

ΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΒΑΡΒΟΓΑΝΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΕΚΔΟΣΕΩΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ
ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1968

Μαρίαν Είρων

τάξιν ΣΤ₂

Γυμνάσιον Θ. Μιχαήλω
Αθῆναι.

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

κ. Παπασπύρου

Σπύρος Ι. Παπασπύρου
Σωγράφος
Καθηγητής Εφαρμογών ΤΕΙ/ΗΠ.

ΔΩΡΕΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΛΗ
Καθηγητού ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ Θεσσαλονίκης

Αρ. Εισ. 17779

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑΙ 1968

Συντμήσεις

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

ΠΙΝΑΞ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄

Είσαγωγή	Σελίδς	9 - 13
----------------	--------	--------

Ὀργανική Χημεία, ὀργανικαὶ ἐνώσεις 9.—Προέλευσις καὶ διάδοσις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σημασία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων 10.—Σύντομος ἱστορικὴ ἀνασκόπησις 10.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄

Σύστασις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων	Σελίδς	14 - 20
--------------------------------------	--------	---------

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ΄

Ἴσομέρεια καὶ συντακτικοὶ τύποι.—Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων	Σελίδς	21 - 26
--	--------	---------

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ΄

Μεθάνιον.—Κεκορησμένοι ὑδρογονάνθρακες	Σελίδς	27 - 36
--	--------	---------

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄

Ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες	Σελίς	37 - 43
Αἰθυλένιον 37.—Ἀκωυλένια 38.—Ἀκετυλένιον 39.—Ἄλλοι ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες 41.—Καουτσούκ 42.—Συνθετικὸν καουτσούκ 43.—Γουτταπέρα 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—Αἰαιθυλικὸς 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, στεατικόν ὄξύ 60.—Ἀκόρεστα ὄξεα 60.—Ἐλαϊκὸν ὄξύ 60.—Ἀκρυλικόν, μεθακρυλικόν ὄξύ 61.—Δικαρβονικὰ ὄξεα 61.—Ὄξαιλικὸν ὄξύ 61.—Υδροξυόξεα 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
Ἀμῖναι 72.—Οὐρία 72.—Υδροκυάνιον 73.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΒ'

Ὑδατάνθρακες Σελίς 75 - 89

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

Πρωτεΐναι Σελίς 90 - 91

Διάρσεις 91.—Καζεΐνη 91.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΔ'

Γενικά περὶ κυκλικῶν ἐνώσεων Σελίς 92 - 93

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΕ'

Λιθανθρακόπισσα Σελίς 94 - 95

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΣΤ'

Ἀρωματικοὶ ὕδρογονάνθρακες Σελίς 96 - 100

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΖ'

Φαινόλαι.—Ἀρωματικαὶ ἀλκοόλαι Σελίς 101 - 102

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΗ'

Καρβονλικά ἐνώσεις Σελίς 103

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΘ'

Ὄξεία Σελίς 104 - 107

Βενζοϊκὸν ὀξύ 104.—Φθαλικὸν ὀξύ 104.—Σαλικυλικὸν ὀξύ 105.—Γαλλικὸν ὀξύ 105.—Δεψικά ὕλαι 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.—Τερεβινθέλαιον 111.—Καμφορά 112.—Αιθέρια έλαια 112.—Ρητίναι 113.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΒ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΓ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΔ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΕ'

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΣΤ'

-Συνθετικά όφαντικά ίνες	Σελίς 127 - 129
--------------------------	-----------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΚΖ'

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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α'

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όργανική Χημεία, όργανικαί ένώσεις. Όπως είναι γνωστόν από την Άνόργανον Χημείαν όλόκληρος ό κόσμος, ό όποιος μάς περιβάλλει, αποτελείται από τά 92 στοιχεΐα και τάς ένώσεις αυτών. Άπό τά 92 στοιχεΐα ό άνθραξ διακρίνεται τόσον διά τό μέγα πλήθος τών ένώσεων τάς όποιás παρέχει, όσον και διά την σπουδαιότητα αυτών. Οί δύο αυτοί ακριβώς λόγοι επιβάλλουν την εξέτασιν τών ένώσεων του άνθρακος από ιδιαίτερον κλάδον τής Έπιστήμης.

Ό ιδιαίτερος αυτός κλάδος ονομάζεται **Όργανική Χημεία** και αί ένώσεις του άνθρακος **όργανικαί ένώσεις**. Είς τάς όργανικάς ένώσεις δέν συμπεριλαμβάνονται τό μονοξειδίου και τό διοξειδίου του άνθρακος, τό άνθρακικόν όξύ και τά άλατα αυτού, τά όποιά άλλωστε και εξετάζει ή Άνόργανος Χημεία.

Μεταξύ τών όργανικών ένώσεων και τών άνοργάνων τοιούτων—των ένώσεων δηλ. όλων τών άλλων στοιχείων έκτός του άνθρακος—γνωρίζομεν σήμεραν ότι δέν υπάρχουν θεμελιώδεις διαφοραί. Παλαιότερον όμως έγίνετο δεκτόν ότι υπάρχουν τοιαῦται διαφοραί, όπως π.χ. τό γεγονός ότι αί άνόργανοι ένώσεις είναι σταθεραί, όχι όμως και αί όργανικαί, ότι αί άνόργανοι ένώσεις παρασκευάζονται εύκόλως είς τό έργαστήριον, όχι όμως και αί όργανικαί. Διά τάς τελευταίας έπιστεύετο ότι απαιτείται ιδιαίτερα δύναμις, ή καλουμένη **ζωική δύναμις** (*vis vitalis*), την όποιαν δέν διέθετεν ό άνθρωπος. Όλοι αυτοί αί διαφοραί κατέπεσαν μία πρós μίαν, σήμεραν δέ γνωρίζομεν ότι ή Όργανική Χημεία είναι κλάδος τής καθαρής Χημείας, μόνον δέ ό μέγας αριθμός τών όργανικών ένώσεων—περί τάς 400.000—έναντι τών όλίγων σχετικώς άνοργάνων—περίπου 35.000—και ή μεγάλη σημασία πολλών όργανικών ένώσεων επιβάλλουν την εξέτασιν τών σωμάτων αυτών από ιδιαίτερον κλάδον τής Χημείας.

Τό πετρέλαιον, ή ζάχαρις, τά λίπη και τά έλαια, ή ναφθαλίνη, τό καουτσούκ, αί βιταμΐναι, τό DDT κ.ά. είναι όργανικαί ένώσεις. Τά λίπη,

τά λευκώματα και οί ύδατάνθρακες — όλα σώματα όργανικά—άποτελοϋν όμοϋ με τó ύδωρ και όρισμένα άνόργανα άλατα τά κύρια συστατικά τών διαφόρων τροφίμων.

Προέλευσις και διάδοσις τών όργανικών ένώσεων. Πολυλαι από τάς όργανικάς ένώσεις είναι εύρύτατα διαδεδομένα εις τήν Φύσιν. Ύπάρχουν δέ ως συστατικά είτε ζώων ή φυτών (λίπη, λευκώματα, όργανικά όξέα, ύδατάνθρακες κ.ά.), είτε φυσικών άποθεμάτων (άνθραξ, πετρέλαια). "Ολαι αί χρωστικάί, εις τάς όποίας όφείλουν τó χρώμα αϋτών τά φύλλα, οί καρποί και τά άνθη, περαιτέρω τó αίμα, τά οϋρα και ή χολή τών ζώων είναι σώματα όργανικά. "Αλλαι τέλοσ όργανικαι ένώσεις άνευρέθησαν εις φυσικά προϊόντα εις ελάχιστα ποσά, είναι όμως άπαραίτητοι δια τήν κανονικήν ανάπτυξιν και λειτουργίαν παντός ζώντος όργανισμοϋ, όπως αί βιταμίνοι και αί όρμόνοι.

Ήξαιρετικά μεγάλος τέλοσ αριθμόσ όργανικών ένώσεων έχει παρασκευασθή συνθετικώς εις τά έργαστήρια ή τά έργοστάσια. Συνθετικώς έχουν παρασκευασθή και πολλά φυσικά προϊόντα, ή σημασία τών όποίων και φυσικά ή ζήτησις είναι τόσον μεγάλη, ώστε τά φυσικά προϊόντα να μη έπαρκοϋν δια τήν κάλυψιν αϋτών. Οϋτως αν και ύπάρχουν και εις τήν Φύσιν παρασκευάζονται σήμεραν και συνθετικώς ή βενζίνη, τó καουτσούκ, διάφορα χρώματα κ.ά.

Σημασία τών όργανικών ένώσεων δια τήν ζωήν τοϋ άνθρώπου. Ή χρησιμοποίησις τών όργανικών ένώσεων, τόσον εκείνων αί όποιαί άνευρίσκονται εις τήν Φύσιν όσον και τών συνθετικώς παρασκευαζομένων, είναι εύρυτάτη. Αί καύσιμοι ύλαι, τά τρόφιμα, τó σύνολον σχεδόν τών φαρμάκων, τών χρωμάτων και τών άρωμάτων, αί έκρηκτικαι ύλαι, τά άλλα πλην τοϋ ύδατοσ διαλυτικά μέσα, οί σάπωνες είναι όργανικαι ένώσεις είτε καθαράι, είτε μίγματα.

Σύντομος ιστορική άνασκόπησις τής 'Όργανικής Χημείας και βιογραφικά σημειώματα τών θεμελιωτών αϋτής. Ήλάχιστα όργανικά σώματα κατά τó μάλλον ή ήττον καθαρά έγνώριζεν ό άνθρωπος μέχρι τών μέσων τοϋ 18ου αιώνοσ. Τά κυριώτερα ήσαν τó οινόπνευμα, συστατικόν τοϋ οίνου και άλλων ποτών, τó όξικόν όξύ, συστατικόν τοϋ όξουσ, τó πετρέλαιον, όλίγα χρώματα, όπως ή πορφύρα και τó ινδικόν. Ήπό τής

έποχῆς 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 ἀπετέλεσε τὴν δευτέραν πηγὴν πλουτισμοῦ τοῦ περιεχομένου τῆς Ὀργανικῆς Χημείας, ἐξ ἴσου σπουδαίαν μὲ τὴν πρώτην—τὴν ἀπομόνωσιν δηλ. ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀπὸ φυσικὰ προϊόντα.

Ἡ Ὀργανικὴ Χημεία ἐθεμελιώθη καὶ ἀνεπτύχθη ὡς Ἐπιστῆμη ἀπὸ τῶν ἀρχῶν τοῦ 19ου αἰῶνος ἀφ' ἐνὸς μὲν χάρις εἰς τὰς προόδους, τὰς ὁποίας εἶχον σημειώσει ἐν τῷ μεταξύ ἡ Φυσικὴ καὶ ἰδίως ἡ Ἀνόργανος Χημεία, ἀφ' ἐτέρου 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. Σαῖλε), Κάρολος Γουλιέλμος, Σουηδὸς Χημικός (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 Χημικός (1779 - 1848), Καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Στοκχόλμης. Ὁ Berzelius εἰργάσθη μὲ μεγάλην ἐπιτυχίαν εἰς τὴν Ἀνόργανον Χημείαν, εἶναι ὅμως ἐπίσης εἰς ἐκ τῶν πρώτων εἰδικώτερον ἀσχοληθέντων μὲ τὴν Ὀργανικὴν Χημείαν. Ἀνεκάλυψε πολλὰς νέας ὀργανικὰς ἐνώσεις καὶ ἐμελέτησεν αὐτάς. Εἰς αὐτὸν ὀφείλεται μία ἀπὸ τὰς πρώτας θεωρίας διὰ τὴν ἐξήγησιν τῆς συστάσεως καὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Ἐσυστηματοποίησε τὸ μέχρι τῆς ἐποχῆς ἐκείνης ἀσύντακτον ὕλικὸν τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καὶ ὠνόμασεν οὕτω διὰ πρώτην φοράν τὸν νέον κλάδον τῆς Ἐπιστήμης.

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

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

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

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

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

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

FISCHER (πρόφ. Φίσερ) Αϊμίλιος, 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 Ὀργανικὴν Χημείαν καὶ τὴν Χημείαν τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων τῶν μετάλλων.

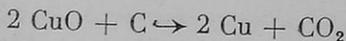
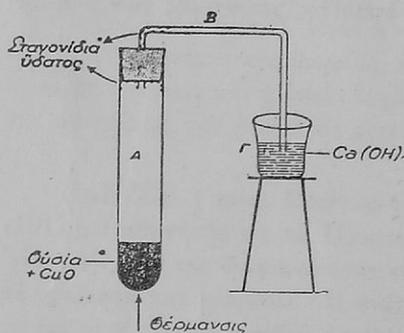
WILLSTÄTTER (πρόφ. Βιλλσταϊττερ), Ριχάρδος, Γερμανός Χημικός (1872 - 1942), Καθηγητὴς εις τὸ Πανεπιστήμιον τοῦ Μονάχου, βραβεῖον Νόμπελ διὰ τὴν Χημείαν. Εἰργάσθη ἐπὶ τῶν ἀλκαλοειδῶν, ἐνζύμων, τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἀπὸ τὰ φυτὰ, ἰδιαιτέρως ἐπὶ τῶν πάσης φύσεως φυσικῶν χρωστικῶν. Κλασσι-καὶ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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'

ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

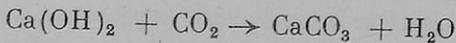
Αἱ ὀργανικαὶ ἐνώσεις περιέχουν βλαὶ ἄνθρακα. Ἀπὸ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τὸ ὑδρογόνον καὶ τὸ ὀξυγόνον εἶναι συστατικὰ τοῦ μεγίστου μέρους τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, τὸ ἄζωτον ἀπαντᾷ εἰς πολλὰς τοιαύτας, ἐνῶ ἄλλα στοιχεῖα ὅπως τὰ ἀλογόνα, ὁ φωσφόρος, τὸ θεῖον, ὁ σίδηρος, τὸ μαγνήσιον, τὸ κοβάλτιον κλπ. ἀπαντοῦν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

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



Σχ. 1. Συσκευή ἀνίχνευσεως ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Τὸ σχηματιζόμενον CO_2 ἀνίχνευεται μετὰ ἀσβέστιον ὕδωρ—διαυγὲς διάλυμα Ca(OH)_2 —τὸ ὁποῖον θολοῦται ἀπὸ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος, σχηματιζομένου ἀδιδίου ἄνθρακικοῦ 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 CuO καὶ θερμαίνεται. Ὁ σωλήν συγκοινωνεῖ δι' υαλίνου σωλήνος Β, δις κατ' ὀρθὴν γωνίαν κεκαμμένου, μὲ ποτήριον Γ, περιέχον τὸ ἀσβέστιον ὕδωρ.

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



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

3. Ἀνίχνευσις ἀζώτου. Αὕτη δύναται νὰ γίνη 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 ὕδροξείδιον 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 ὅμως ἀσφαλεῖς μόνον ἐπὶ θετικῆς ἐκβάσεως. Πολυπλοκωτέρα, ἀλλὰ πάντοτε ἀσφαλῆς, εἶναι μέθοδος ἡ ὁποία στηρίζεται εἰς τὴν θέρμανσιν τῆς ἐξεταζομένης οὐσίας μὲ μεταλλικὸν κάλιον, παραλαβὴν τοῦ τήγματος μὲ ὕδωρ, ζέσιν τοῦ διηθηματοῦ μὲ διάλυμα ἄλατος δισθενοῦς καὶ τρισθενοῦς σιδήρου καὶ ὀξίνισιν ὁπότε, παρουσίᾳ ἀζώτου, ἐμφανίζεται κυανῆ χροιά (ὀφειλομένη εἰς τὸν σχηματισμὸν κυανοῦ τοῦ Βερολίνου).

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

Τὴν ἀνίχνευσιν τῶν στοιχείων ἀκολουθεῖ ὁ ποσοτικὸς αὐτῶν προσ-

διορισμός. Υπάρχουν πρὸς τοῦτο πολλοὶ μέθοδοι, ἡ ἀρχὴ ἐπὶ τῆς ὁποίας ὁμως στηρίζονται εἶναι ἡ αὐτή.

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

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

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

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

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

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

Καὶ ἐν συνεχείᾳ

0,3 γρ.	οὐσίας περιέχουν	0,12 γρ. C καὶ 0,02 γρ. H_2
100 γρ.	" " "	X_3 γρ. C καὶ X_4 γρ. H_2 ;

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

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

"Αρα η ένωση περιέχει 40% άνθρακα και 6,66% υδρογόνου.

6. Προσδιορισμός άζώτου. Το άζωτον προσδιορίζεται δια καύσεως τής ουσίας με πηγήν όξυγόνου πάλιν το CuO , εις ατμόσφαιραν όμως διοξειδίου του άνθρακος, αναγωγής των σχηματιζομένων όξειδίων του άζώτου με διάπυρον μεταλλικόν χαλκόν προς έλεύθερον άζωτον, συλλογής αυτού και μετρήσεως εντός άζωτομέτρου (προχόστος αερίων), βαθμολογημένου δηλ. σωλήνος, πληρωθέντος με πυκνόν διάλυμα KOH . Γνωρίζομεν ότι 1 κ.έ. άζώτου ζυγίζει (ύπό κανονικάς συνθήκας πίεσεως και θερμοκρασίας) 0,0012507 γρ. και έξ αυτού εύρισκομεν τήν επί τοίς % περιεκτικότητα εις άζωτον. Π.χ. : 0,2 γρ. ούσας δίδουν τελικώς 72 κ.έ. άζώτου. Πόσον τοίς % άζωτον περιέχει η ούσία ; Γνωρίζομεν ότι

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

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

Και έν συνεχεία

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

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

"Αρα η ούσία περιέχει 45,02 % άζωτον.

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

8. Ανίχνευσις και προσδιορισμός του όξυγόνου. Δια το όξυγόνον, καίτοι τουτο είναι άπό τά κυριώτερα συστατικά των όργα-

νικῶν ἐνώσεων, δὲν ὑπάρχουν κατάλληλοι μέθοδοι οὔτε διὰ τὴν ἀνίχνευσιν, οὔτε διὰ τὸν ποσοτικὸν προσδιορισμὸν αὐτοῦ. Ἡ παρουσία του ἀποδεικνύεται καὶ ἡ ἀναλογία του ὑπολογίζεται ἀπὸ τὸ 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 ἔνωσις περιέχει ὀξυγόνον καὶ μάλιστα εἰς ἀναλογίαν 53,34% διότι $C=40\%$, $H=6,66\%$, σύνολον = 46,66% καὶ $100-46,66=53,34\%$ ὀξυγόνον.

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

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

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

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

46 γρ. C_2H_6O	περιέχουν 24 γρ. C	6 γρ. H_2	16 γρ. O_2
100 γρ. »	» X_1 :	X_2 ;	X_3 ;

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

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

*Αρα ή ένωση περιέχει 52,17% άνθρακος, 13,04% ύδρογόνου και 34,78% όξυγόνου.

Π Ρ Ο Β Λ Η Μ Α Τ Α

Υπολογισμός τής περιεκτικότητας εις άνθρακα, ύδρογόνην, άζωτον διαφόρων ένώσεων επί τη βάσει αναλύσεων και έξεύρεσις τής εκατοστιαίας συστάσεως.

1) Νά ύπολογισθ ή ή επί τοις % περιεκτικότης εις άνθρακα και ύδρογόνην βάσει τών δεδομένων τής στοιχειακής αναλύσεως.

*Ένωσις Α. 0,2 γρ. αττης δίδουν 0,6286 γρ. CO₂ και 0,2571 γρ. H₂O

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

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

2) Νά ύπολογισθ ή ή επί τοις % περιεκτικότης εις άζωτον βάσει τών δεδομένων τής στοιχειακής αναλύσεως.

*Ένωσις Δ. 0,3 γρ. αττης δίδουν 56,91 κ.έ. άζώτου

» Ε. 0,3 γρ. » » 44,77 κ.έ. άζώτου

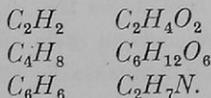
3) Νά ύπολογισθ ή ή επί τοις % περιεκτικότης εις άνθρακα, ύδρογόνην και άζωτον βάσει τών δεδομένων τής στοιχειακής αναλύσεως

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

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

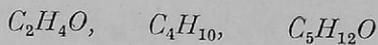
4) Νά εύρεθ ή ποιαι εκ τών άνωτέρω ένώσεων Α — Η περιέχουν όξυγόνην και εις ποίαν αναλογία. Νά γραφούη συγκεντρωτικώς αι εκατοστιαίαι συστάσεις όλων τών ένώσεων και νά ύπολογισθ ή τó μοριακόν βάρος αυτών.

5) Νά ύπολογισθ ή ή εκατοστιαία σύστασις τών κάτωθι ένώσεων

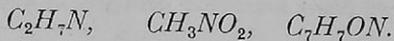


6) Νά εύρεθ ή πόσον CO₂ και πόσον H₂O δίδουν κατά τήν καύσην ανά 0,2 γρ. τών άνωτέρω ένώσεων (πρόβλημα 5).

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



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



$$\begin{array}{r} 12 \\ \hline 60 \\ \hline 12 \\ \hline 16 \\ \hline 88 \end{array}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

ΙΣΟΜΕΡΕΙΑΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΤΑΞΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

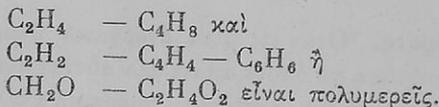
10. Ίσομέρεια. "Όταν εις μίαν ἀνόργανον ἔνωσιν προσδιορισθῇ τὸ εἶδος τῶν στοιχείων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν αὐτὴν (ποιοτικὴ ἀνάλυσις), ὡς καὶ ἡ ἑκατοστιαία αὐτῶν ἀναλογία (ποσοτικὴ ἀνάλυσις), δυνάμεθα μὲ τὴν βοήθειαν καὶ τοῦ μ.β. νὰ καταλήξωμεν εἰς τὸν τύπον τῆς ἐνώσεως. Ὁ τύπος αὐτὸς ἀντιστοιχεῖ εἰς μίαν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

Δὲν συμβαίνει τὸ αὐτὸ ὅμως μὲ τὰς περισσοτέρας ὀργανικὰς ἐνώσεις. Ἄς θεωρήσωμεν τὴν ἔνωσιν τῆς σελ. 18. Αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ 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 ἐνώσεως C_2H_6O . Εἰς τὸν τύπον αὐτὸν ὅμως δὲν ἀντιστοιχεῖ, ὅπως εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ θεικοῦ ὀξέος, μία ἔνωσις, ἀλλὰ δύο ἐνώσεις. Τοῦτο διαπιστοῦται πολὺ εὐκόλα διότι τὰ δύο σώματα, τὰ ὁποῖα ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸν αὐτὸν τύπον C_2H_6O εἶναι τελείως διάφορα μεταξὺ των. Τὸ ἓν εἶναι ὑγρὸν εὐχαρίστου ὀσμῆς, τὸ κοινὸν **οἶνόπνευμα**, τὸ ἄλλο ἀέριον, ὀσμῆς ἀναλόγου πρὸς τὸν κοινὸν αἰθέρα, καὶ ὀνομάζεται **διμεθυλικὸς αἰθῆρ**.

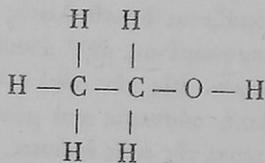
Τὸ φαινόμενον αὐτὸ δὲν εἶναι μεμονωμένον, ἀλλ' ἀντιθέτως συνηθέστατον, ὁ κανὼν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν. Εἰς τὸν αὐτὸν **ἐμπειρικὸν μοριακὸν τύπον** — ποιοτικὴ, ποσοτικὴ σύστασις καὶ μοριακὸν βᾶρος δηλ. τὰ αὐτὰ — ἀντιστοιχοῦν περισσότεραι τῆς μιᾶς ἐνώσεις, ἄλλοτε δύο, ἄλλοτε τρεῖς, ἄλλοτε ὅμως πολὺ περισσότεραι.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

καλείται **ισομέρεια** και αί ενώσεις με τόν αὐτὸν τύπον και τὰς διαφορετικὰς ιδιότητας **ισομερεῖς ενώσεις**. Ὡστε **ισομέρεια** καλείται τὸ φαινόμενον καθ' ὃ δύο ἢ περισσότεραι ενώσεις με διαφόρους φυσικὰς και χημικὰς ιδιότητες, ἔχουν τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν και ποσοτικὴν σύστασιν και τὸ αὐτὸ μ.β.

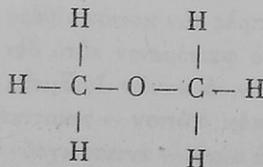
Με τὴν **ισομέρειαν** δὲν πρέπει νὰ συγγέεται ἡ **πολυμέρεια**, κατὰ συνέπειαν οὔτε αἱ **πολυμερεῖς ενώσεις** με τὰς **ισομερεῖς**. Αἱ **πολυμερεῖς** ενώσεις ἔχουν, ὅπως και αἱ **ισομερεῖς**, τὴν αὐτὴν ποιοτικὴν και ποσοτικὴν σύστασιν, τὸ μ.β. τῆς μιᾶς ὅμως εἶναι πολλαπλάσιον τοῦ τῆς ἄλλης. Π.χ. αἱ ενώσεις.



Ἀκριβῶς τὸ φαινόμενον τῆς **ισομερείας** και ἡ **συχρότης** ἐμφανίσεως αὐτοῦ μᾶς ἐπιβάλλουν τὴν **χρησιμοποίησιν** τύπων τοιοῦτων, ὥστε ἡ διαφορά τῶν **ισομερῶν** ἐνώσεων νὰ εἶναι ἀμέσως καταφανής. Ἄς θεωρήσωμεν και πάλιν τὴν ἐνωσιν C_2H_6O . Ὅταν γράψωμεν κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον τὸν τύπον δὲν δυνάμεθα νὰ γνωρίζωμεν ἂν οὗτος ἀφορᾷ τὸ οἶνόπνευμα ἢ τὸν διμεθυλικὸν αἰθῆρα. Διὰ τὸν σκοπὸν αὐτὸν χρησιμοποιοῦμεν τύπους ἀναλυτικούς, οἱ ὁποῖοι μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ διακρίνωμεν ἀμέσως τὸν τρόπον με 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 και οἱ ὁποῖοι **καλοῦνται ἐμπειρικοὶ**, ἐφαρμόσωμεν εἰς τὸ ἀνωτέρω παράδειγμα θὰ καταλήξωμεν εἰς δύο τελείως διαφορετικούς τύπους, ὅποτε και ἡ διαφορά τῶν **ισομερῶν** ἐνώσεων εἶναι ἀμέσως καταφανής.

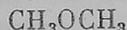
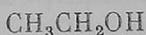


Οἶνόπνευμα

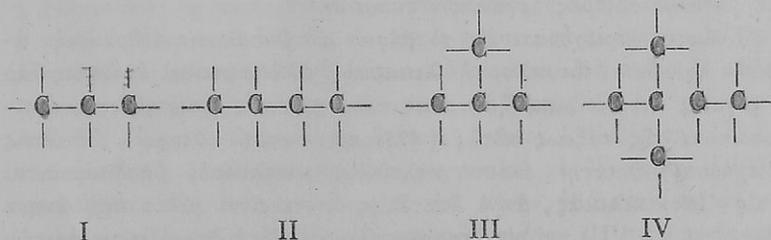


Διμεθυλικὸς αἰθῆρ

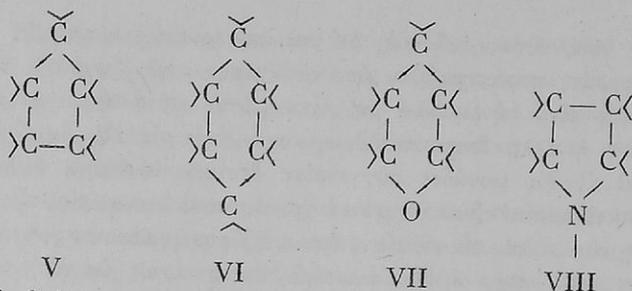
Είς τούτους τύπους αυτούς, διά να περιορισθώμεν εις την κυριωτέραν διαφοράν, παρατηρούμεν ότι τὸ ἄτομον τοῦ ὀξυγόνου εἰς μὲν τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἠνωμένον με μίαν μόνον μονάδα συγγενείας πρὸς ἄνθρακα — ἢ ἄλλη δεσμεύει ὕδρογόνον — ἐνῶ εἰς τὸν διμεθυλικὸν αἰθέρα καὶ αἱ δύο μονάδες συγγενείας δεσμεύουν ἄτομα ἄνθρακος. Οἱ συντακτικοὶ τύποι εἶναι οἱ μόνοι χρησιμοποιούμενοι εἰς τὴν Όργανικὴν Χημείαν. Δι' οἰκονομίαν ὅμως χώρου γράφονται περισσότερον συνεπτυγμένοι, π.χ. οἱ δύο ἀνωτέρω ἀντιστοίχως ὡς ἐξῆς :



11. Κατάταξις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Διὰ νὰ ταξινομήσωμεν τὸ μέγα πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων ἐξετάζομεν τὸν τρόπον μετὰ 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 εἴδους ἀλύσεως, ἢ ὁποῖα ὀνομάζεται πρᾶγματι **ἀνθρακικὴ ἄλυσις**. Ἡ ἀνθρακικὴ αὕτη ἄλυσις εἶναι δυνατὸν νὰ εἶναι **ἀνοικτὴ** καὶ κατὰ τὰ δύο αὐτῆς ἄκρα (I - IV), νὰ εἶναι δὲ εἴτε **εὐθεῖα** (I, II), εἴτε **διακλαδουμένη** (III, IV)



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

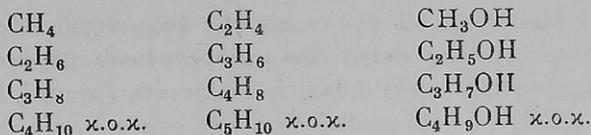


Ὁ ἀριθμὸς τῶν εἰς εὐθεῖαν ἄλυσιν ἐνουμένων ἀτόμων ἄνθρακος δύναται νὰ εἶναι σημαντικώτατος. Οὕτω γνωρίζομεν σήμερον ἐνώσεις μὲ 70 καὶ πλέον ἄτομα ἄνθρακος εἰς εὐθεῖαν ἄλυσιν. Διὰ διακλαδώσεως δύναται νὰ αὐξηθῇ πολὺ περισσότερον ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακος. Εἰς τὴν κλειστὴν ἄλυσιν ὁ ἀριθμὸς τῶν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

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

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

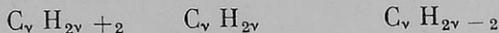
12. Ὀμόλογοι σειραὶ καὶ ἐνώσεις. Ἡ συστηματικὴ κατάταξις καὶ μελέτη τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων διευκολύνεται καὶ ἀπὸ ἄλλο γεγονός. Ὑπάρχουν σειραὶ ἐνώσεων ἐκάστη τῶν ὁποίων διαφέρει ἀπὸ τὴν προηγούμενην κατὰ τὸ ποσὸν CH_2 , ὅπως π.χ.



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 ιδιότητες (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 πλέον, τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων κατατάσσονται εἰς 5.000 περίπου ὁμολόγους σειρᾶς.

13. Ἄκυκλοι ἐνώσεις. Αἱ ἄκυκλοι ἐνώσεις, ὅπως ἤδη ἐλέχθη ἀνωτέρω, περιέχουν ἀνοικτὴν ἄλυσιν ἀπὸ ἄτομα ἄνθρακος, εὐθείαν 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 ὄξι — κύριον συστατικὸν τοῦ ὄξους — τὸ μεθάνιον, ἡ ἀπλουστάτη ὀργανικὴ ἐνωσις, τὰ πετρέλαια, ἡ ἀσετυλίνη κ.ἄ.

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



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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'

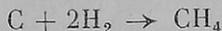
ΜΕΘΑΝΙΟΝ. — ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

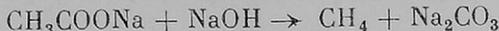
Τὸ μεθάνιον ἀπαντᾷ εὐρύτατα διαδεδομένον εἰς τὴν Φύσιν, ὡς τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ **γαιαερίου** ἢ **φυσικοῦ ἀερίου**, καυσίμου ἀερίου, τὸ ὁποῖον εἰς τεράστια ποσὰ ἐκλύεται ἀπὸ πετρελαιοπηγᾶς ἢ πλησίον αὐτῶν. Μεθάνιον εἶναι περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν τῶν ἐντὸς τῶν ἀνθρακωρυχείων ἀερίων, καθὼς ὁμοῦ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

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

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

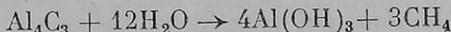


2) 'H συνθέρμανσις ὀξικοῦ νατρίου καὶ NaOH



ὀξικὸν νάτριον

3) 'H διάσπασις τοῦ ἀνθρακαργιλίου, Al₄C₃, ἀπὸ θερμὸν ὕδωρ ἢ ἀραιὰ ὀξεῖα



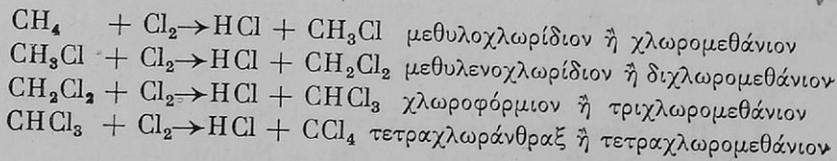
4-) Ἡ θέρμανσις ὑδραερίου (μίγμα ἴσων ὀγκῶν CO καὶ H₂) ἐμπλουτισθέντος μὲ ὑδρογόνον εἰς 300°, παρουσιάζει νικελίου ὡς καταλύτου



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

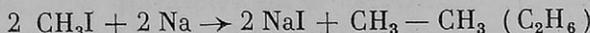
Τὸ μεθάνιον εἶναι ἀέριον ἄχρουν, ἄοσμον, ἐλάχιστα διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ. Εἶναι πολὺ ἐλαφρὸν ἀέριον, εἰδ. β. (πρὸς τὸν ἀέρα) 0,555. Εἰς τὸν ἀέρα καίεται μὲ φλόγα δλίγον φωτιστικὴν, ἀλλ' ἰσχυρότατα θερμαντικὴν, πρὸς CO₂ καὶ H₂O. Μίγματα αὐτοῦ μὲ τὸν ἀέρα ἢ τὸ ὀξυγόνον ἐκρήγνυνται ἰσχυρότατα, εἰς τοιαύτας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

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



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

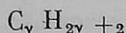
15. **Αιθάνιον**, C_2H_6 . Το αιθάνιον είναι πολύ ολιγώτερον διαδεδομένον εις την Φύσιν, αποτελούν δευτερεύον συστατικόν του γαιαερίου. Παρασκευάζεται κατά διαφόρους τρόπους συνθετικῶς, ὅπως π.χ. κατά την επίδρασιν μεταλλικοῦ νατρίου ἐπὶ μεθυλοϊωδιδίου, CH_3I , (μέθοδος Wurtz)



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 ἀποκλειστικόν συστατικόν τῶν **πετρελαίων**, ἰδίως τῶν ἀμερικανικῆς προελεύσεως, περαιτέρω δὲ τοῦ ὀρυκτοῦ **ὄζοκηρίτης**.

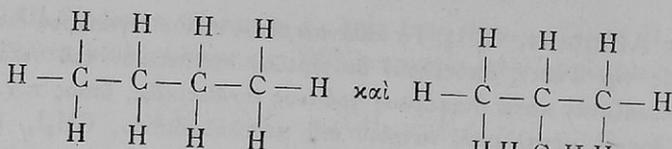
Οἱ κεκορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες ἀντάποκρίνονται εἰς τὸν γενικὸν τύπον



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

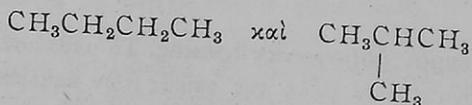
Εἰς τὸ βουτάνιον C_4H_{10} , παρατηροῦνται διὰ πρώτην φοράν εἰς τὴν ὁμόλογον αὐτὴν σειρὰν ἰσομερῆ. Πράγματι διὰ τὸ βουτάνιον εἶναι δυνατοὶ οἱ ἐξῆς δύο συντακτικοὶ τύποι.



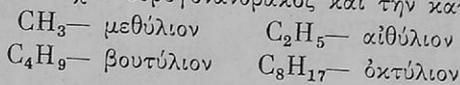
κανονικόν βου-
τάνιον

ισομερές βουτάνιον ή
ισοβουτάνιον

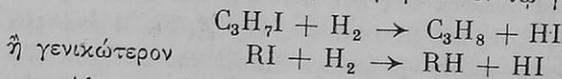
ή συνεπτυγμένον



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



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



Αί φυσικαί αὐτῶν ιδιότητες βαίνουν ὀμαλῶς μεταβαλλόμεναι με
αὐξανόμενον ἀριθμὸν ἀτόμων ἀνθρακος και συνεπῶς και μ.β. Οὕτω
τὰ μέσα μέλη εἶναι ὑγρά, τὰ ἀνώτερα στερεά. Ὁ β.ζ. αὐξάνεται συνεχῶς
και μᾶλλον ταχέως οὕτως, ὥστε τὰ ἀνώτερα μέλη μόνον ὑπὸ ἡλατ-
ταμένην πίεσιν ἀποστάζουν ἄνευ ἀποσυνθέσεως. Ἡ διαλυτότης τέλος
ἐλαττοῦται.

Ἀπὸ τὰς χημικὰς τῶν ιδιότητος ιδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζει
ή ὀξειδῶσις με τὸ ἀτμοσφαιρικόν ὀξυγόνον εἰς ὑψηλὴν θερμοκρα-

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

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

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

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

β) Τὸ ἀκάθαρτον φωταέριον. Τὸ ἀέριον τοῦτο 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 **ὕδρόθειον**.

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

Τὸ καθαρισθὲν φωταέριον συλλέγεται εἰς μεγάλα ἀεριοφυλάκια, ὅποτε ὑπὸ πίεσιν ὀλίγον ἀνωτέραν τῆς ἀτμοσφαιρικῆς διοχτετεύεται εἰς τὴν κατανάλωσιν. Εἶναι ἀέριον ἄχρουν, δύσοσμον, ἐλαφρότερον τοῦ ἀέρος, ἐκρηπτικὸν εἰς μίγμα μὲ ἀέρα ἢ ὀξυγόνον, δηλητηριώδες λόγφ



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

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

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

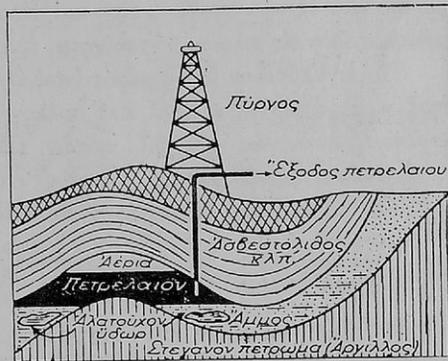
Ἀπὸ τὰ προϊόντα τοῦ καθαρισμοῦ, τοῦ φωταερίου τὸ σπουδαιότερον εἶναι ἡ λιθάνθρακίσις ἢ ἀπλῶς **πίσσα**, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ σπουδαιότατην καὶ σχεδὸν μοναδικὴν πηγὴν διὰ τὴν παρασκευὴν βενζολίου, φαινόλης, ναφθαλινίου κ.ἄ. ἀρωματικῶν ἐνώσεων (βλ. σελ. 94). Ἡ ἄμμωνία, μὲ τὴν βιομηχανικὴν δέσμευσιν τοῦ ἀζώτου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

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

* Βενζόλιον, ναφθαλίλιον, αἰθυλένιον, ἀκετυλένιον κτλ.

ή Ρουμανία είναι αί σπουδαιότεραι πετρελαιοπαραγωγολ χῶραι 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 πρὸ τίνος τὰ ἀποτελέσματα ἦσαν ἀρνητικὰ. Τελείως ἐσχάτως ὅμως δοκιμαστικαὶ γεωτρήσεις μεγάλου βάθους (περίπου 4000 μέτρα) ἀπέδειξαν τὴν ὑπαρξιν καλῆς ποιότητος πετρελαίου, εἰς ποσότητας ὅμως ὅχι ἀκόμη ἐκμεταλλεύσιμου. Ἡ Ἀφρικὴ καὶ ἡ Αὐστραλία τέλος δὲν διαθέτουν πετρελαιοπηγὰς ἀξίας λόγου.

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



Σχ. 2. Ἀπλοποιηθὲν γεωλογικὸν διάγραμμα πετρελαιοπηγῆς.

Τὸ σχηματισθὲν πετρέλαιον συγκρατεῖται ὑπεράνω στεγανῶν πετρωμάτων, συνοδευεται δὲ ἀπὸ πτητικώτερα προϊόντα—ἀέρια—καὶ ἀλατούχον ὕδωρ (βλ. σχ. 2). Τὰ ἀποθέματα αὐτὰ εὐρίσκονται εἰς βάθος, τὸ ὅποῖον 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 ἄργον πετρέλαιον**) εἶναι ὑγρὸν κίτρινον ἕως καστανομέλαν, πρασινωποῦ φθορισμοῦ, ἄλλοτε λεπτόρρευστον καὶ ἄλλοτε πυκνόρρευστον, ἰδια-

ζούσης όσμης, αδιάλυτον εις τὸ ὕδωρ, ειδ. 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. "Όλα τὰ πετρέλαια περιέχουν μικρὰς ποσότητας ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων, περαιτέρω ὀξυγονούχους καὶ ἀζωτούχους ἐνώσεις, μερικὰ δὲ καὶ ἰώδιον εἰς ποσὰ ἐπιτρέποντα βιομηχανικὴν αὐτοῦ ἐκμετάλλευσιν.

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

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

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

α) Διά πυρολύσεως. Ύψηλῶ 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 μίγμα κεκορεσμένων καὶ ἀκορεστων τοιούτων. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν ἐπιτυγχάνεται βεβαίως αὐξήσις τῆς εἰς βενζίνην ἀποδόσεως τοῦ

Π Ι Ν Α Κ Ι
Δ Ι Ο Σ Τ Α Ι Γ Μ Α Τ Α Π Ε Τ Ρ Ε Λ Α Ι Ο Υ

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

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

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

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

γ) Ἀπὸ τὸ ὑδράεριον. Τὸ ὑδράεριον, μῆγμα μονοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου, σχηματίζομενον κατὰ τὴν διαβίβασιν ὑδρατμῶν ὑπεράνω διαπύρων ἀνθράκων



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

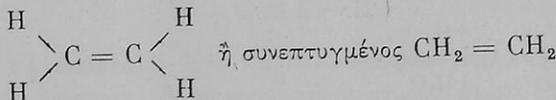
Πρὸς ἀναπλήρωσιν, ὀλικὴν ἢ μερικὴν, τῆς βενζίνης, ἔχουν προταθῆ διάφορα ἄλλα ὑγρὰ καύσιμα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὴν μεγαλυτέραν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ ὑδρογονωμένα παράγωγα τοῦ ναφθαλίνου (τετραλίνη, δεκαλίνη) καὶ τὸ ἄνυδρον οἰνόπνευμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'

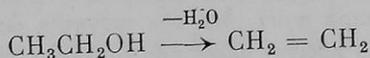
ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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



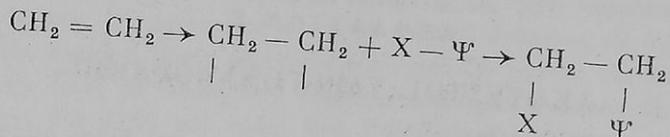
Τὸ αἰθυλένιον περιέχει **διπλοῦν δεσμόν**. Ἐλεύθερον αἰθυλένιον ἀνευρέθη εἰς τὸ φωταέριον καὶ τὰ ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν. Συνθετικῶς παρασκευάζεται κατὰ πολλὰς μεθόδους, ἀπὸ τὰς ὁποίας κυριωτέρα εἶναι ἡ ἀφυδάτωσις τῆς ἀλκοόλης.



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

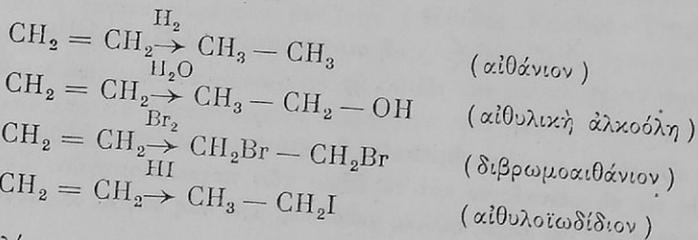
Τὸ αἰθυλένιον εἶναι ἀέριον, ἄχρουν, ἀσθενοῦς χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καιόμενον μὲ φωτιστικὴν φλόγα πρὸς CO₂ καὶ H₂O. Παρουσιάζει σειρὰν χαρακτηριστικῶν ιδιοτήτων, αἱ ὁποῖαι ὅλαι ὀφείλονται εἰς τὸ γεγονός ὅτι εἶναι δυνατὸν ὁ διπλοῦς δεσμὸς νὰ μετατραπῇ εἰς

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



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

Υδρογόνον	μετατρέπόμενον	εἰς	κεκορεσμένον ὑδρογονάνθρακα
Υδωρ	»	»	ἀλκοόλην
Ἀλογόνα	»	»	κεκορεσμένα ἀλογονοπαράγωγα
Υδραλογόνα	»	»	» π.χ.



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

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

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

“Όλοι οι υδρογονάνθρακες τής σειράς αϋτής περιέχουν διπλοϋν δεσμόν και παρουσιάζουν τας εις τοϋτον ακριβώς όφειλομένας χαρακτηριστικάς αντίδράσεις προσθήκης.

21. **Άκετυλένιον, C_2H_2 (κ. άσετυλίνη).** Το άκετυλένιον άποτελεϊ το πρώτον και το μόνον έλλωστε ενδιαφέρον 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 ολιγώτερα άτομα υδρογόνου δύο μὲν από το πρώτον, τέσσερα δὲ από το δεύτερον. Αί μονάδες συγγενείας, αί όποίαι δὲν δεσμεϋονται από υδρογόνον, διατίθενται διά τήν ένωσιν τών ατόμων τοϋ άνθρακος μεταξύ των. Οϋτω ταϋτα ένοϋνται με τρεϊς μονάδας συγγενείας. Το άκετυλένιον περιέχει **τριπλοϋν δεσμόν** και ό συντακτικὸς αϋτοϋ τύπος εϊναι



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



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



Εϊναι άέριον άχρουν, το καθαρὸν άοσμον, ένῳ το έκ τοϋ άνθρακασβεστίου παραγόμενον δύσοσμον λόγω θειούχων και φωσφορούχων προσμίξεων. Καίεται με φλόγα έξαιρετικῶς λαμπρὴν και φωτιστικήν, ιδίως όταν έχη αναμιχθῆ έπαρκῶς με άέρα. Μίγμα άκετυλενίου και άέρος ἢ δξυγόνου εϊναι έκρηκτικόν, καιόμενον όμως εις συσκευήν άνάλογον πρὸς τήν τής δξυδρικής φλογὸς έπιτρέπει, άκινδύνως, τήν άνάπτυξιν έξαιρετικῶς ύψηλῶν θερμοκρασιῶν ($\sim 3000^\circ$) και χρησιμοποιεϊται, ὅπως και ἡ δξυδρική φλόξ, διά τήν κοπήν ἢ τήν αϋτο-

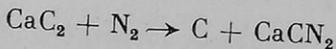
γενῆ συγκόλλησιν σιδήρου καὶ ἄλλων μετάλλων. Ἐπὶ ἀτελοῦς προσμίξεως ἀέρος ἢ φλόξ τοῦ ἀκετυλενίου αἰθαλίξει ἰσχυρῶς, γεγονός τὸ ὅποιον ἄλλωστε χρησιμοποιοῦμεν διὰ τὴν παρασκευὴν αἰθάλης. Τὸ ἀκετυλένιον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλύεται ὅμως εὐκόλως εἰς ὀργανικούς διαλύτες καὶ κυρίως εἰς τὴν ἀκετόνην.

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

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



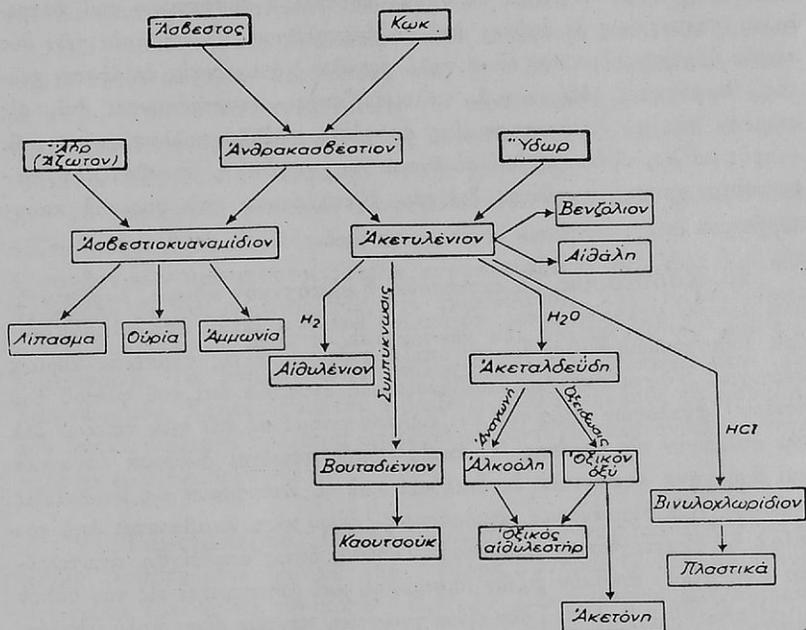
Τὸ ἀνθρακασβέστιον εἶναι σῶμα τεφρὸν, σκληρόν, θραύσεως κρυσταλλικῆς, δύσοσμον. Διασπᾶται ἀπὸ τὸ ὕδωρ (σελ. 39) καὶ παρέχει ἀκετυλένιον. Ἀναλόγως διασπῶνται καὶ ἄλλα καρβίδια παρέχοντα εἴτε μόνον ἀκετυλένιον, εἴτε μίγμα αὐτοῦ καὶ ἄλλων ὑδρογονανθράκων. Ὡρισμένα ἐξ αὐτῶν εἶναι ἐκρηκτικά. Τὸ ἀνθρακασβέστιον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



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

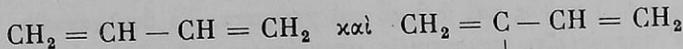
Τὸ ἀκετυλένιον λόγῳ τῆς εὐκόλου παρασκευῆς αὐτοῦ, τῆς μικρᾶς τιμῆς τῶν πρώτων ὑλῶν—ἀσβεστος καὶ ἀνθραξ ἢ μεθάνιον (γαιαέριον)—καὶ τῆς πρὸς ἀντιδράσεις τάσεως αὐτοῦ ἀποτελεῖ σήμερον τὴν σπουδαιότεραν πρώτην ὑλὴν τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Διὰ νὰ περιορισθῶμεν εἰς τὰς κυριωτέρας μόνον χρήσεις αὐτοῦ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

από το άκετυλένιο να παρασκευάσωμεν οινόπνευμα, όξιόν όξύ, διαλυτικά μέσα, καουτσούκ, πλαστικά κ.ά. Μίαν πληρεστέραν ιδέαν περί τών δυνατοτήτων χρησιμοποίησεως του άκετυλενίου δίδει το σχ. 3.

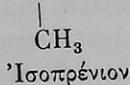


Σχ. 3. Αί κυριώτεροι χρησιμοποίησεις του άκετυλενίου.

22. Άλλοι άκόρεστοι ύδρογονάνθρακες. Έκτός τών άνωτέρω μνημονευθέντων ύδρογονανθράκων είναι γνωστοί και άλλοι πολλοί, οί όποιοι είτε άνευρέθησαν εις τήν Φύσιν, είτε παρεσκευάσθησαν συνθετικώς. Έξ αυτών δύο άνήκοντες εις τόν γενικόν τύπον $C_n H_{2n-2}$, περιέχοντες όμως όχι όπως το άκετυλένιο τριπλούν δεσμόν, αλλά δύο διπλοϋς δεσμούς, παρουσιάζουν έξαιρετικόν ενδιαφέρον. Ούτοι είναι οί



Βουταδιένιο



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

23. Καουτσούκ. Τὸ καουτσούκ, ἢ **ἐλαστικὸν κόμμι**, λαμβάνεται ὑπὸ μορφὴν γαλακτώματος, τὸ ὁποῖον καλεῖται latex ἀπὸ διάφορα δένδρα (καουτσουκόδενδρα), τὰ ὁποῖα εὐδοκιμοῦν εἰς τροπικὰς κυρίως περιοχάς. Τὸ γαλάκτωμα λαμβάνεται ἐξ ἔντομῶν ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ τοῦ δένδρου, ἀναλόγων πρὸς τὰς ἐν Ἑλλάδι γινομένης ἐπὶ τῶν πεύκων διὰ τὴν συλλογὴν τῆς ρητίνης. Ὁ ἑκρέων ὁπὸς περιέχει διάφορα ὀργανικὰ καὶ ἀνόργανα συστατικὰ ἐν διαλύσει καὶ τὸ καουτσούκ ὡς κολλοειδὲς διάλυμα. Διὰ θερμάνσεως, ἐπιδράσεως δξέων 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 σῆνηθες καουτσούκ τόσο πολὺτιμον. Δὲν παρουσιάζει σημαντικὴν ἐλαστικότητα, καθίσταται εὐθραυστον εἰς χαμηλὰς καὶ κολλῶδες εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας καὶ προσβάλλεται εὐκόλως ἀπὸ χημικὰ ἀντιδραστήρια καὶ ἀτμοὺς διαλυτικῶν μέσων. Διὰ νὰ ἀποκτήσῃ τὰς πολυτίμους ιδιότητας τοῦ σῆνηθους 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. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κατασκευὴν ἐλαστικῶν σωλήνων, ἐλαστικῶν τροχῶν αὐτοκινήτων καὶ ἀεροπλάνων, ἐπισώτρων, ἀεροθαλάμων (κ. σαμπρέλλες), διὰ τὸ στεγανὸν κλείσιμον διαφόρων δοχείων, διὰ τὴν κατασκευὴν σβυστήρων, καττυμάτων (σόλες) ὑποδημάτων κ.ἄ.

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

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

24. Γουτταπέρκα. Πρὸς τὸ καουτσούκ συγγενὴς εἶναι ἡ γουτταπέρκα, λαμβανομένη ὁμοίως ἀπὸ διάφορα τροπικὰ δένδρα καὶ ἀντιστοιχοῦσα ὁμοίως εἰς τὸν τύπον $(C_5H_8)_n$. Δὲν παρουσιάζει ἐλαστικὰς ιδιότητες, εἶναι ὅμως ἀδιαπέραστος ἀπὸ τὸ ὕδωρ καὶ ἔχει ἐξαιρετικὰς μονωτικὰς ιδιότητας, δι' ὃ χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἐπένδυσιν καλωδίων, διὰ τὴν κατασκευὴν μονωτικῶν ταινιῶν κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'

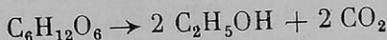
ΑΛΚΟΟΛΑΙ $C_n H_{2n+1} OH$

25. **Άλκοόλαι.** καλοῦνται ενώσεις, αἱ ὁποῖαι δύνανται νὰ θεωρηθῶν ὅτι προέρχονται εἴτε ἀπὸ τὸ ὕδωρ δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ὕδρογόνου αὐτοῦ ἀπὸ ἀλκύλιον, εἴτε ἀπὸ τοὺς ὕδρογονάνθρακας, δι' ἀντικαταστάσεως ἑνὸς ὕδρογόνου αὐτῶν ἀπὸ ὕδροξύλιον, —OH. Ἐὰν ἡ ὄργανική 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 ὕδροξυλίων, τὰ ὁποῖα περιέχουν διακρίνονται εἰς **μονοσθενεῖς** ἂν περιέχουν ἓν, **δισθενεῖς** ἂν δύο, **τρισθενεῖς**, γενικῶς **πολυσθενεῖς** ἀλκοόλας.

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

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

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



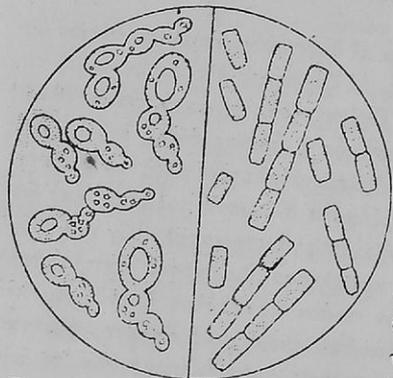
Πρακτικῶς ἡ λαμβανομένη ἀλκοόλη ἀποτελεῖ τὸ 1/2 τοῦ βάρους τοῦ σακχάρου τῆς ἀρχικῆς ὕλης. Ἡ ζύμωσις τῶν σακχάρων καλεῖται **ἀλκοολική ἢ οἴνοπνευματικὴ ζύμωσις** ἀπὸ τὸ κύριον προϊόν αὐτῆς, λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ οἴνου, τοῦ ζύθου καὶ τῶν ἄλλων ἀλκοολούχων ποτῶν καὶ εἶναι μερικὴ περίπτωσις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

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

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

δεδεμένον πρὸς τὴν ζῶν τῷ μύκητος τοῦ προκαλοῦντος αὐτὴν. Τὸ ζή-
τημα ἐλύθη ἀπὸ τὸν Γερμανὸν Χημικὸν Buchner (1897) καὶ μαλίστα
εἰς τὴν περίπτωσιν τῆς ἀλκοολικῆς ζύμωσης. Οὗτος κατειργάσθη τοὺς
προκαλοῦντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν μυκητας, ζυμομύκητας, με ἄμ-
μον μέχρι πλήρους καταστροφῆς τῶν κυτταρικῶν αὐτῶν μεμβρανῶν.
Τὸν ληφθέντα πολτὸν ἐπέσειεν ἐντὸς ὑδραυλικοῦ πιεστηρίου, ἔλαβε διαυ-
γῆ ὀπὸν, ὁ ὁποῖος δὲν περιεῖχε ζῶντα κύτταρα, ἦτο ὅμως εἰς θέσιν νὰ
προκαλέσῃ ἀλκοολικὴν ζύμωσιν. Οὕτως ἐδείχθη ὅτι ὁ ζῶν μύκης πα-
ράγει ἔνζυμα, τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ προκαλέσουν ζυμώσεις ἀνεξαρ-
τήτως τῆς ζωῆς ἢ τοῦ θανάτου τοῦ μικροοργανισμοῦ, ἐκ τοῦ ὁποῖου
προῆλθον. Τὸ σχ. 4 δεικνύει δύο ἀπὸ τοὺς σπουδαιότερους μύκητας,



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

τοὺς ζυμομύκητας τοὺς προκαλοῦ-
ντας τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν καὶ
τοὺς μύκητας τῆς ὄξινης ζύμωσης.
Διὰ νὰ ἐπανέλθωμεν εἰς τὴν
παρασκευὴν τῆς ἀλκοόλης ὁ ζυμο-
μύκης διὰ τῶν ἐνζύμων, τὰ ὁποῖα
ἐκκρίνει καὶ τὰ ὁποῖα περιλαμβάν-
ονται ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα ζυ-
μάση μετατρέπει τὸ σάκχαρον, τὸ
ὁποῖον περιέχεται εἰς τὸ ἐκχύλισμα
τῆς σταφίδος εἰς οἶνόπνευμα. Τὸ
ζυμοθὲν ὑγρὸν περιέχει 12° πε-
ρίπου οἶνόπνευμα, τὸ ὁποῖον πα-
ραλαμβάνεται δι' ἀποστάξεως εἰς
εἰδικὰς συσκευάς, τὰς **στήλας**. Εἰς

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

Ἄνυδρον οἶνόπνευμα, **ἀπόλυτος ἀλκοόλη**, δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ λη-
φθῇ 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' ἀφαίρέσεως τοῦ ἀπομένουτος
ὕδατος με σώματα ὑγροσκοπικὰ (ἄνυδρος θεικὸς χαλκός, ἄσβεστος κ.ἄ.)

Τὸ οἰνόπνευμα εἶναι ἄχρουν, εὐκίνητον ὑγρὸν, εὐχαρίστου χαρακτη-
ριστικῆς ὁσμῆς, β.ζ. : 78°, 5. Μίγνυται εἰς πᾶσαν ἀναλογία μὲ τὸ ὕδωρ
ὑπὸ συστολὴν τοῦ ὄγκου καὶ αὐξήσιν τῆς θερμοκρασίας, διαλύει δὲ μέ-
γιστον ἀριθμὸν ἀνοργάνων καὶ ὀργανικῶν σωμάτων. Διὰ τοῦτο χρησιμο-
ποιεῖται ὡς τὸ κατ' ἐξοχὴν ὀργανικὸν διαλυτικὸν μέσον εἰς ἐργαστήρια
καὶ ἐργοστάσια. Ὁξειδοῦται εὐκόλως μέχρι δέξιμοῦ ὀξέος (παρασκευὴ
ἔξους ἀπὸ ἀλκοολοῦχα ποτά). Χρησιμοποιεῖται ὡς διαλύτης, καύσιμος
ῦλη, διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς κολώνιας, διὰ τὴν πλήρωσιν θερμομέτρων
ἐλαχίστου, κυρίως ἕως 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 προκαλέσῃ 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 παλαιωτάτων ἐτῶν. Ἀνα-
λόγως τῆς χρησιμοποιομένης διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτῶν σακχαροῦχου ἢ
ἀμυλούχου πρώτης ὕλης, τοῦ τρόπου παρασκευῆς, τῶν διαφόρων προσ-
θηκῶν καὶ τῆς περιεκτικότητος εἰς οἰνόπνευμα διακρίνονται πλεῖστα
ὅσα εἶδη ἀλκοολούχων ποτῶν, δυνάμενα νὰ καταταγοῦν εἰς τρεῖς μεγάλας
τάξεις : 1) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα, 2) Τὰ ἀποσταζόμενα, 3) Τὰ ἡδύποτα.

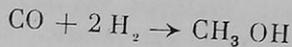
α) Τὰ μὴ ἀποσταζόμενα ἀλκοολοῦχα ποτά λαμβάνονται δι' ἀλ-
κοολικῆς ζυμώσεως διαφόρων σακχαρούχων ὀπῶν καὶ ἀφέσεως πρὸς
διαύγασιν καὶ ὠρίμανσιν. Εἰς διάφορα ποτά προστίθενται ὠρισμένα
σώματα διὰ τὴν χαρακτηριστικὴν γεῦσιν (ζῦθος, ρητινίτης οἶνος) ἢ
ὑποβάλλονται εἰς εἰδικὴν κατεργασίαν (ἀφρώδεις οἶνοι). Τὰ σπουδαί-
τερα ἀπὸ τὰ ποτά τῆς τάξεως αὐτῆς εἶναι ὁ οἶνος, τὸ προῖον τῆς ζυ-
μώσεως τοῦ χυμοῦ τῶν σταφυλῶν, τοῦ γλεύκου. Ὑπάρχουν ἄπειρα
εἶδη οἴνων, τὰ ὅποια ἀναλόγως τοῦ χρώματος διαίρου μὲν 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 ἀπόσταξιν ἀλκοολούχων ποτῶν με ἐνδεχομένην προσθήκην ἀρωματικῶν ὑλῶν. Τὰ γνωστότερα εἶναι τὸ κονιάκ, τὸ οὔζον, τὸ ρούμιον, ἡ ρακή, τὸ οὔσικυ, ἡ βότκα.

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

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

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



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

φέρει βαρείας βλάβας εις τόν οργανισμόν, κυρίως δέ τύφλωσιν.

Ἡ μεθυλική καί ἡ αιθυλική ἀλκοόλη ἀποτελοῦν τά δύο πρῶτα μέλη τῆς ὁμολόγου σειρᾶς τῶν ἀλκοολῶν, αἱ ὁποῖαι γενικῶς παρασκευάζονται ἀπό τά ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπιδράσεως ὕδροξειδίου τοῦ ἀργύρου

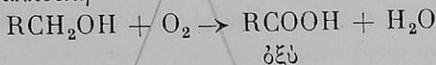
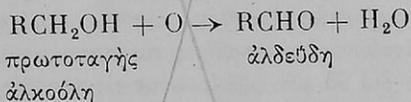


Αἱ κυριώτεροι ἀντιδράσεις τῶν ἀλκοολῶν εἶναι αἱ ἐξῆς : Δι' ἐπιδράσεως μεταλλικοῦ νατρίου ἀντικαθίσταται τὸ ὑδρογόνον τοῦ ὕδροξύλιου αὐτῶν ἀπό νάτριον ἐκλυομένου ὑδρογόνου καί σχηματιζομένου ἀλκοολικοῦ νατρίου, τὸ ὁποῖον χρησιμοποιεῖται εἰς διαφόρους συνθέσεις

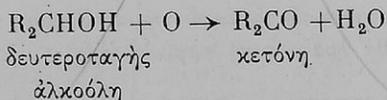


Αἱ ἀλκοόλαι ὁμοιάζουν οὕτω πρὸς τὸ ὕδωρ, παράγωγα τοῦ ὁποίου καί θεωροῦνται.

Αἱ ἀλκοόλαι ὀξειδοῦνται εὐκόλως. Τὰ προϊόντα τῆς ὀξειδώσεως εἶναι διάφορα ἀναλόγως 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 περιπτῶσιν τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης τρία) αἱ ἀλκοόλαι καλοῦνται **πρωτοταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν ἀρχικῶς **ἀλδεῦδας** καί περαιτέρω **ὀξέα**.

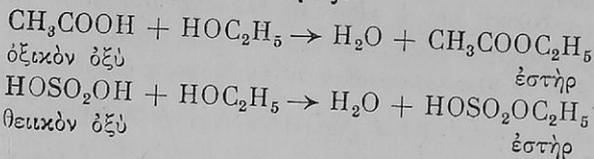


Ἄν περιέχουν ἓν ὑδρογόνον τότε καλοῦνται **δευτεροταγεῖς**, δι' ὀξειδώσεως δὲ παρέχουν **κετόνας**



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

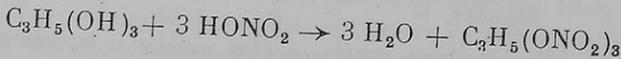
Δι' ἐπιδράσεως, ὀξέων, ὀργανικῶν ἢ ἀνοργάνων, δίδουν, δι' ἀποβολῆς ὕδατος, σώματα καλούμενα **ἐστέρας**.



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

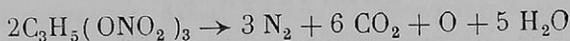
Ἡ γλυκερίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἄοσμον, παχύρρευστον, διαλυτὸν εἰς τὸ ὕδωρ, γλυκείας γεύσεως, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα. Ἡ γλυκερίνη παρουσιάζει ὅλας τὰς ιδιότητες τῶν ἀλκοολῶν εἰς τριπλοῦν φυσικά, ἐφ' ὅσον περιέχει τρία ἀλκοολοκᾶ ὕδροξύλια. Δὲν ξηραίνεται εἰς τὸν ἀέρα, οὔτε ἀλλοιοῦται, δὲν προσβάλλει τὰ μέταλλα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

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



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

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



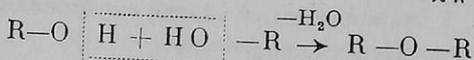
Ταῦτα εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῆς ἐκρήξεως καταλαμβάνουν τεράστιον ὄγκον, εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται ἀκριβῶς ἢ ἰσχυρὰ καταστροφικὴ δύναμις τῆς ἐκρηγνυομένης νιτρογλυκερίνης. Λόγω τῆς εὐκολίας με τὴν ὁποίαν ἐκρήγνυται ἢ νιτρογλυκερίνη δὲν εἶναι δυνατόν νὰ χρησιμοποιηθῇ ὡς ἔχει διότι παρουσιάζει μεγίστους κινδύνους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

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ζ'

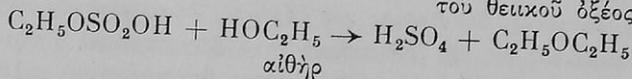
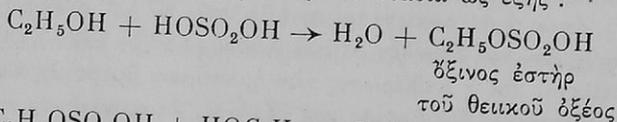
ΑΙΘΕΡΕΣ — ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΗΡ

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



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

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

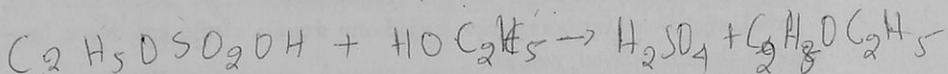
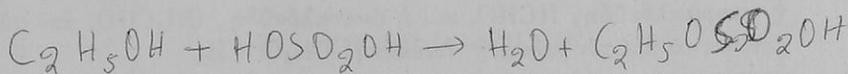
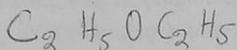


Τὸ ἀνασχηματιζόμενον θεικὸν ὀξύ δύνανται νὰ εἰσέλθῃ ἐκ νέου εἰς τὸν κύκλον τῆς ἀντιδράσεως, οὕτω δὲ μεγάλαι ποσότητες ἀλκοόλης, ὅχι ὅμως καὶ ἀπεριόριστοι, μετατρέπονται εἰς αἰθέρα. Ἡ φαρμακευτικὴ ὀνομασία θεικὸς αἰθῆρ προέρχεται ἀκριβῶς ἀπὸ τὸν ἀνωτέρω τρόπον παρασκευῆς.

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

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

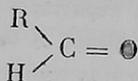
Οἱ αἰθέρες, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰς ἰσομερεῖς ἀλκοόλας, εἶναι μᾶλλον ἀδρανῆ σώματα : δὲν ἀντιδρῶν με νάτριον, δὲν παρέχουν ἐστέρας ἐφ' ὅσον δὲν περιέχουν ἀλκοολικὸν ὕδροξύλιον, καὶ δὲν ὀξειδοῦνται.



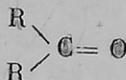
ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'

ΑΛΔΕΥΔΑΙ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΑΙ

33. Ἀλδεϋδαι 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 ἀντιστοίχως



Ἀλδεϋδη

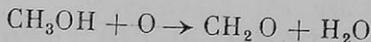


Κετόνη

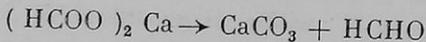
Ἀλδεϋδαι καὶ κετόναι εἶναι ἰσομερεῖς, καλοῦνται δὲ καὶ **καρβονυλικαὶ ἐνώσεις** λόγῳ τῆς παρουσίας τοῦ καρβονυλίου. Ἀλδεϋδαι καὶ κετόναι παρασκευάζονται δι' ὀξειδώσεως τῶν ἀλκοολῶν, αἱ μὲν ἀλδεϋδαι τῶν πρωτοταγῶν, αἱ δὲ κετόναι τῶν δευτεροταγῶν (σελ. 49).

Ἀπὸ τὰς ἀλδεϋδασ ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ δύο πρῶτα μέλη, 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 ὑπερῶν θερμαινομένου χαλκοῦ.



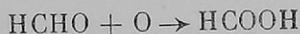
Ἐπίσης κατὰ τὴν ξηρὰν ἀπόστασιν τοῦ ἄλατος τοῦ μυρμηκικοῦ ὀξέος μὲ ἀσβέστιον



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

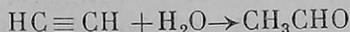
Ἡ φορμαλδεϋδη εἶναι ισχυρόν ἀναγωγικόν σῶμα ἀνάγον ἄλατα ἀργύρου μέχρι μετάλλου, ἀποβαλλομένου ὑπὸ μορφὴν κατόπτρου, ἄλατα χαλκοῦ μέχρις ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O . Ὁξειδοῦται εὐκόλως πρὸς μυρμηκικὸν ὄξύ



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



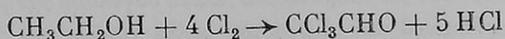
35. Ἀκεταλδεϋδη, CH_3CHO . Ἡ ἀκεταλδεϋδη παρασκευάζεται εἴτε, ἀναλόγως πρὸς τὴν φορμαλδεϋδην, δι' ὀξειδώσεως τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης συνήθως μετὰ διχρωμικὸν κάλιον καὶ θεικὸν ὄξύ, εἴτε κατὰ τὴν θέρμανσιν ἰσομοριακῶν ποσοτήτων μυρμηκικοῦ καὶ ὀξικοῦ ἄσβεστιοῦ, εἴτε τέλος ἀπὸ τὸ ἀκετυλένιον διὰ προσλήψεως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



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

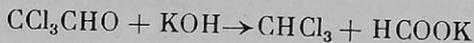
Εἶναι πτητικὸν ὑγρὸν, δριμείας ὁσμῆς, πολυμεριζόμενον ταχύτατα πρὸς τριμοριακὸν προϊόν, τὴν **παραλδεϋδην**, $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_3$ καὶ τετραμοριακὸν, τὴν **μεταλδεϋδην**, $(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_4$. Ἡ τελευταία ὑπὸ τὸ ὄνομα **μ ε τ α** χρησιμοποιεῖται ὡς στερεὸν οἶνόπνευμα.

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



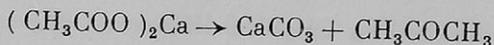
Ἡ χλωράλη ἐχρησιμοποιήθη ὀλίγον ὡς ὑπνωτικόν, κυρίως ὅμως

χρησιμεύει διά τήν παρασκευήν τοῦ **χλωροφορμίου**, CHCl_3 , πρὸς τὸ ὁποῖον διασπᾶται δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλίων



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

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



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

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

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Θ '

Ο Ξ Ε Α

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

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



Ἡ μονοσθενὴ ρίζα R — CO —, ἢ ὁποῖα ἀπομένει ἀν ἀπὸ τὰ ὀξέα ἀφαιρεθῆ τὸ ὑδροξύλιον καλεῖται **ἀλύκιον**.

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

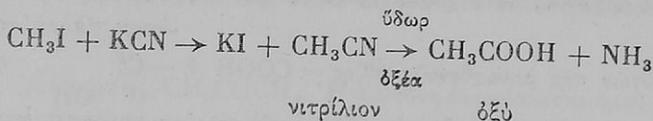
Τὸ ὀξικὸν ὀξύ, κύριον συστατικὸν τοῦ ὀξους, τὸ παλμιτικόν, στεατικὸν καὶ ἐλαϊκὸν ὀξύ, συστατικὰ τῶν λιπῶν καὶ τῶν σαπῶνων, τὸ τρυγικόν, τὸ κιτρικὸν καὶ τὸ ὀξαλικὸν ὀξύ, λίαν διαδεδομένα ἰδίως εἰς τὸ φυτικὸν βασίλειον, εἶναι μερικὰ ἀπὸ τὰ γνωστότερα ὀξέα.

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

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

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

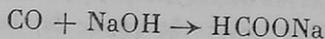
Τὰ ὄξέα παρασκευάζονται γενικῶς δι' ὀξειδώσεως τῶν πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν (σελ. 49) καὶ τῶν ἀλδευδῶν (σελ. 55), ἐπίσης ἀπὸ τὰ ἀλκυλαλογονίδια δι' ἐπίδράσεως κυανιούχου καλίου καὶ ὑδρολύσεως τοῦ σχηματιζομένου **νιτριλίου**, π.χ.



Τὰ ὄξέα 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 ὄξέα διαλύονται εὐκόλως εἰς ἀλκοόλην καὶ αἰθέρα.

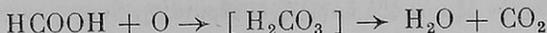
Τὰ ὄργανικὰ ὄξέα ἀνήκουν εἰς τὰς ὀλίγας ὄργανικὰς ἐνώσεις, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἤλεκτρολύται, δίστανται δὲ κανονικῶς πρὸς κατιὸν ὑδρογόνον καὶ ἀνιὸν τὴν ὀξυρρίζαν RCOO^- . Ἡ τοιαύτη διάστασις εἶναι ὅμως μικρά, οὕτω δὲ τὰ ὄργανικὰ ὄξέα εἶναι ἀσθενῆ ὄξέα, πολὺ ἀσθενέστερα ἀπὸ τὰ ἀνόργανα ὄξέα ὑδροχλωρικόν, θεικὸν κλπ. Σχηματίζουν κανονικῶς ἐπίσης ἅλατα. Ἀπὸ τὰ ἄλλα παράγωγα αὐτῶν οἱ **ἐστέρες**, οἱ ὁποῖοι λαμβάνονται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀλκοόλης ἐπὶ ὄξέος, εἶναι τὰ μᾶλλον ἐνδιαφέροντα. Ἐπ' αὐτῶν θὰ ἐπανέλθωμεν εἰς τὸ ἐπόμενον κεφάλαιον.

36. Μυρμηκικὸν ὄξύ, 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 ὑδρολύσιν τοῦ ὑδροκυανίου, HCN . Βιομηχανικῶς παρασκευάζεται εὐκόλως δι' ἐπίδράσεως μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐπὶ ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου εἰς 160° , ὁπότε σχηματίζεται τὸ ἅλας αὐτοῦ με νάτριον



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

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



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

39. Ὄξιόν ὀξύ, CH₃COOH. Εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τοῦ ὀξους (κ. ξύδι), οὗτω δὲ εἶναι ἀπὸ παλαιοτάτων ἐτῶν γνωστὸν, τὸ πρῶτον γνωστὸν ὀξύ, ἀνόργανον ἢ ὀργανικόν. Ἀπαντᾷ ἐλεύθερον ἢ ἴνωμένον εἰς τὰ πράσινα φύλλα, διάφορα ζωικὰ ἐκκρίματα (οὔρα, χολή, ἰδρῶς), τὸν τυρόν, τὸ ὄξινον γάλα κλπ. Ἀποτελεῖ περαιτέρω τὸ κύριον συστατικὸν (10%) τοῦ ξυλόξους. Ἐξ αὐτοῦ λαμβάνεται διὰ προσθήκης γαλακτώματος ἀσβέστου, ὅποτε καθιζάνει ἀδιάλυτον ὀξικὸν ἀσβέστιον (CH₃COO)₂Ca, ἀπὸ τὸ ὁποῖον 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.

Ὄξιόν ὀξύ λαμβάνεται ἐπίσης κατὰ τὴν **ὀξοποίησην**, τὴν μετατροπὴν ἀλκοολούχων ποτῶν (οἴνου) εἰς ὄξος. Ἡ ὀξοποίησις εἶναι καὶ αὐτὴ 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 τοιαῦται περιέχονται εἰς τὰ ἀλκοολούχα ποτὰ. Ἡ ὀξοποίησις γίνεται εἴτε διὰ προσθήκης καθαρᾶς καλλιεργείας μυκήτων ἢ ὑποστάθμης παλαιοῦ ὄξους εἰς οἶνον καὶ ἀφέσεως ἐπὶ τινὰς ἐβδομάδας εἰς θερμὸν μέρος (**μέθοδος τῆς Ὁρλεάνης**), εἴτε διὰ προσφυσῆσεως ἀέρος εἰς στρεφόμενα βαρέλια πληρωθέντα μὲ ροκανίδια, ἐκ τοῦ ἄνω μέρους τῶν ὁποίων φέρεται ὁ οἶνος. Ἡ ἀντίδρασις ἐπιτελεῖται εἰς τὴν δευτέραν περίπτωσιν πολὺ

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

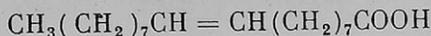
Τó καθαρόν όξικόν όξύ όμως έχει εύρυτάτην βιομηχανικήν χρησιμοποίησιν διά χρώματα, φάρμακα, άρώματα, διαλυτικά μέσα κλπ. Διά τήν παρασκευήν αύτου αί άνωτέρω μέθοδοι δέν είναι κατάλληλοι, χρησιμοποιείται δέ ή παρασκευή αύτου από τó άκετυλένιον. Πρός τούτο τó άκετυλένιον μετατρέπεται εις άκεταλδεΰδην (σελ.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

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

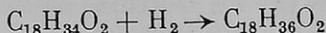
40. Παλμιτικόν όξύ, $C_{16}H_{32}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{14}COOH$. **Στεατικόν όξύ**, $C_{18}H_{36}O_2$ ή $CH_3(CH_2)_{16}COOH$. Τά δυό αυτά όξέα άνευρίσκονται πάντοτε όμοϋ ώς συστατικών τών κηρών, ιδίως όμως τών λιπών και ελαίων, συνοδευόμενα και από τρίτον όξύ, τó **ελαϊκόν όξύ**, $C_{18}H_{34}O_2$, άκόρεστον τούτο. Τά τρία όξέα λαμβάνονται ώς μίγμα κατά τήν σαπωνοποίησιν τών λιπών και ελαίων (βλ. σελ. 68), χωρίζονται δέ είτε διά φύξεως και πίεσεως τού μίγματος, όποτε τó ελαϊκόν όξύ — υγρόν — 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 αιθέρα. Τó μίγμα τού στεατικού και παλμιτικού όξέος υπό τó όνομα **στεαρίνη**, χρησιμοποιείται διά τήν παρασκευήν τών κηρίων. Τόσον τó παλμιτικόν όσον και τó στεατικόν όξύ είναι σώματα στερεά, άδιάλυτα εις τó ύδωρ και ειδικώς ελαφρότερα αύτου, διαλυτά εις όργανικά διαλυτικά μέσα, λίαν άσθενή όξέα.

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

ραμονήν εις τόν αέρα αλλοιούται : χρώννυται υποκίτρινον, αποκτᾶ γεῦ-
σιν καί ὀσμὴν δυσάρεστον, ἐνῶ ὁ ὄξινος αὐτοῦ χαρακτήρ ἐνδυναμοῦται.
Τὸ ἐλαϊκὸν ὀξύ εἶναι ἀκόρεστον ὀξύ καὶ περιέχει διπλοῦν δεσμόν, ὁ
ὁποῖος, ὅπως ἀπεδείχθη, εὐρίσκεται εἰς τὸ μέσον ἀκριβῶς τοῦ μορίου,
συνεπῶς ὁ συντακτικὸς αὐτοῦ τύπος εἶναι :



Διὰ προσλήψεως ὑδρογόνου μετατρέπεται εἰς στεατικὸν ὀξύ



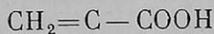
ἀπρδείκνυμένου οὕτως ὅτι ἡ ἄλυσις τοῦ ἐλαϊκοῦ ὀξέος εἶναι εὐθεῖα.

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

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



ἀκρυλικὸν ὀξύ

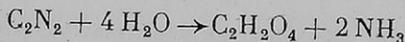


μεθακρυλικὸν ὀξύ

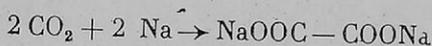
παρασκευαζόμενα τὸ μὲν πρῶτον ἀπὸ τὸ αἰθυλένιον ἢ τὸ ἀκετυλένιον,
τὸ δὲ δεύτερον ἀπὸ τὴν ἀκετόνην καὶ χρησιμοποιούμενα κυρίως ὑπὸ
τὴν μορφήν τῶν παραγῶγων αὐτῶν διὰ τὴν παρασκευὴν πολυτίμων
διαφανῶν **πλαστικῶν**, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦνται ὑπὸ διάφορα ἐμπο-
ρικῶς προστατευόμενα ὀνόματα (Plexiglas, Perspex,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

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

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



εἶτε κατὰ τὴν ἐπίδρασιν CO ἐπὶ μεταλλικοῦ νατρίου ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ ἁλατος αὐτοῦ με νάτριον



Κρυσταλλοῦται ἄνυδρον ἢ ἔνυδρον με δύο μόρια ὕδατος, ὀξειδοῦται εὐκόλως πρὸς διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἀναγωγικὰς ιδιότητας. 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 μόριον αὐτῶν καρβοξυλίον καὶ ἀλκοολικὸν ὑδροξύλιον. Παρασκευάζονται με κατάλληλον προσαρμογὴν τῶν μεθόδων παρασκευῆς ὀξέων ἀφ' ἑνός, ἀλκοολῶν ἀφ' ἑτέρου. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ἀνήκουν πολλὰ ὀξέα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα σπουδαιότερα εἶναι τὰ ἐξῆς :

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

β) Τρυγικόν οξύ, $\text{HOOC} - \text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$. Είναι ευρύτατα διαδεδομένον εις τὴν Φύσιν τόσον ἐλεύθερον ὅσον καὶ ὑπὸ μορφὴν τῶν ἀλάτων με κάλιον ἢ ἀσβέστιον. Ἀποτελεῖ τὸ κύριον συστατικὸν τῆς τρυγίας, τοῦ σώματος δηλ. τὸ ὁποῖον, ὡς ἀδιάλυτον, καθιζάνει κατὰ τὴν μετατροπὴν τοῦ γλεύκου εις οἶνον καὶ τὸ ὁποῖον ἐπικάθεται ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων τῶν βαρελίων. Ἐν Ἑλλάδι παρασκευάζεται τόσον ἀπὸ τὴν τρυγίαν, ὅσον καὶ, κυρίως, ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τῆς οἴνουπνευματοποιίας, 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 θειικοῦ ὀξέος λαμβάνεται τὸ τρυγικὸν οξύ. Εἶναι ἀρκετὰ ἰσχυρὸν διβασικὸν οξύ καὶ παρέχει δύο σειρὰς ἀλάτων, ὅξιν καὶ οὐδέτερα. Τὸ τρυγικὸν οξύ χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν λεμονάδων, τὴν αὔξησιν 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 ἀνίχνυσιν τῶν σακχάρων.

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

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

ματα δι' ὑδρολύσεως αὐτῶν μὲ πυκνὸν ὑδροχλωρικὸν ὄξύ ἢ φυράματα καὶ διαχωρισμοῦ τοῦ προκύπτοντος μίγματος ἀμινοξέων. Δι' ὑδρολύσεως τῶν λευκωμάτων λαμβάνονται, εἰς διαφόρους 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**, $\text{HOOCCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, ἢ **λευκίνη** $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ κ.ἄ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'

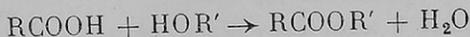
ΕΣΤΕΡΕΣ — ΚΗΡΟΙ — ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ

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



καὶ εἶναι ἰσομερεῖς πρὸς τὰ ὀξέα.

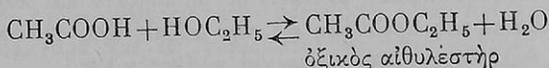
Οἱ ἐστέρες παρασκευάζονται δι' ἀμοιβαίας ἐπιδράσεως ὀξέος καὶ ἀλκοόλης κατὰ τὸ σχῆμα



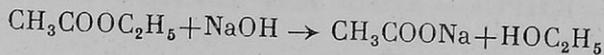
Ἡ ἀντίδρασις αὐτὴ καλεῖται **ἐστεροποίησης** καὶ παρουσιάζει τυπικὴν ἀναλογίαν πρὸς τὴν γνωστὴν ἤδη ἀπὸ τὴν Ἀνόργανον Χημείαν ἐξουδετέρωσιν, π.χ.



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



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



Σαπωνοποίησις ἐπιτελεῖται καὶ μὲ ἔνζυμα, τὰ ὅποια 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 διαλυτικά μέσα. Π.χ. ὁ **ὀξικός αἰθυλεστήρ**, $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, παρασκευάζεται κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἀλκοόλης ἐπὶ ὀξικοῦ ὀξέος, παρουσιάζει θεικοῦ ὀξέος διὰ τὴν συγκράτησιν τοῦ ὕδατος, καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικὸν μέσον κατὰ τὴν παρασκευὴν τῆς ἀκάπνου πυρίτιδος, εἰς συνθέσεις καὶ διὰ τὴν ἀρωμάτισιν τοῦ ὀξους.

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

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

46. Λίπη και έλαια. Ούτω καλοϋνται έστέρες κεκορεσμένων και άκορεστων όξέων, κυρίως δέ τών ήδη περιγραφέντων παλμιτικού, στεατικού και έλαϊκού όξέος, με την τρισθενή άλκοόλην γλυκερίνην. Τά λίπη και τά έλαια είναι οί σπουδαιότεροι άπό τους έστέρας, οί όποιοι άπαντοϋν εις την Φύσιν και είναι ευρύτατα διαδεδομένα τόσον εις τά ζώα όσον και εις τά φυτά. Λαμβάνονται άπό τας φυσικάς λιπαράς πρώτας ύλας δια θερμάνσεως ή πιέσεως έν θερμώ ή ψυχρῶ ή τέλος δι' έκχυλίσεως με κατάλληλα διαλυτικά μέσα όπως ό διθειάνθραξ, CS₂, και ή βενζίνη.

Τά λίπη και τά έλαια αναλόγως τής προελεύσεως διαιροϋνται εις **ζωικά και φυτικά**. Αναλόγως δέ τής φυσικής αυτών καταστάσεως εις την μέσην θερμοκρασίαν κάθε τόπου εις **κυρίως λίπη ή στεάτα**, τά όποια είναι στερεά, και εις **έλαια**, τά όποια είναι υγρά. Δια συνδυασμοϋ τών δύο αυτών βάσεων διακρίσεως δημιουργοϋνται 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, άχρα ή χρωματισμένα άπό τοϋ άνοικτοκιτρίνου μέχρι τοϋ βαθερόυθρου ή βαθυπρασίνου, άδιάλυτα εις τό ύδωρ, διαλυτά εις όργανικά διαλυτικά μέσα.

Είναι σώματα άοσμα ή άσθενοϋς όσμῆς, ουδετέρας αντίδράσεως, χαρακτηριστικῆς λιπαράς γεύσεως. Κατά την παραμονήν των, ιδίως παρουσία υγρασίας, φωτός και άέρος — πολύ ταχύτερον άν δέν έχουν καθαρισθή καλῶς— ύφίστανται αλλοίωσιν γνωστήν ως **τάγγισμα**, καθ' ήν άποκτοϋν γεϋσιν και όσμην δυσάρεστον και καθίστανται άκατάλληλα πρὸς βρωσιν.

Όρισμένα έλαια περιέχοντα ήνωμένα με την γλυκερίνην ισχυρῶς άκορεστα όξέα κατά την παραμονήν και ύπό την επίδρασιν τοϋ άτμοσφαιρικοϋ όξυγόνου γίνονται επί μᾶλλον και μᾶλλον παχύρρευστα, ρητινοϋνται και τέλος μετατρέπονται εις στερεάν βερνικοειδή μᾶζαν. Τά έλαια αυτά όνομάζονται **ξηραινόμενα έλαια** και χρησιμοποιοϋνται δια την παρασκευήν βερνικίων και έλαιοχρωμάτων. Ό γνωστότερος αντίπρόσωπος αυτών είναι τό λινέλαιον.

Τά λίπη έχουν σπουδαιοτάτην θρεπτικήν άξίαν και αποτελοϋν μαζύ με τά σάκχαρα και τά λευκάματα τας τρεις βασικάς τάξεις θρεπτικῶν οϋσιῶν, επί τών όποίων στηρίζεται ή διατροφή τοϋ ανθρώπου

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

Τὰ λίπη ὑδρολύονται εὐκόλως μὲ ὕδωρ, ὀξέα, ἔνζυμα, κυρίως ὁμῶς 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 ἢ 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 ἰστούς καὶ χρησιμοποιούμενα ὡς τροφή. Τὸ **βούτυρον**, τὸ λίπος τοῦ γάλακτος, χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴν παρουσίαν κατωτέρων λιπαρῶν ὀξέων μὲ 4 — 10 ἄτομα ἄνθρακος ὡς ἐστέρων. Εἰς τοὺς ἐστέρας ἀκριβῶς αὐτοὺς ὀφείλει τὴν εὐχάριστον ὄσμην καὶ γεῦσιν αὐτοῦ. Τοῦτο λαμβάνεται ἀπὸ τὸ γάλα δι' ἀποδόρσεως ἢ φυγοκεντρήσεως καὶ χρησιμοποιεῖται εἴτε ὡς **νωπὸν βούτυρον**, εἴτε μετὰ προηγουμένην τῆξιν, παρουσίᾳ μαγειρικοῦ ἁλατος, πρὸς ἀπομάκρυνσιν τοῦ ὕδατος καὶ ἄλλων ὑλῶν ὡς **μαγειρικὸν βούτυρον** (κ. λυωμένον βούτυρον)

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

γ) Φυτικά λίπη. Το **λίπος του κοκό**, λαμβανόμενον από τους καρπούς του κοκκοφοίνικος και χρησιμοποιούμενον ως ἐδώδιμον λίπος και εἰς τὴν σαπωνοποιάν εἶναι τὸ σπουδαιότερον φυτικὸν λίπος.

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

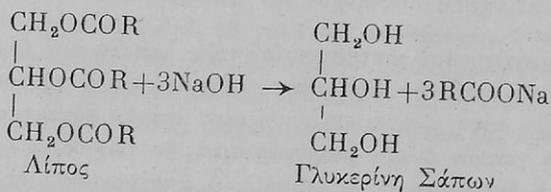
47. Βιομηχανικαὶ κατεργασίαι τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων. Τὰ ἔλαια ὑφίστανται μετὰ τὴν παραλαβὴν αὐτῶν ἀπὸ τὰς ἐλαιούχους πρώτας ὕλας, ἰδίως ἂν αὕτη γίνεται μὲ ἐκχύλισιν, σειρὰν κατεργασιῶν γνωστῶν ὑπὸ τὸ γενικὸν ὄνομα **ραφινάρισμα**, ἐκ τῶν ὁποίων αἱ κυριώτεραι εἶναι ἡ διαύγασις, ἡ ἀπόσμησις, ὁ ἀποχρωματισμὸς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

Βιομηχανικὸν τέλος ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ἡ **μαργαρίνη** καὶ τὰ **ὕδρογονωμένα ἔλαια**. Ἡ μαργαρίνη χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν ἀναπλήρωσιν τοῦ βουτύρου καὶ παρασκευάζεται ἀπὸ βόειον λίπος, ἀπὸ τὸ ὁποῖον διὰ τήξεως καὶ ἀφέσεως πρὸς βραδεῖαν 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 ισότιμος 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, ἰχθυέλαιων πρὸς βρώσιν ἢ βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Ὡς πρώτη ὕλη χρησιμοποιοῦνται ἰχθυέλαια, φαλαινέλαια, πυρηνέλαιον κ.ἄ., τὰ ὁποῖα κατεργάζονται παρουσίᾳ νικελίου με ὕδρογόνον ἐν θερμῶ καὶ ὑπὸ πίεσιν. Κατὰ τὴν τοιαύτην κατεργασίαν οἱ διπλοὶ δεσμοὶ τῶν ἀκορεστών ὀξέων (ἐλαϊκοῦ καὶ ἄλλων μᾶλλον ἀκορεστών) ὕδρογονοῦνται με ἀποτέλεσμα ἀφ' ἑνὸς με τὴν ὕψωσιν τοῦ β.τ. (μετατροπὴ τῶν ὑγρῶν ἐλαίων εἰς στερεὰ λίπη, ἐξ οὗ καὶ τὸ ὄνομα αὐτῶν **ἐσκληρωμένα ἔλαια**), ἀφ' ἑτέρου δὲ τὴν ἐξαφάνισιν τῆς δυσαρέστου ὁσμῆς καὶ γεύσεως. Τὰ ἐσκληρωμένα ἢ ὕδρογονωμένα ἔλαια χρησιμοποιοῦνται ὡς ἐδώδιμα λίπη ὑπὸ τὸ ὄνομα **μαγειρικά λίπη**.

48. Σάπωνες καλοῦνται τὰ ἅλατα με ἀλκάλια τῶν ἀνωτέρων κεκορεσμένων καὶ ἀκορεστών 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 κοκ 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 στυλβοῦται ἐξωτερικῶς δι' ἐπιδράσεως ὑπερθέρμων ὑδρατμῶν. Τὰ ἀπόνερα τῆς σαπωνοποιίας περιέχουν τὴν γλυκερίνην, ἢ ὁποῖα δύναται νὰ ληφθῇ ἐκείθεν με ἐπανειλημμένας ἀποστάξεις.

Οι **συνήθεις** ή **σκληροί σάπωνες** είναι τὰ άλατα τοῦ νατρίου, ἐνῶ τὰ άλατα 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 άλατα τῶν ὀξέων μὲ ἀσβέστιον ἢ μαγνήσιον — σχηματίζομενα ἀπὸ τὸ σκληρὸν ὕδωρ, τοῦ ὁποῖου ἡ σκληρότης ὀφείλεται ἀκριβῶς εἰς ἀνθρακικὰ άλατα ἀσβεστίου καὶ μαγνησίου, κατὰ τὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ σάπωνος — εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ. Οἱ σάπωνες δὲν δύνανται ἐπίσης νὰ χρησιμοποιηθοῦν εἰς ὄξινον περιβάλλον διότι μετατρέπονται εἰς λιπαρὰ ὀξέα, τὰ ὁποῖα δὲν ἔχουν βεβαίως ἀπορρυπαντικὰς ιδιότητες.

Λόγῳ ἀκριβῶς τῶν δύο αὐτῶν μειονεκτημάτων ἔχει 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.

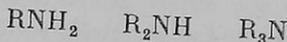
Ἡ ἀπορρυπαντικὴ ἐνέργεια τοῦ σάπωνος ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν μὲ τὸν λιπαρᾶς συστάσεως ρύπον γαλακτώματος, τὸ ὁποῖον εὐκόλως ἀπομακρύνεται μὲ ὕδωρ. Ἡ σαπωνοποιία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σπουδαιότερας χημικὰς βιομηχανίας τῆς Ἑλλάδος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ'

ΑΖΩΤΟΥΧΟΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

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



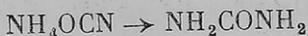
καλούμεναι γενικῶς ἀμῖναι καὶ ἀντιστοίχως κατὰ σειρὰν πρωτοταγεῖς, δευτεροταγεῖς καὶ τριτοταγεῖς. Ἀπὸ τὸν τύπον τοῦ καυστικοῦ ἀμμωνίου, NH_4OH , δύνανται νὰ προέλθουν ἐνώσεις τοῦ γενικοῦ τύπου R_4NOH , καλούμεναι τεταρτοταγεῖς ἐνώσεις τοῦ ἀμμωνίου.

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

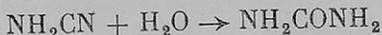
50. Οὐρία, NH_2CONH_2 . Ἡ οὐρία εἶναι τὸ τελικὸν προϊόν τῆς ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης τῶν ἄζωτούχων θρεπτικῶν

ουσιών, δηλ. τών λευκωμάτων. Υπάρχει εις μεγάλα ποσά εις τὰ ούρα, όπόθεν και δύναται νά ληφθῆ υπό τήν μορφήν δυσδιαλύτου άλατος με νιτρικόν όξύ κατά τήν συμπύκνωσιν αὐτῶν, εις μικρότερα ποσά εις τὸ αίμα (0,4⁰/100) και άλλα ζωικά υγρά αυξανομένη εις παθολογικάς καταστάσεις. Η δια τῶν ούρων άπεκκρινομένη ούρία άνέρχεται εις 23 γρ. περίπου ήμερησίως.

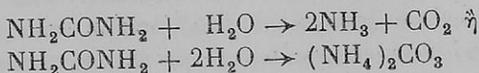
Η ούρία είναι τὸ πρῶτον όργανικόν σῶμα, τὸ όποϊον παρεσκευάσθη συνθετικῶς άπό τόν Wöhler (1828) κατά τήν έξάτμισιν ύδατικῶν διαλυμάτων κυανικοῦ άμμωνίου, NH₄OCN



Συνθετικῶς παρασκευάζεται σήμεραν άπό τὸ κυαναμίδιον, NH₂CN, τὸ όποϊον πάλιν παρασκευάζεται άπό τὸ άσβεστιοκυαναμίδιον (σελ. 40) κατά τήν επίδρασιν όξέων, δια προσλήψεως ύδατος



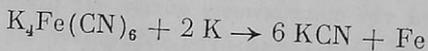
Είται στερεόν, κρυσταλλικόν σῶμα, βασικῆς άντιδράσεως, σχηματίζον άλατα με όξέα. Με άλκάλια ή ένζυμα διασπάται τῆ προσλήψει ύδατος κατά τὸ σχῆμα



Εις τήν διάσπασιν τῆς ούριας όφείλεται ή άπό άμμωνίας όσμή τῶν άποχωρητηρίων. Η ούρία χρησιμοποιεΐται δια τήν παρασκευήν πλαστικῶν, κυρίως ὅμως ως λίπασμα.

51. Ύδροκυάνιον, HCN. Τὸ ύδροκυάνιον άνευρέθη εις τήν Φύσιν ως συστατικόν τῶν πικραμυγδάλων, ή χαρακτηριστικῆ όσμή τῶν όποϊων όφείλεται άκριβῶς εις τούτο. Δύναται νά παρασκευασθῆ δι' άμέσου ένώσεως άνθρακος, ύδρογόνου και άζώτου εις τήν θερμοκρασίαν τοῦ βολταϊκοῦ τόξου. Παρασκευάζεται ὅμως δια συντήξεως ζωικῶν άπορριμμάτων (αίμα, τρίχες, όπλα κ.ά.) με σίδηρον και άνθρακικόν κάλιον, όπότε σχηματίζεται σιδηροκυανιοῦχον κάλιον K₄Fe(CN)₆—ένῶ ως παραπροϊόν λαμβάνεται ὁ ζωικός άνθραξ χρησιμοποιούμενος ως άπο-

χρωστικόν — και περαιτέρω επιδράσεως αλκαλιμετάλλων όποτε λαμβάνονται άλατα του υδροκυανίου



Δι' επιδράσεως όξεων επί των άλάτων λαμβάνεται το υδροκυάνιον, το όποϊον είναι άέριον εύκόλως υγροποιούμενον, διαλυτόν εις το ύδωρ, έξόχως δηλητηριώδες, άσθενέστατον όξύ. Σχηματίζει άλατα άπλά και σύμπλοκα. Από τα άπλά τα σπουδαιότερα είναι το κυανιοϋχον κάλιον, KCN, και το κυανιοϋχον νάτριον, NaCN, τα όποια εύρίσκουν χρησιμοποίησιν εις την μεταλλουργίαν του χρυσοϋ, τα λουτρά επιμεταλλώσεων κ.λ.π. Από τα σύμπλοκα το σιδηροκυανιοϋχον κάλιον, $K_4Fe(CN)_6$, παρασκευαζόμενον ως ένδιάμεσον προϊόν κατά την παρασκευήν υδροκυανίου και άλάτων αύτου (βλ. άνωτέρω) και χρησιμοποιούμενον, διά την άνίχνευσιν της παρουσίας άζώτου εις όργανικάς ενώσεις (σελ. 15), καθώς και διά την άνίχνευσιν του τρισθενούς σιδήρου με άλατα του όποϊου παρέχει το κυανοϋν του Βερολίνου. Η ρίζα — CN καλεΐται **κυάνιον**, παρουσιάζει δέ σημαντικήν άναλογίαν προς τα άλογόνα στοιχειά, όπως το χλώριον και το βρώμιον, και είναι γνωστή εις έλευθέραν κατάστασιν υπό την διμερή μορφήν, C_2N_2 , το **δικυάνιον**.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

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

Καὶ τὰ μὲν ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα εἶναι σῶματα μικροῦ μ.β., κρυσταλλικά, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, γλυκεῖαι γεύσεως, τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ διασπασθοῦν εἰς ἄλλα ἀπλοῦστερα σῶματα ἀνήκοντα εἰς τὴν τάξιν τῶν σακχάρων. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται ἡ γλυκόζη, ἡ φρουκτόζη κ.ἄ., συστατικὰ τῶν ὀπῶρῶν.

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

α) Εἰς σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας ἢ ὀλιγοσακχαρίτας, οἷτινες εἶναι σώματα μικροῦ μ.β., κρυσταλλικά, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, γλυκείας ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ γεύσεως. Αἱ μακροσκοπικαὶ δηλ. αὐτῶν ἰδιότητες ταυτίζονται πρὸς τὰς ἀναλόγους ἰδιότητας τῶν μονοσακχαρῶν. Οἱ ὀλιγοσακχαρίται δύνανται νὰ θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπὸ ν μόρια ἀπλῶν σακχαρῶν δι' ἀποσπάσεως $n-1$ μορίων ὕδατος. Σπουδαιότεροι εἶναι οἱ **δισακχαρίται**, ἀνυδριτικά παράγωγα 2 μορίων μονοσακχαρῶν 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 γλυκείας γεύσεως. Μὲ ὀξέα μετατρέπονται ἀπ' εὐθείας εἰς μονοσάκχαρα, μὲ ἔνζυμα ἀρχικῶς εἰς τοὺς σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτας καὶ τελικῶς εἰς μονοσάκχαρα. Εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν ὑπάγονται τὸ ἄμυλον καὶ ἡ κυτταρίνη.

53. Ἀπλᾶ σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα. Εἶναι σώματα εὐρύτατα διαδεδομένα εἰς τὴν Φύσιν, ἀποτελοῦντα τὸ γλυκὺ συστατικὸν τῶν διαφόρων ὀπωρῶν. Σχηματίζονται ἐντὸς τῶν φυτῶν κατὰ τὰς παλαιότερας ἀντιλήψεις ὡς πρωτογενῆ, κατὰ τὰς νεωτέρας ὡς δευτερογενῆ προϊόντα τῆς **ἀφομοιώσεως**, ἢ φωτοσυνθέσεως τῆς προσλήψεως δηλ. τοῦ CO_2 τῆς ἀτμοσφαιρας, τὸ ὁποῖον τῇ ἐπενεργείᾳ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καὶ τῆς πράσινης χρωστικῆς τῶν φύλλων, τῆς **χλωροφύλλης**, δίδει σάκχαρα τοῦ τύπου $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, τὰ ὁποῖα εἶναι ἄλλωστε καὶ τὰ σπουδαιότερα ἐξ ὅλων τῶν μονοσακχαρῶν. Ἡ παλαιότερα ἀντίληψις ὅτι τὸ πρῶτον προϊόν τῆς ἀφομοιώσεως εἶναι ἡ φορμαλδεϋδη ἀπεδείχθη ἐσφαλμένη. Χημικῶς τὰ σάκχαρα εἶναι ἐνώσεις περιέχουσαι πολλὰ ἀλκοολικὰ ὑδροξύλια καὶ μίαν καρβονυλικὴν ὁμάδα. Ἀναλόγως τῆς φύσεως τῆς καρβονυλικῆς ὁμάδος διαίρουσιν 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 ἀνθρακος), τὰ ὁποῖα περιέχουν διαίρουσιν εἰς **τριόζας**, ἂν περιέχουν τρία ὀξυγόνα, **τετρόζας**, **πεντόζας**, **ἑξόζας** κλπ., ἂν περιέχουν ἀντιστοιχῶς τέσσαρα, πέντε, ἕξ ἄτομα ὀξυγόνου. Αἱ ἐξόζαι ἀφ' ἑνὸς καὶ αἱ ἄλ-

δόζαι ἀφ' ἐτέρου, εἶναι τὰ σάκχαρα τὰ ὁποῖα 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 μορφὴν κατόπτρου. Κυρίως ὅμως τὰ σάκχαρα ἀνάγουν τὸ **φελίγγειον ὑγρὸν**. Τοῦτο συνίσταται ἐκ δύο διαλυμάτων, ἐξ ὧν τὸ πρῶτον εἶναι διάλυμα θεϊκοῦ χαλκοῦ, τὸ δεῦτερον ἄλατος τοῦ Seignette (σελ. 63) καὶ καυστικοῦ νατρίου. Τὰ δύο διαλύματα ἀναμιγνύονται ὀλίγον πρὸ τῆς χρήσεως κατ' ἴσους ὄγκους, παρέχουν δὲ βαθυκύανον ὑγρὸν, περιέχον τὸν χαλκὸν συμπλόκως ἠνωμένον. Δι' ἐπιδράσεως σακχάρων βραδέως ἐν ψυχρῷ, ἀμέσως ἐν θερμῷ ἀποβάλλεται κεραμέυθρον ἴζημα ἐξ ὑποξειδίου τοῦ χαλκοῦ, Cu_2O , οὕτω δὲ ἀνιχνεύεται ἡ παρουσία σακχάρων.

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

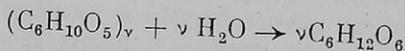
Πλὴν τῶν ἐλευθέρων μονοσακχάρων εἰς τὴν Φύσιν ἀνευρίσκονται διαδεδομένα διάφορα παράγωγα αὐτῶν, ἐκ τῶν ὁποίων σπουδαιότερα εἶναι οἱ **γλυκοζίται**. Οὗτοι εἶναι αἰθερικά παράγωγα τῶν σακχάρων, τὰ ὁποῖα μὲ ὀξέα ἢ ἔνζυμα διασπῶνται εἰς δύο μέρη : τὸ σάκχαρον, τὸ γλυκὺ συστατικόν, καὶ τὸ **ἄγλυκον**, τὸ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

Ἀπὸ τὰ μονοσάκχαρα ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ ἐξῆς :

α) Γλυκόζη ἢ σταφυλοσάκχαρον, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Εἶναι τὸ μᾶλλον διαδεδομένον ἀπὸ ὅλα τὰ μονοσάκχαρα. Ἀπαντᾷ εἰς τὰς σταφυλάς, ἐξ ὅσων καὶ τὸ ὄνομα, εἰς πλείστας ὄσας ὀπώρας, τὸ μέλι, τὸ αἶμα (περίπου 1^ο/100)

αυξανόμενον 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 άνυδριτικῶν 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 τήν σταφίδα. Τὸ άμυλον βράζεται με άραιά όξέα ύπό πίεσιν, όποτε τελικῶς μετατρέπεται ποσοτικῶς εις γλυκόζην



Άπό τήν σταφίδα λαμβάνεται δι' έκχυλίσεως αὐτῆς με ύδαρ, συμπυκνώσεως τοῦ λαμβανόμενου γλεύκουσ ύπό ήλαττωμένην πίεσιν και άφέσεως πρὸς κρυστάλλωσιν, όποτε ἢ γλυκόζη κρυσταλλοῦται πολὺ εύκολώτερον και ταχύτερον άπό τὸ δεύτερον σάκχαρον τῆς σταφίδος, τήν φρουκτόζην.

Είναι κρυσταλλικόν σῶμα, γλυκείας γύσεως εύδιάλυτον εις τὸ ύδαρ. Φέρεται εις τὸ εμπόριον είτε ώς κρυσταλλικόν, είτε ώς πυκνόν σιρόπιον. Έντὸς τοῦ οργανισμοῦ έν μέρει μεν καίεται πρὸς CO_2 και H_2O ; έν μέρει δέ ύφίσταται πολύπλοκον. ζύμωσιν, τήν **γλυκόλυσιν** τῆς οποίας τὸ τελικόν προϊόν είναι τὸ γαλακτικόν όξύ (σελ. 62). Ἀμφότεραι αὶ μετατροπαὶ παρέχουν εις τὸν οργανισμόν μεγάλα ποσά ενεργείας. Χρησιμοποιεῖται εις τήν ζαχαροπλαστικήν εις τήν παρασκευήν ήδυπότων, σιροπίων και όρῶν, ώς και ώς πρώτη ύλη διὰ τήν παρασκευήν οίνοπνεύματος (σελ. 44), γλυκερίνης (σελ. 50) και άκετόνης (σελ. 56).

β) Φρουκτόζη ἢ όπωροσάκχαρον, $C_6H_{12}O_6$. Ἀπαντᾷ εύρέως διαδεδομένη εις τήν Φύσιν έλευθέρα, π.χ. εις τὰς σταφυλάς, εις διαφόρους άλλας όπώρας, τὸ μέλι, λαμβάνεται δέ έπίσης, παρά τήν γλυκόζην, κατά τήν ύδρολύσιν τοῦ καλαμοσακχάρου. Είναι ίσομερῆς πρὸς τήν γλυκόζην, άνήκει ὅμως εις τὰς κετόζας διότι τὸ καρβονύλιον αὐτῆς είναι κετονικόν.

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

σώμα, ύγροσκοπικόν, έντόνωσ γλυκείας γεύσεωσ. Ζυμοῦται καί αὕτη εύκόλωσ τελείωσ ἀναλόγωσ πρὸσ τὴν γλυκόζην.

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

54. Δισακχαρίται. Οἱ δισακχαρίται εἶναι οἱ σπουδαιότεροι ἀπὸ τοὺσ ὀλιγοσακχαρίτασ. Ἐξ αὐτῶν ἄλλοι μὲν παρουσιάζουν ἀναγωγικὰσ ἰδιότητασ (μαλτόζη, γαλακτοσάκχαρον), ἄλλοι ὅμωσ ὄχι (καλαμοσάκχαρον). Δὲν ζυμοῦνται παρὰ μόνον ἀφοῦ προηγουμένωσ μετατραποῦν εἰσ μονοσάκχαρα, πρὸσ τὰ ὁποῖα, ὅπωσ ἤδη ἐλέχθη, ὁμοιάζουν κατὰ τὴν γεῦσιν, διαλυτότητα, τὸ κρυσταλλώσιμον κ.λ.π. Ἡ μετατροπὴ εἰσ μονοσάκχαρα ἐπιτελεῖται εύκόλωσ κατὰ τὴν θέρμανσιν μὲ ὀξέα ἢ τὴν ἐπίδρασιν ἐνζύμων. Οἱ σπουδαιότεροι ἀντιπρόσωποι τῆσ τάξεωσ τῶν δισακχαριτῶν εἶναι τὸ καλαμοσάκχαρον, ἡ μαλτόζη καί τὸ γαλακτοσάκχαρον.

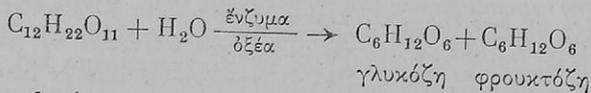
α) Καλαμοσάκχαρον (κ. ζάχαρις). Τὸ καλαμοσάκχαρον εἶναι ἡ κατ' ἐξοχὴν χρησιμοποιοιμένη γλυκαντικὴ ὕλη. Εἶναι σώμα εύρέωσ διαδεδομένον εἰσ τὸ φυτικὸν βασιλεῖον, διὰ τὴν βιομηχανικὴν ὅμωσ αὐτοῦ παρασκευὴν σημασίαν παρουσιάζουν τὰ σακχαροκάλαμα καί τὰ τεῦτλα (παντζάρια). Τὰ πρῶτα εύδοκιμοῦν εἰσ τροπικὰσ καί ὑποτροπικὰσ περιοχὰσ, τὰ δευτέρα ἀντιθέτωσ μεταξὺ εύρέων ὀρίων γεωγραφικοῦ πλάτουσ. Ἡ παρασκευὴ αὐτοῦ ἐν γενικαῖσ γραμμαῖσ ἀκολουθεῖ τὰ ἐξῆσ στάδια: Τὰ σακχαροκάλαμα πιέζονται εἰσ ὕδραυλικά πιεστήρια, ὁ λαμβανόμενος ὀπὸσ κατεργάζεται μὲ ὕδροξειδίου τοῦ ἀσβεστίου, ὀπότε καθιζάνονται τὰ ὀξέα, τὰ λευκώματα κ.λ.π., ἐνῶ τὸ σάκχαρον σχηματίζει τὸ ἄλασ μὲ ἀσβεστιον (ἀλκοολικὸν ἄλασ, **σακχαράσβεστος**), διαλυτὸν εἰσ τὸ ὕδωρ. Τὸ

μίγμα διηθείται, ή σακχαράσβεστος διασπᾶται με CO_2 και μετὰ νέαν διήθησιν τοῦ σχηματιζομένου ἀδιαλύτου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου τὸ πρὸς κύπτον 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 διαφοράν ὅτι ἡ κατεργασία με ὕδροξείδιον τοῦ ἀσβεστίου καὶ τοῦ διηθήματος με CO_2 ἐπαναλαμβάνεται δις ἢ τρίς.

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

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

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



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

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

γ) Γαλακτοσακχαρον, $C_{12}H_{22}O_{11}$. Άπαντά εις τó γάλα τής γυναικός και τών ζώων εις ποσότητα 3—6,5%, εκείθεν δέ και παρασκευάζεται. Πρός τούτο αφαιρείται από τó γάλα τó λίπος και τó λεύκωμα αύτου, τó μεν πρώτον δι' άποδάρσεως, τó δέ δεύτερον διά προσθήκης όξεός ή με πυτιάν. Τó υπόλειμμα (όρος τού γάλακτος) περιέχει τά άόργανα άλατα και τó γαλακτοσάκχαρον, τó όποιον λαμβάνεται διά κρυσταλλώσεως. Είναι στερεόν, κρυσταλλικόν σώμα, στερούμενον σχεδόν γλυκείας γεύσεως, εύδιάλυτον εις τó ύδωρ, άνάγει τó φελίγγειον ύγρόν και με όξεα ή ένζυμα διασπάζεται εις έν μόριον γλυκόζης και έν μόριον **γαλακτόζης**, άπλου σακχάρου, ίσομερούς 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 ούδεμίαν όμοιότητα παρουσιάζουν προς τά σάκχαρα, ή σχέσις δέ τών δύο τάξεων πιστοποιείται από τó γεγονός ότι με όξεα ή ένζυμα οί πολυσακχαρίται παρέχουν τελικώς μονοσάκχαρα. Πολυσακχαρίται είναι γνωστοί εις σημαντικόν αριθμόν, σπουδαιότεροι όμως είναι τó **άμυλον** και ή **κυτταρίνη**. Και τά δυό αύτά σώματα είναι κεφαλαιώδους σημασίας, όχι μόνον διά τά φυτά, τών όποίων αποτελοϋν τήν κυρίαν άπόθετον (άμυλον) ή σκελετικήν (κυτταρίνη) ύλην, αλλά και διά τήν καθόλου διατροφήν τού ανθρώπου και τών ζώων (άμυλον και διά τά μηρυκαστικά και κυτταρίνη) ή διά τήν κάλυψιν τών ένεργειακών άναγκών 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 υπό μορφήν **άμυλοκόκκων** άποθηκεύεται εις διάφορα μέρη τού φυτού (σπέρματα, ρίζαι, κόνδυλοι). Οί

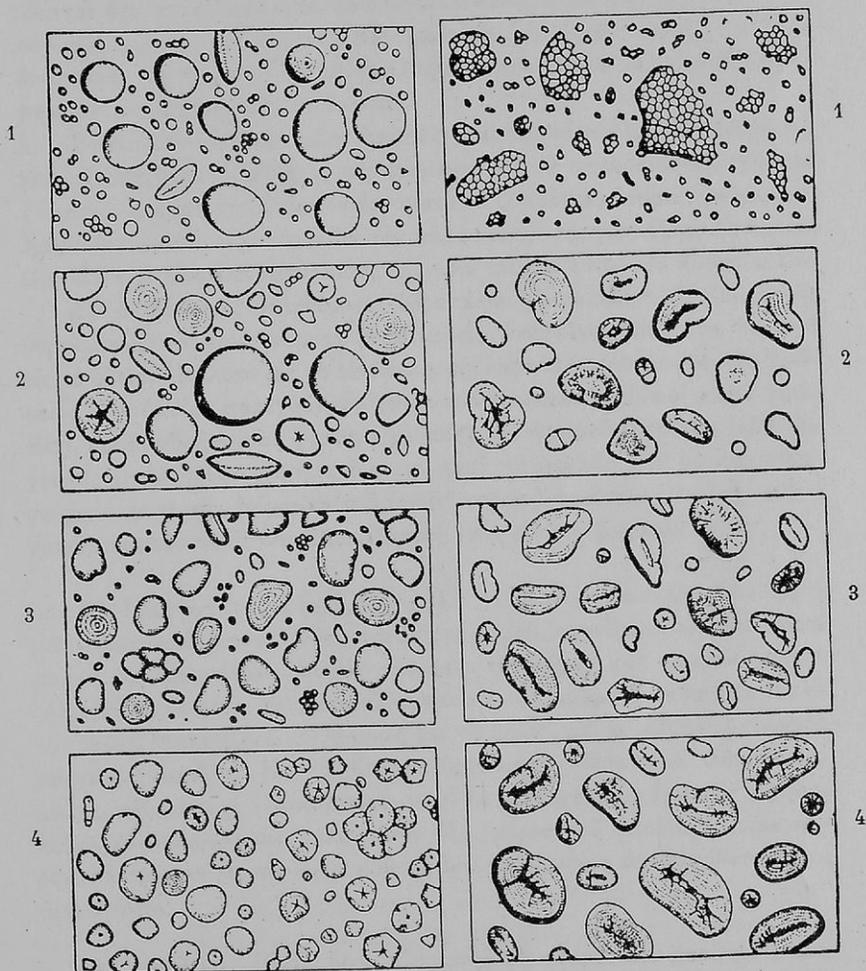
άμυλόκοκκοι αυτοί είναι διαφόρου σχήματος και μεγέθους αναλόγως του φυτού εκ του οποίου προέρχονται, ούτω δὲ εἶναι δυνατή, με τὴν βοήθειαν τοῦ μικροσκοπίου, ἢ διαπιστώσις τῆς προελεύσεως τοῦ άμύλου. Τὸ σχ. 5 δεικνύει τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τῶν άμυλοκόκκων τῶν κυριωτέρων εἰδῶν τοῦ άμύλου.

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

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

Τὸ άμυλον εἶναι λευκόν, άμορφον σῶμα, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, άγνώστου, πάντως λίαν ὑψηλοῦ, 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 ὁποῖον διαλύεται κολλοειδῶς εἰς τὸ ὕδωρ. Τὸ σύνθηες άμυλον δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐν θερμῷ μετατρέπεται εἰς **άμυλόκολλαν**, ἰξώδη μᾶζαν, ἢ ὁποία χρησιμοποιεῖται ὡς συγκολλητικὴ ὕλη. Τὸ άμυλον παρουσία ἰωδίου χράννυται ἐντόνως κυανοῦν. Ἡ χροιά ἐξαφανίζεται κατὰ τὴν θέρμανσιν διὰ νὰ ἀναφανῇ ἐκ νέου κατὰ τὴν ψύξιν. Με τὴν βοήθειαν τῆς, λίαν εὐαίσθητου αὐτῆς, ἀντιδράσεως ἐπιτυγχάνεται ἢ ἀνίχνευσις τόσον τοῦ ἰωδίου ὅσον καὶ τοῦ άμύλου.

Ἡ ὕδρόλυσις τοῦ άμύλου παρουσιάζει ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον. Με τὴν **διαστάσην**, ἐνζυμον τὸ ὁποῖον εὑρίσκεται εἰς τὴν **βύνην**—κριθὴν δηλ. ἢ ὁποία ἐξεβλάστησε καὶ τῆς ὁποίας ἢ περαιτέρω βλάστησις διεκόπη με φρῦξιν — 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),

Ἀριστερά : 1. σίτου, 2. σηχάλεως, 3. κριθής, 4. άραβοσίτου.
 Δεξιά : 1. όρύζης, 2. πίσων, 3. φακής, 4. φασολιών.

εις γλυκόζη. Γλυκόζη τέλος λαμβάνεται απ' εϋθείας και φυσικά πάλιν ποσοτικῶς κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ ἀμύλου με δξέα. Οὕτως ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ ἄμυλον εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς μαλτόζης και, συνεπῶς και τῆς γλυκόζης. Ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς περιέχει ἐνζυμα διασπῶντα τὸ ἄμυλον, τὴν **πτυαλίην** εἰς τὸν σίελον και τὴν **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 ὕδρατμῶν ἢ καταλλήλου ἐνζυματικῆς ὑδρολύσεως τὸ ἄμυλον μετατρέπεται εἰς **δεξτρίνας** σώματα διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἀδιάλυτα εἰς τὸ οἶνόπνευμα, διαιρούμενα ἀναλόγως τῆς χρωσεως, τὴν ὁποίαν παρέχουν με ἰώδιον εἰς **ἀμυλοδεξτρίνας** (κυανῆ χρωσις), **ἐρυθροδεξτρίνας** (ἐρυθρὰ χρωσις) και **ἄχροοδεξτρίνας** (οὐδεμία χρωσις). Δεξτρίναι σχηματίζονται κατὰ τὸ κολλάρισμα τῶν ἀσπρορούχων, κατὰ τὴν ἐπίχρισιν τοῦ ἐκκλιβανιζομένου ἄρτου με ὕδωρ κ.λ.π., χρησιμοποιοῦνται δὲ ὡς συγκολλητικὴ ὕλη, εἰς τὴν βαφικὴν κ.λ.π.

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

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

δ) Κυτταρίνη, $(C_6H_{10}O_5)_n$. Ἡ κυτταρίνη εἶναι ἢ 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 ὀλοὴν μεγαλύτερας ποσότητος **λιγνίνης**, σώματος ἀγνώστου συστάσεως, πάντως μὴ ὑπαγομένου εἰς τοὺς ὕδατάνθρακας. Ἡ ἐτησίως εἰς τὸν κόσμον σχηματιζομένη ποσότης κυτταρίνης ὑπολογίζεται εἰς 25.000.000.000 τόννων.

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

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

Δι' ἐπιδράσεως ἀλκαλιῶν ἡ κυτταρίνη ἀποκτᾷ λάμπιν καὶ μεγάλην ἰκανότητα προσλήψεως χρωμάτων (μερσερισμένη κυτταρίνη). Δι' ὕδρῳ λύσεως μὲ ἔνζυμα—τὰς **κυττάσας**—ἡ ὀξέα διασπᾶται καὶ δίδει ἀρχικῶς ἓνα δισακχαρίτην, τὴν **κελλοβιόξην**, ἀνάλογον πρὸς τὴν μαλτόξην, καὶ τελικῶς γλυκόξην. Οὕτω καὶ ἡ κυτταρίνη εἶναι ἀνυδριτικὸν παράγωγον τῆς γλυκόξης 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 μηρυκαστικά ὅμως χρησιμοποιοῦν τὴν κυτταρίνην ὡς τροφήν, διαθέτοντα τὰ διασπῶντα αὐτὴν πρὸς σάκχαρα ἔνζυμα.

Ἡ κυτταρίνη ἔχει εὐρυτάτην βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν. Οὕτω

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

56. Νιτροκυτταρίνη. Η κυτταρίνη, ανυδριτικόν παράγωγον τής γλυκόζης, έξακολουθεί νά περιέχη εις τό μόριόν της ελεύθερα άλκοολικά ύδροξύλια τής τελευταίας. Έξ αυτών παρέχει νιτρικούς έστερας κατά τήν επίδρασιν νιτρικού και θειικού όξέος. Τά περισσότερον νιτρωμένα παράγωγα καλοϋνται **νιτροκυτταρίνη ή βαμβακοπυρίτις** και είναι έκρηκτικιά. Αποτελοϋν μόνα ή με τήν νιτρογλυκερίνην τήν βάσιν των άκάπνων πυριτίδων, καλουμένων ούτω διότι, κατ' αντίθεσιν προς τήν κοινήν (μαύρην) πυρίτιδα, δέν άφίνουν κατά τήν έκρηξιν καπνόν και ύπόλειμμα. Λί άκαπνοι πυρίτιδες είναι μίγματα νιτροκυτταρίνης, νιτρογλυκερίνης, ξυλαλεύρου ως συνδετικής ύλης και μικρού ποσοϋ νιτρικών άλάτων. Όλιγώτερον νιτρωμένη κυτταρίνη άποτελεϊ τόν **κολλωδιοβάμβακα**. Ούτος διαλύεται εις μίγμα αιθέρος και άλκοόλης, χρησιμοποιείται δέ (**κολλώδιον**) εις τά έργαστήρια διά τήν έπίτευξιν στεγανότητος εις διαφόρους συσκευάς, εις τήν Ίατρικήν διά τήν κάλυψιν μικρών πληγών διότι κατά τήν εξάτμισιν του διαλυτικού μέσου παραμένει διαφανές στεγανόν ύμένιον, παλαιότερον διά τήν παρασκευήν τής τεχνητής μετάξης, κυρίως όμως διά τήν παρασκευήν του **κελλουοίτου**. Ούτος παρασκευάζεται διά διαλύσεως κολλωδιοβάμβακος εις άλκοολικόν διάλυμα καμφοϋρας, άποτελεϊ δέ τό πρότυπον των **θερμοπλαστικων** υλικων, σωμάτων δηλ. τά όποια δύνανται έν θερμῳ και ύπό πίεσιν νά λάβουν τό έπιθυμητόν σχήμα (**μόρφωσις**) εις τύπους (καλούπια). Από κελλουοίτην κατασκευάζονται διάφορα άντικείμενα κοινής χρήσεως, παιγνίδια, σφαιρα σφαιριστηρίων (μπιλλιάρδων), κινηματογραφικαί και φωτογραφικαί ταινίαι. Έπειδή τό μίγμα είναι ευανάφλεκτον, σήμεραν παρασκευάζεται άνάλογον προς τόν κελλουοίτην προϊόν περιέχον άντι των νιτρικών τούς όξικούς έστερας τής κυτταρίνης. Τοϋτο είναι δύσφλεκτον και συνεπῶς ακίνδυνον.

Τόσον ή βαμβακοπυρίτις όσον και ό κολλωδιοβάμβαξ λαμβάνονται δι' επίδράσεως επί άπολιπανθέντος βάμβακος μίγματος νιτρικού και θειικού όξέος, όποτε αναλόγως των συνθηκών τής άντιδράσεως εισέρχεται άνά ρίζαν ($C_6H_{10}O_5$) μικρότερος ή μεγαλύτερος άριθμός ριζων νιτρικού όξέος.

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

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

Ἡ τεχνητὴ μέταξα μόνον ἐξωτερικῶς παρουσιάζει ὁμοιότητα πρὸς τὴν φυσικὴν, δηλ. λάμψιν καὶ στιλπνότητα, καθὼς καὶ ἰκανότητα βαφῆς, ὕστερεϊ ὅμως ὡς πρὸς τὴν ἀντοχὴν. Χημικῶς φυσικὴ καὶ τεχνητὴ μέταξα διαφέρουν τελείως διότι ἡ μὲν φυσικὴ εἶναι πρωτεΐνη, ἐνῶ ἡ τεχνητὴ ὕδατάνθραξ. Πρόχειρος διάκρισις φυσικῆς καὶ τεχνητῆς μετάξης στηρίζεται 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 ὑφανσιν διαφόρων ὕφασμάτων.

59. Κελλοφάνη (σελοφάν). Ἐάν τὰ διαλύματα τὰ ὅποια χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν τεχνητῆς μετάξης πιέσωμεν μέσῳ λεπτῆς σχισμῆς ἐντὸς τοῦ καταλλήλου λουτροῦ λαμβάνεται διαφανὲς φύλλον, τὸ ὁποῖον ὡς ἔχει ἢ ἀφοῦ προηγουμένως χρωματισθῆῖ 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 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 προταθῆῖ ἐν Ἑλλάδι ὁ ὄρος **τολύπη**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'

ΠΡΩΤΕΪΝΑΙ

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

Αἱ πρωτεΐναι περιέχουν ὅλαι ἄνθρακα, ὑδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον, πολλὰ θεῖον, μερικὰ δὲ φωσφόρον, σίδηρον κ.ά. Ἀποτελοῦνται ἀποκλειστικῶς ἢ κατὰ κύριον λόγον ἀπὸ ἀμινοξέων (σελ. 63), πρὸς τὰ ὁποῖα ὑδρολύονται δι' ἐπιδράσεως ὀξέων ἢ ἐνζύμων, ἐπίσης εὐρέως διαδεδομένων εἰς τὴν Φύσιν. Αἱ πρωτεΐναι εἶναι ἄμορφα σώματα, ἀγνωστοῦ, 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 πήγνυνται (λευκίωμα ψοῦ), ἄλλαι ὅμως ὄχι (γάλα). Ἀπὸ τὰ διαλύματά των τὰ λευκώματα καθιζάνουν μὲ ὀξέα καὶ διαλύματα ἁλῶν 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 ἤδη ἐλέχθη, κυμαίνεται μεταξὺ 20.000 καὶ 20.000.000 ἀναλόγως τοῦ εἴδους καὶ τῆς προελεύσεως. Δι' ὑδρολύσεως παρέχουν μῆγμα διαφόρων ἀμινοξέων, 30 περίπου, εἰς διάφορον ἀριθμὸν καὶ ἀναλογίαν ἐπίσης ἀναλόγως τοῦ εἴδους καὶ τῆς προελεύσεως. Ἡ ὑδρολύσις γίνεται μὲ ὀξέα ἢ ἐνζυμα. Ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς διαθέτει τοιαῦτα τὴν **πεψίνην** εἰς τὸν στόμαχον, τὴν **θρυψίνην** καὶ τὴν **ἐρεψίνην** εἰς τὸ ἔντερον.

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

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

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

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

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

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

Πολλὰ ἀπὸ τὰς κυκλικὰς ἐνώσεις παρουσιάζουν ἀξιοσημείωτον ἀναλογίαν μὲ ἀντιστοιχοῦς ἀκύκλους ἐνώσεις. Ἡ τοιαύτη ἀναλογία περιλαμβάνει τύσον 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 ὁμάδα ἐν τῇ Ὀργανικῇ Χημείᾳ. Ἀρωματικαὶ ἐνώσεις ἐκλήθη ἀρχικῶς τάξεις ἐνώσεων, πολλοὶ ἀντιπρόσωποι τῆς ὁποίας παρουσιάζουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὁσμὴν. Ἡ τοιαύτη ὀνομασία δὲν δικαιολογεῖται πλέον ἀπὸ τὰ πράγματα πρῶτον μὲν διότι τὸ μεγαλύτερον μέρος τῶν ὁσμῆρῶν οὐσιῶν δὲν περιλαμβάνεται εἰς τὴν τάξιν αὐτὴν καὶ δεύτερον διότι ἐλάχιστον μέρος τῶν «ἀρωματικῶν» ἐνώσεων ἔχει πράγματι εὐχάριστον ὁσμὴν.

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

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 **λιθανθρακόπισσα**. Ἐξ αὐτῆς ἀποκλειστικῶς λαμβάνονται αἱ ἐνώσεις ἐκεῖναι, ἀπὸ τὰς ὁποίας, ὡς πρώτας ὑλᾶς, δύνανται νὰ παρασκευασθῇ τὸ σύνολον τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων.

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

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

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

Ἡ ἀξιοποίησις τῆς πίσσης περιλαμβάνει κλασματικὴν ἀπόσταξιν, χωρισμόν 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 τὸ

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

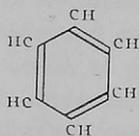
Τὰ ἐκ τῆς λιθανθρακοπίσσης λαμβανόμενα οὐδέτερα σώματα εἶναι κυρίως ὑδρογονάνθρακες (βενζόλιον καὶ ὁμόλογα αὐτοῦ, ναφθαλίμιον — 11%, τὸ κυριώτερον συστατικὸν τῆς πίσσης — ἀνθρακένιον, καθὼς καὶ ἄλλοι ἀνώτεροι ὑδρογονάνθρακες), ὀξυγονοῦχοι ἐνώσεις ὀξίνου χαρακτῆρος (φαινόλη καὶ ὁμόλογα) καὶ ἄζωτοῦχοι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

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

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

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

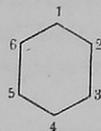
Ὁ τύπος τοῦ βενζολίου εἶναι C_6H_6 , οὗτω δὲ ἀποτελεῖ τὸ πρῶτον μέλος ὁμολόγου σειρᾶς τοῦ τύπου C_nH_{2n-6} , εἰς τὴν ὁποίαν ὑπάρχονται ὅλαι αἱ ἀρωματικαὶ ἐνώσεις. Ὁ συντακτικὸς τύπος τοῦ βενζολίου ἀπετέλεσεν ἀντικείμενον μακρῶν ἐρευνῶν καὶ ἀμφισβητήσεων. Σήμερον γίνεταί δεκτὸς ὁ τύπος τοῦ Kekulé. Δεχόμεθα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



I



II



III

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

Τὸ βενζόλιον εἶναι σῶμα ὑγρὸν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, καιόμενον 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 ἑξῆς σημεῖα:

1) Το βενζόλιον, όπως προκύπτει από τον γενικόν τύπον τής ομολόγου σειράς C_nH_{2n-6} εις την όποίαν υπάγεται καί από τον τύπον I τής σελ. 96 άνήκει εις τας άκορέστους ένώσεις. Έν τούτοις συμπεριφέρεται περισσότερο ώς κεκορεσμένη ένωσις, έμφανιζόμενον σταθερόν, ένω αι άκόρεστοι ένώσεις είναι μάλλον άσταθείς και παρέχουν κυρίως αντίδράσεις άντικαταστάσεως και όχι αντίδράσεις προσθήκης, αι όποίαι είναι χαρακτηριστικά δια τας άκορέστους ένώσεις (σελ. 38). Έν τούτοις τό βενζόλιον παρέχει ώρισμένας ιδιότητες των άκορέστων ένώσεων (πρόσληψις ύδρογόνου π.χ.).

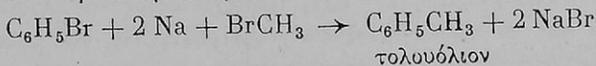
2) Δι' επιδράσεως νιτρικού όξεός, θειικού όξεός και άλκυλαλογονιδίων άντικαθίστανται εύκόλως ύδρογόνα από τας ομάδας $-NO_2$, $-SO_3H$, άλκυλία.

3) Τα ύδροξυλιωμένα αύτου παράγωγα παρουσιάζονται όξίνα έναντι των άντιστοιχων, ουδετέρων άλκοολών, ένω αι άμύια όλιγώτερον βασιικά των άντιστοιχων άκύκλων.

Η άκριβής έξήγησις του άρωματικού αύτου χαρακτηρος δέν είναι άκόμη γνωστή, διατι δηλ. δια την έμφάνισιν των ιδιοτήτων αύτων άπαιτείται ή ιδιάζουσα κατάστασις κορεσμού του βενζολίου και των παραγώγων του.

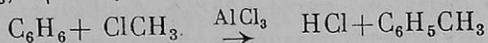
Από τό βενζόλιον δι' άντικαταστάσεως ύδρογόνων ήνωμένων πρòς τὰ άτομα άνθρακος του πυρήνος—**πυρηνικά ύδρογόνα**— από άλκυλία προέρχονται τὰ όμόλογα αύτου. Ταύτα εύρίσκονται εις την πίσσαν, όπόθεν και λαμβάνονται, συνθετικώς δέ δύνανται νὰ παρασκευασθοῦν κατά τας έξής δύο βασικάς μεθόδους:

1) Από τὰ άλογονωμένα παράγωγα του βενζολίου και άλκυλαλογονίδια κατά την επίδρασιν μεταλλικού νατρίου



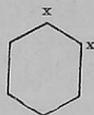
Η μέθοδος (μέθοδος Fittig) είναι άνάλογος πρòς την μέθοδον Wurtz, δια την παρασκευήν άκύκλων ύδρογονανθράκων (σελ. 29).

2) Από τό βενζόλιον δι' επιδράσεως άλκυλαλογονιδίων, παρουσία άνύδρου $AlCl_3$, δρῶντος καταλυτικώς (μέθοδος Friedel — Crafts)

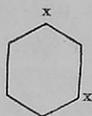


Μονούποκατεστημένα παράγωγα υπάρχουν εις μίαν μόνον μορφήν. Δωποκατεστημένα εις τρεις μορφάς ίσομερείς: ή πρώτη

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



ὄρθο—



μετα—



παρα—παράγωγον

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

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

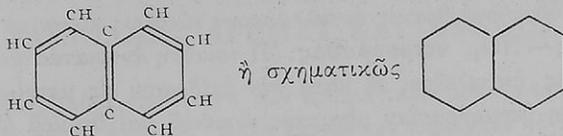
α) Τολουόλιον, μεθυλο-βενζόλιον, $C_6H_5CH_3$. Εὐρίσκεται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ὁπότεν καὶ λαμβάνεται. Χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς σπουδαίας ἐκρηκτικῆς ὕλης **τροτύλης**, καθὼς καὶ τῆς τεχνητῆς γλυκαντικῆς ὕλης **σακχαρίνης**.

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 ὕδρογόνου 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

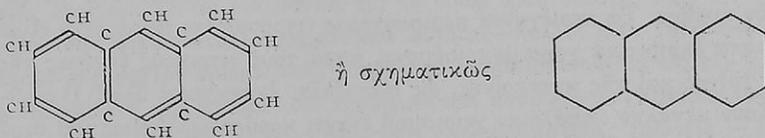
λευκόν, κρυσταλλικόν σῶμα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, ἑξαχνούμενον, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες. Ὁ συντακτικὸς τύπος αὐτοῦ εἶναι



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

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

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



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

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

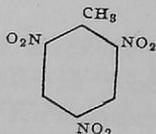
καλοῦν πειραματικῶς τὴν ἐμφάνισιν καρκινωμάτων (**καρκινογόνοι οὐσίαι**).

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



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

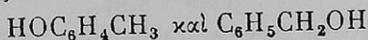
Ἡ νίτρωσις δὲν σταματᾷ εἰς τὴν εἰσαγωγὴν μιᾶς μόνον νιτροομάδος, ἀλλ' εἶναι δυνατὸν νὰ εἰσέλθουν μέχρι τριῶν τοιούτων ἀγὰ βενζολικὸν πυρῆνα. Τὰ περιέχοντα περισσοτέρας νιτροομάδας παράγωγα εἶναι σῶματα ἐκρηκτικὰ χρησιμοποιούμενα, παρὰ τοὺς νιτρικοὺς ἐστέρας τῆς γλυκερίνης καὶ τῆς κυτταρίνης, ὡς σπουδαῖα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



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

ΦΑΙΝΟΛΑΙ — ΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΑΛΚΟΟΛΑΙ

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



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

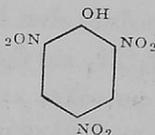
66. Φαινόλαι. Ὄρισμένοι φαινόλαι εὐρίσκονται εἰς τὴν λιθανθρακόπισσαν, ἄλλαι σχηματίζονται κατὰ μεθόδους συνθετικὰς. Παρουσιάζουν μᾶλλον ὄξινον χαρακτῆρα καὶ σχηματίζουν ἅλατα, ἀντίστοιχα πρὸς τὰ ἀλκοολικὰ ἅλατα, **φαινολικὰ ἅλατα**, τὰ ὅποια ὅμως εἶναι σταθερώτερα τῶν πρώτων. Οὕτω διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ ἄνευ διασπάσεως. Αἱ φαινόλαι δὲν ὀξειδοῦνται, σχηματίζουν αἰθέρας—πολλοὶ ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἔχουν εὐχάριστον ἀρωματικὴν ὄσμην καὶ χρησιμοποιοῦνται εἰς τὴν ἀρωματοποιίαν ἢ τὴν ἀρωμάτισιν τροφίμων καὶ ποτῶν — καὶ ἐστέρας, τέλος δὲ μὲ τριχλωριοῦχον σίδηρον παρέχουν χαρακτηριστικὰς χρώσεις — ἐρυθρὰς ἕως κυανοῖάδεις — αἱ ὅποιαὶ ἐπιτρέπουν τὴν ἀνίχνευσιν αὐτῶν.

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

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

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

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

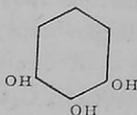


Παρασκευάζεται διὰ νιτρώσεως τῆς φαινόλης, εἶναι κίτρινον κρυσταλλικόν σῶμα, εὐδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ καὶ παρουσιάζει ἰσχυρὰς ὀξεινοὺς ιδιότητες, εἰς τὰς ὁποίας, καθὼς καὶ εἰς τὴν πικρὰν γεύσιν αὐτοῦ, ὀφείλει καὶ τὸ ὄνομά του. Χρησιμοποιεῖται, παλαιότερον μάλιστα εἰς εὐρυτάτην κλίμακα, ὡς ἐκρηκτικὴ ὕλη,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

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



Ἵδροκινόνη



Πυρογαλλόλη

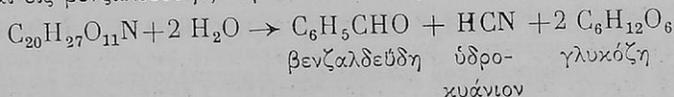
Ἡ ὑδροκινόνη εἶναι ἰσχυρῶς ἀναγωγικόν σῶμα καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς φωτογραφικὸς ἐμφανιστῆς.

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

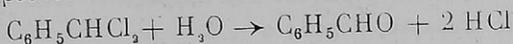
ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

Καί αἱ καρβονυλικαὶ ἐνώσεις τῆς ἀρωματικῆς σειρᾶς ὑποδιαιροῦνται ὅπως καὶ τῆς ἀκύκλου (σελ. 54) εἰς ἀλδεύδας καὶ κετόνας. Ἐξ αὐτῶν αἱ ἀλδεύδαὶ παρουσιάζουν τὸ μεγαλύτερον ἐνδιαφέρον καὶ τὸ πρῶτον μέλος, ἡ **βενζαλδεΰδη**, εἶναι τὸ σπουδαιότερον.

67. Βενζαλδεΰδη, C_6H_5CHO . Ἀπαντᾷ εἰς τὴν Φύσιν εἰς τὸν γλυκοζίτην **ἀμυγδαλίνη** (σελ. 77), συστατικὸν τῶν πικραμυγδάλων καὶ ἄλλων πικρῶν πυρήνων. Ἡ ἀμυγδαλίνη μὲ τὸ ἐνζυμον **ἐμουλσίνη** διασπᾶται εἰς βενζαλδεΰδην, ὑδροκυάνιον καὶ γλυκόζην

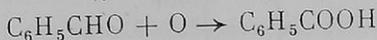


Παρασκευάζεται ἐπίσης ἀπὸ διχλωροπαραάγωγον τοῦ τολουολίου, $C_6H_5CHCl_2$, δι' ἐπιδράσεως ἀлкаλικῶν ἀντιδραστηρίων, π.χ. γαλακτώματος ἀσβέστου

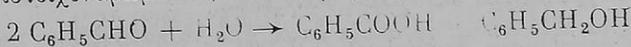


ἢ ἀπὸ τὸ τολουόλιον δι' ὀξειδώσεως.

Εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαϊῶδες, χαρακτηριστικῆς ὁσμῆς πικραμυγδάλων, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, διαλυτὸν εἰς ὄργανικούς διαλύτες. Εἰς τὸν ἀέρα ὀξειδοῦται ταχύτατα (**αὐτοξείδωσις**) πρὸς βενζοϊκὸν ὀξύ



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



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

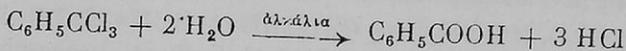
Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο Ν Ι Θ'

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**, ὁπόθεν και ἐλήφθη τὸ πρῶτον και εἰς τὴν ὅποιαν ὀφείλει και τὸ ὄνομά του, εἰς διάφορα βάλσαμα και αἰθέρια ἔλαια, εἰς τὰ οὔρα κλπ.

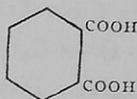
Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τῆς βενζαλδεϋδης ἢ ἀπὸ τὸ τριχλωριωμένον παράγωγον τοῦ τολουολίου, $C_6H_5CCl_3$, δι' ἀлкаλικῆς ὕδρολύσεως



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 ὅποια περιέχουν δύο καρβοξύλια εἶναι γνωστὰ (σελ. 98) εἰς τρεῖς ἰσομερεῖς μορφάς ο—, μ—, π—. Ἐξ αὐτῶν τὸ πρῶτον καλούμενον

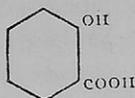
69. Φθαλικὸν ὀξύ, $C_6H_4(COOH)_2$ ἢ ἀναλυτικῶς



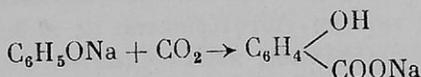
εἶναι τὸ σπουδαιότερον. Παρασκευάζεται δι' ὀξειδώσεως τοῦ ναφθαλίνου και χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν παρασκευὴν τοῦ ἰνδικοῦ (λουλάκι) και ἄλλων χρωμάτων, πλαστικῶν ὑλῶν κλπ.

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

70. Σαλικυλικόν οξύ, HO₂C₆H₄COOH (κ. ιτευλικόν οξύ ή σπειραϊκόν οξύ). 'Ο άναλυτικός του τύπος είναι

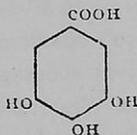


Είναι εύρυστα διαδεδομένον εις την Φύσιν ελεύθερον ή υπό μορφήν παραγώγων. Παρασκευάζεται εύκόλως, υπό την μορφήν του άλατος αυτού με νάτριον, κατά την θέρμανσιν φαινολικού νατρίου και CO₂, εις 120 — 140° υπό πίεσιν



Κρυσταλλούται εις άχρόους βελόνας, είναι όλίγον διαλυτόν εις τó ύδωρ. Εύρίσκει χρησιμοποίησιν ως άντισηπτικόν, εις την συντήρησιν τροφίμων, διά την παρασκευήν χρωμάτων κλπ., κυρίως όμως αυτό και τά παράγωγά του ως φάρμακα άντιπυρετικά, άντιρρευματικά και άντινευραλγικά. Έξ αυτών γνωστότερα είναι τά άλατά του, ιδίως τó άλας με νάτριον, ó μεθυλεστήρ του κύριον συστατικόν του Sloans και άναλόγων σκευασμάτων και ή **άσπιρίνη**, CH₃COOC₆H₄COOH

71. Γαλλικόν οξύ, C₆H₂(OH)₃COOH. 'Ο άναλυτικός του τύπος είναι



Είναι όμοίως εύρυστα διαδεδομένον εις την Φύσιν, κυρίως εις την **ταννίνη** και τας άλλας δεψικάς ύλας (βλ. κατωτέρω), από τας οποίας και λαμβάνεται. Αποτελεί άχρόους βελόνας. Παρουσιάζει ισχυρά άναγωγικά ιδιότητα. Κατά την θέρμανσιν διασπάται εις CO₂, και **πυρογαλλόλην** (σελ. 106)



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

72. Δεψικαί ὕλαι. Ὑπὸ τὸ ὄνομα αὐτὸ περιλαμβάνονται σώματα διαδομένα εἰς τὸ φυτικὸν βασιλεῖον, ἄμορφα, εὐδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, γέυσεως στυφούσης, τὰ ὁποῖα καθιζάνονται μὲ λευκώματα καὶ ἀλκαλοειδῆ. Μὲ ἄλατα τρισθενοῦς σιδήρου δίδουν μελανὰς χρώσεις, εἰς τοῦτο δὲ ὀφείλεται ἡ παρατηρουμένη μελάνωσις μαχαιρίου κατὰ τὴν κοπὴν ὀπώρας (μῆλα, κυδάνια κ.ἄ.) περιεχοῦσης δεψικᾶς ὕλας. Αἱ δεψικαὶ ὕλαι τέλος μετατρέπουν τὸ ἀκατέργαστον δέρμα — τὴν βύρσαν — εἰς δέρμα.

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

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

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

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

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

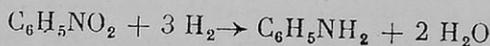
ποῖον δὲν ἀλλοιοῦται κατὰ τὴν παραμονὴν καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει τὰς γνω-
 στὰς πολυτίμους μηχανικὰς ιδιότητας ἀντοχῆς, εὐκάμπτου κλπ. καὶ
 τὴν εὐρεῖαν ἐφαρμογὴν. Πρὸς τοῦτο τὸ δέρμα ἀφοῦ ἀπαλλαγῆ τῶν
 τριχῶν καὶ τοῦ συνεκτικοῦ ἰστοῦ κατεργάζεται με δεψικὰς ὑλας ἢ ὕδα-
 τικὰ ἐκχυλίσματα αὐτῶν (**δεψικὰ ἐκχυλίσματα**)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

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

Ἡ βυρσοδεψία εἶναι μία ἀπὸ τὰς σημαντικὰς βιομηχανίας τῆς
 Ἑλλάδος.

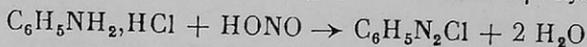
ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

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



Ἡ ἀνιλίνη εἶναι ὑγρὸν ἄχρουν, ἐλαιῶδες, ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ, δηλητηριῶδες, ἀσθενοῦς βασικτῆς ἀντιδράσεως. Μὲ ὀξεῖα σχηματίζει ἅλατα. Κατὰ τὴν παραμονὴν εἰς τὸν ἀέρα ἐρυθραίνεται.

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



διαζωνιακὸν

ἅλας

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

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

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

Τὸ 1856 ὅμως ὁ Perkin παρεσκεύασε τυχαίως τὴν **μωβεΐνην**, ἡ ὁποία μαζὺ μὲ τὸ ἤδη μνημονευθὲν **πικρικόν ὄξύ** ἀπετέλεσαν τοὺς πρῶτους ἀντιπροσώπους τῶν συνθετικῶν χρωμάτων, τὰ ὁποῖα παρασκευάζονται εἰς τὰ ἐργαστήρια καὶ τὰ ἐργοστάσια καὶ τὰ ὁποῖα ἀντικατέστησαν πλήρως τὰ παλαιὰ φυσικὰ χρώματα διότι εἶναι ὠραιότερα, σταθερώτερα, εἰς πολὺ μεγαλύτερον ἀριθμὸν χρωμάτων καὶ ἀποχρώσεων, ἐπὶ πλέον δὲ καθαρώτερα καὶ εὐθηνότερα τῶν φυσικῶν. Ἡ σταθερότης ἰδίως ἐνὸς χρώματος εἶναι ἀποφασιστικὸς παράγων διὰ τὴν χρησιμοποίησιν ἢ μὴ αὐτοῦ ἐν τῇ πράξει. Δὲν πρέπει δηλ. τὸ χρῶμα νὰ ἀλλοιοῦται (νὰ κόβῃ) μὲ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ φωτός, τοῦ ἀέρος, τοῦ 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 ομάδας μὲ διπλοῦς δεσμούς, αἱ ὁποῖαι μετατοπίζον τὴν περιοχὴν ἀπορροφήσεως τοῦ φωτός ἀπὸ τοῦ ὑπεριώδους εἰς τὸ ὄρατον (**χρωμοφόροι ομάδες**). Διὰ νὰ καταστοῦν χρώματα χρειάζεται νὰ περιέχουν ἀκόμη μίαν ομάδα, ὄξινον ἢ βασικὴν, ἱκανὴν πάντως νὰ σχηματίσῃ ἄλατα (**αὐξόχρωμοι ομάδες**). Τότε ἡ ἔνωσις μὲ τὰς δύο αὐτὰς ομάδας 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 βοθηθικῶν μέσων εἰς ὄξινον, ἀλκαλικὸν ἢ οὐδέτερον

περιβάλλον (**ὄξινα, βασικά, ἀπ' εὐθείας βάφοντα χρώματα**). Ἄλλα ἀπαιτοῦν τὴν χρῆσιν **προστύμματος**, ἐνὸς ἀνοργάνου ἄλατος τοῦ σιδήρου, τοῦ ἀργιλίου, τοῦ χρωμίου κλπ. διὰ τὸν σχηματισμὸν ἀδιάλυτου χρωματισμένης ἐνώσεως (**χρώματα προστύψεως**). Ἄλλα τέλος εἶναι ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, ἢ βαφὴ δὲ ἐπιτυγχάνεται δι' ἀναγωγῆς αὐτῶν πρὸς εὐδιάλυτους ἀχρόους ἐνώσεις — **λευκοενώσεις** — διαποτίσεως τῶν ἰνῶν μὲ τὸ ἄχρουν διάλυμα καὶ ἐπανοξειδώσεως πρὸς τὸ ἀρχικὸν ἀδιάλυτον χρῶμα (**χρώματα ἀναγωγῆς**).

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

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

Ἡ βιομηχανία τῶν χρωμάτων εἶναι μία ἀπὸ τὰς μεγαλύτερας ὀργανικᾶς χημικᾶς βιομηχανίας, ἀλλὰ καὶ μία ἀπὸ τὰς μεγαλύτερας βιομηχανίας γενικώτερον. Μεγάλα ἐργοστάσια χρωμάτων ὑπάρχουν καὶ ἐν Ἑλλάδι.

ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΑΙ ΕΝΩΣΕΙΣ

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

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

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

77. Τερπένια. Οὗτω καλοῦνται ἐνώσεις περιέχουσαι δέκα ἄτομα ἄθρακος, 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 (**καμφουραὶ**) τῶν τύπων $C_{10}H_{16}O$, $C_{10}H_{18}O$ καὶ $C_{10}H_{20}O$. Τὰ τερπενικὰ σώματα ἀνήκουν τόσον εἰς τὴν ὑδραρωματικὴν σειρὰν ὅσον καὶ εἰς τὴν ἀκύκλον τοιαύτην, φαίνεται δὲ ὅτι ὑπάρχουν στεναὶ γενετικαὶ σχέσεις μεταξύ τῶν δύο αὐτῶν τάξεων, τῆς μιᾶς μετατροπόμενης 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 καμφουραὶ συνήθως στερεά, πτητικὰ σώματα, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς.

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

αυτῶν, ὅποτε ἐκρέει καὶ συλλέγεται κίτρινον ἰξῶδες ὑγρὸν ἢ **ρητίνη** ἢ **τερεβινθίνη**, ἢ ὅποια κατὰ τὴν παραμονὴν στερεοποιεῖται ταχέως. Ἡ ρητίνη ὡς ἔχει χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ρητινίου οἴνου (ρετσίνα), κυρίως ὅμως ὑποβάλλεται εἰς ἀπόσταξιν ἀπλὴν ἢ παρυσία ὕδατος ὅποτε λαμβάνεται πτητικὸν προτόν, τὸ τερεβινθέλαιον, ἄχρουν ὑγρὸν, χαρακτηριστικῆς ὀσμῆς, 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 ἀνοιχτοκιτρίνου 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 ἢ καμφοῦρά ἀπαντᾷ εἰς τὸ ξύλον τῆς καμφοῦρας τῆς φαρμακευτικῆς, φυτοῦ ἰθαγενοῦς τῆς Φορμόζης. Σήμερον ὅμως παρασκευάζεται εἰς μεγάλα ποσὰ συνθετικῶς μετὰ πρῶτην ὕλην τὸ τερεβινθέλαιον. Ἡ καμφοῦρά εἶναι κετόνη, ἀποτελεῖ δὲ λευκοὺς κρυστάλλους, χαρακτηριστικῆς ἐντόνου ὀσμῆς. Εἶναι λίαν πτητικὸν σῶμα καὶ ἐξαχνοῦται εὐκόλως. Χρησιμοποιεῖται κατὰ τοῦ σκώρου καὶ ὡς καρδιοτονωτικὸν φάρμακον ὑπὸ μορφῆν ἐλαϊώδους διαλύματος, πραιτέρω δὲ κυρίως διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ κελουλοῦτου (σελ. 91).

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

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

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

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

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

Μίγματα ρητινῶν καὶ αἰθερίων ἐλαίων καλοῦνται **βάλσαμα**. Τοιοῦτον βάλσαμον εἶναι καὶ ἡ ρητίνη τῶν πεύκων, παρ' 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 ὀμάνουμου ἡδυπότου, τέλος εἰς τὴν παρασκευὴν βερνικῶν κ.ἄ.

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

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

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

Τὰ ἀλκαλοειδῆ εἶναι κατὰ τὸ μέγιστον μέρος στερεά, κρυσταλλικὰ σώματα, ἐλάχιστα μόνον ὑγρά, ἀδιάλυτα εἰς τὸ ὕδωρ, πλὴν ὀλίγων ἐξαιρέσεων, διαλυτὰ εἰς ὀργανικοὺς διαλύτες σχηματίζοντα ἅλατα μὲ ὕξι. 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 ὀρισμένης ἀσθενείας (βλ. σελ. 123).

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

γ) Ἑρωίνη. 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 καταπραῦντικόν τοῦ σπασμωδικοῦ βηχός.

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

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

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

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

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

ι) Καφεΐνη. Από τὸν καφὲν καὶ τὸ τέιον. Χρησιμοποιεῖται ὡς διεγερτικόν τῆς καρδίας καὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Παρουσιάζει καὶ διουρητικὴν δρᾶσιν.

ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ — ΟΡΜΟΝΑΙ — ΕΝΖΥΜΑ

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

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

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

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

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

Ἐν τούτοις καὶ μετὰ τὴν χορήγησιν τῆς πλήρους αὐτῆς τροφῆς παρατηροῦνται διαταραχαί, αἱ ὁποῖαι εἰς πολλὰς περιπτώσεις ἔλαβον ἐξαιρετικὴν ἔκτασιν. Οὕτως εἰς τὴν Ἰαπωνίαν μετὰ τὴν εὐρεῖαν χρησιμοποίησιν ἀποφλοιωθεῖσης ὀρύζης παρατηρήθη ἡ νόσος beri-beri, ἐπὶ παρατεταμένης διατροφῆς μετὰ ξηρὰν τροφήν ὅπως εἰς πολιορκίας, ἐξερευνήσεις ἢ παλαιότερον συχνὰ κατὰ τὸν διάπλουον τοῦ Ἀτλαντικοῦ, ἡ νόσος σκορβούτου. Τὰ συμπτώματα ὅμως τῶν νόσων αὐτῶν διεπιστώθη ὅτι ὑπεχώρουν ἀμέσως ἐὰν εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἐχορηγητο ὡς τροφή ἕρυζα 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 ὄργανισμοῦ. Τὰ σώματα αὐτὰ ὠνομάσθησαν βιταμῖναι (Funk, 1912). Αἱ βιταμῖναι δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ συντεθοῦν ἀπὸ τὸν ὄργανισμόν, ἀλλὰ παραλαμβάνονται ὑπ' αὐτοῦ ἀπὸ τὴν τροφήν.

Βιταμῖναι εἶναι σήμερον γνωσταὶ ἄνω τῶν 15. Ἀπὸ ἀπόψεως συντάξεως ἀνήκουν εἰς τὰς διαφορωτάτας τάξεις 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 ὄργανισμοῦ ἐκδηλουμένην μετὰ χαρακτηριστικὰ δι' ἐκάστην περίπτωσιν συμ-

πτώματα, ή όποια καλεΐται γενικώς **άβιταμίνωσις** και ή όποια όδηγεΐ τελικώς εις τόν θάνατον. Κοινόν χαρακτηριστικόν σύμπτωμα δι' όλας τās βιταμΐνας εΐναι ή επί έλλείψεως αυτών άνακοπή τής αυξήσεως τοϋ όργανισμοϋ. Αί άνωτέρω μνημονευθεΐσαι άσθένειαι beri—beri, τó σκορβοϋτον, περαιτέρω ή ραχΐτις, ή πελλάγρα, ή πολυνευρίτις κ.ά. εΐναι άβιταμινώσεις.

Αί βιταμΐναι άναλόγως τής διαλυτότητος αυτών διαιροϋνται εις δύο μεγάλας τάξεις τās **ύδατοδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τó ύδωρ, και τās **λιποδιαλυτάς**, σώματα διαλυτά εις τά λίπη και τά διαλυτικά των λιπών ύγρά. Έκαστον είδος βιταμΐνης περαιτέρω χαρακτηρίζεται μεΐ έδιον όνομα και δη είτε με όνομα ύπενθυμίζον την άβιταμίνωσιν, την όποιαν προκαλεΐ ή έλλειψις αυτής είτε με τó όνομα βιταμΐνη εις τó όποιον επιτάσσεται γράμμα τοϋ Λατινικοϋ αλφαβήτου, ένδεχομένως δέ και αριθμητικός δείκτης διά την μεταξύ των διάκρισιν συγγενών σωμάτων. Ούτως ονομάζομεν **άσκορβικόν όξύ**, την βιταμΐνην την θεραπεύσαν την νόσον σκορβοϋτον, προκαλουμένην άλλωστε έξ έλλείψεως αυτής, **άντιραχιτικήν βιταμΐνην** εκείνην, ή έλλειψις τής όποίας προκαλεΐ την ραχΐτιδα. Τά ίδια σώματα ονομάζονται και **βιταμΐνη C** τó πρώτον, **βιταμΐνη D₂** ή **D₃** τó δεύτερον.

Αί ήμερησίως άπαραΐτητοι ποσότητες των διαφόρων βιταμινών εΐναι μικράι και κυμαΐνονται διά τόν άνθρωπον, αναλόγως τής βιταμΐνης μεταξϋ 0,002 - 100 χστγρ. Τά άπαιτούμενα ποσά αυξάνονται επί άναρρώσεως, έγκυμοσύνης, γαλουχίας κλπ. Βιταμινών τέλος έχουν άνάγκην όχι μόνον ό άνθρωπος, αλλά και τά ζώα, περαιτέρω δέ και κατώτεροι ζωικοι όργανισμοί, καθώς και μικροοργανισμοί.

Η διάδοσις των βιταμινών εις την Φύσιν εΐναι τριαύτη, ώστε επί κανονικής διατροφής νά καλύπτονται πλήρως αί άνάγκαι τοϋ όργανισμοϋ. Μερικαί σπυδαΐται πηγαΐ διαφόρων ειδών βιταμινών εΐναι τά ήπατέλαια των ιχθύων (μουρουέλαιον), ή ζύμη (μαγιά τής μύρας), τά έσπεριδοειδή (λεμόνια, πορτοκάλλια), ή πιπεριά κ.ά.

“Όπως και άνωτέρω έλέχθη αί περισσότεραι άπό τās βιταμΐνας έχουν παρασκευασθή σήμερα συνθετικώς, κυκλοφοροϋσαι ύπό καθαράν μορφήν εις τó έμπόριον, ώστε νά εΐναι δυνατή ή χορήγησις αυτών φαρμακευτικώς, ανεξαρτήτως τροφής.

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

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

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

Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΑΙ

Όνομα (Συνώνυμα)	Κυριώτεροι φυσικοὶ πηγαί	Διαλυ- τότης*	Χαρακτηριστικὴ ἀβιταμίνωσις	
Βιταμίνη Α (ἀξήροφθόλη)	Ήθυέλαια, ἥπατέλαια	Α	Ἀνακοπή τῆς ἀξέχρηστος	
Βιταμίνη Β ₁ (θειαμίνη)	Φλοιὸς ὀρύζης, ζύμη	Υ		
Βιταμίνη Β ₂ (ριβοφλαβίνη)	Οὔρα, ζύμη, γάλα	Υ		
Βιταμίνη Β ₆ (πυριδοξίνη)	Ζύμη, φῦτρα	Υ		
Βιταμίνη Β ₁₂ Νικοτιναμίδιον	Ήπαρ	Υ		
Ίνωση	Ζύμη, φῦτρα	Υ		
Βιταμίνη C (ἀσκορβικόν ὀξύ)	Ήσπεριδοειδῆ, ζύμη λαχανικά	Υ		
Βιταμίνη D (καλσιφερόλη)	Ήπατέλαια	Α		
Βιταμίνη E (τοκοφερόλη)	Φῦτρα, ἥπαρ	Α		
Βιταμίνη H (βιοτίνη)	Ζύμη, ὄα	Υ		
Βιταμίνη K (φυλλοκινόνη)	Φύλλα, μικροοργανι- σμοί	Α		
				Βλάβαι τῶν ὀφθαλ- μῶν, τύφλωσις Πολυνευρίτις
				Δερματικαὶ παθήσεις
				Δερματίτιδες
			Ἀναιμία Πελλάγρα	
			Δερματικαὶ παθήσεις Σχορβοῦτον	
			Ραχίτις	
			Βλάβαι γενητικῶν ὀργάνων Δερματικαὶ παθήσεις	
			Αἱμορραγία	

* Α = λιποδιαλυτή
Υ = ὕδατοδιαλυτή

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

ματα αυτά σχηματίζονται εις αδένους εύρισκομένους έντός του οργανισμού και καλουμένους **αδένους έξω έκκρίσεως ή ένδοκρινείς**, τούτο δέ διότι οί αδένες αύτοι δέν παρουσιάζουν έξοδον (όπως π.χ. οί σιελογόνοι ή οί ιδρωτοποιοί αδένες), ώστε τó σχηματιζόμενον έντός αύτου δραστικόν σώμα νά είναι δυνατόν νά φθάση άπ' εύθείας εις τó μέρος, τó όργανον του σώματος, τήν λειτουργίαν του όποίου πρόκειται νά ρυθμίση. Αί όρμόνοι παραλαμβάνονται άπό τó αίμα και μεταφέρονται εις τά σημεία εκείνα του οργανισμού, εις τά όποια πρόκειται νά έκδηλώσουν τήν χαρακτηριστικήν, όρμονικήν, αύτων δράσιν. Ούτως αί όρμόνοι δροϋν εις σημεία μακράν κείμενα του τόπου παρασκευής αύτων.

Αί όρμόνοι διακρίνονται άπό τās βιταμίνας κατά τó γεγονός ότι αί τελευταίαι δέν παρασκευάζονται έντός του οργανισμού, άλλ' εισάγονται έξωθεν μετά τής τροφής. Σαφής έν τούτοις διάκρισις τών δύο αύτων τάξεων δέν ύπάρχει. Παρατηρήθη δηλ. ότι έν και τó αύτό 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 ένδικά χοιρίδια. Δι' όλα τά άλλα είδη ζώων είναι όρμόνη, δύναται δηλ. νά συντεθίη έντός του οργανισμού αύτων.

Η έλλειψις αλλά και ή υπερπαραγωγή όρμονών — όφειλόμεναι εις ύπολειτουργίαν ή υπερλειτουργίαν τών αντίστοιχων αδένων — προκαλεϊ βλάβας χαρακτηριστικάς εις έκάστην περίπτωσιν, αναλόγους, τρόπον τινά, πρós τās άβιταμινώσεις.

Δια τόν άνθρωπον οί σπουδαιότεροι αδένες οί παράγοντες όρμόνας είναι: ή υπόφυσις, ό θυρεοειδής άδής, οί παραθυρεοειδείς αδένες, τó πάγκρεας (κυρίως αί νησιδες του Langerhans), τά επινεφρίδια και οί αδένες του γεννητικού συστήματος. Ο σπουδαιότερος έξ όλων αύτων τών αδένων είναι ή υπόφυσις, αί όρμονικαι έκκρίσεις τής όποίας είναι αί ρυθμίζουσαι τήν λειτουργίαν τών περισσοτέρων εκ τών άλλων αδένων.

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

Ο κατωτέρω πίναξ III περιέχει τās έξ έκάστου αδένου έξω έκκρί-

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

Π Ι Ν Α Ε Ι Ι Ι

ΑΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΑΙ ΟΡΜΟΝΑΙ

Ἐνδοκρινῆς ἀδὴν	Ὄνομα ὀρμονῶν	Φυσιολογικὴ λειτουργία	Νόσος
Υπόφυσις	Αὐξήσεως, θυρεοτρόπος, γοναδοτρόπος, κ.ἄ.	Ρύθμισις τῆς λειτουργίας ἄλλων ἀδένων, ὕψους κλπ.	Γιγαντισμὸς ἀκρομεγαλία, βλάβαι τῶν ἄλλων ὀρμονικῶν ἀδένων
Θυρεοειδῆς	Θυροξίνη	Ρύθμισις μεταβολισμοῦ	Κρετινισμὸς, νόσος Basedow
Παραθυρεοειδεῖς	Παραθυροειδίνη	Ρύθμισις ἀνταλλαγῆς ἀσβεστίου	Τετανία
Νησίδες Langerhans (πάγκρεας)	Ἴνσουλίνη	Ρύθμισις τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ σακχάρου	Διαβήτης
Ἐπινεφρίδια	Ἀδρεναλίνη	Ρύθμισις τῆς πίεσεως τοῦ αἵματος	Νόσος Addison
	Κορτικοστερόνα		
Ἄδενες γεννητικοῦ συστήματος	Κορτιζόνη Τεστοστερόνη	Ρύθμισις ἰκανότητος ἀναπαραγωγῆς	Καθωρισμὸς δευτερευόντων γυναικείων φύλου
	Ὀρχεῖς		
	Ὤοθηκαι	Οἰστραδιόλη	
Ἄδενες γεννητικοῦ συστήματος	Ὤχρὸν σωματίων	Προσεκόλλησις τοῦ γονιμοποιηθέντος ὠαρίου ἐπὶ τοῦ βλεννογόνου τῆς μήτρας	Ἀποβολή

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

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

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

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

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

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

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

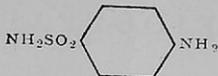
ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

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

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

Πρῶτον εἰς τὴν 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 ὁποίων ἡ μεγάλη σημασία εἶναι σήμερον γνωστὴ εἰς πάντας.

89. Σουλφοναμίδια (κ. σουλφαμίδια). Τα σώματα αυτά είναι παράγωγα της ανιλίνης και ειδικῶς παραγώγου αὐτῆς περιέχοντος εἰς π-θέσιν πρὸς τὴν ἀμινικὴν ομάδα τὴν ρίζαν NH_2SO_2 . Τοῦτο ἔχει τὸν τύπον



καλεῖται **σουλφανιλαμίδιον** καὶ εἶναι ἀπὸ τὰ πρῶτα χρησιμοποιηθέντα σώματα τῆς τάξεως αὐτῆς. Σήμερον χρησιμοποιεῖται σημαντικὸς ἀριθμὸς σουλφοναμιδίων εἰδικῆς δράσεως (**σουλφαγουανιδίνη, 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 ἀρισμένοι μικροοργανισμοὶ δροῦν ἀνταγωνιστικῶς πρὸς ἄλλους, προκαλοῦντες τὴν καταστροφὴν αὐτῶν. Ἡ εὐρυτάτη δὴμος χρησιμοποίησις τῶν ἀντιβιοτικῶν διὰ τὴν καταπολέμησιν τῶν διαφόρων ἀσθενειῶν ὀφείλεται εἰς παρατήρησιν τοῦ Ἀγγλοῦ 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 ὑλας (μύκητες, χῶμα κλπ.) καὶ ἀπὸ τὰ ὁποῖα τὰ γνωστότερα καὶ μᾶλλον χρησιμοποιούμενα εἶναι ἡ **στρεπτομυκίνη** (Waksman, 1944), ἡ **χρυσομυκίνη** (Duggar, 1948) καὶ ἡ **χλωρομυκητίνη** (Burkholder, 1947). Τα σώματα αὐτὰ ἀκίνδυνα διὰ τὸν ἄνθρωπον καὶ συνήθως οὐδόλως τοξικά, παρουσιάζουν ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ—ἐκτὸς αὐτοῦ δὲν ἔχουν ἀξιοσημείωτον τινὰ δρᾶσιν—

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

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

Ε Ν Τ Ο Μ Ο Κ Τ Ο Ν Α

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

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

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

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

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑΙ ΥΦΑΝΣΙΜΟΙ ΥΛΑΙ

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

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

Μὲ τὰς ὑφανσίμους αὐτὰς ὕλας ἐκάλυψεν ὁ ἄνθρωπος τὰς ἀνάγκας του ἐπὶ 30 καὶ πλέον αἰῶνας. Ἡ συνεχὴς αὐξήσις ὅμως τῆς ζητήσεως ὑφανσίμων ἰῶν ἐν συνδυασμῷ μὲ τὰς ἐκ παραλλήλου αὐξανομένας ἀπαιτήσεις ἀντοχῆς, δυνατότητος βαφῆς, στιλπνότητος καὶ γενικώτερον ἐμφάνσεως ἐπέτρεψαν χάρις καὶ εἰς τὴν πρόβδον, τὴν ὅποιαν ἐν τῷ μεταξὺ ἐσημείωσεν ἡ Χημεία καὶ ἰδιαίτερος ἡ Ὀργανικὴ, τὴν δημιουργίαν καὶ ἀνάπτυξιν μιᾶς νέας τάξεως ὑφανσίμων ἰῶν γνωστῶν μὲ τὸ γενικὸν ὄνομα **τεχνηταὶ ὑφάνσιμοι ἴνες.**

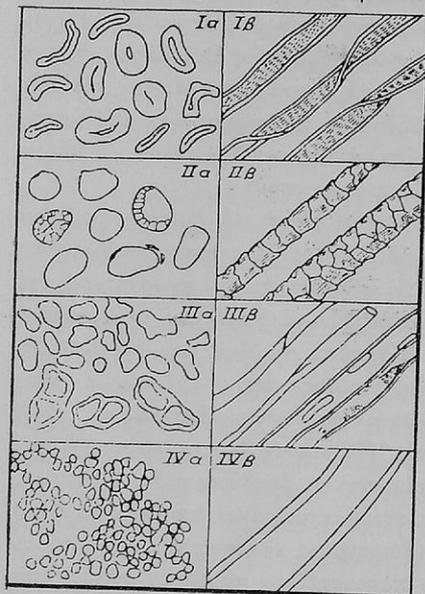
Αὗται εἶναι δυνατὸν νὰ προέρχωνται εἴτε ἀπὸ φυσικὰς πρώτας ὕλας καὶ κυρίως ἀπὸ τὴν κυτταρίνην τοῦ βάμβακος δι' εἰδικῆς ἐπεξεργασίας

ή όποία σκοπόν έχει τήν βελτίωσιν τών ιδιοτήτων και τής εμφάνισεως αυτού, είτε από άπλά όργανικά σώματα παρασκευαζόμενα συνθετικώς εις τά έργοστάσια. Αί πρώται ύλαι, αί όποίαι χρησιμοποιούνται εις τήν τελευταίαν περίπτωσιν είναι άπλά και εύθηνά σώματα, όπως ή λιθανθρακόπισσα, τό άκετυλένιον κ.ά.

Από τήν κυτταρίνην παρασκευάζονται ή **τεχνητή μετάξα** (φυτική μετάξα, rayonne) και ή τολύπη (κυτταρόμαλλον, Zellwolle),

έκ τών όποίων ή πρώτη άντικαθίστα τήν μετάξαν και ή δευτέρα τό έριον και διά τας όποιας ώμιλήσαμεν ήδη εις άλλην θέσιν (σελ. 88, 89).

Αλλαι γνωσταί ύφάνισμοι ύλαι είναι ή **λανιτάλη** από καζεΐνην και φορμόλην (σελ. 91) και τά κατά τά τελευταία έτη παρασκευασθέντα και μικράς σχετικώς άκόμη διαδόσεως Perlon, Vinyon, Terylene. Η σπουδαιότερα όμως και γνωστοτέρα ένωσις τής τάξεως αυτής είναι τό **νάυλον** (nylon). Τουτό παρασκευάζεται (Carothers, 1935) κατά περισσοτέρας τής μιάς μεθόδους με πρώτην ύλην τήν φαινόλην, δηλ. τήν λιθανθρακόπισσαν ή τό άκετυλένιον. Το νάυλον παρουσιάζει έξαιρετικώς ιδιότητα άντοχής, βαφής, εμφάνισεως κλπ. και χρησιμοποιεΐται εύρύτατα διά τήν κατασκευήν ύφασμάτων, περινημίδων, έξαρτημάτων άμφίσεως, αλλά και γενικώτερον ως πλαστική ύλη (βλ. σελ. 132).



Σχ. 6. Αί κυριώτεραι ύφαντικαι ύλαι
(α τομή, β ύλες κατά μήκος)
I Βάμβαξ II Έριον III Μέταξα
IV Τεχνητή μετάξα

Η βασική άρχή διά τήν κατασκευήν τών τεχνητών αυτών ύφασίμων ένών είναι άπλουστάτη και κατά βάση ή αυτή με τήν παρασκευήν τής τεχνητής μετάξης (σελ. 88). Η πρώτη ύλη υπό μορφήν διαλύματος ή τήγματος πιέζεται διά δίσκου με πολλές λεπτάς όπάς

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

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

ΠΛΑΣΤΙΚΑ — ΤΕΧΝΗΤΑΙ ΥΛΑΙ — ΡΗΤΙΝΑΙ

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

Ἡ παρασκευὴ τῶν συγχρόνων τεχνητῶν ὑλῶν ἢ πλαστικῶν ἢ ρητινῶν, ὅπως εἶναι τὰ ὀνόματα, ὑπὸ τὰ ὁποῖα διεθνῶς φέρονται οἱ ἀντιπρόσωποι τῆς τάξεως αὐτῆς, ἐβασίσθη κυρίως εἰς δύο γεγονότα: κατὰ τὸν πρῶτον Παγκόσμιον Πόλεμον (1914 — 1918) ἡ Γερμανία καὶ οἱ Σύμμαχοι αὐτῆς στερούμενοι, λόγῳ τῶν 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 συνθετικῶν τοιαύτας ἐν τῷ πλαισίῳ τῆς προσπαθείας ἀξιοποιήσεως εὐτελῶν πρώτων ὑλῶν ἢ ἀπορριμμάτων καὶ γενικώτερον τῆς πολιτικῆς τῆς αὐταρκείας, ἀνεβίωσε διὰ νὰ ἐπιτρέψῃ τὴν κατασκευὴν τῶν πρώτων πραγματικῶν τεχνητῶν ὑλῶν, αἱ ὁποῖαι δὲν εἶναι πλέον ἀπλαῖ, καὶ συνήθως κακαί, ἀπομιμήσεις φυσικῶν προϊόντων, ἀλλὰ νέα σώματα μὲ νέας ἰδιότητας τεχνολογικῶς πολὺ ἀνωτέρας τῶν παλαιῶν ὀρθοδόξων βιομηχανικῶν πρώτων ὑλῶν.

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

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

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

Τὰ μονομερῆ αὐτὰ σώματα (ὕδρογονάνθρακες, ἀλκοόλαι, ὀξέα κλπ.) εἴτε περιέχουν διπλοὺς δεσμούς, εἴτε περισσοτέρας τῆς μιᾶς χαρακτηριστικὰς ὁμάδας ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$ κλπ.). Μόρια περιέχοντα διπλοὺς δεσμοὺς 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 θερμοπλαστικὰ καὶ τὰ θερμοσκληραινόμενα ἢ θερμοστατικά.

Τὰ πρῶτα κατὰ τὴν θέρμανσιν μαλακύνονται διὰ νὰ σκληρυνθοῦν κατὰ τὴν ψύξιν, ἢ τοιαύτη δὲ μαλάκυνσις καὶ σκλήρυνσις δύναται νὰ ἐπαναλαμβάνεται ἀπεριορίστως, τὰ δευτέρα θερμοαινόμενα 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 ἰδιότητα αὐτῶν νὰ μαλακύνωνται ὀπωσδήποτε κατὰ τὴν θέρμανσιν δίδομεν εἰς τὰ διάφορα πλαστικὰ τὸ ἐπιθυμητὸν σχῆμα διὰ μορφώσεως εἰς τύπους ἢ δι' ἐλάσεως ἢ διὰ χύσεως.

Μερικοί από τὰς γνωστοτέρας τεχνητάς ύλας, εἰς τὰς ὁποίας περιλαμβάνονται καὶ ὠρισμένοι παλαιότερον γνωστοὶ ἀντιπρόσωποι, εἶναι αἱ ἑξῆς:

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

β) Βακελίτης, ἀπὸ φαινόλας καὶ φορμαλδεύδην, εὐρείας χρησιμοποιήσεως τεχνητὴ ὕλη, κυρίως ὡς μονωτικόν. Εἶναι μία ἀπὸ τὰς πρώτας παρασκευασθείσας ύλας 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, ψηκτοῶν, ἱμάντων κινήσεως, σχοινίων, ἰδίως ἀλεξιπτώτων, 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 ὑλικῶν, βερνικίων κ.ἄ.

η) Σιλικόναι. Αί σιλικόναι δύνανται νά θεωρηθοῦν ὡς ἰδιαιτέρα τάξις πλαστικῶν. Αὐται περιέχουν χαρακτηριστικῶς εἰς μικρότερα ἢ μεγαλύτερα ποσά πυρίτιον, ἐξ οὗ καί τὸ ὄνομα, ἢ ρίζας SiO_2 εἰς ἀντικατάστασιν τοῦ ἀνθρακος. Χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐξαιρετικῆς ἰδιότητος, ἰδίως εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν ἀντοχὴν αὐτῶν εἰς ὑψηλὰς θερμοκρασίας, τὴν ἐπίδρασιν χημικῶν ἀντιδραστηρίων, τὴν παλαιώσιν, ὅλως δὲ ἰδιαίτερας 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' ὃν ἀκριβῶς τρόπον ὁ ὑδράργυρος ἐξ ὑαλίνων ἀντικειμένων.

Παρὰ τὴν μεγάλην ἀκόμη τιμὴν αὐτῶν αἱ σιλικόναι εὐρίσκουν ἤδη ἐκτεταμένην βιομηχανικὴν καὶ πρακτικὴν ἐφαρμογὴν κυρίως ὡς μονωτικά, λιπαντικά ἔλαια—διατηροῦντα τὸ ἰξῶδες αὐτῶν μεταξὺ εὐρυτῶν 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 δια εἰς ἀντιδράσεις ἀναγραφομένας ἐντὸς τοῦ κειμένου καὶ λύονται διὰ τῆς ἀπλῆς μεθόδου τῶν τριῶν. Ὑπενθυμίζεται ὅτι τὸ γραμμομόριον ἐνὸς ἀερίου, ὑπὸ κανονικὰς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, καταλαμβάνει ὄγκον 22,4 λίτρων).

1. Πόσα γρ. ὀξικῶν ὀξέος καὶ πόσα ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου πρέπει νὰ θερμάνωμεν διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 25 λίτρα μεθάνιον;
2. Φωταέριον ἀποτελεῖται (κατ' ὄγκον) ἀπὸ 50% ὕδρογόνου, 35% μεθάνιον, 10% μονοξειδίου ἀνθρακος καὶ 5% ἄζωτον. Πόσον ζυγίζει 1 λίτρον αὐτοῦ;
3. Πόσον ὄγκον ὕδρογόνου προσλαμβάνουν 10 γρ. αἰθυλενίου καὶ ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ σχηματιζομένου αἰθανίου;
4. Πόσα γραμμάρια ἀλκοόλης καὶ πόσα λίτρα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος λαμβάνονται κατὰ τὴν ζύμωσιν 500 γρ. γλυκόζης;
5. Δι' ἐπιδράσεως θεικοῦ ὀξέος ἐν θερμῷ ἐπὶ αἰθυλικῆς ἀλκοόλης μετατρέπονται τὰ 80% αὐτῆς εἰς αἰθέρα καὶ τὰ 20% εἰς αἰθυλένιον. Πόση ἀλκοόλη πρέπει νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ νὰ παρασκευάσωμεν 1 χγρ. αἰθέρος; Πόσα λίτρα αἰθυλενίου θὰ παραχθῶσι ταυτοχρόνως;
6. Νὰ ὑπολογισθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τοῦ ἁλατος τοῦ Seignette.
7. Πόσα γρ. ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν σαπωνοποίησιν 1 χγρ. στεατίνης (τύπος λίπους σελ. 70, ὅπου $R=C_{17}H_{35}$) καὶ ποῖον τὸ βῆρος τοῦ παραγομένου σάπωνος;
8. Ποῖος ὁ ὄγκος τῶν ἀερίων, τὰ ὁποῖα προκύπτουν δι' ἐνζυματικῆς διασπάσεως 25 γρ. σῆρας;
9. Πόσα γρ. γλυκόζης καὶ φρουκτόζης λαμβάνονται κατὰ τὴν ὕδρολυτικὴν διάσπασιν 60 γρ. καλαμοσακχάρου.
10. Πόσα γρ. βενζολίου καὶ πόσα νιτρικοῦ ὀξέος εἰδ. β. 1,40 (περιεκτικότης εἰς νιτρικὸν ὀξὺν 63%) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 100 γρ. νιτροβενζολίου;
11. Κατὰ τὴν διάσπασιν ποσότητός τινος ἀμυγδαλίνης ἐλήφθησαν 9 γρ. ὕδροκυανίου. Ἀπὸ πόσα γρ. ἀμυγδαλίνης προῆλθον καὶ ποῖα ἄλλα σώματα καὶ εἰς ποίας ποσότητας ἐλήφθησαν ταυτοχρόνως;
12. Πόσα γρ. νιτροβενζολίου ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 80

γρ. ανιλίνης; Ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ πρὸς τοῦτο ἀπαιτουμένου ὑδρογόνου καὶ πόσος σίδηρος καὶ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ εἶδ. β. 1,19 (περιεκτικότητος εἰς ὑδροχλώριον 36,5%) ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν αὐτοῦ;

Π Ι Ν Α Ξ

ἄτομικῶν βαρῶν στοιχείων διὰ τὴν λύσιν τῶν ἀνωτέρω προβλημάτων.

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

1. Λιὰ τὴν ἀπλότητα τῶν ἀριθμητικῶν πράξεων ὡς ἀτ. β. τοῦ ὑδρογόνου λαμβάνεται τὸ 1 ἀντὶ τοῦ ἀριθμοῦ 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 τιος ἐκπεφρασμένον εἰς γραμμάρια*.

Σχέσις πίεσεως, ὄγκου καὶ θερμοκρασίας μάζης ἀερίου

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

ὅπου P_1, P_2 = αἱ πίεσεις, 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 ὅλον πρόβλημα, ἐν συνεχείᾳ δὲ ὑπολογίζονται— δι' ἀθροίσεως τῶν ἀτομικῶν βαρῶν — τὰ μοριακὰ βάρη τῶν χημικῶν ἐκείνων ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν μέρος εἰς τὴν ἐκφώνησιν τοῦ προβλήματος. Ἀπὸ τοῦ σημείου τούτου μετὰ τὴν ἀπλὴν μέθοδον τῶν τριῶν προβαίνομεν εἰς τὴν λύσιν τοῦ προβλήματος.

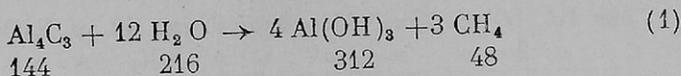
Κατωτέρω δίδονται δύο παραδείγματα λύσεως τοιούτων προβλημάτων:

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

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

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

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



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

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

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

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν τέλος

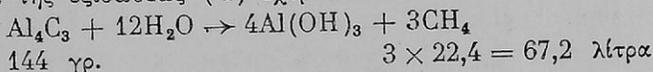
$$\begin{array}{ccccccc} 48 & \text{γρ. μεθανίου προέρχονται ἀπὸ} & 144 & \text{γρ. Al}_4\text{C}_3 & & & \\ 205,7 & \text{γρ.} & \text{»} & \text{»} & \text{»} & X_2 & \end{array}$$

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

ὥστε νὰ πληρωθῇ τὸ ἀεριοφυλάκιον διὰ μεθανίου.

Ἀπλούστερον ἀκόμη δύναται νὰ λυθῇ τὸ πρόβλημα ὡς ἐξῆς:

Βάσει τῆς ἐξισώσεως (1) ἔχομεν :



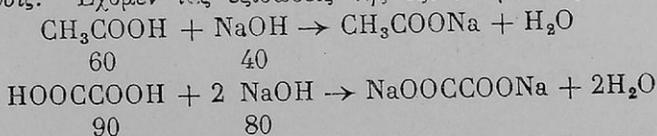
ὁπότε ἔχομεν :

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

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

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

Λύσις. Ἐχομεν τὰς ἐξισώσεις τῆς ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξέων



"Αρα διὰ 60 γρ. όξινοῦ όξέος απαιτοῦνται 40 γρ. NaOH
 " 20 " " " " " X₁ " " ;

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

καί διὰ 90 γρ. όξάλικοῦ όξέος απαιτοῦνται 80 γρ. NaOH
 " 10 γρ. " " " " " X₂ " " ;

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

$X_1 + X_2 = 13,33 + 8,88 = 22,21$ γρ. NaOH απαιτοῦνται διὰ τὴν
 έξουδετέρωσιν τῶν όξέων.

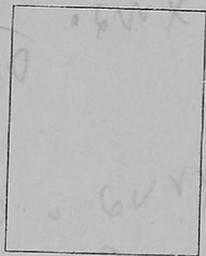
Τὰ ἀντίτυπα τοῦ βιβλίου φέρουν τὸ κάτωθι βιβλιοσῆμον εἰς ἀπόδειξιν τῆς γνησιότητος αὐτῶν.

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

$$3 \sin x \cdot \cos x = 3$$

$$\sin x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cos x = \frac{1}{2}$$

$$\sin x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cos x = \frac{1}{2}$$



$$\sin x \cdot \cos 60^\circ = \cos x \cdot \sin 60^\circ = \frac{1}{2} \sin 60^\circ$$

$$\sin(x + 60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$1 + 2\sqrt{3} + 3$$

$$\frac{4}{9} - \frac{4}{9}$$

$$u$$

$$2\sqrt{3} - 4\sqrt{3} - 4\sqrt{3}$$

$$u^2$$

$$-2$$

$$-2$$

$$-2$$

$$-2$$

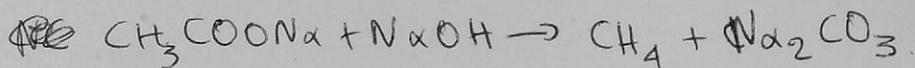
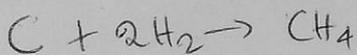
$$-2$$

$$-2$$

~~tu~~ j'ai acheté une voiture à ma soeur et je la
lui ai donnée
tu as acheté une voiture à ta soeur et tu la lui as donnée

$$\begin{array}{r}
 100 \\
 0,2 \\
 \hline
 216 \quad | \quad 180 \\
 = 360 \quad 0,12 \\
 = 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 284 \\
 0,2 \\
 \hline
 56,8 \quad | \quad 180 \\
 = 280 \quad 0,31 \\
 100
 \end{array}$$



024000019999

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

21 - Απριλίου 1969.

40 π. μ.

4 π. μ. βιβλίου

prendre pris (από) ε

je prends
tu prends
il prend
nous prenons
v. prenez
ils prennent

le signe = σήμα
commander = παραγγέλλω
bouteille = μπουκιά
prendre = παίρνω
le jus = χυμός
le franc = το γράμμο
mercier = ευχαριστώ
le promenade = όμπρηνάλας.

fais	dis		j'ai dit	j'ai fait
fais	dis		tu as dit	tu as fait
fait	dit		il a dit	il a fait
faisons	disons		nous avons dit	nous avons fait
faites	dites		vous avez dit	vous avez fait
font.	disent.		ils ont dit	ils ont fait

~~69909093~~ ~~69909093~~

