

ΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΒΑΡΒΟΓΛΗ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΕΚΔΟΣΕΩΣ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ
ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑ 1977

19990

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΑΝΗ
Καθηγητού Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Γ. ΛΥΚΕΙΟΥ

Μέ απόφαση τῆς Ἑλληνικῆς Κυβερνήσεως τὰ δι-
δακτικά βιβλία τοῦ Δημοτικοῦ, Γυμνασίου καί Λυ-
κείου τυπώνονται ἀπό τόν Ὄργανισμό Ἐκδόσεως
Διδακτικῶν Βιβλίων καί μοιράζονται ΔΩΡΕΑΝ.

09991

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Τό βιβλίο μεταγλωττίστηκε και συμπληρώθηκε από τή Γεν. Έπιθεωρητή
Μ.Ε. Εύαγ. Λεντζάκη. Συνεργασία: Βασιλ. Καρώνης, Λυκειάρχης.

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΛΗ
Καθηγητού Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α'

Εισαγωγή Σελ. 9-13

Παραγωγή Χημικών Οργανικών Ενώσεων. Ηλεκτρόλυση και διάσπαση των οργανικών ενώσεων. Σημεία των οργανικών ενώσεων

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β'

Απομόρφωση οργανικών ενώσεων Σελ. 18-23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'

Εξοξείδωση των οργανικών ενώσεων Σελ. 24-29

Αποξείδωση των οργανικών ενώσεων με διαλυτούς μεταλλικούς ιόντες — Ειδικές οξείδωσεις

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ'

Παραγωγή των οργανικών ενώσεων Σελ. 30-34

Τυπικές — Συνθετικές Ισομέρειες — Στεροϊσομέρεια — Πολύμερα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ'

Απομόρφωση οργανικών ενώσεων Σελ. 35-48

Πυρρολίνη — Μορφίνη — Αιθάνιο — Φουράριο — Πιπερίνη

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ • ΑΘΗΝΑ 1977

Συντομογραφίες

Ειδ. β. = ειδικό βάρος
Μμ. β. = μοριακό βάρος
Γ. Τ. = Μοριακός Τύπος
Μ. Τ. = Μοριακός Τύπος
Σ. Τ. = Συντακτικός Τύπος
Γ. δ. = διπλός δεσμός
τ. δ. = τριπλός δεσμός

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α'

Είσαγωγή.....Σελ. 9-13

Όργανική Χημεία — Όργανικές ενώσεις. Προέλευση καί διάδοση των οργανικῶν ενώσεων. Σημασία των οργανικῶν ενώσεων γιά τή ζωή τοῦ ἀνθρώπου — Σύντομη ἱστορική ἀνασκόπηση καί βιογραφικά σημειώματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β'

Σύσταση οργανικῶν ενώσεων.....Σελ. 14-17

Χημική ἀνάλυση των οργανικῶν ενώσεων — Ποιοτική ἀνάλυση — Ἀνίχνευση τοῦ ἀνθράκα — Ἀνίχνευση τοῦ ὑδρογόνου — Ἀνίχνευση τοῦ ἀζώτου — Ἀνίχνευση των ὑπόλοιπων στοιχείων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'

Κατάταξη των οργανικῶν ενώσεων.....Σελ. 18-23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ'

Όνοματολογία των οργανικῶν ενώσεων.....Σελ. 24-29

Όνοματολογία ενώσεων μέ διακλαδισμένη ἀλυσίδα — Εἰδικές ὀνομασίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε'

Όσομέρειες των οργανικῶν ενώσεων.....Σελ. 30-34

Όσομέρεια — Συντακτική ἰσομέρεια — Στερεοἰσομέρεια — Πολυμέρεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ'

Κορεσμένοι ὑδρογονάνθρακες.....Σελ. 35-48

Παραφίνες — Μεθάνιο — Αἰθάνιο — Φωταέριο — Πετρέλαια — Βενζίνη — Πετροχημικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ζ'

Ἄκορεστοι ὑδρογονάνθρακες.....Σελ. 49-56
Αἰθυλένιο — Ἀκετυλένιο — Ἄλλοι ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Η'

Ἀλκυλαλογονίδια.....Σελ. 57-59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Θ'

Ζυμώσεις — Ἀλκοόλες.....Σελ. 60-67

Μεθυλική ἀλκοόλη — Αἰθυλική ἀλκοόλη — Ἀλκοολοῦχα ποτά — Φωτιστικό οἴνοπνευμα — Πολυσθενεῖς ἀλκοόλες — Νιτρογλυκερίνη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι'

Αἰθέρες — Διαιθυλικὸς αἰθέρας.....Σελ. 68-69

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΑ'

Ἄλδεϋδες καὶ Κετόνες.....Σελ. 70-73.

Φορμαλδεϋδη — Ἀκεταλδεϋδη — Ἀκετόνη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΒ'

Ὄξεα.....Σελ. 74-83

Λεπαρά ὄξεα — Μυρμηκικό ὄξύ — Ὄξιμό ὄξύ — Παλμιτικό ὄξύ — Στεατικό ὄξύ — Ἀκόρεστα ὄξεα — Δικαρβονικά ὄξεα — Ὑδροξυοξέα — Ἀμινοξέα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΓ'

Ἐστέρες — Κηροί — Λίπη καὶ ἔλαια — Σαποῦνια.....Σελ. 84-91

Ἐστέρες — Ἐστέρες λιπαρῶν ὀξέων μέ μονοσθενεῖς ἀλκοόλες — Λίπη καὶ ἔλαια — Βιομηχανική κατεργασία τῶν λιπῶν καὶ ἐλαίων — Σαπωνοποίηση — Ἀπορρυπαντική δράση τῶν σαπουνίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΔ'

Ἀζωτοῦχες Ἐνώσεις.....Σελ. 92-98

Ἀμίνες — Οὐρία — Ὑδροκυάνιο — Ἀμινοξέα — Βιολογική σημασία τῶν ἀμινοξέων — Πρωτεΐνες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΕ'

Υδατάνθρακες.....Σελ. 99-113

Απλά σάκχαρα — Γλυκόζη — Φρουκτόζη — Δισακχαρίτες —
Καλαμοσάκχαρο — Μαλτόζη — Γαλακτοσάκχαρο — Πολυσακχα-
ρίτες — Άμυλο — Γλυκογόνο — Ίνουλίνη — Κυτταρίνη —
Νιτροκυτταρίνη — Χαρτί — Τεχνητό μετάξι — Κελλοφάνη —
Τεχνητό μαλλί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΣΤ'

Γενικά για τίς κυκλικές ενώσεις.....Σελ. 114-115

Κυκλικές ενώσεις — Άρωματικές ενώσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΖ'

Λιθανθρακόπισσα.....Σελ. 116-118

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΗ'

Άρωματικός χαρακτήρας — Άρωματικοί ύδρογονάνθρακες...Σελ. 119-125

Τύπος του βενζολίου — Μεσομέρεια — Παράγωγα του βενζο-
λίου — Τολουόλιο — Ξυλόλιο — Στυρόλιο — Ναφθαλίνο —
Άνθρακένιο — Καρκινογόνες ουσίες — Νιτροβενζόλιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΘ'

Φαινόλες — Άρωματικές αλκοόλες.....Σελ. 126-128

Φαινόλη — Πικρικό όξύ — Ύδροκινόνη — Πυρογαλλόλη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Κ'

Καρβονυλικές ενώσεις.....Σελ. 129

Βενζαλδεΐδη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑ'

Όξέα — Άρωματικά όξέα T.S.Σελ. 130-133

Βενζοϊκό όξύ — Φθαλικό όξύ — Σαλικυλικό όξύ — Γαλλικό
όξύ — Δειψικές ύλες — Μελάνη — Βυρσοδεψία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΒ'

Άνιλίνη — Χρώματα.....Σελ. 134-137

Άνιλίνη — Χρώματα — Τυποβαφική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΓ'

Υδροαρωματικές ενώσεις.....	Σελ. 138-140
Τερπένια — Τερεβινθέλαιο — Καμφορά — Αιθέρια έλαια — Ρητίνες — Κομμεορητίνες.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΔ'

Άλκαλοειδή.....	Σελ. 141-143
-----------------	--------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΕ'

Βιταμίνες — Όρμόνες — Ένζυμα	Σελ. 144-149
Βιταμίνες — Όρμόνες — Φυτοορμόνες — Ένζυμα — Βιοκα- ταλύτες.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΣΤ'

Χημειοθεραπεία.....	Σελ. 150-152
---------------------	--------------

Χημειοθεραπευτικά — Άντιβιοτικά — Πενικιλίνη — Στρο-
πτομυκίνη — Χλωρομυκιτίνη — Χρυσομυκίνη — Τετραμυκίνη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΖ'

Έντομοκτόνα.....	Σελ. 153-154
------------------	--------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΗ'

Συνθετικές ύφαντικές ύλες.....	Σελ. 155-156
--------------------------------	--------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΘ'

Πλαστικά — Τεχνητές ύλες — Ρητίνες.....	Σελ. 157-161
---	--------------

Ποσοτική ανάλυση.....	Σελ. 161-166
-----------------------	--------------

Ποσοτικός προσδιορισμός του άνθρακα και του υδρογόνου —
Ποσοτικός προσδιορισμός του άζώτου — Προβλήματα Ι — Προ-
βλήματα ΙΙ — Τύποι από τή Φυσική και χρήσιμες έννοιες για τή
λύση των προβλημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α'

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όργανική Χημεία, όργανικές ενώσεις. Από την Άνόργανη Χημεία μάθαμε, πώς όλόκληρος ό κόσμος, άποτελείται από 92 στοιχεία και τίς ενώσεις τους. Από τά 92 στοιχεία ό άνθρακας ξεχωρίζει και για τό μεγάλο πλήθος τών ενώσεων πού δίνει και για τή σπουδαιότητα αυτών τών ενώσεων. Αυτοί οί δύο λόγοι, δημιουργούν τήν ανάγκη, νά εξετάζονται οί ενώσεις του άνθρακα από ιδιαίτερο κλάδο τής Έπιστήμης.

Αυτός ό ιδιαίτερος κλάδος λέγεται **Όργανική Χημεία** κι οί ενώσεις του άνθρακα **όργανικές ενώσεις**, εκτός από τό μονοξειδιο του άνθρακα CO, τό διοξειδιο CO₂, τό άνθρακικό όξύ H₂CO₃ και τά άνθρακικά άλατα, πού τά εξετάζει ή Άνόργανη Χημεία.

Οί διαφορές πού παρουσιάζονται ανάμεσα στις όργανικές και τίς άνόργανες ενώσεις — δηλαδή στις ενώσεις όλων τών άλλων στοιχείων εκτός από τον άνθρακα — είναι: 1) Οί όργανικές ενώσεις έχουν πío μεγάλη εύπάθεια από τίς άνόργανες, στή θερμότητα, τό φώς, και τά διάφορα αντιδραστήρια. 2) Η ταχύτητα τών αντιδράσεων στις όργανικές ενώσεις, είναι τίς πío πολλές φορές μικρή, αντίθετα από τήν ταχύτητα τών αντιδράσεων στις άνόργανες, πού είναι μεγάλη. 3) Οί όργανικές ενώσεις παρουσιάζουν μικρή διαλυτότητα στο νερό και μεγάλη στους όργανικούς διαλύτες, αντίθετα από τίς άνόργανες, πού διαλύονται πολύ στο νερό. 4) Οί όργανικές ενώσεις είναι συνήθως μεγαλομοριακές αντίθετα από τίς άνόργανες. 5) Παρουσιάζουν τό φαινόμενο τής ίσομέρειας και τής πολυμέρειας, πού θά εξηγηθεί παρακάτω.

Άλλοτε πίστευαν, πώς όργανικές ενώσεις ήταν αυτές πού έπαιρναν από τούς φυτικούς και ζωικούς όργανισμούς και πού για

τό σχηματισμό τους, έπρεπε νά δράσει ή ζωική δύναμη (vis vitalis), πού ύπήρχε μόνο στους οργανισμούς και πού δέν τήν είχε ό άνθρωπος στό εργαστήριο. "Όταν όμως ό άνθρωπος μπόρεσε στό εργαστήριο, από άνόργανα συστατικά και χωρίς τή μεσολάβηση τής ζωικής δύναμης, νά συνθέσει τέτοιες ενώσεις, ή άποψη για τήν απαραίτητη δράση τής ζωικής δύναμης άποδείχτηκε πώς δέν ήταν σωστή και σήμερα ξέρουμε, πώς ή Όργανική Χημεία είναι ένας κλάδος τής καθαρής Χημείας και πώς μόνο ό μεγάλος αριθμός τών οργανικών ενώσεων — πάνω από 1.000.000 — σχετικά μέ τό μικρό αριθμό τών άνοργάνων — περίπου 50.000 — κάνει απαραίτητη τήν έξέτασή τους από ιδιαίτερο κλάδο.

Τό πετρέλαιο, ή ζάχαρη, τά λίπη και τά έλαια, ή ναφθαλίνη, τό καουτσούκ, οι βιταμίνες, τό DDT κ.ά. είναι οργανικές ενώσεις.

Προέλευση και διάδοση τών οργανικών ενώσεων. Πολλές οργανικές ενώσεις είναι πολύ διαδομένες στή φύση. Είναι ή συστατικά ζώων και φυτών (λίπη, λευκώματα, οργανικά όξέα, ύδατάνθρακες κ.ά.) ή βρίσκονται μέ τή μορφή φυσικών αποθεμάτων μέσα στή γή (πετρέλαιο). "Όλες οι χρωστικές πού δίνουν τό χρώμα τους στά φύλλα, στους καρπούς και στά άνθη, τό αίμα, τά ούρα και ή χολή τών ζώων είναι οργανικά σώματα. "Άλλες πάλι οργανικές ενώσεις, όπως οι βιταμίνες, οι όρμόνες και τά φυράματα βρίσκονται μέσα στους ζωικούς οργανισμούς σε έλάχιστα ποσά, πού είναι όμως απαραίτητα για τήν κανονική τους ανάπτυξη και λειτουργία.

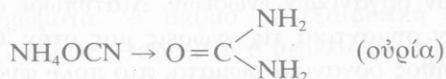
Τελικά πολύ μεγάλος αριθμός οργανικών ενώσεων παρασκευάστηκε συνθετικά στα εργαστήρια και στα εργοστάσια. Συνθετικά παρασκευάζονται ακόμα και πολλά φυσικά προϊόντα, χρήσιμα στον άνθρωπο, επειδή ή ποσότητα αυτών τών φυσικών προϊόντων δέ φτάνει για νά καλύψει τίς ανάγκες του. "Έτσι παρασκευάζεται σήμερα συνθετικά ή βενζίνη, τό καουτσούκ, διάφορα χρώματα κ.ά., μολονότι ύπάρχουν στή φύση.

Σημασία τών οργανικών ενώσεων για τή ζωή του ανθρώπου. Η χρησιμοποίηση τών οργανικών ενώσεων, και αυτών πού βρίσκονται στή φύση και αυτών πού παρασκευάζονται συνθετικά, είναι πολύ μεγάλη. Τά καύσιμα ύλικά, τά τρόφιμα, τά φάρμακα, τά χρώματα, τά

άρώματα, οι έκρηκτικές ύλες, τὰ διαλυτικά μέσα, εκτός από τό νερό, τὰ σαπούνια κ.ά. εἶναι ὀργανικές ἐνώσεις, ἢ καθαρές ἢ μίγματα.

Σύντομη ἱστορική ἀνασκόπηση τῆς Ὀργανικῆς Χημείας καί βιογραφικά σημεῖωματα τῶν θεμελιωτῶν τῆς. Μέχρι τὰ μέσα τοῦ 18^{ου} αἰῶνα ἐλάχιστα ὀργανικά σώματα γνώριζε ὁ ἄνθρωπος, ὅπως π.χ. τό οἶνοπνευμα, συστατικό τοῦ κρασιοῦ κι ἄλλων ποτῶν, τό ὀξεικό ὀξύ, συστατικό τοῦ ξιδιοῦ, τό πετρέλαιο, λίγα χρώματα, ὅπως τήν πορφύρα καί τό λουλάκι (ἰνδικό). Ἀπό τήν ἐποχή αὐτή ἀρχίζει ἡ ἀπομόνωση σημαντικοῦ ἀριθμοῦ ὀργανικῶν σωμάτων, ἀπό τίς διάφορες φυσικές πρῶτες ὕλες. Ἡ προσπάθεια αὐτή συνεχίζεται καί σήμερα κι ἔτσι ἀπό διάφορα φυσικά προϊόντα ἀπομονώθηκαν χιλιάδες ὀργανικές ἐνώσεις. Τό 1865 π.χ. ἦταν γνωστές περίπου 4.000 ὀργανικές ἐνώσεις, τό 1910 150.000, τό 1940 600.000 καί σήμερα γύρω στό 1.000.000.

Τό 1828 γιά πρώτη φορά παρασκευάστηκε ἀπό τό Wöhler ἡ οὐρία, πού εἶναι προϊόν τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν ζῶων, ἀπό τό κυανικό ἀμμώνιο



καί πού σήμανε τήν ἐγκατάλειψη τῆς θεωρίας τῆς ζωικῆς δύναμης. Ἀκολούθησε ἡ παρασκευή καί ἄλλων ὀργανικῶν ἐνώσεων συνθετικά, πού μαζί μέ τήν ἀπομόνωση ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀπό φυσικά προϊόντα, ἀπέτελεσαν τίς δυό πηγές πλουτισμοῦ τοῦ περιεχομένου τῆς Ὀργανικῆς Χημείας.

Ἡ Ὀργανική Χημεία θεμελιώθηκε καί ἀναπτύχθηκε σέ ἐπιστήμη ἀπό τίς ἀρχές τοῦ 19^{ου} αἰῶνα, χάρη στήν πρόοδο πού εἶχε σημειώσει παράλληλα ἡ Φυσική καί ἡ Ἀνόργανη Χημεία, καί στίς ἐργασίες μερικῶν μεγάλων ἐπιστημόνων τῆς ἐποχῆς αὐτῆς. Γι' αὐτούς καί γιά μερικούς ἀπό τούς μεταγενέστερους, πού οἱ κλασικές τους ἐργασίες σημείωσαν σταθμό, στήν ἀνάπτυξη τῆς ἀκόμα νέας ἐπιστήμης τῆς Ὀργανικῆς Χημείας, θά δώσουμε παρακάτω σύντομα βιογραφικά σημεῖωματα.

SCHEELE (προφ. Σαῖλε) Κάρολος Γουλιέλμος, Σουηδός χημικός (1742-1786). Ἀπομόνωσε ἀπό φυσικά προϊόντα μεγάλο ἀριθμό

ὄργανικῶν σωμάτων, ὅπως διάφορα ὄργανικά ὀξεῖα, τὸ σάκχαρο τοῦ γάλατος, τὴ γλυκερίνη, τὴν ταννίνη, τὸ ὑδροκυάνιο κ.ἄ.

BERZELIUS (προφ. Μπερτσέλιους) Ἰωάννης Ἰάκωβος, Σουηδὸς χημικὸς (1779-1848). Καθηγητὴς τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Στοκχόλμης. Ἐργάστηκε μὲ μεγάλη ἐπιτυχία στὴν Ἀνόργανη Χημεία, ἀλλὰ εἶναι κι ἀπὸ τοὺς πρῶτους πού ἀσχολήθηκαν μὲ τὴν Ὄργανική. Ἀνακάλυψε καὶ μελέτησε πολλές ὄργανικὲς ἐνώσεις. Διατύπωσε μιὰ ἀπὸ τίς πρῶτες θεωρίες γιὰ τὴν ἐξήγηση τῆς σύστασης καὶ τῆς συμπεριφορᾶς τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων. Συστηματοποίησε τὸ ὕλικό τῆς Ὄργανικῆς Χημείας, πού ἦταν ἀσύντακτο ὡς ἐκείνη τὴν ἐποχὴ, καὶ ἔδωσε στὸ νέο κλάδο τῆς Ἐπιστήμης τὸ ὄνομα.

LIEBIG (προφ. Λήμπιχ) Ἰουῆτος, Γερμανὸς χημικὸς 1803-1873. Καθηγητὴς στὰ Πανεπιστήμια Giessen καὶ Μονάχου. Θεωρεῖται ἀπὸ τοὺς θεμελιωτὲς τῆς Ὄργανικῆς Χημείας, ἐξαιτίας τῶν ἀναλυτικῶν μεθόδων προπάντων, πού χρησιμοποίησε γιὰ τὴν ἀκριβὴ γνώση τῆς σύστασης τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων. Διατύπωσε διάφορες θεωρίες, πού αὐξήσαν σημαντικὰ τίς γνώσεις μας στὴν Ὄργανική Χημεία, μελέτησε πλῆθος ὄργανικά σώματα, πιὸ πολὺ φυσικὰ προϊόντα καὶ τέλος ἀσχολήθηκε μὲ διάφορα ζητήματα τῆς Φυσιολογίας καὶ τίς σχέσεις της μὲ τὴ Χημεία.

WÖHLER (προφ. Βαῖλερ) Φρειδερίκος, Γερμανὸς χημικὸς (1800-1882), μαθητὴς τοῦ Berzelius. Καθηγητὴς τῆς Χημείας στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Γοτίγγης. Ἐργάστηκε πάνω σὲ σπουδαῖα θέματα τῆς Ὄργανικῆς κι εἶναι ὁ πρῶτος πού παρασκεύασε συνθετικὰ ὄργανικό σῶμα (οὐρία 1828). Ἀνακάλυψε ἀκόμα καὶ τὸ φαινόμενο τῆς ἰσομέρειας.

KEKULÉ (προφ. Κεκουλέ) Φρειδερίκος Αὔγουστος, Γερμανὸς χημικὸς (1829-1896). Καθηγητὴς στὸ Πανεπιστήμιο τῆς Βόννης. Ἀπόδειξε πὼς ὁ ἄνθρακας εἶναι τετρασθενὲς στοιχεῖο καὶ ἔγινε ὁ ἰδρυτὴς τῆς συντακτικῆς θεωρίας, πού ἐξηγεῖ τὴ σύσταση τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων καὶ πού ἰσχύει καὶ μέχρι σήμερα. Κλασικὲς εἶναι οἱ ἔρευνές του γιὰ τὴ σύνταξη τοῦ βενζολίου.

BAEYER (προφ. Μπάγιερ) Άδόλφος, Γερμανός χημικός (1835-1917). Καθηγητής στά Πανεπιστήμια τοῦ Στρασβούργου καί τοῦ Μονάχου. Άσχολήθηκε μέ τίς διάφορες τάξεις τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων κι ἰδιαίτερα μέ χρώματα καί φάρμακα. Ἡ ἀνάπτυξη τῆς ὀργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας τό 19^ο αἰῶνα χρωστᾶ πολλά στίς ἐργασίες τοῦ Baeyer.

BERTHELOT (προφ. Μπερτελό) Μαρκελίνος, Γάλλος χημικός (1827-1907). Καθηγητής στό Γαλλικό Κολλέγιο τοῦ Παρισιοῦ. Άσχολήθηκε μέ τή συνθετική Ὄργανική Χημεία, ὕστερα ἀπό τή θεμελιώδη ἀνακάλυψη τοῦ Wöhler γιά τή δυνατότητα παρασκευῆς ὀργανικῶν ἐνώσεων. Άκόμα ἀσχολήθηκε μέ τά λίπη, τή γλυκερίνη, τήν ἀκαπνη πυρίτιδα, τή χημεία τῶν ζυμώσεων κ.ἄ. καί τελικά μέ τήν ἱστορία τῆς Χημείας ἀπό τά πολύ παλιά χρόνια.

FISCHER (προφ. Φίσερ) Αἰμίλιος, Γερμανός χημικός (1852-1919). Καθηγητής στό Πανεπιστήμιο τοῦ Βερολίνου, πῆρε βραβεῖο Νόμπελ γιά τή Χημεία. Ἐργάστηκε προπάντων στά φυσικά προϊόντα, σάκχαρα-λευκώματα, κι ἀκόμα μέ ἐξαιρετική ἐπιτυχία στά ἔνζυμα καί στίς ζυμώσεις. Θεωρεῖται ὁ θεμελιωτής τῆς Βιοχημείας.

GRIGNARD (προφ. Γκρινιάρ) Βίκτωρ, Γάλλος χημικός (1871-1935). Καθηγητής στά Πανεπιστήμια τοῦ Νανσύ καί τῆς Λυών. Πῆρε βραβεῖο Νόμπελ γιά τή Χημεία. Ἐργάστηκε μέ ἐξαιρετική ἐπιτυχία στή συνθετική Ὄργανική Χημεία καί στή Χημεία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων τῶν μετάλλων.

WILLSTÄTTER (προφ. Βιλσταϊτερ) Ριχάρδος, Γερμανός χημικός (1872-1942). Καθηγητής στό Πανεπιστήμιο τοῦ Μονάχου. Πῆρε βραβεῖο Νόμπελ γιά τή Χημεία. Ἐργάστηκε στά ἀλκαλοειδή, στά ἔνζυμα, στήν ἀφομοίωση τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακα ἀπό τά φυτά καί στίς φυσικές χρωστικές. Κλασικές ἦταν οἱ ἐργασίες του γιά τήν πράσινη χρωστική στά φύλλα, τή χλωροφύλλη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β'

ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

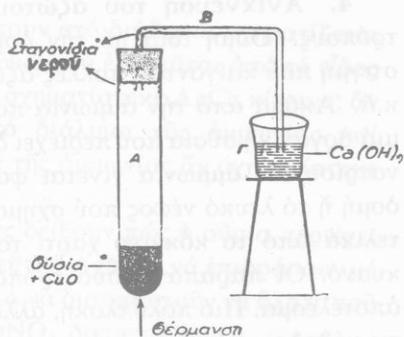
Οί οργανικές ενώσεις περιέχουν όλες άνθρακα. Τά άλλα στοιχεία, ανάλογα μέ τή συχνότητα πού παρουσιάζονται στίς οργανικές ενώσεις, μπορούν νά χωριστούν σέ τρεῖς ομάδες: 1) ύδρογόνο, 2) όξυγόνο καί άζωτο, 3) άλογόνα καί θείο, 4) φωσφόρος, άρσενικό καί μέταλλα.

1. Χημική άνάλυση τών οργανικών ενώσεων. Μέ τή χημική άνάλυση άνιχνεύονται καί προσδιορίζονται τά στοιχεία πού αποτελοῦν τήν οργανική ένωση. Αὐτή ή χημική άνάλυση όνομάζεται στοιχειακή οργανική άνάλυση καί εἶναι δυό ειδών: 1) ή **ποιοτική στοιχειακή οργανική άνάλυση**, πού ζητᾶ νά βρεῖ τά στοιχεία πού αποτελοῦν τήν οργανική ένωση καί 2) ή **ποσοτική στοιχειακή οργανική άνάλυση**, πού προσδιορίζει τό βάρος τοῦ κάθε στοιχείου πού βρίζεται σέ όρισμένο βάρος τής οργανικής ένωσης καί ύπολογίζει ὕστερα άπ' αὐτό τήν περιεκτικότητά της στά έκατό, γιά κάθε στοιχείο.

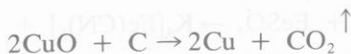
Πρίν άπό τήν ποιοτική ή ποσοτική άνάλυση, πρέπει νά γίνει τέλειος καθαρισμός τής οργανικής ένωσης γιά νά ανταποκρίνονται τά άποτελέσματα τής άνάλυσης στήν πραγματικότητα. Ό καθαρισμός γίνεται μέ τίς γνωστές φυσικές μεθόδους διαχωρισμοῦ τών συστατικῶν τών μιγμάτων, δηλαδή μέ κλασματική κρυστάλλωση ή άπόσταξη, ξήρανση κ.ά., ανάλογα μέ τήν κάθε περίπτωση. Θα εἴμαστε σίγουροι πώς μιά οργανική οὐσία εἶναι καθαρή, άπαλλαγμένη δηλαδή άπό κάθε ξένη πρόσμιξη, άν ὕστερα άπό διαδοχικούς καθαρισμούς παρουσιάζει σταθερό σημείο βρασμοῦ, τήξης, ειδικό βάρος κτλ.

2. Ποιοτική Άνάλυση. Άνίχνευση τοῦ άνθρακα. Μέ τήν άνίχνευση τοῦ άνθρακα σέ μιά ένωση όρίζουμε συγχρόνως, άν ή

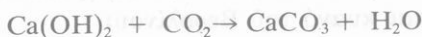
ένωση είναι ή δέν είναι οργανική. Όταν μία ένωση μέ τή θέρμανση μαυρίζει ή καίγεται, ύπάρχει ή πιθανότητα νά περιέχει άνθρακα. Ό τρόπος, πού μπορεί νά οδηγήσει σέ βέβαιο συμπέρασμα, είναι νά εξακριβωθεί, άν μέ τήν καύση τής ούσίας παράγεται CO₂. Γι' αυτό σέ κατάλληλη συσκευή βάζουμε οξειδίο του χαλκού CuO, πού θά χρησιμοποιηθεί σάν πηγή οξυγόνου, μαζί μέ τήν ούσία πού πρόκειται νά εξετάσουμε και θερμαίνουμε τό μίγμα. Στην περίπτωση πού ή ούσία περιέχει άνθρακα, τότε σύμφωνα μέ τήν αντίδραση, πού παριστάνεται μέ τήν εξίσωση



Σχ. 1. Συσκευή για ανίχνευση άνθρακα και υδρογόνου



σχηματίζεται CO₂ και μέ απαγωγό σωλήνα Β (σχ. 1) οδηγείται στό ποτήρι Γ πού περιέχει άσβεστόνερο. Όπως δείχνει ή εξίσωση



άπό τό άσβεστόνερο, μέ τήν επίδραση του διοξειδίου του άνθρακα, σχηματίζεται άδιάλυτο άνθρακικό άσβέστιο και τό διαυγές διάλυμα του Ca(OH)₂ θολώνει.

3. Άνίχνευση του υδρογόνου. Γίνεται στην ίδια συσκευή και συγχρόνως μέ τήν ανίχνευση του άνθρακα. Τό υδρογόνο τής ούσίας μέ τό οξυγόνο του CuO σχηματίζει νερό, όπως δείχνει ή χημική εξίσωση



πού μέ μορφή λεπτών σταγονιδίων καθίζει στά πιό ψυχρά μέρη των σωλήνων Α και Β τής συσκευής. Όπως αναφέρθηκε στό προηγούμενα, άπό τήν ούσία, αλλά και άπό τό οξειδίο του χαλκού και τή συσκευή, πρέπει νά έχει απομακρυνθεί κάθε ίχνος ύγρασίας.

4. **Ἀνίχνευση τοῦ ἄζωτου.** Μπορεῖ νά γίνει μέ διάφορους τρόπους. Ὁσμὴ ἴδια μέ τὴν ὁσμὴ τριχας πού καίγεται, ἔχουν τὴ στιγμή πού καίγονται, πολλές ἄζωτοῦχες οὐσίες, ὅπως π.χ. τό μαλλί κ.ἄ. Ἀκόμα ἀπὸ τὴν ἀμμωνία πού σχηματίζεται, ὅταν θερμαίνεται μιὰ ὀργανική οὐσία πού περιέχει ἄζωτο, μέ ἄσβεστο ἢ ὕδροξειδιο τοῦ νατρίου. Ἡ ἀμμωνία γίνεται φανερὴ ἀπὸ τὴ χαρακτηριστικὴ τῆς ὁσμὴ ἢ τό λευκὸ νέφος πού σχηματίζει μέ πυκνὸ ὕδροχλωρικό ὀξύ ἢ τελικὰ ἀπὸ τό κόκκινο χαρτί τοῦ ἠλιοτροπίου πού τό ξανακάνει κυανό. Οἱ παραπάνω δύο τρόποι εἶναι ἀσφαλεῖς μόνο σέ θετικὸ ἀποτέλεσμα. Πιὸ πολύπλοκη, ἀλλὰ πάντα ἀσφαλής, εἶναι ἡ παρακάτω μέθοδος. Ἡ οὐσία λιώνεται μαζί μέ μεταλλικὸ κάλιο. Τό ἄζωτο τότε μαζί μέ τό κάλιο καί τόν C σχηματίζουν τό KCN, ὕστερα ρίχνουν στό τῆγμα νερό καί κάνουν διήθηση. Στό διήθημα πού περιέχει τό κυανιοῦχο κάλι KCN, διαλυμένο στό νερό, προσθέτουν ἓνα ἄλας τοῦ δισθενοῦς σιδήρου π.χ. FeSO_4 , τό θερμαίνουν καί σχηματίζεται τό σύμπλοκο ἄλας τοῦ σιδηροκυανιοῦχου καλίου:

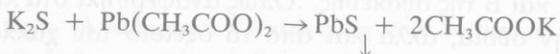


Προσθέτουν ὕστερα στό διάλυμα ἓνα ἄλας τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου, συνήθως FeCl_3 καί HCl , γιὰ τὴν ὀξίνιση τοῦ διαλύματος καί τότε σχηματίζεται κυανὸ ἴζημα ἀπὸ σιδηροκυανιοῦχο τρισθενὴ σίδηρο πού λέγεται κυανὸ τοῦ Βερολίνου:



Ἔτσι ἡ ἐμφάνιση τοῦ κυανοῦ χρώματος δείχνει μέ βεβαιότητα ὅτι ἡ ἐξεταζόμενη οὐσία ἔχει ἄζωτο καί ἀντίστροφα, ἂν δέν παρουσιαστεῖ τό κυανὸ ἴζημα, συμπεραίνεται μέ βεβαιότητα, πὼς ἡ οὐσία δέν περιέχει ἄζωτο.

5. **Ἀνίχνευση τῶν ὑπόλοιπων στοιχείων.** Ὅταν ἡ οὐσία λιώνεται μαζί μέ τό μεταλλικὸ κάλιο 1) ἂν περιέχει θεῖο σχηματίζεται θειοῦχο κάλιο K_2S , πού ὅταν ὕστερα προσθέσουμε ἓνα ἄλας τοῦ δισθενοῦς μολύβδου π.χ. ὀξικό μολύβδο σχηματίζεται ἀδιάλυτο μαῦρο ἴζημα ἀπὸ θειοῦχο μολύβδο



2) ἂν περιέχει ἀλογόνο (Cl, Br, J) σχηματίζεται KCl ἢ KBr ἢ KJ

καί μέ διάλυμα AgNO_3 πού προσθέτουν στό διήθημα, σχηματίζεται ίζημα άλογονούχου άργύρου, μέ χρώμα πού εξαρτάται από τό είδος του άλογόνου, δηλ. λευκό ίζημα, άν σχηματίστηκε AgCl , κίτρινο, άν σχηματίστηκε AgBr , ευδιάλυτο στό διάλυμα της άμμωνίας, και κίτρινο άδιάλυτο ίζημα στό διάλυμα της άμμωνίας άν σχηματίστηκε AgI .

”Αν οί προηγούμενες κατεργασίες δείξουν πώς ή ούσία περιέχει άζωτο ή θείο, πρέπει, πριν νά προστεθεί ό AgNO_3 , νά επιδράσουν μέ HNO_3 και νά βράσουν τό διάλυμα, για νά διασπαστούν τά άλατα του KCN ή του K_2S πού κι αυτά μέ AgNO_3 δίνουν ίζημα.

6. Τήν ποιοτική άνάλυση άκολουθεϊ ή ποσοτική και ή εύρεση του μοριακού τύπου της ένωσης.

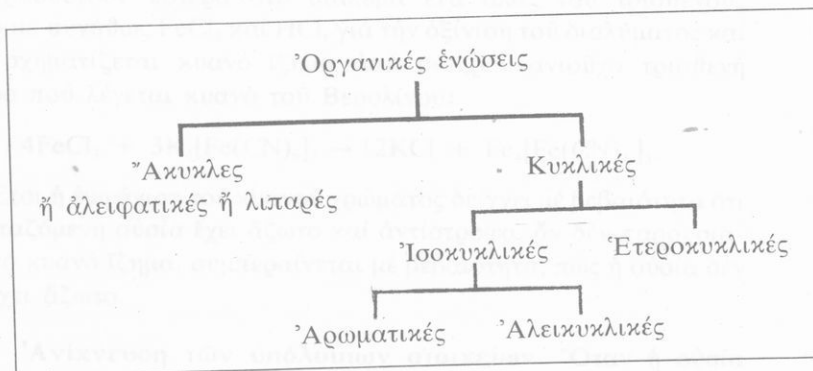
Παραδείγματα ποσοτικού προσδιορισμού του άνθρακα, του ύδρογόνου και του όξυγόνου αναφέρονται στή σελ. 161.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'

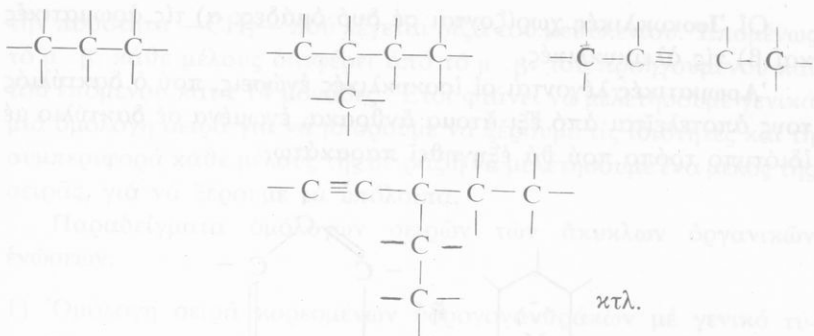
7. Κατάταξη τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Γιά νά ταξινομήσουμε τό μεγάλο πλῆθος τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἐξετάζουμε μέ ποιό τρόπο τά ἄτομα τοῦ ἄνθρακα εἶναι ἐνωμένα μέσα στό μόριο τῆς καθεμιάς. Εἶναι γνωστό, πῶς ὁ ἄνθρακας εἶναι στοιχεῖο τετρασθενές καί ἔχει τήν ιδιότητα νά ἐνώνεται μέ ἄλλα ἄτομα ἄνθρακα, δημιουργώντας ἔτσι ἕνα εἶδος ἀλυσίδας, πού λέγεται ἄνθρακική ἀλυσίδα. Ἀνάλογα μέ τή διάταξη τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακα, οἱ ὀργανικές ἐνώσεις κατατάσσονται ὅπως δείχνει ὁ παρακάτω πίνακας:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1
ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ



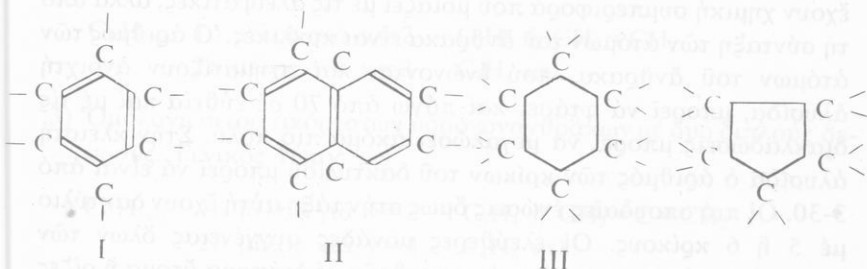
1) Ἄκυκλες λέγονται οἱ ἐνώσεις, πού στό μόριό τους ἐνωμένα τό ἄτομα τοῦ ἄνθρακα σχηματίζουν ἀνοιχτή ἀλυσίδα, συνεχή ἢ διακλαδισμένη. Λέγονται καί λιπαρές, γιατί οἱ πρῶτες πού μελετήθηκαν ἦταν τά λίπη καί τά ἔλαια. Γιά τόν ἴδιο λόγο λέγονται καί ἀλειφατικές ἀπό τή λέξη ἀλειφαρ πού σημαίνει λίπος.

Παραδείγματα:



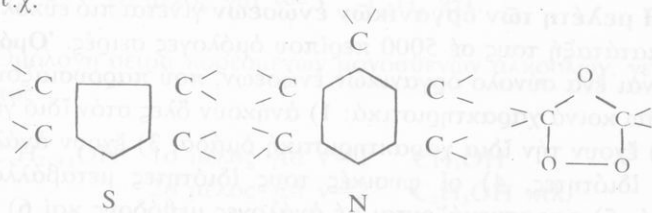
2) **Κυκλικές** λέγονται οι ενώσεις, πού στό μόριό τους τά άτομα του άνθρακα σχηματίζουν κλειστή άλυσίδα, πού λέγεται καί δακτύλιος, καί χωρίζονται στίς **ισοκυκλικές** καί στίς **έτεροκυκλικές**.

α) **Ίσοκυκλικές** λέγονται όταν ό δακτύλιος αποτελείται μόνο από άτομα άνθρακα π.χ.



β) **Έτεροκυκλικές** λέγονται οι οργανικές ενώσεις, όταν ό δακτύλιος έκτός από τά άτομα του άνθρακα, έχει καί άτομα άλλων στοιχείων, όπως π.χ. Ο ή S ή N,

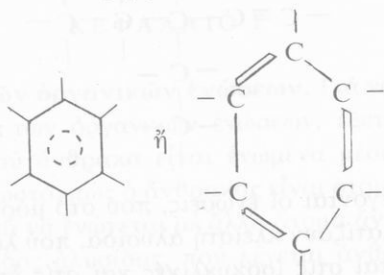
π.χ.



πού λέγονται καί **έτεροάτομα**.

Οί Ίσοκυκλικές χωρίζονται σε δύο ομάδες: α) τις άρωματικές και β) τις αλεικυκλικές.

Άρωματικές λέγονται οι ίσοκυκλικές ενώσεις, που ο δακτύλιός τους αποτελείται από έξι άτομα άνθρακα, ένωμένα σε δακτύλιο με ιδιότυπο τρόπο που θα εξηγηθεί παρακάτω.



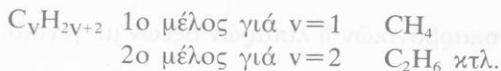
Άλεικυκλικές λέγονται οι ίσοκυκλικές οργανικές ενώσεις που δεν είναι άρωματικές. η ονομασία σημαίνει πως οι ενώσεις αυτές έχουν χημική συμπεριφορά που μοιάζει με τις αλειφατικές, αλλά από τη σύνταξη των ατόμων του άνθρακα είναι κυκλικές. Ο αριθμός των ατόμων του άνθρακα, που ενώνονται και σχηματίζουν ανοιχτή αλυσίδα, μπορεί να φτάσει και πάνω από 70 σε ευθεία και με τις διακλαδώσεις μπορεί να μεγαλώσει ακόμα πιο πολύ. Στην κλειστή αλυσίδα ο αριθμός των κρίκων του δακτυλίου μπορεί να είναι από 3-30. Οι πιο σπουδαίες ενώσεις όμως στην τάξη αυτή έχουν δακτύλιο με 5 ή 6 κρίκους. Οι ελεύθερες μονάδες συγγένειας όλων των παραπάνω τύπων μπορούν να κορεσθούν με διάφορα άτομα ή ρίζες και από δύο μαζί, με δισθενές στοιχείο ή ρίζα. Έτσι μ' αυτές τις δυνατότητες και με το φαινόμενο της ισομέρειας δημιουργείται ο εξαιρετικά μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων.

8. Η μελέτη των οργανικών ενώσεων γίνεται πιο εύκολη και με την κατάταξή τους σε 5000 περίπου ομόλογες σειρές. Ομόλογη σειρά είναι ένα σύνολο οργανικών ενώσεων, που παρουσιάζουν τα παρακάτω κοινά χαρακτηριστικά: 1) ανήκουν όλες στον ίδιο γενικό τύπο, 2) έχουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα, 3) έχουν ανάλογες χημικές ιδιότητες, 4) οι φυσικές τους ιδιότητες μεταβάλλονται κανονικά, 5) παρασκευάζονται με ανάλογες μεθόδους και 6) κάθε μέλος της σειράς διαφέρει από το προηγούμενο και το επόμενο κατά

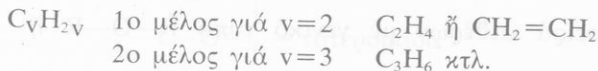
τήν ποσότητα $-\text{CH}_2-$ που λέγεται ρίζα του μεθυλενίου. Έπομένως τό μ .β. κάθε μέλους διαφέρει από τό μ .β. του προηγούμενου και του επόμενου κατά 14 μονάδες. Έτσι φτάνει νά μελετήσουμε γενικά μία ομόλογη σειρά γιά νά μπορούμε νά ξέρουμε τίς ιδιότητες και τή συμπεριφορά κάθε μέλους τής σειράς ή νά μελετήσουμε ένα μέλος τής σειράς, γιά νά ξέρουμε τά υπόλοιπα.

Παραδείγματα ομόλογων σειρών των άκυκλων οργανικών ενώσεων:

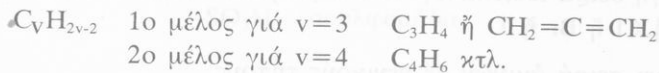
- 1) Ομόλογη σειρά κορεσμένων υδρογονανθράκων μέ γενικό τύπο



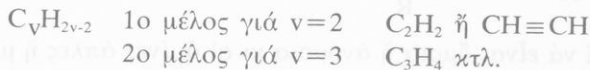
- 2) Ομόλογη σειρά ακόρεστων υδρογονανθράκων μέ ένα διπλό δεσμό, γενικός τύπος



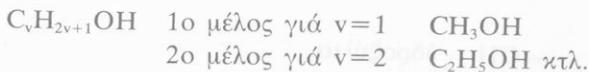
- 3) Ομόλογη σειρά ακόρεστων υδρογονανθράκων μέ δύο διπλούς δεσμούς. Γενικός τύπος



- 4) Ομόλογη σειρά ακόρεστων υδρογονανθράκων μέ ένα τριπλό δεσμό, γενικός τύπος



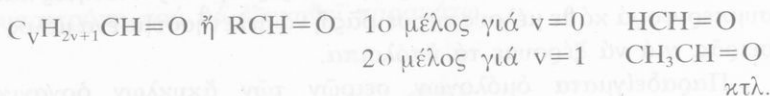
- 5) Ομόλογη σειρά κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών, γενικός τύπος



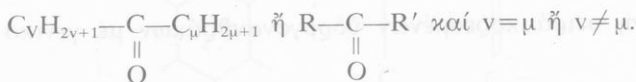
— Η μονοσθενής ρίζα $-\text{C}_v\text{H}_{2v+1}$ που μένει μετά τήν αφαίρεση ενός

άτομου υδρογόνου από τό μόριο ενός κορεσμένου υδρογονάν-
θρακα λέγεται αλκύλιο καί παριστάνεται μέ τό R.

- 6) Όμόλογη σειρά κορεσμένων άλδευδών, γενικός τύπος



- 7) Όμόλογη σειρά κορεσμένων κετονών, γενικός τύπος



- 8) Όμόλογη σειρά μονοκαρβονικών ή λιπαρών όξέων μέ γενικό τύ-
πο RCOOH.

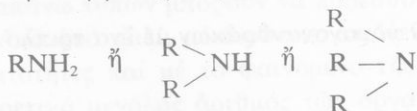
- 9) Όμόλογη σειρά έστέρων τών λιπαρών όξέων μέ κορεσμένες μο-
νοσθενείς αλκοόλες μέ γενικό τύπο RCOOR'.

- 10) Όμόλογη σειρά αιθέρων μέ γενικό τύπο R—O—R ή
R—O—R'.

- 11) Όμόλογη σειρά νιτριλίων μέ γενικό τύπο RC≡N.

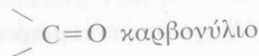
- 12) Όμόλογη σειρά αλκυλαλογονιδίων μέ γενικό τύπο RX που
X=F ή Cl ή Br ή J.

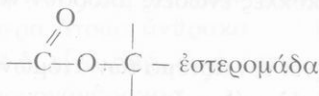
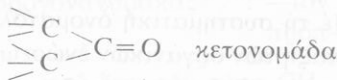
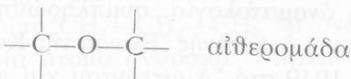
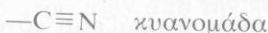
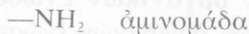
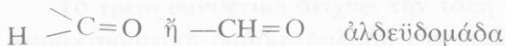
- 13) Όμόλογη σειρά άμινών μέ γενικούς τύπους



Τά R μπορεί νά είναι όμοια ή άνόμοια κι οί άμίνες άπλές ή μι-
τές.

9. Σπουδαιότερες χαρακτηριστικές ομάδες τών όμόλογων
σειρών:





ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ'

10. Όνοματολογία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων.

Γιὰ τὴν ὀνοματολογία τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων, ἔγιναν εἰδικὰ συνέδρια χημικῶν. Τὸ πρῶτο ἔγινε τὸ 1892 στὴ Γενεύη κι ἡ ὀνοματολογία, πού συμφωνήθηκε, ὀνομάζεται «ὀνοματολογία μέ τὸ σύστημα Γενεύης». Αὐτὴ ἡ ὀνοματολογία, συμπληρώθηκε ἀπὸ τὸ εἰδικὸ συνέδριο, πού ὀργάνωσε ἡ Διεθνὴς Ἐνωση τῆς Καθαρῆς καὶ Ἐφαρμοσμένης Χημείας τὸ 1949 στὸ Ἄμστερνταμ καὶ πού ἀπὸ τὰ ἀρχικὰ τῆς στὴν ἀγγλικὴ γλῶσσα ἡ ὀνοματολογία ὀνομάστηκε «ὀνοματολογία IUPAC». Μέ τὴ συστηματικὴ ὀνοματολογία, φανερόνεται ἡ σύσταση κι ἡ σύνταξη τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Σύμφωνα μέ τὸ σύστημα Γενεύης οἱ ἄκυκλες ἐνώσεις μποροῦν νὰ ὀνομαστοῦν μέ τρία συνθετικά:

Τὸ πρῶτο συνθετικὸ δείχνει τὸν ἀριθμὸ τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακα πού ἀποτελοῦν τὴν ἀνοιχτὴ ἀλυσίδα, ἔτσι:

γιὰ	1	ἄτομο	ἄνθρακα	πρῶτο	συνθετικὸ	εἶναι τὸ	μεθ—
»	2	ἄτομα	»	»	»	»	αἰθ—
»	3	»	»	»	»	»	προπ—
»	4	»	»	»	»	»	βουτ—
»	5	»	»	»	»	»	πεντ—
»	6	»	»	»	»	»	ἕξ—κ.ο.κ.

Τὸ δεῦτερο συνθετικὸ δείχνει, ἂν ἡ ἐνωση εἶναι κορεσμένη ἢ ἀκόρεστη, ἂν ἔχει δηλαδὴ μόνο ἀπλοὺς δεσμούς, ἢ διπλοὺς ἢ τριπλοὺς, ἕναν ἢ περισσότερους. Ἔτσι:

γιὰ κορεσμένη ἐνωση	τὸ	δεῦτερο	συνθετικὸ	εἶναι τὸ	—αν—
» ἀκόρεστη μέ 1 δ.δ.	»	»	»	»	» —εν—
» » » 1 τ.δ.	»	»	»	»	» —ιν—

» πῶς πολλοὺς δ.δ. ἢ τ.δ. διπλασιάζεται ἢ τριπλασιάζεται τὸ δεῦτερο, —εν— ἢ —ιν—, συνθετικὸ.

Τό τρίτο συνθετικό δείχνει τήν τάξη τῆς ἔνωσης ἀνάλογα μέ τή χαρακτηριστική ομάδα, δηλαδή τήν ὁμόλογη σειρά. Ἔτσι:

γιά τούς ὑδρογονάνθρακες ἔχουμε κατάληξη —ion

» τῖς ἀλκοόλες	» »	—όλη
» » ἀλδεϋδες	» »	—άλη
» » κετόνες	» »	—όνη
» τά ὀξέα	» »	—ικόν ὀξύ

Τό ἀριθμητικό δι, τρι, πρίν ἀπό τήν κατάληξη δείχνει περισσότερες χαρακτηριστικές ομάδες. Σύμφωνα μέ τά παραπάνω ἡ ἔνωση πού ἔχει τόν τύπο $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ θά ὀνομασθεῖ μέ τό συλλογισμό

- α) ἔχει τρία ἄτομα ἄνθρακα : προπ—
 β) εἶναι κορεσμένη : —αν—
 γ) εἶναι ὑδρογονάνθρακας : —ιον
 προπ—άν—ιον.

Ἡ ἔνωση πού ἔχει τόν τύπο $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}=\text{CH}_2$

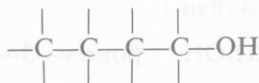
- α) ἔχει τέσσερα ἄτομα ἄνθρακα : βουτ—
 β) ἔχει ἕνα δ.δ. εἶναι δηλ. ἀκόρεστη: —εν—
 γ) εἶναι ὑδρογονάνθρακας : —ιον
 βουτ—έν—ιον.

Ἡ ἔνωση πού ἔχει τόν τύπο $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$

- α) ἔχει πέντε ἄτομα ἄνθρακα : πεντ—
 β) εἶναι κορεσμένη : —αν—
 γ) ἔχει τή χαρακτηριστική ομάδα τῶν ἀλκοολῶν: —όλη
 πεντ—αν—όλη.

Ἄντιστροφα: Γιά νά γράψουμε τό συντακτικό τύπο τῆς βουτανόλης

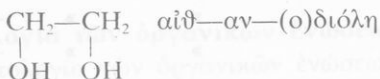
- α) τό βουτ— σημαίνει πώς ἔχει 4 ἄτομα ἄνθρακα
 β) τό —αν— ὅτι εἶναι κορεσμένη
 γ) τό —όλη σημαίνει ὅτι εἶναι ἀλκοόλη δηλ. ἔχει τή χαρακτηριστική ομάδα —OH. Ἔτσι γράφουμε



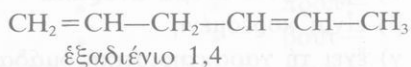
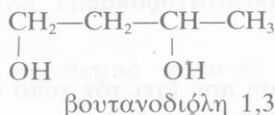
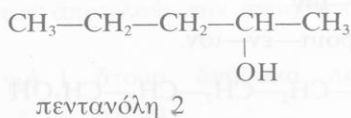
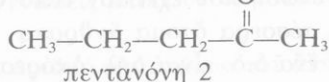
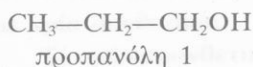
καί μέ συμπλήρωση τῶν μονάδων μέ ὑδρογόνο ἔχουμε τόν τύπο $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$.

Γιά νά γράψουμε τόν Σ.Τ. τῆς αἰθανοδιόλης

- α) αἶθ — → 2 ἄτομα ἄνθρακα
 β) —αν— → κορεσμένη (ἄπλοί δεσμοί)
 γ) —διόλη → δύο χαρακτηριστικές ομάδες (OH) στό μόριο:



Ἡ θέση τῶν διπλῶν ἢ τῶν τριπλῶν δεσμῶν, ἢ τῶν διαφόρων χαρακτηριστικῶν ομάδων, μέσα στό μόριο τῆς ὀργανικῆς ἔνωσης, ὀρίζεται μ' ἓναν ἀριθμό, πού μπαίνει ὕστερα ἀπό τό ὄνομα τῆς ἔνωσης καί δείχνει τή θέση τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακα πού συνδέεται μέ τό διπλό ἢ τριπλό δεσμό ἢ μέ τή χαρακτηριστική ομάδα. Ἡ ἀρίθμηση ἀρχίζει ἀπό τό ἄκρο πού βρῖσκεται πῶς κοντά στή χαρακτηριστική ομάδα ἢ στόν ἀκόρεστο δεσμό. Ἔτσι π.χ.



Ὄταν ἡ ἔνωση ἔχει καί χαρακτηριστική ομάδα καί ἀκόρεστο δεσμό, ἡ θέση καί τῶν δύο ὀρίζεται πάλι μέ ἀριθμούς πού μπαίνουν μετά τό συνθετικό, πού δείχνει τή χαρακτηριστική ομάδα ἢ τόν ἀκόρεστο δεσμό. Ἡ ἀρίθμηση τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακα ἀρχίζει ἀπό τό ἄκρο πού βρῖσκεται κοντά στή χαρακτηριστική ομάδα π.χ.

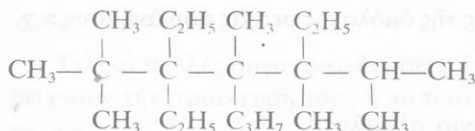
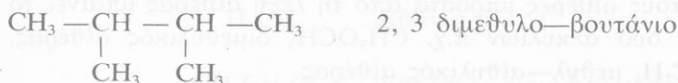
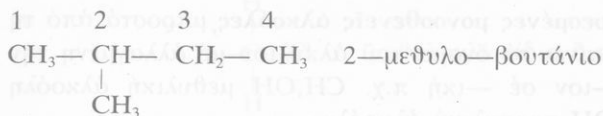


Ὄνοματολογία ἐνώσεων μέ διακλαδιωμένη ἀλυσίδα. Μιά διακλάδωση εἶναι πάντα ἓνα ἀλκύλιο R καί τό ὄνομά του γίνεται ἀπό τό

ὄνομα τοῦ ἀντίστοιχου κορεσμένου ὑδρογονάνθρακα μέ ἀντικατά-
σταση τῆς κατάληξης —άνιο, μέ τήν κατάληξη —ύλιο. Π.χ.



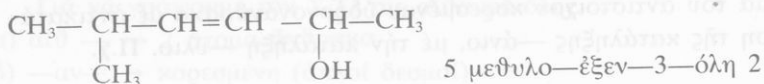
Ἡ ὀνοματολογία μιᾶς ἔνωσης πού ἔχει διακλαδώσεις γίνεται ὅπως ὀρίστηκε παραπάνω, μόνο πού πρίν ἀπό τό ὄνομα μπαίνει ὁ ἀριθμός, πού δείχνει τή θέση τῆς διακλάδωσης καί τό ὄνομα τοῦ ἀλκυλίου, π.χ.



3,3,5 τριαιθυλο—2,2,4,5,6 πενταμεθυλο—4 προπυλο—ἑπτάνιο.

Ὄταν δηλαδή στό μόριο τῆς ἔνωσης ὑπάρχουν περισσότερες διακλαδώσεις, χωρίς νά ὑπάρχουν χαρακτηριστικές ὁμάδες ἢ δεσμοί, ἡ ἀρίθμηση ἀρχίζει ἀπό τό ἄκρο πού θά δώσει τούς πιό μικροῦς ἀριθμούς καί τά ὀνόματα τῶν ἀλκυλίων ἀναφέρονται μέ ἀλφαβητικῆ σειρά ἀνεξάρτητα ἀπό τόν ἀριθμό τῆς θέσης τους:





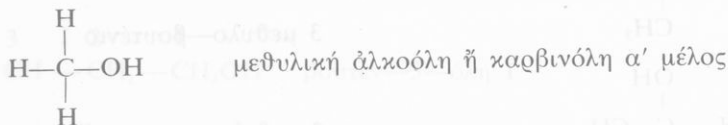
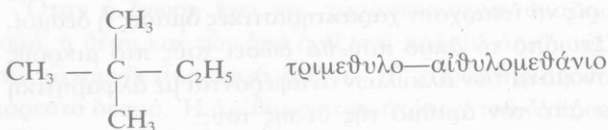
11. Ειδικές ονομασίες. Έκτός από τις ονομασίες με το σύστημα Γενεύης χρησιμοποιούνται κι άλλες ονομασίες, ειδικά σε μερικές περιπτώσεις, όπως π.χ.

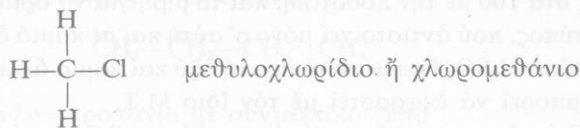
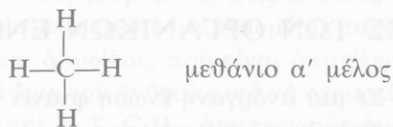
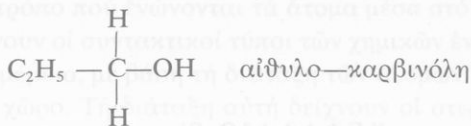
1) για τα **άλκυλαλογονίδια**, προστά από τη λέξη αλογονίδιο ανάλογα χλωρίδιο, φθορίδιο, βρωμίδιο, ιωδίδιο μπαίνει το όνομα του άλκυλίου π.χ. CH_3Cl μεθυλο—χλωρίδιο, $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Br}$ αιθυλο—βρωμίδιο κτλ.

2) για τις **κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες**, προστά από τη λέξη αλκοόλη μπαίνει το όνομα του άλκυλίου με αλλαγμένη την κατάληξη από —ιον σε —ική π.χ. CH_3OH μεθυλική αλκοόλη $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ προπυλική αλκοόλη.

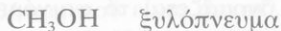
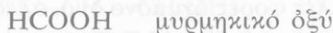
3) για τους **αιθέρες**, προστά από τη λέξη αιθέρας μπαίνει το όνομα των δύο άλκυλίων π.χ. CH_3OCH_3 διμεθυλικός αιθέρας, $\text{CH}_3-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ μεθυλ—αιθυλικός αιθέρας.

4) διάφορες ενώσεις ονομάζονται σαν να είναι άλκυλιωμένα παράγωγα του πρώτου μέλους της ομόλογης σειράς που ανήκουν, π.χ.





Τελικά πολλές οργανικές ενώσεις, έχουν εμπειρικά ονόματα, που δείχνουν την προέλευσή τους ή κάποια χαρακτηριστική τους ιδιότητα π.χ.



ΙΣΟΜΕΡΕΙΕΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

12. Ίσομέρεια. Σέ μιὰ ἀνόργανη ἔνωση φτάνει νά βρεθοῦν τά στοιχεῖα πού τήν ἀποτελοῦν μέ τήν ποιοτική ἀνάλυση, ἢ ἀναλογία τους στά 100 μέ τήν ποσοτική, καί τό μ.β., γιά νά ὁριστεῖ ὁ μοριακός της τύπος, πού ἀντιστοιχεῖ μόνο σ' αὐτή καί σέ καμιά ἄλλη. Ἐτσι π.χ. τόν τύπο H_2SO_4 ἔχει μόνο τό θειικό ὀξύ καί καμιά ἄλλη χημική ἔνωση δέν μπορεῖ νά ἐκφραστεῖ μέ τόν ἴδιο Μ.Τ.

Στίς ὀργανικές ὁμως ἐνώσεις δέ συμβαίνει τό ἴδιο. Ὁ Μ.Τ. C_2H_6O , πού βγήκε ἀπό ποιοτική καί ποσοτική ἀνάλυση μιᾶς οὐσίας, δέν μπορεῖ νά ὁρίσει ἀποκλειστικά τήν ἔνωση αὐτή, γιατί ὑπάρχει κι ἄλλη ὀργανική ἔνωση, πού ἔχει τόν ἴδιο Μ.Τ. καί εἶναι ἐντελῶς διαφορετική ἀπό αὐτή. Στό συγκεκριμένο παράδειγμα τό οἶνόπνευμα καί ὁ διμεθυλικός αἰθέρας, δύο σώματα μέ διαφορετικές ιδιότητες, ὕστερα ἀπό ποιοτική καί ποσοτική ἀνάλυση, βρίσκεται νά ἔχουν τόν ἴδιο Μ.Τ. καί τό ἴδιο μ.β.

Τό φαινόμενο αὐτό δέν εἶναι μοναδικό στίς ὀργανικές ἐνώσεις, εἶναι τόσο συνηθισμένο, πού μποροῦμε νά ποῦμε πῶς ἀποτελεῖ τόν κανόνα καί τίς πιό πολλές φορές ὄχι μόνο δύο, ἀλλά πολύ πιό πολλές διαφορετικές ἐνώσεις ἔχουν τόν ἴδιο Μ.Τ. Τό φαινόμενο αὐτό λέγεται **ἰσομέρεια** καί οἱ ἐνώσεις μέ τόν ἴδιο Μ.Τ., τό ἴδιο μ.β. καί τίς διαφορετικές ιδιότητες, **ἰσομερεῖς ἐνώσεις**.

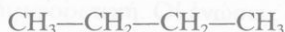
Ἐπομένως **ἰσομέρεια** ὀνομάζεται τό φαινόμενο πού δύο ἢ πιό πολλές χημικές ἐνώσεις ἔχουν τήν ἴδια ποιοτική καί ποσοτική σύσταση καί τό ἴδιο μ.β., δηλαδή τόν ἴδιο μοριακό τύπο καί παρουσιάζουν διαφορετικές ιδιότητες.

Οἱ διαφορές πού παρουσιάζουν οἱ ἰσομερεῖς ἐνώσεις εἶναι ἀποτέλεσμα τοῦ διαφορετικοῦ τρόπου πού ἐνώνονται τά ἴδια ἄτομα, μέσα στό μόριο τῆς καθεμιᾶς καί ἀκόμα τῆς διαφορετικῆς διάταξης τῶν ἀτόμων, πού ἀποτελοῦν τό μόριο τῆς καθεμιᾶς στό χώρο. Ἐτσι ἡ ἰσομέρεια χωρίζεται σέ δύο εἶδη: 1) στή **συντακτική ἰσομέρεια**, μέ

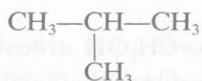
βάση τόν τρόπο πού ένώνονται τά άτομα μέσα στό μόριο. Τόν τρόπο αυτό δείχνουν οί συντακτικοί τύποι τών χημικῶν ένώσεων, καί 2) στή στερεοϊσομέρεια, μέ βάση τή διάταξη τών ατόμων πού αποτελοῦν τό μόριο στό χῶρο. Τή διάταξη αὐτή δείχνουν οί στερεοχημικοί τύποι.

13. Συντακτική ἰσομέρεια. Στίς ἄκυκλες ὀργανικές ένώσεις ἡ συντακτική ἰσομέρεια παρουσιάζεται μέ τίς παρακάτω τρεῖς μορφές:

1) Ἴσομέρεια ἀλυσίδας, πού εἶναι ἀποτέλεσμα τοῦ τρόπου πού ένώνονται τά άτομα τοῦ ἄνθρακα γιά νά σχηματίσουν τήν ἄνθρακική ἀλυσίδα. Π.χ. στό Μ.Τ. C_4H_{10} ἀντιστοιχοῦν δυό ἰσομερεῖς ὑδρογό- νάνθρακες, τό βουτάνιο μέ συντακτικό τύπο

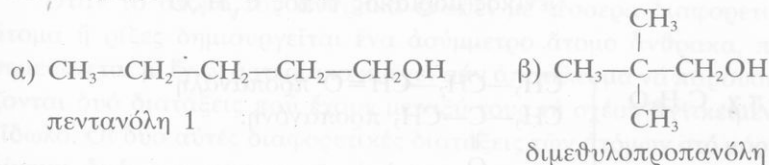


καί τό 2—μεθυλο—προπάνιο μέ συντακτικό τύπο



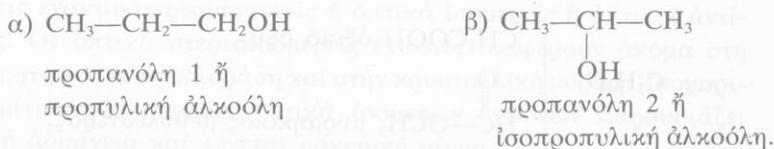
Τό 2 μεθυλο—προπάνιο μέ βάση τό φαινόμενο τῆς ἰσομέρειας λέγεται καί ἰσοβουτάνιο.

Μ.Τ. $C_5H_{11}OH$: ἰσομερεῖς ένώσεις.

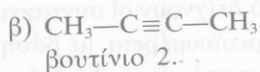
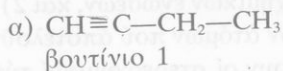


2) Ἴσομέρεια θέσης, πού εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς θέσης τῆς χαρα- κτηριστικῆς ὁμάδας ἢ τοῦ ἀκόρεστου δεσμοῦ π.χ.

Μ.Τ. C_3H_7OH : Ἴσομερεῖς ένώσεις



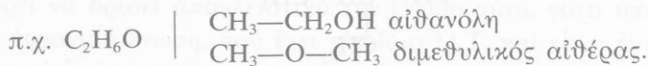
M.T. C₄H₆: Ίσομερείς ένωσηεις



3) Ίσομέρεια όμολογης σειράς, πού είναι αποτέλεσμα τής διαφορετικής χαρακτηριστικής ομάδας, πού υπάρχει στα μόρια τών ίσομερών ένωσηων. Τέτοια ίσομέρεια παρουσιάζουν οί αλκοόλες μέ τούς αιθέρες, οί άλδεϋδες μέ τίς κετόνες, τά όξέα μέ τούς έστερες, τά άλκίνια μέ τά άλκαδιένια.

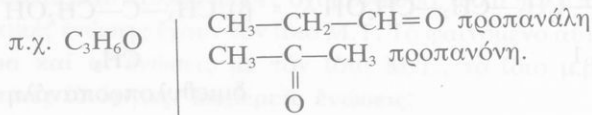
α) Μεταξύ αλκοολών ROH και αιθέρων ROR

γενικός μοριακός τύπος C_vH_{2v+2}O



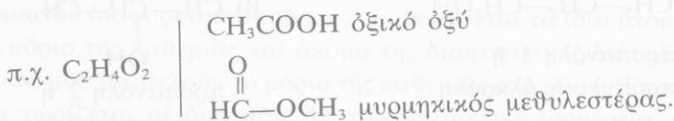
β) Μεταξύ άλδεϋδών και κετονών

γενικός μοριακός τύπος C_vH_{2v}O



γ) Μεταξύ λιπαρών όξέων και έστερων

γενικός μοριακός τύπος C_vH_{2v}O₂



δ) Μεταξύ άλκινίων και άλλαδιενίων

γενικός μοριακός τύπος C_nH_{2n-2}

π.χ. C_4H_6

$CH_3-CH_2-C\equiv CH$ βουτίνιο 1

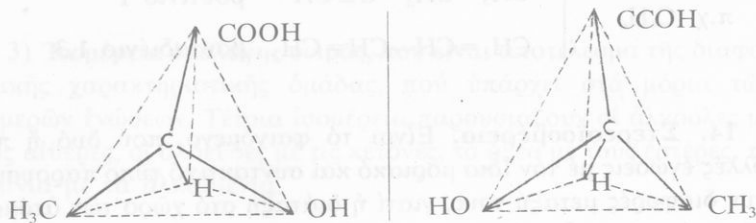
$CH_2=CH-CH=CH_2$ βουταδιένιο 1,3

14. Στερεοϊσομέρεια. Είναι τό φαινόμενο, πού δυό ή πιό πολλές ενώσεις μέ τόν ίδιο μοριακό και συντακτικό τύπο παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους, γιατί ή διάταξη από χώρο τών ατόμων τού μορίου τους είναι διαφορετική. Οί ενώσεις όνομάζονται στερεοϊσομερείς κι οί χημικοί τύποι πού χρησιμοποιούνται σ' ατή τήν περίπτωση στερεοχημικοί. Οί στερεοχημικοί τύποι στηρίζονται στά παρακάτω:

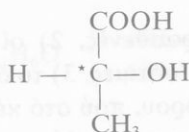
1) Τό άτομο τού άνθρακα είναι τετρασθενές, 2) οί μονάδες συγγένειας τού ατόμου τού άνθρακα είναι ισότιμες, 3) τό άτομο τού άνθρακα έχει τή μορφή κανονικού τετραέδρου, πού στό κέντρο του βρίσκεται τό άτομο τού άνθρακα και οί τέσσερις μονάδες συγγένειας κατευθύνονται στίς τέσσερις κορυφές τού τετραέδρου και σχηματίζουν μεταξύ τους ίσες γωνίες πού ή καθεμιά είναι $109^{\circ}.28'$.

Όταν τό άτομο τού άνθρακα ένωθεί μέ τέσσερα διαφορετικά άτομα ή ρίζες δημιουργείται ένα ασύμμετρο άτομο άνθρακα, πού σημειώνεται μ' έναν άστερίσκο κι έχει σάν αποτέλεσμα νά παρουσιάζονται δυό διατάξεις πού έχουν μεταξύ τους τή σχέση άντικείμενο-είδωλο. Οί δυό αυτές διαφορετικές διατάξεις τών ατόμων στό μόριο, δίνουν δυό στερεοϊσομερείς ενώσεις, πού έχουν τήν παρακάτω διαφορά: Η μία ένωση στρέφει τό επίπεδο πόλωσης τού πολωμένου φωτός δεξιά και όνομάζεται (+) μορφή και ή άλλη τό στρέφει άριστερά και λέγεται (-) μορφή. Αυτό τό είδος τής στερεοϊσομέρειας όνομάζεται έναντιοστερεοϊσομέρεια ή όπτική ίσομέρεια και οί ενώσεις έναντιοστερεοϊσομερείς ή όπτικά ίσομερείς ή όπτικοί αντίποδες. Οί όπτικά στερεοϊσομερείς ενώσεις διαφέρουν άκόμα στή γεύση, στή φυσιολογική δράση και στήν κρυσταλλική μορφή. Ίσομοριακό μίγμα δυό τέτοιων όπτικά ίσομερών ενώσεων παρουσιάζει όπτική άδράνεια και λέγεται **ρακεμικό μίγμα**.

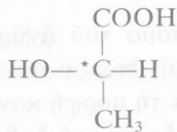
Παράδειγμα έναντιοστερεοϊσομέρειας είναι τό γαλακτικό όξύ, όπως φαίνεται παρακάτω:



Κάτοπτρο



δεξιόστροφο ή
(+) γαλακτικό όξύ



αριστερόστροφο ή
(-) γαλακτικό όξύ.

15. Πολυμέρεια. Είναι τό φαινόμενο πού δυό ή περισσότερες ένώσεις έχουν τήν ίδια ποιοτική καί ποσοτική σύσταση, δηλαδή τόν ίδιο εμπειρικό τύπο, αλλά διαφορετικό μοριακό βάρος κι έπομένως διαφορετικό μοριακό τύπο. Οί ένώσεις αυτές ονομάζονται πολυμερείς καί τά μοριακά τους βάρη είναι άπλά πολλαπλάσια του ίδιου αριθμού. Π.χ. στόν εμπειρικό τύπο $(\text{CH})_x$ έχουμε τίσ πολυμερείς ένώσεις C_2H_2 (μ. β. 26) άκετυλένιο καί C_6H_6 (μ. β. 78) βενζόλιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ'

ΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

16. Γενικά για τούς υδρογονάνθρακες. Είναι οργανικές ενώσεις, πού αποτελούνται μόνο από άνθρακα και υδρογόνο. Χωρίζονται σε άκυκλους ή αλειφατικούς, αρωματικούς και αλεικυκλικούς.

Οί αλειφατικοί υδρογονάνθρακες χωρίζονται σε όμολογες σειρές, όπως δείχνει ο παρακάτω πίνακας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΟΜΟΛΟΓΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΑΛΕΙΦΑΤΙΚΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

Γενικός τύπος	Όνομασίες			
	Μέ τό σύστημα Γενεύης	Άπό τό α' μέλος	Άπό τόν τρόπο ένωσης τών άτομων τού άνθρακα	Έμπειρικά
C_nH_{2n+2}	άλκ-άνια	σειρά τού μεθανίου	Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες	παραφίνες
C_nH_{2n}	άλκ-ένια	σειρά τού αιθυλενίου	Άκόρεστοι με 1 δ.δ.	δλεφίνες
C_nH_{2n-2}	άλκ(α)διένια	—	Άκόρεστοι με 2 δ.δ.	διολεφίνες
C_nH_{2n-2}	άλκ-ίνια	σειρά τού άκετυλενίου	Άκόρεστοι με 1 τ.δ.	—

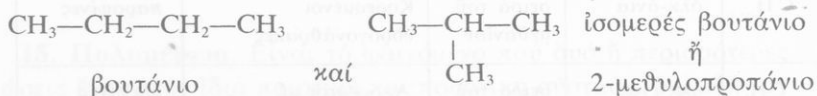
17. Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες ή σειρά τού μεθανίου ή παραφίνες. Κορεσμένοι λέγονται οί υδρογονάνθρακες, πού τά άτομα τού άνθρακα στό μόριό τους ένώνονται με άπλό δεσμό. Λέγονται και άλκάνια με τό σύστημα τής Γενεύης και σειρά τού

μεθανίου από τό α' μέλος τῆς σειρᾶς· τελικά λέγονται καί παραφίνες (ἀπό τό *parum affinis* = μικρή συγγένεια) γιατί παρουσιάζουν χημική ἀδράνεια ἀντίθετα ἀπό τούς ἀκόρεστους ὑδρογονάνθρακες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3
ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΛΚΑΝΙΩΝ

ἀρ. ἀτομ. C	M.T.	Συντακτικός Τ.	Όνομασία
v=1	CH ₄	CH ₄	μεθάνιο
v=2	C ₂ H ₆	CH ₃ -CH ₃	αιθάνιο
v=3	C ₃ H ₈	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	προπάνιο
v=4	C ₄ H ₁₀	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	βουτάνιο
v=5	C ₅ H ₁₂	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	πεντάνιο
v=10	C ₁₀ H ₂₂	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃ δεκάνιο κτλ.	

Ἄπό τό τέταρτο μέλος κι ἔπειτα παρουσιάζονται ἰσομερεῖς μορφές, πού ὁ ἀριθμός τους γίνεται πολύ μεγάλος, ὅσο μεγαλώνει ὁ ἀριθμός τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακα στό μόριο. Ἔτσι τό 4ο μέλος παρουσιάζεται σέ δύο ἰσομερεῖς μορφές, τό 5ο μέλος σέ τρεῖς, τό 6ο σέ πέντε κτλ. Τό 20ό μέλος (C₂₀H₄₂) μπορεῖ νά παρουσιαστῆ σέ 366.319 ἰσομερεῖς μορφές. Ἡ ἰσομέρεια εἶναι ἰσομέρεια ἀλυσίδας. Π.χ.



Προέλευση. Μέσα καί ἀνώτερα μέλη τῆς σειρᾶς αὐτῆς εἶναι πολύ διαδομένα στή φύση. Ἀποτελοῦν συστατικά τῶν πετρελαίων καί βρίσκονται σέ διάφορα ὄρυκτά, ὅπως ὁ ὀζοκηρίτης. Στό φωταέριο καί στά προϊόντα τῆς ξηρῆς ἀπόσταξης τῶν ξύλων βρίσκουμε κορεσμένους ὑδρογονάνθρακες.

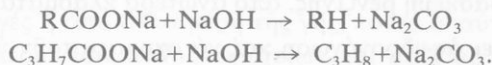
Παρασκευή. 1) Ἄπό τά ἀλκυλαλογονίδια μέ ὑδρογόνο ἐν τῷ γεννᾶσθαι π.χ.



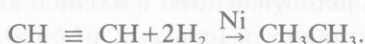
2) 'Από τὰ ἀλκυλαλογονίδια μέ τή μέθοδο Wurtz, δηλαδή μέ θέρμανση ἀλκυλαλογονιδίου μέ μεταλλικό κάλιο ἢ νάτριο π.χ.



3) 'Από τὰ ἄλατα τῶν κορεσμένων μονοκαρβονικῶν ὀξέων π.χ.



4) 'Από τούς ἀκόρεστους ὑδρογονάνθρακες μέ ὑδρογόνο καί καταλύτη Ni, π.χ.



Φυσικές ιδιότητες. Οἱ φυσικές ιδιότητες τῶν κορεσμένων ὑδρογονανθράκων μεταβάλλονται ὁμαλά καθὼς μεγαλώνει ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακα δηλ. τό μ.β. Ἔτσι τὰ πρῶτα μέλη (C_1-C_4) εἶναι ἀέρια, τὰ μέσα (C_5-C_{15}) εἶναι ὑγρά καί ἀπό τό δεκαεξάνιο καί πάνω εἶναι στερεά στή συνηθισμένη θερμοκρασία. Τό σημεῖο βρασμοῦ μεγαλώνει γρήγορα καί ἔτσι τὰ ἀνώτερα μέλη ἀποστάζουν, μόνο κάτω ἀπό ἐλαττωμένη πίεση, χωρὶς νά πάθουν ἀποσύνθεση. Ἡ διαλυτότητα ἐλαττώνεται ὅσο αὐξάνει τό μ.β.

Χημικές ιδιότητες. 1) **'Οξειδώνονται.** Ἰδιαίτερο ἐνδιαφέρον παρουσιάζει ἡ ὀξειδωση μέ τό ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα σέ ψηλὴ θερμοκρασία. Τότε παίρνουμε μίγμα ἀπό ὀργανικά ὀξέα, ἀνάλογα μέ τὰ ὀξέα, πού εἶναι συστατικά τῶν λιπῶν καί τῶν ἐλαίων. Ἔτσι μέ τήν ἐξέλιξη τῆς βιομηχανίας μπορεῖ μελλοντικά νά παρασκευάσουν λίπη ἀπό τὰ πετρέλαια.

2) **Καίγονται** στὸν ἀέρα ἢ στό ὀξυγόνο, ὅταν θερμανθοῦν στή θερμοκρασία ἀνάφλεξης καί δίνουν H_2O καί CO_2 , ὅταν ἡ καύση εἶναι τέλεια. Ὅταν δέν ὑπάρχει ἀρκετὴ ποσότητα ὀξυγόνου, ἡ καύση εἶναι ἀτελής καί τότε δίνουν H_2O καί CO ἢ C , ἢ ἀκόρεστο ὑδρογονάνθρακα.

3) **Πυρολύονται.** Ὅταν οἱ παραφίνες θερμανθοῦν στοὺς $400^\circ-500^\circ C$ μπορεῖ νά συμβοῦν τὰ παρακάτω: α) Νά διασπαστεῖ ἡ ἄλυσίδα

καί νά σχηματιστοῦν κορεσμένοι κι ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες μέ μικρότερο μ.β., π.χ.



Ἡ ιδιότητα αὐτή εἶναι πολύ χρήσιμη, γιατί μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ στήν παρασκευή βενζίνης, ἀπό ἀνώτερα κλάσματα πετρελαίου.

β) Νά γίνει ἀφυδρογόνωση καί νά σχηματιστοῦν ὑδρογόνο καί ἀκόρεστος ὑδρογονάνθρακας ἢ ὑδρογόνο καί ἄνθρακας (αιθάλη). Ἡ ιδιότητα αὐτή εἶναι χρήσιμη γιά τήν παρασκευή ὑδρογόνου, αιθάλης κι ἀκορέστων ὑδρογονανθράκων.

γ) Νά γίνει ἰσομερείωση γιά ὑδρογονάνθρακες ἀπό τό βουτάνιο καί πάνω, δηλαδή νά μετασχηματιστεῖ ἡ ἄλυσίδα καί οἱ ὑδρογονάνθρακες νά μετασχηματισμοῦν σέ ἰσομερεῖς, μέ διακλαδισμένη ἄλυσίδα. Ἡ ιδιότητα αὐτή βρῖσκει ἐφαρμογή στή βελτίωση τῆς ποιότητας τῆς βενζίνης, γιατί ἔτσι μποροῦν νά πετύχουν αὔξηση τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὀκτανίων τῶν βενζινῶν.

δ) Νά γίνει κυκλοποίηση, δηλ. ἡ ἀνοικτή ἄλυσίδα νά μεταβληθεῖ σέ κλειστή, ιδιότητα χρήσιμη στήν παρασκευή κυκλικῶν καί ἰδιαίτερα ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων.

4) Δίνουν προϊόντα ἀντικατάστασης πού σχηματίζονται ἀπό τήν ἀντικατάσταση ἑνός ἢ πῶ πολλῶν ἀτόμων ὑδρογόνου ἀπό ἄτομα ἄλλων στοιχείων ἢ ἀπό ρίζες. Ἐτσι ἔχουμε τήν ἀλογόνωση μέ ἀντικατάσταση τοῦ ὑδρογόνου μέ ἀλόγωνα, τή νίτρωση πού σημαίνει ἀντικατάσταση τοῦ ὑδρογόνου ἀπό τή νιτρομάδα —NO_2 καί σχηματισμό νιτροπαραφινῶν καί τή σούλφωση δηλαδή τήν ἀντικατάσταση ὑδρογόνου ἀπό τή σουλφομάδα ($\text{—SO}_3\text{H}$) καί σχηματισμό ἀλκυλοσουλφοξέων, πού εἶναι χρήσιμα στή βιομηχανία τῶν ἀπορρυπαντικῶν.

Χρήσεις. Ἰδιαίτερη βιομηχανική σημασία καί πρακτική χρησιμοποίηση παρορσιάζουν τό φωταέριο καί τά πετρέλαια πού τό κύριο συστατικό τους εἶναι ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τῶν παραφινῶν. Χρησιμοποιοῦνται ἀκόμα καί σάν-διαλυτικά μέσα καί, στή μορφή ἀλάτων μέ Na τῶν ἀλκυλοσουλφοξέων, στή βιομηχανία τῶν ἀπορρυπαντικῶν.

18. ΜΕΘΑΝΙΟ CH₄

Τό μεθάνιο είναι ή πιό άπλή όργανική ένωση και τό α' μέλος τής όμόλογης σειράς τών κορεσμένων ύδρογονανθράκων.

Προέλευση. Είναι πολύ διαδομένο στή Φύση. Είναι συστατικό τού γαιαερίου ή φυσικού αερίου, πού βγαίνει άφθονο από τίς πετρελαιοπηγές ή από άλλα μέρη τής γής, κοντά σ' αυτές. Βρίσκεται άκόμα στα άερια τών άνθρακωρυχείων και μαζί μέ ύδρογόνο στό φωταέριο. Σχηματίζεται στα έλη, μέ τό σάπισμα τών ξύλων από τήν κυτταρίνη τους και στους ζωικούς όργανισμούς μέ τήν πέψη φυτικών τροφών.

Μολονότι είναι τόσο πολύ διαδομένο στή φύση τό παρασκευάζουν και συνθετικά μέ τούς παρακάτω τρόπους:

1) Μέ τήν ένωση άπευθείας τού άνθρακα και τού ύδρογόνου σέ θερμοκρασία πάνω από 1000° C



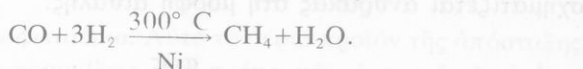
2) Μέ θέρμανση τού όξικου νατρίου μαζί μέ NaOH



3) Μέ διάσπαση τού άνθρακαργιλίου Al₄C₃ από θερμό νερό ή άραιά όξέα



4) Μέ τή θέρμανση ύδραερίου στους 300° C και καταλύτη Ni. Τό ύδραέριο είναι μίγμα από ίσους όγκους CO και H₂ πού έχει έμπλουτιστεί μέ H₂

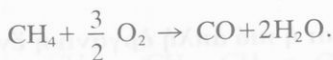


Η μέθοδος αυτή είναι σημαντική για τή βιομηχανία, στίς περιοχές πού δέν υπάρχουν φυσικές πηγές μεθανίου.

Φυσικές ιδιότητες. Είναι άεριο άχρωμο, άοσμο, άγευστο, πολύ λίγο διαλυτό στό νερό, έλαφρότερο από τόν άέρα, μέ σχετική πυκνότητα $\delta = 16/29 = 0,555$.

Χημικές ιδιότητες. 1) Καίγεται στον άέρα, μέ φλόγα λίγο φωτιστική αλλά πολύ θερμαντική: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$. άν τό

όξυγόνο δέν είναι σέ άρκετή ποσότητα ή καύση είναι άτελής:

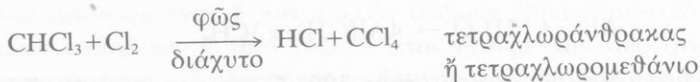
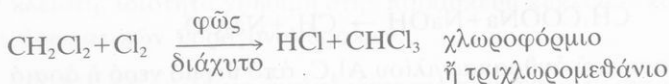
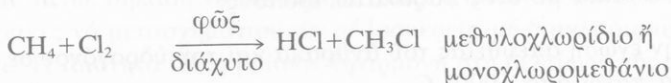


2) Όξειδώνεται, όταν θερμανθεί μέ ύδρατιμούς στους 1000° C και ύπάρχει καταλύτης Ni και δίνει CO και H ή CO₂ και H:

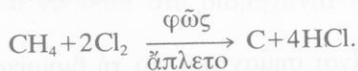


Ή ιδιότητα αυτή είναι χρήσιμη για την παρασκευή ύδρογόνου.

3) Δίνει προϊόντα άντικατάστασης μέ Cl ή Br. Ή άντικατάσταση τών ύδρογόνων του γίνεται σταδιακά μέ τελική κατάληξη τό CCl₄ ή CBr₄, όπως δείχνουν οί παρακάτω χημικές εξισώσεις:



Στό άπλετο ήλιακό φως ή αντίδραση γίνεται μέ έκρηξη και σχηματίζεται άνθρακας στή μορφή αιθάλης:



Στό σκοτάδι και χωρίς θέρμανση δέ γίνεται αντίδραση.

Χρήσεις. Άρχικά χρησιμοποιήθηκε τό μεθάνιο για την πλήρωση άεροστάτων, εξαιτίας τής ελαφρότητάς του. Ήπειδή όμως τά μίγματά του μέ τόν άέρα είναι έκρηκτικά, άντικαταστάθηκε μέ τό άφλεκτο

ήλιο. Σήμερα χρησιμοποιείται σάν θερμομαντική πηγή (γαιαέριο - φωταέριο), γιά τήν παρασκευή του ύδρογόνου, του άκετυλενίου και τής αϊθάλης.

19. ΑΙΘΑΝΙΟ C₂H₆

Είναί πολύ πιό λίγο διαδομένο στή φύση· βρίζεται στό γαιαέριο. Παρασκευάζεται συνθητικά μέ τούς γενικούς τρόπους παρασκευής τών παραφινών, όπως π.χ. μέ τή μέθοδο Wurtz, δηλαδή επίδραση μεταλλικού νατρίου σέ μεθυλοϊωδίδιο:



Οί φυσικές και οί χημικές του ιδιότητες είναι άνάλογες μέ τίς ιδιότητες του μεθανίου.

20. ΦΩΤΑΕΡΙΟ

Μέ θέρμανση λιθανθράκων μέσα σέ πήλινα ή χυτοσιδερένια δοχεία χωρίς άερα, στους 1200° C παίρνουμε δυό προϊόντα: α) τό κόκ και β) τό άκάθαρο φωταέριο.

Αυτή ή κατηγοασία ονομάζεται ξηρή άπόσταξη.

α) **Τό κόκ.** Στό τέλος τής ξηρής άπόσταξης μένει στόν άποστακτήρα τό κόκ. Είναι δύστηκτος θερμομαντικός άνθρακας και χρησιμοποιείται στή μεταλλουργία σάν αναγωγικό σώμα, στήν παρασκευή του άνθρακασβεστίου και σάν θερμομαντική ύλη.

β) **Τό άκάθαρο φωταέριο.** Αυτό τό άέριο προϊόν τής άπόσταξης έχει μέσα διάφορες προσμίξεις, πού πρέπει νά φύγουν, ή γιατί είναι πολύτιμα σώματα ή γιατί αντίθετα είναι βλαβερά και δηλητηριώδη. Στά πρώτα άνήκει ή λιθανθρακόπισσα, ή άμμωνία και μερικά οί ένώσεις του κυανίου και στα δεύτερα τό ύδρούθειο. Γι' αυτό τό άκάθαρο φωταέριο καθαρίζεται σέ δυό στάδια: 1) μέ φυσικό καθαρισμό και 2) μέ χημικό καθαρισμό.

Φυσικός καθαρισμός. Τό άκάθαρο φωταέριο ψύχεται κι έτσι άπομακρύνεται ή λιθανθρακόπισσα, πού στή συνηθισμένη θερμο-

κρασία είναι ύγρο σωμα. Ύστερα τό φωταέριο περνᾶ ἀπό νερό, πού, καθώς πέφτει ἀπό ψηλά, διαλύει τήν ἄμμωνία καί τήν ἀπομακρύνει ἔτσι ἀπό τό φωταέριο.

Ύστερα ἀπ' αὐτά ἀκολουθεῖ ὁ **χημικός καθαρισμός**, διοχετεύεται δηλαδή τό μερικά καθαρισμένο φωταέριο σέ μιᾶ μάζα, πού τό κύριο συστατικό της εἶναι ὀξειδία τοῦ σιδήρου. Μέ τά ὀξειδία τοῦ σιδήρου τό ὑδρόθειο σχηματίζει θειοῦχο σίδηρο καί οἱ ἐνώσεις τοῦ κυανίου τό κυανό τοῦ βερολίνου.

Καθαρισμένο τώρα τό φωταέριο μαζεύεται σέ μεγάλα ἀεριοφυλάκια μέ πίεση λίγο πιό μεγάλη ἀπό τήν ἀτμοσφαιρική καί διοχετεύεται στήν κατανάλωση.

Τό καθαρό φωταέριο εἶναι ἄχρωμο, δύσοσμο, ἐλαφρότερο ἀπό τόν ἀέρα. Εἶναι ἐκρηκτικό μίγμα μέ τόν ἀέρα ἢ τό ὀξυγόνο καί δηλητηριῶδες, γιατί περιέχει μονοξείδιο τοῦ ἄνθρακα. Εἶναι μίγμα ἀερίων, πού ἡ ἀναλογία τους ἐξαρτᾶται ἀπό τό εἶδος τῶν λιθανθράκων καί τίς συνθήκες πού γίνεται ἡ ἀπόσταξη. Κατά μέσο ὄρο περιέχει:

Ύδρογόνο	48-49%
Μεθάνιο	32-34%
Διάφορους ὑδρογονάνθρακες (βενζόλιο, ναφθαλίνο, αἰθυ- λένιο, ἀκετυλένιο κτλ.)	4- 5%
Μονοξείδιο τοῦ ἄνθρακα	8-10%
Διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα	1%
* Ἄζωτο	4%

Ἡ θερμοαντική ἀξία του εἶναι μεγάλη, 1m^3 φωταέριο, ὅταν καίγεται, δίνει 5000 μεγάλες θερμίδες. Χρησιμοποιεῖται στά μαγειρεία, στίς θερμάστρες καί γενικά σάν θερμοαντική πηγή. Πρίν ἀπό πολλά χρόνια τό χρησιμοποιοῦσαν καί γιά φωτισμό.

Τό πιό σπουδαῖο ἀπό τά προϊόντα τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ φωταερίου εἶναι ἡ λιθανθρακόπισσα, πού λέγεται καί ἀπλά **πίσσα** κι ἀποτελεῖ σπουδαία καί σχεδόν μοναδική πηγή γιά τήν παρασκευή τοῦ βενζολίου, τῆς φαινόλης, τοῦ ναφθαλίνου κ.ἄ. ἀρωματικῶν ἐνώσεων (βλέπε σελ.116). Ἀρχικά τά ἄμμωνιακά νερά τοῦ φωταερίου ἦταν ἡ πηγή παρασκευῆς τῆς ἄμμωνίας· σήμερα δέν ἔχει τήν ἴδια σημασία, γιατί βιομηχανικά τό ἄζωτο δεσμεύεται ἀπό τήν ἀτμόσφαιρα. Τελικά τό

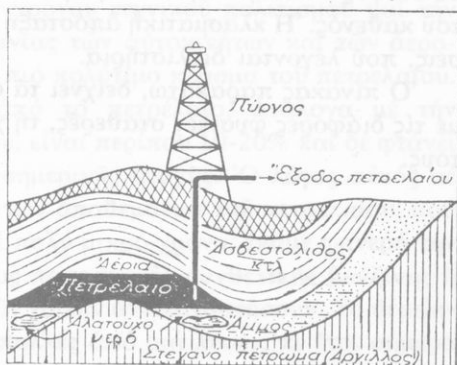
κvanό του βερολίνου χρησιμοποιείται σαν πρώτη ύλη για την παρασκευή διάφορων ενώσεων του κvanίου, π.χ. του κvanιούχου καλίου KCN, που είναι χρήσιμο στη μεταλλουργία του χρουσου και στις διάφορες επιμεταλλώσεις.

21. ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ

Τό πετρέλαιο είναι όρνκτό ύγρό. Είναι μίγμα ύγρων ύδρογονανθράκων, που περιέχουν διαλυμένους άέριους και στερεούς ύδρογονάνθρακες.

Πρόελευση. Είναι πολύ διαδομένο στη φύση. Τά πιό σπουδαία κοιτάσματα πετρελαίου βρισκονται στις ΗΠΑ, στη Βενεζουέλα, Περσία, Άραβία, Κουβέιτ, Ίράκ, Σόβιετική Ένωση, Ίνδονησία, Ρουμανία και άλλου. Τελευταία βρέθηκε πετρέλαιο και στη Ελλάδα.

Σχηματισμός του πετρελαίου. Τό πετρέλαιο σχηματίστηκε από όργανικές ζωικές και φυτικές ύλες και ιδιαίτερα από τό πλαγκτό, μέ την επίδραση πολύ μεγάλων πιέσεων και μέτρια ψηλών θερμοκρασιών σε πολύ παλιές γεωλογικές έποχές. Βρίσκεται σε κοιλότητες μέσα στη γή (σχ. 2) σε διάφορο βάθος, μικρό ή μεγάλο, πάνω από στεγανά πετρώματα, μαζί με άλατούχο νερό και άερια (φυσικά άερια). Η έξαγωγή του γίνεται μέ διατρήσεις, ανάλογες μέ τά άρτεσιανά πηγάδια. Τό πετρέλαιο άρχικά, έξαιτίας της πίεσης που άσκουñ στην έπιφάνειά του τά κλεισμένα μέσα στην κοιλότητα άερια, μπορεί να



Σχ. 2. Άπλοποιημένο γεωλογικό διάγραμμα πετρελαιοπηγής.

φτάσει μόνο του ὡς τήν ἐπιφάνεια τοῦ ἐδάφους. Ὑστερα ἀπό λίγο χρόνο ἡ πίεση τῶν ἀερίων ἐλαττώνεται κι ἡ ἐξαγωγή γίνεται μέ ἀντληση.

Τύποι πετρελαίων. Ἀνάλογα μέ τούς ὑδρογονάνθρακες πού περιέχει, παρουσιάζονται διάφοροι τύποι πετρελαίων: α) τά ἀμερικανικά πετρέλαια περιέχουν ἀποκλειστικά παραφίνες, β) τά ρωσικά περιέχουν κυκλικούς κορεσμένους ὑδρογονάνθρακες (ναφθένια) καί γ) τά ἰνδονησιακά, πού περιέχουν μεγάλες ποσότητες ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων.

Ὅλα τά πετρέλαια περιέχουν μικρές ποσότητες ἀπό ἀκόρεστους ὑδρογονάνθρακες, δευτερογενεῖς καί ἀζωτοῦχες ἐνώσεις καί μερικά ἰώδιο καί θειο, πού οἱ ποσότητές τους ἐπιτρέπουν τή βιομηχανική ἐκμετάλλευση.

Τό πετρέλαιο πού βγαίνει ἀπό τή γῆ καί πού λέγεται ἀκάθαρο ἢ ἀργό πετρέλαιο, εἶναι ὑγρό ἄλλοτε ἀραιό, ἄλλοτε πυκνό· ἔχει χροῶμα κίτρινο μέ διάφορους τόνους μέχρι καστανόμαυρο· ἔχει χαρακτηριστική ὄσμή, φθορίζει καί βγάζει πρασινωπό φῶς· εἶναι ἀδιάλυτο στό νερό κι ἔχει εἰδ. β. 0,79-0,94.

Τό ἀργό πετρέλαιο πλύνεται πρῶτα μέ διάλυμα θεικοῦ ὀξέος ἢ ὑγρό διοξειδίου τοῦ θείου γιά νά φύγουν τά ἀλκαλικά συστατικά, ὕστερα μέ ἀραιό διάλυμα NaOH γιά νά φύγουν τά ὄξινα, τελικά μέ νερό καί χρησιμοποιεῖται σάν καύσιμο ὑλικό στά πλοῖα, στά αὐτοκίνητα, στίς μηχανές Diesel κ.ἄ. Τό πῖο μεγάλο ὄμως μέρος τοῦ ἀργοῦ πετρελαίου ὑποβάλλεται σέ κλασματική ἀπόσταξη, πού τό ξεχωρίζει σέ διάφορα κλάσματα, ἀνάλογα μέ τό διαφορετικό σημεῖο βρασμοῦ τοῦ καθενός. Ἡ κλασματική ἀπόσταξη γίνεται σέ εἰδικές ἐγκαταστάσεις, πού λέγονται διυλιστήρια.

Ὁ πίνακας παρακάτω, δείχνει τά ἀποστάγματα τοῦ πετρελαίου μέ τίς διαφορές φυσικές σταθερές, τή χημική σύσταση καί τή χρήση τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4
ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Όνομα		Σημ Βρασμού	Ειδ.β.	Χημ. Σύσταση. Ύδρογονάνθρακες με	Χρησιμοποίηση
Βενζίνες	Πετρελαϊκός αϊθέρας ή γαζολίνη	40-70°C	0,65	C ₅ -C ₆	Διαλύτης - υγρά καθαρισμού
	Έλαφριά βενζίνη	70-100°C	0,70	C ₆ -C ₈	Βενζίνη αεροπλάνων
	Λιγροΐνη	100-120°C	0,75		Διαλύτες,
	Βαριά βενζίνη	120-150°C	0,78		καύσιμα αυτοκινήτων
Υπόλοιπα στον αποστακτήρα	Πετρέλαιο	150-300°C	0,82	C ₉ -C ₁₆	Φωτιστική ύλη, μηχανές Diesel
	Όρυκτέλαια	300°-360°C	0,93	C ₁₆ -C ₂₀	Λιπαντικά μηχανών Diesel κτλ.
	Βαζελίνη				Φαρμακευτικά προϊόντα
	Παραφίνη	>300°C		C ₂₀ -C ₄₀	Κεριά - Μονωτικό
	Άσφαλτος				Έπιστρωση δρόμων

22. ΒΕΝΖΙΝΗ

Μέ την ανάπτυξη του σύγχρονου τεχνικού πολιτισμού και την τεράστια εξέλιξη της βιομηχανίας των αυτοκινήτων και των αεροπλάνων οι βενζίνες έγιναν τό πίο πολύτιμο κλάσμα του πετρελαίου. Ή βενζίνη πού παίρνουν από τό πετρέλαιο, ανάλογα μέ την προέλευση και τή σύστασή του, είναι περίπου 10-20% και δέ φτάνει νά καλύψει τίς ανάγκες τής σημερινής εποχής. Ό λόγος αυτός σέ συνδυασμό μέ την εξάντληση των αποθεμάτων του πετρελαίου, πού υπολογίζεται πώς θά γίνει σέ πολύ μικρό χρόνο, έκαμε φανερή τήν ανάγκη νά βρεθεί ένας τρόπος παρασκευής συνθετικής βενζίνης ή άλλων υλικών, πού νά μπορούν νά τήν αντικαταστήσουν. Τό θεμελιώδες αυτό ζήτημα βρήκε πίο πολλές από μιά λύσεις κι έτσι σήμερα

παρασκευάζεται, σέ τεράστια ποσά, συνθετική βενζίνη (πιό πολύ από τό μισό τῆς παγκόσμιας κατανάλωσης), καί βενζίνη από πυρόλυση τοῦ πετρελαίου.

1) **Μέ πυρόλυση.** Σέ κατάλληλες συσκευές θερμαίνονται κλάσματα πετρελαίου, πού ἔχουν ψηλό βαθμό βρασμοῦ. Ἔτσι διασπᾶται ἡ ἀνθρακική ἄλυσίδα καί δημιουργοῦνται ὑδρογονάνθρακες μέ μικρότερο μοριακό βάρος καί φυσικά μέ χαμηλότερο σημεῖο βρασμοῦ. Ὑστερα ξεχωρίζονται τά προϊόντα τῆς διάσπασης κι ἀπομονώνεται ἓνα τμήμα, πού ἡ σύστασή του εἶναι ἀνάλογη μέ τή βενζίνη. Μέ τή μέθοδο αὐτή πετυχαίνουν τήν αὔξηση τῆς ἀπόδοσης τοῦ πετρελαίου σέ βενζίνη σέ βάρος τῶν ὑπόλοιπων κλασμάτων, πού εἶναι λιγότερο πολύτιμα, δέ λύνουν ὅμως ριζικά τό ἀρχικό πρόβλημα, γιατί ἡ πρώτη ὕλη τῆς πυρόλυσης εἶναι πάλι τό πετρέλαιο. Ἡ μέθοδος τῆς πυρόλυσης χρησιμοποιεῖται καί γιά τή βελτίωση τῆς ποιότητας τῆς βενζίνης γιατί ἐκτός ἀπό τή διάσπαση τῆς ἀνθρακικῆς ἄλυσίδας γίνεται καί ἰσομερείωση κι αὐτό ἔχει σάν ἀποτέλεσμα τήν αὔξηση τοῦ ἀριθμοῦ ὀκτανίων τῆς βενζίνης*.

2) **Συνθετική βενζίνη.**

α) Μέ τή μέθοδο **Fischer - Tropsch.** Ἡ μέθοδος αὐτή ἀναπτύχθηκε στή Γερμανία, στό διάστημα ἀνάμεσα στόν Α' καί Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Σύμφωνα μέ αὐτή τή μέθοδο, τό ὑδράεριο πού εἶναι μίγμα ἀπό μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακα καί ὑδρογόνο καί σχηματίζεται ἀπό ὑδρατμούς, πού περνοῦν πάνω ἀπό διάπυρους ἀνθρακες,



περνα ἀπό μίγμα μεταλλοξειδίων, πού δροῦν σάν καταλύτες καί γίνεται μίγμα δξυγονούχων ἐνώσεων πού σέ ψηλή θερμοκρασία καί πίεση δίνει βενζίνη. Μέ ἄλλη μέθοδο σχηματίζεται μίγμα κορεσμένων κι ἀκόρεστων ὑδρογονανθράκων, πού μέ κλασματική ἀπόσταξη ὕστερα ξεχωρίζεται τό τμήμα πού ἡ σύστασή του εἶναι ἀνάλογη μέ τή βενζίνη.

β) **Μέθοδος Bergius ἡ ὑγροποίηση τοῦ ἀνθρακα.** Σύμφωνα μ' αὐτή τή μέθοδο, ὁ ἀνθρακας μέ μορφή σκόνης αἰωρεῖται μέσα σέ ὀρυκτέλαιο καί ὑδρογονώνεται σέ πολύ ψηλή πίεση καί μέτρια ψηλή θερμοκρασία. Αὐτή ἡ μετατροπή τοῦ στερεοῦ ἀνθρακα σέ ὑγρό καύσιμο ἀπομακρύνει τό πρόβλημα γιά πολύ καιρό, γιατί τά ἀποθέματα τοῦ ἀνθρακα, ὅπως ὑπολογίζουν, θά ἐξαντληθοῦν ὕστερα ἀπό

1000 και πάνω χρόνια. Το ορυκτέλαιο ύστερα από την παραλαβή της βενζίνης, πού σχηματίστηκε με την υδρογόνωση του άνθρακα, μπορεί πάλι νά ξαναχρησιμοποιηθεί. Σήμερα ή μέθοδος αυτή έχει περιορισμένο ενδιαφέρον.

Άλλα καύσιμα πού μπορούν νά αντικαταστήσουν τή βενζίνη είναι τά υδρογονωμένα παράγωγα του ναφθαλινίου (τετραλίνη και δεκαλίνη) και τό άνυδρο οινόπνευμα. Η χρησιμοποίησή τους όμως είναι αντιοικονομική.

***Αριθμός οκτανίου.** Πολλές φορές στις μηχανές εσωτερικής καύσης παρουσιάζεται ένα χαρακτηριστικό χτύπημα, πού τό λένε knock και παρατηρήθηκε πώς ήταν μεγαλύτερο όταν ή βενζίνη τής μηχανής είχε υδρογονάνθρακες με εϋθεία άλυσίδα, και μικρότερο όταν είχε υδρογονάνθρακες με διακλαδισμένη. Για νά μετρούν ποιοτικά τή βενζίνη, όρισαν μιά κλίμακα, τήν κλίμακα οκτανίου, πού σύμφωνα μ' αυτή βενζίνη, όρισαν μιά κλίμακα, τήν κλίμακα οκτανίου, πού σύμφωνα μ' αυτή βενζίνη, πού έχει μόνο κανονικά (δηλ. χωρίς διακλάδωση τής άνθρακινης άλυσίδας) έπτάνια, έχει αριθμό οκτανίων μηδέν και βενζίνη, πού έχει μόνο ισοοκτάνια, (δηλαδή 2,2,4 τριμεθυλοπεντάνια) έχει αριθμό οκτανίων 100. Έτσι κάθε είδος βενζίνης χαρακτηρίζεται από έναν αριθμό οκτανίου πού είναι τό ποσοστό στά 100 του ισοοκτανίου, πού περιέχει ένα μίγμα από κανονικό έπτάνιο και ισοοκτάνιο και πού παρουσιάζει τό ίδιο knock με αυτή τή βενζίνη.

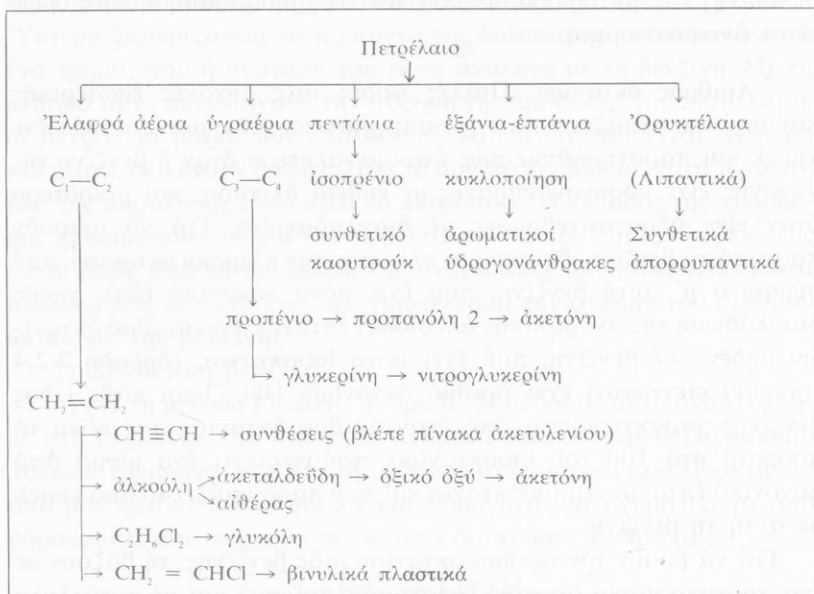
Γιά νά βρούν τόν αριθμό οκτανίου μις βενζίνης, τή βάζουν σε ένα πρότυπο μοτέρ (μηχανή εσωτερικής καύσης) και με κατάλληλο όργανο μετρούν τό knock. Ύστερα στό ίδιο μοτέρ βάζουν κανονικό έπτάνιο και προσθέτουν τόση ποσότητα ισοοκτανίου ώπου τό μίγμα νά παρουσιάζει τό ίδιο Knock. Τό ποσοστό του ισοοκτανίου με βάση τήν παραπάνω κλίμακα είναι ο αριθμός οκτανίου τής βενζίνης πού εξετάζεται.

Μιά βενζίνη βελτιώνεται, όπως γράψαμε παραπάνω, με ισομερείωση ή και με προσθήκη διάφορων ουσιών, πού δρούν ανασταλτικά στό χτύπημα (antiknock), όπως π.χ. ο τετρααιθυλομόλυβδος ($\text{CH}_3\text{-CH}_2$)₄ Pb.

23. Πετροχημικά. Άλλοτε τά παράγωγα του πετρελαίου τά χρησιμοποιούσαν μόνο σαν καύσιμα υλικά. Σήμερα τό πετρέλαιο

είναι μιά από τις πιό σπουδαίες πηγές παρασκευής οργανικών ενώσεων και η βιομηχανία των πετροχημικών όλο και μεγαλώνει. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ



ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ζ'

ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

24. Γενικά. Ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες ὀνομάζονται οἱ ὑδρογονάνθρακες πού στό μόριό τους ἔχουν διπλούς ἢ τριπλούς δεσμούς.

Ἀνάλογα μέ τόν ἀριθμό τῶν ἀκόρεστων δεσμῶν χωρίζονται:

- | | | |
|-------------------|-------------------------------------|--------|
| 1) $C_n H_{2n}$ | ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες μέ 1 δ.δ. | |
| 2) $C_n H_{2n-2}$ | » | 1 τ.δ. |
| 3) $C_n H_{2n-4}$ | » | 2 δ.δ. |
- ἴσομερεῖς σειρές.

25. Ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες μέ ἕνα δ.δ.

Κατά τό σύστημα τῆς Γενεῦσης ὀνομάζονται ἀλκένια καί ἀπό τό α' μέλος τῆς ὁμολογῆς σειρᾶς ὑδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς τοῦ αἰθυλενίου. Ὄνομάζονται καί ὀλεφίνες, γιατί τά πρῶτα μέλη μέ Cl ἢ Br δίνουν ὑγρά μέ ἐλαιώδη σύσταση (oleum = λάδι, fio = γίνομαι).

Θεωρητικά, παράγονται ἀπό τούς κορεσμένους ὑδρογονάνθρακες μέ ἀφαίρεση δυό ἀτόμων ὑδρογόνου. Ἔχουν δηλαδή γενικό τύπο $C_n H_{2n-2}$. Γιά $n=1$ ἔχουμε τή ρίζα $CH_2=$ πού λέγεται μεθυλένιο ἢ μεθένιο. Ἀπό τό πρῶτο μέλος τῆς σειρᾶς γιά $n=2$ C_2H_4 , ὕστερα ἀπό ἀφαίρεση ἑνός ἀτόμου ὑδρογόνου ἔχουμε τή ρίζα $CH_2=CH-$ πού λέγεται βινύλιο ἢ αἰθενύλιο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6
ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ ΑΛΚΕΝΙΩΝ

ἀρ. ατ. C	M.T.	Συντακτικός T.	Ὄνομασία
$n=2$	C_2H_4	$CH_2=CH_2$	αἰθένιο ἢ αἰθυλένιο
$n=3$	C_3H_6	$CH_3CH=CH_2$	προπένιο ἢ προπυλένιο
$n=4$	C_4H_8	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	βουτένιο ἢ βουτυλένιο I
$n=5$	C_5H_{10}	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ κτλ.	πεντένιο I ἢ πεντυλένιο

Προέλευση. Δέ βρίσκονται στή φύση. Σχηματίζονται κατά τήν ξηρή απόσταξη τῶν λιθανθράκων καί τήν πυρόλυση τῶν πετρελαίων.

Παρασκευή. Γίνεται μέ πολλοῦς τρόπους, ὅπως π.χ. μέ ἀφαίρεση ὑδρογόνου ἀπό τούς κορεσμένους ὑδρογονάνθρακες (βιομηχανική παρασκευή):

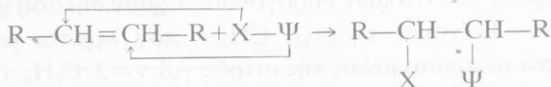


ἤ μέ ἀφυδάτωση τῶν ἀλκοολῶν, πού γίνεται στό ἐργαστήριό μέ πυκνό H_2SO_4 καί στή βιομηχανία μέ καταλύτη Al_2O_3 :



Φυσικές ιδιότητες. Τά τρία πρῶτα μέλη εἶναι ἀέρια, τά μέσα ὑγρά καί τά ἀνώτερα στερεά. Βράζουν λίγο πιά κάτω ἀπό τίς ἀντίστοιχες παραφίνες.

Χημικές ιδιότητες. Ὅπως δείχνει ἡ χημική ἐξίσωση (1), ἡ ἀντίδραση εἶναι ἐνδόθερμη. Ὁ σχηματισμός δηλαδή τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ ἀπορροφᾷ ἐνέργεια κι αὐτό ἔχει σάν ἀποτέλεσμα νά εἶναι ἀντίθετα μέ τίς παραφίνες, ἐνώσεις πολύ δραστικές. Γι' αὐτό τό λόγο δίνουν ἀντιδράσεις προσθήκης καί μέτρη πρόσληψη ἀτόμων ἤ ριζῶν ὁ διπλός δεσμός γίνεται ἀπλός. Αὐτό τό φαινόμενο ὀνομάζεται ἀνόρθωση τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ.



Οἱ ἀντιδράσεις προσθήκης εἶναι ἀντιδράσεις ἐξώθερμες, γιατί μέ τή μετατροπή τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ σέ ἀπλό, ἐλευθερώνεται ἡ ἐνέργεια πού εἶχε ἀπορροφήσει ὁ δεσμός, ὅταν σχηματίστηκε.

Τά ἀλκένια, ὅταν θερμομανθοῦν στόν ἀέρα, καίγονται καί δίνουν CO_2 καί H_2O . Ὅταν τό ὀξυγόνο δέν εἶναι ἀρκετό ἀπανθρακώνονται καί δίνουν αἰθάλη. Τά κατώτερα μέλη σχηματίζουν μέ τόν ἀέρα ἐκρηκτικά μίγματα. Σέ κατάλληλες συνθήκες πολυμερίζονται, δηλαδή ἐνώνονται πολλά μόρια μαζί καί σχηματίζουν μία καινούργια ἐνωση, πού ἔχει τήν ἴδια ποσοτική σύσταση, ἀλλά πολλαπλάσιο μοριακό βάρους.

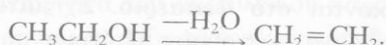
Χρήσεις. Εἶναι πρώτη ὕλη στή χημική βιομηχανία γιά τή σύνθεση

πολλῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Ἐξαιτίας τῆς ιδιότητος τοῦ πολυμεριοῦ, ἀπὸ τίς ὀλεφίνες παράγονται πλαστικά.

26. ΑΙΘΥΛΕΝΙΟ

Αἰθυλένιο C_2H_4 μέ συντακτικό τύπο $CH_2=CH_2$.

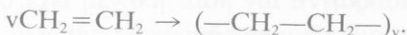
Ἐλεύθερο βρίσκεται στό φωταέριο καί στά ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν. Συνθετικά παρασκευάζεται σύμφωνα μέ τούς γενικούς τρόπους παρασκευῆς τῶν ὀλεφινῶν. Ἡ πιό συνηθισμένη μέθοδος εἶναι ἡ ἀφυδάτωση τῆς ἀλκοόλης, πού, ὅπως ἀναφέραμε, γίνεται στό ἐργαστήριο μέ H_2SO_4 καί στή βιομηχανία μέ Al_2O_3 :



Ἰδιότητες. Φυσικές καί Χημικές. Ἀέριο ἄχρωμο μέ ἀσθενή χαρακτηριστική ὄσμή, καίγεται μέ φωτιστική φλόγα καί δίνει CO_2 καί νερό καί ἐξαιτίας τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ δίνει ἀντιδράσεις προσθήκης. Ἔτσι π.χ. ἀντιδρᾶ:

- 1) $CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_3$ αἰθάνιο = κορεσμένος ὑδρογ/κας
- 2) $CH_2=CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3CH_2OH$ αἰθυλική ἀλκοόλη
- 3) $CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$ διβρωμοαιθάνιο
- 4) $CH_2=CH_2 + HJ \rightarrow CH_3-CH_2J$ αἰθυλοϊωδίδιο.

Πολυμερίζεται καί δίνει πολυαιθυλένιο:

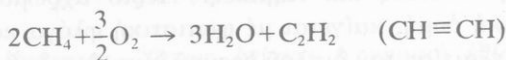


Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή τοῦ πολυαιθυλενίου, πού ἔχει διάφορες ἐφαρμογές· σάν πλαστικό ὑλικό στίς μονώσεις, στήν κατασκευή σωλήνων γιά τή μεταφορά διαβρωτικῶν ὑγρῶν κτλ. Ἀκόμα γιά τή συνθετική παρασκευή πολλῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων π.χ. τῆς ἀλκοόλης, τῆς γλυκόλης, χλωροπαραγῶγων κ.ἄ. Τό φθοριοαιθυλένιο π.χ. $CF_2=CF_2$ πολυμερίζεται καί δίνει τό πλαστικό Teflon πού ἀντέχει στή θερμοκρασία καί δέν προσβάλλεται ἀπό

χημικά αντιδραστήρια. Ἀκόμα χρησιμοποιεῖται καί γιά νά ὠριμά-
ζουν τεχνητά τά ἔσπεριδοειδή.

27. ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟ

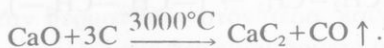
Ἀκετυλένιο C_2H_2 (κ. ἀσετυλίνη). Συντακτικός Τύπος $CH \equiv CH$.
Εἶναι τό πρῶτο μέλος καί τό μόνο, πού παρουσιάζει ἐνδιαφέρον,
μιᾶς ὁμόλογης σειρᾶς ἀκόρεστων ὑδρογονανθράκων, πού ἔχουν
γενικό τύπο C_nH_{2n-2} καί στό μόριό τους ὑπάρχει ἕνας τριπλός δεσμός.
Σύμφωνα μέ τό σύστημα ὀνοματολογίας τῆς Γενεῦης ὀνομάζονται
ἀλκίνια ἢ ὁμόλογη σειρά τοῦ ἀκετυλενίου ἀπό τό α' μέλος. Ἰχνη τοῦ
ἀκετυλενίου βρίσκονται στό φωταέριο. Σχηματίζεται, ὅταν δια-
σποῦνται διάφορες ὀργανικές οὐσίες μέ θέρμανση, καί παρασκευά-
ζεται μέ τήν ἀτελή καύση διάφορων ὑδρογονανθράκων π.χ.



Ἡ πιό σπουδαία μέθοδος παρασκευῆς του εἶναι ἡ διάσπαση τοῦ
ἀνθρακασβεστίου μέ νερό:



Τό CaC_2 τό παίρνουν ἀπό τή θέρμανση ἀσβέστου CaO καί
ἀνθρακα (κώκ) σέ ἠλεκτρικό καμίσι (3000°C), καί τήν ἄσβεστο ἀπό
τήν πύρωση τοῦ ἀσβεστόλιθου ($CaCO_3$), ὅπως δείχνουν οἱ παρακάτω
ἐξισώσεις:



Εἶναι ἀέριο ἄχρωμο. Ὅταν εἶναι καθαρό, δέν ἔχει ὄσμή. Ὅταν
παράγεται ἀπό τό ἀνθρακασβέστιο, εἶναι δύσοσμο, γιατί τό ἀνθρα-
κασβέστιο περιέχει θειοῦχες καί φωσφοροῦχες οὐσίες. Καίγεται μέ
πολύ λαμπρή καί φωτιστική φλόγα, ὅταν ἀνακατευτεῖ καλά μέ τόν
ἀέρα, καί τό μίγμα εἶναι ἐκρηκτικό. Μέσα ὁμως σέ συσκευή ἀνάλογη
μέ τή συσκευή τῆς ὀξυυδρικής φλόγας καίγεται χωρίς κίνδυνο καί

δίνει θερμοκρασία -3000°C . Γι' αυτό χρησιμοποιείται, όπως κι η δεξυδρική φλόγα, για τό κόψιμο του σιδήρου και των μετάλλων ή τή συγκόλλησή τους. Όταν ο αέρας δέν είναι αρκετός, τότε ή καύση του είναι άτελής κι ή φλόγα του μουτζουρώνει, γιατί έχει μέσα αιθάλη. Είναι κι αυτός ένας τρόπος παρασκευής τής αιθάλης. Δέ διαλύεται στό νερό. Διαλύεται εύκολα στους οργανικούς διαλύτες και πίο πολύ στην άκετόνη.

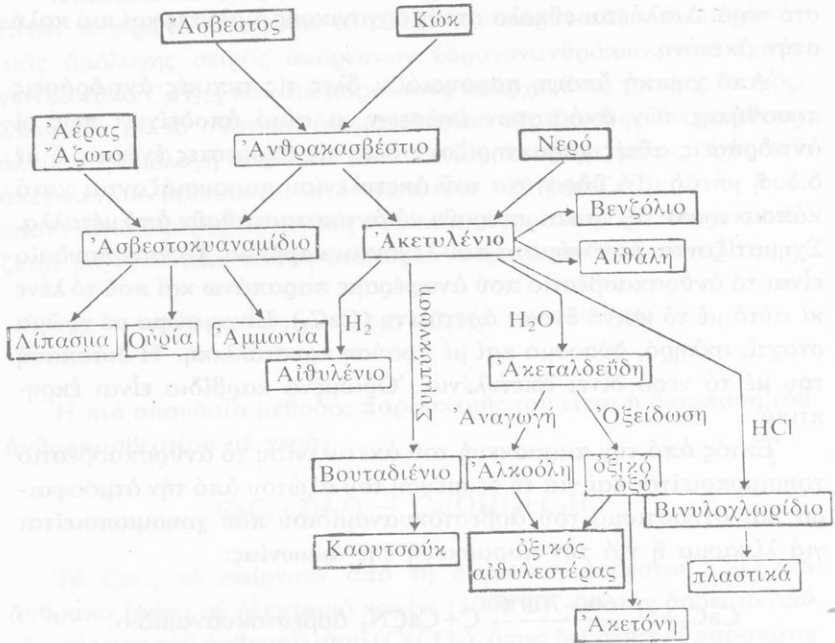
Από χημική άποψη παρουσιάζει όλες τίσ τυπικές αντιδράσεις προσθήκης των άκόρεστων ενώσεων κι αυτό άποδείχνει πώς οι αντιδράσεις αυτές χαρακτηρίζουν όλες τίσ άκόρεστες ενώσεις ή μέ δ.δ. ή μέ τ.δ. Τά υδρογόνα του άκετυλενίου παρουσιάζονται κατά κάποιον τρόπο δεμένα και μποροῦν νά αντικατασταθοῦν από μέταλλα. Σχηματίζονται έτσι σώματα πού λέγονται καρβίδια. Τό πίο σπουδαίο είναι τό άνθρακασβέστιο πού αναφέραμε παραπάνω και πού τό λένε κι αυτό μέ τό κοινό όνομα άσετυλίνη (CaC_2). Είναι σώμα μέ χρώμα σταχτί, σκληρό, δύσοσμο και μέ θραύση κρυσταλλική. Η διάσπασή του μέ τό νερό δίνει άκετυλένιο. Όρισμένα καρβίδια είναι εκρηκτικά.

Εκτός από τήν παρασκευή του άκετυλενίου τό άνθρακασβέστιο χρησιμοποιείται και για τή δέσμευση του άζώτου από τήν ατμόσφαιρα και σχηματισμό του άβεστοκυαναμίδιου πού χρησιμοποιείται για λίπασμα ή για τήν παρασκευή τής άμμωνίας:



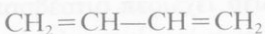
Επειδή ή παρασκευή του άκετυλενίου είναι εύκολη και οι πρώτες ύλες φτηνές (άβεστος και άνθρακας ή μεθάνιο (γιααέριο)) και τό άκετυλένιο έχει μεγάλη τάση για αντιδράσεις, είναι σήμερα σπουδαία πρώτη ύλη τής οργανικής χημικής βιομηχανίας. Από τό άκετυλένιο παρασκευάζονται οινόπνευμα, δεξικό δεξύ, διαλυτικά μέσα, καουτσούκ, πλαστικά κ.ά. Ό πίνακας δείχνει τίσ πίο σπουδαίες εφαρμογές του άκετυλενίου στη βιομηχανία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΥ

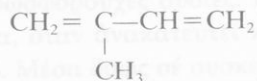


28. Άλλοι άκόρεστοι ύδρογονάνθρακες. Άλκαδιένια. Εϊναι άκόρεστοι ύδρογονάνθρακες, πού έχουν στό μόριό τους δύο διπλούς δεσμούς. Έχουν γενικό τύπο C_nH_{2n-2} και εϊναι ίσομερεϊς μέ τά άλκίνια.

Πολλοί βρίσκονται ελεύθεροι στή φύση ή παρασκευάζονται συνθετικά. Έξαιρετικό ένδιαφέρον παρουσιάζουν οί ύδρογονάνθρακες βουταδιένιο και ίσοπρένιο:



Βουταδιένιο



Ίσοπρένιο ή 2μεθυλοβουταδιένιο 1,3

Τό βουταδιένιο βρίσκεται σέ ἴχνη στό φωταέριο καί συνθετικά παρασκευάζεται ἀπό τό ἀκετυλένιο. Πολυμερίζεται καί δίνει ἕνα σῶμα πού οἱ μηχανικές του ιδιότητες εἶναι ἀνάλογες μέ τίς ιδιότητες τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ. Ἔτσι χαρακτηρίζεται σάν τεχνητό καουτσούκ καί λέγεται Buna:



Τό ισοπρένιο παρασκευάζεται μέ πυρόλυση τοῦ καουτσούκ ἀπό τά πεντάνια τοῦ πετρελαίου καί ἀπό τό ἀκετυλένιο. Πολυμερίζεται καί δίνει τό συνθετικό καουτσούκ πού ἔχει τήν ἴδια χημική σύσταση μέ τό φυσικό, πού εἶναι πολυμερισμένο ισοπρένιο.

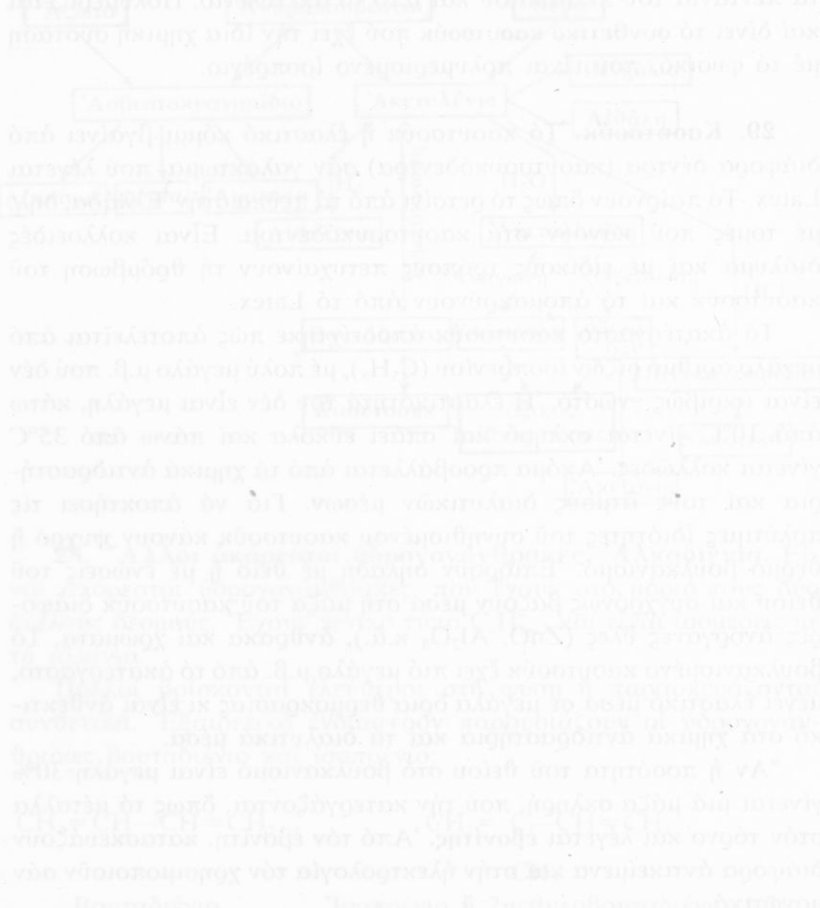
29. Καουτσούκ. Τό καουτσούκ ἢ ἐλαστικό κόμμι βγαίνει ἀπό διάφορα δέντρα (καουτσουκόδεντρα) σάν γαλάκτωμα, πού λέγεται Latex. Τό παίρνουν ὅπως τό ρεσιίνι ἀπό τά πεύκα στήν Ἑλλάδα, δηλ. μέ τομές πού κάνουν στά καουτσουκόδεντρα. Εἶναι κολλοειδές διάλυμα καί μέ εἰδικούς τρόπους πετυχαίνουν τή θρόμβωση τοῦ καουτσούκ καί τό ἀπομακρύνουν ἀπό τό Latex.

Τό ἀκατέργαστο καουτσούκ ἀποδείχτηκε πώς ἀποτελεῖται ἀπό μεγάλο ἀριθμό ριζῶν ισοπρενίου (C₅H₈)_n, μέ πολύ μεγάλο μ.β. πού δέν εἶναι ἀκριβῶς γνωστό. Ἡ ἐλαστικότητά του δέν εἶναι μεγάλη, κάτω ἀπό 10°C γίνεται σκληρό καί σπάει εὐκόλα καί πάνω ἀπό 35°C γίνεται κολλῶδες. Ἀκόμα προσβάλλεται ἀπό τά χημικά ἀντιδραστήρια καί τούς ἀτμούς διαλυτικῶν μέσων. Γιά νά ἀποκτήσει τίς πολύτιμες ιδιότητες τοῦ συνηθισμένου καουτσούκ κάνουν ψυχρό ἢ θερμό βουλκανισμό. Ἐπιδροῦν δηλαδή μέ θεῖο ἢ μέ ἐνώσεις τοῦ θείου καί συγχρόνως βάζουν μέσα στή μάζα τοῦ καουτσούκ διάφορες ἀνόργανες ὕλες (ZnO, Al₂O₃ κ.ἄ.), ἄνθρακα καί χρώματα. Τό βουλκανισμένο καουτσούκ ἔχει πῖο μεγάλο μ.β. ἀπό τό ἀκατέργαστο, μένει ἐλαστικό μέσα σέ μεγάλα ὄρια θερμοκρασίας κι εἶναι ἀνθεκτικό στά χημικά ἀντιδραστήρια καί τά διαλυτικά μέσα.

Ἄν ἡ ποσότητα τοῦ θείου στό βουλκανισμό εἶναι μεγάλη-30% γίνεται μιά μάζα σκληρή, πού τήν κατεργάζονται, ὅπως τά μέταλλα στόν τόνο καί λέγεται ἐβονίτης. Ἀπό τόν ἐβονίτη, κατασκευάζουν διάφορα ἀντικείμενα καί στήν ἠλεκτρολογία τόν χρησιμοποιοῦν σάν μονωτικό.

Τό καουτσούκ εἶναι μονοπάλιο τῶν τροπικῶν χωρῶν, δέ φτάνει νά καλύψει τίς σημερινές ἀνάγκες κι ἡ ἔλλειψή του ἀναπληρώνεται ἀπό τό τεχνητό καί τό συνθετικό καουτσούκ, πού ἀναφέρομαε παραπάνω.

Γουταπέρκα. Συγγενής μέ τό καουτσούκ εἶναι ἡ γουταπέρκα. Τήν παίρνουν μέ τόν ἴδιο τρόπο ἀπό διάφορα τροπικά δέντρα κι ἔχει τόν ἴδιο τύπο (C_5H_8). Δέν ἔχει ἐλαστικές ιδιότητες, εἶναι ὅμως ἀδιάβροχη καί ἐξαιρετικά μονωτικό σῶμα καί γι' αὐτό χρησιμοποιεῖται γιά τή μόνωση τῶν καλωδίων καί τήν κατασκευή μονωτικῶν ταινιῶν.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ Η'

ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ

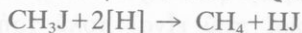
30. Μέ αντικατάσταση ενός ατόμου υδρογόνου στις παραφίνες από ένα άτομο αλογόνου σχηματίζονται τά αλκυλαλογονίδια με γενικό τύπο $C_nH_{2n+1}X$ (όπου $X = Cl, Br, F, J$) και ονομάζονται με τό σύστημα τής Γενεύης, όπως αναφέρεται στή σελ.24. από τό όνομα του αλκυλίου και του αλογόνου ή σαν αλογονοπαράγωγα τής αντίστοιχης παραφίνης:

CH_3Cl μεθυλοχλωρίδιο ή μονοχλωρομεθάνιο
 $CH_3CH_2CH_2Cl$ ισοπροπυλοϊωδίδιο ή 2-ιωδοπροπάνιο κτλ.

Δέ βρίσκονται στή φύση και παρασκευάζονται μέ πολλούς τρόπους.

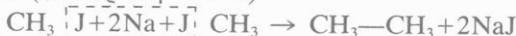
Ίδιότητες. Φυσικές και Χημικές. Τά δυό πρώτα χλωρίδια και τό πρώτο βρωμίδιο είναι αέρια. Τά άλλα είναι υγρά. Είναι αδιάλυτα στό νερό και διαλυτά στους οργανικούς διαλύτες. Δίνουν διάφορες αντιδράσεις αντικατάστασης του αλογόνου τους από άτομα ή ρίζες και γι' αυτό έχουν μεγάλη σημασία για τήν παρασκευή πολλών οργανικών ενώσεων. Έτσι:

1) Μέ αντικατάσταση του αλογόνου από υδρογόνο



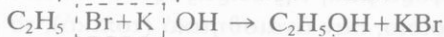
δίνουν υδρογονάνθρακες.

2) Μέ αντικατάσταση του αλογόνου από αλκύλιο μέ τήν επίδραση του νατρίου (αντίδραση Wurtz)



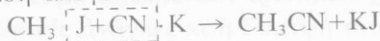
δίνουν υδρογονάνθρακες.

3) Μέ αντικατάσταση του αλογόνου από —OH



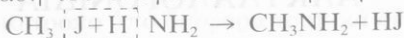
δίνουν αλκοόλες.

4) Μέ αντικατάσταση αλογόνου από —CN



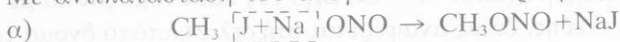
δίνουν νιτρίλια.

5) Μέ αντικατάσταση του αλογόνου από αμινομάδα



δίνουν αμίνες.

6) Μέ αντικατάσταση του αλογόνου από νιτροομάδα



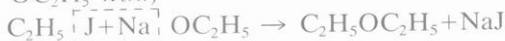
δίνουν εστέρες του νιτρώδους οξέος,



δίνουν νιτροπαραφίνες ισομερείς με τούς εστέρες του νιτρώδους οξέος.

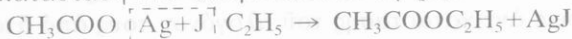
7) Μέ αντικατάσταση του αλογόνου από αλκοξυλομάδα —OR (π.χ.

—OCH₃, —OC₂H₅, κτλ.)



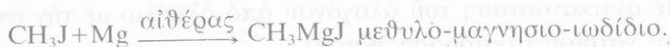
δίνουν αιθέρες.

8) Μέ αντικατάσταση του αλογόνου από τη ρίζα RCOO—



δίνουν εστέρες.

9) Αντιδρούν με μαγνήσιο μέσα σέ άνυδρο αιθέρα και δίνουν τίς σπουδαίες οργανομαγνησιακές ενώσεις, πού τίς λένε και αντιδραστήρια Grigard και πού εἶναι πολύ χρήσιμες γιά τή σύνθεση πολλῶν οργανικῶν ενώσεων, π.χ.



Ἀπό τά παραπάνω γίνεται φανερό, πόση μεγάλη σημασία ἔχουν τά αλκυλαλογονίδια, σάν αντιδραστήρια στή σύνθεση οργανικῶν ενώσεων. Διάφορα μέλη τῆς σειρᾶς ἔχουν και εἰδικές χρήσεις, ὅπως τό αιθυλοχλωρίδιο, σάν αναισθητικό (τοπικό), τό μεθυλοβρωμίδιο, σάν έντομοκτόνο, και πολλά, σάν διαλυτικά μέσα.

Θεωρητικά ἂν ἀντικατασταθοῦν πιά πολλά ὑδρογόνα τῶν παρα-
 φινῶν ἀπό ἄλογόνα σχηματίζονται τά πολυαλογονίδια, πού ἀπ' αὐτά
 ἰδιαίτερη σημασία ἔχει τό χλωροφόρμιο CHCl_3 , τό ἰωδοφόρμιο CHI_3
 καί ὁ τετραχλωράνθρακας CCl_4 . Τό CHCl_3 γιά τίς ἀναισθητικές του
 ἰδιότητες, μέ περιορισμένη σήμερα χρήση, γιάτ' ἂν δέν εἶναι πρόσφα-
 το καί φυλαγμένο σέ σκοτεινόχρωμες φιάλες, σχηματίζει φωσγένιο
 καί ἔτσι γίνεται τοξικό καί ἐπικίνδυνο $\text{CHCl}_3 + \frac{1}{2}\text{O}_2 \xrightarrow{\text{φῶς}} \text{COCl}_2 +$
 $+\text{HCl}$. Τό CHI_3 γιά τίς ἀντισηπτικές του ἰδιότητες καί ὁ CCl_4 στό
 στεγνό καθάρισμα τῶν ρούχων, γιάτ' εἶναι ἄριστος διαλύτης τῶν
 λιπῶν καί σάν φάρμακο γιά τά ἐσωτερικά παράσιτα τῶν ζώων.

ΖΥΜΩΣΕΙΣ - ΑΛΚΟΟΛΕΣ

31. Ζυμώσεις ονομάζονται γενικά οί διασπάσεις πολυσύνθετων οργανικῶν οὐσιῶν σέ ἄλλες πιό ἀπλές, πού γίνονται μέ τή βοήθεια τῶν **φυραμάτων** ἢ **ἐνζύμων** (μαγιές). Τά ἐνζυμα εἶναι σώματα μέ πρωτεϊνική σύσταση, πού παράγονται ἀπό μικροοργανισμούς ἢ ἀδένες μέσα στούς ζωντανούς οργανισμούς. Ἡ δράση τους εἶναι ἀνάλογη μέ τή δράση τῶν καταλυτῶν στήν Ἀνόργανη Χημεία καί πολλές φορές τά λένε **ὀργανικούς καταλύτες** ἢ **βιοκαταλύτες**.

A) Κοινά σημεῖα ὀνόργανων καί ὀργανικῶν καταλυτῶν.

- 1) Καταλύουν διάφορες ἀντιδράσεις.
- 2) Γιά τή δράση τους χρειάζεται πολύ μικρή ποσότητα.
- 3) Δηλητηριάζονται καί σταματᾶ ἡ δράση τους ἀπό διάφορα σώματα, πού σέ πολλές περιπτώσεις εἶναι τά ἴδια καί στίς δυό τάξεις (θειοῦχες ἐνώσεις, ὕδροκυάνιο).

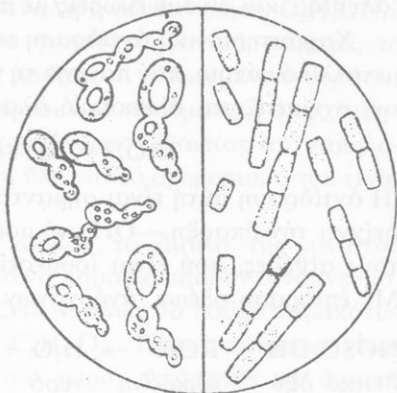
B) Διαφορές ἀνάμεσα στούς ἀνόργανους καί στούς ὀργανικούς καταλύτες.

- 1) Οἱ βιοκαταλύτες παρουσιάζουν ἀπόλυτη εἰδίκευση, δηλαδή ὁ καθένας καταλύει μιὰ καί μόνη ἀντίδραση.
- 2) Οἱ βιοκαταλύτες παρουσιάζουν εὐπάθεια στή θερμοκρασία καί στό ὄξινο ἢ ἀλκαλικό περιβάλλον, γιατί ἡ σύστασή τους εἶναι πρωτεϊνική (βλέπε σελ.97).

Ἡ δράση τῶν ἐνζύμων εἶναι πολύ σπουδαία. Ἡ πέψη τῶν τροφῶν, οἱ διάφορες ἀντιδράσεις, πού γίνονται μέσα στόν ὀργανισμό, ὁ σχηματισμός τῆς ἀλκοόλης ἀπό τά σάκχαρα, τοῦ ὀξικοῦ ὀξέος ἀπό τήν ἀλκοόλη καί πάρα πολλές ἄλλες, στηρίζονται στή δράση τῶν ἐνζύμων.

Γιά πολύ καιρό ἡ Ἐπιστήμη ἀσχολήθηκε μέ τό φαινόμενο τῆς ζύμωσης, γιά νά βρεῖ, ἂν ἔχει ἢ δέν ἔχει σχέση μέ τή ζωή τοῦ μικροοργανισμοῦ πού τήν προκαλοῦσε. Τό ζήτημα λύθηκε ἀπό τό Γερμανό χημικό Buchner τό 1897, πού μέ κατάλληλο τρόπο θι-

νάτωσε τούς ζυμομύκητες, πού προκαλοῦσαν τήν ἀλκοολική ζύμωση, χωρίς νά ἐμποδιστεῖ τό φαινόμενο τῆς ζύμωσης. Ἔτσι ἀποδείχτηκε ὅτι τά ἔνζυμα πού παράγονται ἀπό τό ζυμομύκητα, προκαλοῦσαν τό φαινόμενο τῆς ζύμωσης, ἀνεξάρτητα ἀπό τή ζωή ἢ τό θάνατο τοῦ ἴδιου τοῦ ζυμομύκητα. Τά ἔνζυμα δηλαδή παράγονται ἀπό τούς ζυμομύκητες ὅταν ζοῦν, ἀλλά ἀπό κεῖ καί πέρα μποροῦν νά δράσουν, ἀνεξάρτητα ἀπό τή ζωή ἢ τό θάνατό τους. Τό σχ. 3 δείχνει δυό ἀπό τούς πιό σπουδαίους ζυμομύκητες, πού κάνουν τήν ἀλκοολική καί τήν ὀξεική ζύμωση.



Σχ. 3. Ζυμομύκητες (ἀριστερά) καί ὀξομύκητες (δεξιά).

32. ΑΛΚΟΟΛΕΣ

Ἄλκοόλες ὀνομάζονται ἐνώσεις, πού μπορεῖ νά θεωρηθοῦν πῶς γίνονται ἀπό τό νερό μέ ἀντικατάσταση ἑνός ὑδρογόνου μέ ἀλκύλιο ἢ ἀπό τούς ὑδρογονάνθρακες μέ ἀντικατάσταση ἑνός ὑδρογόνου ἀπό τή ρίζα —OH . Ὁ γενικός τύπος εἶναι R—OH .

Ἀνάλογα μέ τόν ἀριθμό τῶν —OH πού περιέχουν χωρίζονται σέ δυό ὁμάδες: 1) **μονοθενεῖς** ἂν ἔχουν ἕνα OH στό μόριό τους καί 2) **πολυθενεῖς** ἂν ἔχουν πιό πολλά.

Ἀνάλογα μέ τόν ἀριθμό τῶν ὑδρογόνων, πού ἔχει τό ἄτομο τοῦ ἀνθρακα, τό ὁποῖο κρατᾶ τό (—OH) ὑδροξύλιο, χωρίζονται σέ:

- 1) **πρωτοταγεῖς**, ἂν ἔχει δύο ὑδρογόνα (στήν περίπτωση τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης τρία) καί μέ ὀξείδωση δίνουν ἀλδεϋδες,
- 2) **δευτεροταγεῖς**, ἂν ἔχει ἕνα καί μέ ὀξείδωση δίνουν κετόνες,
- 3) **τριτοταγεῖς**, ἂν δέν ἔχουν κανένα καί δέν ὀξειδώνονται μέ ἥπια ὀξειδωτικά μέσα. Μέ ἔντονα, διασπᾶται ἡ ἀνθρακική τους

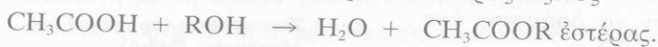
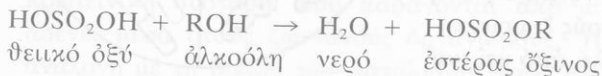
άλυσίδα και δίνουν ενώσεις με πίο μικρό αριθμό ατόμων άνθρακα.

Χαρακτηριστική αντίδραση των αλκοολών είναι ή αντίδραση με μεταλλικό νάτριο, πού παίρνει τή θέση του υδρογόνου του υδροξυλίου, σχηματίζεται αλκοολικό άλας και έλευθερώνεται υδρογόνο:



Η αντίδραση αυτή είναι σημαντική, γιατί ή έλευθέρωση υδρογόνου δείχνει τήν ύπαρξη —OH στο μόριο και ξεχωρίζει τις αλκοόλες από τούς αιθέρες, πού είναι ισομερείς μ' αυτές.

Με επίδραση οξέων, ανόργανων ή οργανικών, δίνουν έστερες:



Οί αλκοόλες γενικά παρασκευάζονται από τά αλκυλαλογονίδια με επίδραση υδροξειδίου του αργύρου:



Από τις μονοσθενείς αλκοόλες οί πίο σπουδαίες είναι ή μεθυλική αλκοόλη και ή αιθυλική (τό κοινό οινόπνευμα).

33. Μεθυλική αλκοόλη ή μεθανόλη ή ξυλόπνευμα, CH_3OH ,

Όταν γίνεται ξηρή απόσταξη των ξύλων, για νά παρασκευάσουν ξυλάνθρακες, παίρνουν ένα απόσταγμα αραιό, πού έχει μέσα οξικό οξύ και μεθυλική αλκοόλη και λέγεται ξύλοξος. Από τό ξύλοξος απομακρύνουν τό οξικό οξύ (βλ. σελ.77) και παίρνουν τή μεθυλική αλκοόλη, πού γι' αυτό τό λόγο τή λένε και ξυλόπνευμα. Ακόμα τήν παίρνουν και από τό υδραέριο με τή μέθοδο πού εφαρμόζουν και στην παρασκευή τής άμμωνίας (μέθοδος Haber), δηλαδή με επίδραση ψυχλών θερμοκρασιών και πιέσεων:

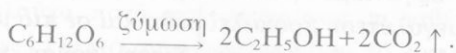


Είναι υγρό άχρωμο, με έλαφριά όσμή, ανακατεύεται με τό νερό. Χρησιμοποιείται σαν διαλυτικό μέσο. Ακάθαρτη, όπως τήν παίρνουν από τό ξύλοξος, χρησιμοποιείται για τή μετουσίωση του οίνοπνεύματος. Δέν πίνεται, γιατί φέρνει βαριές βλάβες στον οργανισμό ακόμα και τύφλωση.

34. Αιθυλική αλκοόλη ή αιθανόλη ή οινόπνευμα, C_2H_5OH , ή CH_3CH_2OH . Είναι από τα πρώτα γνωστά οργανικά σώματα, το κύριο συστατικό του κρασιού, της μύρας κι άλλων οίνοπνευματωδών ποτών. Από όλα αυτά το παίρνουν με κλασματική απόσταξη· βρίσκεται στο πρώτο μέρος του αποστάγματος εξαιτίας του χαμηλότερου σημείου βρασμού του. Πρώτη ύλη για το σχηματισμό του είναι τα σάκχαρα ή το άμυλο.

Στις πιο πολλές χώρες του κόσμου το άμυλο της πατάτας χρησιμοποιείται σαν πρώτη ύλη, για να παρασκευάσουν οινόπνευμα. Το άμυλο με τη δράση οξέων ή ένζυμων, όπως θα δούμε παρακάτω, γίνεται τελικά σάκχαρο με τύπο $C_6H_{12}O_6$. Τέτοια σάκχαρα είναι διαδομένα στη φύση και, σ' όποιο μέρος υπάρχουν σε αρκετή ποσότητα, χρησιμοποιούνται στην οίνοπνευματοποιία.

Στήν Ελλάδα τέτοια πρώτη ύλη είναι ή σταφίδα. Η σταφίδα έγκυλίζεται με θερμό νερό και σχηματίζεται ο μούστος (γλεῦκος). Ύστερα γίνεται ζύμωση του μούστου με αποτέλεσμα να σχηματιστεί οινόπνευμα και διοξείδιο του άνθρακα. Σε μικρές ποσότητες παράγεται και γλυκερίνη. Τήν αντίδραση δείχνει ή παρακάτω εξίσωση:



Πρακτικά το οινόπνευμα, που παίρνουν μ' αυτό τον τρόπο, είναι τό $\frac{1}{2}$ του βάρους του σακχάρου της πρώτης ύλης.

Η ζύμωση των σακχάρων λέγεται αλκοολική ή οίνοπνευματική ζύμωση και γίνεται, όταν παρασκευάζονται το κρασί, ή μύρα και άλλα αλκοολούχα ποτά. Έπειδή, όπως αναφέραμε, ο μούστος είναι διάλυμα σακχάρου, ύστερα από τη ζύμωση το οινόπνευμα θα βρίσκεται πάλι σε διάλυμα. Γι' αυτό τα αλκοολούχα διαλύματα, που έχουν μέσα περίπου 12-14% αλκοόλη αποστάζονται κι έτσι ξεχωρίζεται ή καθαρή αλκοόλη. Για να πάρουμε καθαρή αλκοόλη χρειάζεται να γίνουν όχι μία, αλλά πολλές διαδοχικές αποστάξεις. Στη βιομηχανία γίνεται σε ειδικές συσκευές που τις λένε στήλες. Τελικά παίρνουμε αλκοόλη 95% ή 95° (βαθμών), όπως λένε.

Αυτό που μένει στις αποστακτικές στήλες λέγεται βινάσσα και χρησιμοποιείται για την παρασκευή του τρυγικού οξέος (σελ.82).

Ανυδρο έντελως οινόπνευμα ή, όπως λέγεται, απόλυτη αλκοόλη δεν μπορούμε να πάρουμε με απόσταξη, γιατί μίγμα από 95 μέρος

οινόπνευμα και 5 μέρη νερό έχει σημείο βρασμού πολύ κοντά στο σημείο βρασμού της καθαρής αλκοόλης. Γι' αυτό αυτό το 5% νερό τό αφαιρούμε με ύγροσκοπικά σώματα (άνυδρο θειικό χαλκό, άσβεστο, κ.ά.).

Ίδιότητες. Τό οινόπνευμα είναι άχρωμο, εύκίνητο ύγρό με εύχάριστη χαρακτηριστική όσμή και βράζει στους 78,5° C. Άνακατεύεται σέ όποιαδήποτε αναλογία με τό νερό και συγχρόνως θερμαίνεται και ό όγκος του μικραίνει. Διαλύει μεγάλο αριθμό άνόργανων και όργανικών σωμάτων κι είναι τό πιό συνηθισμένο διαλυτικό μέσο στά έργαστήρια και τά έργοστάσια. Όξειδώνεται εύκολα και δίνει όξικό όξύ (παρασκευή ξιδιού από αλκοολούχα ποτά):



Χρήσεις. Χρησιμοποιείται σάν διαλύτης, σάν καύσιμο ύλικό για τήν παρασκευή τής κολώνιας, για τήν κατασκευή θερμομέτρων ελάχιστης θερμοκρασίας και για τήν παρασκευή αλκοολούχων ποτών.

Μέσα στόν όργανισμό ή αλκοόλη, σέ μικρή ποσότητα, επιδρά διεγερτικά, σέ μεγαλύτερη προκαλεί μέθη και σέ πιό μεγάλη δηλητηρίαση και πολλές φορές θάνατο. Συχνή χρήση και σέ μεγάλη ποσότητα, ποτών, πού έχουν αλκοόλη, προκαλεί στόν όργανισμό βαριές βλάβες, γνωστές με τό όνομα αλκοολισμός.

35. Άλκοολούχα ποτά. Ή παρασκευή κι ή χρησιμοποίησή τους είναι γνωστή από τήν άρχαία έποχή. Άνάλογα με τήν πρώτη ύλη, τόν τρόπο παρασκευής τών διάφορων άλλων ουσιών πού βάζουν μέσα και τήν περιεκτικότητα σέ αλκοόλη χωρίζονται σέ τρεις μεγάλες ομάδες:

1) Τά αλκοολούχα ποτά πού δέν αποσταζόνται. Τά παίρνουν με τήν αλκοολική ζύμωση σακχαρούχων χυμών, πού αφήνονται ύστερα νά καθαρίσουν και νά ώριμάσουν. Αυτά είναι:

α) Τό κρασί (οίνος)· γίνεται με τή ζύμωση του χυμού τών σταφυλιών, δηλαδή του μούστου. Άνάλογα με τό χρώμα, έχουμε τό λευκό κρασί, τό κόκκινο και τό μαύρο· ανάλογα με τήν περιεκτικότητα σέ σάκχαρο, τό ξηρό και τό γλυκό κρασί. Τό ξηρό κρασί δέν έχει μέσα σάκχαρο και είναι 12-13° αλκοολικών βαθμών. Τό γλυκό έχει μέσα

άζύμωτο σάκχαρο και είναι -20°. Η ρετσίνα είναι ένας τύπος έλληνοκροασιού και γίνεται με κρασί που βάζουν μέσα ρετσίνα από πεύκα σε μικρή ποσότητα. Τα αφρώδη κρασιά έχουν μέσα διοξείδιο του άνθρακα υπό πίεση. Αυτό δημιουργείται από τη ζύμωση μιας μικρής ποσότητας σακχάρου που βάζουν στο κρασί πριν το πωματίσουν (σαμπάνια) ή βάζουν το CO₂ άπευθείας (τεχνητά αφρώδη κρασιά).

β) **Η μύρα (ζύθος).** Έχει μικρή περιεκτικότητα σε αλκοόλη 3-4,5%. Πρώτες ύλες για την παρασκευή της μύρας είναι 1) το κριθάρι· δίνει το άμυλο που με ζύμωση θα γίνει σάκχαρο και συνέχεια με αλκοολική ζύμωση αλκοόλη, 2) ο λυκίσκος· μπαίνει σε μικρή ποσότητα και δίνει τη χαρακτηριστική γεύση της μύρας, 3) το φύραμα της αλκοολικής ζύμωσης και 4) νερό. Ανάλογα με το χρώμα της διακρίνεται σε ξανθή και σκούρα. Περιέχει και διάφορες άλλες ουσίες (λευκώματα, δεξτρίνες, μαλτόζη κτλ.).

2) **Τά αλκοολούχα ποτά που αποστάζονται.** Η περιεκτικότητά τους σε αλκοόλη είναι μεγάλη 30-70%· τά παίρνουν με απόσταξη από τά αλκοολούχα ποτά και συγχρόνως προσθέτουν διάφορες άρωματικές ύλες. Τά πιο συνηθισμένα είναι τό κονιάκ (άπόσταγμα κροασιού), τό υζο, ή ρακή, τό ούισκυ, τό ροϋμι, ή βότκα κ.ά.

3) **Τά ήδύποτα.** Τά παρασκευάζουν με κατεργασία φρούτων ή άρωματικών ουσιών, αλκοόλης, νερού και ζάχαρης ή με ανάμιξη οίνοπνεύματος, νερού, ζάχαρης και τεχνητών ή φυσικών αιθερίων ελαίων. Τά πιο συνηθισμένα είναι τό τσέρυ, τό πίπεριμαν, ή μαστίχα κ.ά.

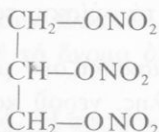
36. Φωτιστικό οινόπνευμα. Στο οινόπνευμα, που χρησιμοποιείται για την παρασκευή αλκοολούχων ποτών, μπαίνει βαρύς φόρος, που δέν είναι λογικό νά πληρώνεται, όταν τό οινόπνευμα χρησιμοποιείται για καύση ή για διαλυτικό μέσο και γενικά σε βιομηχανικές χρήσεις. Γι' αυτό τό οινόπνευμα αυτό μετουσιώνεται, δηλαδή χωρίς νά αλλοιωθούν οι ιδιότητές του γίνεται ακατάλληλο για ποτά.

Τή μετουσίωση πετυχαίνουν με ξυλόπνευμα και χρώματα, για νά τό ξεχωρίζουν εύκολα από τό καθαρό και τό λένε φωτιστικό οινόπνευμα (ή σπίρτο του καμινέτου).

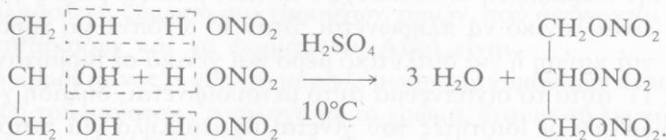
37. Πολυσθενείς αλκοόλες. Έτσι ονομάζονται οι αλκοόλες που στο μόριό τους έχουν πιά πολλά από ένα υδροξύλια. Η πιά αξιόλογη είναι ή τρισθενής αλκοόλη Γλυκερίνη $C_3H_5(OH)_3$ ή μέ συντακτικό τύπο $CH_2(OH)CH(OH)CH_2(OH)$. Είναι τό βασικό συστατικό τών λιπών και τών ελαίων, πού είναι οι εστέρες της μέ οργανικά όξέα μεγάλου μ.β. Τήν παίρνουν από αυτά, όταν γίνεται ή σαπωνοποίησή τους (βλέπε σελ. 89). Σέ μικρές ποσότητες (3%) από τήν αλκοολική ζύμωση, κι αν προσθέσουν στο υγρό, πού θά ζυμωθεί, θειώδες νάτριο Na_2SO_3 , ή ποσότητα πού μπορούν νά πάρουν μεγαλώνει μέχρι 15% κι ή μέθοδος τότε αποκτά βιομηχανική σημασία.

Είναι υγρό άχρωμο, άοσμο, πικνόρυστο, διαλυτό στο νερό μέ γλυκιά γεύση, πού γι' αυτό πήρε και τό όνομα γλυκερίνη. Παρουσιάζει όλες τίς ιδιότητες τών αλκοολών σε τριπλάσιο βαθμό, επειδή έχει τρία αλκοολικά υδροξύλια. Δέν ξεραίνεται στον άέρα, δέν αλλοιώνεται, δέν προσβάλλει τά μέταλλα και γι' αυτές τίς ιδιότητες χρησιμοποιείται πολύ. Τή βάζουν στα αλκοολούχα ποτά, στο τυπογραφικό μελάνι, στο μελάνι τών σφραγίδων, στα καλλυντικά και παρασκευάζουν από αυτή έκρηκτική ύλη, τή νιτρογλυκερίνη.

Νιτρογλυκερίνη $C_3H_5(ONO_2)_3$ · συντακτικός τύπος

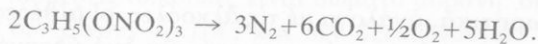


Είναι ό εστέρας τής γλυκερίνης μέ τό νιτρικό όξύ. Παρασκευάζεται μέ επίδραση μίγματος από πικνό νιτρικό και θεικό όξύ, στη γλυκερίνη, σε θερμοκρασία $10^\circ C$. Τό θεικό όξύ συγκρατεί τό νερό πού σχηματίζεται μέ τήν αντίδραση



Ύστερα από τήν αντίδραση, τό μίγμα αραιώνεται μέ νερό και ή νιτρογλυκερίνη, επειδή είναι αδιάλυτη στο νερό και βαρύτερη,

κατακαθίζει, ξεχωρίζεται και πλύνεται με νερό ώσπου να φύγει ή όξινη αντίδραση. Είναι ένα κιτρινωπό ελαιώδες υγρό με γεύση πού γλυκίζει. Είναι πολύ ισχυρή έκρηκτική ύλη και φτάνει ένα χτύπημα, πίεση ή θερμοκρασία να προκαλέσει την έκρηξή της. Αν δέν είναι καλά καθαρισμένη μπορεί να έκραγει και μόνη της. Με την έκρηξη σχηματίζεται νερό, άζωτο, όξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα, όπως δείχνει ή εξίσωση:



Όλα αυτά στή θερμοκρασία τής έκρηξης έχουν τεράστιο όγκο, έξασκούν τεράστιες πιέσεις και μπορούν να προκαλέσουν μεγάλες καταστροφές. Ήξαιτίας τής μεγάλης εύκολίας πού μπορεί να έκραγει ή νιτρογλυκερίνη δέν μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι, γιατί παρουσιάζει πολύ μεγάλο κίνδυνο και στή μεταφορά της και στή χρήση της. Γι' αυτό ανακατεύουν 3 μέρη νιτρογλυκερίνης και 1 μέρος από γη διατόμων (κελύφη μονοκυττάρων φυκών από πυριτικό όξύ) ή κάποιο άλλο πορώδες ύλικό και κάνουν μιά πλαστική μάζα, πού δέν παρουσιάζει τούς προηγούμενους κίνδυνους και μπορεί να καεί ήρεμα. Η ακίνδυνη όμως αυτή ύλη μπορεί να έκραγει, μόνο με καψούλι π.χ. από βροντώδη ύδράργυρο, και λέγεται δυναμίτης. Ο δυναμίτης, όταν βραχεί, είναι επικίνδυνος.

Η στερεοποίηση τής νιτρογλυκερίνης με τή νιτροκυτταρίνη, πού είναι κι αυτή έκρηκτικό σώμα είναι ή βάση τής κατασκευής τής άκαπνης πυρίτιδας (βλ. σελ.111).

Ο δυναμίτης παρασκευάστηκε από τό Σουηδό Alfred Nobel (1833-1896), πού καθιέρωσε και τά βραβεία Φυσικής - Χημείας - Ύατρικής - Φιλολογίας και Ειρήνης, πού έχουν τό όνομά του και δίνονται κάθε χρόνο άνεξάρτητα από τήν εθνικότητα, τή θρησκεία και τή φυλή σέ αυτούς πού διακρίνονται στήν Ήπιστήμη, στή Λογοτεχνία ή στήν ειρηνιακή προσπάθεια.

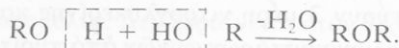
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι'

ΑΙΘΕΡΕΣ - ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΕΡΑΣ

38. Θεωρητικά, ανάλογα με τις αλκοόλες, οί αιθέρες προέρχονται από τό νερό μέ αντίκατάσταση καί τῶν δυό ὑδρογόνων του μέ ἀλκύλια ὁμοια ἤ καί διαφορετικά:

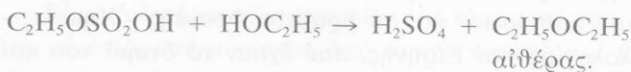
HOH ROR ἀπλός αιθέρας ROR' μικτός αιθέρας.

Μποροῦν ἀκόμα νά θεωρηθοῦν καί ἀνυδροϊτικά παράγωγα τῶν ἀλκοολῶν:



Εἶναι σώματα ἰσομερή μέ τίς ἀλκοόλες.

Ἐπίσης ἀπό τούς αιθέρες ὁ πιό σπουδαῖος εἶναι ὁ **Διαιθυλικός αιθέρας** ἢ **θεικός αιθέρας** ἢ ἀπλά **αιθέρας**. Ὁ συντακτικός του τύπος εἶναι $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$. Παρασκευάζεται μέ ἐπίδραση H_2SO_4 σέ ἀλκοόλη. Ἡ ἀντίδραση γίνεται σέ δυό στάδια, ὅπως φαίνεται ἀπό τίς παρακάτω ἐξισώσεις:



Τό H_2SO_4 , πού ξανασηματίζεται, μπαίνει πάλι στόν κύκλο τῆς ἀντίδρασης καί ἔτσι μεγάλες ποσότητες ἀλκοόλης, ὄχι ὁμοσ καί ἀπεριόριστες, μεταβάλλονται σέ αιθέρα. Ἐπίσης ἀπό αὐτό τόν τρόπο παρασκευῆς πῆρε τό ὄνομα θεικοῦ αιθέρας.

Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρό σῶμα μέ χαρακτηριστική ὄσμή, πολύ πτητικό, γιατί βράζει στοῦς $34,5^\circ \text{C}$. Διαλύεται λίγο στό νερό καί διαλύει ἀνόργανες καί ὀργανικές οὐσίες (ἀλόγωνα, θειο, φωσφόρο, λίπη, ἔλαια, ρητίνες, αιθέρια ἔλαια κτλ.).

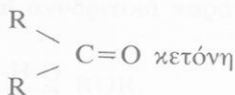
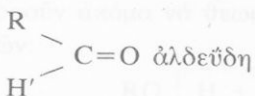
Ἐχει ἐξαιρετικές ἀναισθητικές ἰδιότητες, γι' αὐτό χρησιμοποι-

εἶται σάν ἀναισθητικό στίς ἐγχειρήσεις. Στήν περίπτωση αὐτή πρέπει νά τόν βάζουν σέ σκοῦρες φιάλες, νά ἐμποδίζουν τήν ἐπίδραση τοῦ ἀέρα κι ἀκόμη νά εἶναι πρόσφατη ἢ παρασκευή του, γιατί ἄλλιως σχηματίζονται ὑπεροξειδικές ἐνώσεις πού μποροῦν νά φέρουν βαριές βλάβες στό ἀναπνευστικό σύστημα, ἀκόμη καί θάνατο. Ἐπειδή ἔξαμιζεται πολύ γρήγορα, προκαλεῖ ψύξη κι ἔτσι χρησιμοποιεῖται, ὅταν θέλουν νά πετύχουν χαμηλές θερμοκρασίες. Οἱ αἰθέρες ἀντίθετα ἀπό τίς ἰσομερεῖς ἀλκοόλες εἶναι σώματα ἀδρανῆ: δέν ἀντιδροῦν μέ νάτριο, δέν δίνουν ἐστέρες καί δέν ὀξειδώνονται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΑ'

ΑΛΔΕΥΔΕΣ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΕΣ

39. Ἄλδεϋδες καὶ κετόνες ὀνομάζονται σώματα πού ἔχουν στό μόριό τους τή δισθενή ὁμάδα >C=O , πού λέγεται **καρβονύλιο**. Αὐτή ἢ ὁμάδα στίς ἀλδεϋδες ἐνώνεται μέ ὕδρογόνο καί ἀλκύλιο ἢ καί 2 ὕδρογόνα καί στίς κετόνες μέ δύο ἀλκύλια. Οἱ τύποι τους εἶναι ἀντίστοιχα:



Οἱ ἀλδεϋδες καί οἱ κετόνες εἶναι ἰσομερεῖς ἐνώσεις καί λέγονται **καρβονυλικές ἐνώσεις**, ἐξαιτίας τοῦ καρβονυλίου.

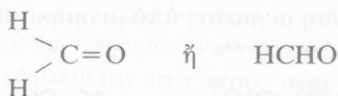
Παρασκευάζονται μέ τήν ὀξειδωσὴ τῶν ἀλκοολῶν. Οἱ ἀλδεϋδες ἀπό τίς πρῶταταγεῖς ἀλκοόλες καί οἱ κετόνες ἀπό τίς δευτεροταγεῖς. Οἱ ἀλδεϋδες καί οἱ κετόνες παρουσιάζουν διαφορές, ὅπως π.χ.

- 1) οἱ ἀλδεϋδες ὀξειδώνονται εὐκόλα καί σχηματίζουν ὀξέα μέ τόν ἴδιο ἀριθμό ἀτόμων ἄνθρακα καί γι' αὐτό εἶναι ἀναγωγικά σώματα. Οἱ κετόνες ἔξειδώνονται δύσκολα καί δίνουν ὀξέα μέ μικρότερο ἀριθμό ἀτόμων ἄνθρακα καί δέν εἶναι ἀναγωγικά σώματα.
- 2) οἱ ἀλδεϋδες πολυμερίζονται. Οἱ κετόνες δέν πολυμερίζονται.
- 3) οἱ κετόνες συμπυκνώνονται καί δίνουν προϊόνητα διαφορετικά ἀπό τίς ἀλδεϋδες.

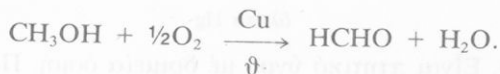
Μποροῦν νά ξεχωριστοῦν οἱ ἀλδεϋδες ἀπό τίς ἰσομερεῖς τους κετόνες, γιατί οἱ ἀλδεϋδες ἀνάγουν τό φελίγγειο ὑγρό κατ' τό ἀμμωνιακό ἄλας τοῦ AgNO_3 , ἐνῶ οἱ κετόνες δέν τό ἀνάγουν (σελ.102).

Ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τά δύο πρῶτα μέλη, δηλαδή ἢ φορμαλδεϋδη καί ἢ ἀκεταλδεϋδη ἀπό τήν ὁμόλογη σειρὰ τῶν ἀλδεϋδῶν καί ἢ ἀκετόνη ἀπό τήν ὁμόλογη σειρὰ τῶν κετονῶν.

40. Φορμαλδεΰδη ή μεθανάλη ή μυρμηκική άλδεΰδη:



Παρασκευή. 1) Μέ οξείδωση της μεθυλικής αλκοόλης, πού συμβαίνει, όταν οί άτμοί της μαζί μέ άέρα περνούν πάνω από θερμό χαλκό:



2) Μέ ξηρή απόσταξη του άλατος του μυρμηκικού οξέος μέ άσβέστιο:



Ίδιότητες. Είναί άέριο άχρωμο, μέ δομεία όσμή, εύδιάλυτο στό νερό. Διάλυμα της φορμαλδεΰδης στό νερό 40% λέγεται **Φορμόλη** και είναί ίσχυρό άντισηπτικό και άπολυμαντικό. Χρησιμοποιείται στή βυρσοδεψία, στήν παρασκευή του **βακελίτη** (τεχνητή ρητίνη), πού είναί χρήσιμος στήν ήλεκτροτεχνία (διακόπτες, πρίζες κτλ.), της **λανιάλης** (τεχνητό μαλλί), στήν κατασκευή καθρεπτών κτλ. Είναί ίσχυρό άναγωγικό σώμα. Ανάγει τά άλατα του άργύρου κι έτσι έλευθερώνεται ό μεταλλικός άργυρος μέ τή μορφή κατόπτρου και τά άλατα του χαλκού σέ ύποξειδιο του χαλκού Cu_2O . Όξειδώνεται εύκολα και δίνει μυρμηκικό όξύ:



και γι' αυτό παίρνει και τό όνομα μυρμηκική άλδεΰδη. Μέ ύδροξείδιο του άσβεστίου κι άλλα άλκαλικά άντιδραστήρια συμπυκνώνεται και δίνει σάκχαρα:



41. Άκεταλδεΰδη ή αιθανάλη ή όξική άλδεΰδη $\text{CH}_3\text{CH} = \text{O}$.

Παρασκευή. 1) Άνάλογα μέ τή φορμαλδεΰδη· δηλαδή από τήν οξείδωση της αιθυλικής αλκοόλης. Η οξείδωση γίνεται μέ διχρωμικό κάλι και θεικό όξύ:



2) Μέ τη θέρμανση μίγματος από μυρμηκικό και όξινο ασβέστιο σε ισομοριακές ποσότητες:

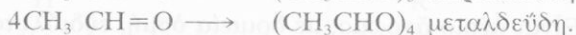


3) Από τό άκετυλένιο μέ νερό:



άλατα Hg

Ίδιότητες. Εΐναι πτητικό υγρό μέ δριμεία όσμή. Πολυμερίζεται εύκολα και δίνει τήν παραλδεϋδη και τή μεταλδεϋδη, πού μέ τό όνομα μέτα χρησιμοποιείται σάν στερεό οινόπνευμα:



Άλογονωμένο παράγωγο τής άκεταλδεϋδης εΐναι ή χλωράλη $CCl_3CH=O$. Παρασκευάζεται μέ επίδραση χλωρίου σε αιθυλική άλκοόλη και γίνεται συγχρόνως όξειδωση και χλωρίωση:



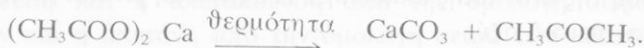
Ή χλωράλη χρησιμοποιήθηκε λίγο σάν ύπνωτικό. Βασικά χρησιμεύει για τήν παρασκευή του χλωροφორμίου $CHCl_3$:



πού μαζί μέ τόν αιθέρα χρησιμοποιήθηκαν σάν άναισθητικά. Σήμερα δέ χρησιμοποιείται, γιατί έχει παραλυτική δράση στην καρδιά και γιατί όξειδώνεται εύκολα και δίνει φωσγένιο $COCl_2$, πού εΐναι δηλητηριώδες (βλ. σελ. 59).

42. Άκετόνη ή διμεθυλοκετόνη ή προπανόνη CH_3COCH_3 . Βρίσκεται μαζί μέ τή μεθυλική άλκοόλη και τό όξικό όξύ στο άπόσταγμα τής ξηρής άπόσταξης τών ξύλων, δηλαδή στο ξύλοφος.

Παρασκευή. 1) Μέ ξηρή άπόσταξη του όξικου ασβεστίου:



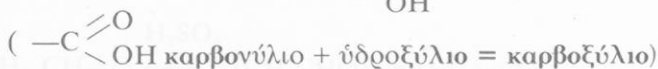
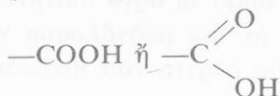
2) Μέ ειδική ζύμωση σακχάρων.

Ιδιότητες. Είναι υγρό άχρωμο, ευκίνητο, με ευχάριστη οσμή και βράζει στους 56°C. Διαλύεται στο νερό, στήν αλκοόλη και στον αιθέρα. Είναι άριστο διαλυτικό μέσο και χρήσιμο στη βιομηχανία των έκρηκτικῶν ὑλῶν. Σέ βαριές περιπτώσεις τῆς ἀσθένειας διαβήτης, βρίσκεται στά οὔρα καί στό αἷμα τῶν διαβητικῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΒ'

ΟΞΕΑ

43. Τά ὀργανικά ὀξέα εἶναι οἱ ἐνώσεις πού ἔχουν στό μόριό τους τή μονοσθενή ρίζα καρβοξύλιο



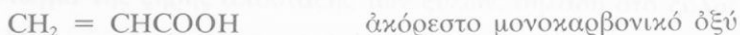
ἐνωμένη μέ ἀλκύλιο.

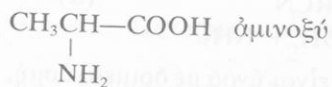
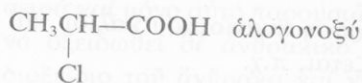
Ἐάν ἀπό τό μόριο τοῦ ὀξέος ἀφαιρεθεῖ τό ὕδροξύλιο, μένει ἡ μονοσθενής ρίζα $\text{R}-\text{CO}-$ πού λέγεται ἀκύλιο:



Θεωρητικά σχηματίζονται ἀπό τούς ὕδρογονάνθρακες μέ ἀντι-κατάσταση ἀτόμων ὕδρογόνου ἀπό καρβοξύλιο. Ἀνάλογα, ἂν ὁ ὕδρογονάνθρακας εἶναι κορεσμένος ἢ ἀκόρεστος, σχηματίζονται τά κορεσμένα ἢ ἀκόρεστα ὀξέα. Ἀνάλογα μέ τόν ἀριθμό τῶν καρβοξυλίων, πού περιέχουν, χωρίζονται σέ μονοκαρβονικά ἢ πολυκαρβονικά κι ἂν στό μόριο τους ἐκτός ἀπό τό καρβοξύλιο ὑπάρχει κι ἄλλη χαρακτηριστική ὁμάδα, ἀνάλογα μ' αὐτή χωρίζονται στά ἀλογονοξέα, ἡδροξυοξέα, ἀμινοξέα, ἀλδεϋδοξέα, κετονοξέα κτλ.

Παραδείγματα:





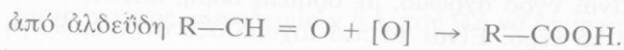
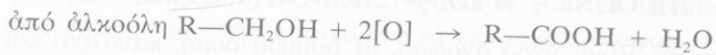
κτλ.

Μερικά από τα πιο γνωστά όξέα είναι το όξιό (συστατικό του ξιδιού), το παλμιτικό, το στεατικό και το ελαϊκό (συστατικά των λιπών και ελαίων), το τρυγικό, κιτρικό, όξαλικό, πολύ διαδομένα στο φυτικό βασίλειο.

44. Κορεσμένα μονοκαρβονικά όξέα ή Λιπαρά όξέα. Τα λένε λιπαρά, γιατί ανώτερα μέλη της ομόλογης σειράς, βρέθηκαν σαν συστατικά στα λίπη, και κορεσμένα μονοκαρβονικά, γιατί θεωρητικά σχηματίζονται από τους κορεσμένους υδρογονάνθρακες, με αντίκατάσταση ενός υδρογόνου από καρβοξύλιο. Για πρώτο μέλος της σειράς δέν είναι αυτό που σχηματίζεται από το CH_4 , αλλά η ένωση του καρβοξυλίου με υδρογόνο, δηλαδή το HCOOH . Τα πιο πολλά έχουν έμπειρικά ονόματα, που θυμίζουν την προέλευσή τους π.χ.

HCOOH	μεθανικό ή μυρμηκικό	όξύ	άτομα C	1
CH_3COOH	αίθανικό ή όξιό	»	»	2
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$	προπανικό ή προπιονικό	»	»	3
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	βουτανικό ή βουτυρικό	»	»	4
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	δεκαεξανικό ή παλμιτικό	»	»	16
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	δεκαοκτανικό ή στεατικό	»	»	18
	κ.ο.κ.			

Παρασκευή. Γενικοί τρόποι παρασκευής είναι: 1) Η όξειδωση των πρωτοταγών αλκοολών και των αλδευδών, όπως αναφέραμε στα κεφάλαια των αλκοολών και αλδευδών. Η όξειδωση γίνεται με τον αέρα και καταλύτη ή με διχρωμικό (ή υπερμαγγανικό KMnO_4) κάλιο και H_2SO_4 π.χ.



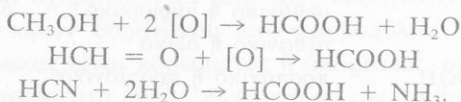
2) Ἀπό τὰ ἀλκυλαλογονίδια μέ ἐπίδραση κυανιούχου καλίου καί ὑδρόλυση τοῦ νιτριλίου πού σχηματίζεται, π.χ.



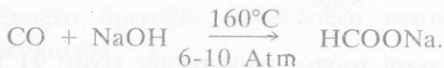
Ἰδιότητες. Τά πρῶτα μέλη τῆς σειρᾶς εἶναι ὑγρά μέ δριμεία ὁσμή, διαλυτά στό νερό. Τά μεσαῖα εἶναι ὑγρά ἐλαιώδη μέ δυσάρεστη ὁσμή, πίο λίγο διαλυτά στό νερό, καί τὰ ἀνώτερα εἶναι στερεά, ἄοσμα καί ἀδιάλυτα στό νερό.

Ἔολα τὰ ὀξεῖα διαλύονται εὐκόλα στήν ἀλκοόλη καί στόν αἰθέρα. Τά ὀργανικά ὀξεῖα εἶναι ἀπό τίς λίγες ὀργανικές ἐνώσεις πού εἶναι ἤλεκτρολύτες· χωρίζονται σέ κατιόν ὑδρογόνο καί ἀνιόν τῆ ρίζα $\text{RCOO}-$. Ἡ διάσταση αὐτή σέ ἰόντα εἶναι μικρή, γι' αὐτό εἶναι ἀσθενή ὀξεῖα, ἀντίθετα μέ τὰ ἀνόργανα ὑδροχλωρικό, θεικό κτλ. Σχηματίζουν κανονικά ἄλατα. Παράγωγα τῶν ὀργανικῶν ὀξέων εἶναι οἱ ἐστέρες.

45. Μυρμηκικό ὀξύ HCOOH . Βρέθηκε σέ ἕνα εἶδος μυρμήγκια καί γι' αὐτό πῆρε τό ὄνομα μυρμηκικό. Βρίσκεται ἀκόμα στό αἷμα, στόν ἰδρώτα, στό γάλα κτλ. Παρασκευάζεται σύμφωνα μέ τούς γενικούς τρόπους παρασκευῆς π.χ.



Στή βιομηχανία, ἀπό τό μονοξειδίο τοῦ ἀνθρακα καί ὑδροξειδίο τοῦ νατρίου, σέ θερμοκρασία 160°C σχηματίζεται τό ἄλας του μέ νάτριο:

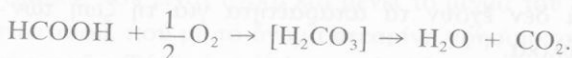


Ἀπό τό ἄλας του μέ στοιχειομετρική ποσότητα H_2SO_4 (δηλαδή ὅση ἀκριβῶς χρειάζεται, ὄχι παραπάνω) παίρνουμε τό μυρμηκικό ὀξύ ἐλεύθερο:

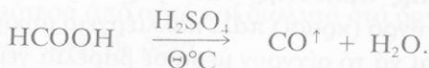


Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρό ἄχρωμο, μέ δριμεία ὁσμή, καυστικό καί ἀνακατεύεται μέ τό νερό. Εἶναι τό πίο ἰσχυρό ὀξύ στήν ὁμόλογη

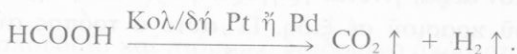
σειρά και μόνο αυτό παρουσιάζει αναγωγικές ιδιότητες, γιατί μπορεί να οξειδωθεί σε άνθρακικό όξύ, πού στή συνέχεια χωρίζεται σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό:



Άπό τό μυρμηκικό όξύ και τό θειικό, μέ θέρμανση, σχηματίζεται νερό και μονοξείδιο του άνθρακα, γιατί τό θειικό όξύ τό αφυδατώνει:

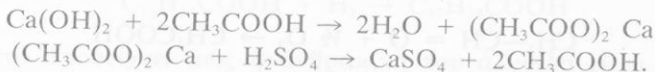


Μέ επίδραση κολλοειδών μετάλλων, πού δρούν καταλυτικά, σχηματίζεται διοξείδιο του άνθρακα και ύδρογόνο:



Χρήσεις. Χρησιμοποιείται σάν αναγωγικό, ως άπολυμαντικό και ως συντηρητικό τών τροφίμων, χυμών, φρούτων κτλ.

46. Όξιό όξύ CH_3COOH . Είναι τό βασικό συστατικό του ξιδιού (όξος) και τό πρώτο όξύ πού γνώρισε ό άνθρωπος από τά άνόργανα και τά όργανικά όξέα. Τό βρίσκουμε ελεύθερο ή ένωμένο στά πράσινα φύλλα, σε ζωικά έκκρίματα (ούρα, χολή, ιδρώτας), στο τυρί, στο ξυνισμένο γάλα κ.ά. Βρίσκεται στο ξύλοξος σε άναλογία 10% και τό παίρνουν από αυτό μέ γαλάκτωμα άσβέστου, σάν άδιάλυτο όξιό άσβέστιο. Στή συνέχεια μέ θειικό όξύ ελευθερώνεται όξιό όξύ:

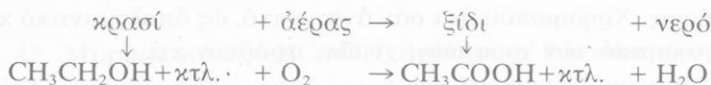


Στό ύπόλοιπο από τό ξύλοξος, ύστερα από τήν άπομάκρυνση του όξιου όξέος βρίσκεται ή μεθυλική άλκοόλη και ή άκετόνη, πού χωρίζονται μέ άπόσταξη.

Όξιό όξύ σχηματίζεται άκόμα και μέ τήν **όξοποίηση**, δηλαδή ή μεταβολή άλκοολούχων ποτών (κρασί) σε ξίδι. Η όξοποίηση είναι μία ζύμωση και τήν προκαλούν τά έκκρίματα διάφορων μυκήτων (μικρόκοκκος, μυκόδεσμα κ.ά.), πού για νά αναπτυχθούν χρειάζεται

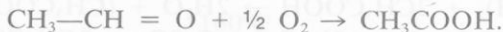
άερας και κατάλληλα θρεπτικά υλικά. Γι' αυτό σέ ξίδι μετατρέπονται τά διάφορα αλκοολούχα ποτά, όταν τά αφήσουν στον άερα, αλλά δέν μπορεί νά γίνει τό ίδιο σέ άραιά διαλύματα αλκοούλης στό νερό, γιατί αυτά δέν έχουν τά απαραίτητα για τή ζωή τών μυκήτων, θρεπτικά υλικά.

Τήν όξοποίηση πραγματοποιοῦν, άν ριζουν μέσα σέ κρασί, καθαρή καλλιέργεια μυκήτων ή κατακάθι παλιού ξιδιού και τό αφήσουν για μερικές βδομάδες σέ θερμό μέρος. Ό τρόπος αυτός λέγεται **μέθοδος τής Όρλεάνης**. Άλλος τρόπος είναι νά βάλουν μέσα στό αλκοολούχο υγρό (κρασί) πάλι καλλιέργεια μυκήτων ή κατακάθι παλιού ξιδιού και νά τό ρίχνουν μέσα σέ βαρέλια γεμάτα ροκανίδια, ένω συγχρόνως από τό κάτω μέρος του βαρελιού νά φυσούν μέσα άερα. Μέ τόν τρόπο αυτό τό διάλυμα παρουσιάζει πιό μεγάλη επιφάνεια στον άερα, γίνεται γρήγορα ή όξειδωση τής αλκοούλης κι ή μεταβολή του κρασιού σέ ξίδι. Γι' αυτό ό τρόπος αυτός λέγεται **μέθοδος ταχείας όξοποίησης**, δηλαδή



Και μέ τούς δυό παραπάνω τρόπους παίρνουν ξίδι, δηλαδή άραιό διάλυμα όξικού όξέος 5-10%, πού χρησιμοποιείται στα φαγητά και στη συντήρηση τών τροφίμων (τουρσιά).

Τό καθαρό όξικό όξύ δέν μπορεί νά παρασκευαστεί μέ τούς παραπάνω τρόπους. Τό παίρνουν από τό άκετυλένιο, πού μετατρέπεται σέ άκεταλδεϋδη, αυτή συνέχεια όξειδώνεται και δίνει όξικό όξύ (βλέπε άκεταλδεϋδη):



Τό όξικό όξύ είναι υγρό μέ δομεία όσμή, σχηματίζει μίγμα μέ τό νερό και έχει όξινες ιδιότητες σέ μικρό βαθμό. Είναι άσθενές όξύ. Μέ μέταλλα δίνει άλατα. Τά άλατά του μέ μόλυβδο, άργίλιο και σίδηρο χρησιμοποιοῦνται στη βαφική και στη φαρμακευτική.

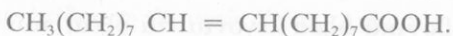
47. Παλμιτικό όξύ $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$. Στεατικό όξύ $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$. Αύτά τά δυό όξέα βρισκονται πάντα μαζί, σάν συστατικά τών κηρών

καί μαζί μέ τό ελαϊκό (ἀκόρεστο μονοκαρβονικό όξύ), σάν συστατικά τῶν λιπῶν καί τῶν ελαίων. Τά παίρνουν σέ μίγμα καί τά τρία, ἀπό τή σαπωνοποίηση τῶν λιπῶν καί τῶν ελαίων· χωρίζουν μέ ψύξη καί πίεση τό ελαϊκό, πού εἶναι ὑγρό, καί μένει τό μίγμα τοῦ παλμιτικοῦ καί τοῦ στεατικοῦ, πού μέ τό ὄνομα **στεαρίνη** χρησιμοποιεῖται στήν κατασκευή κεριῶν. Τό ελαϊκό όξύ μπορεῖ νά ξεχωριστεῖ ἀπό τά ἄλλα δύο καί μέ μόλυβδο, πού σχηματίζει ἄλατα καί μέ τά τρία, ἀλλά μόνο ὁ ελαϊκός μόλυβδος διαλύεται στόν αἰθέρα.

Τό στεατικό καί τό παλμιτικό όξύ εἶναι σώματα στερεά, ἀδιάλυτα στό νερό, ἐλαφρότερα ἀπό αὐτό καί διαλυτά στά ὄργανικά διαλυτικά μέσα. Εἶναι πολύ ἀσθενή ὀξεῖα.

48. Ἀκόρεστα ὀξεῖα. Παράγονται θεωρητικά ἀπό τούς ἀκόρεστους ὕδρογονάνθρακες μέ ἀντικατάσταση ὕδρογόνου ἀπό καρβοξύλιο.

Τό πιό σπυδαῖο καί πιό πολύ διαδομένο ἀκόρεστο όξύ εἶναι τό ελαϊκό όξύ: Εἶναι ὑγρό ἄχρωμο, ἄοσμο καί ἄγευστο. Εἶναι ἀσθενές όξύ, ἀδιάλυτο στό νερό καί δέν κοκκινίζει τό κυανό βάμμα τοῦ ἡλιοτροπίου. Ὄταν μείνει λίγο χρόνο στόν ἀέρα ἀλλοιώνεται, κιτρινίζει, μυρίζει δυσάρεστα καί δυναμώνει ὁ ὀξινος χαρακτήρας του. Εἶναι ἀκόρεστο όξύ, ἔχει δηλαδή στό μόριό του διπλό δεσμό, πού, ὅπως ἀποδείχτηκε, βρίσκεται στή μέση τοῦ μορίου του. Ὁ Συντακτικός του τύπος εἶναι:



Μέ ὕδρογόνο μετατρέπεται σέ στεατικό:

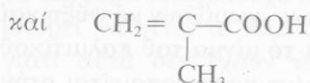


καί αὐτό ἀποδείχνει πώς ἡ ἀνθρακική του ἀλυσίδα εἶναι εὐθεία. Ξεχωριστή σημασία παρουσιάζουν τά ἄλατα τοῦ ελαϊκοῦ, τοῦ στεατικοῦ καί τοῦ παλμιτικοῦ ὀξέος μέ ἀλκάλια καί προπάντων μέ νάτριο, πού εἶναι τά σαπούνια (βλ. σελ. 89). Ἀκόμα τά ἄλατα, πού σχηματίζονται μέ τή θέρμανση τῶν λιπῶν ἢ τῶν ὀξέων μέ ὀξειδιο τοῦ μολύβδου PbO καί ἀποτελοῦν τά ἔμπλαστρα.

Ἰδιαιτέρο ἐνδιαφέρον ἔχουν τά κατώτερα ἀκόρεστα ὀξεῖα τῆς σειρᾶς, τό ἀκρυλικό καί τό μεθακρυλικό όξύ:

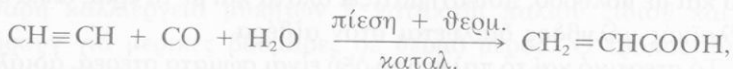


άκρυνικό ή με την ονομασία της Γενεύης
προπενικό όξύ

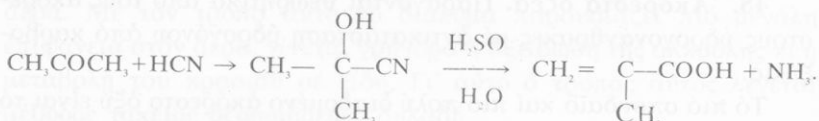


μεθακρυλικό ή με την ονομασία της
Γενεύης 2-μεθυλοπροπενικό όξύ.

Τό άκρυνικό παρασκευάζεται από τό αϊθυλένιο ή τό άκετυλένιο:



τό μεθακρυλικό από την άκετόνη, πού με ύδροκυάνιο γίνεται όξυνιτρίλιο και ύστερα με ύδρόλυση τό όξυνιτρίλιο δίνει μεθακρυλικό όξύ:



Χρησιμεύουν στην παρασκευή πολύτιμων διαφανών πλαστικών πού κυκλοφορούν στο έμπόριο με διάφορα όνόματα π.χ. Plexiglas, Perspex, Diakon κ.ά., στην κατασκευή φακών, όπτικών όργάνων, τεχνητών δοντιών, κοσμημάτων, χειρουργικών έξργαλείων κτλ. και για νά κατασκευάζουν τζάμια ασφάλειας άεροπλάνων και αυτοκινητών.

49. Δικαρβονικά όξέα λέγονται τά όξέα, πού στο μόριό τους, έχουν δυό καρβοξύλια. Τό πιό σπουδαίο είναι τό όξαλικό όξύ $\text{HOOC}-\text{COOH}$. Έλεύτερο ή στή μορφή άλάτων βρίσκεται πολύ διαδομένο στή φύση. Η ξυνήθρα, τό σπανάκι, πολλά είδη φυκιών και λειχήνων, τά τοιχώματα των φυτικών κυττάρων έχουν όξαλικό άσβέστιο. Βρίσκεται ακόμα όξαλικό άσβέστιο στά ούρα των ζώων.

Τό όξαλικό όξύ παρασκευάζεται με την ύδρόλυση του δικυανίου (βλ. σελ.94)



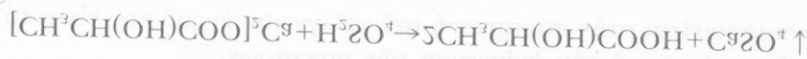
άκόμα στή μορφή του όξαλικού νατρίου από



Κρυσταλλώνεται άνυδρο ή ένυδρο μέ δυό μόρια νερό, όξειδώνεται και δίνει διοξειδίο του άνθρακα και νερό κι έχει άναγωγικές ιδιότητες. Χρησιμοποιείται στή βαφική, σάν λευκαντικό και στήν άναλυτική Χημεία.

50. Ύδροξυοξέα. Όνομάζονται οί ένώσεις πού έχουν στό μόριό τους καρβοξύλιο και άλκοολικό ύδροξύλιο. Γι' αυτό οί τρόποι παρασκευής στηρίζονται στίς αντίδράσεις παρασκευής τών όξέων και τών άλκοολών. Σ' αυτή τήν τάξη άνήκουν πολλά όξέα και τά πιό σπουδαία είναι:

α) τό **Γαλακτικό όξύ**. ό Σ.Τ. του είναι $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ λέγεται και (2-ύδροξυπροπανικό όξύ). Βρίσκεται σάν συστατικό στό ζυμισμό γάλα· βρίσκεται άκόμα στους μυϊκούς ιστούς και στό ζουμί του βρασμένου κρέατος. Σχηματίζεται στους ζωντανούς όργανισμούς άπό μία ειδική ζύμωση, πού λέγεται γλυκόλυση, κι άπό διάφορα άλλα σάκχαρα μέ τή γαλακτική ζύμωση. Έτσι, τό παρασκευάζει ή βιομηχανία μέ τή ζύμωση διάφορων σακχάρων, προσθέτοντας κατάλληλα θρεπτικά ύλικά για νά αναπτυχθούν οί μύκητες, πού μέ τό φύραμα πού παράγουν προκαλούν τή γαλακτική ζύμωση. Έπειδή όμως τό φύραμα καταστρέφεται μέ τήν παραγωγή του όξέος, προσθέτουν και άνθρακικό άσβέστιο πού δεσμεύει τό όξύ κι έτσι ή ζύμωση προχωρεί κανονικά. Όστερα άπό τό ύλας μέ άσβέστιο του γαλακτικού όξέος πού παίρνουν μ' αυτό τόν τρόπο, έλευθερώνεται τό γαλακτικό όξύ μέ επίδραση θεικού όξέος. Δηλαδή:



Όδιότητες. Είναι σωμα ύγρό σάν σιρόπι, άχρωμο, εύδιάλυτο στό νερό. Έπειδή έχει ένα άσύμμετρο άτομο άνθρακα, πού σημειώνεται μέ τόν άστερίσκο, παρουσιάζει όπτική ίσομέρεια κι έτσι έχουμε δυό μορφές γαλακτικού όξέος: τό δεξιόστροφο ή (+) γαλακτικό όξύ — αυτό πού παίρνουν άπό τούς μυϊκούς ιστούς (κρεογαλακτικό) — και τό άριστερόστροφο ή (—) γαλακτικό όξύ, αυτό πού παίρνουν άπό τή

γαλακτική ζύμωση με όρισμένο είδος μυκήτων. Ἡ συνθετική παρασκευὴ τοῦ γαλακτικοῦ ὀξεῶς δίνει ρακεμικὸ μίγμα (ισομοριακὸ μίγμα τοῦ (+) καὶ τοῦ (-) γαλακτικοῦ ὀξεῶς). Παρουσιάζει τίς χαρακτηριστικές ιδιότητες τῶν ὀξεῶν καὶ τῶν ἀλκοολῶν.

Χρήσιμοποιεῖται: στή βαφικὴ, στή βυρσοδεψία, στή θεραπευτικὴ σάν ἐλαφρὸ ἀντισηπτικὸ κ.ἄ. Ἡ γαλακτικὴ ζύμωση τοῦ σακχάρου, πού ἔχει τὸ γάλα, δίνει τὴ γιαιούρτη.

β) Τρυγικὸ ὀξύ $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$ ἢ 2,3 διυδροξυβουτανοδιϋκὸ ὀξύ με τὴν ὀνοματολογία Γενεῦης.

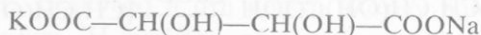
Εἶναι πολὺ διαδομένο στή φύση, ἐλεύθερο ἢ σέ μορφή ἀλάτων, με κάλιο ἢ ἀσβέστιο. Εἶναι τὸ κύριο συστατικὸ τῆς τρυγίας.

Ἡ τρυγία εἶναι ἓνα σῶμα πού σχηματίζεται ὅταν ὁ μούστος γίνεται κρασί καὶ σάν ἀδιάλυτο κατακαθίζει στὰ βαρέλια. Στὴν Ἑλλάδα παρασκευάζεται ἀπὸ τὴν τρυγία ἢ ἀπὸ τὴ βινάσσα (βλ. σελ. 63), πού με γαλάκτωμα ἀσβέστου σχηματίζει τρυγικὸ ἀσβέστιο καὶ με θεικὸ ὀξύ ὕστερα ἐλευθερώνεται τὸ τρυγικὸ ὀξύ. Ἐπειδὴ εἶναι διβασικὸ ὀξύ, δίνει δυὸ σειρές ἄλατα, ὄξινα καὶ οὐδέτερα. Χρησιμοποιεῖται στὴν παρασκευὴ λεμονάδων, στὴν αὐξηση τῆς ὀξύτητας τοῦ κρασιοῦ καὶ στή βαφικὴ. Ἀπὸ τὰ ἄλατά του τὸ τρυγικὸ καλιοαντιμωνύλιο ἢ ἐμετικὴ τρῶξ



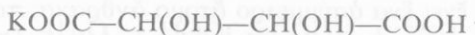
χρησιμοποιεῖται στὴν ἱατρικὴ σάν ἐμετικὸ καὶ στή βαφικὴ.

Τὸ τρυγικὸ καλιονάτριο ἢ ἄλας τοῦ *Seignette*



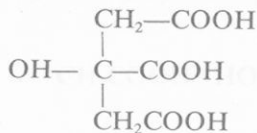
χρησιμοποιεῖται στὴν παρασκευὴ τοῦ φελίγγειου ὑγροῦ πού εἶναι τὸ ἀντιδραστήριο γιὰ τὴν ἀνίχνευση τῶν σακχάρων.

Τὸ ὄξινο τρυγικὸ κάλιο



μαζί με NaHCO_3 εἶναι τὸ baking-powder τῆς ζαχαροπλαστικῆς. Στὸ μόριό του ἔχει δυὸ ἀσύμμετρα ἄτομα ἄνθρακα καὶ γι' αὐτὸ παρουσιάζει ὀπτικὴ στερεοϊσομέρεια.

γ) **Κιτρικό όξύ.** Ὄνομάζεται καί 2-ὕδροξυ-1,2,3 προπανοτρικαρβονικό όξύ.



Συντακτικός τύπος
τοῦ κιτρικοῦ όξέος

Εἶναι τό ξυνό, συστατικό τοῦ χυμοῦ τῶν λεμονιῶν καί τῶν ἄλλων ἑσπεριδοειδῶν. Παρασκευάζεται ἀπό τούς χυμούς αὐτούς, μέ τρόπο ἀνάλογο μέ τό τρυγικό όξύ, ἢ ἀπό τά σάκχαρα μέ ζύμωση, πού προκαλοῦν οἱ εὐρωτομύκητες. Αὐτός ὁ δεύτερος τρόπος εἶναι καί φτηνότερος. Κρυσταλλώνεται μέ

ἓνα μόριο νερό καί χρησιμοποιεῖται στή μαγειρική καί στήν κατασκευή λεμονάδων καί ἀναψυκτικῶν ἀντί γιά τό φρέσκο χυμό τοῦ λεμονιοῦ· στήν κοινή γλώσσα τό λένε ξυνό. Χρησιμοποιεῖται ἀκόμα στή βαφική, τή φαρμακευτική καί στό διόρθωμα τοῦ κρασιοῦ (αὐξηση τῆς όξύτητας).

51. Ἀμινοξέα. Εἶναι ἐνώσεις πού στό μόριό τους ἔχουν τήν ὁμάδα —COOH καί τήν ἀμινική —NH₂. Εἶναι ἐπομένως όξέα καί ἀμίνες. Πιο κάτω θά ἀσχοληθοῦμε πιο πολύ μέ τά ἀμινοξέα (σελ. 94).

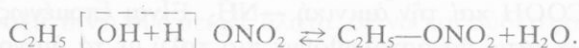
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΓ'

ΕΣΤΕΡΕΣ - ΚΗΡΟΙ - ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ - ΣΑΠΟΥΝΙΑ

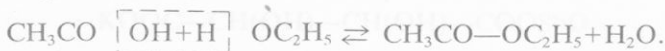
52. Έστέρες είναι τὰ σώματα πού σχηματίζονται από τήν αντίδραση ενός όξέος όργανικοῦ ἢ άνόργανου μέ μιá αλκοόλη καί σύγχρονο σχηματισμό νεροῦ. Δηλαδή:



Όταν τό όξύ είναι άνόργανο, τό νερό σχηματίζεται από τήν αντικατάσταση τοῦ ύδρογόνου του μέ τό άλκύλιο τῆς αλκοόλης, π.χ.

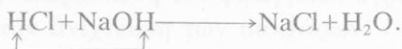


Όταν τό όξύ είναι όργανικό, από τήν αντικατάσταση τοῦ ύδροξυλίου τοῦ όξέος από τή ρίζα R—O— τῆς αλκοόλης (άλκοξυλομάδα), π.χ.:



Άν τό όξύ είναι πολυβασικό μπορεί νά δώσει όξινους ἢ οὔδέτερους έστέρες κι ἂν ἡ αλκοόλη είναι πολυσθενής μπορεί νά δώσει μονοεστέρες ἢ πολυεστέρες.

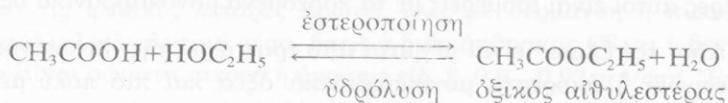
Ἡ αντίδραση αὐτή λέγεται έστεροποίηση καί παρουσιάζει φαινομενική άναλογία μέ τήν έξουδετέρωση τῆς Άνόργανης Χημείας:



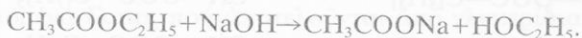
Ἡ άναλογία είναι καθαρά τυπική, γιατί ἡ έξουδετέρωση είναι αντίδραση ιονική, γρήγορη καί ποσοτική, αντίθετα από τήν έστεροποίηση πού είναι μοριακή, προχωρεῖ μέ μικρή ταχύτητα καί είναι άμφίδρομη.

Τό νερό πού σχηματίζεται επιδρῶ στόν έστέρα καί ξανασχηματίζεται ἡ αλκοόλη καί τό όξύ. Αὐτή ἡ αντίστροφη πορεία λέγεται

υδροόλυση. Το άμφίδρομο σύστημα παριστάνεται στην περίπτωση του όξικου όξεος και τής αιθυλικής άλκοόλης π.χ. έτσι:



Τό σύστημα ίσορροπεί κι ή αντίδραση φαίνεται νά σταματά, όταν τά 2/3 του όξεος γίνουν έστερας, στην περίπτωση πού οί ποσότητες όξεος και άλκοόλης είναι ίσομοριακές. Η άπόδοση τής έστεροποίησης μεγαλώνει, αν αύξήσουμε τήν άναλογία του ενός άπό τά δύο ή μέ τήν άπομάκρυνση του νερού πού σχηματίζεται μέ κάποιον τρόπο, π.χ. μέ H₂SO₄. Η αντίθετη αντίδραση, δηλαδή ή ύδροόλυση, γίνεται μέ νερό ή και όξέα, ποσοτικά όμως γίνεται μέ βάσεις· σχηματίζεται τότε τό άλας του όξεος και ή αντίδραση λέγεται **σαπωνοποίηση**:



Η ύδροόλυση γίνεται και μέ ένζυμα, πού βρίσκονται σέ ζωντανούς φυτικούς ή ζωικούς οργανισμούς και λέγεται ένζυματική ύδροόλυση.

53. Έστερες λιπαρών όξέων μέ μονοθενείς άλκοόλες.

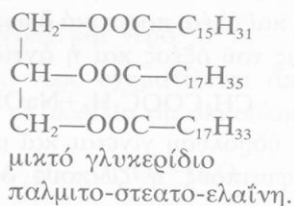
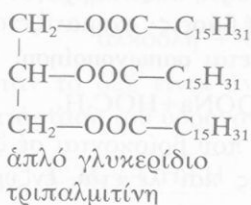
Έστερες άπό κατώτερα όξέα μέ κατώτερες άλκοόλες, είναι σώματα ύγρά, χρήσιμα για συνθέσεις και σάν διαλυτικά μέσα. Ο όξικός αιθυλεστέρας π.χ. CH₃COOC₂H₅ χρησιμεύει σάν διαλυτικό μέσο, στην παρασκευή τής άκαπνης πυρίτιδας και για νά άρωματίζεται τό ξίδι.

Οί έστερες άπό μέσα ή κατώτερα όξέα, μέ μέσες άλκοόλες, είναι έλαιώδη σώματα μέ εύχάριστη όσμή, πού χρησιμοποιούνται για νά άρωματίζουν ποτά και γλυκίσματα, γι' αυτό, επειδή μπορούν νά άντικαταστήσουν τά διάφορα αιθέρια έλαια, πού είναι άρωματικά συστατικά λουλουδιών και φρούτων, τά λένε και τεχνητά αιθέρια έλαια ή essences.

Τελικά έστερες άνωτέρων όξέων μέ άνωτερες άλκοόλες είναι οί κηροί, πού άνάλογα μέ τήν προέλευσή τους διαιρούνται σέ ζωικούς και φυτικούς. Άπό τούς ζωικούς τό κεριό τής μέλισσας ή άπλά κεριό, είναι ο πιό γνωστός κι ο πιό σπουδαίος, κι άπό τούς φυτικούς ο καρναουβικός κηρός (καρναούμπα). Στη Φύση ο ρόλος των κηρών είναι προφυλακτικός, προστατεύουν π.χ. τά φυτά άπό τή διάβρωση

τοῦ νεροῦ. Ἀπό τοὺς κηρούς κατασκευάζουν κεριά, ἀλοιφές γιὰ δέρματα καὶ πατώματα (παρκετίνες), μονωτικές οὐσίες κ.ἄ. Οἱ ἐστέρες αὐτοὶ εἶναι ἰσομερεῖς μὲ τὰ κορεσμένα μονοκαρβονικά ὀξέα.

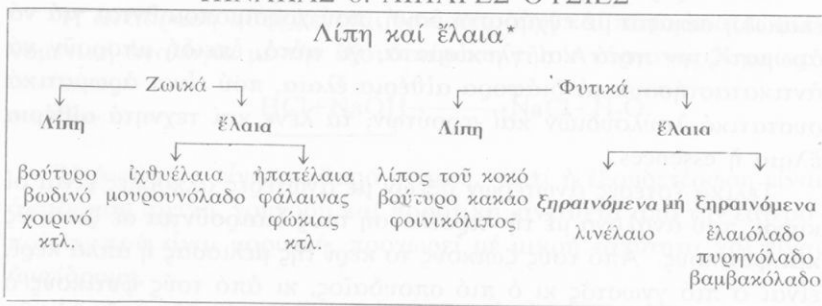
Λίπη καὶ ἔλαια* εἶναι μίγματα ἀπὸ τριεστέρες τῆς γλυκερίνης μὲ κορεσμένα ἢ ἀκόρεστα μονοκαρβονικά ὀξέα καὶ πιὸ πολὺ μὲ τὸ παλμιτικό, μὲ τὸ στεατικό καὶ τὸ ἐλαϊκό ὄξύ. Ἐκτός ἀπ' αὐτοὺς ἔχουν καὶ ἄλλα ἀνώτερα καὶ κατώτερα ὄργανικά ὀξέα κορεσμένα ἢ ἀκόρεστα, ἀλλὰ σὲ μικρὴ ἀναλογία καὶ ὅλα μὲ ἄρτιο ἀριθμὸ ἀτόμων ἄνθρακα. Οἱ τριεστέρες τῆς γλυκερίνης λέγονται γλυκερίδια καὶ ὀνομάζονται ἀπὸ τὸ ὄνομα τοῦ ὀξέος (ἢ τῶν ὀξέων) καὶ πῆν κατάληξη -ίνη π.χ.



Τὰ λίπη καὶ ἔλαια διακρίνονται:

- 1) ἀνάλογα μὲ τὴν προέλευσή τους, σὲ ζωικά καὶ φυτικά,
- 2) ἀνάλογα μὲ τὴ φυσική τους κατάσταση, σὲ στερεά πού εἶναι τὰ λίπη ἢ στέατα καὶ σὲ ὑγρά πού εἶναι τὰ ἔλαια. Στὰ λίπη κυριαρχοῦν τὰ γλυκερίδια τῶν κορεσμένων ὀξέων καὶ στὰ ἔλαια τῶν ἀκόρεστων. Ὁ παρακάτω πίνακας δείχνει τὴν ταξινομήση τῶν λιπαρῶν οὐσιῶν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΛΙΠΑΡΕΣ ΟΥΣΙΕΣ



*Ὁ ὅρος ἔλαια χρησιμοποιεῖται καὶ γιὰ σώματα πού δέν ἔχουν καμιά σχέση μὲ

Τά πιό σπουδαία εἶναι τά ζωικά λίπη καί τά φυτικά ἔλαια. Τά λίπη καί τά ἔλαια εἶναι πολύ διαδομένα στή φύση καί τά παίρνουν ἀπό τίς φυσικές λιπαρές πρῶτες ὕλες μέ θέρμανση ἢ πίεση καί κατάλληλα διαλυτικά μέσα, ὅπως ὁ διθειάνθρακας CS_2 κι ἡ βενζίνη.

Εἶναι σώματα στερεά ἢ ὑγρά μέ εἶδ. β. 0,9—0,97 gr/cm^3 . Ἔχουν διάφορα χρώματα ἀπό ἀνοιχτό κίτρινο, μέχρι βαθύ κόκκινο ἢ πράσινο ἀνάλογα μέ τήν προέλευσή τους. Ὑπάρχουν καί ἀχρωμα. Εἶναι ἀδιάλυτα στό νερό καί διαλυτά στά ὀργανικά διαλυτικά μέσα. Εἶναι ἄοσμα ἢ ἔχουν ἀσθενή ὁσμή, οὐδέτερη ἀντίδραση καί χαρακτηριστική λιπαρή γεύση. Σιγά σιγά, ὅταν μείνουν στόν ἀέρα, στό φῶς καί τήν ὑγρασία, ἀλλοιώνονται κι ἡ ἀλλοίωση αὐτή εἶναι τό γνωστό τάγγισμα. Ἀποκοτῶν γεύση κι ὁσμή δυσάρεστη καί δέν εἶναι κατάλληλα γιά τροφή. Ἡ ἀλλοίωση γίνεται πιό γρήγορα, ὅταν δέν ἔχουν καθαριστεῖ καλά.

Ὅρισμένα ἔλαια, πού ἀποτελοῦνται ἀπό γλυκερίδια ἀκόρεστων ὀξέων, ὅταν μείνουν στόν ἀέρα, γίνονται σιγά σιγά πυκνά καί μετατρέπονται σέ μιά στερεά βερνικοειδή μάζα. Αὐτά τά ἔλαια τά λένε **ξηραίνόμενα ἔλαια**, καί χρησιμοποιοῦνται στήν κατασκευή βερνικῶν καί ἐλαιοχρωμάτων. Τό πιό γνωστό ἀπ' αὐτά εἶναι τό λινέλαιο.

Τά λίπη ἔχουν σπουδαία θρεπτική ἀξία καί μαζί μέ τά σάκχαρα καί τά λευκώματα εἶναι οἱ τρεῖς βασικές τάξεις θρεπτικῶν οὐσιῶν, πού ἐξασφαλίζουν τή διατροφή τοῦ ἀνθρώπου καί τῶν ζώων. Ἀπό τήν ἀποψη τῆς ἐνέργειας πού δίνουν μέ τή μορφή θερμότητας, ὅταν ὀξειδώνονται στόν ὀργανισμό, εἶναι πιό σημαντικά ἀπό τίς ἄλλες δύο τάξεις. Πραγματικά 1 γραμμ. σακχάρου ἢ λευκώματος δίνει στόν ὀργανισμό 4,1 Kcal, ἐνῶ 1 γραμμ. λίπος 9,3 Kcal. Τά λίπη τῶν τροφῶν περνοῦν χωρίς ἀλλοίωση ἀπό τό στόμα καί τό στομάχι καί διασποῦνται ἀπό τό ἔνζυμα τοῦ ἐντέρου καί τή χολή. Μέ τό νερό, ὀξέα καί ἔνζυμα ὑδρολύονται καί δίνουν γλυκερίνη καί τό μίγμα τῶν τριῶν ὀξέων στεατικοῦ, παλμιτικοῦ καί ἐλαϊκοῦ. Μέ ἀλκάλια ὑδρολύονται, συγκεκριμένα σαπωνοποιοῦνται καί δίνουν γλυκερίνη καί

τούς τριεστέρες τῆς γλυκερίνης, παρά μόνο πῶς παρουσιάζουν ἐλαιώδη ὕφή. Τέτοια εἶναι τά ὀρυκτέλαια πού εἶναι ὑδρογονάνθρακες, τά αἰθέρια ἔλαια (φυτικής προέλευσης) πού εἶναι ὕδαρωματικές ἐνώσεις καί τά τεχνητά αἰθέρια ἔλαια.

άλατα τῶν τριῶν παραπάνω ὀξέων μέ ἀλκάλια πού εἶναι τά σαπούνια.

Ζωικά λίπη. Τό πιό σπουδαῖο εἶναι τό βωδινό λίπος καί τό χοιρινό· χρησιμοποιοῦνται γιά τροφή καί τά παίρνουν μέ θέρμανση τῶν ἀντίστοιχων ζωικῶν ἰσθῶν. Τό βούτυρο εἶναι λίπος ἀπό τό γάλα καί ἡ παρουσία κατωτέρων λιπαρῶν ἐστέρων μέ 4—10 ἄτομα ἄνθρακα τοῦ δίνει τήν εὐχάριστη ὄσμή καί γεύση. Τό παίρνουν μέ ἔξωριμο ἢ φυγοκέντριση τοῦ γάλατος καί τό χρησιμοποιοῦν σάν νωπό βούτυρο ἢ τό λιώνουν καί βάζουν μέσα ἀλάτι, γιά νά διώξουν τό νερό κι ἄλλες οὐσίες, κι ἀποτελεῖ τότε τό μαγειρικό βούτυρο.

Ζωικά ἔλαια. Τά πιό ἀξιόλογα εἶναι τά ἰχθυέλαια καί τά ἥπατέλαια. Τά παίρνουν ἀπό τά ψάρια ἢ τά κήτη, καί τά ἥπατέλαια ἀπό τό συκώτι τῶν κητῶν. Ἐπειδή ἔχουν δυσάρεστη ὄσμή, δέ χρησιμοποιοῦνται γιά τροφή ἢ γιά σαπούνια. Ἡ δυσάρεστη ὄσμή πού ἔχουν, εἶναι ἐξαιτίας τῆς περιεκτικότητας σέ πολύ ἀκόρεστα ὀξέα καί τή χάνουν, ὅταν ὑδρογονοθοῦν. Στή φαρμακευτική χρησιμοποιεῖται τό μουρουνόλαδο, γιατί ἔχει μεγάλη περιεκτικότητα σέ βιταμίνες Α καί D.

Φυτικά λίπη. Τό λίπος τοῦ κοκό. Βγαίνει ἀπό τούς καρπούς τοῦ κοκοφοίνικα, χρησιμοποιεῖται γιά τροφή καί στή σαπωνοποιία.

Φυτικά ἔλαια. Γιά τήν Ἑλλάδα καί τίς χῶρες τῆς Μεσογείου, τό ἐλαιόλαδο εἶναι τό πιό σημαντικό. Τό παίρνουν ἀπό τίς ἐλιές. Εἶναι πράσινο, γιατί ἔχει μέσα χλωροφύλλη, ἔχει εὐχάριστη ὄσμή καί χρησιμοποιεῖται γιά τροφή. Μαζί μέ τόν καπνό καί τή σταφίδα εἶναι τά πιό σπουδαῖα γεωργικά προϊόντα καί εἶδη ἐξαγωγῆς τῆς Ἑλλάδας. Στίς ἄλλες χῶρες καί γενικά σέ παγκόσμια κλίμακα σημαντικό εἶναι τό βαμβακόλαδο, πού βγαίνει ἀπό τό βαμβακόσπορο καί χρησιμοποιεῖται κι αὐτό γιά τροφή. Γιά τροφές χρησιμοποιεῖται ἀκόμα τό σησαμόλαδο ἀπό τό σησάμι καί τό ἡλιόλαδο ἀπό τούς σπόρους τοῦ ἥλιου (ἡλιάνθου). Τό ἀμυγδαλόλαδο χρησιμοποιεῖται στά καλλυντικά, τό ρετινόλαδο (κικινέλαιο) γιά λιπαντικό καί καθαριστικό καί τό πυρηνόλαδο (ἀπό τούς πυρῆνες τῶν ἐλαιῶν) στή

σαπωνοποιία. Όλα τὰ παραπάνω ἔλαια δὲν ξηραίνονται στὸν ἀέρα. Ἀπὸ τὰ ξηραίνόμενα ἔλαια τὸ λινέλαιο, ἀπὸ τὰ σπέρματα τοῦ λιναριοῦ, χρησιμοποιεῖται γιὰ βερνίκια κι ἐλαιοχρώματα.

54. Βιομηχανικὴ κατεργασία τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαίων.

1) **Ραφινάρισμα.** Μὲ σειρὰ ἀπὸ κατεργασίες πετυχαίνουν νὰ διορθώσουν μερικὰ ἐλαττώματα στὸ λάδι, πού προορίζεται γιὰ τροφή. Τὸ κάνουν δηλαδή καθαρότερο, ἄοσμο, μὲ πιὸ ἐλαφρὸ χρῶμα καὶ ἐξουδετερώνουν τὰ ἐλεύθερα ὀξέα πού ἔχει μέσα.

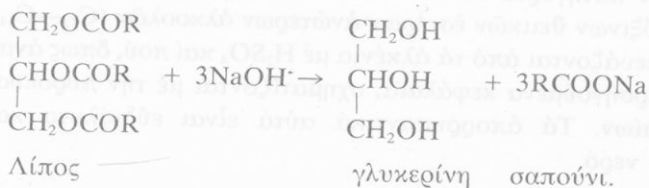
2) Παρασκευὴ τῆς μαργαρίνης.

Ἡ μαργαρίνη ἀναπληρώνει τὸ βούτυρο καὶ γίνεται ἀπὸ βωδινό λίπος πού τὸ κατεργάζονται μὲ ἀποβουτυρωμένο γάλα καὶ προσθέτουν καὶ βιταμίνες. Ἔτσι ἡ μαργαρίνη γίνεται τὸ ἴδιο θρεπτικὴ μὲ τὸ βούτυρο. Ἄν ἀντὶ γιὰ βωδινό λίπος χρησιμοποιηθοῦν ὑδρογονωμένα ἔλαια παίρνουν τὴν ἐλαιομαργαρίνη.

3) Παρασκευὴ τῶν ὑδρογονωμένων ἐλαίων. Γίνεται γιὰ δύο λόγους: 1) γιατί τὰ λίπη ἔχουν μεγαλύτερη ἐμπορικὴ ἀξία ἀπὸ τὰ ἔλαια καὶ 2) γιατί μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ μποροῦν νὰ ἀξιοποιηθοῦν τὰ ἰχθυέλαια, πού εἶναι ἀκατάλληλα γιὰ τροφή καὶ βιομηχανοποίηση.

Ἡ κατεργασία γίνεται μὲ θέρμανση καὶ πίεση καὶ μὲ καταλύτη νικέλιο. Τότε μὲ ὑδρογόνο συμπληρώνονται οἱ διπλοὶ δεσμοὶ τῶν ἀκόρεστων ὀξέων (ἐλαϊκοῦ καὶ ἄλλων πιὸ πολὺ ἀκόρεστων) καὶ τὰ ἔλαια γίνονται στερεὰ λίπη· ἐξαφανίζεται ἡ δυσάρεστη ὄσμη καὶ γεύση καὶ μποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν γιὰ τροφή μὲ τὸ ὄνομα μαγειρικὰ λίπη.

4) **Σαπωνοποίηση.** Ὅπως ἀναφέραμε, σαπούνια εἶναι τὰ ἅλατα τῶν ἀνώτερων λιπαρῶν ὀξέων μὲ ἀλκάλια καὶ γίνονται μὲ σαπωνοποίηση τῶν λιπῶν, ὅπως δείχνει ἡ παρακάτω ἐξίσωση:



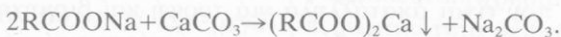
Τὰ σαπούνια, διακρίνονται σὲ σκληρὰ καὶ μαλακὰ. Τὰ σκληρὰ σαπούνια εἶναι ἅλατα τοῦ στεατικοῦ, παλμιτικοῦ καὶ ἐλαϊκοῦ ὀξέος

μέ νάτριο· τά παίρνουν ἂν ἡ σαπωνοποίηση τοῦ λίπους (πυρηνόλαδο, λάδι κακῆς ποιότητας, σπορέλαια, λίπος τοῦ κοκό κτλ.) γίνεῖ μέ NaOH κι ὕστερα στό μίγμα προστεθεῖ NaCl· τότε τό σαποῦνι ξεχωρίζει, πλέεῖ στήν ἐπιφάνεια καί μαζεύεταῖ. Τό πλύνουν μέ νερό καί τό βάζουν σέ καλούπια. Ἡ προσθήκη τοῦ NaCl λέγεται ἐξαλάτωση.

Τά μαλακά σαποῦνια εἶναι τά ἄλατα τῶν τριῶν ὀξέων μέ κάλιο. Γίνονται κατά τόν ἴδιο τρόπο, μέ τή διαφορὰ πώς δέ γίνεταῖ ἐξαλάτωση κι ἔτσι τά μαλακά σαποῦνια ἔχουν μέσα γλυκερίνη· γι' αὐτό εἶναι σέ ἡμίρρευση κατάσταση καί χρησιμοποιοῦνται σάν καλυντικά σαποῦνια καί σάν βιομηχανικά ἀπορρυπαντικά. Τά ἀρωματικά σαποῦνια γίνονται ἀπό τά συνηθισμένα, ὅταν προστεθοῦν διάφορα χρώματα καί ἀρώματα.

Τά σαποῦνια εἶναι τά συνηθισμένα ἀπορρυπαντικά, παρουσιάζουν ὅμως τά παρακάτω μειονεκτήματα:

1) Δέν ἐνεργοῦν στό σκληρό νερό πού περιέχει ἄλατα ἀνθρακικοῦ ἄσβεστίου καί μαγνησίου, γιατί σχηματίζονται ἀδιάλυτα ὀργανικά ἄλατα τοῦ ἄσβεστίου καί τοῦ μαγνησίου π.χ.



2) Δέν ἐνεργοῦν σέ ὄξινο περιβάλλον, γιατί ὑδρολύονται καί τά ἐλεύθερα ὀξέα δέν ἔχουν ἀπορρυπαντική δράση.

3) Γιά τήν παρασκευή τους ξοδεύονται λιπαρές ὕλες, πού εἶναι χρήσιμες γιά τροφή.

Γι' αὐτό ἐκτός ἀπό τά σαποῦνια σήμερα, σάν ἀπορρυπαντικά, χρησιμοποιοῦνται καί ἄλλα συνθετικά, πού γιά πρώτη ὕλη μεταχειρίζονται σώματα χωρίς θρεπτική ἀξία καί φτηνή τιμή, ὅπως τό πέτρελαιο καί τό θειικό ὄξύ.

Στήν κατηγορία τῶν συνθετικῶν ἀπορρυπαντικῶν ἀνήκουν τά ἄλατα ὀξινῶν θεικῶν ἐστέρων ἀνώτερων ἀλκοολῶν (C_{12} — C_{14}), πού παρασκευάζονται ἀπό τά ἀλκένια μέ H_2SO_4 καί πού, ὅπως ἀναφέραμε σέ προηγούμενα κεφάλαια, σχηματίζονται μέ τήν πυρόλυση τῶν πετρελαίων. Τά ἀπορρυπαντικά αὐτά εἶναι εὐδιάλυτα καί στό σκληρό νερό.

Ἀπορρυπαντική δράση τῶν σαπουνιῶν.

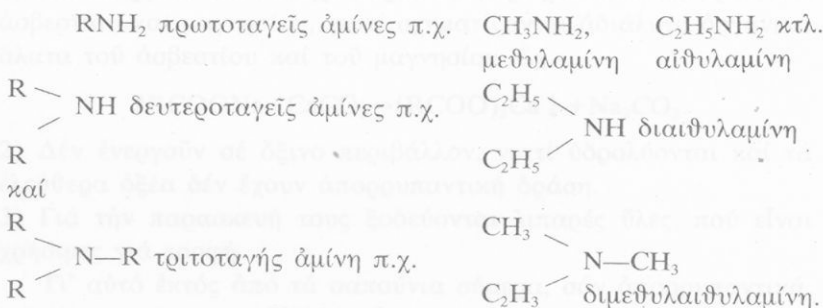
Τό μόριο τοῦ σαπουνιοῦ ἀποτελεῖται ἀπό μιά ὑδρόφιλη ὁμάδα

(—COONa) διαλυτή στο νερό κι αδιάλυτη στο λίπος και μιὰ λιπόφιλη (τήν άνθρακική άλυσίδα R.), αδιάλυτη στο νερό και διαλυτή στο λίπος. Έτσι τό ξνα μέρος του μορίου του σαπουνιου διαλύεται στο νερό και τό άλλο μέρος στη λιπαρή άκαθαρσία και σχηματίζεται γαλάκτωμα, ανάμεσα στο νερό και στην άκαθαρσία, που εύκολα πιά άπομακρύνεται μέ τό νερό.

ΑΖΩΤΟΥΧΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Ἀπό τίς πολυάριθμες τάξεις τῶν ἀζωτούχων ἐνώσεων θά ἐξετασθοῦν παρακάτω μερικές τάξεις ἢ σώματα, πού παρουσιάζουν ἐνδιαφέρον.

55. Ἀμίνες. Οἱ ἀμίνες εἶναι τὰ ἀλκυλιωμένα παράγωγα τῆς ἀμμωνίας· ἔτσι ἀνάλογα σχηματίζονται οἱ



Ἀνάλογα, ἀπό τό καυστικό ἀμμώνιο NH₄OH σχηματίζονται οἱ R₄NOH, πού λέγονται τεταρτοταγεῖς ἐνώσεις τοῦ ἀμμωνίου.

Ὅταν σαπίζουν διάφορες ὀργανικές οὐσίες, σχηματίζονται κατώτερες ἀμίνες, ὅπως ἡ μεθυλαμίνη CH₃NH₂ καί ἡ τριμεθυλαμίνη (CH₃)₃N. Οἱ ἀμίνες εἶναι ἀέρια ἢ ὑγρά σώματα, πού ἔχουν ὁμιά σάν τῆς ἀμμωνίας ἢ τῶν διατηρημένων ψαριῶν· εἶναι εὐδιάλυτα στό νερό, ἔχουν βασική ἀντίδραση πιό ἰσχυρή ἀπό τήν ἀμμωνία καί δίνουν μέ τά ὀξεῖα ἄλατα.

56. Οὐρία NH₂CONH₂. Τό τελικό προϊόν τῆς ἀνταλλαγῆς τῆς ὕλης τῶν ἀζωτούχων οὐσιῶν, δηλαδή τῶν λευκωμάτων, μέσα στό

ζωικό οργανισμό, είναι ή ούρία. Γι' αυτό βρίσκεται στά ούρα, στο αίμα 0,4%ο κι άλλα ζωικά υγρά και αυξάνεται σε παθολογικές καταστάσεις. Ο οργανισμός βγάξει μέ τά ούρα 23 γρ. περίπου ούρία τήν ήμέρα. Είναι τό πρώτο οργανικό σώμα, πού παρασκευάστηκε συνθετικά από τό Wöhler τό 1828, από τό κυανικό άμμώνιο:



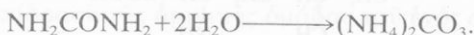
Σήμερα συνθετικά παρασκευάζεται από τό κυαναμίδιο NH_2CN μέ νερό. Τό κυαναμίδιο τό παίρνουν από τό άσβεστοκυαναμίδιο μέ επίδραση θεικού οξέος, έχουμε δηλαδή:



Από τά ούρα, μπορεί νά τό πάρουν μέ νιτρικό οξύ, μέ τή μορφή άλατος πού δέ διαλύεται:



Είναι στερεό κρυσταλλικό σώμα μέ βασική αντίδραση και σχηματίζει άλατα μέ τά οξέα. Μέ άλκάλια ή ένζυμα (ούρεάση) υδρολύεται και σχηματίζει CO_2 και NH_3 :



Η δομή τών αποχωρητηρίων είναι από τή διάσπαση τής ούρίας και τό σχηματισμό τής άμμωνίας. Χρησιμοποιείται στή βιομηχανία τών πλαστικῶν, στήν ιατρική για παρασκευή ύπνωτικῶν και για λίπασμα.

57. Ύδροκυάνιο HCN . Βρέθηκε στή φύση σάν συστατικό στά πικραμύδαλα, πού ή δομή τους είναι ή χαρακτηριστική δομή του υδροκυανίου. Παρασκευάζεται μέ άπενθείας ένωση του άνθρακα, του υδρογόνου και του άζώπου, στή θερμοκρασία του βολταικού τόξου. Άλλά και μέ σύντηξη σιδήρου και άνθρακικού καλίου μαζί μέ ζωικές ύλες, αίμα, τρίχες, όπλές κτλ. Τότε σχηματίζεται τό σιδηροκυανιοϋχο κάλιο $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ και μένει υπόλοιπο ό ζωικός άνθρακας, πού χρησιμοποιείται για τόν αποχρωματισμό διάφορων ουσιῶν. Ύστερα μέ επίδραση άλκαλιῶν σχηματίζονται τά άλατα του υδροκυανίου, από τό σιδηροκυανιοϋχο κάλιο:



Από τὰ ἄλατα KCN ἢ NaCN, μὲ ἐπίδραση ὀξέων, ἐλευθερώνεται τὸ HCN, πού εἶναι ἀέριο διαλυτὸ στό νερό. Ὑγροποιεῖται εὐκόλα καί εἶναι σφοδρό δηλητήριο. Ἀπό τὰ ἀπλά ἄλατα πού σχηματίζει, τὸ KCN καί NaCN χρησιμοποιοῦνται στή μεταλλουργία τοῦ χρυσοῦ, στίς ἐπιμεταλλώσεις κ.ἄ. Ἀπό τὰ σύμπλοκα ἄλατά του τὸ $K_4Fe(CN)_6$ χρησιμοποιεῖται γιά τήν ἀνίχνευση τοῦ ἄζωτου ἢ τοῦ τρισθενῆ σιδήρου, γιατί μ' αὐτά δίνει τό κυανοῦν τοῦ βερολίνου (βλ. σελ.16).

Ἡ ρίζα —CN λέγεται κυάνιο, εἶναι ἀνάλογη στή συμπεριφορὰ της μέ τὰ ἀλογόνα καί βρίσκεται ἐλεύθερη στή μορφή τοῦ δικυανίου C_2N_2 .

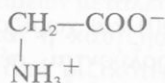
58. Ἀμινοξέα: εἶναι οἱ ἐνώσεις, πού στό μόριό τους ἔχουν μία ἢ πῖο πολλές ἀμινομάδες (—NH₂) καί μία ἢ πῖο πολλές ρίζες καρβοξυλίου (—COOH). Τά σπουδαιότερα εἶναι τὰ α-ἀμινοξέα πού φέρουν τήν ἀμινομάδα στή γειτονική θέση μέ τό καρβοξύλιο. Παραδείγματα:

Μονοαμινοκαρβονικά	$\begin{array}{c} CH_2COOH \\ \\ NH_2 \end{array}$	ἀμινοξικό ὄξύ ἢ γλυκόκολλα
	$\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-CH-COOH \\ \quad \quad \\ CH_3 \quad \quad NH_2 \end{array}$	α-ἀμινο-γ μεθυλοπεντανικό ὄξύ ἢ λευκίνη
Διαμινομονοκαρβονικά	$\begin{array}{ccccccc} \epsilon & \delta & \gamma & \beta & \alpha & & \\ CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH-COOH \\ & & & & & & \\ NH_2 & & & & NH_2 & & \end{array}$	α,ε διαμινο- έξανικό ὄξύ ἢ λυσίνη
Μονοαμινοδικαρβονικά	$HOOC-CH_2-CH_2-CH-COOH \\ \\ NH_2$	α,ἀμινο-πεντανο- δικό ὄξύ ἢ γλουταμινικό ὄξύ.

Τά ἀμινοξέα εἶναι οἱ δομικοὶ λίθοι τῶν πρωτεϊνῶν καί γι' αὐτό ἔχουν μεγάλη βιολογική σημασία. Παρασκευάζονται μέ φυραματική ὑδρόλυση τῶν πρωτεϊνῶν ἢ μέ ἐπίδραση πυκνοῦ HCl. Ἔτσι παίρνουν μίγμα ἀμινοξέων, πού μέ κατάλληλους τρόπους ξεχωρίζουν τὰ διάφορα ἀμινοξέα. Ὁ ξεχωρισμός δέν εἶναι εὐκόλος. Μέ τήν ὑδρόλυση τῶν πρωτεϊνῶν πήραν περίπου 30 ἀμινοξέα, πού ἀπ' αὐτά τὰ 20 ἀνήκουν στήν ἄκνηλη σειρά.

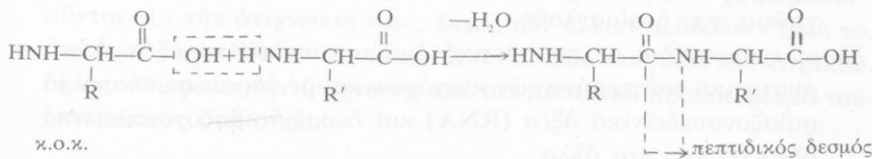
Φυσικές ιδιότητες. Είναι στερεά, κρυσταλλικά σώματα, με υπό-γλυκη γεύση. Τα πιο πολλά διαλύονται εύκολα στο νερό, είναι δυσκολοδιάλυτα στην αλκοόλη και αδιάλυτα στον αέρα. Όλα τα αμινοξέα, που βρίσκονται στη φύση, εκτός από τη γλυκίνη και τη β, αλανίνη, περιέχουν ένα τουλάχιστο ασύμμετρο άτομο άνθρακα και παρουσιάζουν οπτική ισομέρεια.

Χημικές Ίδιότητες. Έπειδή στο μόριό τους υπάρχει και οξινική ομάδα (—COOH) και βασική (—NH_2), δίνουν άλατα και με οξέα και με βάσεις, συμπεριφέρονται δηλαδή σαν οξέα ή σαν βάσεις, ανάλογα με το ΡΗ του διαλύματος. Για ένα αμινοξύ και για ορισμένη τιμή του ΡΗ του διαλύματος, που λέγεται ισοηλεκτρικό σημείο, είναι δυνατό το υδρογόνο του καρβοξυλίου να μεταπηδήσει στο άζωτο και να σχηματιστεί έτσι ένα εσωτερικό άλας· ή αντίδραση τότε του διαλύματος είναι ουδέτερη. Έτσι π.χ. το αμινοξικό οξύ στο ισοηλεκτρικό σημείο $\text{—PH}=5,97\text{—}$ βρίσκεται στη μορφή εσωτερικού αλατος



Τα αμινοξέα, για να σχηματίσουν πρωτεϊνικά μόρια, ενώνονται μεταξύ τους με το λεγόμενο πεπτιδικό δεσμό. Από δύο μόρια δηλαδή αμινοξέων με επίδραση της αμινικής ομάδας του ενός στην καρβοξυλική ομάδα του άλλου, σχηματίζεται ένα μόριο νερού και ένα νέο σώμα, που έχει τη χαρακτηριστική ομάδα —NH—CO— και ελεύθερο καρβοξύλιο και αμινική ομάδα, που μπορούν να αντιδράσουν με νέα μόρια αμινοξέων και έτσι να σχηματιστούν ανάλογα διπεπτίδια, τριπεπτίδια ή πολυπεπτίδια π.χ.

Διπεπτίδιο



Βιολογική σημασία των αμινοξέων.

Από τις τρεις τάξεις των θρεπτικών υλικών (λίπη -πρωτεΐνες -

ύδατάνθρακες), πού ἔχει ἀνάγκη κάθε ζωϊκός ὄργανισμός γιά τήν αὐξηση καί συντήρησή του, ἡ τάξη τῶν πρωτεϊνῶν εἶναι ἡ μόνη ἄζωτοῦχα καί οἱ δομικοί λίθοι τῆς εἶναι τά ἀμινοξέα. Ἔτσι οἱ πρωτεΐνες τῶν τροφῶν, μέ πρωτεολυτικά, ὅπως τά λένε, ἔνζυμα, διασποῦνται μέσα στόν ὄργανισμό σέ ἀμινοξέα, πού πάλι ὁ ὄργανισμός χρησιμοποιεῖ γιά νά σχηματίσει τίς δικές του πρωτεΐνες. Τά ζῶα ἐκτός ἀπό τά ἀμινοξέα πού παίρνουν μέ τήν τροφή, συνθέτουν καί ἄλλα μέσα στόν ὄργανισμό τους· τά φυτά ἀντίθετα συνθέτουν ὅλα τά ἀμινοξέα πού τούς χρειάζονται γιά τό σχηματισμό τῶν πρωτεϊνῶν τους.

59. Πρωτεΐνες ἢ Λευκώματα. Βρίσκονται στή φύση στό ζωϊκό καί φυτικό κόσμον καί ἀποτελοῦν τό κύριο συστατικό τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων.

Οἱ πρωτεΐνες ἀποτελοῦνται ἀπό C, H, O, καί N, πολλές ὅμως ἔχουν καί S καί μερικές P, Fe κ.ἄ. Εἶναι ἐνώσεις μέ μεγάλο μοριακό βάρους (ἀπό 5.000-25.000.000) καί χωρίζονται ἀνάλογα μέ τά προϊόντα πού δίνουν, ὅταν ὑδρολύονται, σέ ἀπλές πρωτεΐνες καί σέ πρωτεΐδια.

Οἱ ἀπλές πρωτεΐνες δίνουν μέ ὑδρόλυση ἀποκλειστικά ἀμινοξέα.

Τά πρωτεΐδια δίνουν μέ ὑδρόλυση ἐκτός ἀπό τά ἀμινοξέα καί ἄλλα σώματα, φωσφορικό ὀξύ, νουκλεϊνικά ὀξέα, χρωστικές κτλ., πού ἀρχικά βρίσκονται ἐνωμένα μέ τήν πρωτεΐνη καί χαρακτηρίζονται σάν προσθετικές ὁμάδες.

Μέ βάση τήν προσθετική ὁμάδα τά πρωτεΐδια χωρίζονται σέ:

Φωσφοροπρωτεΐδια (προσθετική ὁμάδα H_3PO_4) π.χ. ἡ Καζεΐνη. **Γλυκοπρωτεΐδια** μέ προσθετική ὁμάδα ὑδατάνθρακα π.χ. πρωτεΐνες πού βρίσκονται σάν συστατικά στό σάλιο καί στό χόνδρο.

Χρωμοπρωτεΐδια μέ προσθετική ὁμάδα πού τούς δίνει τό ἀντίστοιχο χροῶμα π.χ. ἡ αἰμογλοβίνη.

Νουκλεοπρωτεΐδια μέ προσθετική ὁμάδα νουκλεϊνικά ὀξέα· εἶναι συστατικά τοῦ πυρήνα τῶν κυττάρων καί μέ ὑδρόλυση δίνουν τά ριβοζονουκλεϊνικά ὀξέα (RNA) καί δεσοξυ-ριβοζονουκλεϊνικά ὀξέα (DNA) καί ἄλλα.

Ἡ παρασκευή καί ὁ καθαρισμός τῶν πρωτεϊνῶν δέν εἶναι εὐκόλη ἐργασία, στηρίζεται στήν ἀπομάκρυνση διάφορων ἄλλων ὑλῶν μέ

μικρό μ. β., πού συνοδεύουν τίς πρωτεΐνες, καί στό διαχωρισμό τους μέ διάφορους τρόπους.

Φυσικές καί Χημικές ιδιότητες. Εΐναι στερεά σώματα, πίο συχνά άμορφα ή κρυσταλλικά. Όλες οί πρωτεΐνες δέ λιώνουν οϋτε άποστάζονται, γιατί μέ τή θέρμανση διασποϋνται ή άλλοιώνονται. Στό νερό άλλες διαλύονται εύκολα, άλλες δύσκολα κι άλλες καθόλου. Τά διαλύματά τους εΐναι κολλοειδή καί στρέφουν τό επίπεδο του πολωμένου φωτός άριστερά. Μέ θέρμανση τών διαλυμάτων άλλες πρωτεΐνες πήζουν (λεύκωμα του αυγού) κι άλλες δέν πήζουν (δπως ή καζεΐνη στό γάλα). Οί πρωτεΐνες καθίζανονται άπό τά διαλύματά τους· ή καθίζηση ή θρόμβωση μπορεΐ νά εΐναι αντιστρεπτή ή νά μήν εΐναι. Μέ προσθήκη π.χ. άλκοόλης ή άκετόνης προκαλείται θρόμβωση, αλλά μετά τήν άπομάκρυνση του μέσου πού τήν προκάλεσε, οί πρωτεΐνες άποκτοϋν πάλι τήν άρχική τους διαλυτότητα. Μέ προσθήκη οξέων ή άλάτων τών βαρέων μετάλλων, ταννίνης κ.ά. οί πρωτεΐνες παραμένουν άδιάλυτες καί ή καθίζηση αϋτή πού ονομάζεται καί μετουσίωση συνοδεύεται άπό ριζικότερη άλλαγή του μορίου τους.

Ή υδρόλυση τών πρωτεΐνων μπορεΐ νά γίνει μέ οξέα ή μέ ένζυμα. Τά προϊόντα τής ένζυματικής υδρόλυσης εΐναι διάφορα, άνάλογα μέ τό ένζυμο καί τίς συνθήκες. Έτσι τά πρωτεολυτικά ένζυμο ή πρωτεάσες διακρίνονται σε πρωτεΐνάσες, πού διασποϋν τίς πρωτεΐνες σε πολυπεπίδια, καί στίς πεπτιδάσες, πού διασποϋν τά πολυπεπίδια σε άμινοξέα. Ή πεψίνη του στομάχου, ή θρυψίνη του παγκρέατος κ.ά. άνήκουν στίς πρωτεΐνάσες. Ή έρεψίνη του λεπτού έντέρου, οί πεπτιδάσες τής ζύμης κ.ά. άνήκουν στίς πεπτιδάσες.

Ή άνίχνευση τών πρωτεΐνων. Οί πρωτεΐνες μέ διάφορα άντιδραστήρια δίνουν σειρά άπό χρωστικές άντιδράσεις, πού χρησιμοποιοϋνται για τήν άνίχνευσή τους, έκτός τών άλλων μεθόδων. Έτσι τό άντιδραστήριο Esbach π.χ., πού εΐναι διάλυμα πικρικού καί κιτρικού οξέος, έπιτρέπει τήν άνίχνευση καί τόν ποσοτικό προσδιορισμό του λευκώματος στα οϋρα.

Βιομηχανικές έφαρμογές. Έκτός άπό τήν τεράστια βιολογική σημασία τών πρωτεΐνων, όρισμένες άπό αϋτές έχουν καί βιομηχανική έφαρμογή. Πίο άξιόλογη εΐναι ή καζεΐνη, πού εΐναι φωσφοροπρωτεΐ-

διο και είναι η πιό σπουδαία πρωτεΐνη του γάλατος. Με τη θέρμανση δέν θρομβώνεται και εμποδίζει και την πήξη των άλλων πρωτεϊνών του γάλατος. Πήζει μόνο με όξεα και ένζυμα (πιτυά) και σ' αυτή την ιδιότητα στηρίζεται η παρασκευή του τυριού. Την παίρνουν από τό αποβουτυρωμένο γάλα και χρησιμοποιείται α) για την παρασκευή της ψυχρής κόλλας στην ξυλουργική, β) μαζί με φορμαλδεϋδη δίνει μιά σπουδαία πλαστική ύλη τό **γαγάλιθο**, πού χρωματίζεται εύκολα και χρησιμοποιείται στην κατασκευή κουμπιών κι άλλων ειδών κοινής χρήσης, γ) για την παρασκευή της **λανιτάλης**, πού είναι ένα είδος τεχνητού μαλιού. Γι' αυτό τό σκοπό πέζουν σέ όξινο λουτρό αλκαλικό διάλυμα καζεΐνης και ή καζεΐνη πού έτσι στερεοποιείται, σκληραίνει ύστερα μέ επίδραση φορμόλης. Η λανιτάλη μοιάζει μέ τό φυσικό μαλί από χημική άποψη, γιατί και τά δυό άνήκουν στίς πρωτεΐνες, αλλά έχει μικρότερη άντοχή.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

60. Οί ύδαταάνθρακες είναι οργανικές ενώσεις πού στό μόριό τους έχουν άλδεϋδική ή κετονική ομάδα και πολλά άλκοολικά ύδροξύλια ή σώματα, πού παράγονται από τέτοιες ενώσεις μέ άποβολή νερού (άνυδριτικά παράγωγα). Οί ύδατάνθρακες λέγονται και **σάκχαρα**.

Άρχικά θεωρήθηκαν ότι τά σώματα, πού άνήκαν στην τάξη αυτή, είχαν τό όξυγόνο και τό ύδρογόνο στό μόριό τους μέ την άναλογία 2:1, όπως στό νερό, π.χ τό σωμα του τύπου $C_6H_{12}O_6$ θεωρήθηκε σαν ένωση $6C+6H_2O$, και γι' αυτό όνομάστηκαν ύδατάνθρακες. Σήμερα γνωρίζουμε, πώς υπάρχουν σώματα στην τάξη αυτή πού δέν έχουν αυτήν την άναλογία όξυγόνου και ύδρογόνου π.χ τό σωμα $C_6H_{12}O_5$. Άκόμη όνομάστηκαν **σάκχαρα** από όρισμένα μέλη της σειράς, πού είχαν γλυκιά γεύση, μολονότι πολλά άλλα μέλη δέν έχουν γλυκιά γεύση, κι αντίθετα άλλα σώματα μέ γλυκιά γεύση, δέν έχουν καμιά σχέση μ' αυτή την τάξη π.χ ή σακχαρίνη έχει γλυκιά γεύση, αλλά δέν είναι σάκχαρο. Έτσι οί όνομασίες, ύδατάνθρακες και σάκχαρα, παραμένουν χωρίς νά άντιστοιχοϋν στίς ιδιότητες όλων των μελών της τάξης. Βρίσκονται στη φύση πιό πολύ στά φυτά και λιγότερο στά ζώα. Άποτελοϋν σπουδαία τάξη θρεπτικών ουσιών (δημητριακά, όσπρια, πατάτες, φρούτα κτλ.) κι ακόμα σπουδαία ενεργειακή ύλη (ξύλο και προϊόντα της άπανθράκωσής του).

Οί ύδατάνθρακες διακρίνονται σε δύο μεγάλες τάξεις:

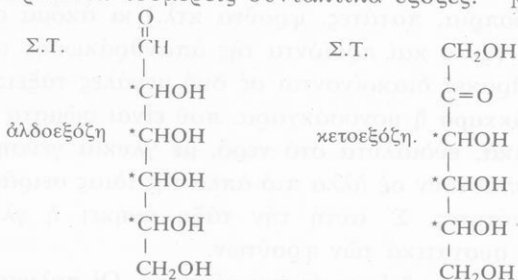
1) **Άπλά σάκχαρα** ή **μονοσάκχαρα**, πού είναι σώματα μέ μικρό μ.β., κρυσταλλικά, εύδιάλυτα στό νερό, μέ γλυκιά γεύση και δέν μπορεί νά διασπαστοϋν σε άλλα πιό άπλά της ίδιας σειράς. Έχουν αναγωγικές ιδιότητες. Σ' αυτή την τάξη άνήκει ή γλυκόζη, ή φρουκτόζη κ.ά συστατικά των φρούτων.

2) **Πολυσακχαρίτες** ή **διασπώμενα σάκχαρα**. Οί πολυσακχαρίτες είναι άνυδριτικά παράγωγα των μονοσακχαριτών και μέ τό νερό δίνουν μονοσακχαρίτες. Η ύδρολύσή τους πραγματοποιείται μέ την επίδραση όξέων ή ένζύμων· ύποδιαιροϋνται σε δύο τάξεις: α) Σε **σακχαροειδείς πολυσακχαρίτες** ή **όλιγοσακχαρίτες**. Είναι σώματα μέ

μικρό μ.β., εϋδιάλυτα στο νερό και τά πίο πολλά ἔχουν γλυκιά γεύση. Ὅρισμένα ἀπ' αὐτά παρουσιάζουν ἀναγωγικές ιδιότητες. Θεωρητικά προέρχονται ἀπό ν μόρια ἀπλῶν σακχάρων μέ ἀπόσπαση ν-1 μορίων νεροῦ. Τά πίο σπουδαία εἶναι οἱ ὕοασκαρίτες, πού γίνονται ἀπό δύο μόρια ἀπλῶν σακχάρων μέ ἀπόσπαση ἑνός μορίου νεροῦ. Στήν τάξη αὐτή ἀνήκουν τό καλαμοσάκχαρο (ἡ κοινή ζάχαρη), τό γαλακτοσάκχαρο κ.ἄ. β) Σέ μή σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτες. Εἶναι σώματα μέ μεγάλο μ.β. πού δέν εἶναι ἀπόλυτα γνωστό, ἄλλα σχηματίζουν κολλοειδή διαλύματα κι ἄλλα δέν διαλύονται καθόλου στο νερό και δέν ἔχουν γλυκιά γεύση. Μέ δξέα δίνουν ἀπευθείας μονοσάκχαρα. Μέ ἔνζυμα δίνουν ἀρχικά σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτες και τελικά μονοσάκχαρα. Σ' αὐτή τήν τάξη ἀνήκει τό ἄμυλο, τό γλυκογόνο, ἡ ἰνουλίνη και ἡ κυτταρίνη.

61. Ἀπλά σάκχαρα ἢ μονοσάκχαρα. Εἶναι σώματα πολύ διαδομένα στή φύση. Εἶναι τό γλυκό συστατικό τῶν διάφορων φρούτων. Σύμφωνα μέ τίς νεώτερες ἀντιλήψεις σχηματίζονται στά φυτά σάν δευτερογενή προϊόντα τῆς φωτοσύνθεσης και εἶναι ὑδροξυλιωμένα παράγωγα τῶν καρβονυλικῶν ἑνώσεων. Εἶναι δηλαδή ὑδροξυαλδεϋδες και ὑδροξυκετόνες, ἢ ἀλδόζες και κετόζες. Ἀνάλογα μέ τόν ἀριθμό τῶν ἀτόμων τοῦ ὀξυγόνου, πού ἔχουν στο μόριο τους, διαιροῦνται σέ τριόζες, τετρώζες, πεντόζες, ἑξόζες κτλ.

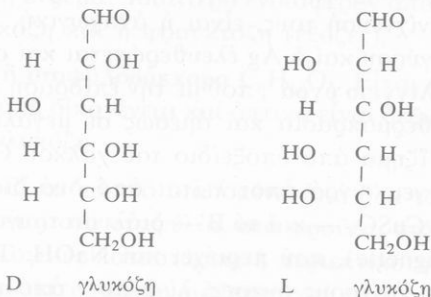
Τά πίο σπουδαία μονοσάκχαρα εἶναι οἱ ἑξόζες μέ μοριακό τύπο $C_6H_{12}O_6$ και παρουσιάζουν συντακτική ἰσομέρεια. Ἔτσι διακρίνονται οἱ παρακάτω ἰσομερεῖς συντακτικά ἑξόζες. Μ.Τ. $C_6H_{12}O_6$



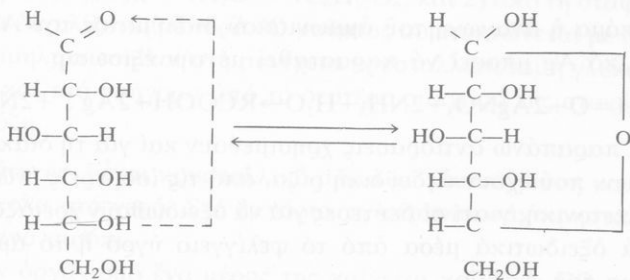
Ὅπως φαίνεται ἀπό τούς συντακτικούς τύπους στο μόριο τῶν ἀλδοεξοζῶν ὑπάρχουν 4 ἀσύμμετρα ἄτομα ἄνθρακα και ἑπομένως ἔκτος ἀπό τή συντακτική παρουσιάζουν και στερεοῖσομέρεια και ὀπτική ἰσομέρεια. Ὑπάρχουν 16 στερεοῖσομερεῖς ἀλδοεξόζες και μία

ἀπ' αὐτές εἶναι ἡ γλυκόζη. Τό ἴδιο συμβαίνει καί μέ τίς κετοεξόζες πού ἔχουν 3 ἀσύμμετρα ἄτομα ἄνθρακα καί παρουσιάζονται σέ 8 στερεοϊσομερεῖς μορφές, πού μιά ἀπ' αὐτές εἶναι ἡ φρουκτόζη.

Ἄνάλογα μέ τή στερεοχημική διάταξη τοῦ (OH), πού εἶναι γειτονικό στό πρωτοταγές ὕδροξύλιο, χωρίζονται σέ δύο στερεοχημικές οἰκογένειες τή D- καί τήν L-. Τελικά, ἀνάλογα μέ τή φορά τῆς στροφῆς τοῦ ἐπιπέδου τοῦ πολωμένου φωτός, σέ δεξιόστροφες (+) καί ἀριστερόστροφες (-). Μέ βάση τά παραπάνω ἔχουμε τούς στερεοχημικούς τύπους τῆς γλυκόζης:



Ὅρισμένα φαινόμενα ὀδήγησαν στό συμπέρασμα πώς στά ὕδατικά διαλύματα τῶν σακχάρων τά μόριά τους βρίσκονται σέ ἄκυκλη καί κυκλική μορφή, πού σχηματίζεται μέ μετάθεση τοῦ ὕδρογόνου ἀπό τό ὕδροξύλιο τοῦ 4ου ἢ 5ου ἀτόμου ἄνθρακα στό ὀξυγόνο τῆς καρβονυλικῆς ὁμάδας. Ἔτσι σχηματίζεται ἕνα ὕδροξύλιο, πού λέγεται ἡμιακεταλικό, καί οἱ μονάδες συγγένειας πού ἐλευθερώνονται συνδέονται μεταξύ τους καί σχηματίζουν ἑτεροκυκλικό δακτύλιο π.χ.



Ἴσορροπία ἀνάμεσα στήν ἄκυκλη καί κυκλική μορφή τοῦ μορίου τῆς D (+) γλυκόζης.

Ίδιότητες. Είναι σώματα κρυσταλλικά, άχρωμα, μέ γλυκιά γεύση, διαλύονται εύκολα στο νερό, δύσκολα στην αλκοόλη, και είναι αδιάλυτα στους οργανικούς διαλύτες· παρουσιάζουν οπτική ισομέρεια. Οι χημικές τους ιδιότητες είναι συνδυασμός των ιδιοτήτων των αλκοολικών ύδροξυλίων και του καρβονυλίου, πού υπάρχουν στο μόριό τους.

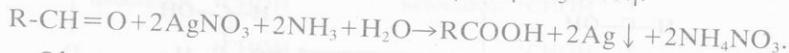
Μέ επίδραση αλκαλίων τά διαλύματα των σακχάρων χρωματίζονται καστανέρυθρα.

Η πιό χαρακτηριστική ιδιότητα των σακχάρων, πού χρησιμεύει και για τήν άνίχνευσή τους, είναι ή αναγωγική. Έτσι ανάγουν τά άλατα του άργύρου και ό Ag έλευθερώνεται και σχηματίζει κάτοπτρο και τό φελίγγειο ύγρό , πού μέ τήν επίδρασή τους, σιγά σιγά σέ συνηθισμένη θερμοκρασία και άμέσως σέ μεγαλύτερη, σχηματίζει κεραμέρυθρο ίζημα από ύποξειδιο του χαλκού Cu_2O .

Τό φελίγγειο ύγρό άποτελείται από δυό διαλύματα, τό Α'— είναι διάλυμα $CuSO_4$ — και τό Β'— διάλυμα τρυγικού καλιονατρίου (άλας του Seignette), πού περιέχει και $NaOH$. Τά δυό διαλύματα ανακατεύονται σέ ίσους όγκους, λίγο πριν από τή χρήση τους και σχηματίζεται ένα ύγρό μέ βαθύ κυανό χρωμα, πού είναι ευδιάλυτα σύμπλοκα άλατα του δισθενή χαλκού. Όταν σ' αυτό τό ύγρό προστεθεί σάκχαρο και τό μίγμα θερμανθεί, αποβάλλεται κεραμέρυθρο ίζημα από ύποξειδιο του χαλκού. Η μεταβολή του σθένους του χαλκού πρόκαλείται από τήν άλδευδική ρίζα του σακχάρου, όπως δείχνει ή εξίσωση:



Άκόμα ή αναγωγή του άμμωνιακού διαλύματος του $AgNO_3$ σέ μεταλλικό Ag μπορεί νά παρασταθεί μέ τήν εξίσωση:



Οί παραπάνω αντιδράσεις χρησιμεύουν και για τή διάκριση των ένώσεων, πού έχουν άλδευδική ρίζα, από τίς ισομερείς ένώσεις πού έχουν κετονική, γιατί οι δεύτερες για νά όξειδωθουν χρειάζονται πιό ισχυρά όξειδωτικά μέσα από τό φελίγγειο ύγρό ή τό άμμωνιακό διάλυμα του $AgNO_3$.

Η ζύμωση των έξοζων γίνεται εύκολα. Άνάλογα μέ τούς μύκητες, πού παράγουν διάφορα ένζυμα, και μέ τίς συνθήκες τής

ζύμωσης σχηματίζονται CO_2 , αλκοόλη, γλυκερίνη, γαλακτικό όξύ, άκετόνη κ.ά. Οί ζυμώσεις αυτές παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον, άλλες από βιομηχανική άποψη κι άλλες από βιολογική, γιατί συμβαίνουν μέσα στους ζωντανούς οργανισμούς. Παράγωγα τών μονοσακχάρων βρίσκονται στή Φύση, οί **γλυκοζίτες**. Τέτοιος γλυκοζίτης εΐναι ή **άμυγδαλίνη**, πού εΐναι συστατικό τών πικραμύγδαλων και πού διασπάται και δίνει τή γλυκόζη (γλυκό συστατικό του γλυκοζίτη) και ύδροκυάνιο και βενζαλδεϋδη (άγλυκα). Ή διάσπαση γίνεται μέ όξεα ή ένζυμα. Ίδιαίτερο ενδιαφέρον από τά μονοσάκχα-ρα έχουν ή γλυκόζη και ή φρουκτόζη (έξόξες).

α) **Γλυκόζη ή σταφυλοσάκχαρο** $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Εΐναι άλδόζη· ανήκει στή D στερεοχημική οίκογένεια και όπτικά εΐναι δεξιόστροφος, εΐναι δηλαδή D (+) γλυκόζη.

Προέλευση. Εΐναι τό πιό διαδομένο από όλα τά μονοσάκχαρα στή φύση. Βρίσκεται στά σταφύλια, στά φρούτα, στό μέλι, στό αίμα (~1%). Σέ παθολογικές καταστάσεις ή περιοριστικότητα του αίματος σέ γλυκόζη μεγαλώνει, παρουσιάζεται και στά ούρα και τότε ή παθολογική κατάσταση λέγεται διαβήτης.

Παρασκευή. Ή ύδρόλυση του άμύλου και τής κυτταρίνης δίνουν άποκλειστικά γλυκόζη. Ή ύδρόλυση του καλαμοσακχάρου και του γαλακτοσακχάρου δίνει γλυκόζη και άλλες ισομερείς έξόξες.

Στήν Ελλάδα παρασκευάζεται βιομηχανικά 1) από τό άμυλο. Τό βράζουν μέ άραιά όξεα και πίεση και μετατρέπεται ποσοτικά σέ γλυκόζη: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \rightarrow n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, και 2) από τή σταφίδα. Ή σταφίδα έκχυλίζεται μέ νερό. Ό μούστος συμπυκνώνεται μέ θέρμανση σέ χαμηλή πίεση και στή συνέχεια κρυσταλλώνεται ή γλυκόζη πιό εύκολα και πιό γρήγορα από τό δεύτερο σάκχαρο τής σταφίδας, τή φρουκτόζη.

Ίδιότητες. Εΐναι κρυσταλλικό σωμα μέ γλυκιά γεύση και διαλύεται εύκολα στό νερό. Στο έμπόριο τή φέρουν σαν κρυσταλλική ή σαν πυκνό σιρόπι.

Στόν οργανισμό ένα μέρος της καίγεται και δίνει CO_2 και νερό κι ένα μέρος της παθαίνει πολύπλοκη ζύμωση, τή γλυκόλυση, πού τελικό προϊόν της εΐναι τό γαλακτικό όξύ. Αυτές οί δυό μετατροπές δίνουν στόν οργανισμό μεγάλα ποσά ενέργειας.

Χρήσεις. Χρησιμοποιείται στη ζαχαροπλαστική αντί για τη ζάχαρη, στην οίνοπνευματοποιία σαν πρώτη ύλη για την παρασκευή οίνοπνεύματος, γλυκερίνης και ακετόνης, και στη φαρμακευτική για την παρασκευή όρων.

β) **Φρουκτόζη ή όπωροσάκχαρο.** $C_6H_{12}O_6$. Είναι κετοεξόζη στερεοϊσομερής με τη γλυκόζη. Στη φύση βρίσκεται ή D (-) φρουκτόζη.

Πρόελευση. Έλεύθερη βρίσκεται στη φύση στα διάφορα φρούτα, στο μέλι κ.ά. Ένωμένη με τη γλυκόζη είναι συστατικό των πολυσακχαριτών (καλαμοσάκχαρο, ινουλίνη).

Παρασκευή. Από το εκχύλισμα της σταφίδας ύστερα από την απομάκρυνση της γλυκόζης με την κρυστάλλωση. Η κρυστάλλωση της φρουκτόζης είναι δύσκολη και πιο πολύ όταν υπάρχουν ξένα σώματα, ακόμη και σε μικρή ποσότητα.

Ιδιότητες. Είναι κρυσταλλικό σώμα, υγροσκοπικό, με πολύ γλυκιά γεύση. Η ζύμωσή της είναι ανάλογη με τη ζύμωση της γλυκόζης.

Η φρουκτόζη, ή γλυκόζη και τό καλαμοσάκχαρο είναι φυσικές γλυκαντικές ύλες. Υπάρχουν και οι τεχνητές γλυκαντικές ύλες, που εκτός από τη γλυκιά γεύση δέν έχουν κανένα κοινό σημείο με τά σάκχαρα. Ούτε από χημική άποψη είναι όμοια, ούτε από βιολογική, γιατί δέν άφομοιώνονται από τόν όργανισμό, δέν είναι δηλαδή τροφή. Η γλυκιά γεύση είναι πολλές φορές 200-500 φορές πιο δυνατή από τη γεύση της ζάχαρης, ή αντικατάσταση όμως τών γλυκαντικών ύλών στις τροφές και στά γλυκά από τέτοιες τεχνητές ύλες θεωρείται νοθεία και διώκεται. Η πιο γνωστή τεχνητή γλυκαντική ύλη είναι ή σακχαρίνη, που τη χρησιμοποιούν μόνο οι διαβητικοί, γιατί άπαγορεύεται νά χρησιμοποιούν σάκχαρο.

Σακχαροειδείς πολυσακχαρίτες ή όλιγοσακχαρίτες. Δισακχαρίτες. Είναι οι πιο σπουδαίοι από τούς όλιγοσακχαρίτες. Με όξεία ή με ένζυμα μετατρέπονται σε μονοσάκχαρα. Αντιπρόσωποι της τάξης αυτής είναι τό καλαμοσάκχαρο, ή μαλτόζη και τό γαλακτοσάκχαρο



62. α) Καλαμοσάκχαρο (κοινή ζάχαρη). Πολύ διαδομένη στο φυτικό βασίλειο κι ή πιο συνηθισμένη γλυκαντική ύλη.

Βιομηχανική παρασκευή της ζάχαρης. Παρασκευάζεται από τά

ζαχαροκάλαμα κι από τὰ παντζάρια (τεϋτλα). Στὴν Ἑλλάδα παράγεται ἀπὸ τὰ τεϋτλα μὲ τὸν ἀκόλουθο τροπο.

1) Τὰ τεϋτλα ἐκχυλίζονται μὲ νερό. Ὁ χυμὸς περιέχει 15% καλαμοσάκχαρο κι ἄλλες φυτικές οὐσίες διαλυτές στὸ νερό, ὅπως ὀξέα, χρωστικές, λευκώματα, ἀνόργανα ἄλατα κτλ.

2) Στὸ διάλυμα προσθέτουν ἄββεστο· τότε καθιζάνονται τὰ ἀνόργανα καὶ ὄργανικά ὀξέα καὶ σὲ μεγάλο μέρος τὰ λευκώματα, ἐνῶ τὸ καλαμοσάκχαρο σχηματίζει τὴ σακχαράββεστο πού εἶναι διαλυτὴ στὸ νερό.

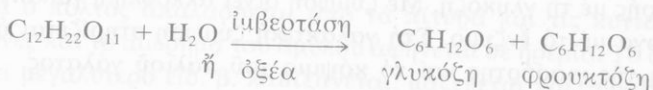
3) Ἀπὸ τὸ διάλυμα μὲ διήθηση παίρνουν τὴ διαλυμένη σακχαράββεστο καὶ μὲ CO_2 σχηματίζεται ἀδιάλυτο CaCO_3 , καὶ ἐλευθερώνεται τὸ καλαμοσάκχαρο. Τὸ στάδιο αὐτὸ ἐπαναλαμβάνεται δυὸ καὶ τρεῖς φορές.

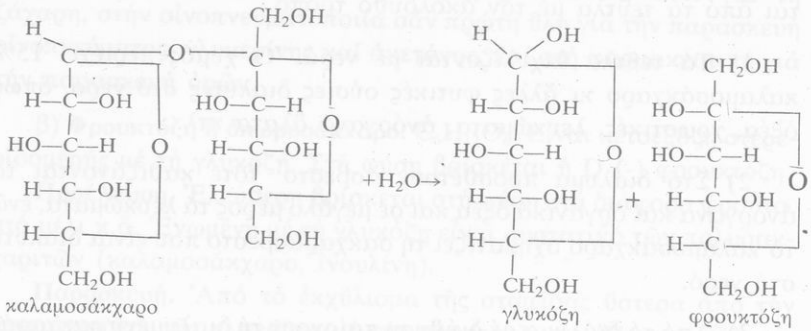
4) Τὸ σιρόπι πού παίρνουν τελικά συμπυκνώνεται στὸ κενό, καὶ ἀποχωρίζεται μὲ φυγοκέντριση τὸ καλαμοσάκχαρο, καθαρίζεται μὲ ἀνακρυστάλλωση καὶ ἀποχρωματίζεται μὲ ζωικὸ ἄνθρακα.

Αὐτὸ πού μένει ὕστερα ἀπὸ τὴν παραλαβὴ τοῦ σακχάρου λέγεται μελάσσα· εἶναι ὑγρὸ παχύρρευστο μὲ σκοῦρο χρῶμα, πού ἐκτός ἀπὸ σάκχαρο περιέχει ἄζωτοῦχες ὕλες, ἀμινοξέα, ὄργανικά ὀξέα καὶ ἄλατα καλίου καὶ ἀποτελεῖ πρῶτη ὕλη τῆς οἰνοπνευματοποιίας. Χρησιμοποιεῖται ἀκόμα καὶ γιὰ τροφή τῶν ζῶων, γιατί ἔχει θρεπτικές οὐσίες, καὶ γιὰ λίπασμα ἔξαιτίας τῶν ἀλάτων τοῦ καλίου.

Ἰδιότητες. Κρυσταλλικὸ σῶμα, εὐδιάλυτο στὸ νερό, μὴ ὑγροσκοπικό, μὲ γλυκιά γεύση. Μὲ τὴ θέρμανση λιώνει στοὺς 160° καὶ σχηματίζει τὴν **καραμέλα**, πού χρησιμοποιεῖται στὴ ζαχαροπλαστική. Σὲ θερμοκρασία ἀνώτερη ἀπὸ τοὺς 160° σχηματίζεται ἡ **κρυστική** **καραμέλα** ἢ **σακχαρόχρωμα** πού χρησιμοποιεῖται στὴ ζαχαροπλαστική καὶ στὰ ποτὰ σάν χρωστική.

Τὸ **καλαμοσάκχαρο** δέν ἀνάγει τὸ φελίγγειο ὑγρὸ. Μὲ ὀξέα ἢ ἔνζυμα διασπᾶται σὲ γλυκόζη καὶ φρουκτόζη:





κυκλικές μορφές

Τό μίγμα αυτό της γλυκόζης και φρουκτόζης λέγεται **ιμβερτοσάκχαρο**. Φυσικό ιμβερτοσάκχαρο είναι τό μέλι.

β) **Μαλτόζη** C₁₂H₂₂O₁₁. Παρασκευάζεται από τό άμυλο μέ ένζυματική ύδρόλυση (βλ. παρακάτω), πού μετατρέπει τό άμυλο σέ μαλτόζη και μέ όξεά ή ένζυμα ή μαλτόζη δίνει δυό μόρια γλυκόζης. Είναι σώμα κρυσταλλικό, λίγο γλυκό, ευδιάλυτο στό νερό και παρουσιάζει αναγωγικές ιδιότητες.

γ) **Γαλακτοσάκχαρο** C₁₂H₂₂O₁₁. Βρίσκεται στό γάλα τών θηλαστικών σέ ποσότητα 3-6,5%. Παρασκευάζεται από τό γάλα μέ τόν παρακάτω τρόπο:

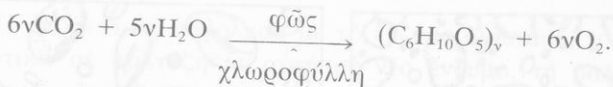
α) Κτυπούν τό γάλα και αφαιρούν τό λίπος πού μέ τό κτύπημα (δάφσιμο του γάλατος) συγκεντρώνεται.

β) Μέ προσθήκη όξεός ή πιτιάς αφαιρούν τό λεύκωμα πού έχει τό γάλα δηλ. τήν καζεΐνη.

γ). Τό υπόλειμμα πού λέγεται όρός του γάλατος περιέχει άνόργανα άλατα και γαλακτοσάκχαρο, πού τό παίρνουν μέ κρυστάλλωση. Είναι στερεό, κρυσταλλικό σώμα, δέν είναι πολύ γλυκό, διαλύεται στό νερό και έχει αναγωγικές ιδιότητες. Μέ όξεά ή ένζυμα δίνει ένα μόριο γλυκόζης κι ένα μόριο γαλακτόζης, πού είναι άλδοεξόζη ίσομερής μέ τή γλυκόζη. Μέ ζύμωση δίνει άλκοόλη ή γαλακτικό όξύ άνάλογα μέ τό ένζυμο. Στη γαλακτική ζύμωση στηρίζεται ή παρασκευή της γιαούρτης και τό κόψιμο του παλιού γάλατος.

63. Πολυσακχαρίτες. Είναι πολύ διαδομένοι στη Φύση. Ήξεω-
 τερικά δέ μοιάζουν με τὰ σακχαρα. Ἡ σχέση τῶν δυό τάξεων
 φανερώνεται ἀπό τό γεγονός ὅτι μέ δξέα ἢ ἔνζυμα οἱ πολυσακχαρίτες
 δίνουν τελικά μονοσακχαρα. Οἱ πῖο σπουδαῖοι εἶναι τό ἄμυλο καί ἡ
κυτταρίνη. Καί τὰ δυό εἶναι σημαντικά: Γιά τὰ φυτά, γιατί τό πρῶτο
 εἶναι ἡ ὕλη πού τὰ φυτά ἀποθηκεύουν γιά γά τή χρησιμοποιοῦσιν,
 ὅταν χρειαστεῖ, καί τό δεύτερο γιατί εἶναι ἡ σκελετική ὕλη τῶν
 κυττάρων τους. Γιά τὰ ζῶα, γιατί ἀποτελοῦν βασικό εἶδος διατροφῆς
 (ἄμυλο) (ἄμυλο καί κυτταρίνη γιά τὰ μυρμηκαστικά), κι ἐκτός ἀπό
 αὐτό, γιά τήν κάλυψη διάφορων ἀναγκῶν τοῦ ἀνθρώπου (κυττα-
 ρίνη).

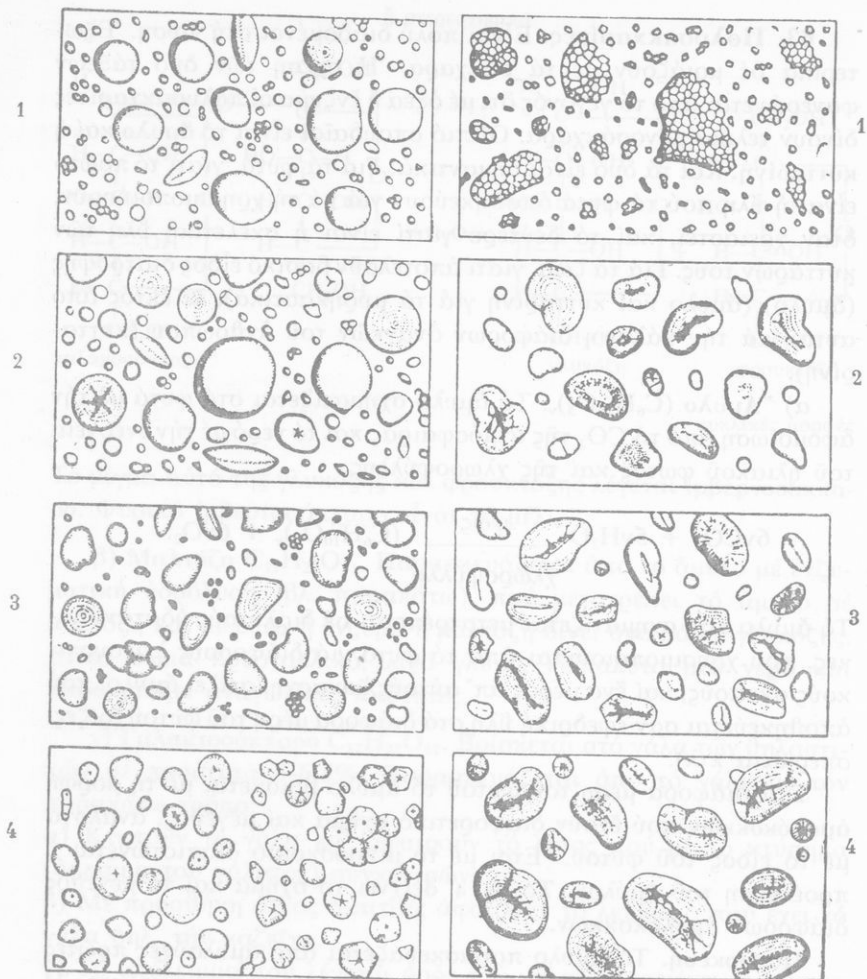
α) **Ἄμυλο** ($C_6H_{10}O_5$)_n. Τό ἄμυλο σχηματίζεται στά φυτά μέ τήν
 ἀφομοίωση ἀπό τό CO₂ τῆς ἀτμόσφαιρας καί τό νερό μέ τήν ἐνέργεια
 τοῦ ἡλιακοῦ φωτός καί τῆς χλωροφύλλης:



Τό ἄμυλο πού σχηματίζεται μετατρέπεται σέ διαλυτούς ὑδατάνθρα-
 κες, πού χρησιμοποιοῦνται ἀπό τό φυτό γιά διάφορους λειτουργι-
 κούς σκοπούς, καί ἕνα μέρος ἀπ' αὐτούς ξηνασχηματίζει ἄμυλο, πού
 ἀποθηκεύεται σάν ἐφεδρική ὕλη στά διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ (ρίζες,
 σπέρματα κτλ).

Στά διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ τό ἄμυλο βρῖσκεται μέ τή μορφή
ἀμυλόκοκκων πού ἔχουν διαφορετικό σχῆμα καί μέγεθος, ἀνάλογα
 μέ τό εἶδος τοῦ φυτοῦ. Ἔτσι μέ τό μικροσκόπιο διαπιστώνεται ἡ
 προέλευση τοῦ ἀμύλου. Τό σχ. 4 δείχνει τό σχῆμα καί τό μέγεθος
 διάφορων ἀμυλόκοκκων.

Παρασκευή. Τό ἄμυλο παρασκευάζεται ἀπό ἀμυλοῦχες πρῶτες
 ὕλες. Πῖο πολύ χρησιμοποιεῖται ὁ ἀραβόσιτος καί οἱ πατάτες. Ἡ
 τεχνική τῆς παραλαβῆς εἶναι ἀνάλογα μέ τήν πρώτη ὕλη, ἀλλά σέ
 γενικές γραμμές γίνεται μέ τόν παρακάτω τρόπο. Ἡ πρώτη ὕλη
 ἀλέθεται καί τριβεται μέ νερό, ἢ θερμαίνεται μέ νερό σέ ψηλή πίεση,
 γιά νά σπάσουν οἱ κυτταρικές μεμβράνες. Ὑστερα μέ κατάλληλα
 κόσκινα ὁ πολλός ἀπαλάσσεται ἀπό τὰ πίτυρα καί τίς κυτταρικές
 μεμβράνες καί τό αἰώρημα τοῦ ἀμύλου ἀφήνεται σέ ἡρεμία. Τό ἄμυλο
 πού ἔχει μεγαλύτερο εἶδ. β. καθιζάνεται, μαζεύεται καί ξηραίνεται.

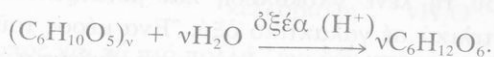


Σχ. 4 Διάφορα είδη άμυλόκοκκων. (Μεγέθυνση 1:200)
 Άριστερά: 1.σιταριού, 2.σίκαλης, 3.κριθαριού, 4.άραβόσιτου.
 Δεξιά: 1.ρουζιού, 2.μπιζελιών, 3.φακής, 4.φασολιών.

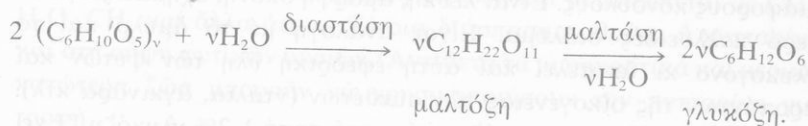
Τό άμυλο άποτελείται άπό δύο διαφορετικά συστατικά, τήν άμυλοπηκτινή καί τήν άμυλόζη. Ή άμυλοπηκτινή είναι τό περίβλημα των άμυλόκοκκων, σε άναλογία 80-90% τής μάζας του άμύλου, έχει

μεγάλο μ.β. της τάξης του 1.000.000 και όταν διαλυθεί στο νερό σχηματίζει την άμυλόκολλα. Με ιώδιο χρωματίζεται κυανή. Η άμυλόζη είναι το έσωτερο των άμυλόκοκκων, σε αναλογία 10-20% της μάζας του άμυλου, έχει σχετικά μικρό μ.β. 10.000-50.000, με το νερό σχηματίζει κολλοειδές διάλυμα και με ιώδιο χρωματίζεται κυανή.

Ιδιότητες. Το άμυλο δέ διαλύεται στο ψυχρό νερό· με θερμό διογκώνεται και σχηματίζει την άμυλόκολλα που χρησιμοποιείται σαν συγκολλητική ύλη. Με ιώδιο χρωματίζεται κυανό. Το κυανό χρώμα εξαφανίζεται με θέρμανση και παρουσιάζεται πάλι κατά την ψύξη (άνιχνευση άμυλου). Το άμυλο υδρολύεται και δίνει τελικά γλυκόζη. Η υδρολύση με όξεα δίνει απευθείας γλυκόζη:



Η ένζυματική υδρολύση με το ένζυμο **διαστάση**, το μετατρέπει ποσοτικά σε **μαλτόζη** κι αυτή με νέο ένζυμο, τη **μαλτάση**, δίνει ποσοτικά **γλυκόζη**:



Η διαστάση είναι ένα ένζυμο που βρίσκεται στη βύνη, δηλαδή κριθάρι, που βλάστησε και διακόπηκε ή βλάστηση με φρύξη.

Έτσι διαπιστώνεται πώς το άμυλο είναι ανυδρικό παράγωγο της μαλτόζης, που κι αυτή είναι ανυδρικό παράγωγο της γλυκόζης. Ο άνθρωπος οργανισμός διαθέτει στο σάλιο του το ένζυμο **πτυαλίνη** και στο έντερο τα ένζυμα **διαστάση** και **μαλτάση**, που διασπούν το άμυλο τελικά σε γλυκόζη.

Με επίδραση για αρκετό χρόνο αραιών όξεων χωρίς θέρμανση, το άμυλο μετατρέπεται στο **διαλυτό άμυλο**, που με το νερό δίνει κολλοειδές διάλυμα χωρίς σχηματισμό κόλλας, κι είναι δείκτης στην **ιδιομετρία**.

Το άμυλο με ένζυματική υδρολύση ή και κατάλληλα χημικά μέσα δίνει τις **δεξτρίνες**, που είναι σώματα διαλυτά στο νερό και αδιάλυτα στο οινόπνευμα. Με το ιώδιο χρωματίζονται διαφορετικά κι ανά-

λογα μέ τό χρωμα χωρίζονται σέ άμυλοδεξτρίνες (κυανό χρωμα), έρυθροδεξτρίνες (κόκκινο χρωμα), άχροοδεξτρίνες (κανένα χρωμα). Δεξτρίνες σχηματίζονται όταν κολλάρονται τά άσπρόρουχα, όταν άλείφουμε μέ νερό τό ψωμί μόλις βγει από τό ρούτρο κτλ. και χρησιμοποιούνται σαν συγκολλητική ύλη, και στή βαφική.

β) Γλυκογόνο ($C_6H_{10}O_5$)_v. Είναι ό μοναδικός πολυσακχαρίτης πού βρίσκεται στους ζωικούς οργανισμούς. Παρουσιάζει μεγάλη άναλογία μέ τό άμυλο, στή σύνταξη και στίς ιδιότητες, και πολλές φορές λέγεται και ζωικό άμυλο. Βρίσκεται στό συκώτι και στους μύς. Είναι λευκή άμορφη σκόνη, πού μέ τό νερό δίνει κολλοειδές διάλυμα. Μέ ύδρόλυση δίνει τελικά γλυκόζη. Στόν οργανισμό παθαίνει ειδική ύδρόλυση, πού τή λένε γλυκόλυση και μετατρέπεται άρχικά σέ γλυκόζη και τελικά σέ γαλακτικό όξύ. Ένα μέρος του γαλακτικού όξέος καίγεται και δίνει στόν οργανισμό έnergie και τό άλλο ξανασχηματίζει γλυκογόνο.

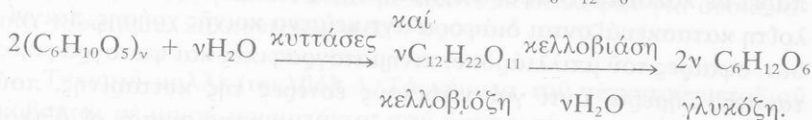
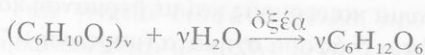
γ) Ίνουλίνη ($C_6H_{10}O_5$)_v. Βρίσκεται στό φυτικό βασίλειο σέ διάφορους κονδύλους. Είναι λευκή, άμορφη σκόνη, σχηματίζει μέ τό νερό κολλοειδές διάλυμα. Είναι άνάλογη μέ τό άμυλο και τό γλυκογόνο κι άποτελει και αυτή έφεδρική ύλη των φυτών και προπάντων τής οικογένειας των συνθέτων (ντάλια, άγκινάρα κτλ). Μέ ύδρόλυση δίνει φρουκτόζη και μικρά ποσά 1-2% γλυκόζη. Έχει μ.β. - 5.000.

δ) Κυτταρίνη ($C_6H_{10}O_5$)_v. Είναι ή πιό πολύ διαδομένη στή φύση οργανική ένωση. Είναι τό κύριο συστατικό των τοιχωμάτων των φυτικών κυτάρων. Καθαρή κυτταρίνη είναι οι ίνες του βαμβακιού.

Παρασκευή. Παρασκευάζεται από τό άχυρο, τό λινάρι κ.ά., αλλά προπάντων από τό βαμβάκι και τό ξύλο. Η παρασκευή της στηρίζεται στό γεγονός πως ή κυτταρίνη είναι άδιάλυτη στό νερό και τούς οργανικούς διαλύτες κι έτσι μέ σειρά από κατεργασίες ξεχωρίζεται από τά ύλικά πού τή συνοδεύουν και πιό πολύ από τή λιγνίνη, πού βρίσκεται σέ μεγάλο ποσοστό στα τοιχώματα των γερασμένων κυτάρων και δέν έχει σχέση μέ τούς ύδατάνθρακες.

Ιδιότητες. Είναι λευκό άμορφο σωμα, μέ χαρακτηριστική ένόδη σύσταση, μέ άγνωστο αλλά μεγάλο μ.β., άδιάλυτη στό νερό, στους

άνοργανους και οργανικούς διαλύτες και διαλυτή μόνο στο άμμωνιακό διάλυμα του θειικού χαλκού (αντιδραστήριο Schweitzer). Με διάλυμα ιωδίου χρωματίζεται καστανή (διαφορά από το άμυλο), με διάλυμα ιωδίου σε $ZnCl_2$ και KJ κυανή. Με επίδραση αλκαλίων γίνεται γυαλιστερή σαν τό μετάξι, χρωματίζεται εύκολα και λέγεται μερσερισμένη κυτταρίνη. Δέν έχει αναγωγικές ιδιότητες. Ύδρολύεται και δίνει τελικά γλυκόζη. Η ύδρολυση γίνεται με όξέα ή τά ένζυμα κυττάσες και κελλοβίαση.



Ο άνθρωπος και τά πιό πολλά ζώα δέν μπορούν νά χρησιμοποιήσουν τήν κυτταρίνη γιά τροφή, γιατί δέν έχουν τά κατάλληλα ύδρολυτικά ένζυμα (κυττάσες). Έτσι ή κυτταρίνη, πού παίρνουν μέ τίς φυτικές τροφές, βγαίνει αναλλοίωτη μέ τά περιτώματα ή μέσα στά έντερα παθαίνει βακτηριακή ζύμωση και μετατρέπεται σε CO_2 , H_2O , CH_4 και άλλα άέρια. Τέτοια διάσπαση παθαίνει ή κυτταρίνη και στή σήψη φυτικών ούσιων. Αντίθετα τά μυρηκαστικά και μερικά κατώτερα ζώα μπορούν νά χρησιμοποιήσουν τήν κυτταρίνη γιά τροφή.

Χρήσεις. Χρησιμοποιείται: 1) γιά καύσιμο και δομικό ύλικό (ξύλα), 2) γιά ύφαντική ύλη (βαμβάκι, λινάρι, γιούτα), 3) γιά τήν παρασκευή του χαρτιού, 4) γιά παρασκευή έκρηκτικών ύλων και 5) γιά κατασκευή φωτογραφικών και κινηματογραφικών ταινιών.

64. Νιτροκυτταρίνη.

Έπειδή ή κυτταρίνη σαν άνυδριτικό παράγωγο τής γλυκόζης έχει στό μόριο της ελεύθερα άλκοολικά ύδροξύλια, μέ επίδραση νιτρικού και θειικού όξέος δίνει νιτρικούς έστερες, πού, ανάλογα μέ τίς συνθήκες, είναι πιό πολύ ή πιό λίγο νιτρωμένοι. Έτσι τά πιό νιτρωμένα παράγωγα λέγονται νιτροκυτταρίνη ή βαμβακοπυρίτιδα. Είναι έκρηκτικά, και μόνα τους ή μέ τή νιτρογλυκερίνη, σχηματίζουν τίς άκαπνες πυρίτιδες.

Η άκαπνη πυρίτιδα αντίθετα από τήν κοινή, τή μαύρη πυρίτιδα,

κατά τήν ἔκρηξη δέν ἀφήνει καπνό καί ὑπόλειμμα. Εἶναι μίγμα ἀπό νιτροκυτταρίνη, νιτρογλυκερίνη, μικρή ποσότητα νιτρικῶν ἀλάτων καί ξυλάλευρο γιά συνδετικό ὕλικό. Λιγότερο νιτρωμένο παράγωγο εἶναι ὁ κολλωδιοβάμβακας πού διαλύεται σέ μίγμα ἀλκοόλης καί αἰθέρα καί χρησιμοποιεῖται στά ἐργαστήρια (κολλώδιο) γιά στεγανοποίηση συσκευῶν, γιά κάλυψη μικρῶν πληγῶν στήν Ἱατρική, καί γιά τήν κατασκευή θερμοπλαστικῶν ὑλικῶν, ὅπως ὁ κελλουλοΐτης. Ὁ κελλουλοΐτης παρασκευάζεται μέ διάλυση κολλωδιοβάμβακα σέ ἀλκοολικό διάλυμα καμφορούς καί μέ θέρμανση καί πίεση μπορεῖ νά πάρει σέ καλούπια διάφορα σχήματα (μόρφωση). Ἔτσι ἀπό κελλουλοΐτη κατασκευάζονται διάφορα ἀντικείμενα κοινῆς χρήσης, παιγνίδια, σφαῖρες τοῦ πιλλιάρδου, κινηματογραφικές καί φωτογραφικές ταινίες. Σήμερα, ἀντί γιά νιτρικούς ἐστέρες τῆς κυτταρίνης, πού δίνουν σώματα πού ἀνάβουν εὐκόλα, χρησιμοποιοῦνται οἱ ὀξεικοί ἐστέρες πού εἶναι ἀκίνδυνοι.

Χαρτί. Ἄλλοτε τό παρασκεύαζαν ἀπό κουρέλια λινά ἢ βαμβακερά. Σήμερα πρώτη ὕλη εἶναι τό ξύλο καί τό ἄχυρο. Ὁ πολτός τῆς κυτταρίνης περνᾷ ἀνάμεσα ἀπό δύο κυλίνδρους πού περιστρέφονται μέ ἀντίθετη φορά καί γίνεται φύλλα χαρτιοῦ. Τό χαρτί αὐτό ἔχει πόρους (στυπόχαρτο, διηθητικό χαρτί). Γιά νά γίνει λεῖο καί στιλπνό καί νά μὴν ἀπλώνει τό μελάνι, προσθέτουν στή μάζα διάφορα σώματα ὅπως κολοφώνιο, καολίνη, BaSO_4 , Al_2O_3 κ.ἄ.

65. Τεχνητό μετάξι ἢ ραιγιόν.

Εἶναι ἡ πρώτη τεχνητή ὕφαντική ὕλη. Παρασκευάζεται ἀπό τήν κυτταρίνη μέ διάφορους τρόπους. Σήμερα χρησιμοποιεῖται: α) ἡ μέθοδος τῆς βιοκόζης καί β) ἡ μέθοδος τῆς ὀξεικῆς κυτταρίνης.

1) Μέθοδος βιοκόζης. Κατεργάζονται τήν κυτταρίνη μέ CS_2 σέ διάλυμα NaOH καί παίρνουν ἕνα ἰξῶδες διάλυμα, πού, ὅταν περάσει ἀπό λεπτές τρύπες, μετατρέπεται σέ νῆμα πού μέσα σέ λουτρό ἀπό H_2SO_4 στερεοποιεῖται.

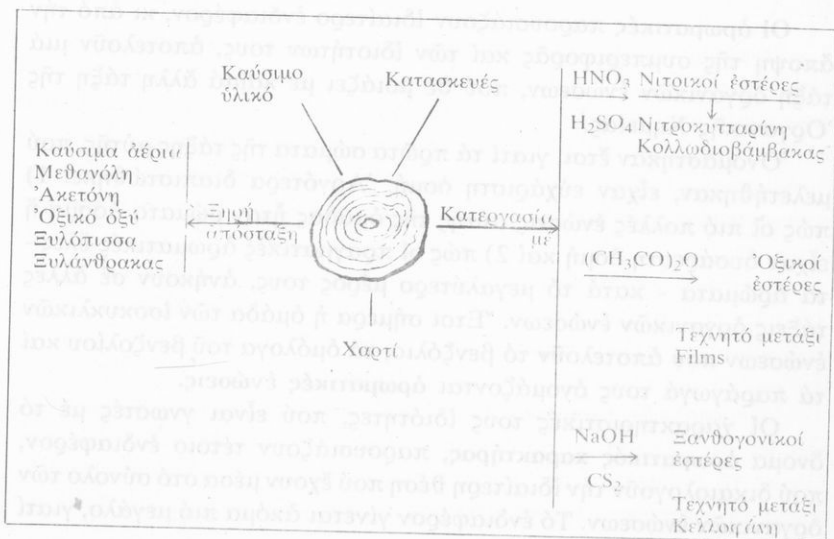
2) Μέθοδος ὀξεικῆς κυτταρίνης. Ὄξεικοί ἐστέρες τῆς κυτταρίνης διαλύονται σέ μίγμα ἀπό ἀκετόνη καί οἰνόπνευμα (4:1). Μέ τόν ἴδιο τρόπο τό ἰξῶδες διάλυμα γίνεται νῆματα καί σέ θερμό χωρο ὁ διαλύτης ἔξατμίζεται καί μένουν τά νῆματα ἀπό ὀξεική κυτταρίνη (τεχνητό μετάξι).

Τό τεχνητό μετάξι μόνο εξωτερικά μοιάζει με τό φυσικό, ἔχει μικρότερη ἀντοχή καί διαφέρει ἀπό χημική ἀποψη. Τό φυσικό μετάξι εἶναι πρωτεΐνη. Τό τεχνητό ὕδατάνθρακας. Πρόχειρα μπορεῖ νά γίνει διάκριση φυσικοῦ καί τεχνητοῦ μεταξιοῦ με ἀλκάλια. Τό φυσικό μετάξι διαλύεται στά ἀλκάλια, τό τεχνητό δέν διαλύεται.

66. Κελλοφάνη (σελλοφάν). Παρασκευάζεται ὅπως τό τεχνητό μετάξι με τή μέθοδο τῆς βισκόζης. Τό διάλυμα ὁμως περνᾷ ἀπό λεπτή σχισμὴ κι ἔτσι γίνεται διάφανο φύλλο, πού ὅπως εἶναι ἢ χρωματισμένο, χρησιμοποιεῖται με τό ὄνομα σελλοφάν γιά συσκευασία τροφίμων, καλλυντικῶν κτλ.

Τεχνητό μαλλί (τοελβόλ). Τά νήματα τοῦ τεχνητοῦ μεταξιοῦ κόβονται σέ μικρά κομματάκια, πού ὕστερα γίνονται νήματα, ὅπως τό φυσικό μαλλί καί παρουσιάζουν ἔτσι ἀνωμαλίες ὅπως τά νήματα ἀπό τό φυσικό μαλλί. Χημικῶς εἶναι διαφορετικό γιατί τό φυσικό μαλλί εἶναι πρωτεΐνη. Τό τεχνητό μαλλί ἔχει μικρότερη ἀντοχή ἀπό τό φυσικό. Στήν Ἑλλάδα τό τεχνητό μαλλί λέγεται τολύπη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΠΑΙΡΝΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΞΥΛΟ



ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΥΚΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

67. Κυκλικές ενώσεις. Όπως είπαμε (σελ. 19) στο μόριο τῶν κυκλικῶν ἐνώσεων, τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακα, ἐνωμένα μόνα τους ἢ καί μέ ἄλλα στοιχεῖα, σχηματίζουν κλειστή ἄλυσίδα, πού συχνά τή λένε καί δακτύλιο. Ἀνάλογα ὑποδιαίρεθησαν σέ ἰσοκυκλικές, ὅταν ἡ κλειστή ἄλυσίδα σχηματίζεται μόνο ἀπό ἄτομα ἄνθρακα, καί καί σέ ἑτεροκυκλικές, ὅταν στήν κλειστή ἄλυσίδα ὑπάρχουν κι ἄλλα στοιχεῖα (O, N κτλ.). Πιό πολλές σέ ἀριθμό εἶναι οἱ ἑτεροκυκλικές ἐνώσεις. Οἱ ἰσοκυκλικές ἐνώσεις διακρίνονται σέ ἀλεικυκλικές καί ἀρωματικές.

Οἱ ἀλεικυκλικές. Παρουσιάζουν μεγάλη ἀναλογία μέ τίς ἀντίστοιχες ἄκυκλες στίς φυσικές καί χημικές ιδιότητες καί στοῦς τρόπους παρασκευῆς.

Οἱ ἀρωματικές παρουσιάζουν ἰδιαίτερο ἐνδιαφέρον, κι ἀπό τήν ἄποψη τῆς συμπεριφορᾶς καί τῶν ιδιοτήτων τους, ἀποτελοῦν μιὰ τάξη ὀργανικῶν ἐνώσεων, πού δέ μοιάζει μέ καμιά ἄλλη τάξη τῆς Ὄργανικῆς Χημείας.

Ὄνομάστηκαν ἔτσι, γιατί τὰ πρῶτα σώματα τῆς τάξης αὐτῆς, πού μελετήθηκαν, εἶχαν εὐχάριστη ὄσμη. Ἀργότερα διαπιστώθηκε: 1) πώς οἱ πιό πολλές ἐνώσεις αὐτῆς τῆς ομάδας ἦταν σώματα ἄοσμα ἢ εἶχαν δυσάρεστη ὄσμη καί 2) πώς οἱ πραγματικές ἀρωματικές ἔλες - τὰ ἀρώματα - κατά τό μεγαλύτερο μέρος τους, ἀνήκουν σέ ἄλλες τάξεις ὀργανικῶν ἐνώσεων. Ἐτσι σήμερα ἡ ομάδα τῶν ἰσοκυκλικῶν ἐνώσεων πού ἀποτελοῦν τό βενζόλιο, τὰ ὁμόλογα τοῦ βενζολίου καί τὰ παράγωγά τους ὀνομάζονται ἀρωματικές ἐνώσεις.

Οἱ χαρακτηριστικές τους ιδιότητες, πού εἶναι γνωστές μέ τό ὄνομα ἀρωματικός χαρακτήρας, παρουσιάζουν τέτοιο ἐνδιαφέρον, πού δικαιολογοῦν τήν ἰδιαίτερη θέση πού ἔχουν μέσα στό σύνολο τῶν ὀργανικῶν ἐνώσεων. Τό ἐνδιαφέρον γίνεται ἀκόμα πιό μεγάλο, γιατί

πολλά από τὰ μέλη αὐτῆς τῆς τάξης βρίσκουν ἐφαρμογή στὴ βιομηχανία τῶν χρωμάτων, τῶν φαρμάκων, τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν κτλ. Πολλές βρέθηκαν διαδομένες στὴ φύση.

Πρὶν ἀπὸ λίγα χρόνια ἡ κυριώτερη πηγὴ τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων ἦταν ἡ **λιθανθρακόπισσα**. Ἀπ' αὐτὴ ἀποκλειστικά ἐπαιρναν τὶς ἐνώσεις, πού ἀποτελοῦσαν πρῶτη ὑλὴ τῆς παρασκευῆς ὄλων τῶν ἄλλων ἀρωματικῶν ἐνώσεων. Σήμερα μὲ τὴν τεράστια ζήτησή τους καὶ τὴν ἀνάπτυξη τῆς κατεργασίας τοῦ πετρελαίου ἔγινε κι αὐτό, τὸ ἴδιο σημαντικὴ πηγὴ πρῶτων ὑλῶν, γιὰ τὴν παρασκευὴ ἀρωματικῶν ἐνώσεων.

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

68. Παραλαβή. Ἡ λιθανθρακόπισσα ἢ ἀπλά πίσσα εἶναι τό πιό σημαντικό παραπροϊόν τῆς παρασκευῆς τοῦ φωταερίου, ἢ τοῦ μεταλλουργικοῦ κώκ ἀπό τήν ξηρή ἀπόσταξη τῶν λιθανθράκων. Τήν παίρνουν μέ τήν ψύξη τοῦ ἀκάθαρτου φωταερίου (φυσικός καθαρισμός σελ. 41), γιατί σάν μίγμα σωμάτων πού ἔχουν ψηλό σημείο βρασμοῦ, ὑγροποιεῖται εὐκόλα. Ἡ παραγωγή πίσσας στά ἐργοστάσια φωταερίου φτάνει τά 4-4,5% τοῦ βάρους τοῦ ἀποσταζόμενου λιθάνθρακα καί στά ἐργοστάσια μεταλλουργικοῦ κώκ τά 3%. Ὡστόσο, ἡ μεγαλύτερη ποσότητα πίσσας προέρχεται ἀπό τά ἐργοστάσια μεταλλουργικοῦ κώκ, γιατί ἔξαιτίας τῆς ἀνάπτυξης τῆς μεταλλουργίας ἡ ποσότητα τῶν λιθανθράκων, πού ἀποστάζονται γιά τήν παραγωγή τοῦ μεταλλουργικοῦ κώκ, εἶναι πολύ μεγαλύτερη ἀπό αὐτή πού χρησιμοποιεῖται στά ἐργοστάσια παρασκευῆς τοῦ φωταερίου.

Σύσταση. Ἡ λιθανθρακόπισσα εἶναι παχύρευστο καστανόμαυρο ὑγρό, μέ εἶδ. β. 1,1-1,3. Εἶναι μίγμα ἀπό μεγάλο ἀριθμό σωμάτων. Μέ ἀσφάλεια βεβαιώθηκε ἡ παρουσία 250 περίπου σωμάτων στήν πίσσα καί ἀπό αὐτά τά 40 σέ τέτοιες ποσότητες, πού νά παρουσιάζουν βιομηχανικό ἐνδιαφέρον. Τό μεγαλύτερο μέρος τῶν συστατικῶν τῆς ἀνήκει στήν ἀρωματική σειρά. Ἡ ποσοτική σύσταση τῆς πίσσας ἔξαρτᾶται ἀπό τό εἶδος τοῦ λιθάνθρακα πού ἀποστάζεται καί ἀπό τίς συνθήκες πού γίνεται ἡ ἀπόσταξη. Αὐτό δείχνει, πώς τά συστατικά τῆς πίσσας δέν ὑπάρχουν ἀπό τήν ἀρχή στόν ἀποσταζόμενο λιθάνθρακα, ἀλλά σχηματίζονται ἀπό τά προϊόντα πού δίνει ἡ ἀπόσταξη, μέ τήν ἐπίδραση τῆς θερμοτήτας.

Ἡ παραλαβή τῶν χρήσιμων συστατικῶν τῆς πίσσας ἐξασφαλίζεται μέ δυό ἐργασίες: 1) Μέ τήν κλασματική ἀπόσταξη, πού ἔχει σκοπό τό ξεχώρισμα τῶν συστατικῶν τῆς ἀνάλογα μέ τό σημείο τοῦ βρασμοῦ τους· καί 2) τήν κατεργασία τοῦ κάθε κλάσματος ὥστε νά

διαχωριστοῦν τὰ ὄξινα καὶ τὰ βασικά συστατικά ἀπὸ τὰ οὐδέτερα. Ἡ παραλαβὴ τῶν ὄξινων συστατικῶν γίνεται μὲ κατεργασία μὲ ἀλκάλια καὶ τῶν βασικῶν μὲ ὀξεᾶ.

Οὐδέτερα συστατικά τῆς πίσσας εἶναι οἱ ὑδρογονάνθρακες, ὅπως τὸ βενζόλιο καὶ τὰ ὁμόλογά του, τὸ ναφθαλίνιο 11%, τὸ ἀνθρακένιο καὶ ἄλλοι ἀνώτεροι ὑδρογονάνθρακες. Τὰ ὄξινα συστατικά εἶναι διάφορες ὀξυγονοῦχες ἐνώσεις, ὅπως ἡ φαινόλη.

Βασικά συστατικά εἶναι διάφορες ἀζωτοῦχες ἐνώσεις, ὅπως ἡ ἀνιλίνη, ἡ πυριδίνη, ἡ κινολίνη κ.ἄ.

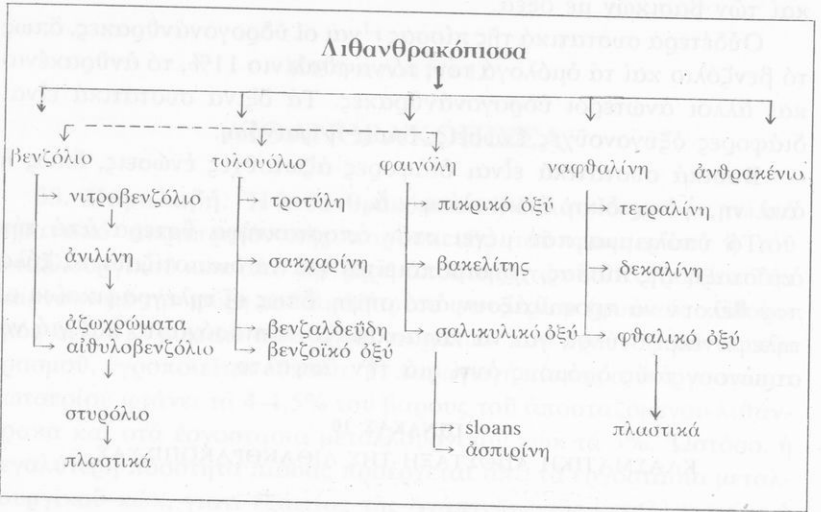
Τὸ ὑπόλειμμα πού μένει στὸν ἀποστακτήρα ὑστερα ἀπὸ τὴν ἀπόσταξη τῆς πίσσας, χρησιμοποιεῖται γιὰ νὰ διαποτίζουν τὰ ξύλα πού θέλουν νὰ προφυλάξουν ἀπὸ σήψη, ὅπως οἱ τηλεγραφικοί καὶ οἱ τηλεφωνικοί στύλοι, γιὰ νὰ κατασκευάζουν πισσόχαρτο καὶ γιὰ νὰ στρώνουν τοὺς δρόμους ἀντὶ γιὰ τὴν ἄσφαλτο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

ΚΛΑΣΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΞΗ ΤΗΣ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑΣ

Όνομασία	Σημ. Βρασμοῦ	Εἶδ. β.	Ποσοστὸ % τῆς πίσσας	Κυριότερα συστατικά
Ἐλαφρὸ ἔλαιο	<160°	0,9-1	0,5-3	Βενζόλιο καὶ ὁμόλογα φαινόλη, πυριδινικές βάσεις
Μέσο ἔλαιο	160°-230°	1-1,02	10-12	Ναφθαλίνιο - φαινόλη - ὁμόλογα
Βαρύ ἔλαιο	230°-270°	1-1,1	8-10	Ναφθαλίνιο - συμπυκνωμένοι ὑδρογονοῦχες ὁμόλογα φαινόλης, πυριδίνη, κινολίνη
Πράσινο ἔλαιο ἢ ἔλαιο ἀνθρακένιου	270°-360°	1,1	18-20	Ἀνθρακένιο - καρβαζόλιο
Ἐπόλειμμα	>360°	—	56-60	

ΠΙΝΑΚΑΣ 11
ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑΣ



ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΗ'

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ - ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

Ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες ὀνομάζονται τὸ βενζόλιο καὶ τὰ ὁμόλογά του. Ἀρωματικὸ χαρακτήρα ὅμως παρουσιάζουν κι ἄλλοι πιο πολυσύνθετοι ὑδρογονάνθρακες.

Οἱ μονοσθενεῖς ρίζες τῶν ἀρωματικῶν ὑδρογονανθράκων, πού εἶναι ἀντίστοιχες μέ τὰ ἀλκύλια, λέγονται ἀρύλια. Εἰδικά τὸ ἀρύλιο τοῦ βενζολίου λέγεται φαινύλιο (C_6H_5-).

69. Ἀρωματικός χαρακτήρας. Τύπος τοῦ βενζολίου. Ὁ ἐμπειρικός τύπος τοῦ βενζολίου εἶναι C_6H_6 . Μέ βάση τόν ἐμπειρικό του τύπο θά ἔπρεπε νά ἀνήκει στους ἀκόρεστους ὑδρογονάνθρακες τοῦ τύπου C_nH_{2n-6} . Ἡ συμπεριφορὰ του ὅμως δέ δικαιολογεῖ ἀκόρεστο χαρακτήρα. Οἱ χαρακτηριστικὲς του ιδιότητες πού, ὅπως ἀναφέρθηκε παραπάνω, ἀποτελοῦν αὐτό πού λέγεται ἀρωματικός χαρακτήρας, ἐκδηλώνονται μέ τούς παρακάτω τρόπους:

1) Ὁ βενζολικός δακτύλιος παρουσιάζεται κορεσμένος καὶ ιδιαίτερα σταθερός.

2) Ἀντίθετα μέ τίς ἄκυκλες ἀκόρεστες ἐνώσεις, τὰ βενζολικά παράγωγα, δείχνουν πολὺ μεγαλύτερη τάση νά σχηματίζουν προϊόντα ἀντικατάστασης, παρά προϊόντα προσθήκης. Ἔτσι τὰ πυρηνικά ὑδρογόνα, δηλαδή αὐτά πού ἐνώνονται ἀπευθείας μέ τὰ ἄτομα τοῦ ἄνθρακα τοῦ βενζολικοῦ πυρήνα, ἀνταλλάσσονται εὐκολα μέ ἀλογόνα (ἀλογόνωση), μέ νιτρομάδα (νίτρωση), μέ σουλφομάδα (σουλφούρωση), μέ ἀλκύλιο (ἀλκυλίωση) καὶ μέ ἀκύλιο (ἀκυλίωση).

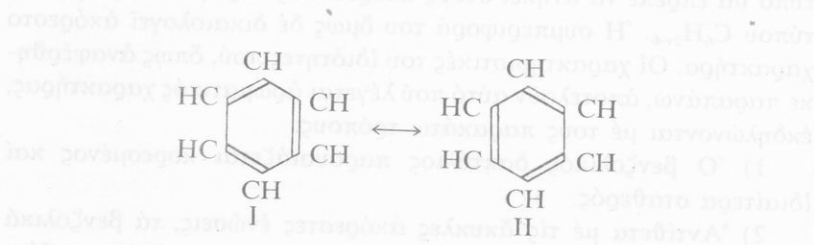
3) Τὰ ὑδροξυλιωμένα παράγωγα τοῦ βενζολίου δηλαδή οἱ φαινόλες, ἀντίθετα ἀπὸ τίς ἀλκοόλες, δείχνουν ὄξινο χαρακτήρα.

4) Τὰ ἀμινοπαράγωγα εἶναι πιο λίγο βασικά ἀπὸ τίς ἀντίστοιχες ἄκυκλες ἀμίνες.

Τὸ γεγονός, πὼς τὸ βενζόλιο μέ τέλεια ὑδρογόνωση δίνει κυκλοε-

ξάνιο C_6H_{12} , δείχνει πώς είναι κυκλική ένωση με ένα εξαμελή δακτύλιο, και τὰ ἔξι ὑδρογόνα του εἶναι ἰσότιμα, ἀφοῦ μονοπαράγωγα τοῦ βενζολίου εἶναι γνωστά μόνο σέ μιὰ μορφή. Μὲ βάση πὼς ὁ ἄνθρακας εἶναι τετρασθενής, πὼς διαθέτει δυὸ μονάδες συγγένειας γιὰ τὴν ἔνωσή του μὲ δυὸ γειτονικά ἄτομα ἄνθρακα στὸ δακτύλιο καὶ μιὰ ἔξω ἀπὸ αὐτόν, γιὰ νὰ ἐνωθεῖ μὲ τὸ ὑδρογόνο, μένει ἀκαθόριστη ἡ τύχη 6 μονάδων συγγένειας, μιὰ γιὰ τὸ καθένα ἄτομο ἄνθρακα τοῦ δακτύλιου. Ἔτσι ὁ συντακτικός τύπος τοῦ βενζολίου πρέπει νὰ δείχνει: 1) πὼς θὰ χρησιμοποιηθοῦν αὐτές οἱ μονάδες συγγένειας καὶ 2) πὼς θὰ δικαιολογοῦν τίς ιδιότητες πού ἀποτελοῦν τὸν ἀρωματικό χαρακτήρα του.

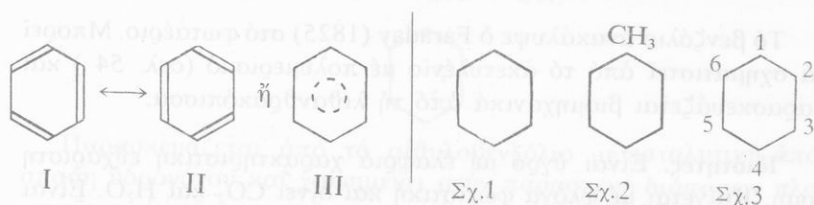
Οἱ τύποι πού πρότειναν μέχρι σήμερα γιὰ τὸ βενζόλιο ἀνταποκρίνονται, μερικά μόνο, στὴ συμπεριφορά του καὶ δὲ γίνονται δεκτοὶ γιὰ διάφορους λόγους. Ὡστόσο σήμερα δεχόμαστε τὸν τύπο τοῦ Kekulé μολονότι καὶ αὐτός δὲ δίνει ἀπάντηση σ' ὄλα τὰ ἐρωτήματα. Σύμφωνα μ' αὐτόν οἱ 6 μονάδες συγγένειας ἐνώνονται ἀπὸ δύο καὶ σχηματίζουν μέσα στὸ βενζολικό πυρήνα τρεῖς ἐναλλασσόμενους διπλοὺς δεσμούς, πού παριστάνονται συμβολικά μὲ τοὺς τύπους I καὶ



Ὁ Pauling (1930) διατύπωσε τὴν ἀρχή, πὼς, ἂν γιὰ ἓνα μόριο μποροῦμε νὰ γράψουμε πιο πολλοὺς ἀπὸ ἓνα τύπους, πού ἔχουν τὴν ἴδια διάταξη τῶν ἀτομικῶν τους πυρήνων, τὸν ἴδιο ἀριθμὸ ἠλεκτρονικῶν ζευγῶν καὶ τὴν ἴδια περίπου ἐνέργεια, τότε ἡ πραγματικὴ δομὴ τοῦ μορίου, δὲν μπορεῖ νὰ παρασταθεῖ μὲ κανένα ἀπ' αὐτοὺς τοὺς τύπους, ἀλλὰ εἶναι μιὰ ἐνδιάμεση κατάσταση, ἀνάμεσα σ' ὄλους τοὺς δυνατοὺς τύπους. Αὐτὸ δὲ σημαίνει, πὼς ὀρισμένα μόρια ἔχουν τὴ δομὴ πού φανερώνει ὁ ἓνας τύπος καὶ τὰ ὑπόλοιπα ἄλλες ἢ πὼς ὑπάρχει ἡ δυνατότητα νὰ μετατρέπεται ἡ μιὰ μορφή στὴν ἄλλη, ἀλλὰ πὼς ὄλα τὰ μόρια ἔχουν μιὰ καὶ ὄλα τὴν ἴδια δομὴ, πού εἶναι

ενδιάμεση κατάσταση, ύβριδιο, όλων τῶν δυνατῶν τύπων.

Τό φαινόμενο αὐτό ὀνομάζεται **μεσομέρεια ἢ συντονισμός**. Ἐτσι σύμφωνα μ' αὐτή τήν ἀρχή τό μόριο τοῦ βενζολίου δέν μπορεῖ νά παρασταθεῖ οὔτε μέ τόν τύπο I οὔτε μέ τόν II, ἀλλά πρέπει νά θεωρηθεῖ **ύβριδιο** τῶν δύο αὐτῶν τύπων καί σημειώνεται μέ ἕνα διπλό βέλος ἀνάμεσα στούς I καί II. Συχνά πιά ἀπλά συμβολίζεται τό μόριο τοῦ βενζολίου μέ ἕνα ἀπλό ἐξάγωνο (σχ. 1) καί παραλείπονται τά ἄτομα τοῦ ἄνθρακα, τά πυρηνικά ὕδρογόνα καί οἱ διπλοὶ δεσμοί. Σημειώνονται μόνο τά στοιχεῖα ἢ οἱ ρίζες, πού ἀντικαθιστοῦν τά πυρηνικά ὕδρογόνα (σχ. 2). Στό (σχ. 3) δίνεται ὁ τρόπος πού γίνεται ἡ ἀρίθμηση τῶν κρῖκων τοῦ ἐξαμελοῦς δακτύλιου.

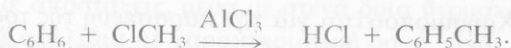


Μονοπαράγωγα τοῦ βενζολίου βρίσκονται μόνο σέ μιά μορφή, ἐξαιτίας τῆς ἰσοτιμίας τῶν ἕξι πυρηνικῶν ὕδρογόνων του. Μονοπαράγωγα τοῦ βενζολίου μέ ἀλκύλια βρίσκονται στήν πίσσα καί ἀπό κεῖ τά παίρνουν. Παρασκευάζονται ὁμως καί συνθετικά, μέ μέθοδο ἀνάλογη μέ τή μέθοδο Wurtz (σελ. 37) τῶν ἀκύκλων ὕδρογονανθράκων.

Μέθοδος (Fitting). Δηλαδή ἀπό ἀλογονομένα παράγωγα τοῦ βενζολίου, μέ ἐπίδραση μεταλλικοῦ νατρίου καί ἀλκυλαλογονιδίων:



ἢ ἀκόμα ἀπό τό βενζόλιο καί τό ἀλκυλαλογονίδιο, μέ ἐπίδραση καταλύτη AlCl_3 (μέθοδος Friedel - Crafts):



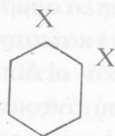
Διπαράγωγα τοῦ βενζολίου. Βρίσκονται σέ τρεῖς ἰσομερεῖς μορφές:

1) Ὄταν ἀντικατασταθοῦν τά πυρηνικά ὕδρογόνα γειτονικῶν θέσεων (1,2 ἢ 2,3 ἢ 3,4 ἢ 4,5 ἢ 5,6 ἢ 6,1). Τά παράγωγα αὐτά λέγονται ὀρθο-διπαράγωγα ἢ γιά συντομία O —.

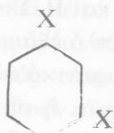
2) Ὄταν ἀντικατασταθοῦν τά πυρηνικά ὕδρογόνα δύο ἀτόμων

άνθρακα, πού χωρίζονται από ένα άτομο άνθρακα (θέσεις 1,3 ή 2,4 ή 3,5 ή 4,6 ή 5,1 ή 6,2) και λέγονται μεταδιπαράγωγα ή μετα — ή μ —.

3) Όταν αντικατασταθούν τὰ πυρηνικά υδρογόνα δυό ατόμων άνθρακα, πού χωρίζονται από δυό άτομα άνθρακα (θέσεις 1,4 ή 2,5 ή 3,6) και λέγονται παρα-διπαράγωγα ή Π —.



όρθοπαράγωγο



μεταπαράγωγο



παρα-παράγωγο.

Τό βενζόλιο ανακάλυψε ὁ Faraday (1825) στό φωταέριο. Μπορεῖ νά σχηματισεῖ ἀπό τό ἀκετυλένιο μέ πολυμερισμό (σελ. 54) καί παρασκευάζεται βιομηχανικά ἀπό τή λιθανθρακόπισσα.

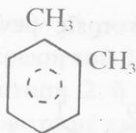
Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρό μέ ἐλαφριά χαρακτηριστική εὐχάριστη ὄσμή. Καίγεται μέ φλόγα φωτιστική καί δίνει CO_2 καί H_2O . Εἶναι ἄριστο διαλυτικό μέσο ἀνόργανων καί ὀργανικῶν σωμάτων καί βράζει στους 80°C . Ἀνάλογες χημικές ιδιότητες ἔχουν καί τὰ ὁμόλογα τοῦ βενζολίου.

70. Ἀπό τὰ ὁμόλογα τοῦ βενζολίου καί τούς ἄλλους ἀρωματικούς υδρογονάνθρακες ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν τὰ παρακάτω:

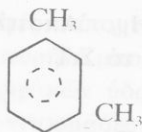
α) **Τολουόλιο** ἢ μεθυλοβενζόλιο $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$. Βρίσκεται στή λιθανθρακόπισσα. Παρασκευάζεται μέ κλασματική ἀπόσταξη τοῦ ἐλαφροῦ ἐλαίου τῆς λιθανθρακόπισσας ἢ μέ ἀφυδρογόνωση καί κυκλοποίηση τοῦ κανονικοῦ ἑπτανίου τοῦ πετρελαίου.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή τῆς τροτύλης, πού εἶναι σπουδαία ἐκρηκτική ὕλη καί γιά τήν παρασκευή τῆς σακχαρίνης, πού εἶναι τεχνητή γλυκαντική ὕλη καί χρησιμοποιεῖται ἀπό τούς διαβητικούς ἀντί γιά τή ζάχαρη.

β) **Ξυλόλιο** $\text{C}_6\text{H}_4 (\text{CH}_3)_2$. Βρίσκεται στή λιθανθρακόπισσα καί παρουσιάζεται σέ τρεῖς ἰσομερεῖς μορφές. Χρησιμοποιεῖται στή βιομηχανία τῶν χρωμάτων.



ορθο-ξυλόλιο
ή
ο-ξυλόλιο



μετα-ξυλόλιο
ή
μ-ξυλόλιο



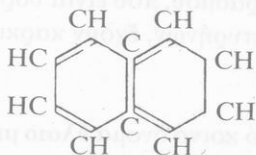
παρα-ξυλόλιο
ή
π-ξυλόλιο

γ) **Στυρόλιο** $C_6H_5CH = CH_2$ ή βινυλοβενζόλιο. Τό στυρόλιο έχει ακόρεστη αλυσίδα.

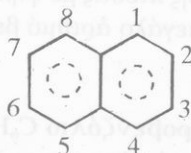


Παρασκευάζεται από τό αιθυλοβενζόλιο με καταλυτική απόσπαση ύδρογόνου και χρησιμεύει στην παρασκευή διάφορων πλαστικών και του τεχνητού καουτσούκ.

δ) **Ναφθαλίνο** $C_{10}H_8$ ή άπλά **ναφθαλίνη**. Περιέχει δύο συμπυκνωμένους βενζολικούς πυρήνες $O=$. Ό Σ.Τ. είναι:



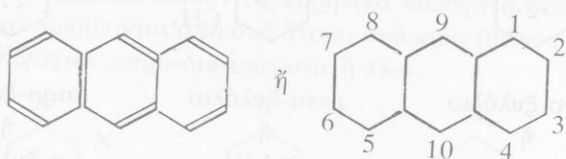
ή



Είναι συστατικό της λιθανθρακόπισσας. Απομονώνεται από τό μέσο έλαιο με κρυστάλλωση και καθαρίζεται από τά όξινα και βασικά συστατικά με άποστάξεις, μέσα σε στενά όρια θερμοκρασίας. Είναι λευκά λεπτά φυλλίδια με χαρακτηριστική όσμή, είναι άδιάλυτο στο νερό, διαλύεται στους όργανικούς διαλύτες και έξαχνώνεται.

Χρησιμοποιείται για την προφύλαξη των ρούχων από τό κώρω, για την παρασκευή πρώτων ύλών στή βιομηχανία των χρωμάτων και για την παρασκευή της τετραλίνης και της δεκαλίνης ($C_{10}H_{12}$, $C_{10}H_{18}$), πού είναι ύδρογονομένα παράγωγά του και χρησιμοποιούνται στίς μηχανές έσωτερικής καύσης σάν καύσιμη ύλη (σελ. 47).

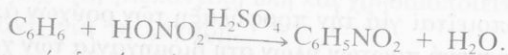
ε) Άνθρακένιο $C_{14}H_{10}$. Αποτελείται από τρεις βενζολικούς πυρήνες Ο- έχει δηλαδή τό Σ.Τ.



Είναι συστατικό του πράσινου ελαίου της λιθανθρακόπισσας. Είναι άχρωμα φυλλίδια, που δύσκολα διαλύονται στα συνηθισμένα διαλυτικά μέσα και χρησιμοποιείται σαν πρώτη ύλη για την παρασκευή διάφορων χρωμάτων και προπάντων της άλιζαρίνης.

71. Καρκινογόνες ουσίες. Ένας Άγγλος χειρουργός ο Pitt διαπίστωσε με στατιστική έρευνα, πως ο καρκίνος παρουσιάζεται σαν επαγγελματική ασθένεια στους καπνοδοχοκαθαριστές. Αργότερα διαπιστώθηκε, πως και οι εργάτες των εργοστασίων της λιθανθρακόπισσας και των ορυκτελαίων πάθαιναν πολύ συχνά καρκίνο του δέρματος. Άκόμα Ίάπωνες επιστήμονες πέτυχαν να προκαλέσουν σε πειραματόζωα (κουνέλια) καρκινώματα, με έπάλειψη λιθανθρακόπισσας ή διαλυμάτων της, Έτσι διατυπώθηκε η γνώμη, ότι τα κλάσματα της πίσσας με ψηλό σημείο βρασμού, που είναι υδρογονάνθρακες με μεγάλο αριθμό βενζολικών πυρήνων, έχουν καρκινογόνες ιδιότητες.

72. Νιτροβενζόλιο $C_6H_5NO_2$ με τό κοινό όνομα έλαιο μινβάνας. Παράγεται με νίτρωση του βενζολίου, δηλαδή με αντικατάσταση ενός πυρηνικού υδρογόνου από τή νιτρομάδα. Γίνεται με επίδραση νιτρικού όξέος σε μέτρια ή και στή συνηθισμένη θερμοκρασία στο βενζόλιο, μαζί με θεικό όξύ, που χρησιμεύει για νά δεσμεύει τό νερό που παράγεται κατά τήν αντίδραση:

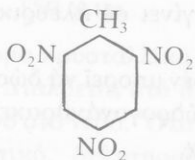


Είναι κίτρινωπό υγρό, με χαρακτηριστική όσμη πικραμύδαλου, αδιάλυτο στο νερό.

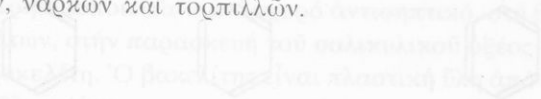
Χρησιμοποιείται: 1) Για τήν παρασκευή της άνιλίνης, που είναι ή πρώτη ύλη στή βιομηχανία των χρωμάτων, φαρμάκων κ.ά. 2) Για νά

αρωματίζουν τά σαπούνια, βαφές παπουτσιῶν κτλ.

Ἡ νίτρωση τοῦ βενζολικοῦ πυρήνα μπορεῖ νά προχωρήσει καί σέ ἀντικατάσταση 2 ἢ καί 3 πυρηνικῶν ὕδρογόνων. Ἔτσι σχηματίζονται σώματα μέ περισσότερες νιτρομάδες στό μόριό τους, πού εἶναι ἐκρηκτικά καί χρησιμοποιοῦνται παράλληλα μέ τούς νιτρικούς ἐστέρες τῆς γλυκερίνης καί τῆς κνιτταρίνης στίς ἐκρηκτικές ὕλες. Παρουσιάζουν μεγάλη ἀσφάλεια στό χειρισμό τους, γιατί δέν μποροῦν νά ἐκραγοῦν μέ κτύπημα ἢ θέρμανση, παρά μόνο μέ τή βοήθεια πυροκροτητῆ. Τό πιό σπουδαῖο εἶναι τό τρινιτρωμένο παράγωγο τοῦ τολουολίου, τό **τρινιτροτουλουόλιο**, μέ συντακτικό τύπο,



πού λέγεται καί* **τροτύλη** ἢ TNT καί χρησιμοποιεῖται γιά τό γέμισμα ὀβίδων, ναρκῶν καί τορπιλλῶν.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΘ'

ΦΑΙΝΟΛΕΣ - ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΚΟΟΛΕΣ

Μέ αντικατάσταση ενός ή πιά πολλών ατόμων υδρογόνου από ρίζες (OH), στό μόριο ενός αρωματικού υδρογονάνθρακα, σχηματίζονται τά υδροξυλιωμένα παράγωγά τους.

*Αν ή αντικατάσταση γίνει σέ πυρηνικά υδρογόνα, τότε παράγονται οί **φαινόλες**: αν γίνει σέ πλευρική άλυσίδα παράγονται οί **αρωματικές άλκοόλες**.

Τό βενζόλιο φυσικά δέν μπορεί νά δώσει παρά μόνο φαινόλες. Οί άλλοι όμως αρωματικοί υδρογονάνθρακες δίνουν καί φαινόλες καί αρωματικές άλκοόλες π.χ.



τολουόλιο



φαινόλη



αρωματική άλκοόλη

↑
↑
υδροξυλιωμένα παράγωγα τολουολίου

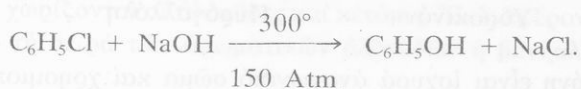
Οί αρωματικές άλκοόλες είναι ισομερεΐς μέ τίς φαινόλες καί σχετικά μέ τόν τρόπο παρασκευής καί τίς ιδιότητές τους μοιάζουν μέ τίς άκυκλες άλκοόλες.

73. Φαινόλες. Ορισμένες φαινόλες μπορούν νά τίς πάρουν από τή λιθανθρακόπισσα, άλλες, τίς παρασκευάζουν συνθετικά.

Ίδιότητες. Είναι στερεά σώματα, λίγο διαλυτά στό ψυχρό νερό καί πιά πολύ στό θερμό. Παρουσιάζουν ελαφρά δξίνο χαρακτήρα καί σχηματίζουν αντίστοιχα μέ τά άλκοολικά άλατα τής άκυκλης σειρᾶς, τά φαινολικά άλατα, πού είναι πιά σταθερά από αυτά. Διαλύονται στό νερό χωρίς νά διασπαστοῦν, δέν δξειδώνονται καί

σχηματίζουν αιθέρες πού πολλοί απ' αυτούς έχουν ευχάριστη όσμή και χρησιμοποιούνται στην άρωματοποιία. Σχηματίζουν έστερες και με FeCl_3 δίνουν χαρακτηριστικά χρώματα — από κόκκινο μέχρι κυανοϊώδες — πού βοηθοϋν στην άνίχνευσή τους.

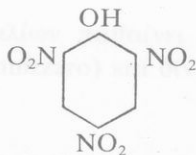
Φαινόλη $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$. λέγεται και φαινικό όξύ ή καρβολικό όξύ. Τό παίρνουν από τή λιθανθρακόπισσα ή τό παρασκευάζουν συνθετικά με διάφορους τρόπους, π.χ. άπό τό χλωροβενζόλιο με NaOH σε ψηλή θερμοκρασία και πίεση:



Ίδιότητες. Είμαι άχρωμο κρυσταλλικό σωμα με χαρακτηριστική όσμή και καυστική γεύση. Διαλύεται στα άλκάλια και στους όργανικούς διαλύτες και πολύ λίγο στο νερό. Όταν μείνει στον άέρα γίνεται κόκκινο. Είμαι ύγροσκοπικό, δηλητηριώδες και προκαλεί στην έπιδερμίδα λευκές κηλίδες και έγκαύματα.

Χρήσεις. Χρησιμοποιείται σαν ισχυρό άντισηπτικό, στή βιομηχανία των χρωμάτων, στην παρασκευή του σαλικυλικού όξέος (βλ. σελ. 131) και του βακελίτη. Ο βακελίτης είμαι πλαστική ύλη άπό φαινόλη και φορμαλδεϋδη και χρησιμοποιείται στην κατασκευή άντικειμένων κοινής χρήσης και σαν μονωτικό. Χρησιμοποιείται άκόμη και για τήν παρασκευή του πικρικού όξέος.

Τό πικρικό όξύ είμαι τρινιτρωμένο παράγωγο τής φαινόλης με $\text{M.T. HO}_2\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_3$ και Συντακτικό Τύπο

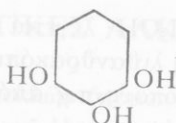


Είμαι κίτρινο κρυσταλλικό σωμα, εύδιάλυτο στο νερό, με ισχυρές όξινες ιδιότητες και πικρή γεύση. Χρησιμοποιείται σαν κίτρινο χρώμα για τή βαφή του μαλλιού και του μεταξιού, για θεραπεία στα έγκαύματα, και σαν έκρηκτική ύλη.

Από τις φαινόλες με περισσότερα υδροξύλια ενδιαφέρον παρουσιάζουν ή υδροκινόνη $C_6H_4(OH)_2$ και ή πυρογαλλόλη $C_6H_3(OH)_3$ με αναλυτικούς τύπους:—



Υδροκινόνη



Πυρογαλλόλη

Η υδροκινόνη είναι ισχυρά αναγωγικό σώμα και χρησιμοποιείται στη φωτογραφική τέχνη για τις εμφανίσεις. Η πυρογαλλόλη, πού παρασκευάζεται με πύρωση του γαλλικού οξέος (βλ. σελ. 131), έχει τις ίδιες ιδιότητες και εφαρμογές κι ακόμα χρησιμοποιείται στη βαφή των τριχών. Τά αλκαλικά της διαλύματα απορροφούν πολύ το οξυγόνο.

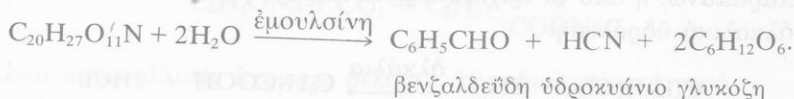
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Κ'

ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Όπως και στην άκυκλη σειρά, οι καρβονυλικές αρωματικές ενώσεις χωρίζονται σε άλδεΐδες και κετόνες. Ένδιαφέρον παρουσιάζει από τη σειρά των αρωματικών άλδεΐδων ή βενζαλδεΐδη.

74. Βενζαλδεΐδη C_6H_5CHO . Βρίσκεται στο γλυκοζίτη αμυγδαλίνη που είναι συστατικό των πικραμυγδάλων κι άλλων πικρών πυρήνων.

Παρασκευάζεται με διάφορους τρόπους: από την αμυγδαλίνη με το ένζυμο έμουλσίνη:



Είναι υγρό άχρωμο, ελαιώδες, με όσμη πικραμύγδαλου, αδιάλυτο στο νερό και διαλυτό στους οργανικούς διαλύτες. Στόν αέρα οξειδώνεται πολύ γρήγορα (αυτοοξείδωση) και δίνει βενζοϊκό όξύ:



Με διαλύματα αλκαλίων παθαίνει συγχρόνως οξείδωση και αναγωγή (άντίδραση Cannizzaro) και δίνει βενζοϊκό όξύ και βενζυλαλκοόλη:



Χρησιμοποιείται σαν πρώτη ύλη για συνθέσεις και στην παρασκευή διάφορων χρωμάτων.

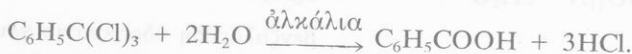
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑ'

ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΟΞΕΑ

Τά άρωματικά όξεά έχουν στό μόριό τους τή χαρακτηριστική ομάδα του καρβοξυλίου (-COOH). Τά πιο σπουδαία είναι τό βενζοϊκό όξύ, τό φθαλικό, τό σαλικυλικό και τό γαλλικό.

75. Βενζοϊκό όξύ C₆H₅COOH. Όνομάστηκε έτσι, γιατί βρίσκεται στή βενζόη (ρητινή) κι από αυτή τό πήραν για πρώτη φορά. Βρίσκεται ακόμα σε διάφορα βάλαμα και αιθέρια έλαια, στά ούρα κ.ά.

Παρασκευάζεται με όξειδωση τής βενζαλδεΰδης, όπως γράψαμε παραπάνω, ή από τό τριχλωριωμένο παράγωγο του τουλουόλιου με άλκαλική ύδρόλυση:

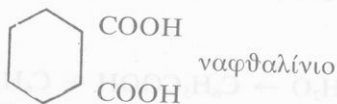


Κρυσταλλώνεται σε λευκές βελόνες ή φυλλίδια και διαλύεται λίγο στό νερό.

Χρησιμοποιείται στή συντήρηση τροφίμων, χυμών κτλ., στή βιομηχανία των χρωμάτων και σαν άντισηπτικό.

Τά όξεά, που στό μόριό τους έχουν δυό καρβοξύλια, παρουσιάζονται σε τρεις ίσομερείς μορφές ο-, μ- και π-. Τό πιο σημαντικό είναι τό φθαλικό όξύ.

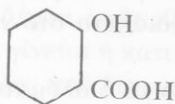
76. Φθαλικό όξύ C₆H₄ (COOH)₂ ή με Σ.Τ.



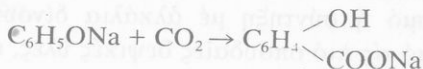
Παρασκευάζεται με όξειδωση του ναφθαλίνιου και χρησιμεύει για να παρασκευάζεται τό λουλάκι (ίνδικό) κι άλλα χρώματα, πλαστικές ύλες και ύφαντικές (Terylene, Dacron).

Από τὰ ὀξέα πού στό μόριό τους ἔχουν ἐκτός ἀπό τό καρβοξύλιο κι ἄλλες χαρακτηριστικές ομάδες ἐνδιαφέρον παρουσιάζει τό σαλικυλικό ὀξύ καί τό γαλλικό ὀξύ.

77. Σαλικυλικό ὀξύ $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$ ἢ μέ ἄλλες ὀνομασίες ιπεϋλικό ὀξύ ἢ σπειραϊκό ὀξύ ἢ ὀρθο-ὕδροξυ-βενζοϊκό ὀξύ. Ὁ ἀναλυτικός τύπος εἶναι:



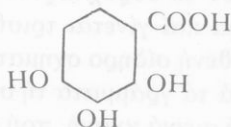
Εἶναι πολύ διαδομένο στή φύση, ἐλεύθερο ἢ καί σέ μορφή παραγῶγων του. Παρασκευάζεται εὐκόλα ἀπό τό ἄλας του μέ Na, πού τό παίρνουν μέ θέρμανση φαινολικοῦ νατρίου καί CO_2 σέ πίεση καί σέ $120\text{-}140^\circ\text{C}$:



Εἶναι κρυσταλλικές ἀχρωμες βελόνες, λίγο διαλυτό στό νερό.

Χρησιμοποιεῖται σάν ἀντισηπτικό, συντηρητικό τροφίμων, γιά παρὰσκευή χρωμάτων κτλ. Τό σαλικυλικό ὀξύ καί τὰ παράγωγά του εἶναι ἀντιπυρετικά, ἀντιρευματικά καί ἀντινευραλγικά φάρμακα. Ἔτσι ὁ μεθυλεστεράς του εἶναι συστατικό τοῦ **Sloans**: Παράγωγό του εἶναι ἡ ἀσπιρίνη $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$ καί τό ἄλας του μέ νάτριο, σαλικυλικό νάτριο, εἶναι ἀντιρευματικό καί ἀντινευραλγικό φάρμακο.

78. Γαλλικό ὀξύ. $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}$ μέ ἀναλυτικό τύπο:



Εἶναι κι αὐτό πολύ διαδομένο στή φύση· βρίσκεται στήν ταννίνη καί σέ ἄλλες δεψικές ὕλες κι ἀπό ἐκεῖ τό παίρνουν. Εἶναι κρυσταλλικές ἀχρωμες βελόνες. Ἔχει ἰσχυρές ἀναγωγικές ιδιότητες. Μέ θέρμανση

διασπάζεται σέ CO_2 καί πυρογαλλόλη (σελ. 132):



Τά άλάτά του μέ βισμούθιο εΐναι άντισηπτικά (δερματόλη). Τά σπουδαιότερα παράγωγα του γαλλικού όξεός εΐναι οί δεψικές ύλες.

79. Δεψικές ύλες. Μ' αυτό τό όνομα εΐναι γνωστά διάφορα σώματα, πολύ διαδομένα στό φυτικό βασίλειο πού έχουν όρισμένες ιδιότητες. Εΐναι άμορφα, ευδιάλυτα στό νερό καί μέ γεύση στυφή. Έχουν τήν ικανότητα:

1) Νά καθιζάνονται από τά διαλύματά τους μέ λευκώματα καί άλκαλοειδή.

2) Νά μεταβάλλουν τή βύρσα (άκατέργαστο δέρμα) σέ δέρμα.

3) Νά σχηματίζουν μαύρο χρώμα μέ άλατα του τρισθενούς σιδήρου: γι' αυτό μαυρίζουν τά μαχαίρια όταν κόβουμε μήλα, άχλάδια κι άλλα φρούτα, πού έχουν δεψικές ύλες.

4) Μέ βρασμό ή σύντηξη μέ άλκάλια δίνουν σάκχαρα καί γαλλικό όξύ. Από τίς πιό σπουδαιές δεψικές ύλες, εΐναι ή ταννίνη. Βρίσκεται στά φρούτα, στό κρασί — πιό πολύ στό μαύρο κρασί — καί στίς κηκίδες τής βελανιδιάς, πού τίς προκαλεί ένα έντομο, ό ψήν τής δρυός. Από τίς κηκίδες τήν παίρνουν μέ έκχύλιση (μέ νερό). Χρησιμοποιείται σαν στυπτικό φάρμακο, στή βυρσοδεψία καί στήν παρασκευή τής μελάνης (άπλά' μελάνι).

80. Μελάνη. Τό μελάνι εΐναι μίγμα από διάλυμα ταννίνης ή γαλλικού όξεός, από άλας δισθενούς σιδήρου, από άραβικό κόμμι καί λίγο έλευθερο όξύ (ύδροχλωρικό ή θεικό), πού δέν αφήνει νά γίνει ό δισθενής σίδηρος τρισθενής μέ όξειδωση.

Στή γραφή, οί βασικές ύλες, πού έχει τό χαρτί (έπιβαρύνσεις βλ. σελ.112), έξουδετερώνουν τό ύδροχλωρικό όξύ, ό δισθενής σίδηρος όξειδώνεται μέ τόν άέρα καί γίνεται τρισθενής καί ή ταννίνη ή τό γαλλικό όξύ μέ τόν τρισθενή σίδηρο σχηματίζει τό μαύρο χρώμα. Για νά διακρίνονται καθαρά τά γράμματα τή στιγμή τής γραφής βάζουν καί μιά χρωστική — πιό συχνά κυανή, πού καταστρέφεται άργότερα — γιατί τό μίγμα των διαλυμάτων τής ταννίνης καί του δισθενούς σιδήρου εΐναι σχεδόν άχρωμο.

Τά μελάνια, πού χρησιμοποιούνται σήμερα στά διάφορα είδη

στυλογράφων, είναι απλά διαλύματα από οργανικά χρώματα.

81. Βυρσοδεψία. Είναι η τέχνη κι η βιομηχανία της κατεργασίας τῶν δερμάτων. Ἔχει σκοπό νά κάμει τὸ ἀκατέργαστο δέρμα (τὴ βύρσα), πού εἶναι σκληρό, σπάει εὐκολα καί σαπίζει μέ τὴ δράση τῶν εὐρωτομυκῆτων κι ἄλλων μικροοργανισμῶν, κατεργασμένο δέρμα, μαλακό, πού νά λυγίζει χωρὶς νά σπάει καί νά ἀντέχει στὴν ὑγρασία χωρὶς νά σαπίζει. Ἔτσι μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ στίς γνωστές ἐφαρμογές. Ἀρχικά τὸ δέρμα καθαρίζεται ἀπὸ τίς τρίχες καί τὸ συνδετικό ἴστό κι ὕστερα γίνεται ἡ κατεργασία του μέ δεψικὲς ὕλες ἢ ἐκχυλίσματα δεψικῶν ὑλῶν, πού διαρκεῖ ἀπὸ λίγες ἐβδομάδες μέχρι καί δυὸ χρόνια γιὰ νά γίνει σιγά σιγά ἢ μετατροπὴ τῆς βύρσας σέ δέρμα. Ἡ κατεργασία λέγεται δέψη κι οἱ ἀντιδράσεις πού συμβαίνουν δέν εἶναι γνωστές.

Γρήγορη δέψη προπάντων στά ἐπανωδέρματα, μπορεῖ νά γίνει καί μέ ἄλατα τοῦ χρωμίου. Ἡ βυρσοδεψία εἶναι σημαντικὴ βιομηχανία στὴν Ἑλλάδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΒ'

ΑΝΙΛΙΝΗ - ΧΡΩΜΑΤΑ

82. Ἄνιλίνη. $C_6H_5NH_2$, τή λένε καί φαινυλαμίνη ἢ καί ἀμινοβενζόλιο. Εἶναι ἡ πιό σπουδαία ἀρωματική ἀμίνη. Τήν παίρνουν ἀπό τή λιθανθρακόπισσα, ἀλλά σέ μικρὴ ποσότητα καί γι' αὐτό τήν παρασκευάζουν συνθετικά ἀπό τό νιτροβενζόλιο μέ ἀναγωγή:



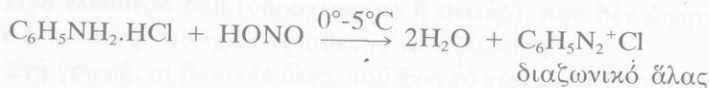
Ἰδιότητες. Εἶναι ὑγρὸ ἄχρωμο, ἐλαιώδες, ἀδιάλυτο στό νερό, δηλητηριώδες, μέ ἀσθενή βασική ἀντίδραση. Μέ ὀξεῖα σχηματίζει ἄλατα κι ὅταν μείνει στόν ἀέρα, κοκκινίζει.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευὴ τῶν ἀζωχρωμάτων (χρώματα ἀνιλίνης) καί τήν παρασκευὴ φαρμάκων (ἀντιφεβρίνη, σουλφοναμίδια κ.ἄ).

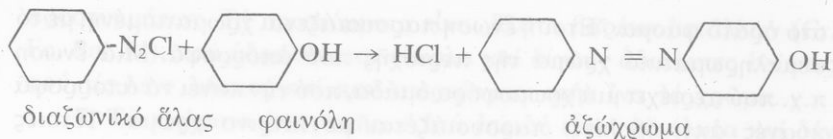
Διαζώτωση τῆς ἀνιλίνης. Σέ χαμηλὴ θερμοκρασία (0° - 5° C) μέ ἐπίδραση σέ ὑδροχλωρικό ἄλας τῆς ἀνιλίνης νιτρώδους ὀξεῖος πού τό παίρνουν ἀπό τήν ἀντίδραση



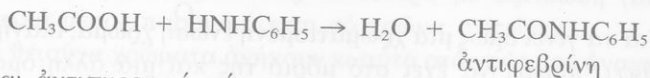
σχηματίζεται τό διαζωνικό ἄλας:



Τά διαζωνικά ἄλατα διασποῦνται εὐκόλα καί γι' αὐτό δέν ἀπομονώνονται. Μέσα στό διάλυμα πού σχηματίζονται καί σέ κατάλληλες συνθήκες ἀντιδροῦν μέ φαινόλες, μέ ἀμίνες ἢ καί μέ τά παράγωγά τους καί δίνουν σώματα, πού ὀνομάζονται ἀζωχρώματα ἢ χρώματα τῆς ἀνιλίνης. Αὐτὴ ἡ ἀντίδραση τῶν διαζωνικῶν ἀλάτων μέ τίς φαινόλες κτλ. λέγεται οὐζευξη κι ἔχει, ὅπως εἶπαμε παραπάνω, σάν ἀποτέλεσμα τό σχηματισμὸ τῆς σπουδαίας τάξης τῶν ἀζωχρωμάτων:



Ἀκυλίωση τῆς ἀνιλίνης. Τό ἀκυλιωμένο παράγωγο τῆς ἀνιλίνης, ἡ ἀντιφεβρίνη, σχηματίζεται μέ επίδραση ὀξεικοῦ ὀξέος σέ ἀνιλίνη:

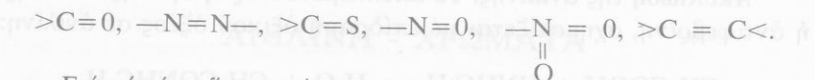


καί εἶναι ἀντιπυρετικό φάρμακο.

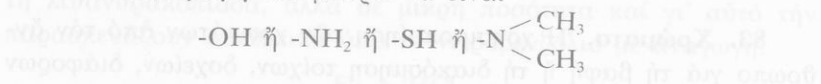
83. Χρώματα. Ἡ χρησιμοποίηση τῶν χρωμάτων ἀπό τόν ἄνθρωπο γιά τή βαφή ἢ τή διακόσμηση τοίχων, δοχείων, διάφορων ἀντικειμένων καί τῶν ὑφασμάτων, χάνεται στά βάθη τῆς προϊστορίας. Ἀρχικά ὁ ἄνθρωπος χρησιμοποίησε ἀνόργανα χρώματα, πού τά βρῆκε ἔτοιμα στή φύση σάν ὄρυκτά, ὅπως π.χ. τήν ὄχρα, τό κιννάβαρι, τή σανδράχη κ.ἄ. Ἀργότερα ἄρχισε νά χρησιμοποιεῖ καί ὀργανικά χρώματα ἀπό φυτικές ἢ ζωικές πρῶτες ὕλες, ὅπως π.χ. τό λουλάκι (ἰνδικό) μέ φυτική προέλευση καί τήν πορφύρα μέ ζωική. Ἀπό τότε καί μέχρι τά μέσα τοῦ περασμένου αἰῶνα ὁ ἀριθμός τῶν φυσικῶν χρωμάτων ἀυξήθηκε, ἀλλά ποτέ δέν πέρασε τίς λίγες δεκάδες. Τό 1856 ὁ Perkin, τυχαῖα, παρασκεύασε τή **μωβεΐνη**, πού μαζί μέ τό πικρικό ὀξύ, ἦταν τά πρῶτα χρώματα πού παρασκευάστηκαν συνθετικά στό ἐργαστήριό. Σήμερα τά συνθετικά χρώματα ἀντικατάστησαν τά φυσικά, γιατί εἶναι πιο ὁμορφα, πιο σταθερά, σέ πιο μεγάλο ἀριθμό ἀποχρώσεων, πιο καθαρά καί πιο φτηνά. Ἀπό τά παραπάνω πλεονεκτήματα τῶν συνθετικῶν χρωμάτων, ἡ σταθερότητα προπάντων, τά κάνει πιο χρήσιμα στήν πράξη. Γιατί τό χρῶμα μέ τόν καιρό, τό φῶς, τόν ἀέρα, τόν ἰδρῶτα ἢ τό πλύσιμο μέ νερό, σαποῦνι ἢ ἀπορρυπαντικό, δέν πρέπει νά ἀλλοιώνεται ἢ ὅπως λέγεται νά κόβει.

Τά χρώματα εἶναι χρωματισμένες ἐνώσεις, αὐτό ὁμως δέ σημαίνει πῶς κάθε χρωματισμένη ἐνώση εἶναι καί χρῶμα. Μιά ὀργανική ἐνώση εἶναι χρωματισμένη, ὅταν στό μόριό της ὑπάρχει μιὰ ἢ πιο πολλές **χρωμοφόρες ὁμάδες**. Οἱ ὁμάδες αὐτές ἔχουν διπλούς δεσμούς καί ἔχουν τήν ἱκανότητα νά προκαλοῦν **βαθυχρωμία**, δηλαδή νά μετατοπίζουν τήν ἀπορρόφηση τῶν ἀκτινοβολιῶν ἀπό τό ὑπεριώδες

στό όρατό φάσμα. Έτσι ή ένωση παρουσιάζεται χρωματισμένη, μέ τό συμπληρωματικό χρώμα τής περιοχής πού άπορροφά. Μιά ένωση π.χ. πού περιέχει μία χρωμοφόρα ομάδα, πού τήν κάνει νά άπορροφά κυανές άκτινοβολίες, παρουσιάζεται μέ κίτρινο χρώμα. Τέτοιες χρωμοφόρες ομάδες είναι οί



Γιά νά γίνει όμως μία χρωματισμένη ένωση χρώμα, ικανή δηλαδή νά βάφει, πρέπει νά έχει στό μόριό της και μία άλλη ομάδα πού λέγεται **αυξόχρωμη** και μπορεί νά είναι



Τό φαινόμενο τής βαφής εξηγείται ανάλογα μέ τήν χημική σύσταση τής φυσικής ή συνθετικής ίνας πού βάφεται. Έτσι οί ύφαντικές ίνες χωρίζονται σέ δύο κατηγορίες: 1) αυτές πού έχουν τή σύνταξη τών πρωτεϊνών, όπως είναι οί φυσικές ίνες μαλλι και μετάξι και οί συνθετικές Nylon και 2) αυτές πού έχουν τή σύνταξη τών υδατανθράκων, όπως είναι οί φυσικές ίνες βαμβάκι και λινάρι και οί συνθετικές Rayon και Zellwolle.

Γιά τήν πρώτη κατηγορία, πού συμπεριφέρονται χημικά σάν άμφολύτες, δέχονται ότι ή βαφή είναι ό σχηματισμός άλατος, είναι δηλαδή χημικό φαινόμενο. Για τή δεύτερη κατηγορία, πού είναι σώματα ουδέτερα, δέχονται πώς ή βαφή είναι προσρόφηση ή διάλυση του χρώματος στην ίνα, δηλαδή φυσικοχημικό φαινόμενο.

Η συστηματική κατάταξη τών χρωμάτων γίνεται μέ δύο κριτήρια:

A) Μέ βάση τή χημική σύνταξη έχουμε α) τά άζωχρώματα, β) τά χρώματα του θείου, γ) τά ινδικοειδή και δ) τά χρώματα τής άλιζαρίνης.

B) Μέ βάση τόν τρόπο βαφής έχουμε:

1) Τά βασικά χρώματα· βάφουν άπευθείας τό μαλλι και τό μετάξι.

2) Τά όξινα χρώματα· βάφουν άπό όξινο λουτρό τό μαλλι και τό μετάξι.

3) Τά ουσιαστικά χρώματα· βάφουν άπευθείας χωρίς βοηθητικό μέσο μαλλι και βαμβάκι.

4) Τά χρώματα πρότυσης· βάφουν μόνο μέ τή χρησιμοποίηση

προστυμμάτων. Τά προστύμματα είναι άλατα βαρέων μετάλλων (Cr, Fe, Sn, Al), πού ύδρολύονται εύκολα και δίνουn άδιάλυτες ένώσεις πού τίς λένε λάκκες και πού στερεώνουn στήν ίνα τό χρώμα.

5) Τά χρώματα άναγωγής. Αυτά έπειδή είναι άδιάλυτα και δέν μπορούν νά χρησιμοποιηθοϋν άμέσως για βαφή, άνάγονται και σχηματίζουn άχρωμες διαλυτές ένώσεις, πού λέγονται λευκοένώσεις, διαποτίζουnτα μ' αυτές οι ίνες κι ύστερα μέ όξειδωση (άέρας ή όξειδωτικά μέσα) παρουσιάζεται τό χρώμα στίς ίνες.

Τά θειούχα χρώματα άνήκουn κι αυτά στα χρώματα άναγωγής, ή σύνταξή τους δέν είναι όλωσδιόλου γνωστή, ή άναγωγή τους γίνεται μέ Na₂S σέ άλκαλικό λουτρό και γι' αυτό βάφουn μόνο τό βαμβάκι.

6) Τά χρώματα άνάπτυξης. Οι ίνες διαποτίζουnτα μέ ένα άπό τά συστατικά του χρώματος, στή συνέχεια κατεργάζουnτα μέ τό άλλο και τό χρώμα δημιουργείται πάνω στίς ίνες.

Άπό τά παραπάνω γίνεται φανερό πώς δέν είναι δυνατό νά χρησιμοποιηθοϋν όλα τά χρώματα, για όλες τίς ύφαντικές ύλες. Έτσι π.χ. χρώματα πού θέλουn άλκαλικά λουτρά, δέν μπορούn νά χρησιμοποιηθοϋn για μαλλι και μετάξι, πού σάν πρωτεΐνες διαλύουnτα στα άλκάλια.

Ίδιαίτερος κλάδος τής βαφικής είναι ή τυποβαφική. Μέ τήν τυποβαφική δέ βάφεται όλόκληρη ή ίνα ή τό ύφασμα, αλλά μόνο ένα μέρος άνάλογα μέ τό σχέδιο (imprimés). Στήν τυποβαφική χρησιμοποιουnτα χρώματα άνάπτυξης ή πρόστυψης. Τό ύφασμα περνά άπό ένα κύλινδρο, πού έχει τό σχέδιο στήν επιφάνεια του χαραγμένο μέ τήν αντίστοιχη λευκοένωση ή πρόστυψη. Έτσι ύστερα μέ τήν όξειδωση τό χρώμα σχηματίζεται μόνο σέ όρισμένα μέρη του ύφασματος ή εξαιτίας τής πρόστυψης στερεώνεται μόνο στα μέρη πού προβλέπονται άπό τό σχέδιο.

Τά χρώματα έκτός άπό τήν έφαρμογή τους στή βαφική τών ίνών και τών ύφασμάτων χρησιμοποιουnτα και στήν παρασκευή μελανιών, στήν άναλυτική Χημεία σάν δείκτες, στο χρωματισμό τροφίμων, άνατομικών και μικροσκοπικών παρασκευασμάτων κ.ά.

Η βιομηχανία τών χρωμάτων είναι άπό τούς πιό μεγάλους και σημαντικούς κλάδους τής χημικής βιομηχανίας. Μεγάλα εργοστάσια ύπάρχουn και στήν Ελλάδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΓ'

ΥΔΡΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Υδραρωματικές ενώσεις λέγονται τὰ ὑδρογονωμένα παράγωγα τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων. Ἡ ὑδρογόνωση μπορεῖ νά εἶναι μερική ἢ ὀλοκληρωτική. Οἱ ἐνώσεις αὐτές δέν παρουσιάζουν πιά τόν ἀρωματικό χαρακτήρα (σελ.119). Μοιάζουν πιά πολύ μέ τίς ἀκόρεστες ἢ κορεσμένες ἄκυκλες ἐνώσεις, ἀνάλογα ἄν ἡ ὑδρογόνωση εἶναι μερική ἢ ὀλοκληρωτική. Εἶναι ἀλεικυκλικές.

Οἱ πιά ἀξιόλογες ὑδραρωματικές ἐνώσεις εἶναι τό τερεβινθέλαιο καί ἡ καμφοῦρά καί οἱ τάξεις τῶν αἰθεριῶν ἐλαίων καί τῶν ρητινῶν. Τό τερεβινθέλαιο κι ἡ καμφοῦρά ἀνήκουν στήν τάξη πού λέγεται **τερπένια**.

84. Τερπένια. Οἱ ἐνώσεις στήν τάξη αὐτή ἔχουν 10 ἄτομα ἄνθρακα. Βρίσκονται στό φυτικό βασίλειο καί εἶναι ἡ ὑδρογονάνθρακες μέ γενικό τύπο $C_{10}H_{16}$ (κυρίως **τερπένια**) ἢ ὀξυγονοῦχες ἐνώσεις μέ τύπους $C_{10}H_{16}O$, $C_{10}H_{18}O$ καί $C_{10}H_{20}O$ (**καμφοῦρες**). Τά **τερπένια** ἀνήκουν καί στήν ὑδραρωματική σειρά καί στήν ἄκυκλη. Ἡ σχέση αὐτή φαίνεται ἀπό τό γεγονός, πώς ἡ μιὰ τάξη μετατρέπεται εὐκόλα στήν ἄλλη μέ διάφορους τρόπους, κι αὐτό δέ γίνεται μόνο στή φύση, ἀλλά καί στό ἐργαστήριο. Τά **τερπένια** εἶναι τὰ πιά πρῶτα σώματα ὑγρά, μέ εὐχάριστη ὄσμή, οἱ **καμφοῦρες** στερεά, πτητικά σώματα, μέ χαρακτηριστική ὄσμή.

85. Τερεβινθέλαιο $C_{10}H_{16}$. Στήν κοινή γλώσσα λέγεται **νέφτι**. Τό παίρνουν ἀπό τή ρητίνη τῶν κωνοφόρων καί πιά πολύ ἀπό τὰ πεῦκα. Ἀπό ἐντομές πού κάνουν στό φλοιό τῶν πεύκων βγαίνει ἕνα κίτρινο ἰξῶδες ὑγρό, πού εἶναι ἡ ρητίνη ἢ τερεβινθίνη καί πού στερεοποιεῖται γρήγορα.

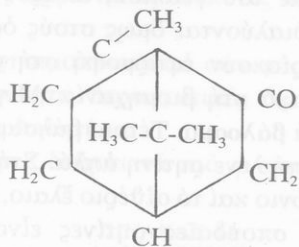
Ἔτσι ὅπως βγαίνει ἀπό τὰ πεῦκα, χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή τοῦ κρασιοῦ, πού λέγεται **ρετσίνα**. Ἡ τερεβινθίνη ἀπο-

στάζεται με ύδρατους και δίνει τό νέφτι και σάν ύπόλειμμα στόν άποστακτήρα τό **κολοφώνιο**.

Τό τρεβινθέλαιο (νέφτι) εΐναι άχρωμο ύγρό, μέ χαρακτηριστική όσμή και χρησιμοποιείται σάν διαλυτικό μέσο, γιά τήν παρασκευή βερνικιών, έλαιοχρωμάτων και τής καμφορής.

Τό κολοφώνιο εΐναι στερεό, άμορφο σωμα, διάφανο, σπάει σάν τό γυαλί κι έχει χρώμα άνοιχτό κίτρινο ως καστανό, ανάλογα μέ τΐς συνθήκες τής άπόσταξης. Εΐναι άοσμο και διαλύεται στούς όργανικούς διαλύτες. Μέ θέρμανση γίνεται μαλακό. Χρησιμοποιείται σε μικρά ποσά γιά έπάλειψη στά τόξα τών έγχορδων όργάνων. Τό πιό πολύ τό χρησιμοποιούν γιά νά φτιάνουν βερνίκια και ειδικα σαπούνια (ρητινοσάπωνες). Νέφτι και κολοφώνιο βγαίνουν σε μεγάλες ποσότητες στήν Ελλάδα και γίνεται και έξαγωγή.

86. Καμφορά $C_{10}H_{16}O$. Εΐναι κυκλική κετόνη μέ άναλυτικό τύπο:



Βρίσκεται στό ξύλο τής φαρμακευτικής καμφορής, πού εΐναι ένα φυτό τής Φορμόζας, κι από αυτό μπορεί νά τήν πάρουν. Σήμερα παρασκευάζεται σε μεγάλες ποσότητες συνθετικά μέ πρώτη ύλη τό νέφτι.

Ίδιότητες. Εΐναι λευκή, κρυσταλλική, μέ δυνατή χαρακτηριστική όσμή. Εΐναι σωμα πολύ πτητικό κι έξαχνώνεται εύκολα. Χρησιμοποιείται στήν προφύλαξη τών ρούχων από τό σκωρο, σάν καρδιοτονωτικό φάρμακο μέ τή μορφή ελαιώδους διαλύματος και στήν παρασκευή του κελλουλοΐτη (βλ. σελ. 112).

87. Αιθέρια έλαια. Έτσι λέγονται μιá ομάδα ένώσεων μέ ελαιώδη σύσταση και εύχάριστη όσμή τΐς πλιό πολλές φορές. Βρίσκονται σε διάφορα μέρη τών φυτών, όπως στα άνθη, στα φύλλα, στούς

καρπούς κτλ. Από εκεί τὰ παίρνουν μέ πίεση, ἐκχύλιση μέ κατάλληλα διαλυτικά μέσα ἢ καί ἀπόσταξη.

Εἶναι μίγματα ἀπό διάφορα σώματα μέ παρόμοια σύσταση καί παραπλήσιες ιδιότητες κι αὐτό κάνει δύσκολο τόν ξεχωρισμό τους. Περιέχουν κυκλικά καί ἄκυκλα τερπενικά σώματα, μαζί μέ σώματα πού ἀνήκουν σέ ἄλλες τάξεις. Εἶναι πτητικά κι αὐτό ἐκτός ἀπό τή σύστασή τους, τά ξεχωρίζει ἀπό τά συνηθισμένα ἔλαια. Ἔτσι π.χ. ἡ κηλίδα πού ἀφήνουν, ὕστερα ἀπό λίγο χρόνο, ἐξαφανίζεται, ἀντίθετα ἀπό τίς κηλίδες τῶν συνηθισμένων ἐλαίων, πού εἶναι μόνιμες.

Χρησιμοποιοῦνται στήν ἀρωματοποιίε, τή ζαχαροπλαστική, τή φαρμακευτική κτλ. Γιά νά ἀντικαταστήσουν τά φυσικά αἰθέρια ἔλαια, χρησιμοποιοῦν τά τεχνητά αἰθέρια ἔλαια (βλ. σελ. 85).

88. Ρητίνες. Ἔτσι λέγονται διάφορα ἡμίρευστα ἢ στερεά φυτικά ἐκκρίματα. Εἶναι ἄμορφα σώματα, ὠχροκίτρινα μέχρι καστανά, μέ λάμψη ὅμοια μέ τοῦ γυαλιοῦ, σπάζουν σάν τό γυαλί, δέ διαλύονται στό νερό, διαλύονται ὅμως στούς ὀργανικούς διαλύτες.

Πολλές ρητίνες βρῖσκουν ἐφαρμογή στή φαρμακευτική, στήν ἀρωματοποιία καί γενικά στή βιομηχανία. Μίγμα ἀπό ρητίνες καί αἰθέρια ἔλαια, εἶναι τά **βάλσαμα**. Τέτοιο βάλσαμο εἶναι καί ἡ ρητίνη τῶν πεύκων, μολονότι τή λένε ρητίνη ἀπλά. Στήν πραγματικότητα ἡ ρητίνη εἶναι τό κολοφώνιο καί τό αἰθέριο ἔλαιο, τό νέφτι. Ἐκτός ἀπό τό κολοφώνιο, ἄλλες σπουδαῖες ρητίνες εἶναι τό **ἤλεκτρο**, πού λέγεται καί **κεκριμπάρι**, ἡ **βενζόη** πού εἶναι τό βασικό συστατικό τοῦ **μοσχολίβανου**, ἡ **μασίχη**, πού χρησιμοποιεῖται γιά μύηση, γιά μυρωδικό σέ γλυκά, γιά τήν παρασκευή τοῦ **λικέρ** (μασίχα), γιά **βερνίκια** κ.ἄ.

Μίγματα ἀπό ρητίνες καί κόμμεα, εἶναι οἱ **κομμεορητίνες**. Τά κόμμεα εἶναι ἄμορφα φυτικά ἐκκρίματα, πού σχηματίζονται ἀπό τὰ φυτά γιά νά καλύψουν τίς πληγές τους καί ἀπό ἀποψη χημική, εἶναι ὕδατάνθρακες. Ἡ πῖο γνωστή κομμεορητίνη εἶναι τό **λιβάνι**, πού χρησιμοποιοῦν γιά θυμίαμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΔ'

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

89. Άλκαλοειδή. Είναι μία ομάδα από άζωτοϋχες οργανικές ενώσεις με βασική αντίδραση, πολύ διαδομένες στο φυτικό βασίλειο. Από την άποψη χημικής σύνταξης ανήκουν σε διάφορες τάξεις, κατά κάποιο τρόπο όμως μοιάζουν με τα άλκαλια, τις άνόργανες βάσεις, και από αυτό πήραν τό όνομά τους. Ό λόγος πού τά φυτά σχηματίζουν τά άλκαλοειδή δέν είναι γνωστός.

Τά περισσότερα είναι στερεά, κρυσταλλικά σώματα· λίγα είναι υγρά. Άκόμα είναι άδιάλυτα στό νερό, έκτός από λίγες εξαιρέσεις. Είναι διαλυτά στους οργανικούς διαλύτες και μέ όξέα σχηματίζουν άλατα.

Τά πύο πολλά χρησιμοποιοῦνται σάν φάρμακα, γιατί παρoυσιάζουν σε μικρή ποσότητα θεραπευτικές δράσεις, σε μεγάλη όμως ποσότητα είναι όλα δηλητήρια.

Ό παρακάτω πίνακας δείχνει τά πύο γνωστά άλκαλοειδή.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12
ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

Άλκαλοειδές	Προέλευση	Χρήση και βλάβες
1. Κινίνη	φλοιός κίνας	Φάρμακο αντιπυρετικό και άνθελονοσιακό
2. Μορφίνη	χυμός της παπαρούνας (άφιόνι)	Φάρμακο κατευναστικό, άναλγητικό, ναρκωτικό. Συχνή και διαρκείας χρήση, καταντά συνήθεια μέ καταστροφικά άποτελέσματα (μορφινομανείς)
3. Ήρωϊνη	συνθετικά από τή μορφίνη	Ή συνήθεια της χρήσης της άποτελεί τρομερή μορφή τοξικομανίας
4. Κωδεΐνη	άπό τό χυμό της παπαρούνας	Φάρμακο. Καταπραΰνει τό σπασμωδικό βήχα
5. Κοκαΐνη	άπό τά φύλλα της κόκας	Φάρμακο. Τοπικό άναισθητικό. Ή συχνή χρήση καταλήγει σε τοξικομανία (κοκαϊνομανείς)

Άλκαλοειδές	Προέλευση	Χρήση και βλάβες
6. Νικοτίνη	από τόν καπνό	Καταπολεμά τὰ παράσιτα καί τὰ έντομα
7. Στρυχνίνη	από σπέρματα στρύχνου	Διεγερτικό του νευρικού συστήματος και δηλητήριο για την εξόντωση των ποντικών
8. Άτροπίνη	ρίζες του φυτού άτροπος (μπελαντόνα)	Φάρμακο που προκαλεί διαστολή της κόρης των ματιών (μυδρίαση)
9. Πιλοκαρπίνη	από τὰ φύλλα του πιλοκάρπου	Φάρμακο αντίθετο της άτροπίνης· μικραίνει την κόρη των ματιών
10. Καφεΐνη	από τόν καφέ και τό τσάϊ	Διεγερτικό της καρδιάς και του νευρικού συστήματος, παρουσιάζει και διουρητική δράση

Έκτός από τὰ παραπάνω άλκαλοειδή υπάρχουν και άλλα.

Τό "Όπιο π.χ. που είναι ο άποξηραμένος χυμός των άνωριμων σπερμάτων της ειδικής παπαρούνας, που λέγεται στην κοινή γλώσσα άφίονι, περιέχει 20 και περισσότερα άλκαλοειδή που άπ' αυτά άναφέραμε παραπάνω τή μορφίνη και την κωδεΐνη. Τό όπιο, όπως είναι, χρησιμοποιείται σαν ναρκωτικό. Η συχνή του χρήση οδηγεί σε ψυχική κατάπτωση κι άλλες βλάβες του οργανισμού (όπιομανείς). Έκχύλισμα του όπιου με άραιή άλκοόλη είναι τό λαύδανο που χρησιμοποιείται στην ιατρική σαν παυσίπονο.

Τό Curare είναι συμπτυκνωμένο εκχύλισμα διάφορων φυτών της Ν. Άμερικής. Περιέχει σημαντικό αριθμό άλκαλοειδών. Τό χρησιμοποιούσαν οι ίθαγενείς σαν δηλητήριο στά βέλη τους, γιατί προκαλεί παράλυση των μυών και τό θάνατο από παράλυση του άναπνευστικού συστήματος. Στην ιατρική χρησιμοποιείται για θεραπεία σπαστικών και παραλυτικών καταστάσεων, για ελαφριά άναισθησία και χηλάρωση.

Ίδιαίτερη σημασία, τὰ τελευταία χρόνια, άπόκτησε τό LSD, που παρασκευάστηκε συνθετικά και προκαλεί παροδικά καταστάσεις σχιζοφρένειας. Στην άρχή προκαλεί άβεβαιότητα στις κινήσεις, διαστολή της κόρης των ματιών, ταχυπαλμία, έπίδρωση, έλαττώνει την ικανότητα για συγκέντρωση και για άίσθηση του χρόνου, φέρνει

τάση για γέλιο, τρόμο, άκουστικές και όπτικές παραιθήσεις, και διχασμό τής προσωπικότητας, ενώ ή μήμη και ή συνείδηση παραμένουν.

Ή Σολαγίνη, πού άπομονώθηκε άπό τίσ άνώριμες πατάτες και είναι ίσχυρότατο δηλητήριο.

Ή Έμετίνη, άπό τίσ ρίζες του φυτού ίπεκακουάνα. Ήσχυρό έμετικό πού χρησιμοποιήθηκε πολύ νωρίς για τή δυσεντερία, κ.ά.

ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ - ΟΡΜΟΝΕΣ - ΕΝΖΥΜΑ

90. Ἡ φυσιολογική λειτουργία, ανάπτυξη καὶ διατήρηση τοῦ ζωικοῦ ὄργανισμοῦ, ἐξασφαλίζεται μὲ τὴν τροφή. Ἡ τροφή δίνει τὴν ποσότητα τῶν θρεπτικῶν ὑλικῶν πού χρειάζεται καὶ πού εἶναι τὰ λίπη, οἱ ὕδατάνθρακες, οἱ πρωτεΐνες, τὸ νερό καὶ τὰ ἅλατα. Ἐνα μέρος τῶν θρεπτικῶν ὑλικῶν, μὲ τὴν καύση, ἐξασφαλίζει τὴν ἀπαραίτητη ζωική ἐνέργεια γιὰ τὴν ἐκτέλεση τῶν λειτουργιῶν τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ τὴ διατήρηση τῆς θερμοκρασίας του. Τὸ ὑπόλοιπο ἀναπληρώνει τὰ μέρη τοῦ ὄργανισμοῦ πού καταστρέφονται, δημιουργεῖ νέα, ὅταν χρειαστεῖ, καὶ ἀποθηκεύεται.

Ἀπό ὀρισμένες ὁμως περιπτώσεις, πού παρατηρήθηκαν διαταραχές διάφορες καὶ σέ μεγάλο βαθμό, ἐνῶ ὁ ὄργανισμός ἔπαιρνε σέ ποιότητα καὶ ποσότητα τὴν τροφή πού χρειάζοταν, ἔφτασαν σὸ συμπέρασμα, πὼς ἐκτός ἀπὸ τὴν τροφή, ἡ ἰσορροπία καὶ ἡ κανονική λειτουργία τοῦ ὄργανισμοῦ, ἐξασφαλίζεται μὲ τὴν παρουσία σέ ἐλάχιστη ποσότητα ἄλλων οὐσιῶν-χωρὶς πρακτική θρεπτική ἀξία-πού ὁ Funk τὸ 1912 ὀνόμασε βιταμίνες.

Οἱ παρατηρήσεις πού ὀδήγησαν σ' αὐτὸ τὸ συμπέρασμα ἦταν: 1) ἡ ἀσθένεια beri-beri στοὺς λαοὺς τῆς Ἀπὼ Ἀνατολῆς, πού χρησιμοποιοῦσαν ἀποφλοιωμένο ρύζι γιὰ βασική τροφή καὶ πού ὑποχωροῦσε ὅταν δέν ἔβγαζαν τὸ φλοιό ἀπὸ τὸ ρύζι καὶ 2) ἡ ἀσθένεια σκορβούτο πού παρουσιαζόταν σέ ομάδες ἀνθρώπων, πού χρησιμοποιοῦσαν γιὰ τροφή κόνσέρβες καὶ ὑποχωροῦσε μόλις ἔπαιρναν νωπὴ τροφή.

Οἱ βιταμίνες δέ δημιουργοῦνται στόν ὄργανισμό, ἀλλὰ περιέχονται στίς διάφορες τροφές. Ἀπὸ χημική ἄποψη ἀρχικά τίς θεώρησαν ἀμίνες καὶ τοὺς ἔδωσαν τὸ ὄνομα. Ἀργότερα διαπίστωσαν πὼς λίγες μόνο ἀπ' αὐτές τίς οὐσίες εἶχαν ἄζωτο, ἡ ὀνομασία ὁμως διατηρήθηκε. Σήμερα εἶναι γνωστὲς πάνω ἀπὸ 15 ἀνήκουν σέ διάφορες τάξεις ὀργανικῶν ἐνώσεων (ἄκυκλες, κυκλικές, ἑτεροκυκλικές), καὶ παρασκευάζονται καὶ συνθετικά. Ἡ ἔλλειψη μιᾶς βιταμίνης ἀπὸ τὸν ὄργανισμό, προκαλεῖ διαταραχὴ καὶ βλάβη, πού ἐκδηλώνεται μὲ

όρισμένα συμπτώματα για κάθε περίπτωση και λέγεται άβιταμίνωση. Κοινό όμως χαρακτηριστικό για όλες είναι, πώς ή έλλειψή τους σταματά την αύξηση του οργανισμού. Οι βιταμίνες ονομάζονται με τὰ γράμματα του λατινικού αλφαβήτου κι από την ασθένεια πού προκαλεί ή έλλειψή τους, και ξεχωρίζονται με βάση τή διαλυτότητά τους, σέ δύο κατηγορίες. Τίς ύδατοδιαλυτές και τίς λιποδιαλυτές.

Η άπαραίτητη ήμερήσια ποσότητα για τόν άνθρωπο οργανισμό είναι ανάλογα με τή βιταμίνη, από 0,002-100 χστγρ. Σέ ειδικές περιπτώσεις (άναρρωση, έγκυμοσύνη κτλ.) χρειάζεται μεγαλύτερη ποσότητα.

Βιταμίνες έχουν ανάγκη εκτός από τόν άνθρωπο και όλοι οι άλλοι ζωικοί οργανισμοί, ακόμα κι οι μικροοργανισμοί.

Οί φυσικές τροφές περιέχουν τήν ποσότητα πού σέ κανονική διατροφή χρειάζεται ο οργανισμός. Σπουδαίες πηγές διάφορων βιταμινών, είναι τὰ ήπατέλαια των ψαριών (μουρουνόλαδο), ή ζύμη (μαγιά τής μπύρας), τὰ έσπεριδοειδή (λεμόνια, πορτοκάλια κτλ.), ή πιπεριά κ.ά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13 ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

Όνομα	Συνώνυμα	Φυσικές πηγές	Διαλυτότητα	Χαρακτηριστική άβιταμίνωση
Βιταμίνη Α	Άξηροφθόλη	Ίχθυέλαια, ήπατέλαια	Λ	Βλάβες των ματιών, τύφλωση Πολυνευρίτιδα
Βιταμίνη Β ₁	Θειαμίνη	Φλοιός ρυζιού, ζύμη	Υ	
Βιταμίνη Β ₂	Ριζοφλαβίνη	Όψα, ζύμη, γάλα	Υ	Δερματικές παθήσεις Δερματίτιδες
Βιταμίνη Β ₆	Πυριδοξίνη	Ζύμη, φύτρα	Υ	
Βιταμίνη Β ₁₂	—	Συκώτι	Υ	Άναιμία Πελλάγρα
Νικοτιναμίδιο	—	Ζύμη, φύτρα	Υ	
Ίνοσίτης	—	Έσπεριδοειδή, ζύμη	Υ	Δερματικές παθήσεις Σκορβούτο
Βιταμίνη C	Άσκορβικό όξύ	Έσπεριδοειδή, πιπεριά, λαχανικά	Υ	
Βιταμίνη D	Καλσιφερόλη	Ήπατέλαια	Λ	Ραχίτιδα Βλάβες γεννητικών οργάνων
Βιταμίνη E	Τοκοφερόλη	Φύτρα, συκώτι	Λ	
Βιταμίνη H	Βιοτίνη	Ζύμη, αυγά	Υ	Δερματικές παθήσεις Αίμορραγίες
Βιταμίνη K	Φυλλοκινόνη	Φύλλα, μικροοργανισμοί	Λ	

Λ = λιποδιαλυτή

Υ = ύδατοδιαλυτή

5
Διακοπή τής αύξησης

91. Όρμόνες. Είναι μιά τάξη σωμάτων, πού είναι τό ίδιο απαραίτητες γιά τήν κανονική λειτουργία τοῦ ὄργανισμοῦ. Σχηματίζονται ἀπό ἀδένες πού βρίσκονται μέσα στόν ὄργανισμό, τούς ἐνδοκρινεῖς ἀδένες καί τό αἷμα τίς μεταφέρει στά σημεία τοῦ ὄργανισμοῦ, πού χρειάζεται νά ἐκδηλώσουν τήν ὁρμονική τους δράση.

Ἡ διαφορά τους ἀπό τίς βιταμίνες εἶναι, ὅτι αὐτές ὁ ὄργανισμός τίς παίρνει μέ τήν τροφή, ἐνῶ τίς ὁρμόνες τίς σχηματίζει ὁ ἴδιος. Καθαρή διάκριση δέν ὑπάρχει ἀνάμεσα στίς βιταμίνες καί στίς ὁρμόνες, γιατί ἡ δράση τους ἔχει τόν ἴδιο σκοπό, τή διατήρηση τῆς ἰσορροπίας στίς φυσιολογικές λειτουργίες τοῦ ὄργανισμοῦ καί γιατί τό ἴδιο σῶμα ἀνάλογα μέ τόν ὄργανισμό παίζει ὀλο ἢ βιταμίνης πού τήν παίρνει μέ τήν τροφή ἢ ὁρμόνης πού τή σχηματίζει ὁ ἴδιος. Ἐτσι ἡ βιταμίνη C εἶναι βιταμίνη μόνο γιά τόν ἄνθρωπο, τούς ἀνθρωποειδεῖς πιθήκους καί τά ἰνδικά χοιρίδια, ἐνῶ γιά ὄλα τά ἄλλα ζῶα εἶναι ὁρμόνη, σχηματίζεται δηλαδή μέσα στόν ὄργανισμό τους.

Ἡ ἔλλειψη ἢ ἡ παραγωγή παραπάνω ἀπό τό κανονικό, ἐξαιτίας ὑπολειτουργίας ἢ ὑπερλειτουργίας τῶν ἀντίστοιχων ἀδένων, προκαλεῖ χαρακτηριστικές βλάβες, ἀνάλογες κατά κάποιο τρόπο μέ τίς ἀβιταμινώσεις.

Οἱ σπουδαιότεροι ἐνδοκρινεῖς ἀδένες τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ἡ ὑπόφυση, ὁ θυροειδής ἀδένας, οἱ παραθυροειδεῖς, τό πάγκρεας (νησίδες Langerhans), τά ἐπινεφρίδια καί οἱ ἀδένες τοῦ γεννητικοῦ συστήματος. Οἱ ὁρμονικές ἐκκρίσεις τῆς ὑπόφυσης ρυθμίζουν τή λειτουργία πολλῶν ἀπό τούς ἄλλους ἀδένες.

Μολονότι ἡ χημική τους σύσταση εἶναι πολύπλοκη, ὥστόσο πολλές εἶναι ἀπόλυτα γνωστές καί παρασκευάζονται καί συνθετικά. Μερικές ὅμως πρωτεϊνικῆς φύσης, ὅπως οἱ ὁρμόνες τῆς ὑπόφυσης, μελετοῦνται ἀκόμη. Χαρακτηριστικό σέ ὄλες εἶναι ἡ ἀπόλυτη ἐξειδίκευση.

Ὁ παρακάτω πίνακας δείχνει τίς ὁρμόνες πού παράγει κάθε ἀδένας, τή φυσιολογική τους λειτουργία καί τίς βλάβες πού προκαλεῖ ἡ ἀνωμαλία τῆς ἐκκρίσής τους:

ΠΙΝΑΚΑΣ 14
ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΟΡΜΟΝΕΣ

Ἐνδοκρινῆς ἀδένας	Ὄνομα ὁρμονῶν	Φυσιολογικὴ λειτουργία	Ἀσθένεια
Ἵπόφυση	Θυρεοτρόπος, ἀδρενοκορτικοτρόπος, γοναδοτρόπος κ.ἄ.	Ρύθμιση τῆς λειτουργίας τῶν ἄλλων ἀδένων, τοῦ ὕψους κτλ.	Γιγαντισμός, ἀκρομεγαλία, βλάβες τῶν ἄλλων ἀδένων
Θυροειδῆς	Θυροξίνη	Ρύθμιση τοῦ μεταβολισμοῦ	Κρετινισμός, νόσος Basedow
Παραθυροειδεῖς	Παραθυροειδίνη	Ρύθμιση τῆς ἀνταλλαγῆς τοῦ ἀσβεστίου	Τετανία
Νησίδες Langerhans (πάγκρεας)	Ἴνσουλίνη	Ρύθμιση τῆς ἀφομοίωσης τοῦ σακχάρου	Διαβήτης
Ἐπινεφρίδια	Ἄδρεναλίνη	Ρύθμιση τῆς πίεσης τοῦ αἵματος	Νόσος Addison
	Κορτικοστερόνες Κορτιζόνη		
Ἀδένες γεννητικοῦ συστήματος	Ὄρχεις	Τεστοστερόνη	Ἀποβολή
	Ὠοθήκες	Οἰστραδιόλη	
	Ὠχροσωμάτιο	Προγεστερόνη	
			Καθορισμός δευτερευόντων γυνωρισμάτων τοῦ φύλου

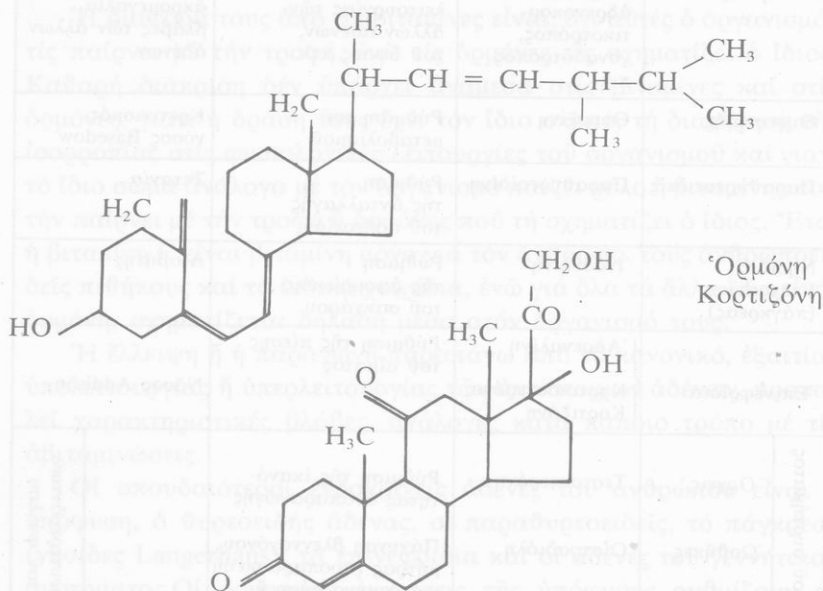
92. Φυτοορμόνες. Καί οἱ φυτικοὶ ὄργανισμοὶ χρειάζονται γιὰ τὴν κανονικὴ τους ἀνάπτυξη ὀρισμένες ὁρμόνες, πού ὀνομάζονται **φυτοορμόνες** ἢ **αὐξίνες** καὶ σχηματίζονται σέ διάφορα μέρη τῶν φυτῶν. Οἱ φυτοορμόνες, πού παίρνουν οἱ ζωικοὶ ὄργανισμοὶ μέ τὴν τροφή, βγαίνουν μέ τὰ οὖρα καὶ τὰ κόπρανα καὶ γι' αὐτό ἡ κοπριά τῶν ζῶων εἶναι ἀνώτερη σάν λίπασμα ἀπὸ τὰ χημικὰ λιπάσματα.

Σήμερα παρασκευάζονται συνθετικά φυτοορμόνες, πού χρησιμοποιούνται στη γεωργία.

Οί παρακάτω χημικοί τύποι δείχνουν τήν πολύπλοκη σύνθεση του μορίου των βιταμινών και ορμονών:

Βιταμίνη

Βιταμίνη D₂ ή καλκιφερόλη



93. Φυράματα ή ένζυμα. Για τά φυράματα ή ένζυμα έγινε λόγος στή σελ. 60 .

Τά ένζυμα γενικά αποτελούνται από δύο συστατικά, τό ένα είναι πρωτεϊνικής φύσης και λέγεται **άπένζυμο** και τό άλλο είναι μία προσθετική ομάδα, τό **συνένζυμο**.

Τό άπένζυμο έχει μεγάλο μοριακό βάρος και ό ρόλος του είναινά προσροφάται στο **ύπόστρώμα**, δηλαδή στο σώμα πού θά έκδηλωθει ή ένζυματική δράση, κι είναι εύαισθητο στο PH και στή θερμοκρασία, εξαιτίας τής πρωτεϊνικής του φύσης. Τό συνένζυμο, ή προσθετική ομάδα, είναι σώμα μέ μικρό μοριακό βάρος και είναι αυτό πού έξασκει τήν ειδική ένζυματική δράση. Σάν συνένζυμο δρούν βιταμίνες

νες, χρωστικές ορισμένου τύπου, νουκλεοτίδια και άλλα σώματα με σχετικά άπλη σύνταξη.

Σέ ορισμένα ένζυμα δέν πέτυχαν νά ξεχωρίσουν καθαρά τό άπένζυμο από τό συνένζυμο, γι' αυτό τό ένζυμο χαρακτηρίζεται τότε σάν **όλοένζυμο**.

Σύμφωνα μέ μιά άλλη άποψη, σάν συνένζυμο χαρακτηρίζονται όργανικές ουσίες πού δέν είναι μέσα στό μόριο τοῦ ένζυμου, αλλά είναι απαραίτητη ή παρουσία τους, γιά νά εκδηλωθεῖ ή ένζυματική δράση· κι αυτά πού παραπάνω χαρακτηρίστηκαν σάν συνένζυμα **ονομάζονται** τότε **ένεργά κέντρα** τοῦ ένζυμου.

Τά ένζυμα ονομάζονται από τό **όνομα** τοῦ **ύποστρώματος**, τό **εἶδος** τῆς ένζυματικῆς δράσης ἢ από **ένα** προϊόν τῆς, καί τήν **κατάληξη** -άση ἢ -ίνη. Π.χ. **όξειδάσες** λέγονται τά ένζυμα πού προκαλοῦν **όξειδώσεις**, **πεπτιδάσες**, τά ένζυμα πού διασπάζουν τούς **πεπτιδικούς δεσμούς**, **πρωτεΐνάσες**, ένζυμα πού **ύδρολύουν** τίς **πρωτεΐνες** (πεψίνη θρυψίνη κτλ.)

Μέ **νέωτερη κατάταξη** (1955) τά ένζυμα κατατάσσονται σέ **όμάδες**, πού τά ένζυμα τῆς καθεμιᾶς καταλύουν παρόμοιες **αντιδράσεις**. Κάθε **όμάδα** χωρίζεται σέ **μικρότερες**, πού **όρίζουν** μέ **μεγαλύτερη ακρίβεια** τήν **αντίδραση** πού **καταλύει** τό ένζυμο. Σύμφωνα μ' αὐτή τήν **κατάταξη** κάθε ένζυμο **έχει** **δυό** **όνόματα**, τό **πρῶτο** φανερώνει τό **ύπόστρωμα**, πού **εκδηλώνεται** ή **δράση** του, καί τό **δεύτερο** τό **εἶδος** τῆς **αντίδρασης**, πού **καταλύουν** **όλα** τά ένζυμα τῆς **ἴδιας** **όμάδας**. Π.χ. τό ένζυμο **κιτρική λύαση** φανερώνει από τό **όνομα** του **πῶς** **δρα** στό **κιτρικό** **όξύ** σάν **ύπόστρωμα** καί **προκαλεῖ** **όξειδωτική** **λύση** τοῦ **δεσμοῦ** C-C.

94. Βιοκαταλύτες. Ἡ **σχέση** **ανάμεσα** **στίς** **βιταμίνες** καί **στά** **ένζυμα**, πού **αναφέρθηκε** **παραπάνω**, ή **άδυναμία** **τέλειου** **ξεχωρισμοῦ** **βιταμινῶν** καί **όρμονῶν** καί **άλλες** **σχέσεις**, πού **εἶναι** **πιθανό** **νά** **ύπάρχουν** καί πού **ἀκόμα** **δέ** **διαπιστώθηκαν**, **όδήγησαν** **πολλούς** **έπιστήμονες** **νά** **δώσουν** καί **στίς** **τρεις** **αὐτές**, **σημαντικές** **ἀπό** **άποψη** **βιολογική**, **τάξεις**, τό **κοινό** **όνομα** **βιοκαταλύτες**.

Τό **όνομα** **αὐτό** **δείχνει** **ἀπό** **τό** **ένα** **μέρος** **τή** **σχέση** **ανάμεσα** **στίς** **τρεις** **αὐτές** **τάξεις** καί **ἀπό** **τό** **ἄλλο** **τήν** **ἀναλογία** **τους** **μέ** **τούς** **καταλύτες** **τῆς** **Ἀνόργανης** **Χημείας**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΣΤ'

ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

95. Χημειοθεραπευτικά. Από πολύ νωρίς ο άνθρωπος προσπάθησε να καταπολεμήσει τις διάφορες αρρώστιες και στην αρχή χρησιμοποίησε εκχυλίσματα φυτών ή διάφορα φυτικά και ζωικά εκκρίματα. Πολύ αργότερα γνώρισε φάρμακα με ειδική θεραπευτική δράση και ως τις αρχές του 20^{ου} αιώνα ελάχιστα φάρμακα ήταν γνωστά. Τό πρώτο φάρμακο γνωστό γύρω στο 1500 μ. Χ. ήταν τά άλατα του Hg για τή σύφιλη κι αργότερα τό 1640 ή κινίνη για τήν έλονοσία κι ή ίπεκακουάνα για τή δυσεντερία. Όταν στο τέλος του 19^{ου} αιώνα μέ τίς έργασίες του Pasteur, του Koch κ.ά. διαπιστώθηκε ό ρόλος τών διάφορων μικροοργανισμών κι αποδείχθηκε ή νοσογόνα δράση τους αναπτύχθηκε ή βιοθεραπεία, δηλαδή ή πρόληψη άσθηνειών μέ όρους και έμβόλια. Έτσι γύρω στο 1900 από 250 μικροοργανισμούς, πού προκαλούσαν νοσηρές καταστάσεις στον άνθρωπο, έγινε δυνατή ή καταπολέμηση μόνο 15 από αυτούς.

Ό Ρ. Ehrlich τό 1909 ξεκίνησε μέ μιά σκέψη πού αποδείχτηκε πολύ γόνιμη. Όπως δηλαδή είναι δυνατός ό εκλεκτικός χρωματισμός τών μικροοργανισμών, μέ τόν ίδιο τρόπο θά μπορούσε νά είναι δυνατή και ή εκλεκτική καταστροφή τους. Έτσι αναζήτησε σώματα, πού νά συνδυάζουν εκλεκτική θεραπευτική δράση και μικρή τοξικότητα. Τό πρώτο τέτοιο σώμα πού χρησιμοποιήθηκε ήταν ή σαλβαρόνη ή 606 (γιατί ήταν τό 606^ο φάρμακο πού δοκιμάστηκε) κι αυτό σήμανε τήν αρχή ενός νέου θεραπευτικού δρόμου, πού τόν όνόμασε χημειοθεραπεία, δηλαδή θεραπεία μέ ειδικά, όρισμένης χημικής σύστασης, φάρμακα, για κάθε αρρώστια.

Τά σώματα πού δροϋν χημειοθεραπευτικά, δέν πρέπει νά συγκρίνονται ούτε μέ τά αντισηπτικά, πού δροϋν έξωτερικά στον οργανισμό και πού τά πιό πολλά είναι τόσο δηλητηριώδη, πού δέν μπορεί νά χρησιμοποιηθούν έσωτερικά, ούτε μέ άλλα φάρμακα, πού δροϋν φυσιολογικά πάνω σέ όρισμένα όργανα του σώματος. Η δράση τών

χημειοθεραπευτικῶν εἶναι καθαρά βακτηριοστατική· ἢ ἐμποδίζουσαν δηλαδή τὴν ἀναπαραγωγὴν τῶν μικροοργανισμῶν ἢ ἐπιδρῶσαν στὸ μεταβολισμό τους καὶ τοὺς ἐξασθενοῦν. Ἔτσι ὁ ὄργανισμὸς μορεῖ μὲ τίς ἀμυντικές του δυνάμεις νὰ τοὺς καταπολεμήσει. Τίς πρὸ σπουδαῖες τάξεις τῶν χημειοθεραπευτικῶν δείχνει ὁ παρακάτω πίνακας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 15
ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ

Όνομα τάξης	Εἰδικὴ ὀνομασία χημειοθεραπευτικῶν	Χημικὴ τάξη	Θεραπευτικὴ δρῶση
Ἄρσενιοῦχα	Σαλβαροσάνη ἢ 606	Ἐνωση ἄρσενίου	Σπείροχαίτες-Τρουπανοσώματα (σύφιλη)
Ἀνθελονοσιακά	Κινίνη, ἀτεβρόνη, πλασμοκίνη κ.ἄ.	Ἀλκαλοειδές Συμπυκνωμένες ἑτεροκυκλικές ἐνώσεις	Πλασμῶδια (έλονοσία)
Ἀμοιβαδοκτόνα	Βιοφόρμιο, ἐμετίνη	Συμπυκνωμένη ἑτεροκυκλική Ἀλκαλοειδές	Ἀμοιβάδες (δυσεντερία)
Σουλφοναμίδια ἢ σουλφαμίδες	Σουλφαναμιδίο, σουλφαγουανιδένη, σουλφαμεθαζίνη, σουλφαδιαζίνη	Παράγωγα ἀνιλίνης Γεν. Τύπος $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{SO}_2\text{NH-R} \end{array}$	Μικροοργανισμοὶ Σταφυλόκοκκος Στεπτόκοκκος Γονόκοκκος Μηνιγγοτιδόκοκκος κ.ἄ.

Ἡ χρησιμοποίησις τῶν σουλφοναμιδίων ἀπὸ τὸ 1934 ἄπλωσε τὰ ὅρια τῆς χημειοθεραπείας σὲ μεγαλύτερο κύκλον, γιὰτὶ στὰ πρῶτόζωα, πού μέχρι τότε ἀποτελοῦσαν τὸ στόχον τῶν χημειοθεραπευτικῶν, προστέθηκαν οἱ μικροοργανισμοί, οἱ κάθε εἶδους κόκκοι δηλαδή καὶ ἄλλοι. Τελικὰ ἢ ἀνακάλυψη καὶ ἐφαρμογὴ τῶν ἀντιβιοτικῶν ἔδωσαν ἓνα νέο ἀποτελεσματικὸ ὄπλον στὴ χημειοθεραπευτικῇ.

96. Ἀντιβιοτικά. Ἡ ἰδέα νὰ χρησιμοποιηθοῦν μικροοργανισμοὶ ἐναντία ἄλλων βλαβερῶν εἶναι παλαιά, ὅπως καὶ ἡ ἀπομόνωση τέτοιων δραστηκῶν οὐσιῶν ἀπὸ μικροοργανισμούς. Ἡ ἀπόδειξις

ὅμως πὼς οἱ οὐσίες αὐτές, ὅπως π.χ. ἡ **πυοκυανίνη** ἀπὸ τὴν *Pseudomonas Aeruginosa*, εἶχαν πραγματικά ἀντιβιοτική δράση, ἔγινε ὕστερα ἀπὸ τὴν ἀνακάλυψη τοῦ πρώτου ἀντιβιοτικοῦ, τῆς **πενικιλίνης**, ἀπὸ τὸ **Fleming** τὸ 1929. Ὁ Fleming παρατήρησε πὼς **καλλιέργεια σταφυλόκοκκων** (*Staphylococcus Aureus*), πού μολύνθηκε μὲ εὐρωτομύκητες, παρουσίασε διακοπή στὴν αὐξησή τους· καὶ ἀπόδειξε πὼς αὐτὸ ἦταν ἀποτέλεσμα ἑνὸς ὕδατοδιαλυτοῦ σώματος πού προερχόταν ἀπὸ τὸν εὐρωτομύκητα καὶ πού ἀπὸ τὸ ὄνομά του (*Penicillium Notatum*) τὸ ὄνόμασε **πενικιλίνη**. Ὡστόσο θεραπευτικὰ χρησιμοποιήθηκε ὕστερα ἀπὸ μιά δεκαετία καὶ σ' αὐτὸ τὸ χρονικὸ διάστημα ἀνακαλύφθηκαν κι ἄλλα ἀντιβιοτικά σὲ σημαντικὸ ἀριθμὸ καὶ ἀπὸ διάφορες πρῶτες ὕλες: **χῶμα**, **μικροοργανισμοὺς** καὶ **ἀνώτεροὺς ὄργανισμοὺς**, **μύκητες** κτλ.

Τὰ ἀντιβιοτικά χαρακτηρίζονται ἀπὸ μεγάλη εἰδίκευση, δροῦν σὲ πάρα πολὺ μικρὲς συγκεντρώσεις καὶ δέν παρουσιάζουν τοξικότητα.

Πενικιλίνη. Οἱ **πενικιλίνες** εἶναι ἀπὸ χημικὴ ἄποψη, πολλὰ σώματα μὲ ἀνάλογη σύνταξη, ἔχουν μικρὸ μ.β. καὶ ὄξινο χαρακτήρα. Τίς παίρνουν ἀπὸ **καλλιέργεια εὐρωτομυκήτων** μὲ αἰθέρα. Παρασκευάστηκαν καὶ συνθετικά ἀπὸ τὸν Sheehan τὸ 1959 καὶ χρησιμοποιοῦνται στίς μολύνσεις ἀπὸ διάφορα εἶδη κόκκων (**βάκιλλος** τοῦ **Κώχ** - **φυματίωση** κ.ἄ.).

Στρεπτομυκίνη. Τὴν πῆραν ἀπὸ **καλλιέργεια** τοῦ *Streptomyces Griseus* (Waksman, 1944). Εἶναι **γλυκοζίτης** καὶ παρουσιάζει ἀντιβιοτικὴ δράση ἐναντία σὲ **μικροοργανισμοὺς** καὶ **στό βάκιλλο** τῆς **φυματίωσης**.

Χλωρομυκητίνη. Τὴν πῆραν ἀπὸ **καλλιέργεια** **στρεπτομύκητα** ἀπὸ τὸ **ἔδαφος** (Burkholder, 1947).

Χρυσομυκίνη (Duggar, 1948).

Τετραμυκίνη (Sobin, Finlay, 1950) κ.ἄ.

Ὁ συνδυασμὸς **σουλφοναμιδίων-ἀντιβιοτικῶν** ἀποδείχθηκε πὼς εἶχε μεγάλη ἐπιτυχία, γιατί τὰ νεώτερα ἀντιβιοτικά δέν καταργοῦν τὰ προηγούμενα σουλφοναμίδια, ἀλλὰ τὰ συμπληρώνουν ἀπὸ θεραπευτικὴ ἄποψη.

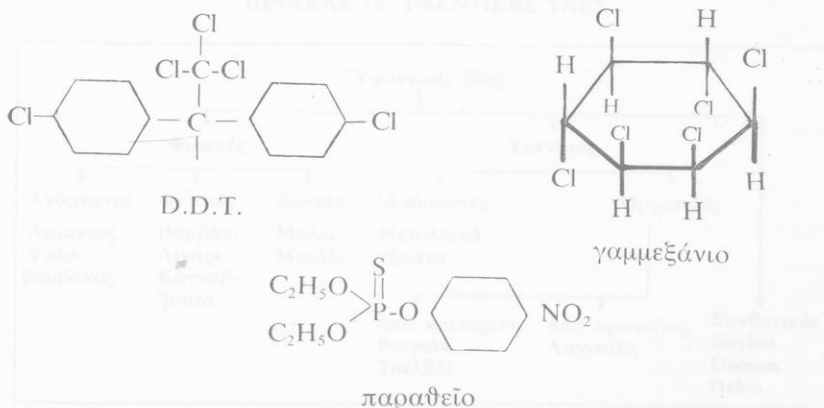
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΖ'

ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

97. Έντομοκτόνα. Τά διάφορα παράσιτα καί έντομα προκα-
 λούν πολύ σοβαρές βλάβες στόν άνθρωπο. Μπορεί νά προκαλοῦν
 βλάβη στήν υγεία του, ὅπως τήν ἐλονοσία, τήν ἀσθένεια τοῦ ὕπνου,
 τήν πανώλη κ.ἄ. πού μεταδίδονται μέ τά έντομα, ἢ νά προκαλοῦν
 ὑλικές ζημιές καταστρέφοντας τή γεωργική παραγωγή. Οἱ σύγχρονες
 στατιστικές βεβαιώνουν, πώς οἱ ἐτήσιες ζημιές στή γεωργική παρα-
 γωγή ἀπό έντομα καί παράσιτα φτάνουν τό 20%, ἐνῶ ἡ γεωργική
 παραγωγή δέ φτάνει νά θρέψει τόν πληθυσμό τῆς γῆς καί τό 1/3 του
 ὑποσιτίζεται.

Τά πρῶτα έντομοκτόνα, πού χρησιμοποιήθηκαν πρὶν ἀπό πολλά
 χρόνια, ἦταν τό ἀκάθαρτο πετρέλαιο, οἱ ἐνώσεις τοῦ ἀρσενικοῦ, ἡ
 νικοτίνη καί τά ἐκχυλίσματα τοῦ πύρεθρου (φυτό τῶν χωρῶν τῆς
 Μεσογείου πού τό καλλιεργοῦσαν ἄλλοτε καί στήν Ἑλλάδα).

Ἡ δράση ὄλων αὐτῶν εἶναι ἀσθενής καί σήμερα ἀντικαταστά-
 θηκαν ἀπό σύγχρονα συνθετικά έντομοκτόνα, ὅπως τό πολύ γνωστό
D.D.T. καί τά πολύ ἀποτελεσματικά έντομοκτόνα, τό **γαμμεξάνιο**
 καί τό **παραθεϊο**, πού ἔχουν τούς παρακάτω χημικούς τύπους:



Τά έντομοκτόνα πρέπει νά συγκεντρώνουν τίς παρακάτω ιδιότητες: 1) νά έκδηλώνουν τήν τοξική τους δράση σέ όσο πιά μεγάλο άριθμό έντόμων είναι δυνατό, 2) νά μήν είναι δηλητήρια γιά τά θερμοάιμα ζώα καί τόν άνθρωπο, 3) νά μήν βλάπτουν τά ώφέλιμα έντομα, π.χ. τίς μέλισσες, 4) νά μήν είναι φυτοτοξικά καί τελικά 5) νά μήν παρουσιάζουν παρενέργειες σέ γεύση καί όσμή. Άπό τά παραπάνω έντομοκτόνα πού αναφέρθηκαν, τό πιά τοξικό γιά τόν άνθρωπο είναι τό παραθειό κι αυτό πού χρησιμοποιείται πιά πολύ, τό D.D.T. Έπειδή τά έντομα σιγά σιγά συνηθίζουν τό έντομοκτόνο κι οί νέες γενεές παρουσιάζουν άνοσία, γι' αυτό τά διάφορα έντομοκτόνα έναλλάσσονται ή χρησιμοποιούνται σέ διάφορους συνδυασμούς.



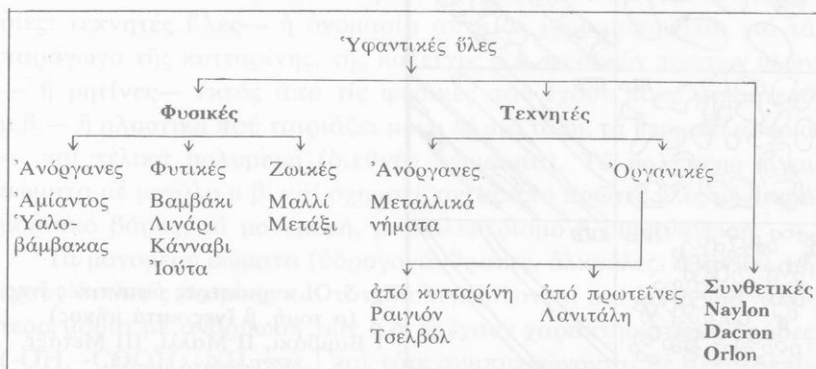
Ο συνδυασμός σπυροκωφιδίου ή νυλβητρίδης με δελταθεϊνίνη πιάς είχε μεγάλη επίδραση κατά τήν αντιμετώπιση τών παρασίτων άέν και παρούν τά προσήομένα σπυροκωφιδία ήλά τά ό,ή, ήρούν από θεραπειτική άποψη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΗ'

ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΥΦΑΝΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ

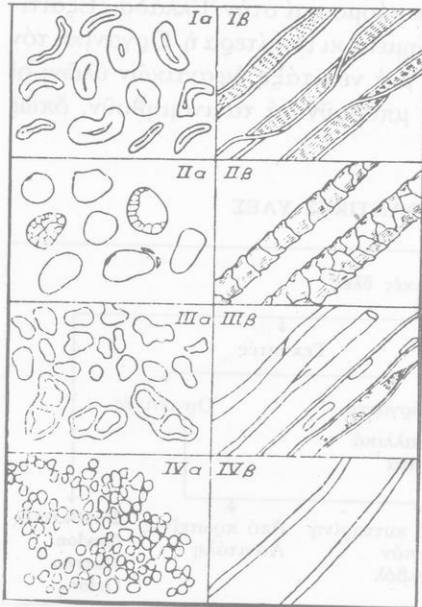
98. Συνθετικές ύλες. Είναι γνωστό, πώς αρχικά ο άνθρωπος χρησιμοποίησε τὰ δέρματα τῶν ζώων γιὰ νὰ προστατέψει τὸ σῶμα του. Ἀργότερα μὲ τὴν πρόοδο τοῦ πολιτισμοῦ ἀρχίζει νὰ χρησιμοποιεῖ γιὰ τὴν κατάσκευή τῶν ρούχων του διάφορες ὕλες, ἀπὸ τὸ φυτικό καὶ ζωικό βασίλειο, ὅπως τὸ βαμβάκι, τὸ λινάρι καὶ τὴν κánaβι ἀπὸ τὰ φυτὰ, τὸ μαλλί καὶ τὸ μετάξι ἀπὸ τὰ ζῶα. Ὅλες αὐτὲς τὶς ὕλες τὶς κάνει ἀρχικὰ νήματα καὶ τελικὰ ὑφάσματα καὶ πλεκτά. Ἡ ἐπεξεργασία στὴν ἀρχὴ ἔχει τὴ μορφή οἰκοτεχνίας, ἐξελίσσεται σὲ βιοτεχνία καὶ σήμερα ἔχει τὴ μορφή βιομηχανίας. Οἱ κλωστοῦφαντουργικὲς βιομηχανίες ἀποτελοῦν ἕναν ἀπὸ τοὺς μεγαλύτερους βιομηχανικοὺς κλάδους σ' ὅλο τὸν κόσμον καὶ στὴν Ἑλλάδα. Ἐξαιτίας τῆς προόδου πού σημείωσε ἡ Χημεία καὶ ἰδιαίτερα ἡ Ὄργανική τὸν τελευταῖο αἰῶνα, δημιουργήθηκε μιὰ νέα τάξη ὑφαντικῶν ὑλῶν: οἱ τεχνητὲς ὑφαντικὲς ὕλες. Αὐτὲς μποροῦν νὰ ταξινομηθοῦν, ὅπως δείχνει ὁ παρακάτω πίνακας:

ΠΙΝΑΚΑΣ 16 ΥΦΑΝΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ



ΠΙΝΑΚΑΣ 17
ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΥΦΑΝΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ

Όνομα	Πρώτη ύλη	Χημική σύσταση	Αντίστοιχη φυσική ύλη	Χημ. σύσταση φυσικής ύλης
Τσελβόλ	Τεχνητό μετάξι	Υδατάνθρακας	Μαλλί	Πρωτεΐνη
Λανιτάλη	Καζεΐνη και φορμόλη	Πρωτεΐνη	Μαλλί	Πρωτεΐνη
Ραιγιόν	Κυτταρίνη	Υδατάνθρακας	Μετάξι	Πρωτεΐνη
Συνθετικές ύφαντικές ύλες				
Terylene-Dacron	Λιθανθρακόπισσα	Πολυεστέρες		
Naylon Naylon 66 Perlon L	Λιθανθρακόπισσα Ακετυλένιο Βενζόλιο	Πολυαμίδιο		
Orlon Acrilan	Μεθακρυλικό όξύ	Ακρυλονιτρίλια		



Τό σχ. 5 δείχνει τή μικροσκοπική όψη και τήν τομή των πιό σπουδαιών φυσικών και τεχνητών ύφαντικών ίνων. Ή εξέταση μέ τό μικροσκόπιο, είναι ό πιό άπλόσ τρόπος γιά νά διακρίνεται τό είδος των ύφαντικών ίνων.

Σχ. 5 Οι κυριότερες ύφαντικές ίνες (α τομή, β ίνες κατά μήκος)
I Βαμβάκι, II Μαλλί, III Μετάξι,
IV Τεχνητό μετάξι

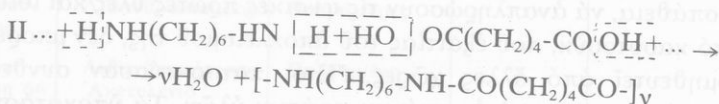
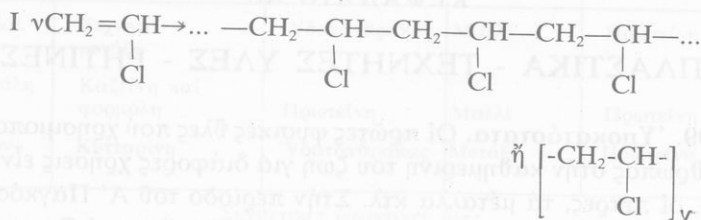
ΠΛΑΣΤΙΚΑ - ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΥΛΕΣ - ΡΗΤΙΝΕΣ

99. **Υποκατάστατα.** Οί πρώτες φυσικές ύλες πού χρησιμοποιήσε ό άνθρωπος στήν καθημερινή του ζωή για διάφορες χρήσεις είναι τό ξύλο, οί πέτρες, τά μέταλλα κτλ. Στήν περίοδο του Α' Παγκόσμιου Πολέμου (1914-18) και λίγο πριν απ' αυτή, αρχίζει στή Γερμανία ή προσπάθεια, νά αναπληρώσουν τίς φυσικές πρώτες ύλες και ιδιαίτερα τό καουτσούκ, πού έξαιτίας του αποκλεισμού της, δέν μπορεί νά προμηθευτεί από άλλες χώρες. Έτσι κατασκεύασαν συνθετικά υποκατάστατα (ersatz) όρισμένων πρώτων ύλων. Τά υποκατάστατα όμως σέ ειρηνική εποχή μειονεκτούν από οικονομική και τεχνική πλευρά και έτσι ύστερα από τή λήξη του πολέμου εγκαταλείπονται και μετά από μιά δεκαετία αρχίζει νέα φάση προσπάθειων στήν Αμερική, μέ σκοπό: νά παρασκευάσουν νέα σώματα, μέ όρισμένες φυσικές και τεχνολογικές ιδιότητες, πού δέν παρουσιάζονται στά φυσικά προϊόντα, νά βρούν ποιοτικά ανώτερες και ποσοτικά πίο πολλές πρώτες ύλες και νά αξιοποιήσουν φτηνές πρώτες ύλες, παραπροϊόντα της βιομηχανίας και απορρίματα.

Θεμελιωτής του νέου αυτού κλάδου της Χημείας είναι ό Carothers. Στά νέα αυτά σώματα δόθηκαν και χρησιμοποιούνται οί όνομασίες: τεχνητές ύλες— ή όνομασία αυτή δέ χρησιμοποιείται για τά παράγωγα της κυτταρίνης, της καζεΐνης κ.ά. φυσικών πρώτων ύλων — ή ρητίνες— εκτός από τίς φυσικές πού έχουν πολύ μικρότερο μ.β.— ή πλαστικά πού ταιριάζει μόνο σέ μιά τάξη, τά θερμοπλαστικά — και τελικά πολυμερή (διεθνής όνομασία). Τά πολυμερή είναι σώματα μέ μεγάλο μ.β. και σχηματίζονται από πρώτες ύλες μέ μικρό μοριακό βάρος, τά μονομερή, μέ πολυμερισμό ή συμπύκνωση.

Τά μονομερή σώματα (υδρογονάνθρακες, αλκοόλες, όξέα κτλ.) ή έχουν διπλούς δεσμούς και τότε πολυμερίζονται και δίνουν μεγαλύτερα μόρια μέ ανόρθωση των δ.δ. ή έχουν χαρακτηριστικές ομάδες (-OH, -COOH, -NH₂ κτλ.) και τότε συμπυκνώνονται μέ αλληλοεπί-

δραση τῶν ομάδων καί δίνουν πάλι μεγαλομοριακές ἐνώσεις. Σύμφωνα μέ τά παραπάνω ἢ παρασκευή μιᾶς τεχνητῆς ὕλης γίνεται σέ δύο στάδια: α) παρασκευή τοῦ μονομεροῦς καί β) πολυμερισμός ἢ συμπίκνωση, π.χ.



- I Πολυμερισμός βινυλοχλωριδίου → βινυλικό πολυμερές
 II Συμπύκνωση ἑξαμεθυλενοδιαμίνης καί ἀδιπικοῦ ὀξέος → νερό καί Nylon.

Ἐκτός ἀπό τήν κατάταξη σέ πολυμερή συμπίκνωσης καί πολυμερή προσθήκης, δηλαδή ἀπλό πολυμερισμό, γίνεται κι ἄλλη συστηματική κατάταξη ἀνάλογα μέ τή χημική σύσταση ἢ τή μηχανική συμπεριφορά (ἐλαστομερή πλαστικά καί ἴνες).

Σέ σχέση μέ τόν τρόπο κατεργασίας τά πολυμερή διακρίνονται σέ θερμοπλαστικά καί θερμοσκληραινόμενα ἢ θερμοστατικά.

Τά θερμοπλαστικά μέ τή θέρμανση μαλακώνουν καί σκληραίνουν μέ τήν ψύξη κι αὐτό μπορεῖ νά γίνεται πολλές φορές χωρίς περιορισμό.

Τά θερμοστατικά μέ τή θέρμανση μαλακώνουν στήν ἀρχή καί τελικά ὅσο ἡ θέρμανση συνεχίζεται, σκληραίνουν ὀριστικά.

Τά θερμοπλαστικά παρουσιάζουν τό πλεονέκτημα πῶς κακότεχνα ἀντικείμενα, ὑπολείμματα καί ἀπορρίματα μπορεῖ νά ξαναχρησιμοποιηθοῦν.

Παρακάτω ἀναφέρονται οἱ πιό γνωστές τεχνητές ὕλες, πού ὀρισμένες ἀπ' αὐτές ἔχουν ἐξεταστεῖ σέ προηγούμενα κεφάλαια.

Α) Παράγωγα φυσικῶν πολυμερῶν

- 1) Ὅλα τὰ εἶδη τῶν ὑφαντικῶν ἰνῶν πού ἐξετάστηκαν στό προηγούμενο κεφάλαιο.
- 2) **Γαλάλιθος**: ἀπό καζεΐνη καί φορμαλδεϋδη (βλ. σελ. 98).

Β) Προϊόντα πολυμερισμοῦ

- 1) **Τεχνητό καουτσούκ**: μέ πολυμερισμό τοῦ βουταδιενίου (Buna) καί συνθετικό μέ πολυμερισμό τοῦ ἰσοπρενίου (σελ. 55)
- 2) **Πολυαιθυλένια**: μέ πολυμερισμό τοῦ αἰθυλενίου ἢ φθοροαιθυλενίου π.χ. Teflon κ.ἄ., χρήσιμο γιά τήν ἐπάλειψη μαγειρικῶν σκευῶν.
- 3) **Πολυβινυλικές ρητίνες**: μέ πολυμερισμό ἀπό τὰ βινυλικά παράγωγα (ρίζα βινυλίου $\text{CH}_2=\text{CH}-$). Μία ἀπ' αὐτές εἶναι τό **Polaroid**, χρήσιμο γιά τήν κατασκευή πολωτικῶν ὑλικῶν τῆς Ὀπτικῆς.
- 4) **Πολυακρυλικές ρητίνες**: μέ πολυμερισμό ἀπό τὰ παράγωγα τοῦ ἀκρυλικοῦ καί τοῦ μεθακρυλικοῦ ὀξέος. Σ' αὐτές ἀνήκουν τὰ διάφορα εἶδη πλαστικῶν πού στό ἐμπόριο ἔχουν τὰ ὀνόματα: **Plexiglas**, **Perspex**, **Lucite** κτλ., χρήσιμα γιά τήν κατασκευή ὑαλοπινάκων ἀσφαλείας στά αὐτοκίνητα, ἀεροπλάνα κτλ., γιά ὀπτικά ὄργανα, φακούς ἐπαφῆς κτλ.
- 5) **Πολυστυρόλια**: μέ πολυμερισμό ἀπό τό στυρόλιο μέ τίς ἴδιες χρήσεις τῶν προηγούμενων.

Γ) Προϊόντα συμπύκνωσης

- 1) **Βακελίτης**: μέ συμπύκνωση φαινόλης καί φορμαλδεϋδης.
- 2) **Οὐριοφορμαλδεϋδικές ρητίνες**: ἀπό συμπύκνωση φορμαλδεϋδης καί οὐρίας π.χ. ἡ **φορμάικα**, χρήσιμο ὑλικό γιά ἐπικαλύψεις κόντρα πλακέ καί κατασκευή πολλῶν ἀντικειμένων κοινῆς χρήσης.
- 3) **Πολυαμιδικές ρητίνες**: μέ συμπύκνωση δικαρβονικῶν ὀξέων καί ἀμινῶν. Ἡ πιό γνωστή εἶναι τό **Naylon 66**, χρήσιμο γιά κατασκευή ταινιῶν γραφομηχανῆς, χειρουργικῶν νημάτων ἀντί γιά τό δέρμα, χαρτιοῦ κτλ.

100. Σιλικόνες. Εἶναι μιά ἰδιαίτερη τάξη πλαστικῶν. Περιέχουν πυρίτιο, Silicium, καί γι αὐτό ὀνομάζονται ἔτσι, ἢ ρίζες $-\text{SiO}_2-$ ἀντί

γιά άνθρακα. Έχουν εξαιρετικές ιδιότητες, άντέχουν σέ ψηλές θερμοκρασίες, δέν προσβάλλονται από τά άντιδραστήρια, εΐναι μονωτικά σώματα και ύδροφοβα.

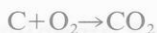
Μολονότι ή τιμή τους εΐναι μεγάλη, βρΐσκουν σημαντική βιομηχανική εφαρμογή σάν λιπαντικά, μονωτικά, στην κατασκευή σταθερών βερνικιών, γιά διάφορα εΐδη πλαστικών, καουτσούκ εξαιρετικής άντοχής, γιά έπικαλύψεις πού προστατεύουν από τό νερό κτλ.

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.

Ποσοτικός προσδιορισμός του άνθρακα και του υδρογόνου. Όταν καεί μία οργανική ουσία με πηγή οξυγόνου το CuO δίνει όπως είναι γνωστό CO_2 και H_2O . Το CO_2 μαζεύεται σε δοχείο που περιέχει στερεό ή διάλυμα υδροξειδίου του καλίου και το H_2O σε δοχείο με CaCl_2 . Η διαφορά του βάρους των δοχείων πριν και ύστερα από την απορρόφηση των προϊόντων της καύσης δίνει την ποσότητα του CO_2 και του H_2O που σχηματίστηκαν από την καύση και υπολογίζεται εύκολα ύστερα ή ποσότητα του άνθρακα και του υδρογόνου που έχει η οργανική ουσία.

Παράδειγμα: 0,3 γρ. ουσίας καίγονται και δίνουν 0,44 γρ. CO_2 και 0,18 γρ. H_2O . Πόσο % C και H περιέχει η αρχική ουσία;

Λύση.



$$12 \text{ γρ. } 44 \text{ γρ.}$$

$$\text{X}_1; \quad 0,44$$



$$2 \text{ γρ. } 18 \text{ γρ.}$$

$$\text{X}_2; \quad 0,18$$

$$\text{X}_1 = \frac{0,44 \cdot 12}{44} = 0,12 \text{ γρ. C} \quad \text{X}_2 = 2 \cdot \frac{0,18}{18} = 0,02 \text{ γρ. H}$$

Στή συνέχεια:

$$\begin{array}{ccccccc} 0,3 \text{ γρ. ουσίας} & \text{περιέχουν} & 0,12 \text{ γρ. C} & \text{και} & 0,02 \text{ γρ. H} \\ 100 \text{ γρ.} & \text{»} & \text{X}_3 & & \text{X}_4 \end{array}$$

$$\text{X}_3 = 0,12 \cdot \frac{100}{0,3} = 40 \quad \text{X}_4 = 0,02 \cdot \frac{100}{0,12} = 16,66$$

Συμπέρασμα: Η ένωση περιέχει 40% C και 16,66% H. Το άθροισμα % των δύο παραπάνω στοιχείων δίνει 56,66%. Αν με την ποιοτική ανάλυση δέν έχουν βρεθεί άλλα στοιχεία στην ουσία τότε η διαφορά $100 - 56,66 = 43,34$ δίνει το ποσοστό της ουσίας σε οξυγόνο.

Προσδιορισμός του άζωτου:

Με κατάλληλο τρόπο τό άζωτο πού ελευθερώνεται από τήν καύση τής ουσίας μαζεύεται μέσα σε βαθμολογημένο άζωτόμετρο και ό ύπολογισμός γίνεται μέ βάση, ότι 22400 cm³ άζωτο ζυγίζει σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας 28 γρ.

Παράδειγμα. 0,2 γρ. ουσίας δίνουν τελικά 72 cm³ άζωτο. Πόσο % άζωτο περιέχει ή ουσία;

Λύση

22400 cm³ N ζυγίζει 28 γρ.

72 cm³ X;

28.72

$$X = \frac{28.72}{22400} = 0,09 \text{ γρ.}$$

Και στή συνέχεια:

0,2 γρ. ουσίας δίνουν 0,09 γρ. N₂

100 γρ. » » X;

$$X = \frac{0,09 \cdot 100}{0,2} = 45$$

Συμπέρασμα. Η ουσία έχει 45% N₂.

Υπολογισμός σύστασης επί τοις % μιās οργανικής ένωσης:

Όταν δίνεται ο τύπος τής χημικής ένωσης και τό μ.β. ό ύπολογισμός γίνεται όπως και για τίς άνόργανες ένώσεις.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ I

Υπολογισμός της περιεκτικότητας σε άνθρακα, υδρογόνο και άζωτο διάφορων ενώσεων με βάση την ποσοτική ανάλυση. Υπολογισμός της σύστασης στα %.

1) Νά υπολογιστεί η περιεκτικότητα στα % σε άνθρακα και υδρογόνο, με βάση τα αποτελέσματα της στοιχειακής ανάλυσης.

Ένωση Α	0,2 γρ.	δίνουν	0,6286 γρ. CO ₂	και	0,2571 γρ. H ₂ O
» Β	0,2 γρ.	»	0,3832 γρ. CO ₂	»	0,0587 γρ. H ₂ O
» Γ	0,3 γρ.	»	0,4125 γρ. CO ₂	»	0,1687 γρ. H ₂ O

2) Νά υπολογιστεί η περιεκτικότητα στα % σε άζωτο, με βάση τα αποτελέσματα της στοιχειακής ανάλυσης.

Ένωση Δ	0,3 γρ.	δίνουν	56,91 cm ³		άζωτο
» Ε	0,3 γρ.	»	44,77 cm ³	»	»

3) Νά υπολογιστεί η περιεκτικότητα στα % σε άνθρακα, υδρογόνο και άζωτο, με βάση τα αποτελέσματα της στοιχειακής ανάλυσης.

Ένωση Ζ 0,3 γρ. δίνουν
0,4250 γρ. CO₂, 0,4355 γρ. H₂O, 108,3 cm³ N₂

Ένωση Η 0,2 γρ. δίνουν
0,2346 γρ. CO₂, 0,1200 γρ. H₂O, 29,84 cm³ N₂

4) Νά βρεθεί ποιές από τις παραπάνω ενώσεις Α-Η περιέχουν όξινο και σε ποιά αναλογία.

5) Νά υπολογιστεί η σύσταση στα % των παρακάτω ενώσεων:

C ₂ H ₂	C ₆ H ₆	C ₂ H ₄ O ₂	C ₂ H ₇ N
C ₄ H ₈		C ₆ H ₁₂ O ₆	

6) Νά βρεθεί πόσο CO₂ και πόσο H₂O δίνουν, όταν καούν, 0,2 γρ. από καθεμιά ένωση του προβλήματος με αριθμό 5.

7) Νά βρεθῆι πόσο CO_2 καί πόσο H_2O δίνουν μέ τήν καύση τους 0,3 γρ. ἀπό τίς παρακάτω ἐνώσεις:



8) Νά βρεθῆι πόσα cm^3 ἄζωτο δίνουν 0,2 γρ. ἀπό τίς ἐνώσεις:



ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ II

Τά παρακάτω προβλήματα στηρίζονται στίς ἀντιδράσεις τοῦ βιβλίου καί λύνονται μέ τήν ἀπλή μέθοδο τῶν τριῶν.

Θυμίζουμε πὼς τό mol ἑνός ἀερίου στίς κανονικές συνθήκες πίεσης καί θερμοκρασίας ἔχει ὄγκο 22,4 lt.

1) Πόσα γρ. CH_3COOH καί πόσα NaOH πρέπει νά θερμάνουμε γιά νά πάρουμε 25 lt CH_4 ;

2) Φωταέριο ἀποτελεῖται ἀπό 50% ὕδρογόνο, 35% CH_4 , 10% CO καί 5% N_2 σέ ὄγκο. Πόσο ζυγίζει τό 1 lt;

3) Πόσος ὄγκος ὕδρογόνο χρειάζεται γιά νά σχηματιστεῖ αἰθάνιο ἀπό 10 γρ. αἰθυλένιο; Πόσος ὄγκος αἰθάνιο θά σχηματιστεῖ;

4) Πόσα γρ. ἀλκοόλης καί πόσα lt διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα παίρνουμε ἀπό τή ζύμωση 500 γρ. γλυκόζης;

5) Μέ ἐπίδραση θεικοῦ ὀξέος καί θέρμανση σέ αἰθυλική ἀλκοόλη τά 80% τῆς ἀλκοόλης γίνονται αἰθέρας καί τά 20% αἰθυλένιο. Πόση ἀλκοόλη χρειάζεται γιά νά παρασκευάσουμε 1 χγρ. αἰθέρα καί πόσα λίτρα αἰθυλένιο θά γίνει συγχρόνως;

6) Νά βρεθῆι ἡ σύσταση στά % τοῦ ἄλατος τοῦ Seignette.

7) Πόσα γρ. ὕδροξειδίου τοῦ νατρίου χρειάζονται γιά τή σαπυνοποίηση 1 χγρ. στεατίνης (τύπος λίπους σελ. 89 $\text{R}=\text{C}_{17}\text{H}_{35}$).

8) Νά βρεθῆι ὁ ὄγκος τῶν ἀερίων πού δίνει ἡ ἐνζυματική διάσπαση 25 γρ. οὐρίας.

9) Πόσα γρ. γλυκόζης και φρουκτόζης παίρνουμε από την υδρολυτική διάσπαση 60 γρ. καλαμοσάκχαρου;

10) Πόσα γρ. βενζολίου και πόσα γρ. νιτρικό οξύ (περιεκτικότητα σε νιτρικό οξύ 63%) χρειάζεται για να παρασκευαστούν 100 γρ. νιτροβενζόλιο;

11) Μέ διάσπαση μιᾶς ποσότητας αμυγδαλίνης σχηματίζονται 9 γρ. υδροκυάνιο. Πόση ήταν σε γρ. ή ποσότητα της αμυγδαλίνης και ποιά άλλα σώματα σχηματίζονται συγχρόνως; Νά υπολογιστεί και η ποσότητά τους σε γρ.

12) Πόσα γρ. νιτροβενζόλιο χρειάζονται για να παρασκευαστούν 80 γρ. άνιλίνης; Πόσος όγκος υδρογόνου χρειάζεται για αυτό; Πόσος σίδηρος και πόσο υδροχλωρικό οξύ ειδ. β. 1,19 (περιεκτικότητας σε υδροχλωρικό οξύ 36,5%);

ΠΙΝΑΚΑΣ 18

Δείχνει τὰ άτομικά βάρη τῶν στοιχείων γιά τή λύση τῶν προβλημάτων.

Υδρογόνο	1	Νάτριο	23
Άνθρακας	12	Θεῖο	32
Άζωτο	14	Κάλιο	39,1
Όξυγόνο	16	Σίδηρος	55,8

Γιά νά εἶναι πιό ἀπλές οἱ πράξεις τό ἀτ. βάρος τοῦ υδρογόνου λογαριάζεται 1 ἀντί γιά 1,0088.

ΤΥΠΟΙ ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Γραμμοάτομο = Τό ἀτομικό βάρος τοῦ στοιχείου σε γραμμάρια.

Γραμμομόριο = Τό μοριακό βάρος τῆς ἔνωσης ἢ τοῦ στοιχείου σε γραμμάρια.

Σχέση πίεσης, όγκου και θερμοκρασίας μάζας αερίου:

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

$P_1, P_2 =$ οι πιέσεις

$V_1, V_2 =$ οι όγκοι

$T_1, T_2 =$ οι απόλυτες θερμοκρασίες της μάζας του αερίου σε δυο διαφορετικές καταστάσεις.

11-6-2020

ΕΚΔΟΣΗ ΙΖ', 1977 (ΙΧ) ● ΑΝΤΙΤΥΠΑ 72.000 ● ΣΥΜΒΑΣΗ 2875/31-5-77

ΕΚΤΥΠΩΣΗ: ΝΕΑ ΠΕΙΡΑΪΚΗ ΛΙΘΟΓΡΑΦΙΑ

