταζόμενα, 3 ) Τὰ ἡδύποτα.

α) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα ἀλκοολοῦχα ποτά λαμβάνονται δι' ἀλ-  
κοολικῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαρούχων ὀπῶν καὶ ἀφέσεως πρὸς  
διαύγασιν καὶ ὀρίμανσιν. Εἰς διάφορα ποτά προστίθενται ὀρισμένα  
σώματα διὰ τὴν χαρακτηριστικὴν γεῦσιν ( ζῦθος, ρητινίτης οἶνος ) ἢ  
ὑποβάλλονται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν ( ἀφρώδεις οἶνοι ). Τὰ σπουδαιό-  
τερα ἀπὸ τὰ ποτά 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 διαίρουσιν εἰς λευκοὺς,  
ἐρυθροὺς καὶ μέλανας, ἀναλόγως τῆς περιεκτικότητος εἰς σάκχαρον  
εἰς ξηρούς, ἄνευ σακχάρου, καὶ γλυκεῖς. Ἡ περιεκτικότης εἰς οἰνό-  
πνευμα κυμαίνεται ἀπὸ 8 - 20%. Ὁ ζῦθος λαμβάνεται διὰ μετατρο-  
πῆς εἰς σάκχαρον καὶ περαιτέρω ζυμώσεως τοῦ ἀμύλου τῆς κριθῆς  
τῇ προσθήκῃ καὶ ἐκχυλίσματος λυκίσκου. Ἀναλόγως τοῦ χρώμα-  
τος διακρίνεται εἰς ξανθὸν καὶ σκοτεινόν. Ἡ περιεκτικότης εἰς οἰ-  
νόπνευμα κυμαίνεται ἀπὸ 3 - 4,5%.

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

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

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

**30. Μεθυλικὴ ἀλκοόλη ἢ ξυλόπνευμα, CH<sub>3</sub>OH.** Λαμβάνεται κατὰ τὴν ξηρὰν ἀποσταξιν τῶν ξύλων πρὸς παρασκευὴν ξυλανθράκων ἀπὸ τὸ ὕδαρὲς ἀπόσταγμα τὸ ὁποῖον καλεῖται ξύλοξος, μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 59). Παρασκευάζεται εὐκόλως ἀπὸ τὸ ὑδράρειον (σελ. 36) μὲ μέθοδον ἢ ὁποία εἶναι ἀπολύτως ἀνάλογος πρὸς τὴν παρασκευὴν τῆς ἀμμωνίας κατὰ Haber, δι' ἐπιδράσεως δηλ. ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν καὶ πίεσεων



φ1

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

φέρει βαρείας βλάβας εις τὸν ὄργανισμόν, κυρίως δὲ τύφλωσιν.

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



Αἱ κυριώτεροι ἀντιδράσεις τῶν ἀλκοολῶν εἶναι αἱ ἐξῆς : Δι' ἐπιδράσεως μεταλλικοῦ νατρίου ἀντικαθίσταται τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὕδροξυλίου αὐτῶν ἀπὸ νατρίου 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 ἀνάλογως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ἀτόμων τοῦ ὑδρογόνου, τὰ ὁποῖα περιέχει τὸ ἄτομον τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὁποῖον συγκρατεῖ τὸ ἀλκοολικὸν ὕδροξύλιον. Ἄν τοῦτο φέρῃ δύο ὑδρογόνα (εἰς τὴν περιπτώσει τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης τρία) αἱ ἀλκοόλαι καλοῦνται **πρωτοταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν ἀρχικῶς **ἀλδεῦδας** καὶ περαιτέρω, **ὀξέα**.



πρωτοταγῆς ἀλδεῦδα

ἀλκοόλη



ὄξι

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

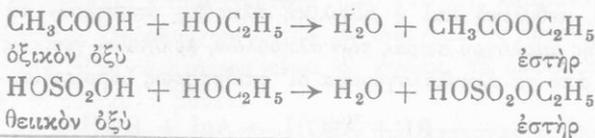


δευτεροταγῆς κετόνη

ἀλκοόλη

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

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



18/3/76

**31. Πολυσθενεῖς ἀλκοόλαι.** Οὕτως ὀνομάζονται αἱ ἀλκοόλαι, αἱ περιέχουσαι εἰς τὸ μόριον αὐτῶν περισσότερα τοῦ ἐνὸς ὕδροξύλια. Ἐξ αὐτῶν σπουδαιότερα τρισθενῆς ἀλκοόλη εἶναι ἡ **Γλυκερίνη**  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  ἢ  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2(\text{OH})$ . Ἀποτελεῖ κύριον συστατικὸν τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων, τὰ ὅποια εἶναι ἐστέρες αὐτῆς 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,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , ὅποτε ἡ μέθοδος ἀποκτᾷ βιομηχανικὴν σημασίαν.

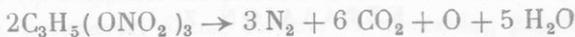
Ἡ γλυκερίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἄοσμον, παχύρρευστον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, γλυκείας γεύσεως, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα. Ἡ γλυκερίνη παρουσιάζει ὅλας τὰς ιδιότητες τῶν ἀλκοολῶν εἰς τριπλοῦν φυσικὰ, ἐφ' ὅσον περιέχει τρία ἀλκοολικὰ ὕδροξύλια. Δὲν ξηραίνεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε ἀλλοιοῦται, δὲν προσβάλλει τὰ μέταλλα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

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



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

νεται με ὕδωρ μέχρι πλήρους ἐξαφανίσεως τῆς ὀξίνου ἀντιδράσεως. Εἶναι ὑποκίτρινον, ἐλαϊῶδες ὑγρόν, γεύσεως γλυκιζούσης. Εἶναι ἰσχυρά ἐκρηκτικὴ ὕλη, ἐκρηγνυομένη με κροῦσιν, ὄσιν ἢ θέρμανσιν. Μὴ ἐπαρκῶς καθαρισθεῖσα νιτρογλυκερίνη δύναται νὰ ἐκραγῇ αὐτομάτως. Κατὰ τὴν ἐκρηξιν σχηματίζεται ὕδωρ καὶ μίγμα ἀζώτου, ὀξυγόνου 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 ὀξέος συνισταμένου κελύφους εἴδους γινὸς μονοκυττάρων φυκῶν) ἢ ἄλλου πορώδους ὑλικοῦ, λαμβάνεται πλαστικὴ μάζα, ἡ ὁποία δύναται νὰ ὑποστῇ οἰανδήποτε μηχανικὴν ἐπίδρασιν καί, ἀναφλεγόμενη, νὰ καῖ ἡρέμως.

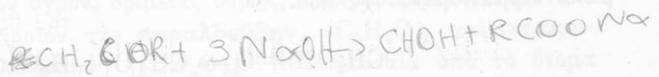
Ἡ ἀκίνδυνος αὐτῆ ἐκρηκτικὴ ὕλη ἐκρήγνυται μόνον με καψύλιον καὶ ὑπὸ τὸ ὄνομα **δυναμίτις** εὐρίσκει σημαντικὴν χρησιμοποίησιν. Διαβραχεῖσα δυναμίτις καθίσταται ὅμως ἐπικίνδυνος. Τοῦτο ἐν συνδυασμῷ με τὸ μέγα ποσὸν ἀδρανῶς ὕλης—δηλ. τῆς γῆς διατόμων—ἀποτελεῖ σοβαρὸν μειονέκτημα, τὸ ὁποῖον ἤρθη διὰ χρησιμοποίησεως ὡς μέσου στερεοποίησεως 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, Ἱατρικῆς, Φιλολογίας καὶ Εἰρήνης, ἀπονεμομένων κατ' ἔτος εἰς διακρινομένους εἰς τὴν Ἐπιστήμην, τὴν Λογοτεχνίαν, ἢ τὴν εἰρηνιστικὴν προσπάθειαν, ἀδιαφόρως ἐθνικότητος, θρησκείας καὶ φυλῆς.

ΑΘΗΝΑ



β.ζ. : 34<sup>ο</sup>, 5. Διαλύεται ὀλίγον εἰς τὸ ὕδωρ, εἶναι δὲ ἄριστος διαλύτης δι' ἀνόργανα καὶ ὀργανικὰ σώματα ( ἄλογόνα, θεῖον, φωσφόρον, λίπη, ἔλαια, ρητίνες, αἰθέρια ἔλαια κλπ. ) / 'Ο αἰθέρ ἔχει ἐξαιρετικὰς ἀναισθητικὰς ιδιότητες, διὰ τοῦτο καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς ἀναισθητικὸν εἰς ἐγχειρήσεις / 'Ο αἰθέρ 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 σχηματιζομένης εἰς τὸν μὴ πρόσφατον αἰθέρα κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ ἀέρος. 'Ο αἰθέρ χρησιμοποιεῖται περαιτέρω ὡς διαλυτικὸν μέσον. Κατὰ τὴν ταχεῖαν ἐξάτμισιν τοῦ αἰθέρος ἢ θερμοκρασία κατέρχεται ἰσχυρῶς, ἐξ οὗ καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν ἐπίτευξιν χαμηλῶν θερμοκρασιῶν.

Χ<sup>1</sup> Οἱ αἰθέρες, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰς ἰσομερεῖς ἀλκοόλας, εἶναι μᾶλλον ἀδρανῆ σώματα : δὲν ἀντιδροῦν μὲ νάτριον, δὲν παρέχουν ἐστέρας ἐφ' ὅσον δὲν περιέχουν ἀλκοολικὸν ὕδροξύλιον, καὶ δὲν ὀξειδοῦνται.



24

φ 58

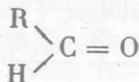
16

74

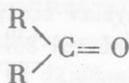
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

### ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

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



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 ἡ **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

**φορμόλη** και χρησιμοποιείται ως ισχυρόν αντισηπτικόν και απολυμαντικόν. Ἡ φορμόλη χρησιμοποιεῖται περαιτέρω εἰς τὴν βυρσοδεψίαν, εἰς τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς ρητίνης **βακελίτης**, ἀπὸ τὴν ὁποίαν κατασκευάζονται διακόπται, ρευματολήπται κτλ., τοῦ τεχνητοῦ ἐρίου **λανιτάλη**, εἰς τὴν καθρεπτοποιάν κ.ἄ.

Ἡ φορμαλδεϋδη εἶναι ἰσχυρόν ἀναγωγικόν σῶμα ἀνάγον ἄλατα ἀργύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφήν κατόπτρου, ἄλατα χαλκοῦ μέχρις ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Ὁξειδοῦται εὐκόλως πρὸς μυρμηκικὸν ὄξύ



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



**35. Ἀκεταλδεϋδη,  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .** Ἡ ἀκεταλδεϋδη παρασκευάζεται εἴτε, ἀναλόγως πρὸς τὴν φορμαλδεϋδην, δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης συνήθως μὲ διχρωμικὸν κάλιον καὶ θεικὸν ὄξύ, εἴτε κατὰ τὴν θέρμανσιν ἰσομοριακῶν ποσοτήτων μυρμηκικοῦ καὶ ὀξικοῦ ἄσβεστιοῦ, 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 ὑγρόν, δριμείας ὀσμῆς, πολυμεριζόμενον ταχύτατα πρὸς τριμοριακὸν προϊόν, τὴν **παραλδεϋδην**,  $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3$  καὶ τετραμοριακόν, τὴν **μεταλδεϋδην**,  $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_4$ . Ἡ τελευταία ὑπὸ τὸ ὄνομα **μέτα** χρησιμοποιεῖται ὡς στερεὸν οἰνόπνευμα.

Ἀλογονωμένον παράγωγον τῆς ἀκεταλδεϋδης εἶναι ἡ **χλωράλη**,  $\text{CCl}_3\text{CHO}$ . Αὕτη παρασκευάζεται συνήθως δι' ἐπιδράσεως χλωρίου ἐπὶ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης, ὅποτε αὕτη ταυτοχρόνως ὀξειδοῦται καὶ χλωριοῦται



Ἡ χλωράλη ἐχρησιμοποιήθη ὀλίγον ὡς ὑπνωτικόν, κυρίως ὅμως

χρησιμεύει διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **χλωροφορμίου**,  $\text{CHCl}_3$ , πρὸς τὸ ὁποῖον διασπᾶται δι' ἐπιδράσεως καυστικῶν 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**,  $\text{COCl}_2$ , σῶμα ἰσχυρότατα δηλητηριῶδες καὶ εἰς ἐλάχιστα ἀκόμη ποσά.

**36. Ἀκετόνη**,  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ . Ἡ ἀκετόνη ἀνευρίσκεται ὁμοῦ μὲ τὴν μεθυλικὴν ἀλκοόλην καὶ τὸ ὀξικόν ὀξύ εἰς τὸ ὕδαρὸς ἀπόσταγμα τῆς ξηρᾶς ἀποστάξεως τῶν ξύλων, τὸ **ξύλοξος**, παρασκευάζεται δὲ κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόσταξιν τοῦ ὀξικοῦ ἀσβεστίου



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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'

ΟΞΕΑ

ΝΑΙ  
4

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

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



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

Τὰ ὀξέα, τὰ ὁποῖα περιέχουν εἰς τὸ μόριον αὐτῶν ἓν καρβοξύλιον καλοῦνται **μονοκαρβονικὰ ὀξέα**, τὰ περιέχοντα δύο δικαρβονικὰ κ.ὀ.κ. Ὑπάρχουν περαιτέρω ὀξέα, τὰ ὁποῖα πλὴν τοῦ καρβοξυλίου περιέχουν καὶ ἄλλην ὁμάδα, ὅπως ἀλογόνον, ὑδροξύλιον, τὴν ὁμάδα — NH<sub>2</sub> κ.ἄ. Ἐξ αὐτῶν τὰ σπουδαιότερα εἶναι τὰ περιέχοντα τὸ ὑδροξύλιον, τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ὕδροξυοξέα** καὶ τὰ περιέχοντα τὴν ὁμάδα — NH<sub>2</sub> τὰ ὁποῖα καλοῦνται **ἀμινοξέα**.

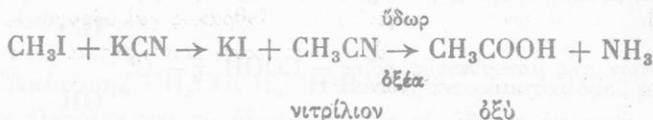
Τὸ ὀξικὸν ὀξύ, κύριον συστατικὸν τοῦ ὀξους, τὸ παλμιτικόν, στεατικόν καὶ ελαϊκόν ὀξύ, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν σαπῶνων, τὸ τρυγικόν, τὸ κιτρικόν καὶ τὸ ὀξαλικόν ὀξύ, λίαν διαδεδομένα ἰδίως εἰς τὸ φυτικόν βασίλειον, εἶναι μερικὰ ἀπὸ τὰ γνωστότερα ὀξέα.

**37. Λιπαρὰ ὀξέα.** Τὰ ὀξέα τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ θεωρηθῶν 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 ὀξικόν ὀξύ, CH<sub>3</sub>COOH, ἀλλ' ἡ ἔνωσις καρ-

βοξυλίου με υδρογόνον, τὸ μυρμηκικὸν ὄξύ,  $\text{HCOOH}$ . Τὰ περισσότερα ὄξεα ἔχουν ἐμπειρικὰ ὀνόματα, ὑπενθυμίζοντα τὴν προέλευσιν αὐτῶν ( ὄξικὸν ὄξύ ἐκ τοῦ ὄξους, βουτυρικὸν ὄξύ ἐκ τοῦ βουτύρου, στεατικὸν ὄξύ ἐκ τοῦ στέατος κλπ. ).

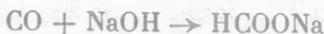
Τὰ ὄξεα παρασκευάζονται γενικῶς δι' ὀξειδώσεως τῶν πρωτογενῶν ἀλκοολῶν ( σελ. 49 ) καὶ τῶν ἀλδεϋδῶν ( σελ. 55 ), ἐπίσης ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως κυανιοῦχου καλίου καὶ ὑδρολύσεως τοῦ σχηματιζομένου **νιτρίλιου**, π.χ.



Τὰ ὄξεα 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. Ὅλα τὰ ὄξεα διαλύονται εὐκόλως εἰς ἀλκοόλην καὶ αἰθέρα.

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

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



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

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



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

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

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

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

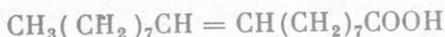
Τó καθαρόν όξικόν όξύ όμως έχει εύρυτάτην βιομηχανικήν χρησιμοποίησιν διά χρώματα, φάρμακα, άρώματα, διαλυτικά μέσα κλπ. Διά τήν παρασκευήν αυτού αί άνωτέρω μέθοδοι δέν είναι κατάλληλοι, χρησιμοποιεϊται δέ ή παρασκευή αυτού από τó άκετυλένιον. Πρός τούτο τó άκετυλένιον μετατρέπεται εις άκεταλδεϋδην (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

Τó όξικόν όξύ είναι ύγρόν, δριμείας όσμής, μίγνυται με τó ύδωρ, είναι άσθενές όξύ. Με μέταλλα παρέχει άλατα, από τά όποια τά άλατα με μόλυβδον, άργίλλιον, σίδηρον χρησιμοποιουñται 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 δύο 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 ως μίγμα κατά τήν σαπωνοποίησιν τών λιπών και ελαίων ( βλ. σελ. 68 ), χωρίζονται δέ είτε διά ψύξεως και πίεσεως τού μίγματος, όποτε τó ελαϊκόν όξύ — ύγρόν — άποχωρίζεται τού μίγματος τών δύο άλλων όξέων, είτε διά σχηματισμού τών άλάτων με μόλυβδον, από τά όποια μόνον ó ελαϊκός μόλυβδος είναι διαλυτός εις τόν αιθήρα. Τó μίγμα τού στεατικού και παλμιτικού όξέος υπό τó όνομα **στεαρίνη**, χρησιμοποιεϊται διά τήν παρασκευήν τών κηρίων. Τόσον τó παλμιτικόν όσον και τó στεατικόν όξύ είναι σώματα στερεά, άδιάλυτα εις τó ύδωρ και ειδικώς ελαφρότερα αυτού, διαλυτά εις όργανικά διαλυτικά μέσα, λίαν άσθενή όξέα.

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

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



Διὰ προσλήψεως ὑδρογόνου μετατρέπεται εἰς στεατικὸν ὄξύ



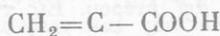
ἀπρδεικνυμένου οὕτως ὅτι ἡ ἄλυσις τοῦ ἐλαϊκοῦ ὄξεος εἶναι εὐθεῖα.

Ἰδιαιτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ ἄλατα τοῦ ἐλαϊκοῦ, τοῦ στεα-  
τικοῦ καὶ τοῦ παλμιτικοῦ ὄξεος με ἀλκάλια καὶ ἰδίως με νάτριον, τὰ  
ὁποῖα ἀποτελοῦν τοὺς **σάπωνας** (βλ. σελ. 70). Τὰ ἄλατα με μόλυβδον  
τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται κατὰ τὴν θέρμανσιν τῶν λιπῶν ἢ τῶν ὄξεων  
με ὀξειδίου μόλυβδου,  $\text{PbO}$ , ἀποτελοῦν τὴν μᾶζαν τῶν **ἐμπλάστρων**.

Ἀπὸ τὰ κατώτερα ὄξέα τῆς σειρᾶς τῶν ἀκορέστων ὄξεων ἰδιαί-  
τερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὸ **ἀκρυλικὸν** καὶ τὸ **μεθακρυλικὸν**  
**ὄξύ** τῶν τύπων



ἀκρυλικὸν ὄξύ



μεθακρυλικὸν ὄξύ

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

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



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



εἶτε κατὰ τὴν ἐπίδρασιν  $\text{CO}_2$  ἐπὶ μεταλλικοῦ νατρίου ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ἀλατος αὐτοῦ μὲ νάτριον



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

**43. Ὑδροξυοξέα** καλοῦνται ἑνώσεις, αἱ ὁποῖαι περιέχουν εἰς τὸ μόνιον 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 θρεπτικά ὑλικά καὶ αἰώρημα ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου διὰ τὴν δέσμευσιν τοῦ ἐλευθέρου ὀξέος, ἔναντι τοῦ ὁποῖου οἱ μύκητες τῆς γαλακτικῆς ζυμώσεως εἶναι εὐπαθεῖς. Τὸ γαλακτικὸν ὀξύ εἶναι φίλυδρον σιρόπιον καὶ εὕρισκει 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 ὄξύ,  $\text{HOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$ . Είναι εύρωτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν τόσον ἐλεύθερον ὅσον καὶ ὑπὸ μορφήν τῶν ἀλάτων μὲ κάλιον ἢ ἀσβέστιον. Ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τῆς τρυγίας, τοῦ σώματος δηλ. τὸ ὁποῖον, ὡς ἀδιάλυτον, καθιζάνει κατὰ τὴν μετατροπὴν τοῦ γλεύκου εἰς οἶνον καὶ τὸ ὁποῖον ἐπικάθεται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν βαρελίων. Ἐν Ἑλλάδι παρασκευάζεται τόσον ἀπὸ τὴν τρυγίαν, ὅσον καὶ, κυρίως, ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τῆς οἴνοπνευματοποιίας, ἐφ' ὅσον ἡ χρησιμοποιούμενη πρώτη ὕλη εἶναι ἡ σταφίς. Τὰ ἀπόνερα αὐτὰ (**βινάσσα**, σελ. 46), τὸ μετὰ τὴν ἀπόσταξιν δηλ. τῆς ἀλκοόλης παραμένον ὑγρὸν, διὰ προσθήκης γαλακτώματος ἀσβέστου παρέχουν ἀδιάλυτον τρυγικὸν ἀσβέστιον, ἀπὸ τὸ ὁποῖον διὰ θεικοῦ ὀξέος λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν ὄξύ. Είναι ἀρκετὰ ἰσχυρὸν διβασικὸν ὄξύ καὶ παρέχει δύο σειρὰς ἀλάτων, ὄξινα καὶ οὐδέτερα. Τὸ τρυγικὸν ὄξύ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν λεμονάδων, τὴν αὐξησιν τῆς ὀξύτητος (διόρθωσιν) τοῦ οἴνου καὶ εἰς τὴν βαφικὴν. Ἀπὸ τὰ ἄλατα αὐτοῦ ἡ **ἐμετικὴ τρύξ**,  $\text{KOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOSbO}$ , χρησιμοποιεῖται ὡς ἐμετικὸν καὶ εἰς τὴν βαφικὴν, τὸ **ἄλας τοῦ Seignette**  $\text{KOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COONa}$ , διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **φελιγγείου ὑγροῦ**, ἀντιδραστηρίου, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀνίχνευσιν τῶν σακχάρων.

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

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

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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'

ΕΣΤΕΡΕΣ — ΚΗΡΟΙ — ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ

45.

Ἐστέρες τῶν ὀξέων ἢ ἀπλῶς ἐστέρες καλοῦνται σώματα, τὰ ὁποῖα δύναται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ τὰ ὀξέα δι' ἀντικα-  
ταστάσεως τοῦ ὑδρογόνου τοῦ καρβοξυλίου αὐτῶν ἀπὸ ἀλκυλίου. Ἐ-  
χουν τὸν γενικὸν τύπον

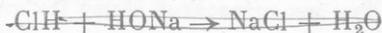


καὶ εἶναι ἰσομερεῖς πρὸς τὰ ὀξέα.

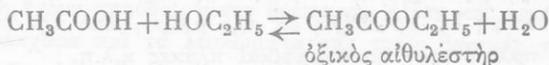
Οἱ ἐστέρες παρασκευάζονται δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως ὀξέος καὶ ἀλ-  
κόλης κατὰ τὸ σχῆμα



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



Ἡ ἀναλογία ὅμως εἶναι καθαρῶς τυπικὴ διότι ἀφ' ἐνὸς μὲν ἡ ἐξου-  
δετέρωσις εἶναι ἀντίδρασις ἰονικὴ, ἐνῶ ἡ ἐστεροποίησης ὄχι, ἀφ' ἑτέρου  
διότι ἡ ἐστεροποίησης εἶναι ἀμφίδρομος ἀντίδρασις. Τὸ σχηματιζόμενον  
ὑδρῶ ἐπιδρᾷ ἐπὶ τοῦ ἐστέρος καὶ διασπᾷ αὐτὸν εἰς ἀλκοόλην καὶ ὀξύ.  
Ἡ τῶν αὐτῶν ἀντίδρασις καλεῖται **σαπωνοποίησης**. Οὕτω τὸ ἀμφίδρομον  
σύστημα ἐστεροποίησης — σαπωνοποίησης παρίσταται ὀρθότερον ὡς ἐξῆς,  
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 ἀνευρίσκονται εἰς διαφόρους ζῶντας ὀργανισμούς, ζωικῆς ἢ φυτικῆς προελεύσεως.

Οἱ ἐστέρες κατωτέρων ὀξέων μὲ κατωτέρας ἀλκοόλας εἶναι σώματα ὑγρά, τὰ ὅποια εὐρίσκουν χρησιμοποίησιν εἰς συνθέσεις καὶ ὡς διαλυτικὰ μέσα. Π.χ. ὁ **ὀξικός αἰθυλεστήρ**,  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ , παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀλκοόλης ἐπὶ ὀξικοῦ ὀξέος, παρουσία 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 ἀρωματικὰ συστατικὰ ἀνθέων, ὀπωρῶν κλπ., τὰ αἰθέρια ἔλαια, καὶ γνωστὰ ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **τεχνητὰ αἰθέρια ἔλαια** (essences).

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

**46. Λίπη και έλαια.** Ούτω καλοῦνται έστέρες κεκορεσμένων και άκορεστών όξέων, κυρίως δέ τών ήδη περιγραφέντων παλμιτικού, στεατικού και έλαϊκού όξέας με την τρισθενή άλκοολην γλυκερίνην. Τά λίπη και τά έλαια είναι οί σπουδαιότεροι άπό τους έστέρας, οί όποιοι άπαντούν εις την Φύσιν και είναι εύρύτατα διαδεδομένα τόσοι εις τά ζώα όσοι και εις τά φυτά. Λαμβάνονται άπό τάς φυσικάς λιπαράς πρώτας ύλας δια θερμάνσεως ή πιέσεως έν θερμῶ ή ψυχρῶ ή τέλος δι' έκχυλίσεως με κατάλληλα διαλυτικά μέσα όπως ο διθειάνθραξ,  $CS_2$ , και ή βενζίνη.

Τά λίπη και τά έλαια αναλόγως τής προελεύσεως διαιροῦνται εις **ζωικά και φυτικά**. Αναλόγως δέ τής φυσικῆς αὐτών καταστάσεως εις την μέσην θερμοκρασίαν κάθε τόπου εις **κυρίως λίπη ή στέατα**, τά όποια είναι στερεά, και εις **έλαια**, τά όποια είναι υγρά. Δια συνδυασμοῦ τών δύο αὐτών βάσεων διακρίσεως δημιουργοῦνται τέσσαρες τύποι, ήτοι ζωικά λίπη, φυτικά λίπη, ζωικά έλαια, φυτικά έλαια. Τά ζωικά λίπη και τά φυτικά έλαια είναι τά σπουδαιότερα.

Τά λίπη και τά έλαια είναι σώματα στερεά ή υγρά, ειδ. β.: 0.9—0.97, άχροα ή χρωματισμένα άπό τοῦ άνοιχτοκιτρίνου μέχρι τοῦ βαθερύθρου ή βαθυπρασίνου, άδιάλυτα εις τό ὕδωρ, διαλυτά εις όργανικά διαλυτικά μέσα.

Είναι σώματα άοσμα ή άσθενοῦς όσμῆς, ουδέτερας αντιδράσεως, χαρακτηριστικῆς λιπαρῆς γεύσεως. Κατά την παραμονήν των, ιδίως παρουσία υγρασίας, φωτός και άέρος — πολύ ταχύτερον αν δέν έχουν καθαρισθῆ καλῶς— ύφίστανται αλλοίωσιν γνωστήν ως **τάγγισμα**, καθ' ήν άποκτοῦν γεῦσιν και όσμην δυσάρεστον και καθίστανται άκατάλληλα πρὸς βρῶσιν.

Ωρισμένα έλαια περιέχοντα ήνωμένα με την γλυκερίνην ισχυρῶς άκόρεστα όξέα κατά την παραμονήν και ὑπό την επίδρασιν τοῦ άτμοσφαιρικοῦ όξυγονοῦ γίνονται επί μᾶλλον και μᾶλλον παχύρρευστα, ρητινοῦνται και τέλος μετατρέπονται εις στερεάν βερνικοειδῆ μᾶζαν. Τά έλαια αὐτά ονομάζονται **ξηραινόμενα έλαια** και χρησιμοποιοῦνται δια την παρασκευην βερνικίων και έλαιοχρωμάτων. Ο γνωστότερος αντιπρόσωπος αὐτών είναι τό λινέλαιον.

Τά λίπη έχουν σπουδαιοτάτην θρεπτικην αξίαν και άποτελοῦν μαζι με τά σάκχαρα και τά λευκώματα τάς τρεῖς βασικάς τάξεις θρεπτικῶν οὑσιῶν, επί τών όποίων στηρίζεται ή διατροφή τοῦ ανθρώπου

καὶ τῶν ζώων. Ἀπὸ ἀπόψεως ἐνεργείας δηλ. θερμίδων, τὰς ὁποίας παρέχουν εἰς τὸν ὄργανισμὸν κατὰ τὴν καϋσιν αὐτῶν, τὰ λίπη παρέχουν ὑπὸ ἴσον βάρους 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 ὁμως 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 **σαπωνοποίησης**.

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

β) Ζωικὰ ἔλαια. Τὰ σπουδαιότερα ἐξ αὐτῶν εἶναι τὰ **ἰχθυέλαια** καὶ τὰ **ἥπατέλαια**. Ταῦτα λαμβάνονται ἀπὸ τοὺς ἰχθεῖς ἢ τὸ κῆτη — τὰ δεύτερα ἀπὸ τὸ ἥπαρ αὐτῶν — καὶ χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐαιρετικῶς δυσάρεστον ὄσμήν, ἢ ὁποῖα τὰ καθιστᾷ ἀκατάλληλα ὄχι μόνον πρὸς βρῶσιν ἀλλὰ καὶ δι' οἰανδήποτε βιομηχανικὴν χρῆσιν π.χ. εἰς τὴν σαπωνοποίησιν, διότι ἡ ὄσμή, ὀφειλομένη εἰς τὴν παρουσίαν ἰσχυρῶς ἀκορέστων ὀξέων, μεταδίδεται καὶ εἰς τὸν σάπωνα. Φαρμακευτικῶς χρησιμοποιεῖται τὸ **μουρουνέλαιον** λόγῳ τῆς μεγάλης αὐτοῦ περιεκτικότητος εἰς βιταμίνας A καὶ D. Χρησιμοποιοῦνται τὰ ἔλαια τῆς τάξεως αὐτῆς διὰ τὴν παρασκευὴν ἐσκληρυμένων 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 λόγῃ τῆς περιεχομένης χλωροφύλλης, εὐχαρίστου ὁσμῆς, ἐξαιρετικὸν ἐδώδιμον ἔλαιον. Τὸ ἐλαιόλαδον ἀποτελεῖ μαζὺ μὲ τὸν καπνὸν καὶ τὴν σταφίδα τὰ σπουδαιότερα γεωργικὰ προϊόντα καὶ εἶδη ἐξαγωγῆς τῆς Ἑλλάδος. Τὸ **πυρηνέλαιον** λαμβάνεται ἀπὸ τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἐκθλίψεως τῶν ἐλαίων (κ. πυρῆνα) καὶ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν σαπωνοποιίαν. Τὸ **βαμβακέλαιον** ἀπὸ τὸν βαμβακόσπορον, εἶναι τὸ μεγαλύτερας παγκοσμίου διαδόσεως ἐδώδιμον ἔλαιον. Σημαντικὴν χρησιμοποίησιν εὐρίσκουν ἀκόμη τὸ **σησαμέλαιον**, ἀπὸ τὸ σησάμιον, καὶ τὸ **ἡλιέλαιον**, ἀπὸ τοὺς σπόρους τοῦ ἡλιάνθου (κ. ἥλιος) ὡς ἐδώδιμα ἔλαια, τὸ **ἀμυγδαλέλαιον** ἀπὸ τὰ ἀμύγδαλα, ὡς καλλυντικὸν καὶ τὸ **κικινέλαιον** (κ. ρετσίνολαδο) ὡς καθαρτικὸν καὶ λιπαντικόν. Ἀπὸ τὰ ξηραίνόμενα τέλος ἔλαια τὸ **λινέλαιον**, ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ λίνου, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν βερνικίων καὶ ἐλαιοχρωμάτων.

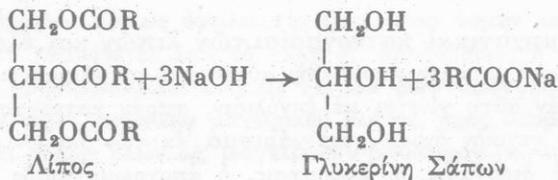
**47. Βιομηχανικαὶ κατεργασίαι τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων.** Τὰ ἔλαια ὑφίστανται μετὰ τὴν παραλαβὴν αὐτῶν ἀπὸ τὰς ἐλαιούχους πρώτας ὕλας, ἰδίως ἂν αὕτη γίνεται μὲ ἐκχύλισιν, σειρὰν κατεργασιῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ραφινάρισμα**, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ κυριώτεραι εἶναι ἡ διαύγασις, ἡ ἀπόσμησις, ὁ ἀποχρωματισμὸς 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 ψύξιν 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 τῆς απόψεως αὐτῆς ἰσότιμος πρὸς τὸ βούτυρον.

Τὰ **ὕδρογονωμένα ἔλαια** παρασκευάζονται ἀφ' ἑνὸς μὲν λόγῳ τῆς μεγαλυτέρας ἐμπορικῆς ἀξίας τῶν στερεῶν λιπῶν ἔναντι τῶν ἐλαίων, ἀφ' ἑτέρου διὰ τὴν ἀξιοποίησιν τῶν ἀκαταλλήλων, ὅπως ἤδη ἐλέχθη, ἰχθυελαίων πρὸς βρώσιν ἢ βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Ὡς πρώτη ὕλη χρησιμοποιοῦνται ἰχθυέλαια, φαλαινέλαια, πυρηνέλαιον κ.ἄ., τὰ ὁποῖα κατεργάζονται παρουσίᾳ νικελίου με ὕδρογόνον ἐν θερμῷ καὶ ὑπὸ πίεσιν. Κατὰ τὴν τοιαύτην κατεργασίαν οἱ διπλοὶ δεσμοὶ τῶν ἀκορέστων ὀξέων (ἐλαϊκοῦ καὶ ἄλλων μᾶλλον ἀκορέστων) ὕδρογονοῦνται με ἀποτέλεσμα ἀφ' ἑνὸς με τὴν ὕψωσιν τοῦ β.τ. (μετατροπὴ τῶν ὑγρῶν ἐλαίων εἰς στερεὰ λίπη, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα αὐτῶν **ἐσκληρυμμένα ἔλαια**), ἀφ' ἑτέρου δὲ τὴν ἐξαφάνισιν τῆς δυσαρέστου ὁσμῆς καὶ γεύσεως. Τὰ ἐσκληρυμμένα ἢ ὕδρογονωμένα ἔλαια χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐδώδιμα λίπη ὑπὸ τὸ ὄνομα **μαγειρικὰ λίπη**.

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



Ἡ παρασκευὴ τοῦ σάπωνος γίνεται διὰ θερμάνσεως τοῦ λίπους (πυρηνέλαιον, κατωτέρας ποιότητος ἐλαιόλαδον, σπορέλαια, λίπος κ.λ.π.) με διαλύματα καυστικῶν ἀλκαλίων. Μετὰ τὴν σαπωνοποίησιν ὁ σάπων ἀποχωρίζεται διὰ προσθήκης ἁλατος (**ἐξαλάτωσης**). Ὁ ἐπιπλέον σάπων πλύνεται με ὕδωρ, φέρεται εἰς τύπους, ὅπου ξηραίνεται, κατόπιν κόπτεται εἰς τεμάχια καὶ στιλβοῦται ἐξωτερικῶς δι' ἐπιδράσεως υπερθερμῶν ὑδρατμῶν. Τὰ ἀπόνερα τῆς σαπωνοποιίας περιέχουν τὴν γλυκερίνην, ἢ ὁποῖα δύναται νὰ ληφθῇ ἐκεῖθεν με ἐπανειλημμένα ἀποστάξεις.

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

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

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

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

## ΑΖΩΤΟΥΧΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Ἐκ τῶν πολυαριθμῶν τάξεων τῶν ἀζωτούχων ἐνώσεων τῆς Ὄργανικῆς Χημείας θὰ ἐξετασθοῦν κατωτέρω μερικαὶ τάξεις ἢ μεμονωμένα σώματα παρουσιάζοντα ἐνδιαφέρον.

**49. Ἀμῖναι.** Ἐάν θεωρήσωμεν τὰ ὑδρογόνα τῆς ἀμμωνίας,  $\text{NH}_3$ , ἀντικαθιστάμενα διαδοχικῶς ἀπὸ ὀργανικὰς ρίζας, ἀλκύλια, προκύπτουν ἐνώσεις τῶν τύπων



καλούμεναι γενικῶς ἀμῖναι καὶ ἀντιστοίχως κατὰ σειρὰν πρωτοταγεῖς, δευτεροταγεῖς καὶ τριτοταγεῖς. Ἐκ τῶν τύπων τοῦ καυστικῆς ἀμμωνίου,  $\text{NH}_4\text{OH}$ , δύνανται νὰ προέλθουν ἐνώσεις τοῦ γενικοῦ τύπου  $\text{R}_4\text{NOH}$ , καλούμεναι τεταρτοταγεῖς ἐνώσεις τοῦ ἀμμωνίου.

Μῖγμα καὶ τῶν τεσσάρων τάξεων παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως ἀμμωνίας ἐπὶ ἀλχυλαλογονιδίων. Ὁ χωρισμὸς τῶν οὕτω προκύπτουσῶν τεσσάρων ἐνώσεων εἶναι μᾶλλον δυσχερής. Μὲ μετρίαν ἐπιτυχίαν γίνεται διὰ κρυσταλλώσεως τῶν ὑδροχλωρικῶν αὐτῶν ἀλάτων. Κατωτέραι ἀμῖναι σχηματίζονται κατὰ τὴν σῆψιν διαφόρων ὀργανικῶν οὐσιῶν, ὅπως ἡ **μεθυλαμίνη**  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  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— ἢ ὁσμὴ τῶν ὀπείων ἄλλωστε ὀφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν ἀμινῶν— εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ μετὰ τοῦ ὀποίου, ὅπως καὶ ἡ ἀμμωνία, σχηματίζουν βασικοὺς ὑδρίτας. Ἐχουν βασικὴν ἀντίδρασιν ἰσχυροτέραν ἀπὸ τὴν ἀμμωνίαν καὶ μὲ ὀξέα παρέχουν ἄλατα.

**50. Οὐρία,  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$ .** Ἡ οὐρία εἶναι τὸ τελικὸν προϊὸν τῆς ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης τῶν ἀζωτούχων θρεπτικῶν

οὐσιῶν, δηλ. τῶν λευκωμάτων. Ὑπάρχει εἰς μεγάλα ποσὰ εἰς τὰ οὖρα, ὁπόθεν καὶ δύναται νὰ ληφθῆ ὑπὸ τὴν μορφήν δυσδιαλύτου ἁλατος μενιτρικὸν ὀξύ κατὰ τὴν συμπύκνωσιν αὐτῶν, εἰς μικρότερα ποσὰ εἰς τὸ αἷμα (0,4<sup>0</sup>/100) καὶ ἄλλα ζωικὰ ὑγρὰ αὐξανομένη εἰς παθολογικὰς καταστάσεις. Ἡ διὰ τῶν οὐρῶν ἀπεκκρινομένη οὐρία ἀνέρχεται εἰς 23 γρ. περίπου ἡμερησίως.

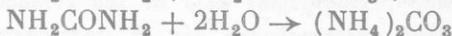
Ἡ οὐρία εἶναι τὸ πρῶτον ὀργανικὸν σῶμα, τὸ ὁποῖον παρεσκευάσθη συνθετικῶς ἀπὸ τὸν Wöhler (1828) κατὰ τὴν ἐξάτμισιν ὕδατικῶν διαλυμάτων κυανικοῦ ἀμμωνίου,  $\text{NH}_4\text{OCN}$



Συνθετικῶς παρασκευάζεται σήμερον ἀπὸ τὸ **κυαναμίδιον**,  $\text{NH}_2\text{CN}$ , τὸ ὁποῖον πάλιν παρασκευάζεται ἀπὸ τὸ ἀσβεστιοκυαναμίδιον (σελ. 40) κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ὀξέων, διὰ προσλήψεως ὕδατος



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



Εἰς τὴν διάσπασιν τῆς οὐρίας ὀφείλεται ἢ ἀπὸ ἀμμωνίας ὁσμῆ τῶν ἀποχωρητηρίων. Ἡ οὐρία χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν πλαστικῶν, κυρίως ὄμως ὡς λίπασμα.

**51. Ὑδροκυάνιον, HCN.** Τὸ ὕδροκυάνιον ἀνευρέθη εἰς τὴν Φύσιν ὡς συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων, ἡ χαρακτηριστικὴ ὁσμῆ τῶν ὁποίων ὀφείλεται ἀκριβῶς εἰς τοῦτο. Δύναται νὰ παρασκευασθῆ δι' ἀμέσου ἐνώσεως ἄνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ἀζώτου εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου. Παρασκευάζεται ὄμως διὰ συντήξεως ζωικῶν ἀπορριμμάτων (αἷμα, τρίχες, ὄπλα κ.ἄ.) με σίδηρον καὶ ἄνθρακικὸν κάλιον, ὁπότε σχηματίζεται σιδηροκυανιοῦχον κάλιον  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ —ἐνῶ ὡς παραπροϊὸν λαμβάνεται ὁ **ζωικός ἄνθραξ** χρησιμοποιούμενος ὡς ἀπο-

χρωστικόν — καί περαιτέρω ἐπιδράσεως ἀλκαλιμετάλλων ὅποτε λαμβάνονται ἅλατα τοῦ ὑδροκυανίου



Δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἐπὶ τῶν ἀλάτων λαμβάνεται τὸ ὑδροκυάνιον, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀέριον εὐκόλως ὑγροποιούμενον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, ἐξόχως δηλητηριῶδες, ἀσθενέστατον ὀξύ. Σχηματίζει ἅλατα 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 ἅλατα τοῦ ὁποίου παρέχει τὸ κυανοῦν τοῦ Βερολίνου. Ἡ ρίζα — CN καλεῖται **κυάνιον**, παρουσιάζει δὲ σημαντικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὰ ἀλόγωνα στοιχεῖα, ὅπως τὸ χλώριον καὶ τὸ βρώμιον, καὶ εἶναι γνωστὴ εἰς ἐλευθέραν κατάστασιν ὑπὸ τὴν διμερῆ μορφήν,  $C_2N_2$ , τὸ **δικυάνιον**.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

### ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

**52. Ύδατάνθρακες** καλοῦνται ενώσεις ἀποτελούμεναι ἀπὸ ἄνθρακα, ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου καὶ περιέχουσιν τὰ δύο τελευταῖα στοιχεῖα εἰς τὴν ἀναλογίαν τοῦ ὕδατος, ἦτοι 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<sub>2</sub>O, ἐνῶ τὸ  $C_{12}H_{22}O_{11}$  ὡς 12C + 11 H<sub>2</sub>O κ.ο.κ. Γενικῶς οἱ ὑδατάνθρακες θεωροῦνται ὡς ενώσεις τοῦ τύπου  $\chi C + \psi H_2O$ . Ἡ ὀνομασία διατηρεῖται καὶ σήμερον ἂν καὶ εἶναι γνωστὰ σώματα ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν καὶ μὴ περιέχοντα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἰς τὴν ἀναλογίαν 2 : 1, π.χ.  $C_6H_{12}O_6$ . Οἱ ὑδατάνθρακες εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένοι εἰς τὴν Φύσιν, περισσότερον εἰς τὰ φυτὰ, ὀλιγώτερον εἰς τὰ ζῶα. Ἀποτελοῦν σπουδαιοτάτην τάξιν θρεπτικῶν οὐσιῶν διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ τὰ ζῶα (δημητριακά, ὄσπρια, γεώμηλα, ὀπώρα κ.λπ.), περαιτέρω δὲ τὴν σπουδαιοτέραν ἀπόθετον ἐνεργειακὴν ὕλην (ξύλον καὶ τὰ προϊόντα ἐξανθρακώσεως αὐτοῦ).

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

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

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

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

β) Εἰς μὴ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας, οἷτινες εἶναι σώματα ἀγνώστου, πάντως μεγάλου, μ.β., ἀδιάλυτα ἢ κολλοειδῶς διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, στερούμενα γλυκεῖας γέυσεως. 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 ἀντιλήψεις ὡς πρωτογενῆ, κατὰ τὰς νεωτέρας ὡς δευτερογενῆ προϊόντα τῆς **ἀφομοιώσεως**, ἢ φωτοσυνθέσεως τῆς προσλήψεως δηλ. τοῦ  $\text{CO}_2$  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 ὄλων τῶν μονοσακχάρων. Ἡ παλαιότερα ἀντίληψις ὅτι τὸ πρῶτον προϊόν τῆς ἀφομοιώσεως εἶναι ἡ φορμαλδεϋδὴ ἀπεδείχθη ἐσφαλμένη.

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

δόζαι ἀφ' ἑτέρου, εἶναι τὰ σάκχαρα τὰ ὅποια παρουσιάζουν τὴν μεγαλυτέραν 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 μορφήν κατόπτρου. Κυρίως ὅμως τὰ σάκχαρα ἀνάγουν τὸ **φελίγγειον ὑγρόν**. 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 ὑγρόν, περιέχον τὸν χαλκὸν συμπλόκως ἠνωμένον. Δι' ἐπιδράσεως σακχάρων βραδέως ἐν ψυχρῷ, ἀμέσως ἐν θερμῷ ἀποβάλλεται κεραμέρῃθρον ἕζημα ἐξ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ , οὕτω δὲ ἀνιχνεύεται ἡ παρουσία σακχάρων.

Δι' ἐπιδράσεως ἀлкаλίων διαλύματα σακχάρων χρώννυνται καστανερυθρῶς. Αἱ ἐξόζαι ζυμοῦνται εὐκόλως. Ὡς προϊόντα τῆς ζυμώσεως ἀναλόγως τῶν χρησιμοποιουμένων μυκῆτων, οἱ ὅποιοι παράγουν διάφορα ἔνζυμα καὶ ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν, λαμβάνονται  $\text{CO}_2$ , 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 ὄργανισμοῦ.

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 ὅποιον εἶναι ὀργανικὴ ἔνωσις, ὅχι ὅμως σάκχαρον. Τοιοῦτος γλυκοζίτης εἶναι ἡ **ἀμυγδαλίνη**, συστατικὸν τῶν πικρῶν ἀμυγδάλων, τὸ ὅποιον κατὰ τὴν διάσπασιν δίδει σάκχαρον, τὴν γλυκόζην, καὶ ἄγλυκον ὕδροκυάνιον (σελ. 73) καὶ βενζαλδεϋδην (σελ. 103).

Ἀπὸ τὰ μονοσάκχαρα ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἐξῆς :

(α) **Γλυκόζη** ἢ σταφυλοσάκχαρον,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . Εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἀπὸ ὅλων τὰ μονοσάκχαρα. Ἀπαντᾷ εἰς τὰς σταφυλάς, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα, εἰς πλείστας ὄσας ὀπώρας, τὸ μέλι, τὸ αἶμα (περίπου  $1\%_{00}$ )

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

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



Ἀπό τὴν σταφίδα λαμβάνεται δι' έκχύλισεως αὐτῆς με ύδωρ, συμπυκνώσεως τοῦ λαμβανομένου γλεύκουσ ύπό ἡλαττωμένην πίεσιν και άφέσεως πρὸς κρυστάλλωσιν, όποτε ἡ γλυκόζη κρυσταλλοῦται πολὺ εύκολότερον και ταχύτερον άπό τὸ δεύτερον σάκχαρον τῆς σταφίδος, τὴν φρουκτόζην.

Εἶναι κρυσταλλικόν σῶμα, γλυκείας γεύσεως εύδιάλυτον εις τὸ ύδωρ. Φέρεται εις τὸ έμπόριον είτε ώς κρυσταλλικόν, είτε ώς πυκνόν σιρόπιον. Ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ έν μέρει μεν καίεται πρὸς  $CO_2$  και  $H_2O$ , έν μέρει δέ ύφίσταται πολύπλοκον ζύμωσιν, τὴν **γλυκόλυσιν** τῆς οποίας τὸ τελικόν προϊόν είναι τὸ γαλακτικόν όξύ ( σελ. 62 ). Ἀμφότεραι αἱ μετατροπαὶ παρέχουν εις τὸν ὀργανισμόν μεγάλα ποσά ένεργείας. Χρησιμοποιεῖται εις τὴν ζαχαροπλαστικήν εις τὴν παρασκευὴν ἡδυπότων, σιροπίων και ὀρών, ώς και -ώσ πρώτη ύλη διὰ τὴν παρασκευὴν οἰνοπνεύματος ( σελ. 44 ), γλυκερίνης (σελ. 50) και άκετόνης (σελ. 56).

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

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

σῶμα, ὑγροσκοπικόν, ἐντόνως γλυκείας γεύσεως. Ζυμοῦται καὶ αὕτη εὐκόλως τελείως, ἀναλόγως πρὸς τὴν γλυκόζη.

Πρὸς τὰ δύο ἀνωτέρω σάκχαρα, καθὼς καὶ 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 ἐντόνως γλυκεῖαν γεῦσιν ( 200—500 φορές ἐντονωτέραν τῆς κοινῆς ζαχάρεως ). Ἄλλως οὔτε ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως ὁμοιάζουν, οὔτε ἀφομοιοῦνται ἀπὸ τὸν ὄργανισμόν, ἄρα δὲν εἶναι τροφή. Ἡ γνωστοτέρα εἶναι ἡ **σακχαρίνη**. Ἡ ἀντικατάστασις εἰς τρόφιμα ἢ ποτὰ σακχάρου ἀπὸ σακχαρίνης ἢ ἄλλας γλυκαντικὰς ὕλας, ἔστω καὶ ἀβλαβεῖς, ἀπαγορεύεται θεωρουμένη ὡς νοθεία καὶ διώκεται. Τὴν σακχαρίνην χρησιμοποιοῦν ὡς γλυκαντικὴν ὕλην οἱ διαβητικοί, εἰς τοὺς ὁποίους ἀπαγορεύονται τὰ σάκχαρα.

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

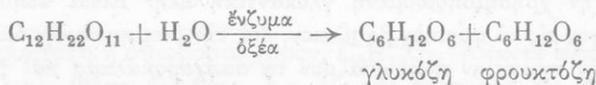
(α) Καλαμοσάκχαρον ( κ. ζάχαρις ). Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἡ κατ' ἐξοχὴν χρησιμοποιουμένη γλυκαντικὴ ὕλη. Εἶναι σῶμα εὐρέως διαδοδόμενον εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, διὰ τὴν βιομηχανικὴν ὅμως αὐτοῦ παρασκευὴν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ σακχαροκάλαμα καὶ τὰ τεύτλα ( παντζάρια ). Τὰ πρῶτα εὐδοκίμοῦν εἰς τροπικὰς καὶ ὑποτροπικὰς περιοχάς, τὰ δευτέρα ἀντιθέτως μεταξὺ εὐρέων ὀρίων γεωγραφικοῦ πλάτους. Ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ ἐν γενικαῖς γραμμαῖς ἀκολουθεῖ τὰ ἐξῆς στάδια: Τὰ σακχαροκάλαμα πιέζονται εἰς ὑδραυλικά πιεστήρια, ὃ 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  $\text{CO}_2$  και μετὰ νέαν διήθησιν τοῦ σχηματιζομένου ἀδιαλύτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου τὸ προκύπτον σιρόπιον συμπυκνῶνται, ὅποτε τὸ καλαμοσάκχαρον κρυσταλλοῦται καὶ ἀποχωρίζεται διὰ φυγοκεντρήσεως. Πρὸς πληρέστερον καθαρισμόν κρυσταλλοῦται ἐκ νέου. Ἀναλόγως γίνεται ἡ παρασκευὴ καὶ ἀπὸ τὰ τεῦτλα. Ταῦτα ἐκχυλίζονται με θερμὸν ὕδωρ, τὸ δὲ λαμβανόμενον διάλυμα ὑποβάλλεται εἰς τὰς αὐτὰς ὡς ἄνω κατεργασίας με τὴν διαφορὰν ὅτι ἡ κατεργασία με ὑδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ διηθήματος με  $\text{CO}_2$  ἐπαναλαμβάνεται δις ἢ τρίς.

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

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

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



Τὸ λαμβανόμενον μίγμα ἰσομοριακῶν ποσοτήτων γλυκόζης καὶ φρουκτόζης καλεῖται **ἱμβερτοσάκχαρον**. Φυσικὸν ἱμβερτοσάκχαρον εἶναι τὸ μέλι. Ἡ ἐτησία παραγωγὴ καλαμοσακχάρου πλησιάζει τὰ 30.000.000 τόννους. Καλαμοσάκχαρον παρουσιάζεται τελευταίως καὶ ἐν Ἑλλάδι (Λάρισα, Πλατὺ καὶ Σέρραι).

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

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

γ) Γαλακτοσακχαρον,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Άπαντα εις τó γάλα τής γυναικός και των ζώων εις ποσότητα 3—6,5%, εκείθεν δέ και παρασκευάζεται. Προς τούτο αφαιρείται από τó γάλα τó λίπος και τó λεύκιμα αυτού, τó μεν πρώτον δι' αποδάρσεως, τó δέ δεύτερον διά προσθήκης όξέος ή με πυτιάν. Τó ύπόλειμμα ( όρος τού γάλακτος ) περιέχει τά άνόργανα άλατα και τó γαλακτοσακχαρον, τó όποιον λαμβάνεται διά κρυσταλλώσεως. Είναι στερεόν, κρυσταλλικόν σώμα, στερούμενον σχεδόν γλυκείας γεύσεως, εύδιάλυτον εις τó ύδωρ, άνάγει τó φελίγγειον ύγρόν και με όξέα ή ένζυμα διασπάται εις έν μόριον γλυκόζης και έν μόριον **γαλακτόζης**, άπλού σακχάρου, ίσομεροϋς προς τήν γλυκόζην. Ζυμοϋται προς άλκοόλην ή γαλακτικόν όξύ άναλόγως τού προκαλοϋντος τήν ζύμωσιν μύκητος. Εις γαλακτικήν ζύμωσιν όφείλεται ή πηξίς ( κόψιμο ) τού παλαιού γάλακτος άφ' ένός, ή παρασκευή τής γιαούρτης άφ' έτέρου.

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

α) Άμυλον,  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Τó άμυλον σχηματίζεται εις τά φυτά κατά τήν άφομοίωσιν από τó  $CO_2$  τής άτμοσφαιρας τή έπενεργεία τού ήλιακού φωτός και τής χλωροφύλλης ( βλ. και σελ. 76 ). Τó σχηματιζόμενον άμυλον έχει ώργανωμένην ύφήν και ύπό μορφήν **άμυλοκόκκων** άποθηκεύεται εις διάφορα μέρη τού φυτού ( σπέρματα, ρίζαι, κόνδυλοι ). Οί



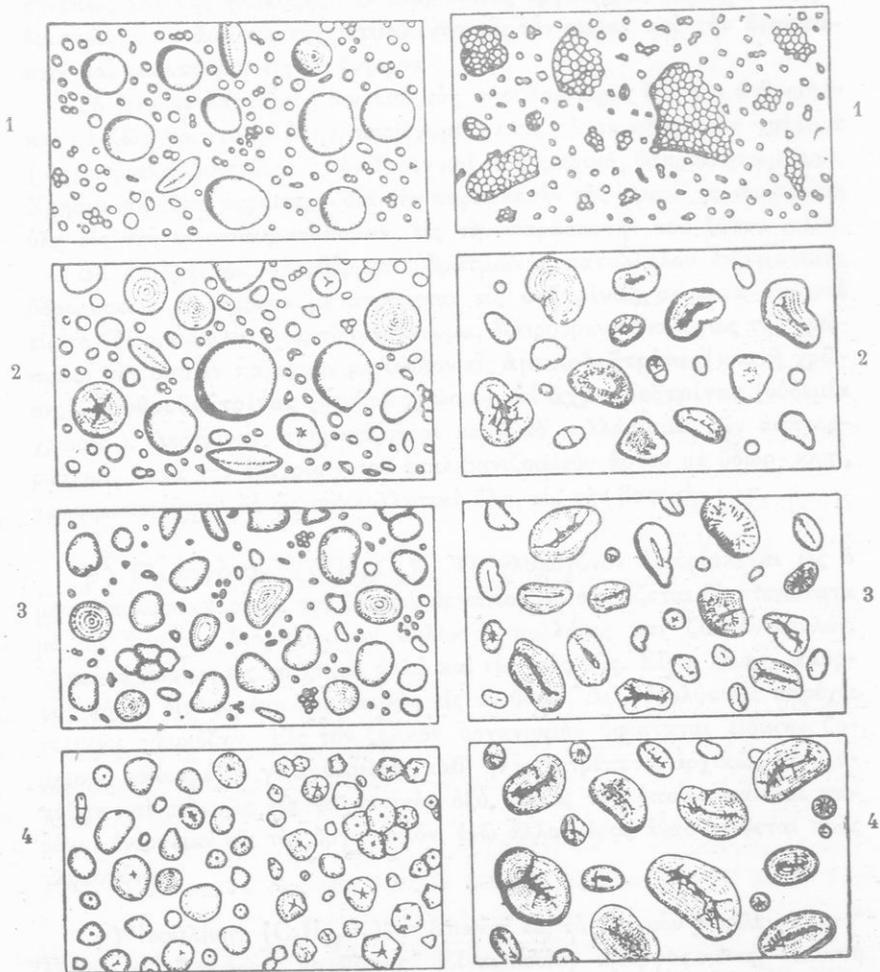
άμυλόκοκκοι αυτοί είναι διαφόρου σχήματος και μεγέθους αναλόγως του φυτού εκ του οποίου προέρχονται, ούτω δέ είναι δυνατή, με την βοήθειαν του μικροσκοπίου, ή διαπίστωσης τής προελεύσεως του άμύλου. Το σχ. 5 δεικνύει τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν άμυλοκόκκων τῶν κυριωτέρων εἰδῶν τοῦ άμύλου.

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

Διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ άμύλου δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ οἰαδῆποτε άμυλοῦχος πρώτη ὕλη, κυρίως ὅμως χρησιμοποιοῦνται ὁ άραβόσιτος καὶ τὰ γεώμηλα. Ἡ πρώτη ὕλη ἀλέθεται καὶ τρίβεται με ὕδωρ ἢ τὰ κύτταρα διαρρηγνύονται διὰ θερμάνσεως μεθ' ὕδατος ὑπὸ πίεσιν, ὁ λαμβανόμενος εἰς άμφοτέρας τὰς περιπτώσεις πολτὸς άπαλλάσσεται με 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 ὅποιον συλλέγεται καὶ ξηραίνεται. Τὸ άμυλον τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὴν **άμυλόζην**, τὸ ἐσωτερικὸν τῶν άμυλοκόκκων (~ 20%) καὶ τὴν **άμυλοπηκτίνην**, τὸ περιβλημα αὐτῶν (~ 80%).

Τὸ άμυλον εἶναι λευκόν, άμορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, άγνώστου, πάντως λίαν ὕψηλοῦ, μ.β. Ἀπὸ τὰ δύο συστατικά του ἢ άμυλοπηκτίνη ἔχει πολὺ μεγαλύτερον μ.β. ἀπὸ τὴν άμυλόζην. Διὰ παρατεταμένης ἐπιδράσεως ἀραιῶν ὀξέων ἐν ψυχρῷ μετατρέπεται εἰς **διαλυτὸν άμυλον**, τὸ ὅποιον διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ σύνθηες άμυλον δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐν θερμῷ μετατρέπεται εἰς **άμυλόκολλαν**, ἰξώδη μάζαν, ἢ ὅποια χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη. Τὸ άμυλον παρουσιάζει ἰωδίου χρώννεται ἐντόνως κυανοῦν. Ἡ χροιά ἐξαφανίζεται κατὰ τὴν θέρμανσιν διὰ νὰ ἀναφανῇ ἐκ νέου κατὰ τὴν ψύξιν. Με τὴν βοήθειαν τῆς, λίαν εὐαισθητοῦ αὐτῆς, ἀντιδράσεως ἐπιτυγχάνεται ἢ ἀνίχνευσις τόσον τοῦ ἰωδίου ὅσον καὶ τοῦ άμύλου.

Ἡ ὕδρόλυσις τοῦ άμύλου παρουσιάζει ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον. Με τὴν **διαστάσην**, ἐνζυμον τὸ ὅποιον εὐρίσκεται εἰς τὴν **βύνην**—κριθὴν δηλ. ἢ ὅποια ἐξεβλάστησε καὶ τῆς ὁποίας ἢ περαιτέρω βλάστησις διεκόπη με φρυξίν — μετατρέπεται τὸ άμυλον ποσοτικῶς εἰς **μαλτόζην**, (σελ. 80). Αὕτη με νέον ἐνζυμον, τὴν **μαλτάσην**, μετατρέπεται, ὁμοίως ποσοτικῶς,



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

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

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



είς γλυκόζην. Γλυκόζη τέλος λαμβάνεται απ' εϋθείας και φυσικά πάλιν ποσοτικῶς κατά τὴν θέρμανσιν τοῦ ἀμύλου με ὀξέα. Οὕτως ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ ἄμυλον εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς μαλτόζης και, συνεπῶς και τῆς γλυκόζης. Ὁ ἀνθρώπινος ὄργανισμὸς περιέχει ἔνζυμα διασπῶντα τὸ ἄμυλον, τὴν **πτυαλίην** εἰς τὸν σίελον και τὴν **διαστάσιν** και **μαλτάσιν** εἰς τὸ ἔντερον.

Τὸ ἄμυλον ἀποτελεῖ μίαν ἀπὸ τὰς σπουδαιότερας διὰ τὸν ἄνθρωπον και τὰ ζῶα θρεπτικὴν ὕλην, περιεχομένην εἰς τὰ σπουδαιότερα τρόφιμα (δημητριακά, συνεπῶς εἰς τὸν ἄρτον και τὰ ζυμαρικά, 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 ὑδρατμῶν ἢ καταλλήλου ἐνζυματικῆς ὑδρολύσεως τὸ ἄμυλον μετατρέπεται εἰς **δεξτρίνας**, σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιάλυτα εἰς τὸ οἶνόπνευμα, διαιρούμενα ἀναλόγως τῆς χρώσεως, τὴν ὁποίαν παρέχουν με ἰώδιον εἰς **ἀμυλοδεξτρίνας** (κυανῆ χρώσις), **ἐρυθροδεξτρίνας** (ἐρυθρὰ χρώσις) και **ἀχροοδεξτρίνας** (οὐδεμία χρώσις). Δεξτρίναι σχηματίζονται κατὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπυρορούχων, κατὰ τὴν ἐπίχρισιν τοῦ ἐκκλιβανιζομένου ἄρτου με ὕδωρ κ.λ.π., χρησιμοποιοῦνται δὲ ὡς συγκολλητικὴ ὕλη, εἰς τὴν βαφικὴν κλπ.

β) Γλυκογόνον, ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub>. Τὸ γλυκογόνον ἀνευρίσκεται ὡς ὁ μόνος πολυσακχαρίτης τοῦ ζωικοῦ ὄργανισμοῦ, σχετίζεται δὲ στενωτάτα με τὸ ἄμυλον, ὀνομαζόμενον ἄλλωστε πολλάκις και ζωικὸν ἄμυλον. Ἀπαντᾷ κυρίως εἰς τὸ ἥπαρ, ἀλλὰ και εἰς τοὺς μῦς. Εἶναι λευκὴ, ἀμορφος κόβις, διαλυομένη κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Δι' ὑδρολύσεως παρέχει τελικῶς γλυκόζην. Εἰς τὸν ζωικὸν ὄργανισμὸν ὑφίσταται εἰδικὴν ζύμωσιν, καλουμένην **γλυκόλυσιν**, καθ' ἣν μετατρέπεται ἀρχικῶς εἰς γλυκόζην και τελικῶς εἰς γαλακτικὸν ὀξύ, μέρος τοῦ ὁποίου καίεται παρέχον ἐνέργειαν εἰς τὸν ὄργανισμὸν, ἐνῶ ἄλλο μέρος ἀνασυντίθεται πρὸς γλυκογόνον.

γ) Ἴνουλίην, ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub>. Ἀπαντᾷ εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, κατ' ἐξοχὴν εἰς διαφόρους κονδύλους. Εἶναι λευκὴ ἀμορφος κόβις, διαλυτὴ κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Σχετίζεται πρὸς τὸ ἄμυλον, ἀποτελοῦσα και αὐτὴ ἀπόθετον ὕλην τῶν φυτῶν, κατὰ τὴν ὑδρολύσιν ὅμως ἀντὶ γλυκόζης παρέχει φρουκτόζην.

δ) Κυτταρίνη,  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἡ μᾶλλον διαδεδομένη εἰς τὴν Φύσιν ὀργανικὴ οὐσία, ἀποτελοῦσα τὸ ἀποκλειστικὸν συστατικὸν τῶν τοιχωμάτων νεαρῶν κυττάρων καὶ τὸ κύριον παλαιότερων τοιούτων. Οὕτως ἡ κυτταρίνη εἶναι ἡ κυριώτερα σκελετικὴ οὐσία τῶν φυτῶν. Ὁ ρόλος αὐτῆς παραλληλίζεται, τρόπον τινά, πρὸς τὸν ἐξ ὀστέων σκελετὸν τῶν ζώων. Τὰ παλαιότερα κύτταρα περιέχουν ὀλοὸν 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 σειράν 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 ἰνώδους ὕφης, ἀδιάλυτον εἰς ὅλους τοὺς ὀργανικοὺς καὶ ἀνοργάνους διαλύτας, ἀγνώστου, πάντως μεγάλου, μ.β. Διελύεται μόνον εἰς ἄμμωνιακὸν διάλυμα θεικοῦ χαλκοῦ (ἀντιδραστήριον Schweitzer), ἐξ οὗ καθιζάνεται πάλιν διὰ προσθήκης ὀξέων. Μὲ διάλυμα ἰωδίου χρώννυται καστανῇ (διαφορὰ ἀπὸ τὸ ἄμυλον), μὲ διάλυμα ἰωδίου εἰς  $ZnCl_2$  καὶ  $KI$  κυανῇ.

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

Ἡ κυτταρίνη ἔχει εὐρυτάτην βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Οὕτω

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, τοῦ 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 νιτρικούς ἐστέρας κατὰ τὴν ἐπίδρασιν νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ ὀξέος. Τὰ περισσότερον νιτωμένα παράγωγα καλοῦνται **νιτροκυτταρίνη ἢ βαμβακοπυρίτις** καὶ εἶναι ἐκρηκτικά. Ἀποτελοῦν μόνα ἢ μὲ τὴν νιτρογλυκερίνην τὴν βάσιν τῶν ἀκάπνων πυριτίδων, καλουμένων οὕτω διότι, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὴν κοινὴν (μαύρην) πυρίτιδα, δὲν ἀφίουν κατὰ τὴν ἐκρηξίν καπνὸν καὶ ὑπόλειμμα. Αἱ ἀκάπνοι πυρίτιδες εἶναι μίγματα νιτροκυτταρίνης, νιτρογλυκερίνης, ξυλαλεύρου ὡς συνδετικῆς ὕλης καὶ μικροῦ ποσοῦ νιτρικῶν ἀλάτων. Ὀλιγώτερον νιτωμένη κυτταρίνη ἀποτελεῖ τὸν **κολλωδιοβάμβακα**. Οὗτος διαλύεται εἰς μίγμα αἰθέρος καὶ ἀλκοόλης, χρησιμοποιεῖται δὲ (**κολλώδιον**) εἰς τὰ ἐργαστήρια διὰ τὴν ἐπίτευξιν στεγανότητος εἰς διαφόρους συσκευάς, εἰς τὴν Ἱατρικὴν διὰ τὴν κάλυψιν μικρῶν πληγῶν διότι κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τοῦ διαλυτικοῦ μέσου παραμένει διαφανὲς στεγανὸν ὑμένιον, παλαιότερον διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς τεχνητῆς μετάξης, κυρίως ὅμως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ **κελλουοίτου**. 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 κελλουοίτην κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα κοινῆς χρήσεως, παιγνίδια, σφαιραὶ σφαιριστηρίων (μπιλλιάρδων), κινηματογραφικαὶ καὶ φωτογραφικαὶ ταινίαι. Ἐπειδὴ τὸ μίγμα εἶναι εὐανάφλεκτον, σήμερον παρασκευάζεται ἀνάλογον πρὸς τὸν κελλουοίτην προῖον περιέχον ἀντὶ τῶν νιτρικῶν τοῦς ὀξικούς ἐστέρας τῆς κυτταρίνης. Τοῦτο εἶναι δύσφλεκτον καὶ συνεπῶς ἀκίνδυνον.

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

**57. Χάρτης.** Ὁ χάρτης παρεσκευάζεται παλαιότερον ἀπὸ ράκη βάμβακος ἢ λίνου. Σήμερον παρασκευάζεται ἀπὸ ξύλον ἢ ἄχυρον ὡς πρώτην ὕλην. Διὰ τὴν ληφθῆ ἕξ αὐτῶν ἡ κυτταρίνη κατεργάζεται τὸ ξύλον μὲν μεθιῶδες ἀσβέστιον, τὸ ἄχυρον δὲ ἐν θερμῶ καὶ ὑπὸ πίεσιν μὲ καυστικὸν νάτριον. Ἡ λαμβανομένη κυτταρίνη λευκαίνεται καὶ ὑπὸ μορφῆν ὕδατικοῦ πολτοῦ συμπιέζεται μεταξὺ δύο, ἀντιθέτως στρεφομέγων, θερμῶν τυμπάνων, ὅποτε λαμβάνεται ὁ χάρτης. Οὗτος εἶναι πορώδης. ( στυπόχαρτον, διηθητικὸς χάρτης ), διὰ τὴν μὴ ἀπλώνη δὲ ἡ μελάνη προστίθενται εἰς τὸν πολτὸν τῆς κυτταρίνης διάφοροι « ἐπιβαρύνσεις », ὅπως καολίνης, θεικὸν βάριον, κολοφώνιον κ.ἄ.

**58. Τεχνητὴ μέταξα ἢ ραιγιόν.** Αὕτη εἶναι ἡ πρώτη τεχνητὴ ὕφαντικὴ ὕλη. Παρασκευάζεται ἀπὸ κυτταρίνην, τῆς ὁποίας ἐπιζητεῖται ἡ βελτίωσις τῆς ἐμφανίσεως καὶ τῶν ιδιοτήτων. Παρασκευάζεται κατὰ διάφορους μεθόδους, ἡ ἀρχὴ τῶν ὁποίων ὅμως εἶναι κοινὴ: διάλυμα κυτταρίνης ἢ παραγώγου αὐτῆς εἰς κατάλληλον διαλυτικὸν μέσον ἐξαναγκάζεται, διὰ πίεσεως, τὴν διέλθῃ διὰ δίσκου φέροντος πολλὰς λεπτὰς ὀπὰς. Αἱ λαμβανόμεναι, τρόπον τινὰ, ὕφαι ἴνες στερεοποιοῦνται δι' ἐξατμίσεως τοῦ πτητικοῦ διαλύτου ἢ καταστροφῆς αὐτοῦ. Αἱ σήμερον ἐν χρήσει μέθοδοι εἶναι δύο. Κατὰ τὴν πρώτην κυτταρίνη κατεργάζεται μὲ ἄλκαλι καὶ διθειάνθρακα,  $CS_2$ . Ἡ λαμβανομένη μάζα κατὰ τὴν παραμονὴν ( ὠρίμανσιν ) μετατρέπεται εἰς ἰξώδη τοιαύτην, ἡ ὁποία πιεζομένη εἰς ὄξινον λουτρὸν στερεοποιεῖται ( **μέθοδος βισκόζης** ). Κατὰ τὴν δευτέραν μέθοδον ἡ κυτταρίνη μετατρέπεται εἰς τὸν 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, ὑστερεῖ ὅμως ὡς πρὸς τὴν ἀνοχὴν. Χημικῶς φυσικὴ καὶ τεχνητὴ μέταξα διαφέρουν τελείως διότι ἡ μὲν φυσικὴ εἶναι πρωτεΐνη, ἐνῶ ἡ τεχνητὴ ὕδατάνθραξ. Πρόχειρος διάκρισις φυσικῆς καὶ τεχνητῆς μετάξης στήριζεται εἰς τὴν διαλυτότητα τῆς πρώτης εἰς ἀλκάλια ἐνῶ ἡ δευτέρα, ὡς κυτταρίνη, παραμένει ἀδιάλυτος. Ἡ τεχνητὴ μέταξα χρησιμοποιεῖται μόνη ἢ ἐν ἀναμίξει μὲ φυσικὴν τοιαύτην ἢ μὲ βάμβακα εἰς τὴν ὕφανσιν διαφόρων ὕφασμάτων.

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

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

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Ι Γ'

### Π Ρ Ω Τ Ε Ϊ Ν Α Ι

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

Αἱ πρωτεΐναι περιέχουν ὅλοι ἀνθρακα, 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 ( μέχρις 20.000.000 ) μ.β. Ἡ σύνταξις αὐτῶν εἶναι κατὰ μέγα μέρος ἀγνωστος.

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 πῆγνυνται (λευκωμα ῥοῦ), ἄλλαι ὁμως ὄχι (γάλα). Ἀπὸ τὰ διαλύματά των τὰ λευκώματα καθιζάνουν μὲ ὀξέα καὶ διαλύματα ἀλάτων βαρέων μετάλλων. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τὰ λευκώματα διασπῶνται ἢ ἀλλοιοῦνται χωρὶς νὰ τακοῦν.

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

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

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

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

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

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 ὄξύ. 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**, εἶδους 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 ἀνήκουν εἰς τὰς πρωτεΐνας, ὕστερεῖ ὅμως τούτου ὡς πρὸς τὴν ἀντοχὴν καὶ τὰς μηχανικὰς καὶ ἄλλας ιδιότητας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

### ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

**62. Κυκλικαὶ ἐνώσεις.** Ὅπως ἤδη ἐλέχθη (σελ. 23), ὅλαι αἱ κυκλικαὶ ἐνώσεις περιέχουν **κλειστήν ἄλυσιν ἢ δακτύλιον**, ὅπως συνηθέστερον λέγομεν, ἀποτελούμενον μόνον ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος ἢ ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος καὶ ἄλλων στοιχείων. Ἀναλόγως δὲ 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 τμῆμα τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

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

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

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

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

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

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

### ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

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

Ἡ λιθανθρακόπισσα εἶναι ὑγρὸν παχύρρευστον, καστανομέλαν, εἰδ. β.: 1,1 — 1,3. Εἶναι μίγμα μεγάλου ἀριθμοῦ σωμάτων — δι' 186 σώματα ἔχει μὲ ἀσφάλειαν ἀποδειχθῆ ἡ παρουσία αὐτῶν εἰς τὴν πίσσαν, ἐκ τούτων δὲ 40 ὑπάρχουν εἰς ποσότητας τοιαύτας, ὥστε νὰ παρουσιάζουν βιομηχανικὸν ἐνδιαφέρον. Ἡ σύστασις αὐτῆς, κυρίως ἡ ποσοτικὴ, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ ἀποσταζομένου ἄνθρακος καὶ τὰς συνθήκας τῆς ἀποσταξέως. Τὰ συστατικὰ τῆς ἀνήκουν κατὰ τὸ μέγιστον μέρος εἰς τὴν ἀρωματικὴν σειρὰν, εἶναι δὲ δευτερογενῆ—δὲν ὑπάρχουν δηλ. ἀρχικῶς εἰς τὸν ἀποσταζόμενον ἄνθρακα, ἀλλὰ σχηματίζονται ἀπὸ τὰ προϊόντα τῆς διασπάσεως αὐτοῦ τῆ ἐπιπεργεία 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 βασικά, μὲ ὀξέα, σώματα ὀξινα, μὲ ἀλκάλια καὶ σώματα οὐδέτερα παραμένοντα μετὰ τὴν κατεργασίαν μὲ ὀξέα καὶ ἀλκάλια. Τὰ σπουδαιότερα κλάσματα εἶναι τὰ:

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

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

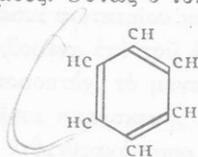
Τὸ μετὰ τὴν κλασματικὴν ἀπόσταξιν τῆς πίσσης παραμένον εἰς τὸν ἀποστακτῆρα ὑπόλειμμα χρησιμεύει διὰ τὴν διαπότισιν ξύλων ( τηλεγραφικοὶ καὶ τηλεφωνικοὶ στῦλοι, στρωτῆρες σιδηροδρομικῶν γραμμῶν ) πρὸς προφύλαξιν αὐτῶν ἀπὸ τὴν σήψιν καὶ διὰ τὴν ἐπίστρωσιν τῶν ὁδῶν ἀντὶ τῆς ἀσφάλτου.



## ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

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



I



II



III

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

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

1) Τὸ βενζόλιον, ὅπως προκύπτει ἀπὸ τὸν γενικὸν τύπον τῆς ὁμολόγου σειρᾶς  $C_nH_{2n-6}$  εἰς τὴν ὁποῖαν ὑπάγεται καὶ ἀπὸ τὸν τύπον I τῆς σελ. 96 ἀνήκει εἰς τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις. Ἐν τούτοις συμπεριφέρεται περισσότερον ὡς κεκορεσμένη ἐνώσις, ἐμφανιζόμενον σταθερὸν, ἐνῶ αἱ ἀκορέστοι ἐνώσεις εἶναι μᾶλλον ἀσταθεῖς καὶ παρέχουν κυρίως ἀντιδράσεις ἀντικαταστάσεως καὶ ὄχι ἀντιδράσεις προσθήκης, αἱ ὁποῖαι εἶναι χαρακτηριστικαὶ διὰ τὰς ἀκορέστους ἐνώσεις (σελ. 38). Ἐν τούτοις τὸ βενζόλιον παρέχει ὠρισμένας ιδιότητας τῶν ἀκορέστων ἐνώσεων (πρόσληψις ὑδρογόνου π.χ.).

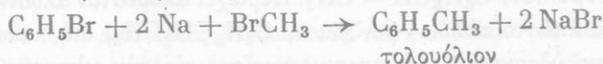
2) Δι' ἐπιδράσεως νιτρικοῦ ὀξέος, θεικοῦ ὀξέος καὶ ἀλκυλαλογονιδίων ἀντικαθίστανται εὐκόλως ὑδρογόνα ἀπὸ τὰς ομάδας  $-NO_2$ ,  $-SO_3H$ , ἀκύλια.

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

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

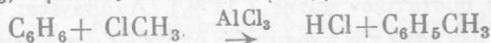
Ἀπὸ τὸ βενζόλιον δι' ἀντικαταστάσεως ὑδρογόνων ἠνωμένων πρὸς τὰ ἄτομα ἀνθρακος τοῦ πυρῆνος—**πυρηνικὰ ὑδρογόνα**— ἀπὸ ἀκύλια προέρχονται τὰ ὁμόλογα αὐτοῦ. Ταῦτα εὐρίσκονται εἰς τὴν πίσσαν, ὅπῃθεν καὶ λαμβάνονται, συνθετικῶς δὲ δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατὰ τὰς ἐξῆς δύο βασικὰς μεθόδους:

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



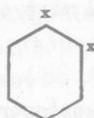
Ἡ μέθοδος (μέθοδος Fittig) εἶναι ἀνάλογος πρὸς τὴν μέθοδον Wurtz, διὰ τὴν παρασκευὴν ἀκύκλων ὑδρογονανθράκων (σελ. 29).

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



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

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



ὀρθο—



μετα—



παρα—παράγωγον

Ἄν τούς ἀνωτέρω ὀρισμούς 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 ἐξῆς :

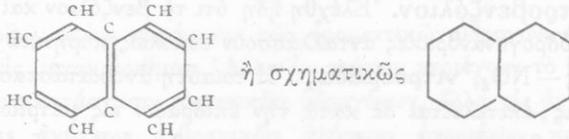
α) Τολουόλιον, μεθυλο-βενζόλιον,  $C_6H_5CH_3$ . Εὐρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ὁπόθεν καὶ λαμβάνεται. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς σπουδαίας ἐκρηκτικῆς ὕλης **τροτύλης**, καθὼς καὶ τῆς τεχνητῆς γλυκαντικῆς ὕλης **σακχαρίνης**.

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

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

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

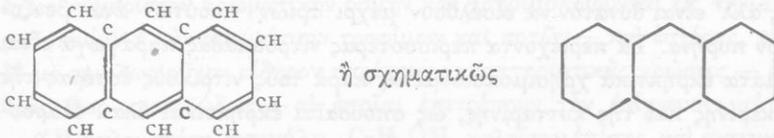
λευκόν, κρυσταλλικόν σώμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, ἔξαχνούμενον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι



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

Τὸ ναφθαλίνιον χρησιμοποιεῖται ἐναντίον τοῦ σκώρου, ὡς πρώτη ὕλη διὰ τὴν παρασκευὴν διαφόρων παραγῶγων αὐτοῦ, τὰ 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) Ἄνθρακένιον  $C_{14}H_{10}$ . Ἀνευρίσκεται καὶ τοῦτο εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἀποτελοῦν τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ πρασίνου ἐλαίου (σελ. 95). Ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄχροα φυλλίδια, δυσδιάλυτα εἰς τὰ συνήθη διαλυτικά μέσα. Ὁ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι



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

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

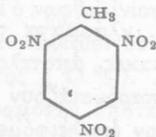
καλοῦν πειραματικῶς τὴν ἐμφάνισιν καρκινωμάτων (**καρκινογόνοι οὐσίαι**).

**65. Νιτροβενζόλιον.** Ἐλέχθη ἤδη ὅτι τὸ βενζόλιον καὶ οἱ ἄλλοι ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ἀνταλλάσσουν εὐκόλως πυρηνικά ὑδρογόνα πρὸς ὁμάδας —NO<sub>2</sub>, **νιτροομάδας**. Ἡ τοιαύτη ἀντικατάστασις καλεῖται **νίτρωσις**, ἐπιτελεῖται δὲ κατὰ τὴν ἐπίδρασιν εἰς μετρίως ὑψηλὴν ἢ καὶ συνήθη θερμοκρασίαν μίγματος νιτρικοῦ καὶ θεικοῦ ὀξέος, καλουμένου **ὀξέος νιτρώσεως**, ἐπὶ ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων. Τὸ θεικὸν ὄξύ χρησιμεύει διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ κατὰ τὴν ἀντίδρασιν παραγομένου ὕδατος



Τὸ κατὰ τὴν νίτρωσιν τοῦ βενζολίου παραγόμενον σῶμα τοῦ τύπου C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>, 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 πρόσθηκη εἰς βαφὰς ὑποδημάτων, παρκέττων κλπ., κυρίως ὁμως διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς **ἀνιλίνης**, σπουδαιοτάτης πρώτης ὕλης διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων, φαρμάκων κ.ἄ.

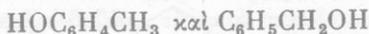
Ἡ νίτρωσις δὲν σταματᾷ εἰς τὴν εἰσαγωγὴν μιᾶς μόνον νιτροομάδος, ἀλλ' εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσέλθουν μέχρι τριῶν τοιούτων ἀνὰ βενζολικὸν πυρῆνα. Τὰ περιέχοντα περισσοτέρας νιτροομάδας παράγωγα εἶναι σώματα ἐκρηκτικὰ χρησιμοποιούμενα, παρὰ τοὺς νιτρικοὺς ἐστέρας τῆς γλυκερίνης καὶ τῆς κυτταρίνης, ὡς σπουδαῖα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



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

## ΦΑΙΝΟΛΑΙ — ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

Υδροξυλιωμένα παράγωγα τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων εἶναι γνωστά εἰς μέγαν ἀριθμόν. Ἄλλα ἐκ τούτων περιέχουν τὸ ἢ τὰ ὑδροξύλια εἰς ἀντικατάστασιν πυρηνικῶν ὑδρογόνων, ἄλλα εἰς ἀντικατάστασιν ὑδρογόνων ἀκύκλων ἀνθρακικῶν ἀλύσεων ἠνωμένων πρὸς ἀνθρακα 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 οὐσιώδεις διαφορὰς ἀπὸ τὰς ἤδη μελετηθείσας ἀλκοόλας τῶν ἀκύκλων ὑδρογονανθράκων, οὔτε καὶ ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον.

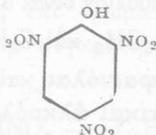
**66. Φαινόλαι.** Ὡρισμένοι φαινόλαι εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἄλλαι σχηματίζονται κατὰ μεθόδους συνθετικὰς. Παρουσιάζουν μᾶλλον ὄξινον χαρακτήρα καὶ σχηματίζουν ἅλατα, ἀντίστοιχα πρὸς τὰ ἀλκοολικὰ ἅλατα, **φαινολικὰ ἅλατα**, τὰ ὁποῖα ὅμως εἶναι σταθερώτερα τῶν πρῶτων. Οὕτω διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ ἄνευ διασπάσεως. Αἱ φαινόλαι δὲν ὀξειδοῦνται, σχηματίζουν αἰθέρας—πολλοὶ ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἔχουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὀσμὴν καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν ἢ τὴν ἀρωμάτισιν τροφίμων καὶ ποτῶν — καὶ ἐστέρας, τέλος δὲ μὲ τριχλωροῦχον σίδηρον παρέχουν χαρακτηριστικὰς χρώσεις — ἐρυθρὰς ἕως κυανοῖάδεις — 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**, λόγφ τῶν ἐλαφρῶς ὀξίνων αὐτῆς ἰδιοτήτων. Λαμβάνεται ἀπὸ τὴν λιθανθρακόπισσαν, παρασκευάζεται δὲ καὶ συνθετικῶς κατὰ διαφόρους μεθόδους, π.χ. κατὰ τὴν θέρμανσιν χλωροβενζολίου,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ , μὲ διάλυμα ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου, εἰς ὑψηλὴν θερμοκρασίαν καὶ πίεσιν. Εἶναι σῶμα ἄχρουν, κρυσταλλικόν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καυστικῆς γεύσεως, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ἀλκάλια καὶ ὀργανικοὺς διαλύτας. Κατὰ τὴν παραμονὴν εἰς τὸν ἀέρα ἐρυθραίνεται. Εἶναι σῶμα ὑγροσκοπικόν, δηλητηριώδες, προσλαμβάνον δὲ

ύγρασιαν από τόν περιβάλλοντα χώρον υγροποιεῖται. Ἐπὶ τῆς ἐπιδερμίδος προκαλεῖ λευκὰς κηλίδας, ἐνίοτε δὲ καὶ ἐγκαύματα.

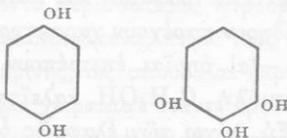
Χρησιμοποιεῖται ὡς ἰσχυρὸν ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων καὶ διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ σαλικυλικοῦ ὀξέος (βλ. σελ. 105), τοῦ **βακελίτου**, πλαστικῆς ὕλης ἀπὸ φαινόλην καὶ φορμαλδεϋδῆν, ἣ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς μονωτικὸν καὶ διὰ τὴν κατασκευὴν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως καὶ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

Τὸ πικρικὸν ὀξύ εἶναι τρινιτρωμένον παράγωγον τῆς φαινόλης τοῦ τύπου  $\text{HO}C_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$  ἢ ἀναλυτικῶς



Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τῆς φαινόλης, εἶναι κίτρινον κρυσταλλικὸν σῶμα, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἰσχυρὰς ὀξινοὺς 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.

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



Ἵδροκινόνη      Πυρογαλλόλη

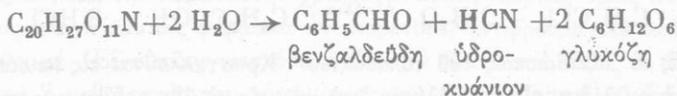
Ἡ ὑδροκινόνη εἶναι ἰσχυρῶς ἀναγωγικὸν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστῆς.

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

## ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

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

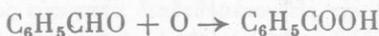


Παρασκευάζεται ἐπίσης ἀπὸ διχλωροπαράγωγον τοῦ τολουολίου,  
 $C_6H_5CHCl_2$ , δι' ἐπίδρασεως ἀλκαλικῶν ἀντιδραστηρίων, π.χ. γαλα-  
κτώματος ἀσβέστου



ἢ ἀπὸ τὸ τολουόλιον δι' ὀξειδώσεως.

Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαϊῶδες, 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 ἀλκαλιῶν ὑφίσταται ταυτόχρονον  
ὀξειδωσιν καὶ ἀναγωγὴν (**ἀντίδρασις Cannizzaro**), ὅποτε ἐκ δύο  
μορίων τὸ ἐν ὀξειδοῦται πρὸς βενζοϊκὸν ὀξύ, ἐνῶ τὸ ἄλλο ἀνάγεται πρὸς  
τὴν ἀντίστοιχον ἀρωματικὴν ἀλκοόλην, **βενζυλαλκοόλην**,  $C_6H_5CH_2OH$



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

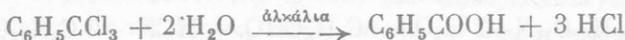
## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Ι Θ'

### Ο Ξ Ε Α

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

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

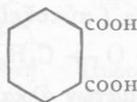
Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς βενζαλδεϋδης ἢ ἀπὸ τὸ τριχλωριωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου,  $C_6H_5CCl_3$ , δι' ἀлкаλικῆς ὕδρολύσεως



ἢ τέλος δι' ὀξειδώσεως τοῦ τολουολίου. Κρυσταλλοῦται εἰς λευκάς βελόνας ἢ φυλλίδια, εἶναι δὲ ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν βιομηχανίαν τῶν χρωμάτων και 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 μορφάς ο—, μ—, π—. Ἐξ αὐτῶν τὸ πρῶτον καλούμενον

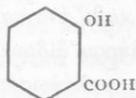
**69. Φθαλικὸν ὀξύ,**  $C_6H_4(COOH)_2$  ἢ ἀναλυτικῶς



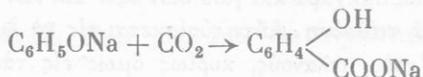
εἶναι τὸ σπουδαιότερον. Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ ναφθαλίνου και χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ Ἰνδικοῦ (λουλάκι) και ἄλλων χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.

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

70. Σαλικυλικόν ὄξύ,  $\text{HO}\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$  (κ. Ιτεϋλικόν ὄξύ ἢ σπειραϊκόν ὄξύ). Ὁ ἀναλυτικὸς τοῦ τύπος εἶναι

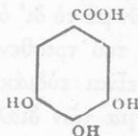


Εἶναι εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν ἐλεύθερον ἢ ὑπὸ μορφὴν παραγώγων. Παρασκευάζεται εὐκόλως, ὑπὸ τὴν μορφὴν τοῦ ἄλατος αὐτοῦ μὲ νάτριον, κατὰ τὴν θέρμανσιν φαινολικοῦ νατρίου καὶ  $\text{CO}_2$ , εἰς  $120 - 140^\circ$  ὑπὸ πίεσιν



Κρυσταλλοῦται εἰς ἀχρόους βελόνας, εἶναι ὀλίγον διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εὐρίσκει χρησιμοποίησιν ὡς ἀντισηπτικόν, εἰς τὴν συντήρησιν τροφίμων, διὰ τὴν παρασκευὴν χρωμάτων κλπ., κυρίως ὅμως αὐτὸ καὶ τὰ παράγωγά του ὡς φάρμακα ἀντιπυρετικά, ἀντιρρευματικά καὶ ἀντινευραλγικά. Ἐξ αὐτῶν γνωστότερα εἶναι τὰ ἄλατά του, ἰδίως τὸ ἄλας μὲ νάτριον, ὁ μεθυλεστῆρ του κύριον συστατικὸν τοῦ Sloans καὶ ἀναλόγων σκευασμάτων καὶ ἡ **ἀσπιρίνη**,  $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$

71. Γαλλικόν ὄξύ,  $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}$ . Ὁ ἀναλυτικὸς τοῦ τύπος εἶναι



Εἶναι ὁμοίως εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, κυρίως εἰς τὴν **ταννίνη** καὶ τὰς ἄλλας δεψικὰς ὕλας (βλ. κατωτέρω), ἀπὸ τὰς ὁποίας καὶ λαμβάνεται. Ἀποτελεῖ ἀχρόους βελόνας. Παρουσιάζει ἰσχυρὰς ἀναγωγικὰς ιδιότητες. Κατὰ τὴν θέρμανσιν διασπᾶται εἰς  $\text{CO}_2$ , καὶ **πυρογαλλόλην** (σελ. 106)



Ἄλατα τοῦ γαλλικοῦ ὄξεος μὲ βισμούθιον χρησιμοποιοῦνται ὡς ἀντισηπτικά (**δερματολόγη**). Τὰ σπουδαιότερα ὅμως παράγωγα τοῦ γαλλικοῦ ὄξεος εἶναι αἱ **δεψικαὶ ὕλαι**.

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

Μὲ ζέσιν ἢ σύντηξιν με ἀλκάλια αἱ δεψικαὶ ὕλαι διασπῶνται εἰς τὰ συστατικὰ των, κυρίως σάκχαρα καὶ γαλλικὸν ὀξύ. Ἐκ τῶν σπουδαιοτέρων δεψικῶν ὕλῶν 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 ψηγός, ὁπότεν καὶ λαμβάνεται δι' ἐκχυλίσεως με 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 ὁποῖα περιέχονται εἰς τὸν χάρτην (ἐπιβάρυνσις, σελ. 88) ἐξουδετεροῦν τὸ ὕδροχλωρικὸν ὀξύ, ἢ ταννίνη ἢ τὸ γαλλικὸν ὀξύ ἀντιδρῶν με τὸ δι' ὀξειδώσεως ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα σχηματισθὲν ἄλας τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου, ὁπότε σχηματίζεται μέλαν χρῶμα. Διὰ νὰ 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 κυανόμαυρος.

Ἄλλαι μελάνι, εὐρέως σήμερον χρησιμοποιούμεναι, 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 εὐρωτομύκτης καὶ ἄλλους μικροοργανισμοὺς εἰς τὸ γνωστὸν κατειργασμένον δέρμα, τὸ ὁ-

ποῖον δὲν ἀλλοιοῦται κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς γνωστὰς πολυτίμους μηχανικὰς ιδιότητας ἀντοχῆς, εὐκάμπτου κλπ. καὶ τὴν εὐρείαν ἐφαρμογὴν. Πρὸς τοῦτο τὸ δέρμα ἀφοῦ ἀπαλλαγῇ τῶν τριχῶν καὶ τοῦ συνεκτικοῦ ἰστοῦ κατεργάζεται μεθ' ὑδατῶν καὶ ὑδατικὰ 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 δέψις, αἱ δὲ κατ' αὐτὴν λαμβάνουσαι χώραν ἀντιδράσεις δὲν εἶναι γνωσταί.

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

Ἡ βυρσοδεψία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σημαντικὰς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.

## ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

**75. Άνιλίνη, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>.** Είναι ή σπουδαιοτέρα άρωματική άμίνη. Εύρίσκεται εις την λιθανθρακόπισσαν, όπόθεν και λαμβάνεται έπειδή όμως ή ούτω λαμβανομένη άνιλίνη δέν έπαρκει εις την ζήτησιν παρασκευάζεται συνθετικώς δι' άναγωγής του νιτροβενζολίου με σίδηρον και ύδροχλωρικόν όξύ



Η άνιλίνη είναι ύγρον άχρον, έλαιώδες, άδιάλυτον εις τó ύδωρ, δηλητηριώδες, άσθενοϋς βασιικής αντίδράσεως. Με όξέα σχηματίζει άλατα. Κατά την παραμονήν εις τόν άέρα έρυθραίνεται.

Χρησιμοποιείται εις την παρασκευήν διαφόρων παραγώγων αύτης, εις την παρασκευήν φαρμάκων όπως ή **άντιφεβρίνη**, άντιπυρετικόν φάρμακον λαμβανόμενον κατά την επίδρασιν όξικοϋ όξέος επί άνιλίνης, κυρίως όμως εις την παρασκευήν τών χρωμάτων, ιδίως δέ τής τάξεως τών **άζωχρωμάτων (κ. χρώματα άνιλίνης)**. Η παρασκευή τούτων βασίζεται εις τó γεγονός ήτι τά ύδροχλωρικά άλατα τής άνιλίνης κατά την επίδρασιν νιτρώδους όξέος έν ψυχρῷ δίδουν κατά την έξίσωσιν



διαζωνιακόν

άλας

**διαζωνιακά άλατα.** Η πρῶξις καλεΐται **διαζώτωση** και έπιτελείται εις θερμοκρασίαν + 5°. Τά σχηματιζόμενα εύπαθή και εύδιάσπαστα διαζωνιακά άλατα χωρίς νά άπομονωθοϋν από τó διάλυμα φέρονται εις αντίδρασιν με φαινόλας ή άμινας και παράγωγα αύτων. Η τοιαύτη αντίδρασις καλεΐται **σύζευξις** και τά προϊόντα αύτης είναι ή σπουδαία τάξις τών άζωχρωμάτων.

**76. Χρώματα.** Η χρησιμοποίησις χρωμάτων από τόν άνθρωπον διά την βαφήν ή την διακόσμησην ειδώλων, τοίχων, άγγείων και ένδυμάτων χάνεται εις τά βάθη τής προϊστορίας.

Τὴν ἐποχὴν ἐκείνην ἐχρησιμοποιήθησαν κυρίως ἀνόργανα χρώματα εὐρισκόμενα ἔτοιμα εἰς τὴν Φύσιν ὑπὸ μορφήν ὀρυκτῶν (ὄχρα, κιννάβαρι, σανδαράχη κ.ἄ.). Βραδύτερον ἤρχισαν χρησιμοποιούμενα καὶ ὀργανικὰ χρώματα ἀπὸ φυτικᾶς ἢ ζωικᾶς πρώτας ὕλης, τὰ ἀρχαιότερα τῶν ὁποίων εἶναι τὸ **ινδικόν** (κ. **λουλάκι**) καὶ ἡ **πορφύρα** — τὸ πρῶτον φυτικῆς, τὸ δευτέρον 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 ὄξυ** ἀπετέλεσαν τοὺς πρῶτους ἀντιπροσώπους τῶν συνθετικῶν χρωμάτων, τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται εἰς τὰ ἐργαστήρια καὶ τὰ ἐργοστάσια καὶ τὰ ὁποῖα ἀντικατέστησαν πλήρως τὰ παλαιὰ φυσικὰ χρώματα διότι εἶναι ὠραιότερα, σταθερώτερα, εἰς πολὺ μεγαλύτερον ἀριθμὸν χρωμάτων καὶ ἀποχρώσεων, ἐπὶ πλέον δὲ καθαρώτερα καὶ εὐθηνότερα τῶν φυσικῶν. Ἡ σταθερότης ἰδίως ἐνὸς χρώματος εἶναι ἀποφασιστικὸς παράγων διὰ τὴν χρησιμοποίησιν ἢ μὴ αὐτοῦ ἐν τῇ πράξει. Δὲν πρέπει δηλ. τὸ χρῶμα νὰ ἀλλοιοῦται (νὰ κόβῃ) μὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, τοῦ ἀέρος, τοῦ ἰδρώτος, καθὼς καὶ κατὰ τὸ πλύσιμον (ἐπίδρασις ὕδατος καὶ σάπωνος).

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

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

περιβάλλον (**όξινα, βασικά, άπ' εύθείας βάφοντα χρώματα**). "Άλλα άπαιτοϋν την χρῆσιν **προστύμματος**, ένός άνοργάνου έλατος τοϋ σιδήρου, τοϋ άργιλλίου, τοϋ χρωμίου κλπ. διά τόν σχηματισμόν άδιαλύτου χρωματισμένης ένώσεως (**χρώματα προστύψεως**). "Άλλα τέλος εΐναι άδιάλυτα εΐς τó ύδωρ, ή βαφή δέ έπιτυγχάνεται δι' άναγωγῆς αυτών πρòς εύδιαλύτους άχρόους ένώσεις — **λευκοένώσεις** — διαποτίσεως τών ίνών με τó άχρουν διάλυμα και έπανοξειδώσεως πρòς τó άρχικόν άδιάλυτον χρώμα (**χρώματα άναγωγῆς**).

"Όλα τά χρώματα δέν εΐναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοϋν δι' όλας τάς ύφανσίμους ίνας, δεδομένης τῆς διαφορᾶς τῆς χημικῆς αυτών συστάσεως. Οϋτω π.χ. χρώματα άπαιτοϋντα ίσχυρῶς άλκαλικά λουτρά δέν εΐναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοϋν δι' έριον και μετάξαν, τά όποΐα ώς πρωτεΐνικῆς φύσεως εΐναι διαλυτά εΐς άλκάλια.

Τά χρώματα χρησιμοποιοϋνται βεβαίως κατ' έξοχήν διά την βαφήν τών ύφαντικῶν ίνών και τών ύφασμάτων, εύρίσκουν όμως και άλλας χρησιμοποιήσεις, όπως π.χ. εΐς την παρασκευήν μελανῶν, ώς δεΐχται εΐς την 'Αναλυτικὴν Χημεΐαν, διά την χρῶσιν τροφίμων, ανατομικῶν και μικροσκοπικῶν παρασκευασμάτων κλπ.

'Η βιομηχανία τών χρωμάτων εΐναι μία άπό τās μεγαλυτέρας όργανικὰς χημικὰς βιομηχανίας, αλλά και μία άπό τās μεγαλυτέρας βιομηχανίας γενικώτερον. Μεγάλα έργοστάσια χρωμάτων ύπάρχουν και έν Ελλάδα.

## ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

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

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

**77. Τερπένια.** Οὕτω καλοῦνται ἐνώσεις περιέχουσαι δέκα ἄτομα ἀνθρακος, 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 δξυγονοῦχοι ἐνώσεις (**καμφοῦραι**) 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 ὑδραρῶματικὴν σειρὰν ὅσον καὶ εἰς τὴν ἀκύκλον τοιαύτην, φαίνεται δὲ ὅτι ὑπάρχουν στεναὶ γενετικαὶ σχέσεις μεταξύ τῶν δύο αὐτῶν τάξεων, τῆς μιᾶς μετατροπομένης εὐκόλως εἰς τὴν ἄλλην. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται ὅχι μόνον εἰς τὴν Φύσιν ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ ἐργαστήριον.

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

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

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

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

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

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

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

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

**81. Ρητῖναι.** Οὕτως ὀνομάζονται ἡμίρρευστα ἢ στερεὰ φυτικὰ ἐκκρίματα. Εἶναι σώματα ἄμορφα, ὠχροκίτρινα ἕως καστανά, ὑαλώδους λάμψεως καὶ θραύσεως, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὰ εἰς ὀργανικὰ διαλυτικὰ μέσα. Πολλὰ ἀπὸ τὰς ρητῖνας εὐρίσκουν εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν εἰς τὴν φαρμακευτικὴν, τὴν ἀρωματοποιίαν, ἀλλὰ καὶ γενικώτερον εἰς τὴν βιομηχανίαν.

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

Ἐκτὸς ἀπὸ τὸ κολοφώνιον, ἄλλαι σπουδαῖαι ρητῖναι 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 **κομμεορρητῖναι**. Κόμμεα δὲ εἶναι ἄμορφα φυτικὰ 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, ἀζωτοῦχα, βασικῆς ἀντιδράσεως. Εἰς τὴν τελευταίαν αὐτὴν ιδιότητα ὀφείλουν καὶ τὸ ὄνομά των, διότι εἶναι τρόπων τινὰ ἀνάλογα πρὸς τὰ ἀλκάλια, τὰς ἀνοργάνους βάσεις. Ὁ λόγος διὰ τὸν ὁποῖον σχηματίζονται τὰ ἀλκαλοειδῆ ἀπὸ τὸν φυτικὸν ὄργανισμὸν δὲν εἶναι γνωστός.

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

Τὰ γνωστότερα καὶ περισσότερον χρησιμοποιούμενα ἀλκαλοειδῆ εἶναι τὰ ἑξῆς:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## BITAMINAI — OPMONAI — ENZYMA

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

Ἐν τούτοις καὶ μετὰ τὴν χορήγησιν τῆς πλήρους αὐτῆς τροφῆς παρατηροῦνται διαταραχαί, αἱ ὅποια εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἔλαβον ἐξαιρετικὴν ἔκτασιν. Οὕτως εἰς τὴν Ἰαπωνίαν μετὰ τὴν εὐρεῖαν χρησιμοποίησιν ἀποφλοιωθεῖσης ὀρύζης παρετηρήθη ἡ νόσος beri-beri, ἐπὶ παρατεταμένης διατροφῆς μετὰ ξηρὰν τροφήν ὅπως εἰς πολιορκίας, ἐξερευνήσεις ἢ παλαιότερον συχνὰ κατὰ τὸν διάπλου τοῦ Ἀτλαντικοῦ, ἡ νόσος σκορβοῦτον. Τὰ συμπτώματα ὅμως τῶν νόσων αὐτῶν διεπιστάθη ὅτι ὑπεχώρουν ἀμέσως ἂν 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 μετὰ αὐτὰς διὰ τὴν κανονικὴν διατήρησιν καὶ ἀνάπτυξιν τοῦ ὀργανισμοῦ. Τὰ σώματα αὐτὰ ὀνομάσθησαν βιταμῖναι (Funk, 1912). Αἱ βιταμῖναι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ συντεθοῦν ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν, ἀλλὰ παραλαμβάνονται ὑπ' αὐτοῦ ἀπὸ τὴν τροφήν.

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

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

πτώματα, ή όποία καλεΐται γενικώς **άβιταμίνωσις** και ή όποία όδηγεΐ τελικώς εις τόν θάνατον. Κοινόν χαρακτηριστικόν σύμπτωμα δι' όλας τās βιταμίνας είναι ή επί έλλείψεως αυτών άνακοπή τής αύξήσεως του όργανισμού. Αί άνωτέρω μνημονευθεΐσαι άσθένειαi beri — beri, τó σκορβούτον, περαιτέρω ή ραχιΐτις, ή πελλάγρα, ή πολυνευρίτις κ.ά. είναι άβιταμινώσεις.

Αί βιταμΐναι αναλόγως τής διαλυτότητος αυτών διαιροΐνται εις δύο μεγάλας τάξεις τās **ύδατοδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τó ύδωρ, και τās **λιποδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τά λίπη και τά διαλυτικά τών λιπών ύγρά. Έκαστον είδος βιταμίνης περαιτέρω χαρακτηρίζεται με ίδιον όνομα και δή είτε με όνομα ύπεθυμίζον τήν άβιταμίνωσιν, τήν όποίαν προκαλεΐ ή έλλειψις αυτής είτε με τó όνομα βιταμίνη εις τó όποΐον επιτάσσεται γράμμα του Λατινικου άλφαβήτου, ένδεχομένης δέ και αριθμητικός δείκτης διά τήν μεταξύ των διάκρισιν συγγενών σωμάτων. Ούτως ονομάζομεν **άσκορβικόν όξύ**, τήν βιταμΐνην τήν θεραπεύσασαν τήν νόσον σκορβούτον, προκαλουμένην άλλωστε έξ έλλείψεως αυτής, **άντιραχιτικήν βιταμΐνην** εκείνην, ή έλλειψις τής όποίας προκαλεΐ τήν ραχιΐτιδα. Τά ίδια σώματα ονομάζονται και **βιταμΐνη C** τó πρῶτον, **βιταμΐνη D<sub>2</sub>** ή **D<sub>3</sub>** τó δεύτερον.

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

Η διάδοσις τών βιταμινών εις τήν Φύσιν είναι τοιαύτη, ώστε επί κανονικής διατροφής νά καλύπτονται πλήρως αί ανάγκαι του όργανισμού. Μερικαί σπουδαΐαι πηγαί διαφόρων ειδών βιταμινών είναι τά ήπατέλαια τών Ιχθύων (μουρουνέλαιον), ή ζύμη (μαγιά τής μπ ρας), τά έσπεριδοειδή (λεμόνια, πορτοκάλλια), ή πιπεριά κ.ά.

Όπως και άνωτέρω έλέχθη αί περισσότεραι από τās βιταμίνας έχουν παρασκευασθῆ σήμεραν συνθετικώς, κυκλοφοροΐσαι ύπό καθαράν μορφήν εις τó έμπόριον, ώστε νά είναι δυνατή ή χορήγησις αυτών φαρμακευτικώς, άνεξαρτήτως τροφής.

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

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

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

## Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι

## ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Όνομα (Συνώνυμα)	Κυριώτεροι φυσικαὶ πηγαί	Διαλυ- τότης*	Χαρακτηριστικὴ ἀβιταμίνωσις	
Βιταμίνη Α (ἄξηροφθόλη)	Ίχθυέλαια, ἥπατέλαια	Λ	Ἀνακοπή τῆς ἀλύσεως	
Βιταμίνη Β <sub>1</sub> (θειαμίνη)	Φλοῖδες ὀρύζης, ζύμη	Υ		
Βιταμίνη Β <sub>2</sub> (ριβοφλαβίνη)	Οὔρα, ζύμη, γάλα	Υ		
Βιταμίνη Β <sub>6</sub> (πυριδοξίνη)	Ζύμη, φύτρα	Υ		
Βιταμίνη Β <sub>12</sub>	Ήπαρ	Υ		
Νικοτιναμίδιον	Ζύμη, φύτρα	Υ		
Ίνositης	Ἐσπεριδοειδῆ, ζύμη	Υ		
Βιταμίνη C (ἀσκορβικόν ὀξύ)	Ἐσπεριδοειδῆ, πιπεριά, λαχανικά	Υ		
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	Ἡπατέλαια	Λ		
Βιταμίνη E (τοκοφερόλη)	Φύτρα, ἥπαρ	Λ		
Βιταμίνη H (βιοτίνη)	Ζύμη, ὠά	Υ		
Βιταμίνη K (φυλλοκινόνη)	Φύλλα, μικροοργανι- σμοί	Λ		
* Λ = λιποδιαλυτὴ Υ = ὕδατοδιαλυτὴ				Ἐκτεταμένη ἀβιταμίνωσις

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

ματα αυτά σχηματίζονται εις αδένους εύρισκόμενους έντός του οργανισμού και καλουμένους **αδένους έσω έκκρίσεως ή ένδοχρινείς**, τούτο δέ διότι οι αδένες αυτοί δέν παρουσιάζουν έξοδον (όπως π.χ. οι σιελόγονοι ή οι ιδρωτοποιοί αδένες), ώστε τó σχηματιζόμενον έντός αυτού δραστικόν σώμα να είναι δυνατόν να φθάση άπ' ευθείας εις τó μέρος, τó όργανον του σώματος, την λειτουργίαν του όποιου πρόκειται να ρυθμίση. Αί όρμόνοι παραλαμβάνονται άπό τó αίμα και μεταφέρονται εις τά σημεία εκείνα του οργανισμού, εις τά όποια πρόκειται να έκδηλώσουν την χαρακτηριστικήν, όρμονικήν; αύτων δράσιν. Ούτως αί όρμόνοι δροϋν εις σημεία μακράν κείμενα του τόπου παρασκευής αύτων.

Αί όρμόνοι διακρίνονται άπό τας βιταμίνας κατά τó γεγονός ότι αί τελευταίαι δέν παρασκευάζονται έντός του οργανισμού, άλλ' εισάγονται έξωθεν μετά τής τροφής. Σαφής έν τούτοις διάκρισις των δύο αύτων τάξεων δέν ύπάρχει. Παρατηρήθη δηλ. ήτι έν και τó αυτό σώμα δι' άλλο μέν είδος ζώου είναι όρμόνη, δι' άλλο όμως βιταμίνη. Ούτως ή βιταμίνη C είναι βιταμίνη μόνον δια τόν άνθρωπον, τούς άνθρωποειδείς πιθήκους και τά ένδικα χοιρίδια. Δι' όλα τά άλλα είδη ζώων είναι όρμόνη, δύναται δηλ. να συντεθή έντός του οργανισμού αύτων.

Η έλλειψις άλλα και ή ύπερπαραγωγή όρμονών — όφειλόμεναι εις ύπολειτουργίαν ή ύπερλειτουργίαν των άντιστοίχων αδένων — προκαλεί βλάβας χαρακτηριστικάς εις έκάστην περίπτωσιν, αναλόγους, τρόπον τινά, πρòς τας άβιταμινώσεις.

Δια τόν άνθρωπον οι σπουδαιότεροι αδένες οι παράγοντες όρμόνας είναι: ή υπόφυσις, ó θυροειδής αδήν, οι παραθυροειδεϊς αδένες, τó πάγκρεας (κυρίως αί νησίδες του Langerhans), τά έπινεφρίδια και οι αδένες του γεννητικού συστήματος. Ο σπουδαιότερος έξ όλων αύτων των αδένων είναι ή υπόφυσις, αί όρμονικαι έκκρίσεις τής όποιας είναι αί ρυθμίζουσαι την λειτουργίαν των περισσοτέρων εκ των άλλων αδένων.

Παρ' όλον τó έξαιρετικά πολύπλοκον τής συστάσεως αύτων ή χημική έρευνα των όρμονών έχει σημειώσει σημαντικάς προόδους εις τρόπον ώστε όχι μόνον να γνωρίζωμεν έπακριβώς τούς συντακτικούς τύπους πολλών έξ αύτων, άλλα και να δυνάμεθα να τας παρασκευάσωμεν συνθετικώς. Η μελέτη έν τούτοις ώρισμένων έξ αύτων, όπως αί σπουδαιόταται όρμόνοι τής ύποφύσεως, καθυστεροϋν λόγω τής πρωτεϊνικής φύσεως των σωμάτων αύτων.

Ο κατωτέρω πίναξ III περιέχει τας έξ έκάστου αδένου έσω έκκρί-



**85. Φυτοορμόνοι.** Ὁρμονῶν ἔχει ἀνάγκη ἔχει μόνον ὁ ζωικός, ἀλλὰ καὶ οἱ φυτικοὶ ὄργανισμοὶ διὰ τὴν κανονικὴν ἀνάπτυξιν αὐτῶν. Αἱ ὀρμόνοι αὗται τῶν φυτῶν καλοῦνται **φυτοορμόνοι** ἢ **αὐξίνοι**, 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 ὁποῦ αὐτὴ ἐκδηλοῦται καὶ τῆς καταλήξεως — ἄση ἢ — ἴνη.

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

Δι' ὠρισμένης βιταμίνης 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 ὠδήγησαν 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 γνωστούς ἤδη συνήθεις καταλύτας τῆς Χημείας.

## ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

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

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

Πρῶτον εἰς τὴν σειρὰν τῶν χημειοθεραπευτικῶς δρῶντων σωμάτων ἦτο ἡ **σαλβαρσάνη** ἢ 606 (Ehrlich, 1909). Ἀκολουθοῦν διάφορα ἄλλα εἰδικὰ φάρμακα ὅπως τὰ ἀνθελονοσιακὰ **πλασμοκίνη** καὶ **ἀτεβρίνη**, ἡ **γερμανίνη** ἐναντίον τῆς 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 ὁποῖων ἡ μεγάλη σημασία εἶναι σήμερον γνωστὴ εἰς πάντας.

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



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

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

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

ειδικήν πολύτιμον θεραπευτικήν δρᾶσιν ἐναντίον μολύνσεων ἢ νόσων προκαλουμένων ἀπὸ διάφορα εἶδη κόκκων, τὸν βάκιλλον τοῦ Κῶχ (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 ὁποίου, ἀσφαλῶς μεγίστη, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐκτιμηθῇ σήμερον κατ' ἀξίαν.

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Κ Ε'

### Ε Ν Τ Ο Μ Ο Κ Τ Ο Ν Α

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

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

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

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

## ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ

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

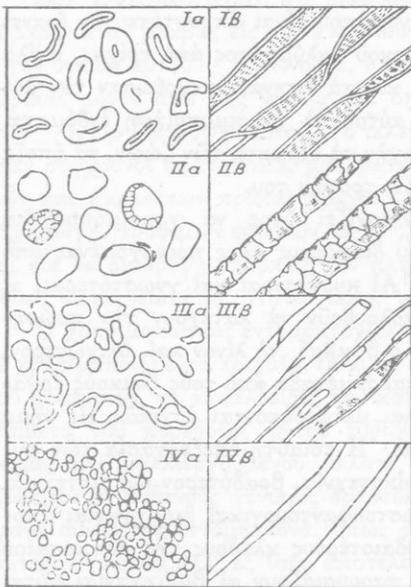
Μὲ τὴν πρόοδον τοῦ πολιτισμοῦ ἀρχίζει οὗτος νὰ χρησιμοποιῆ διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἐνδυμάτων του διαφόρους ὕλας προερχομένας ἀπὸ τὸ φυτικὸν ἢ τὸ ζωικὸν βασίλειον. Αἱ κυριώτεραι καὶ γνωστότεραι, αἱ ὁποῖαι καὶ σήμερον ἄλλωστε ἐξακολουθοῦν νὰ κατέχουν τὴν πρώτην θέσιν ἀπὸ ἀπόψεως διαδόσεως εἶναι ὁ βάμβαξ,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

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

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

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

Ἀπὸ τὴν κυτταρίνην παρασκευάζονται ἡ **τεχνητὴ μέταξα** (φυτική μέταξα, rayonne) καί ἡ τολύπη (κυτταροβάλλον, 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 ἀντικαθίστᾳ τὴν μέταξαν καί ἡ δευτέρα τὸ ἔριον καί διὰ τὰς ὁποίας ὠμιλήσαμεν ἤδη εἰς ἄλλην θέσιν (σελ. 88, 89).

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

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

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

Τὸ σχ. 6 δεικνύει τὴν μικροσκοπικὴν ὄψιν τῶν 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 χρησιμοποιοεῖ 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 ἰδιότητος κατὰ πολὺ βελτιωμένας ἔναντι τῶν παλαιότερον χρησιμοποιούμενων ἀπλῶν τοιούτων.

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

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

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

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

Τὰ μονομερῆ αὐτὰ σώματα ( ὕδρογονάνθρακες, ἀλκοόλαι, ὀξεᾶ κλπ.) εἴτε περιέχουν διπλοῦς δεσμούς, εἴτε περισσοτέρας τῆς μιᾶς χαρακτηριστικὰς ὁμάδας (—OH, —COOH, —NH<sub>2</sub> κλπ.). Μόρια περιέχοντα διπλοῦς 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 πλαστικὰ διαιροῦνται εἰς δύο βασικὰς τάξεις: Τὰ θερμοπλαστικά καὶ τὰ θερμοσκληραινόμενα ἢ θερμοστατικά.

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

Μερικαί ἀπὸ τὰς γνωστοτέρας τεχνητὰς ὕλας, εἰς τὰς ὁποίας περιλαμβάνονται καὶ ὠρισμῆνοι 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 πλεονεῖκτοῦν αὐτοῦ κατὰ πολλὰς ιδιότητες ( βλ. καὶ σελ. 43 ).

β) Βακελίτης, ἀπὸ φαινόλας καὶ φορμαλδεύδην, 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 φορμαλδεύδην, 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) Πολυακρυλικαὶ ρητῖναι, παρασκευαζόμεναι διὰ πολυμερισμοῦ παραγῶγων τοῦ ἀκρυλικοῦ καὶ τοῦ μεθακρυλικοῦ ὀξέος ἢ καὶ αὐτῶν τούτων τῶν ὀξέων ( σελ. 61 ).

ζ) Πολυστυρόλια, παρασκευαζόμενα διὰ πολυμερισμοῦ τοῦ 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, ὕφανσίμων ἰνῶν, τυπογραφικῶν ὕλικῶν, βερνικίων κ.ἄ.

η) Σιλικόναι. Αί σιλικόναι δύνανται νά θεωρηθοῦν ὡς ἰδιαίτερα τάξεις πλαστικῶν. Αὐται περιέχουν χαρακτηριστικῶς εἰς μικρότερα ἢ μεγαλύτερα ποσά πυρίτιον, ἐξ οὗ καί τὸ ὄνομα, ἢ ρίζας  $\text{SiO}_2$ , εἰς ἀντικατάστασιν τοῦ ἀνθρακος. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐξαιρετικὰς ιδιότητας, ἰδίως εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἀντοχὴν αὐτῶν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, τὴν ἐπίδρασιν χημικῶν ἀντιδραστηρίων, τὴν παλαιώσιν, ὅπως δὲ ἰδιαίτέρως τὴν μονωτικὴν αὐτῶν ἰκανότητα, μὴ δυναμένην νά συγκριθῇ πρὸς τὴν μονωτικὴν ἰκανότητα οἰασθῆποτε ἄλλης τάξεως σωμάτων. Πάσης φύσεως ἀντικείμενα καλυπτόμενα δι' ἐλαφροῦ, ἀδιοράτου, στρώματος σιλικονῶν καθίστανται ὑδροφόβα, τοῦ ὕδατος ἀπομακρυνομένου ἐξ αὐτῶν καθ' ὄν ἀκριβῶς τρόπον ὁ ὑδράργυρος ἐξ ὑαλίνων ἀντικειμένων.

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

## Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Τ Α

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Ποῖος ὁ ὄγκος τῶν ἀερίων, τὰ ὁποῖα προκύπτουν δι' ἐνζυματικῆς διάσπασεως 25 γρ. οἴζιας;

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 (περιετικότης εἰς νιτρικὸν ὀξὺν 63%) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 100 γρ. νιτροβενζολίου;

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

12. Πόσα γρ. νιτροβενζολίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 80

γρ. ανιλίνης; Ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ πρὸς τοῦτο ἀπαιτουμένου ὑδρογόνου καὶ πόσος σίδηρος καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξὺ εἶδ. β. 1,19 (περιεκτικότητος εἰς ὑδροχλωρικὸν 36,5<sup>0</sup>/<sub>10</sub>) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ;

### Π Ι Ν Α Ξ

ἀτομικῶν βαρῶν στοιχείων διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων.

ἘΥδρογόνον	1 <sup>1</sup>	Νάτριον	23
ἘΑνθραξ	12	Θεῖον	32
ἘΑζωτον	14	Κάλιον	39,1
ἘΟξυγόνον	16	Σίδηρος	55,8

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

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

**Γραμμοάτομον** = τὸ ἀτομικὸν βάρος στοιχείου ἐκπεφρασμένον εἰς γραμμάρια.

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

**Σχέσις πιέσεως, ὄγκου καὶ θερμοκρασίας μάζης ἀερίου**

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

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

### ΤΡΟΠΟΣ ΛΥΣΕΩΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Τὰ προβλήματα τῆς Χημείας 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.

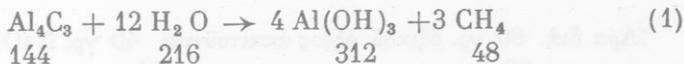
Κατωτέρω δίδονται δύο παραδείγματα λύσεως τοιούτων προβλημάτων:

**Παράδειγμα α'.** Ποῖον ποσὸν ἀνθρακαργιλίου ἀπαιτεῖται νὰ διασπασθῇ ἵνα διὰ τοῦ παραγομένου μεθανίου πληρωθῇ ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας πιέσεως 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 κανονικᾶς συνθήκας πιέσεως καὶ θερμοκρασίας, (κατὰ προσέγγισιν) 22,4 λίτρων.



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

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

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

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν τέλος

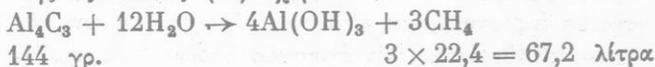
$$\begin{array}{ccccccc} 48 \text{ γρ. μεθανίου} & \text{προέρχονται ἀπὸ} & 144 \text{ γρ. Al}_4\text{C}_3 & & & & \\ 205,7 \text{ γρ.} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & \text{X}_2 & , & \end{array}$$

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

ὥστε νὰ πληρωθῇ τὸ ἀεριοφυλάκιον διὰ μεθανίου.

Ἄπλουστερον ἀκόμη δύναται νὰ λυθῇ τὸ πρόβλημα ὡς ἐξῆς:

Βάσει τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν :



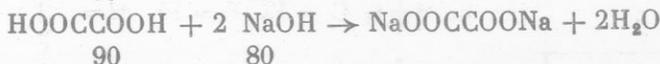
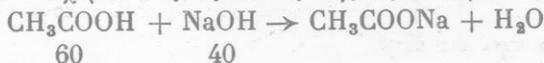
ὁπότε ἔχομεν :

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

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

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

**Λύσις.** Ἐχομεν τὰς ἐξισώσεις τῆς ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξέων



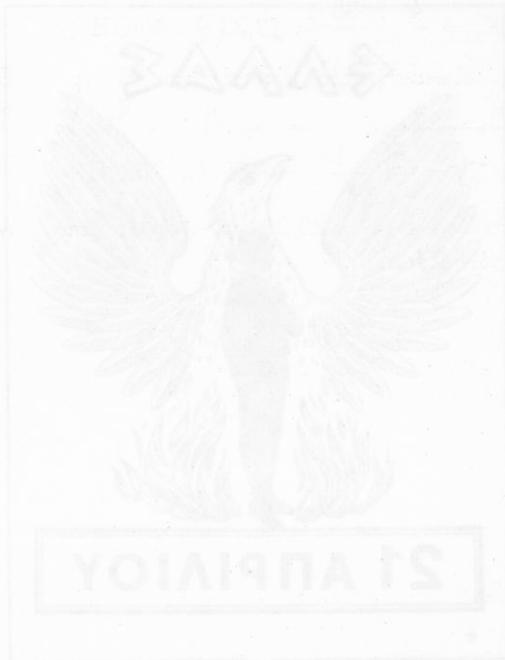
Ἄρα διὰ 60 γρ. ὀξικοῦ ὀξέος ἀπαιτοῦνται 40 γρ. NaOH  
 » 20 » » » » X<sub>1</sub> » » ;

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

καὶ διὰ 90 γρ. ὀξαλικοῦ ὀξέος ἀπαιτοῦνται 80 γρ. NaOH  
 » 10 γρ. » » » X<sub>2</sub> » » ;

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

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

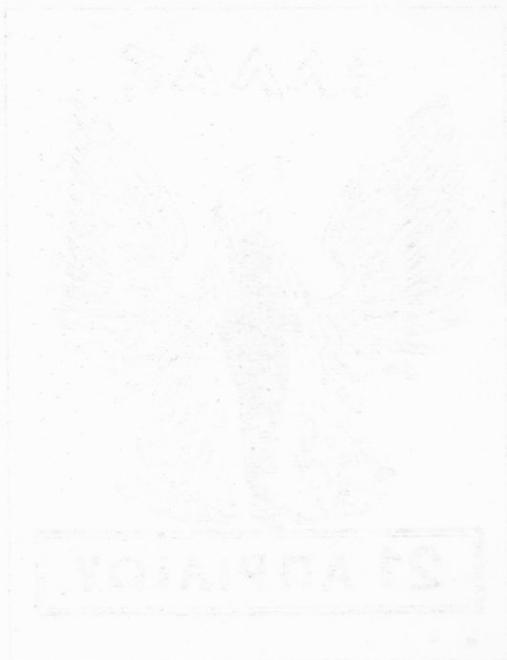




024000028192

ΕΚΔΟΣΙΣ ΙΒ', 1972 (VI) - ΑΝΤΙΤΥΠΗΑ 100.000 - ΣΥΜΒΑΣΙΣ 2240/14.4.72

ΕΚΤΥΠΩΣΙΣ : ΙΩΑΝΝΗΣ ΔΙΚΑΙΟΣ - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ : ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΤ. ΧΡΗΣΤΟΥ





ΕΚΔΟΣΗ ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΤΟΙ - ΑΘΗΝΑ - 1982 - ΣΥΜΒΟΥΛΗ ΣΑΜΟΥΕΛΟΥ  
ΚΟΥΤΣΙΔΗΣ - ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ - ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ - ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ







