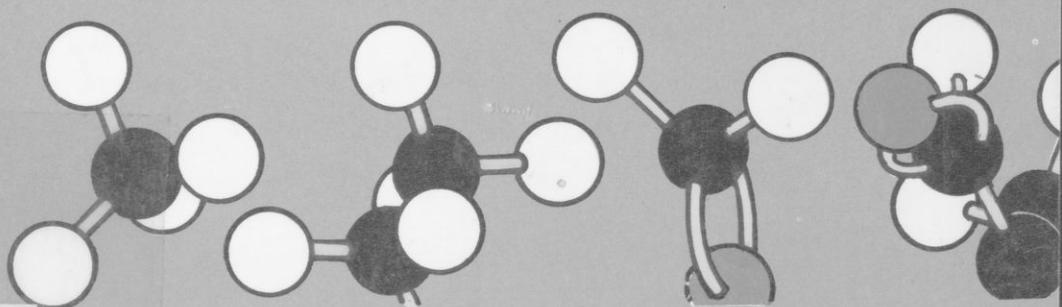


Г. ВАРВОГЛН

ОРГАНІКН Х НМЕІА

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ



ΠΡΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

Ψηφιοποίηθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

AOHNA 1982

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΡΑΗ

Οργανική Καθηγητή Πανεπιστημίου
Αθηνών και Θεσσαλονίκης

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Γ. ΔΥΚΕΙΟΥ

17628

Μέ ύπόφαση τῆς Ἑλληνικῆς Κυβερνήσεως τά διδακτικά βιβλία τοῦ Δημοτικοῦ, Γυμνασίου καὶ Λυκείου τυπώνονται ἀπό τὸν Ὀργανισμό Ἐκδόσεως Διδακτικῶν Βιβλίων καὶ μοιράζονται ΔΩΡΕΑΝ.

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΒΑΡΒΟΓΛΗ

‘Ομότιμου Καθηγητή Πανεπιστημίων
‘Αθηνῶν καὶ Θεσσαλονίκης

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ρυπανόδιοM =	0.0
ρυπανόδιοM =	1.0
ρυπανόδιοM =	1.3
ρυπανόδιοM =	3.0
ρυπανόδιοM =	5.0
ρυπανόδιοM =	8.0
ρυπανόδιοM =	10.0
ρυπανόδιοM =	15.0
ρυπανόδιοM =	20.0
ρυπανόδιοM =	30.0
ρυπανόδιοM =	40.0
ρυπανόδιοM =	50.0
ρυπανόδιοM =	60.0
ρυπανόδιοM =	70.0
ρυπανόδιοM =	80.0
ρυπανόδιοM =	90.0
ρυπανόδιοM =	100.0

Σύνταξη από λέξεις της ομάδας
προσόντων προσώπων με την οποίαν θα

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ-ΑΘΗΝΑ 1982

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΕΣΠΡΟΥ ΒΑΒΩΤΑ
Επειδή τον πάγκο δεν μπορεί να φέρει ούτε την θερμοκρασία της θάλασσας ούτε την θερμοκρασία της ατμόσφαιρας.

Συντομογραφίες — Σύμβολα

Ατ. β.	= Ατομικό βάρος
Γ.Τ.	= Γενικός (έμπειρικός) τύπος
Δ.δ.	= Διπλός δεσμός
Ειδ. β.	= Ειδικό βάρος
Κ.Σ.	= Κανονικές συνθήκες*
Μ.β.	= Μοριακό βάρος
Μ.Τ.	= Μοριακός τύπος
Σ.Τ.	= Συντακτικός τύπος
Τ.δ.	= Τριπλός δεσμός
cm	= Έκατοστόμετρο
g	= Γραμμάριο
Kg	= Χιλιόγραμμο
l	= Λίτρο
m	= Μέτρο
mg	= Χιλιοστόγραμμο
mm	= Χιλιοστόμετρο

* Για άέρια, δηλ. θερμοκρασία 0°C
και πίεση 760 mm στήλης ύδραργύρου.

ΥΛΗ ΚΟΡΜΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α'

Εισαγωγή	Σελ.	9 — 11
‘Οργανική Χημεία — ’Οργανικές ένώσεις — Προέλευση και διάδοση τῶν δργανικῶν ένώσεων — Σημασία τῶν δργανικῶν ένώσεων γιά τή ζωή τοῦ ἀνθρώπου.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β'

Σύσταση τῶν δργανικῶν ένώσεων	Σελ.	12 — 17
Χημική ἀνάλυση τῶν δργανικῶν ένώσεων — Ποιοτική ἀνάλυση — ‘Ανίχνευση τοῦ ἄνθρακα — ‘Ανίχνευση τοῦ ὑδρογόνου — ‘Ανίχνευση τοῦ ἀζώτου — Ποσοτική ἀνάλυση — Προσδιορισμός τοῦ ἄνθρακα και τοῦ ὑδρογόνου — Προσδιορισμός τοῦ ὀξυγόνου — ‘Υπολογισμός τῆς συστάσεως στά ἐκατό.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'

Κατάταξη τῶν δργανικῶν ένώσεων — ‘Ομόλογες σειρές	Σελ.	18 — 22
‘Ακυκλες ένώσεις — Κυκλικές ένώσεις — ‘Ομόλογες σειρές — ‘Υποκαταστάτες — Χαρακτηριστικές διακλαδισμένης		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ'

‘Ονοματολογία τῶν δργανικῶν ένώσεων	Σελ.	23 — 27
‘Ονοματολογία τῶν δργανικῶν ένώσεων — ‘Ονοματολογία ένώσεων μέ διακλαδισμένη ἀλυσίδα.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε'

Ίσομέρειες τῶν δργανικῶν ένώσεων	Σελ.	28 — 31
Ίσομέρεια — Συντακτική ίσομέρεια — Συντακτική θεωρία — Πολυμέρεια.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ'

Κεκορεσμένοι ύδρογονάνθρακες	Σελ.	32 — 41
Παραφίνες — Μεθάνιο — ‘Αλκυλαλογονίδια — Αιθάνιο — Φωταέριο — Πετρέλαια — Βενζίνη — Πετροχημικά.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ζ'

'Ακόρεστοι ύδρογονάνθρακες	Σελ.	42 — 48
'Ακόρεστοι ύδρογονάνθρακες μέ ένα διπλό δεσμό — Αίθυλενιο —		
'Ακετυλένιο — "Άλλοι άκόρεστοι ύδρογονάνθρακες — Καουτσούκ		
— Γουταπέρκα.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Η'

Ζυμώσεις — 'Αλκοόλες	Σελ.	49 — 55
Ζυμώσεις — 'Αλκοόλες — Μεθυλική άλκοόλη — Αίθυλική άλκοόλη — 'Αλκοολούχα ποτά — Πολυσθενείς άλκοόλες — Νιτρογλυκερίνη.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Θ'

Καρβονυλικές ένώσεις — 'Αλδεύδες καί κετόνες	Σελ.	56
----------------------------------------------------	------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι'

'Οξέα	Σελ.	57 — 61
Λιπαρά δέξια — Μυρμηκικό δέξι — 'Οξικό δέξι — Παλμιτικό καί στεατικό δέξι — 'Ακόρεστα δέξια — 'Ελαιικό δέξι.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΑ'

Λίπη καί έλαια — Σάπωνες — 'Απορρυπαντικά	Σελ.	62 — 66
Λίπη καί έλαια — Βιομηχανική κατεργασία τῶν λιπῶν καί τῶν έλαιών — Σάπωνες — 'Απορρυπαντικά — 'Απορρυπαντική δράση τῶν σαπώνων.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΒ'

'Αμινοξέα — Πρωτείνες	Σελ.	67 — 68
'Αμινοξέα — Πρωτείνες — Πρωτεΐδια — Νουκλεοπρωτεΐδια — Καζεΐνη.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΓ'

'Υδατάνθρακες	Σελ.	69 — 81
'Απλά σάκχαρα — Γλυκόζη — Φρουκτόζη — Τεχνητές γλυκαντικές όλες — Δισακχαρίτες — Καλαμοσάκχαρο — Πολυσακχαρίτες — 'Αμυλο — Γλυκογόνο — Κυτταρίνη — Νιτροκυτταρίνη — Χαρτί — Τεχνητό μετάξι — Τεχνητό μαλλί — Κελλοφάνη.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΔ'

Γενικά γιά τίς κυκλικές ένώσεις	Σελ.	82 — 83
Κυκλικές ένώσεις — 'Αρωματικές ένώσεις.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΕ¹²

Λιθανθρακόπισσα	Σελ.	84 — 86
-----------------------	------	---------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΣΤ¹³

'Αρωματικός χαρακτήρας — 'Αρωματικοί ώδρογονάνθρακες —	Σελ.	87 — 91
Παράγωγα	Σελ.	87 — 91
Τύπος τού θενζόλιου — 'Αρωματικός χαρακτήρας — Βενζόλιο —		
Τολουόλιο — Ναφθαλίνιο — Νιτροβενζόλιο — 'Ανιλίνη — Χρώματα.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΖ¹⁴

Βιταμίνες — 'Ορμόνες — 'Ενζυμα	Σελ.	92 — 97
Βιταμίνες — 'Ορμόνες — Φυτοορμόνες — 'Ενζυμα — Βιοκατάλύτες.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΗ¹⁵

Χημειοθεραπεία	Σελ.	98 — 101
Χημειοθεραπευτικά — Σουλφοναμίδια — 'Αντιβιοτικά — Πενικιλίνη — Στρεπτομυκίνη — Χλωρομυκητίνη.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΘ¹⁶

'Εντομοκτόνα	Σελ.	102 — 103
--------------------	------	-----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Κ¹⁷

Συνθετικές ύφαντικές όλες	Σελ.	104 — 105
Πλαστικά — Τεχνητές όλες — Ρητίνες	Σελ.	106 — 107
'Υποκατάστατα — Σιλικόνες.		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΒ¹⁸

Σύντομη ιστορική άνασκόπηση και βιογραφικά σημειώματα τῶν θεμελιωτῶν τῆς 'Οργανικής Χημείας	Σελ.	108 — 109
Προβλήματα I	Σελ.	110 — 111
Προβλήματα II	Σελ.	112 — 113
Πίνακας ατομικῶν βαρῶν	Σελ.	113
Τύποι ἀπὸ τή Φυσική καὶ χρήσιμες ἔννοιες γιά τή λύση τῶν προβλημάτων	Σελ.	114
Πῶς λύνονται τά προβλήματα	Σελ.	114 — 116
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής		

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

Όργανική Χημεία, δργανικές ένώσεις. Άπο τήν Ἀνόργανη Χημεία μάθαμε πώς στή Φύση ύπαρχουν 92 στοιχεῖα και οι ένώσεις τους. Άπο τά 92 αυτά στοιχεῖα δ ἄνθρακας* ξεχωρίζει και γιά τό μεγάλο πλῆθος τῶν ένώσεων πού δίνει και γιά τή σπουδαιότητα αυτῶν τῶν ένώσεων. Αύτοί οι δύο λόγοι δημιουργοῦν τήν ἀνάγκη νά έξετάζονται οι ένώσεις τοῦ ἄνθρακα ἀπό ίδιαίτερο κλάδο τῆς Ἐπιστήμης.

Ο ίδιαίτερος αὐτός κλάδος λέγεται **Όργανη Χημεία** και οι ένώσεις τοῦ ἄνθρακα δργανικές ένώσεις. Δέ συμπεριλαμβάνονται στίς δργανικές ένώσεις τό μονοξείδιο τοῦ ἄνθρακα CO, τό διοξείδιο CO₂, τό ἀνθρακικό δξύ H₂CO₃, τά ἄλατά του και δρισμένα παράγωγά του πού τά έξετάζει ή Ἀνόργανη Χημεία.

Οι κυριότερες, ὅχι δμως οι θεμελιώδεις ούτε οι καθοριστικές, διαφορές πού παρουσιάζονται ἀνάμεσα στίς δργανικές και τίς ἀνόργανες ένώσεις —δηλ. τίς ένώσεις τοῦ ἄνθρακα ἀπό τή μία μεριά και δλων τῶν ἄλλων στοιχείων ἀπό τήν ἄλλη— είναι: 1) οι δργανικές ένώσεις ἔχουν μεγαλύτερη εύπαθεια ἀπό τίς ἀνόργανες στή θερμότητα, τό φῶς και τά διάφορα ἀντιδραστήρια: 2) η ταχύτητα τῶν ἀντιδράσεων στίς δργανικές ένώσεις είναι τίς περισσότερες φορές μικρή, ἀντίθετα ἀπό τήν ταχύτητα τῶν ἀντιδράσεων στίς ἀνόργανες πού είναι μεγάλη: 3) οι δργανικές ένώσεις παρουσιάζουν μικρή διαλυτότητα στό νερό και μεγάλη στούς δργανικούς διαλύτες, ἀντίθετα ἀπό τίς ἀνόργανες πού παρουσιάζουν μεγαλύτερη διαλυτότητα στό νερό και μικρότερη στούς δργανικούς διαλύτες: 4) οι δργανικές ένώσεις ἔχουν, κατά κανόνα, μεγαλύτερο μ.θ. ἀπό τίς ἀνόργανες · 5) οι δργανικές ένώσεις παρουσιάζουν τά φαινόμενα τής ισομέρειας και τής πολυμέρειας πού θά έξεταστούν σέ ἄλλη θέση (σελ. 28, 31).

* Σύμβολο C, ἀτομικός ἀριθμός 6, ἀτομικό θάρος 12, σθένος 4, ισότοπα 6, ἀπό τά δποια δύο φυσικά: ¹²C (ἀναλογία 99%) και ¹³C (1%).

"Άλλοτε πίστευαν πώς δργανικές ένωσεις ήταν αύτές που ἔπαιρναν ἀπό τούς φυτικούς καὶ ζωικούς δργανισμούς καὶ πού γιά τό σχηματισμό τους σ' αύτούς ἔπερε νά δράσει ή ζωική δύναμη (vis vitalis). Τή δύναμη αὐτή τήν είχε ή Φύση, δχι ὅμως καὶ ὁ ἄνθρωπος στό ἐργαστήριο του. "Οταν ὅμως , ἀργότερα, μπόρεσαν ἀπό ἀνόργανα συστατικά καὶ χωρίς τή μεσολάθηση τῆς ζωικῆς δυνάμεως νά συνθέσουν δργανικές ένωσεις στό ἐργαστήριο, ή ἄποψη γιά τό ἀπαραίτητο τῆς ζωικῆς δυνάμεως ἀποδείχτηκε πώς δέν ήταν σωστή. Σήμερα ξέρουμε πώς ή Ὀργανική Χημεία είναι ἔνας κλάδος τῆς καθαρῆς Χημείας καὶ πώς μόνο δ πολύ μεγάλος ἀριθμός τῶν δργανικῶν ένωσεων —περίπου 2.000.000— σχετικά μέ τόν μικρό ἀριθμό τῶν ἀνόργανων —περίπου 70.000— καὶ ή σπουδαιότητά τους κάνουν ἀπαραίτητη τήν ἔξέτασή τους ἀπό ἴδιαίτερο κλάδο.

Τό πετρέλαιο, ή ναφθαλίνη, τό καουτσούκ, οί βιταμίνες, τά πλαστικά, σχεδόν ὅλα τά φάρμακα είναι δργανικές ένωσεις. Ὀργανικές ένωσεις είναι ἀκόμη τά λευκώματα, τά λίπη καὶ τά ἔλαια καὶ οἱ ὑδατάνθρακες πού είναι τά κύρια συστατικά τῶν διαφόρων τροφίμων καὶ ἀποτελοῦν τίς θρεπτικές ὕλες γιά τόν ἄνθρωπο καὶ τά ζῶα.

Προέλευση καὶ διάδοση τῶν δργανικῶν ένωσεων. Πολλές δργανικές ένωσεις είναι πολύ διαδεδομένες στή φύση. "Η ἀποτελοῦν συστατικά ζώων καὶ φυτῶν (λίπη, λευκώματα, ύδατάνθρακες, δργανικά δξέα κ.ἄ.) η βρίσκονται μέ τή μορφή φυσικῶν ἀποθεμάτων μέσα στή γῆ (πετρέλαια)." Ολες οἱ χρωστικές πού βρίσκονται στά φύλλα, τούς καρπούς καὶ τά ἄνθη, τό αἷμα, τά οὖρα καὶ τή χολή τῶν ζώων είναι δργανικά σώματα. "Άλλες πάλι δργανικές ένωσεις, ὅπως οί βιταμίνες, οἱ ὄρμόνες καὶ τά ἔνζυμα βρίσκονται μέσα στούς φυσικούς δργανισμούς σέ ἐλάχιστα ποσά, πού ὅμως είναι ἀπαραίτητα γιά τήν κανονική τους ἀνάπτυξη καὶ λειτουργία.

Τέλος πολύ μεγάλος ἀριθμός δργανικῶν ένωσεων παρασκευάστηκε συνθετικά στά ἐργαστήρια καὶ τά ἐργοστάσια, ὅπως τό ἀκετυλένιο, ή αιθυλική ἀλκοόλη, διάφορα φάρμακα κ.ἄ. Συνθετικά παρασκευάζονται ἀκόμη καὶ πολλά φυσικά προϊόντα χρήσιμα στόν ἄνθρωπο, ἐπειδή η ποσότητα αὐτῶν τῶν φυσικῶν προϊόντων δέ φτάνει γιά νά καλύψει τίς ἀνάγκες του. "Ετσι παρασκευάζονται σήμερα συνθετικά ή βενζίνη, τό καουτσούκ, διάφορα χρώματα κ.ἄ., μολονότι ὑπάρχουν στή φύση.

Σημασία τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων γιά τή ζωή τοῦ ἀνθρώπου.

Η χρησιμοποίηση τῶν δργανικῶν ἐνώσεων, εἴτε φυσικῶν εἴτε συνθετικῶν, εἶναι πολύ μεγάλη. Τά καύσιμα, τά τρόφιμα, τά φάρμακα, τά χρώματα, τά άρωματα, οἱ ἐκρηκτικές ψλες, τά διαλυτικά μέσα (ἐκτός ἀπό τὸ νερό), τά κάθε εἰδούς ἀπορρυπαντικά κ.ἄ. εἶναι δργανικές ἐνώσεις —καθαρές ή μείγματα.

ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Οι δργανικές ένώσεις περιέχουν όλες ανθρακα. Τάλλα στοιχεῖα, άναλογα μέτη συχνότητα πού παρουσιάζονται στίς δργανικές ένώσεις, κατατάσσονται μέτη τήν έξης σειρά: ύδρογόνο, δξυγόνο, αζωτο, άλογόνα, θεϊο, φωσφόρος, άρσενικό, μέταλλα.

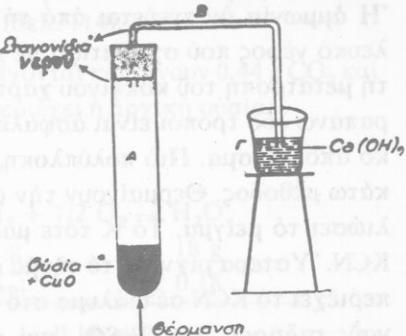
1. Χημική άνάλυση τῶν δργανικῶν ούσιῶν. Μέτη χημική άνάλυση άνιχνευονται καὶ προσδιορίζονται τά στοιχεῖα πού άποτελοῦν τήν δργανική ένωση. Ἡ άνάλυση αὐτή δονομάζεται στοιχειακή δργανική άνάλυση καὶ εἰναι δύο εἰδῶν: 1) ή ποιοτική στοιχειακή δργανική άνάλυση πού άναζητᾶ, άνιχνευει, τά στοιχεῖα τά δποια άποτελοῦν τήν δργανική ένωση καὶ 2) ή ποσοτική στοιχειακή δργανική άνάλυση πού προσδιορίζει τό βάρος κάθε στοιχείου, τό δποιο άνιχνευθηκε ώς συστατικό τής δργανικής ένώσεως, σέ δορισμένο βάρος αὐτῆς. Μέτα δεδομένα αὐτά ύπολογίζεται ύστερα ή περιεκτικότητα στά έκατο γιά κάθε στοιχεῖο.

Πρίν άπό τήν ποιοτική καὶ ποσοτική άνάλυση, πρέπει νά γίνει τέλειος καθαρισμός τής δργανικής ένώσεως γιά νά άνταποκρίνονται τά άποτελέσματα τής άναλύσεως στήν πραγματικότητα. Ὁ καθαρισμός γίνεται μέτις γνωστές φυσικές καὶ ἄλλες μεθόδους διαχωρισμοῦ τῶν συστατικῶν τῶν μειγμάτων, δηλ. μέ κλασματική κρυστάλλωση η ἀπόσταξη, μέ έξαχνωση, άναλογα μέ κάθε περίπτωση, καὶ τελικά μέ ξήρανση. Είμαστε βέθαιοι δτι μία δργανική ούσια εἰναι καθαρή, ἀπαλλαγμένη δηλ. ἀπό κάθε ξένη πρόσμειξη, ἃν ύστερα ἀπό δύο διαδοχικούς καθαρισμούς παρουσιάζει σταθερό σημεῖο βρασμοῦ (ύγρες καὶ άέριες ένώσεις) η τήξεως (στερεές ένώσεις).

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

2. Ἀνίχνευση τοῦ ἄνθρακα. Μέτην ἀνίχνευση τοῦ ἄνθρακα σέ μία ένωση καθορίζουμε συγχρόνως ἄν ή ένωση αὐτή εἰναι η δέν είναι δργανική. "Οταν μία ένωση μέ τή θέρμανση μαυρίζει η καίγεται,

ύπάρχει ή πιθανότητα νά περιέχει ανθρακα. Ή ανίχνευση τοῦ ανθρακα γίνεται μέ ασφάλεια, ἀν έξακριβωθεῖ ὅτι μέ τήν καύση τῆς οὐσίας παράγεται CO_2 . Γιά τό σκοπό αὐτό βάζουμε σέ κατάλληλη συσκευή Α (σχ. 1) δξείδιο τοῦ χαλκοῦ CuO πού θά χρησιμοποιηθεῖ ώς πηγή δξυγόνου μαζί μέ τήν έξεταζόμενη οὐσία καί θερμαίνουμε τό μεῖγμα. Στήν περίπτωση πού ή οὐσία περιέχει ανθρακα σχηματίζεται, μέ τήν καύση του CO_2 , σύμφωνα μέ τήν έξισωση:



Σχ. 1. Συσκευή γιά ανίχνευση ανθρακα καί υδρογόνου



πού μέ απαγωγό σωλήνα Β δόδηγεται στό ποτήρι Γ πού περιέχει άσβετόνερο. Όπως δείχνει ή έξισωση



ἀπό τό άσβετόνερο μέ τήν έπιδραση τοῦ CO_2 σχηματίζεται άδιάλυτο ανθρακικό άσβεστιο καί τό διαυγές διάλυμα θολώνει.

3. **Ανίχνευση τοῦ υδρογόνου.** Ή ανίχνευση τοῦ υδρογόνου γίνεται στήν ίδια συσκευή καί ταυτόχρονα μέ τήν ανίχνευση τοῦ ανθρακα. Ή συσκευή, ή οὐσία πού έξετάζεται καί τό δξείδιο τοῦ χαλκοῦ πρέπει προηγουμένως νά έχουν άπαλλαγεῖ ἀπό τήν ύγρασία μέ ξήρανση. Τό υδρογόνο τῆς οὐσίας μέ τό δξυγόνο τοῦ CuO σχηματίζει νερό



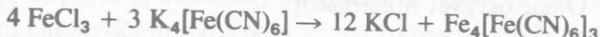
πού μέ τή μορφή λεπτῶν σταγονιδίων κάθεται πάνω στά πιό ψυχρά μέρη τῶν σωλήνων Α καί Β τῆς συσκευῆς.

4. **Ανίχνευση τοῦ άζωτου.** Πολλές άζωτούχες ουσίες, ὅταν καίγονται, ἀναδίνουν τήν ίδια ὀσμή πού έχει τό μαλλί ή τρίχα ὅταν καίγονται. Άλλες, ὅταν θερμανθοῦν μέ CaO ή NaOH , σχηματίζουν άμμωνια.

Η άμμωνία άνιχνεύεται άπό τή χαρακτηριστική της δσμή ή άπό τό λευκό νέφος που σχηματίζει μέ πυκνό ύδροχλωρικό δξύ η τελικά, άπό τή μετατροπή του κόκκινου χαρτιού του ήλιοτροπίου σέ κυανό. Οι παραπάνω δύο τρόποι είναι άσφαλεῖς μόνο σέ περίπτωση που έχουν θετικό άποτέλεσμα. Πιό πολύπλοκη, άλλα πάντοτε άσφαλής είναι η παρακάτω μέθοδος. Θερμαίνουν τήν ούσια μέ μεταλλικό K ή Na ώσπου νά λιώσει τό μείγμα. Τό K τότε μαζί μέ τό N και τόν C σχηματίζουν τό KCN. Υστερα ρίχνουν τό τήγμα σέ νερό και διήθουν. Στό διήθημα, που περιέχει τό KCN σέ διάλυμα στό νερό, προσθέτουν ένα άλας του δισθενούς σιδήρου, π.χ. FeSO₄, και τό θερμαίνουν. Σχηματίζεται τότε τό σύμπλοκο άλας του σιδηροκυανιούχου καλίου:



Προσθέτουν ύστερα στό διάλυμα ένα άλας του τρισθενούς σιδήρου, συνήθως FeCl₃, και οξινίζουν μέ ύδροχλωρικό δξύ. Σχηματίζεται τότε άδιάλυτο κυανό ίζημα ή κυανό χρῶμα άπό σιδηροκυανιούχο σιδήρο (κυανό του Βερολίνου):



Έτσι ή έμφανιση κυανού ίζηματος ή χρώματος δείχνει μέ βεβαιότητα ότι ή έξεταζόμενη ούσια περιέχει άζωτο και άντιστροφα, ἀν δέν παρουσιαστεῖ κυανό ίζημα ή χρῶμα, συμπεραίνουμε μέ βεβαιότητα πώς ή ούσια δέν περιέχει άζωτο.

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Τήν ποιοτική άναλυση άκολουθεῖ ή ποσοτική άναλυση.

5. Προσδιορισμός του άνθρακα και του ύδρογόνου. Οι δύο αύτοί προσδιορισμοί γίνονται πάντοτε μαζί. Είναι γνωστό, πώς όταν μία δργανική ούσια καεί μέ πηγή δξυγόνου τό CuO, δίνει CO₂ και H₂O. Τό CO₂ συλλέγεται σέ δοχείο που περιέχει στερεό ύδροξείδιο του καλίου ή διάλυμά του και τό H₂O, πρώτο, σέ δοχείο μέ CaCl₂ ή άλλο ύγροσκοπικό σῶμα. Ή διαφορά τού βάρους τῶν δοχείων πρίν και ύστερα άπό τήν άπορρόφηση τῶν προϊόντων τής καύσεως δίνει τήν ποσότητα τού CO₂ και τού H₂O που σχηματίστηκαν άπό τήν καύση και ύστερα

ύπολογίζεται εύκολα ή ποσότητα του άνθρακα και του ύδρογόνου που περιέχει ή εξεταζόμενη ουσία (βλ. και σελ. 114).

Παράδειγμα. 0,3 g ουσίας καίγονται και δίνουν 0,44 g CO₂ και 0,18 g H₂O. Πόσο C και H στά έκατό περιέχει ή άρχική ουσία;

Λύση.

C + O ₂ → CO ₂	H ₂ + 1/2 O ₂ → H ₂ O
12 g	44 g
X ₁ ; 0,44	X ₂ ; 0,18

$$X_1 = \frac{0,44 \times 12}{44} = 0,12 \text{ g C} \quad X_2 = \frac{0,18 \times 2}{18} = 0,02 \text{ g H}$$

Και στή συνέχεια:

$$0,3 \text{ g ουσίας περιέχουν } 0,12 \text{ g C και } 0,02 \text{ g H}$$

$$100 \text{ g } \gg \quad \gg \quad X_3; \gg \quad \gg \quad X_4; \gg$$

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

Συμπέρασμα. Η ένωση περιέχει 40% C και 6,66% H.

6. Προσδιορισμός του άζωτου. Η ουσία καίγεται όπως στόν προσδιορισμό άνθρακα και ύδρογόνου, τά δξειδια του άζωτου που σχηματίστηκαν από τό άζωτο άνάγονται μέταλλικό χαλκό και τό άζωτο που έλευθερώνεται συλλέγεται σέ βαθμολογημένο σωλήνα (άζωτόμετρο) γεμάτο μέ πυκνό διάλυμα KOH. Ο ύπολογισμός της περιεκτικότητας σέ άζωτο γίνεται μέ βάση ότι 22400 ml (ή 22,4 l) άζωτο ζυγίζουν σέ K.S. 28 g.

Παράδειγμα. 0,2 g ουσίας δίνουν τελικά 72 ml άζωτο. Πόσο άζωτο στά έκατό περιέχει ή άρχική ουσία;

Λύση.

22400 ml Ν ζυγίζουν 28 g	
72 » » » X ₁ ; »	

$$X_1 = \frac{28 \times 72}{22400} = 0,09 \text{ g}$$

Και στή συνέχεια

0,2 g ούσιας περιέχουν 0,09 g N
100 " " " X ₂ ; " "

$$X_2 = \frac{100 \times 0,09}{0,2} = 45$$

Συμπέρασμα. Η ένωση περιέχει 45% N.

7. Άνιχνευση και προσδιορισμός τοῦ δξυγόνου. Γιά τό δξυγόνο, ἂν καὶ αὐτό βρίσκεται στό σύνολο σχεδόν τῶν δργανικῶν ἐνώσεων, δέν υπάρχουν ἀσφαλεῖς μέθοδοι οὕτε γιά τήν ἀνίχνευση οὕτε γιά τόν προσδιορισμό του. Ή παρουσία του ἀποδεικνύεται καὶ ή ἀναλογία του στά ἑκατό υπολογίζεται σύμφωνα μέ τόν πιό κάτω τρόπο. Γιά τά στοιχεῖα πού ή παρουσία τους ἀποδείχτηκε μέ τήν ποιοτική ἀνάλυση, γίνεται προσδιορισμός καὶ οἱ διάφορες περιεκτικότητες ἀθροίζονται. "Αν τό ἀθροισμα εἰναι 100, τότε ή ούσια δέν περιέχει δξυγόνο, ἂν εἰναι μικρότερο ἀπό 100, τότε ή ούσια περιέχει δξυγόνο καὶ ή περιεκτικότητά του βρίσκεται ἂν ἀπό τό 100 ἀφαιρέσουμε τό ἀθροισμα αὐτό. "Ετσι στό παράδειγμα τῆς σελ. 15 τό ἀθροισμα τῆς περιεκτικότητας σέ C καὶ H εἰναι 46,66%. "Αρα ή ούσια περιέχει καὶ δξυγόνο. Η ἀναλογία του σ' αὐτό εἰναι 100–46,66 = 53,34%.

8. Υπολογισμός τῆς συστάσεως στά ἑκατό μιᾶς δργανικῆς ἐνώσεως. Όταν δίνεται δομοιακός τύπος μιᾶς δργανικῆς ἐνώσεως, τότε δο υπολογισμός τῆς περιεκτικότητας στά ἑκατό τῶν διαφόρων στοιχείων πού τήν ἀποτελοῦν μπορεῖ νά γίνει, χωρίς ἀνάλυση, δπως ἀκριβῶς καὶ στίς ἀνόργανες ἐνώσεις.

Παράδειγμα. Έστω ή ένωση C₂H₆O. Ο ύπολογισμός γιά τό μ.β. της καὶ τήν περιεκτικότητα στά 100 σέ C, H καὶ O γίνεται κατά τόν ἀκόλουθο τρόπο:

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

46 g C ₂ H ₆ O περιέχουν 24 g C 6 g H 16 g O
100 " " " X ₁ ; " " " X ₂ ; " " " X ₃ ; " "

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

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

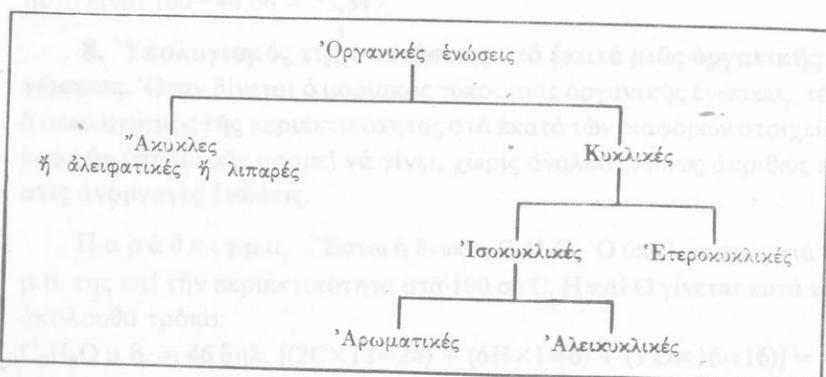
Συμπρασματική περιέχει 52,17% C, 13,04% H και 34,78% O.

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΟΜΟΛΟΓΕΣ ΣΕΙΡΕΣ

9. Κατάταξη των δργανικών ένώσεων. Για νά ταξινομήσουμε τό μεγάλο πλήθος των δργανικών ένώσεων, έξετάζουμε μέ τοιό τρόπο είναι ένωμένα τά ἄτομα τοῦ ἄνθρακα μέσα στό μόριο τῆς καθεμιᾶς ἀπ' αύτές. Είναι γνωστό ότι ὁ ἄνθρακας είναι στοιχεῖο τετρασθενές καί ἔχει δσο κανένα ἄλλο στοιχεῖο τήν ιδιότητα νά ένώνεται μέ ἄλλα ἄτομα ἄνθρακα, δημιουργώντας ἔτσι ἔνα είδος ἀλυσίδας πού ἄλλωστε λέγεται καί ἀνθρακική ἀλυσίδα. Ἀνάλογα μέ τή διάταξη τῶν ἄτόμων τοῦ ἄνθρακα σ' αύτή τήν ἀλυσίδα οἱ δργανικές ένώσεις κατατάσσονται μέ τόν τρόπο πού δείχνει ὁ πίνακας 1.

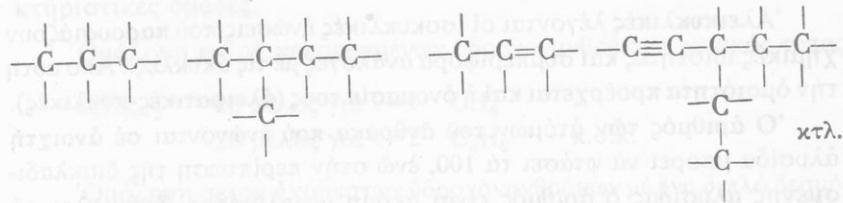
Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ



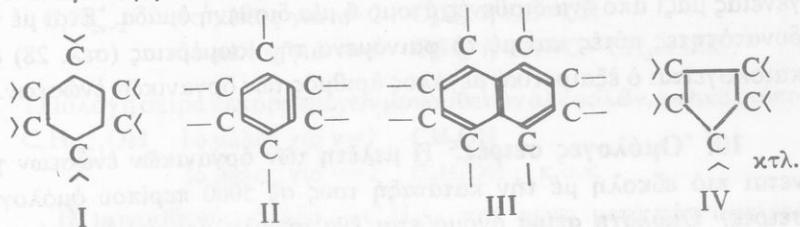
1) **"Ακυκλες ένώσεις** λέγονται οἱ ένώσεις πού στό μόριο τους τά ἄτομα τοῦ ἄνθρακα σχηματίζουν ἀνοιχτή ἀλυσίδα, εὐθεία ἢ διακλαδισμένη. Λέγονται καί **λιπαρές** ένώσεις, γιατί οἱ πρώτες ένώσεις αύτῆς

της τάξεως που μελετήθηκαν ήταν τά λίπη και άκομη άλειφατικές (άλειφαρ = λίπος). Π.χ.

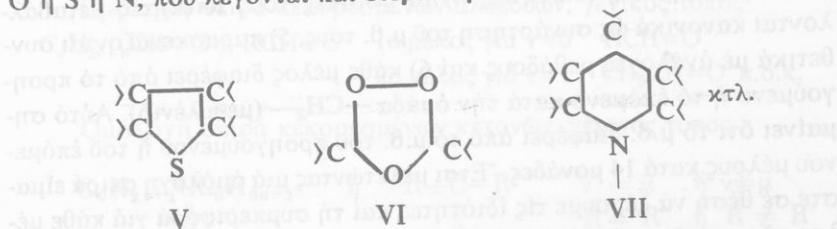


2) Κυκλικές ένώσεις λέγονται οι ένώσεις που στό μόριό τους τά ατομα του ἄνθρακα σχηματίζουν κλειστή άλυσίδα που λέγεται και δακτύλιος. Χωρίζονται σέ ισοκυκλικές και έτεροκυκλικές.

a) Ισοκυκλικές (I-IV) λέγονται όταν δακτύλιος άποτελείται μόνο από ατομα ἄγθρακα, π.χ.



b) Έτεροκυκλικές (V-VII) λέγονται όταν δακτύλιος, έκτος από τα ατομα του ἄνθρακα περιέχει και ατομα άλλων στοιχείων, δπως π.χ. O ή S ή N, που λέγονται και έτεροάτομα.



Οι ισοκυκλικές ένώσεις χωρίζονται σέ δύο διάδεις: τις άρωματικές και τις άλεικυκλικές.

Άρωματικές λέγονται οι ισοκυκλικές ένώσεις που περιέχουν ένα τουλάχιστο δακτύλιο από έξι ατομα ἄνθρακα ένωμένα με τόν ίδιαίτερο

τρόπο πού δείχνει ό τύπος ΙΙ. Παρουσιάζουν έντελως ίδιότυπη συμπεριφορά πού θα έξεταστεί σέ αλλη θέση (σελ. 87).

‘Αλεικυκλικές λέγονται οι ισοκυκλικές ένώσεις πού παρουσιάζουν χημικές ίδιότητες και συμπεριφορά άναλογες με τίς άκυκλες. ’Από αυτή τήν δομοιότητα προέρχεται και ή δονομασία τους (άλειφατικές-κυκλικές).

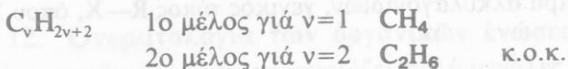
Ο αριθμός των άτομων τού άνθρακα πού ένώνονται σέ άνοιχτη άλυσίδα μπορεῖ νά φτάσει τά 100, ένω στήν περίπτωση τής διακλαδισμένης άλυσίδας ή αριθμός είναι άκόμη μεγαλύτερος. Στήν κλειστή άλυσίδα, τό δακτύλιο, ή αριθμός των άτομων τού άνθρακα και τῶν άλλων στοιχείων, τῶν κρίκων, είναι άπο 3 έως 60. Οι πιό σπουδαίες ένώσεις δομως έχουν στό δακτύλιο τους 5 ή 6 κρίκους. Οι έλευθερες μονάδες συγγένειας σέ δλους τούς τύπους I-VII μποροῦν νά κορεσθοῦν μέ διάφορα άτομα ή δομάδες. Μπορεῖ άκόμη νά κορεσθοῦν δύο μονάδες συγγένειας μαζί άπο ένα δισθενές άτομο ή μία δισθενή δομάδα. ’Ετσι μέ τίς δυνατότητες αυτές και μέ τό φαινόμενο τής ίσομέρειας (σελ. 28) δικαιολογεῖται ή έξαιρετικά μεγάλος αριθμός τῶν δργανικῶν ένώσεων.

10. **Όμόλογες σειρές.** Ή μελέτη τῶν δργανικῶν ένώσεων γίνεται πιό εύκολη μέ τήν κατάταξή τους σέ 5000 περίπου δομόλογες σειρές. Όμόλογη σειρά δονομάζεται ένα σύνολο δργανικῶν ένώσεων πού παρουσιάζουν τά έχης κοινά χαρακτηριστικά: 1) έμφανίζουν δλες τόν ίδιο γενικό τύπο, 2) έχουν τήν ίδια χαρακτηριστική δομάδα, 3) έχουν άναλογες χημικές ίδιότητες, 4) οι φυσικές τους ίδιότητες μεταβάλλονται κανονικά ώς συνάρτηση τού μ.β. τους, 5) παρασκευάζονται συνθετικά μέ άναλογες μεθόδους και 6) κάθε μέλος διαφέρει άπο τό προηγούμενο ή τό έπόμενο κατά τήν δομάδα —CH₂— (μεθυλένιο). Αύτό σημαίνει ότι τό μ.β. διαφέρει άπο τό μ.β. τού προηγούμενο ή τού έπόμενου μέλους κατά 14 μονάδες. ’Ετσι μελετώντας μιά δομόλογη σειρά είμαστε σέ θέση νά ξέρουμε τίς ίδιότητες και τή συμπεριφορά γιά κάθε μέλος τής σειρᾶς και μελετώντας ένα μέλος είμαστε πάλι σέ θέση νά ξέρουμε τίς ίδιότητες και τή συμπεριφορά δλόκληρης τής σειρᾶς.

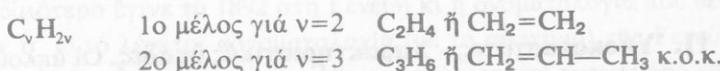
Π α ρ α δ ε ί γ μ α τ α δομόλογων σειρῶν άκυκλων δργανικῶν ένώσεων. Γιά τούς άδρογονάνθρακες μποροῦμε νά θεωρήσουμε ότι ή τύπος τους προκύπτει άπο τήν άνθρακική άλυσίδα μέ κορεσμό τῶν έλευθερων

μονάδων συγγένειας μέντοι υδρογόνο. Γιά τίς άλλες ένώσεις, μία ή περισσότερες μονάδες συγγένειας ένώνονται μέντοι μία ή περισσότερες χαρακτηριστικές διμάδες.

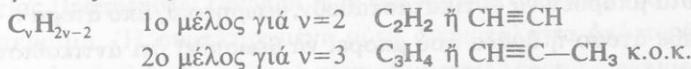
Όμολογη σειρά κεκορεσμένων υδρογονανθράκων, γενικός τύπος



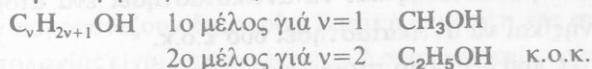
Όμολογη σειρά άκόρεστων υδρογονανθράκων μέντοι ένα διπλό δεσμό, γενικός τύπος



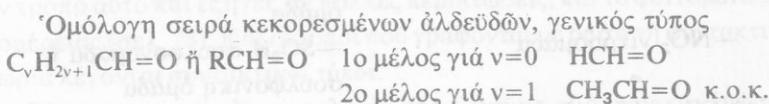
Όμολογη σειρά άκόρεστων υδρογονανθράκων μέντοι ένα τριπλό δεσμό, γενικός τύπος



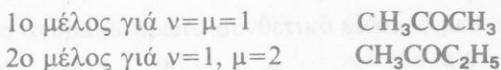
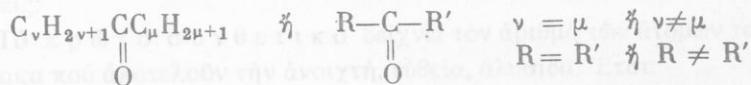
Όμολογη σειρά κεκορεσμένων μονοσθενών άλκοολών, γενικός τύπος



Η μονοσθενής διμάδα $-C_v H_{2v+1}-$ που μένει μετά τήν άφαίρεση ένός άτομου υδρογόνου από τό μόριο ένός κεκορεσμένου υδρογονάνθρακα λέγεται άλκυλο και παριστάνεται μέντο $R-$.



Όμολογη σειρά κεκορεσμένων κετονών, γενικός τύπος



Όμολογη σειρά μονοκαρβονικών ή λιπαρών δξέων, γενικός τύπος $R-COOH$.

Όμόλογη σειρά τῶν ἐστέρων τῶν λιπαρῶν δξέων μέ κεκορεσμένες μονοσθενεῖς ἀλκοόλες, γενικός τύπος R—COOR'.

Όμόλογη σειρά νιτριλίων, γενικός τύπος R—C≡N.

Όμόλογη σειρά αιθέρων, γενικός τύπος R—O—R' ή R—O—R'.

Όμόλογη σειρά ἀλκυλαγονιδίων, γενικός τύπος R—X, ὅπου X=F ή Cl ή Br ή I.

Όμόλογη σειρά ἀμινῶν, γενικοί τύποι RNH₂ ή R₂NH ή R₃N. Τά R μπορεῖ νά είναι ὅμοια ή ἀνόμοια καί οἱ ἀμίνες, ἀνάλογα ἀπλές ή μεικτές.

11. Υποκαταστάτες - Χαρακτηριστικές ὁμάδες. Οἱ ἀπλούστερες ὄργανικές ἑνώσεις είναι οἱ ὑδρογονάνθρακες πού, ὅπως λέει καί τό ὄνομά τους, ἀποτελοῦνται μόνο ἀπό ἄνθρακα καί ὑδρογόνο. Τά ὑδρογόνα ἀυτά μποροῦν νά ἀντικατασταθοῦν, θεωρητικά, ἀπό ἄτομα ή ὁμάδες. Κάθε ἄτομο ή ὁμάδα πού μπορεῖ νά θεωρηθεῖ δτι ἀντικαθιστᾶ ὑδρογόνο ὑδρογονάνθρακα δνομάζεται υποκαταστάτης. Ό υποκαταστάτης μπορεῖ νά είναι μονοσθενής καί νά ἀντικαταστήσει ἔνα ἄτομο ὑδρογόνου, δισθενής καί νά ἀντικαταστήσει δύο κ.ο.κ.

Υποκαταστάτες πού δέν είναι στοιχεῖα ἀλλά ὁμάδες ὀνομάζονται καί χαρακτηριστικές ὁμάδες. Οἱ κυριότερες χαρακτηριστικές ὁμάδες, μέ τύπο καί ὀνομασία, είναι:

—OH ύδροξύλιο	—NH ₂ ἀμινομάδα ή ἀμινική ὁμάδα
—NO ₂ νιτροομάδα	—SO ₃ H σουλφονομάδα ή σουλφονική ὁμάδα
>CO καρβονύλιο	—COOH καρβοξύλιο
—C≡N κυανομάδα ή νιτριλική ὁμάδα	

Παραδειγματικά τα ὁμόλογαν σειρῶν τῶν ὑδρογονάνθρακων διαφέρουν μεταξύ των μορίων της σειράς καί της σειράς των αντικαταστάτων. Ενώ μόλις είναι το πιο απλό μέλος τῆς σειράς καί μονοσθενός, ένας μόλις είναι το πιο απλό μέλος τῆς σειράς των αντικαταστάτων. Ενώ μόλις είναι το πιο απλό μέλος τῆς σειράς των αντικαταστάτων, ένας μόλις είναι το πιο απλό μέλος τῆς σειράς των αντικαταστάτων.

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

12. Όνοματολογία τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων. Η ὀνομασία τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων παρουσιάζει πολύ μεγάλες δυσχέρειες, ἀφοῦ ὅλες εἰναι ἐνώσεις ἐνός μονάχα στοιχείου, τοῦ ἄνθρακα. Γιά τή συστηματοποίηση τῆς ὀνοματολογίας ἔγιναν εἰδικά συνέδρια χημικῶν. Τό σπουδαιότερο ἔγινε τὸ 1892 στή Γενεύη κι η ὀνοματολογία πού θεσπίστηκε σ' αὐτό λέγεται «ὄνοματολογία (μέ τό σύστημα) τῆς Γενεύης». Αὐτή η ὀνοματολογία συμπληρώθηκε ἀργότερα και κυρίως ἀπό εἰδικό συνέδριο πού ὄργανωσε ἡ Διεθνής Ἐνωση Καθαρῆς και Ἐφαρμοσμένης Χημείας (International Union of Pure and Applied Chemistry) τό 1949 στό «Ἀμστερνταμ». Η συμπληρωμένη αὐτή ὀνοματολογία ἀπό τά ἀρχικά, στήν ἀγγλική γλώσσα, τῆς πιό πάνω ἐνώσεως λέγεται «ὄνοματολογία IUPAC». Οἱ δύο ὀνοματολογίες, στίς βασικές τους τουλάχιστο γραμμές, δέν παρουσιάζουν διαφορές. Βασική ἐπιδίωξη τῆς συστηματικῆς ὀνοματολογίας εἰναι νά φανερώνεται ἡ σύσταση και κυρίως ἡ σύνταξη, δηλ. η μορφή τῆς ἀνθρακικῆς ἀλυσίδας και δ τρόπος μέ τόν ὅποιο ἐνώνονται τά διάφορα ἄτομα στό μόριο τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων. Η σύνταξη αὐτή ἀποτελεῖ τό περιεχόμενο τῆς συντακτικῆς θεωρίας πού ἔξετάζει ἀκριβῶς τόν τρόπο αὐτό και ἔξηγει, σέ πολλές περιπτώσεις, και τό φαινόμενο τῆς ἴσομέρειας (σελ. 28). Και οἱ τύποι πού γράφονται μέ βάση τή συντακτική θεωρία λέγονται συντακτικοί τύποι.

Σύμφωνα μέ τήν ὀνοματολογία τῆς Γενεύης οἱ ὄργανικές ἐνώσεις ὀνομάζονται μέ τρια συνθετικά. Εἰδικότερα γιά τίς ἄκυκλες ἐνώσεις:

Τό πρῶτο συνθετικό δείχνει τόν ἀριθμό τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακα πού ἀποτελοῦν τήν ἀνοιχτή, εὐθεία, ἀλυσίδα. "Ἐτσι:

γιά 1 ἄτομο	ἄνθρακα	πρῶτο	συνθετικό	εἰναι	τό μεθ-	
» 2	ἄτομα	»	»	»	»	αιθ-
» 3	»	»	»	»	»	προπ-
» 4	»	»	»	»	»	βουτ-

γιά 5 άτομα άνθρακα πρώτο συνθετικό είναι τό πεντ-

» 6 » » » » » έξ- κ.ο.κ.

Τό δεύτερο συνθετικό δείχνει αν ή ένωση είναι κεκορεσμένη ή άκόρεστη, αν έχει δηλαδή μόνο άπλους δεσμούς ή, και διπλούς ή τριπλούς, έναν ή περίσσοτερους. "Ετσι:

γιά κεκορεσμένη ένωση δεύτερο συνθετικό είναι τό -αν-

» άκόρεστη μέ ένα δ.δ. » » » -εν-

» » » τ.δ. » » » -ιν-

γιά πιό πολλούς δ.δ. ή τ.δ. διπλασιάζεται, τριπλασιάζεται κτλ. τό δεύτερο συνθετικό (-εν- ή -ιν-, δηλ. -δι-εν-, -τρι-εν-, -δι-ιν- κ.ο.κ.).

Τό τρίτο συνθετικό δείχνει τήν τάξη, δηλ. τήν διμόλογη σειρά, στήν διποία, άναλογα μέ τή χαρακτηριστική διμάδα, άνήκει ή ένωση. "Ετσι:

γιά τούς ύδρογονάνθρακες έχουμε τήν κατάληξη -ιο

» τίς άλκοόλες » » » -όλη

» » άλδεΰδες » » » -άλη

» » κετόνες » » » -όνη

» τά δξέα » » » -ικό δξύ κτλ.

Τά άριθμητικά δι-, τρι- κτλ. πρίν από τήν κατάληξη δείχνουν πεισσότερες χαρακτηριστικές διμάδες, π.χ. -δι-όλη, -δι-όνη κτλ.

Σύμφωνα μέ τά παραπάνω ή ένωση μέ τόν τύπο $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ θά ονομαστεῖ μέ βάση τά δεδομένα δτι:

α) έχει τρία άτομα άνθρακα : προπ-

β) είναι κεκορεσμένη : -αν-

γ) είναι ύδρογονάνθρακας : -ιο προπ-άν-ιο

* Η ένωση μέ τόν τύπο $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ άναλογα:

α) έχει τέσσερα άτομα άνθρακα : βουτ-

β) είναι άκόρεστη μέ ένα δ.δ. : -εν-

γ) είναι ύδρογονάνθρακας : -ιο βουτ-έν-ιο

* Η ένωση $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ άναλογα:

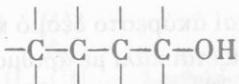
α) έχει πέντε άτομα άνθρακα : πεντ-

β) είναι κεκορεσμένη : -αν-

γ) έχει τή χαρακτηριστική όμάδα τῶν ἀλκοολῶν: -όλη πεντ-αν-όλη
 'Αντίστροφα τώρα: Γιά νά γράψουμε τό συντακτικό τύπο τῆς **βουτανόλης** κάνουμε τούς έξης συλλογισμούς:

- τό βουτ- σημαίνει πώς έχει τέσσερα ἄτομα ἄνθρακα
- τό -αν- σημαίνει ότι είναι κεκορεσμένη
- τό -όλη σημαίνει ότι είναι ἀλκοόλη, δηλ. έχει τή χαρακτηριστική όμάδα —OH.

"Ετσι γράφουμε:

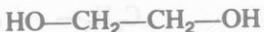


καί μέ συμπλήρωση τῶν μονάδων συγγένειας μέ θρογόνο καί σύμπτυξη έχουμε τόν τύπο

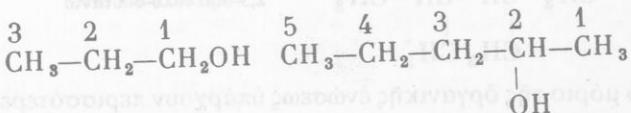


Γιά νά γράψουμε τό συντακτικό τύπο τῆς **αιθαν(ο)διόλης** σκεπτόμαστε ἀνάλογα:

- τό αιθ- σημαίνει πώς έχει δύο ἄτομα ἄνθρακα
- τό -αν- σημαίνει ότι είναι κεκορεσμένη
- τό -διόλη σημαίνει ότι έχει δύο χαρακτηριστικές όμάδες —OH στό μόριο. 'Ο τύπος της είναι:

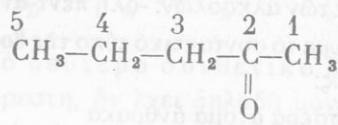


"Η θέση τῶν διπλῶν ή τριπλῶν δεσμῶν καί τῶν χαρακτηριστικῶν όμάδων, πού μπορεῖ νά είναι διαφορετική μέσα στό μόριο τῆς ὁργανικῆς ἐνώσεως, δηλώνεται μέ ἔναν ἀριθμό. 'Ο ἀριθμός αὐτός μπαίνει ὑστερα ἀπό τό δνομα τῆς ἐνώσεως καί δείχνει, στήν ἀριθμημένη ἀνθρακική ἀλυσίδα, τή θέση τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακα πού συμμετέχει στό διπλό ή τριπλό δεσμό ή έχει τή χαρακτηριστική όμάδα. 'Η ἀριθμηση ἀρχίζει ἀπό τό ἄκρο πού βρίσκεται πιό κοντά στόν ἀκόρεστο δεσμό η τή χαρακτηριστική όμάδα." Ετσι έχουμε π.χ. τίς δνομασίες:

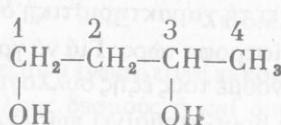


προπανόλη-1

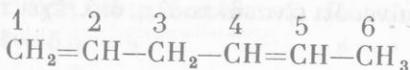
πεντανόλη-2



πεντανόνη-2

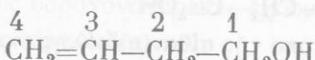


βουτανοδιόλη-1,3



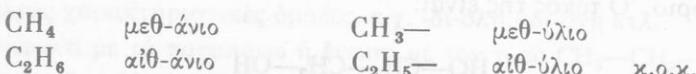
έξαδιένιο-1,4

Όταν ή ένωση έχει και άκόρεστο δεσμό και χαρακτηριστική όμάδα, ή θέση και τών δύο όριζεται πάλι μέ αριθμούς που μπαίνουν μετά τό συνθετικό που δείχνει τή χαρακτηριστική όμάδα ή τόν άκόρεστο δεσμό. Ή αριθμηση άρχιζει από τό άκρο που βρίσκεται πιό κοντά στή χαρακτηριστική όμάδα. Π.χ.

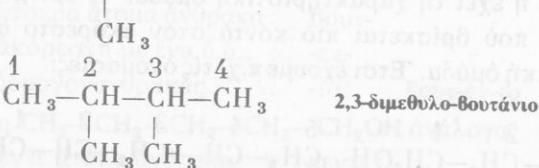
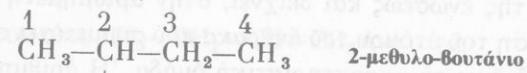


βουτεν(ο)-3-όλη-1

Όνοματολογία ένώσεων μέ διακλαδισμένη άλυσίδα. Μία διακλάδωση στήν άνθρακική άλυσίδα είναι πάντοτε ένα άλκυλο R—. Τά άλκυλια δονομάζονται όπως και οι ύδρογονάνθρακες, ή κατάληξη ομως -άνιο (δεύτερο και τρίτο συνθετικό) άντικαθίσταται μέ τήν κατάληξη -ύλιο. Π.χ.

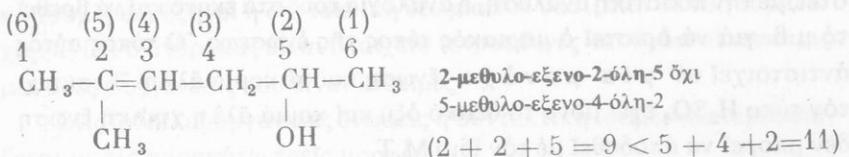
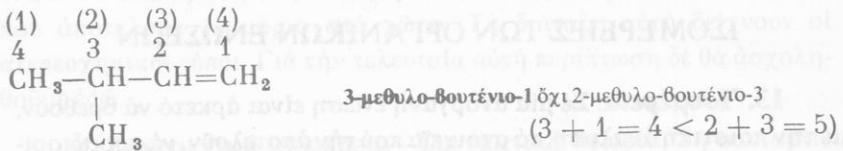


Η δονομασία μιᾶς ένώσεως που περιέχει διακλαδισμένη άλυσίδα γίνεται όπως περιγράφτηκε πιό πάνω, μόνο που πρίν από τήν δονομασία μπαίνει ό αριθμός ό όποιος δείχνει τή θέση τής διακλαδώσεως και τό όνομα τού άλκυλίου, π.χ.



Όταν στό μόριο τής άργανικής ένώσεως ύπάρχουν περισσότερες χαρακτηριστικές όμάδες η διακλαδώσεις η άκόρεστοι δεσμοί, τότε ή αριθμη-

ση στήν άνθρακική άλυσίδα άρχιζει από το άκρο έκεινο που θά δώσει τελικά μικρότερο άθροισμα τών άριθμων-δεικτῶν που δείχνουν θέση ομάδας, άκόρεστου δεσμού και διακλαδώσεως, π.χ.



Έμπειρικές ονομασίες. Πρίν από τη συστηματοποίηση της άνοματολογίας, οι δραγανικές ένώσεις είχαν κοινά άνόματα που θύμιζαν προέλευση, χρώμα, γεύση, δσμή κ.α. Τα κοινά αυτά άνόματα χρησιμοποιούνται άκόμη και σήμερα, συνήθως γιά τις άπλουστερες ένώσεις, και χαρακτηρίζονται σάν **έμπειρικές άνομασίες**.

Επομένως η θέση της ένώσεως στη σύνθεση της ένωσης διαφέρει από τη σύνθεση της ίδιας ένώσεως σε άλλη σύνθεση. Στην ένωση που παραπέμπεται στην παραπάνω σύνθεση, η θέση της ένώσεως στη σύνθεση είναι η θέση της ένώσεως στη σύνθεση της ίδιας ένώσεως σε άλλη σύνθεση. Στην ένωση που παραπέμπεται στην παραπάνω σύνθεση, η θέση της ένώσεως στη σύνθεση είναι η θέση της ένώσεως στη σύνθεση της ίδιας ένώσεως σε άλλη σύνθεση.

ΙΣΟΜΕΡΕΙΕΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

13. Ισομέρεια. Σέ μία άνόργανη ένωση είναι άρκετο νά θρεθούν, μέ τήν ποιοτική άνάλυση, τά στοιχεία πού τήν άποτελούν, νά προσδιοριστεῖ, μέ τήν ποσοτική άνάλυση, ή άναλογία τους στά έκατο και νά θρεθεί τό μ.β. γιά νά δριστεῖ δι μοριακός τύπος τής ένώσεως. Ό τύπος αὐτός άντιστοιχεῖ σέ μία μονάχα ένωση καιί σέ καμιά άλλη. Έτσι π.χ. τόν τύπο H_2SO_4 έχει μόνο τό θειικό δξύ καιί καμιά άλλη χημική ένωση δέν μπορεῖ νά άποδοθεῖ μέ τόν ίδιο M.T.

Στίς όργανικές δημοσιεύεις δέ συμβαίνει τό ίδιο. Ό M.T. C_2H_6O (μ.β. 46) πού βγήκε άπό τήν ποιοτική καιί ποσοτική άνάλυση καιί τόν προσδιορισμό τού μ.β. δέν μπορεῖ νά συμβολίσει άποκλειστικά τήν ένωση αὐτή, γιατί υπάρχει καιί άλλη όργανική ένωση μέ τόν ίδιο τύπο. Στό συγκεκριμένο παράδειγμα, οί δύο ένωσεις πού άντιστοιχούν στό μοριακό τύπο C_2H_6O είναι σώματα μέ έντελως διαφορετικές ιδιότητες: τό ένα είναι τό οινόπνευμα (σώμα ύγρο πού δξειδώνεται εύκολα, διαλυτό στό νερό), τό άλλο διμεθυλικός αιθέρας (σώμα άεριο πού δέν δξειδώνεται, άδιάλυτο στό νερό).

Τό παράδειγμα αὐτό δέν είναι μία μεμονωμένη περίπτωση, άντιθετα είναι τόσο συνηθισμένο πού μπορούμε νά πούμε πώς άποτελεῖτόν κανόνα. Τίς περισσότερες μάλιστα φορές στόν ίδιο M.T. άντιστοιχούν δχι μόνο δύο, άλλά πολύ περισσότερες διαφορετικές ένώσεις. Τό φαινόμενο λέγεται **Ισομέρεια** καιί οί ένώσεις μέ τόν ίδιο M.T. καιί τίς διαφορετικές ιδιότητες **Ισομερεῖς ένώσεις** ή **Ισομερή**.

Συγκεφαλαιώνοντας λέμε δτι Ισομέρεια δνομάζεται τό φαινόμενο κατά τό δποιο δύο ή περισσότερες χημικές ένώσεις έχουν τήν ίδια ποιοτική καιί ποσοτική σύσταση καιί τό ίδιο μ.β., δηλαδή τόν ίδιο μοριακό τύπο, άλλά παρουσιάζουν διαφορετικές ιδιότητες.

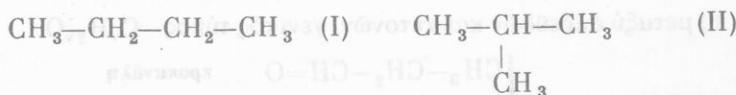
Οι διαφορές πού παρουσιάζουν οί Ισομερεῖς ένώσεις είναι άποτέλεσμα τού διαφορετικού τρόπου πού ένώνονται τά ίδια άτομα μέσα στό μόριο τής καθεμιᾶς καιί άκόμη τής διαφορετικής διατάξεως τῶν άτομων

αυτών στό χώρο. Έτσι ή ισομέρεια διακρίνεται σε δύο είδη: 1) Στή **συντακτική ισομέρεια**, μέ βάση τόν τρόπο που ένωνονται τά ατόμα μέσα στό μόριο. Τόν τρόπο αυτό δείχνουν οι **συντακτικοί τύποι** τῶν χημικῶν ένώσεων. Και 2) στή **στερεοϊσομέρεια**, μέ βάση τή διάταξη τῶν ατόμων που άποτελούν τό μόριο στό χώρο. Τή διάταξη αυτή δείχνουν οι **στερεοχημικοί τύποι**. Γιά τήν τελευταία αυτή περίπτωση δέ θά άσχοληθούμε έδω.

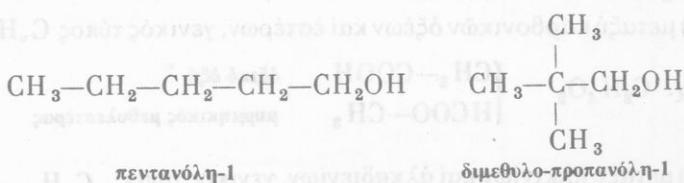
14. Συντακτική ισομέρεια - Συντακτική θεωρία. Τή συντακτική ισομέρεια έξηγει ή **συντακτική θεωρία** πού βασίζεται σε δύο παραδοχές: α) δτι δ ἀνθρακας είναι στοιχείο τετρασθενές και β) δτι οί τέσσερις μονάδες συγγένειάς του είναι ίσοτιμες.

Στίς ἄκυκλες δργανικές ένώσεις ή συντακτική ισομέρεια παρουσιάζεται μέ τίς παρακάτω τρεῖς μορφές:

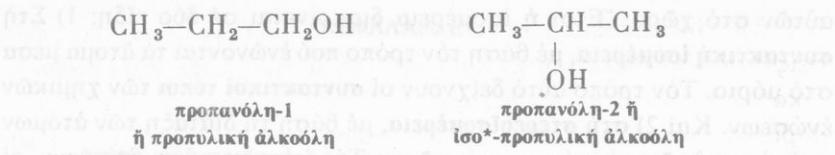
1) **Ισομέρεια ἀλυσίδας.** Είναι άποτέλεσμα τοῦ τρόπου μέ τόν όποιο ένωνονται τά ατόμα τοῦ ἀνθρακα γιά νά σχηματίσουν τήν ἀνθρακική ἀλυσίδα. Π.χ. στό M.T. C_4H_{10} ἀντιστοιχούν δύο ισομερεῖς ίδρογονάνθρακες, τό βουτάνιο (I) μέ εὐθεία ἀλυσίδα και τό ισοβουτάνιο ή 2-μεθυλο-προπάνιο (II) μέ διακλαδισμένη



Στό M.T. $C_5H_{11}OH$ ἀντιστοιχούν συνολικά ὅκτω ισομερεῖς ένώσεις. Δύο ἀπ' αυτές είναι:



2) **Ισομέρεια θέσεως.** Είναι άποτέλεσμα τῆς θέσεως τῆς χαρακτηριστικῆς ὁμάδας ή τοῦ ἀκόρεστου δεσμού. Π.χ. στό M.T. C_3H_7OH ἀντιστοιχούν δύο ισομερεῖς ένώσεις

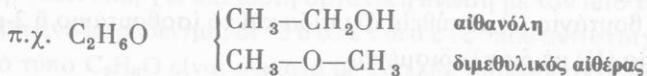
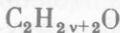


Στό M.T. C_4H_6 άντιστοιχούν δύο ίσομερεῖς ένώσεις μέ τριπλό δεσμό

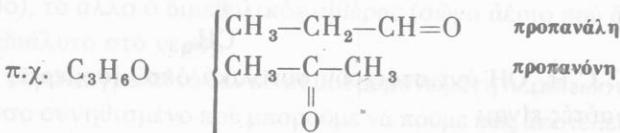


3) Ισομέρεια όμολογης σειρᾶς. Είναι άποτέλεσμα τῆς διαφορετικῆς χαρακτηριστικῆς όμάδας πού ίπάρχει στά μόρια τῶν ίσομερῶν ένώσεων. Τέτοια ίσομέρεια παρουσιάζουν οι άλκοόλες μέ τούς αιθέρες, οι άλδεΰδες μέ τίς κετόνες, τά δξέα μέ τούς έστέρες, τά άλκινια μέ τά άλκαδιένια κτλ. "Ετσι έχουμε:

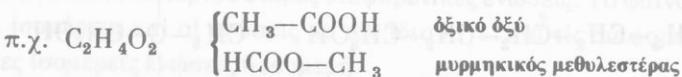
α) μεταξύ άλκοολῶν ROH καί αιθέρων ROR, γενικός τύπος



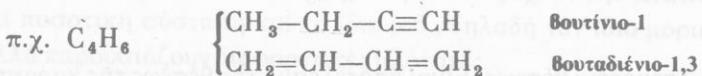
β) μεταξύ άλδεΰδῶν καί κετονῶν, γενικός τύπος $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}$



γ) μεταξύ καρβονικῶν δξέων καί έστέρων, γενικός τύπος $\text{C}_v\text{H}_{2v}\text{O}_2$



δ) μεταξύ άλκινίων καί άλκαδιενίων, γενικός τύπος $\text{C}_v\text{H}_{2v-2}$



* Ισο- γιά νά δείξει δτι πρόκειται γιά ίσομερές.

15. Πολυμέρεια. Είναι τό φαινόμενο που δύο ή περισσότερες ένώσεις έχουν τήν ίδια ποιοτική και ποσοτική σύσταση, δηλ. τόν ίδιο έμπειρικό τύπο, άλλα διαφορετικό μοριακό θάρος και έπομένως διαφορετικό μοριακό τύπο. Τό μ.β. τής μιᾶς είναι άκεραιο πολλαπλάσιο τοῦ μ.β. τής άλλης. Οι ένώσεις αυτές ονομάζονται πολυμερεῖς. Π.χ. στόν έμπειρικό τύπο $(CH)_x$ έχουμε τίς πολυμερεῖς ένώσεις C_2H_2 ($x=2$, μ.β. 26) άκετυλένιο και C_6H_6 ($x=6$, μ.β. 78, δηλ. 3×26) θενζόλιο.

Γιά τήν πρακτική σημασία τοῦ πολυμερισμοῦ και τῶν πολυμερῶν βλ. και σελ. 106.

Επίπεδο	Πολυμερείς	Χαρακτηριστικά	Επίπεδο	Πολυμερείς	Χαρακτηριστικά
Διαφορετικά συμβέρεια	Διαφορετικά μοριακά θάρη	Διαφορετικά έμπειρικα τύπα	Διαφορετικά συμβέρεια	Διαφορετικά μοριακά θάρη	Διαφορετικά έμπειρικα τύπα
C_2H_2 - C_6H_6	Άκετυλένιο θενζόλιο	Έξι φορές πληρωτέο	C_2H_2 - C_6H_6	Άκετυλένιο θενζόλιο	Έξι φορές πληρωτέο
Αριθμός μοριακών θαρρών	Άριθμος μοριακών θαρρών	Αριθμός μοριακών θαρρών	Αριθμός μοριακών θαρρών	Άριθμος μοριακών θαρρών	Αριθμός μοριακών θαρρών
—	—	—	—	—	—

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ'

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ΄

ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

16. Ύδρογονάνθρακες. Είναι δργανικές ένώσεις που άποτελούνται μόνο από ἄνθρακα και ύδρογόνο. Χωρίζονται σε ἄκυκλους η ἀλειφατικούς, ἀρωματικούς και ἀλεικυκλικούς.

Οι ἄκυκλοι ύδρογονάνθρακες κατατάσσονται σε περισσότερες ομόλογες σειρές, ὥπως δείχνει ὁ πίνακας 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΟΜΟΛΟΓΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΑΚΥΚΛΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

Γενικός τύπος	'Ονομασίες			
	Μέ τό σύστημα Γενεύης	'Από τό α' μέλος	'Από τόν τρόπο ἔνω-σεως τῶν ἀτόμων τοῦ άνθρακα	'Εμπειρικές
C_vH_{2v+2}	ἀλκ-άνια	σειρά τοῦ μεθανίου	Κεχορεσμένοι ύδρογονάνθρακες	παραφίνες
C_vH_{2v}	ἀλκ-ένια	σειρά τοῦ αιθυλενίου	'Ακόρεστοι μέ 1 δ.δ.	δλεφίνες
C_vH_{2v-2}	ἀλκ(α)-διένια	—	'Ακόρεστοι μέ 2 δ.δ.	διολεφίνες
C_vH_{2v-2}	ἀλκ-ίνια	σειρά τοῦ ἀκετυλενίου	'Ακόρεστοι μέ 1 τ.δ.	—

17. Κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες ή ἀλκάνια ή σειρά του μεθανίου ή παραφίνες. Λέγονται οι υδρογονάνθρακες πού τά ἄτομα του ἄνθρακα στό μόριό τους ένωνονται μέ απλό δεσμό. Ἡ δονομασία ἀλκάνια είναι ή δόνομασία μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης, ένω ή δόνομασία σειρά του μεθανίου δοφείλεται στό 1ο μέλος τῆς σειρᾶς: τέλος ή δόνομα-

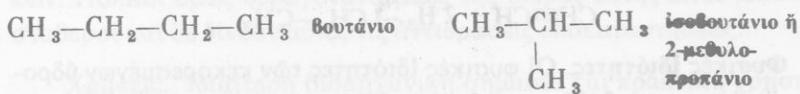
σία παραφίνες (ἀπό τό parum affinis = μικρή συγγένεια) δύνανται στό γεγονός ότι οι ύδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς αὐτῆς, άντιθετα μέ τους ύδρογονάνθρακες ἄλλων σειρῶν, παρουσιάζουν σχετική χημική ἀδράνεια. Στόν πίνακα 3 γράφονται οι τύποι καὶ ή δονομασία μερικῶν κανονικῶν, μέ εὐθεία δηλ. ἀνθρακική ἀλυσίδα, ἀλκανίων.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 3

ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΑΛΚΑΝΙΩΝ

ἀρ. ἀτομ. C	M.T.	Συντακτικός τύπος	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 ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂	δεκάνιο κτλ.

Από τό 4ο μέλος καὶ ἔπειτα παρουσιάζονται ίσομερεῖς μορφές (ισομέρεια ἀλυσίδας). Ετσι π.χ. γιά τό 4ο μέλος έχουμε τούς τύπους:



Ο ἀριθμός τῶν ίσομερῶν αὐξάνει πολὺ γρήγορα δσο προχωροῦμε στά ἀνώτερα μέλη, δσο δηλ. μεγαλώνει δ ἀριθμός τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακα στό μόριο. Ετσι π.χ.

‘Υδρογονάνθρακες μέ ύπάρχουν σέ ίσομερή

C ₅	3
C ₆	5
C ₁₀	75
C ₂₀	366·319
C ₄₀	37·10 ⁴

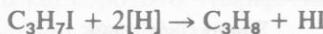
Φυσικά δλα αυτά τά ίσομερή δέν έχουν παρασκευαστεῖ καὶ δ ἀριθμός τους θρίσκεται μέ υπολογισμό.

Προέλευση. Μέσα καὶ ἀνώτερα μέλη τῆς σειρᾶς αὐτῆς εἶναι πολύ διαδεδομένα στή φύση. Αποτελοῦν συστατικά τῶν πετρελαίων καὶ θρίσκονται σέ δρυκτά, ὅπως εἶναι δ δζοκηρίτης. Στό φωταέριο καὶ στά

προϊόντα τής ξηρής άποστάξεως τῶν ξύλων βρίσκουμε κατώτερους κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακες.

Παρασκευή. Παρά τή μεγάλη διάδοσή τους στή φύση, καθαρά μέλη παρασκευάζονται μέ συνθετικές μεθόδους. Κυριότερες ἀπ' αὐτές είναι:

1) Ἀπό τά ἀλκυλαλογονίδια, κυρίως τά ἀλκυλιωδίδια, μέ ύδρογόνο ἐν τῷ γεννᾶσθαι



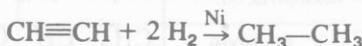
2) Ἀπό τά ἀλκυλαλογονίδια μέ τή μέθοδο Wurtz, δηλ. τήν ἐπίδραση μεταλλικοῦ νατρίου



3) Ἀπό τά ἄλατα τῶν κεκορεσμένων μονοκαρβονικῶν δξέων μέ νάτριο κατά τή θέρμανση μέ NaOH

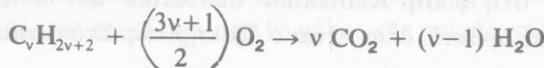


4) Ἀπό τούς ἀκόρεστους ύδρογονάνθρακες μέ ύδρογόνο καὶ καταλύτη νικέλιο



Φυσικές ίδιότητες. Οί φυσικές ίδιότητες τῶν κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων μεταβάλλονται δμαλά καθώς μεγαλώνει δ ἀριθμός τῶν ἀτόμων τοῦ ἀνθρακα, δηλ. τό μ.β. Ἐξαρτῶνται δμως καὶ ἀπό τή μορφή τῆς ἀνθρακικῆς ἀλυσίδας (εύθεια ἢ διακλαδισμένη). Τά πρώτα μέλη (C_1-C_4) είναι ἀέρια, τά μέσα (C_5-C_{16}) ύγρα καὶ ἀπό τό δεκαεπτάνιο καὶ πάνω είναι στερεά στή συνηθισμένη θερμοκρασία. Τό σημεῖο θρασμοῦ μεγαλώνει γρήγορα καὶ ἔτσι τά ἀνώτερα μέλη ἀποστάζονται μόνο σέ ἐλαττωμένη πίεση, χωρίς ἀποσύνθεση. Ἡ διαλυτότητα ἐλαττώνεται δσο αὐξάνει τό μ.β.

Χημικές ίδιότητες. 1) Καίγονται στόν ἀέρα ἢ τό όξυγόνο ὅταν θερμανθοῦν στή θερμοκρασία ἀναφλέξεως. "Οταν ἡ καύση είναι τέλεια δίνουν CO_2 καὶ H_2O , σύμφωνα μέ τή γενική ἔξισωση



2) Οξειδώνονται. Ιδιαίτερο ένδιαιφέρον παρουσιάζει ή δξείδωση με τό δξυγόνο τού δέρα σέ ψηλή θερμοκρασία χωρίς καταλύτη. Τότε από τά άνωτερα μέλη παίρνουμε μείγμα από δργανικά δξέα, άνάλογα με τά δξέα πού είναι συστατικά τῶν λιπῶν και τῶν έλαιων.

3) Πυρολύνονται. "Οταν οί κεκορεσμένοι ύδρογονάνθρακες θερμανθοῦν σέ 400-500° μπορεῖ νά δώσουν άλλους ύδρογονάνθρακες πού είτε έχουν μικρότερο μ.β., είτε είναι άκορεστοι, ίσομερεῖς ή κυκλικοί. Η πυρόλυση παρουσιάζει μεγάλο πρακτικό ένδιαιφέρον (παρασκευή βενζίνης ή βελτίωση τῆς ποιότητάς της, άκορεστων ύδρογονανθράκων, αιθάλης, ύδρογόνου).

4) Δίνουν προϊόντα άντικαταστάσεως (ύποκαταστάσεως) πού σχηματίζονται από τήν άντικατάσταση ένός ή περισσότερων άτόμων ύδρογόνου από άτομα άλλων στοιχείων ή από δμάδες. "Ετσι έχουμε τήν άλογόνωση, τήν άντικατάσταση τού ύδρογόνου από άλογόνα, τήν νιτρωση, τήν άντικατάσταση τού ύδρογόνου από τή νιτροομάδα —NO₂ μέ σχηματισμό νιτροπαραφινῶν και τή σουλφούρωση, τήν άντικατάσταση τού ύδρογόνου από τή σουλφονομάδα —SO₃H μέ σχηματισμό άλκυλοσουλφοξέων πού χρησιμοποιούνται στή βιομηχανία τῶν άπορρυπαντικῶν. Πολλοί δμως ύδρογονάνθρακες τῆς σειρᾶς αὐτῆς είναι ιδιαίτερα σταθεροί και δέ δίνουν αὐτές τίς άντιδράσεις ύποκαταστάσεως.

Χρήσεις. Ιδιαίτερη βιομηχανική σημασία και πρακτική χρησιμοποίηση παρουσιάζουν τά πετρέλαια πού τό κύριο συστατικό τους είναι κεκορεσμένοι ύδρογονάνθρακες. Άνάλογη άλλα μικρότερη σημασία παρουσιάζει και τό φωταέριο. Οί κεκορεσμένοι ύδρογονάνθρακες χρησιμοποιούνται άκομη ώς διαλυτικά μέσα και μέ τή μορφή τῶν άλάτων τῶν σουλφοξέων μέ νάτριο στή βιομηχανία τῶν άπορρυπαντικῶν.

18. Μεθάνιο CH₄. Τό μεθάνιο είναι ή πιό άπλή δργανική ένωση και τό 10 μέλος τῆς δμόλογης σειρᾶς τῶν κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων.

Προέλευση. Είναι πολύ διαδεδομένο στή φύση. Είναι συστατικό τού γαιαερίου ή φυσικού άερίου πού θγαίνει αφθονο από τίς πετρελαιοπηγές ή θρίσκεται σέ άλλα μέρη κοντά σ' αὐτές. Βρίσκεται άκομα στά

άνθρακωρυχεία και, μαζί με ύδρογόνο, στό φωταέριο. Σχηματίζεται στά έλη όταν σαπίζουν ξύλα, άπό τήν κυτταρίνη τους, και στούς ζωικούς δργανισμούς κατά τήν πέψη φυτικών τροφών.

Παρασκευή. Μολονότι τό μεθάνιο είναι τόσο πολύ διαδεδομένο στή φύση, τό παρασκευάζουμε συνθετικά, έκτός άπό τίς γενικές μεθόδους (σελ. 34), και μέ τους παρακάτω τρόπους:

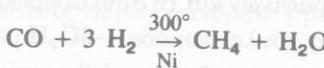
1) Μέ τήν άπευθείας ξνωση ἄνθρακα και ύδρογόνου (δλική σύνθεση) σέ θερμοκρασία πάνω άπό 1000°



2) Μέ διάσπαση τοῦ ἄνθρακαργιλίου Al_4C_3 άπό θερμό νερό ή ἀραιά δξέα



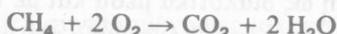
3) Μέ θέρμανση ύδραερίου, ἐμπλουτισμένου σέ ύδρογόνο, μέ καταλύτη Ni



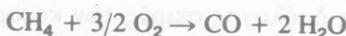
Ή μέθοδος αὐτή ἔχει βιομηχανική σημασία γιά περιοχές που δέ διαθέτουν φυσικές πηγές μεθανίου.

Φυσικές ιδιότητες. Είναι άεριο ἄχρωμο, ἀοσμο, πολύ λίγο διαλυτό στό νερό, ἐλαφρύτερο άπό τόν ἀέρα, μέ εἰδ. 8. 0,555.

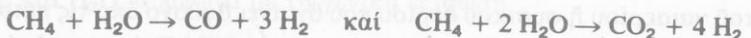
Χημικές ιδιότητες. 1) Καίγεται στόν ἀέρα μέ φλόγα λίγο φωτιστική ἀλλά πολύ θερμαντική



"Αν ὅμως τό δξυγόνο δέν ύπάρχει σέ ἀρκετή ποσότητα, ή καύση είναι ἀτελής



2) Οξειδώνεται όταν θερμανθεῖ μέ ύδρατμούς και καταλύτη Ni στούς 1000° και δίνει CO και H_2 ή CO_2 και H_2



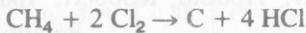
Ή ιδιότητα αὐτή χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή ύδρογόνου.

3) Δίνει προϊόντα άντικαταστάσεως μέχλωριο ή βρώμιο. Η άντικαταστάση γίνεται στό διάχυτο φῶς σταδιακά και δίνει λιγότερο ή περισσότερο άλογονωμένα παράγωγα.

$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{CH}_3\text{Cl}$	μεθυλοχλωρίδιο ή χλωρομεθάνιο (άλκυλαλογονίδιο)
$\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{CH}_2\text{Cl}_2$	μεθυλενοχλωρίδιο ή διχλωρομεθάνιο
$\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{CHCl}_3$	χλωροφόρμιο ή τριχλωρομεθάνιο
$\text{CHCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{CCl}_4$	τετραχλωράνθρακας ή τετραχλωρομεθάνιο

"Όλα τά παραπάνω άλογονωμένα παράγωγα παρουσιάζουν ξεχωριστό ένδιαφέρον. Έτσι τό μεθυλοχλωρίδιο άνήκει στήν δμόλογη σειρά τῶν άλκυλαλογονίδιων που ἐπειδή τό άλογόνο τους είναι πολύ δραστικό και άντικαθίσταται εύκολα ἀπό άλλα στοιχεῖα ή δμάδες, χρησιμοποιοῦνται πολύ σέ συνθέσεις. Τό χλωροφόρμιο χρησιμοποιήθηκε ἀλλοτε πολύ ως γενικό άναισθητικό και δ τετραχλωράνθρακας χρησιμοποιεῖται ως διαλύτης και ἐπειδή δέν καίγεται οὔτε συντηρεῖ τήν καύση γιά τή γόμωση τῶν πυροσβεστήρων.

Στό ἄμεσο ήλιακό φῶς ή άντιδραση χλωρίου και μεθανίου γίνεται μέ τή μορφή ἐκρήξεως και σχηματίζεται άνθρακας (αἰθάλη)



Στό σκοτάδι και χωρίς θέρμανση δέ γίνεται άντιδραση.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ως θερμαντική πηγή (γαιαέριο-φωταέριο) και γιά τήν παρασκευή ύδρογόνου, ἀκετυλενίου και αἰθάλης. Χρησιμοποιήθηκε παλιότερα γιά τήν πλήρωση ἀεροστάτων, γιατί είναι πολύ ἐλαφρύ. Ἐπειδή δόμως μείγματα μέ ἀέρα είναι ἐκρηκτικά, άντικαταστάθηκε μέ τό ἄφλεκτο ήλιο.

19. Αἰθάνιο C_2H_6 . Είναι πολύ λιγότερο διαδεδομένο στή φύση ἀπό τό μεθάνιο. Βρίσκεται σέ μικρές ποσότητες στό γαιαέριο. Παρασκευάζεται συνθετικά μέ τίς γενικές μεθόδους παρασκευῆς παραφινῶν και κυρίως μέ τή μέθοδο Wurtz (σελ. 34). Οί φυσικές και χημικές του ιδιότητες είναι άναλογες μέ τίς ιδιότητες τοῦ μεθανίου.

20. Φωταέριο. Μέ θέρμανση λιθανθράκων μέσα σέ πήλινα ή χυτοσιδερένια δοχεῖα χωρίς άέρα στους 1200° παίρνουμε δύο προϊόντα: α) τό κώκ και β) τό άκαθαρτό φωταέριο. Ή έργασία λέγεται ξηρή άποσταξη.

α) Κώκ. Μένει στόν άποστακτήρα στό τέλος τής ξηρής άποσταξεως. Είναι δύστηκτος, συμπαγής θερμαντικός άνθρακας και χρησιμοποιείται στή μεταλλουργία ώς άναγωγικό σῶμα, στήν παρασκευή του άνθρακασθεσίου (σελ. 45) και ώς θερμαντική ψλη.

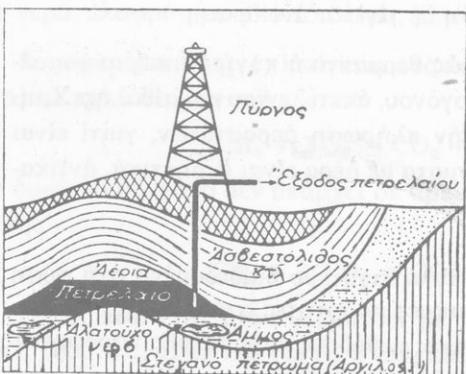
β) Φωταέριο. Τό άέριο αυτό προϊόν τής ξηρής άποσταξεως περιέχει διάφορες προσμείξεις που πρέπει νά απομακρυνθούν ή γιατί είναι πολύτιμα σώματα ή γιατί, άντιθετα, είναι θλαβερά και δηλητηριώδη. Στά πρώτα άνήκει ή λιθανθρακόπισσα, πρώτη ψλη γιά τήν παρασκευή θενζολίου και άλλων άρωματικών ένώσεων (σελ. 84), ή άμμωνα και, μερικά, οι ένώσεις τού κυανίου, ένω στά δεύτερα τό ύδροθειο. Τό καθαρισμένο φωταέριο είναι άχρωμο, δύσοσμο και δηλητηριώδες, γιατί περιέχει CO (περίπου 8%). Έκτός απ' αυτό, άποτελείται άπό ύδρογόνο (49%) και μεθάνιο (34%) και περιέχει άκομη μικρές ποσότητες από CO_2 , N_2 (5%) και διάφορους άλλους ύδρογονάνθρακες (4%). Είναι έλαφρύτερο από τόν άέρα, μέ τόν δοπο, καθώς και μέ τό δξυγόνο, δίνει έκρηκτικά μείγματα. Ή θερμαντική του άξια είναι μεγάλη, περίπου 5000 Kcal άνα m^3 . Χρησιμοποιείται ώς θερμαντική πηγή (μαγειρεία-θερμάστρες).

21. Πετρέλαια. Είναι μείγμα ύγρων ύδρογονανθράκων που περιέχει διαλυμένους άεριους και στερεούς ύδρογονάνθρακες.

Προέλευση. Είναι πολύ διαδεδομένο στή φύση. Τά πιό σημαντικά κοιτάσματα πετρελαίου βρίσκονται στήν Αμερική (ΗΠΑ-Κολομβία-Βενεζουέλα), στό Ιράν, Αραβία, Κουβέιτ, Ιράκ, Σοβιετική Ένωση,

Ρουμανία, Βόρειο Θάλασσα, Ινδονησία κ.ά. Πετρέλαιο θρέθηκε τελευταία και στήν Ελλάδα (Θάσος).

Σχηματισμός. Τό πετρέλαιο σχηματίστηκε από δργανικές, ζωικές και φυτικές, ψλες και ίδιαίτερα από τό πλαγκτό, μέ τήν έπιδραση πολύ μεγάλων πιέσεων και μέτρια ύψηλών θερμοκρασιών ($\sim 250^{\circ}$) σέ πολύ παλαιές γεωλογικές έποχές. Βρίσκεται σέ κοιλότητες μέσα στή



Σχ. 2. *Απλοποιημένο γεωλογικό διάγραμμα πετρελαιοπηγής

γῇ (σχ. 2) σέ διαφορετικό κάθε φορά βάθος, συνήθως μεγάλο, πάνω άπο στεγανά πετρώματα, μαζί μέ άλατούχο νερό και άέρια (φυσικό άέριο ή γαιαέριο). Ή εξαγωγή του γίνεται μέ γεωτρήσεις, άνάλογες μέ τά άρτεσιανά πηγάδια, και στή συνέχεια μέ ἄντληση είτε άπευθείας, είτε μετά άπό προηγούμενη διοχέτευση νεροῦ στήν πετρελαιοπηγή. Τότε άντλεῖται τό πετρέλαιο πού, ἔλαφρύτερο, ἐπιπλέει πάνω στό νερό.

Τύποι πετρελαίων. Άναλογα μέ τούς ύδρογονάνθρακες πού περιέχει, παρουσιάζονται διάφοροι τύποι πετρελαίων: α) τά άμερικανικά πετρέλαια πού περιέχουν ἀποκλειστικά παραφίνες, β) τά ρωσικά πού περιέχουν κυκλικούς κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακες (**ναφθένια**) και γ) τά ίνδονησιακά πού περιέχουν μεγάλες ποσότητες ἀρωματικῶν ύδρογονανθράκων.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 4 ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

"Όνομα		Σημ. βρασμοῦ	Ειδ. β.	Χημ. σύσταση 'Γδρογο- νάνθρακες μέ	Χρησιμοποίηση
Βεγκίνες	Πετρελαϊκός αι- θέρας ή γαζόλινη	40- 70°	0,65	C ₅ -C ₆	Διαλύτης - θερμά καθαρισμοῦ
	Έλαφριά βενζίνη	70-100°	0,70	C ₆ -C ₈	Βενζίνη δεροπλάνων
	Λιγρούνη	100-120°	0,75		Διαλύτες, καύσιμα αύτοκινήτων
	Βαριά βενζίνη	120-150°	0,78		
	Πετρέλαιο	150-300°	0,82	C ₉ -C ₁₆	Φωτιστική θλη, μηχανές Diesel
	Όρυκτέλαια	300-360°	0,93	C ₁₆ -C ₂₀	Λιπαντικά, μηχα- νές Diesel κτλ.
	Βαζελίνη	>360°		C ₂₀ -C ₃₀	Φαρμακευτικά προϊόντα
	Παραφίνη				Κεριά - Μονωτικά
Τυπολούτα στόν ἀποστακτήρα	"Ασφαλτος				Ἐπίστρωση δρόμων

"Όλα τά πετρέλαια περιέχουν σέ μικρές ποσότητες άκόρεστους ύδρογονάνθρακες, δξυγονούχες και άζωτούχες ένώσεις, ένω μερικά άπο αυτά ίώδιο και θεῖο, σέ ποσότητες πού έπιτρέπουν βιομηχανική έκμετάλλευση.

Τό πετρέλαιο πού παίρνουμε μέ τίς γεωτρήσεις (**άκαθαρτο ή άργο πετρέλαιο**) είναι ύγρο, ἄλλοτε λεπτόρρευστο και ἄλλοτε πυκνόρρευστο. "Εχει χρῶμα κίτρινο έως καστανόμαυρο, χαρακτηριστική δσμή, φθορίζει, είναι άδιάλυτο στό νερό και έχει ειδ. 8. 0,79-0,94.

Τό άργο πετρέλαιο κατεργάζεται πρῶτα μέ H_2SO_4 ή ύγροποιημένο SO_2 γιά νά άπομακρυνθοῦν τά συστατικά πού έχουν άλκαλική άντιδραση, στή συνέχεια μέ νερό, υστερα μέ διάλυμα $NaOH$ γιά νά άπομακρυνθοῦν τά ξεινα συστατικά και τέλος πάλι μέ νερό. Χρησιμοποιεῖται ώς καύσιμο ύλικό στά πλοϊα, στά αυτοκίνητα, στίς μηχανές Diesel κ.α. Τό μεγαλύτερο δμως μέρος τοῦ άργο πετρελαίου ύποβάλλεται σέ κλασματική άπόσταξη, πού τό διαχωρίζει σέ διάφορα κλάσματα, άναλογα μέ τό διαφορετικό σημεῖο θρασμοῦ τοῦ καθενός. Ή κλασματική άπόσταξη (**διυλιση**) γίνεται σέ ειδικές έγκαταστάσεις, τά διυλιστήρια. Διυλιστήρια ύπάρχουν και στήν Έλλαδα (**Ασπρόπυργος, Θεσσαλονίκη κ.α.**).

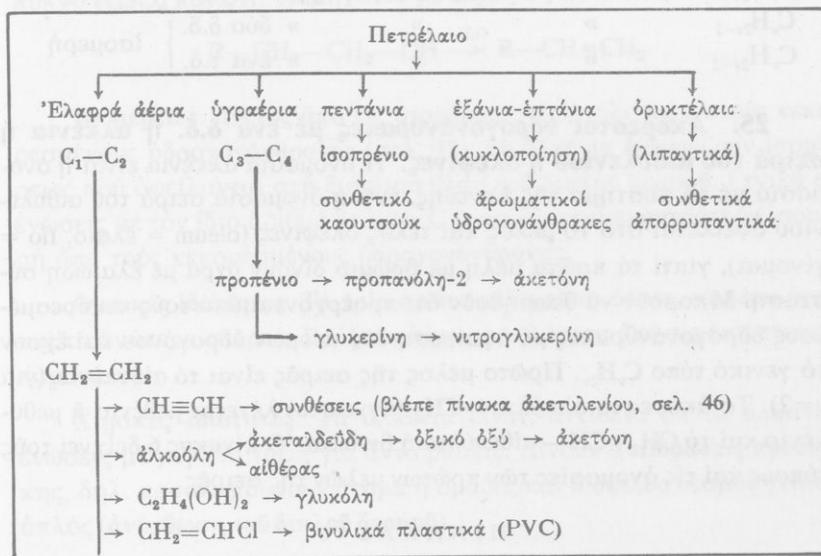
Ο πίνακας 4 (σελ. 39) δείχνει τά άποστάγματα τοῦ πετρελαίου μέ διάφορες φυσικές σταθερές, τή χημική σύσταση και τή χρήση τους.

22. Βενζίνη. Μέ τήν άνάπτυξη τοῦ σύγχρονου τεχνικοῦ πολιτισμοῦ και τήν τεράστια έξέλιξη τῆς βιομηχανίας τῶν αυτοκινήτων και τῶν άεροπλάνων, οί βενζίνες έγιναν τό πιό πολύτιμο κλάσμα τοῦ πετρελαίου. Ή βενζίνη πού παίρνουν ἀπό τό πετρέλαιο, άναλογα μέ τήν προέλευση και τή σύστασή του, είναι γύρω στά 10%, και δέ φτάνει νά καλύψει τίς άνάγκες τῆς σημερινῆς έποχῆς. Ο λόγος αὐτός σέ συνδυασμό μέ τήν έξάντληση τῶν άποθεμάτων τοῦ πετρελαίου, πού προβλέπεται δτι θά γίνει σέ πολύ σύντομο χρόνο, έκανε φανερή τήν άνάγκη νά βρεθεῖ τρόπος παρασκευῆς συνθετικῆς βενζίνης ή ἄλλων ύλικῶν πού νά μποροῦν νά τήν άντικαταστήσουν. Τό τόσο σπουδαῖο αὐτό ζήτημα βρήκε περισσότερες ἀπό μία λύσεις και έτσι σήμερα παρασκευάζονται, σέ τεράστια ποσά, συνθετική βενζίνη (περισσότερο ἀπό τό μισό τῆς παγκόσμιας καταναλώσεως) και βενζίνη ἀπό πυρόλυση τοῦ πετρελαίου.

23. Πετροχημικά. Άλλοτε τό πετρέλαιο και τά παράγωγά του τά χρησιμοποιούσαν μόνο ώς καύσιμα υλικά. Σήμερα τό πετρέλαιο είναι από τίς πιό σπουδαιες πηγές παρασκευής δργανικών ένώσεων που άνήκουν στις διάφορες τάξεις σωμάτων (πετροχημικά). Ο άντιστοιχος βιομηχανικός κλάδος, ή πετροχημική βιομηχανία, αυξάνει μέ εξαιρετικά γρήγορό ρυθμό. Ο πίνακας 5 δείχνει τά κυριότερα προϊόντα τής πετροχημικής βιομηχανίας και τίς έφαρμογές τους.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 5

ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ



ΑΚΟΡΕΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

24. Γενικά. Άκορεστοι υδρογονάνθρακες ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες που στό μόριό τους έχουν διπλούς ή τριπλούς δεσμούς. Ανάλογα με τόν άριθμό τῶν άκορεστων δεσμῶν χωρίζονται σέ διμολογες σειρές:

$C_v H_{2v}$	άκορεστοι υδρογονάνθρακες μέ ενα δ.δ.			
$C_v H_{2v-2}$	»	»	» δύο δ.δ.	ισομερή
$C_v H_{2v-2}$	»	»	» ενα τ.δ.	

25. Άκορεστοι υδρογονάνθρακες μέ ενα δ.δ. ή άλκενια η σειρά τού αιθυλενίου ή δλεφίνες. Η ονομασία άλκενια είναι η ονομασία μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης, ένω η ονομασία σειρά τού αιθυλενίου δφείλεται στό 1ο μέλος και τέλος δλεφίνες (oleum = ἔλαιο, fio = γίνομαι), γιατί τά πρώτα μέλη μέ βρώμιο δίνουν ύγρα μέ ἔλαιωδη σύσταση. Μποροῦν νά θεωρηθοῦν ότι προέρχονται άπό τούς κεκορεσμένους υδρογονάνθρακες μέ άφαίρεση δύο άτόμων υδρογόνου και έχουν τό γενικό τύπο $C_v H_{2v}$. Πρώτο μέλος τῆς σειρᾶς είναι τό αιθυλένιο (γιά $v=2$). Τό άκορεστο άλκυλο = CH_2 (ἄγνωστο) λέγεται μεθένιο ή μεθυλένιο και τό $CH_2=CH$ — αιθενύλιο ή βινύλιο. Ο πίνακας 6 δείχνει τούς τύπους και τίς ονομασίες τῶν πρώτων μελῶν τῆς σειρᾶς.

Π Ι Ν Α Κ ΄ Α Σ 6

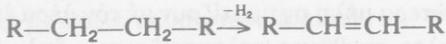
ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ ΑΛΚΕΝΙΩΝ

άρ. άτ. C	M.T.	Συντακτικός Τύπος	Όνομασία
$v=2$	$C_2 H_4$	$CH_2=CH_2$	αιθένιο ή αιθυλένιο
$v=3$	$C_3 H_6$	$CH_2=CH-CH_3$	προπένιο ή προπυλένιο
$v=4$	$C_4 H_8$	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	βουτένιο-1 ή βουτυλένιο
$v=5$	$C_5 H_{10}$	$CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ κτλ.	πεντένιο-1 ή πεντυλένιο

"Όλα τά άλκενια έχουν τήν ίδια σύσταση στά έκατο: C 85,7%, H 14,3%.

Προέλευση. Πολύ λίγο θρίσκονται στή φύση. Σχηματίζονται κατά τήν ξηρή απόσταξη τῶν λιθανθράκων καί τήν πυρόλυση τῶν πετρελαίων.

Παρασκευή. 1) Μέ άφαιρεση ύδρογόνου ἀπό τούς κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακες κατά τήν πυρόλυση (σελ. 35).



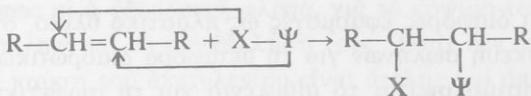
2) Μέ άφυδάτωση τῶν άλκοολῶν πού γίνεται στό έργαστήριο μέ πυκνό H_2SO_4 καί στή βιομηχανία μέ Al_2O_3 δις καταλύτη



Ισομέρειες. Έκτός ἀπό τίς ισομέρειες τίς άνάλογες μέ τούς κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακες (σελ. 33), τά άλκενια έμφανίζουν ισομέρειες πού διφείλονται στή διάφορη θέση τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ. Γενικά σέ ένώσεις μέ τόν ίδιο άριθμό άτόμων C έμφανίζονται περισσότερα ισομερή ἀπό τούς κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακες.

Φυσικές ιδιότητες. Τά τρία πρῶτα μέλη είναι άερια, τά μέσα υγρά καί τά άνωτερα στερεά. Βράζουν λίγο χαμηλότερα ἀπό τίς άντιστοιχες παραφίνες.

Χημικές ιδιότητες. Τά άλκενια είναι, άντιθετα μέ τά άλκανια, ένώσεις μέ μεγάλη τάση γιά άντιδράσεις. Δίνουν άντιδράσεις προσθήκης, δηλ. προσλαμβάνουν ἄτομα ή διμάδες καί διπλός δεσμός γίνεται ἀπλός (άνόρθωση τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ)



"Ετσι μποροῦν νά προσλάθουν ύδρογόνο, μέ καταλύτη Ni ή Pd, καί νά δώσουν κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακες, μποροῦν νά προσλάθουν έμμεσα τό νερό καί νά δώσουν άλκοόλες, μποροῦν νά προσλάθουν άλογόνα καί ύδραλογόνα καί νά δώσουν, άντιστοιχα, δισαλογονωμένα καί μονοαλογονωμένα παράγωγα. Π.χ. γιά τό αιθυλένιο:



"Ολες αύτες οι άντιδράσεις δέν είναι άντιδράσεις μόνο τῶν ἀλκενίων, ἀλλὰ άντιδράσεις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ καὶ φυσικά τίς δίνουν δλες οἱ ἀκόρεστες ἐνώσεις. "Οταν τά ἀλκένια καοῦν στόν ἀέρα, δίνουν CO_2 καὶ H_2O . "Οταν τό δξυγόνο δέν είναι ἀρκετό, ἀπανθρακώνονται καὶ δίνουν αιθάλη. Τά κατώτερα μέλη σχηματίζουν μέ τόν ἀέρα ἐκρηκτικά μείγματα. Σέ κατάλληλες συνθῆκες πολυμερίζονται, δηλ. ἐνώνονται πολλά μόρια καὶ σχηματίζουν μία νέα ἐνώση, πού ἔχει τήν ἴδια ποσοτική σύσταση, ἀλλά πολλαπλάσιο μ.β. (βλ. καὶ σελ. 31) καὶ δέν ἔχει διπλό δεσμό.

Χρήσεις. Ἀποτελοῦν πρώτη ὑλη στή χημική βιομηχανία γιά τή συνθεση πολλῶν δργανικῶν ἐνώσεων καὶ χρησιμοποιοῦνται, ως πολυμερή, γιά τήν κατασκευή πλαστικῶν.

26. Αιθυλένιο C_2H_4 . Ο συντακτικός του τύπος είναι $\text{CH}_2=\text{CH}_2$. Ἐλεύθερο θρίσκεται στό φωταέριο καὶ στά ἀέρια τῶν πετρελαιοπηγῶν, σέ μικρές ὅμως ποσότητες. Παρασκευάζεται κυρίως μέ τήν ἀφυδάτωση τής ἀλκοόλης (σελ. 43) καὶ κατά τήν πυρόλυση τῶν πετρελαίων (βιομηχανική παρασκευή).

Τιθίστητες. Ἀέριο ἄχρωμο, μέ ἀσθενή χαρακτηριστική ὁσμή. Καίγεται μέ φωτιστική φλόγα καὶ δίνει CO_2 καὶ H_2O . Παρέχει τίς άντιδράσεις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, πού ἀναφέρθηκαν παραπάνω. Πολυμερίζεται καὶ δίνει πολυαιθυλένιο ($-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$).

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή τοῦ πολυαιθυλενίου, πού ἔχει διάφορες ἐφαρμογές ως πλαστικό ὑλικό, στίς μονώσεις, στήν κατασκευή σωλήνων γιά τή μεταφορά διαθρωτικῶν ὕγρων κτλ. Ἀκόμα χρησιμοποιεῖται τό αιθυλένιο γιά τή συνθετική παρασκευή πολλῶν δργανικῶν ἐνώσεων, π.χ. ἀλκοόλης, γλυκόλης, χλωροπαραγώγων κ.ἄ. Παράγωγό του, τό τετραφθοροαιθυλένιο $\text{CF}_2=\text{CF}_2$, πολυμερίζεται καὶ δίνει τό πλαστικό **Teflon** πού ἀντέχει στή θερμοκρασία καὶ δέν προσβάλλεται ἀπό χημικά άντιδραστήρια.

27. Άκετυλένιο C_2H_2 (κ. άσετυλίνη). Ο συντακτικός του τύπος είναι $CH \equiv CH$. Είναι τό πρώτο μέλος και τό μόνο πού παρουσιάζει ένδιαφέρον μιᾶς όμολογης σειρᾶς άκόρεστων υδρογονανθράκων πού έχουν γενικό τύπο C_vH_{2v-2} και περιέχουν στό μόριό τους ένα τριπλό δεσμό. Σύμφωνα μέ τό σύστημα όνοματολογίας της Γενεύης όνομάζονται άλκινια. Όνομάζονται έπισης όμολογη σειρά τοῦ άκετυλενίου από τό Ιο μέλος. "Ιχνη άκετυλενίου βρίσκονται στό φωταέριο. Σχηματίζεται κατά τή διάσπαση μέ θέρμανση διαφόρων δργανικῶν ένώσεων και παρασκευάζεται μέ άτελή καύση τοῦ μεθανίου



Η μέθοδος έχει πρακτική σημασία, γιατί τό μεθάνιο άποτελεῖ κύριο συστατικό τοῦ γαιαερίου (σελ. 35). Άλλη μέθοδος παρασκευῆς μέ γενικότερη έφαρμογή είναι ή διάσπαση τοῦ άνθρακασθεστίου μέ νερό:

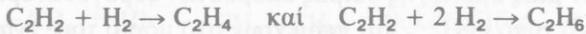


Τό CaC_2 τό παίρνουν μέ θέρμανση άσθεστον CaO και άνθρακα (κώκ) σέ ήλεκτρική κάμινο σέ 3000° . Τήν άσθεστο παίρνουμε μέ πύρωση τοῦ άσθεστόλιθου ($CaCO_3$) σέ 1000° και τό κώκ άπό τήν ξηρή άπόσταξη τῶν λιθανθράκων (σελ. 38).



Είναι άέριο άχρωμο και σέ καθαρή κατάσταση άοσμο. Τό παραγόμενο όμως άπό τό άνθρακασθεστίο είναι δύσοσμο, γιατί περιέχει θειούχες και φωσφορούχες προσμείξεις. Καίγεται μέ πολύ λαμπρή και φωτιστική φλόγα. Μείγμα άκετυλενίου-άέρα είναι έκρηκτικό, όταν όμως καεῖ σέ συσκευή άναλογη μέ τή συσκευή τής οξυυδρικῆς φλόγας και γεται χωρίς κίνδυνο και δίνει θερμοκρασία $\sim 3000^\circ$. Γι' αυτό χρησιμοποιείται, δπως κι ή οξυυδρική φλόγα, γιά τό κόψιμο τοῦ σιδήρου και άλλων μετάλλων και τή συγκόλλησή τους. "Οταν δέν ύπάρχει άρκετό οξυγόνο, ή καύση τοῦ άκετυλενίου είναι άτελής και άποβάλλεται άνθρακας σέ μορφή αιθάλης. Τό άκετυλένιο δέ διαλύεται στό νερό, διαλύεται όμως σέ δργανικούς διαλύτες και περισσότερο στήν άκετόνη. Άπο χημική άποψη παρουσιάζει ολες τίς τυπικές άντιδράσεις προσθήκης τῶν άκόρεστων ένώσεων (σελ. 43). Οι άντιδράσεις μποροῦν νά δώσουν εἴτε παράγωγα τῶν άλκενίων, εἴτε παράγωγα τῶν άλκανίων. Μέ

ύδρογόνο π.χ. παίρνουμε μέ τήν πρόσληψη ένός μορίου αιθυλένιο και μέ τήν πρόσληψη δύο αιθάνιο

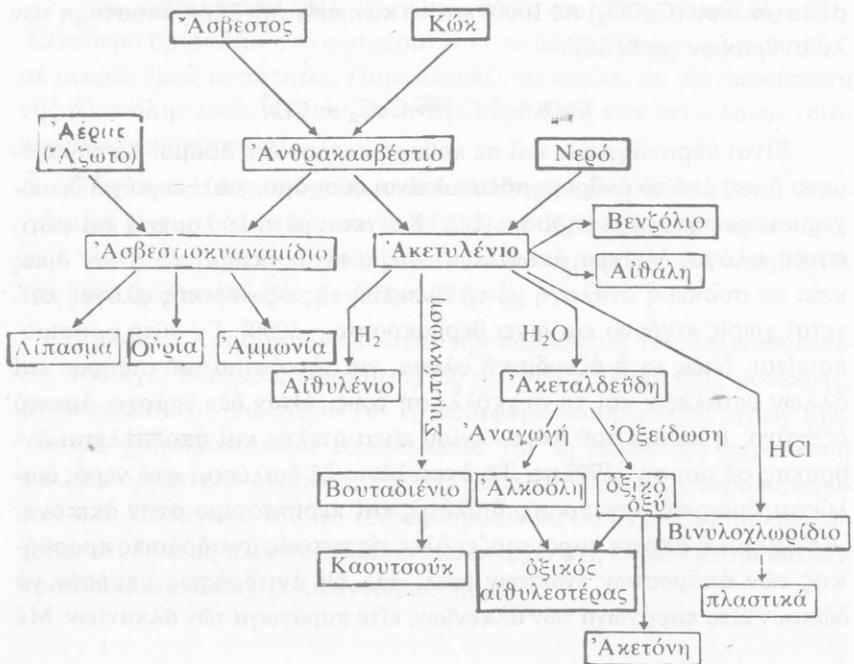


Τά ύδρογόνα τοῦ ἀκετυλενίου παρουσιάζονται κατά κάποιο τρόπο δξινα και μποροῦν νά ἀντικατασταθοῦν ἀπό μέταλλα. Σχηματίζονται ἔτσι σώματα πού λέγονται **καρβίδια**. Τό σπουδαιότερο καρβίδιο είναι τό ἀνθρακασβέστιο πού και αὐτό κοινά λέγεται ἀστευλίνη. Είναι σῶμα μέ χρῶμα σταχτί, σκληρό, δύσοσμο, μέ κρυσταλλική θραύση. Διασπᾶται μέ νερό και δίνει ἀκετυλένιο. "Άλλα καρβίδια είναι ἐκρηκτικά, ὥπως π.χ. τό χαλκοκαρβίδιο Cu_2C_2 μέ καστανέρυθρο χρῶμα πού σχηματίζεται ἀπό ἀκετυλένιο και ἄλλα μονοσθενοῦς χαλκοῦ και χρησιμοποιεῖται για τήν ἀνίχνευση τοῦ ἀκετυλενίου.

Έκτος ἀπό τήν παρασκευή τοῦ ἀκετυλενίου, τό ἀνθρακασβέστιο χρησιμοποιεῖται και γιά τή δέσμευση τοῦ ἀζώτου ἀπό τήν ἀτμόσφαιρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΑΚΕΤΥΛΕΝΙΟΥ



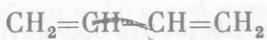
Σχηματίζεται τότε άσβεστιοκυαναμίδιο



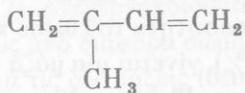
Έπειδή ή παρασκευή τοῦ άκετυλενίου είναι εύκολη καὶ οἱ πρώτες ψέλες (άσβεστος καὶ άνθρακας ἢ μεθάνιο ἀπό τὸ γαιαέριο) φτηνές καὶ ἐπειδὴ τὸ άκετυλένιο ἔχει μεγάλη τάση γιά ἀντιδράσεις, είναι σήμερα σπουδαία πρώτη ψέλη τῆς δργανικῆς χημικῆς βιομηχανίας. Ἀπό τὸ άκετυλένιο παρασκευάζονται οἰνόπνευμα, δξικό δξύ, διαλυτικά μέσα, καουτσούκ, πλαστικά κ.ἄ. Ὁ πίνακας 7 (σελ. 46) δείχνει τίς σπουδαιότερες ἐφαρμογές τοῦ άκετυλενίου στή βιομηχανία.

28. "Αλλοι άκόρεστοι ύδρογονάνθρακες. "Αλκαδιένια. Είναι άκόρεστοι ύδρογονάνθρακες μέ δύο διπλούς δεσμούς στό μόριο τους. Εχουν γενικό τύπο C_vH_{2v-2} καὶ είναι ίσομερεῖς μέ τά ἀλκίνια.

Ορισμένοι βρίσκονται στή φύση ἡ παρασκευάζονται συνθετικά. Εξαιρετικό ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν οἱ ύδρογονάνθρακες βουταδιένιο καὶ ίσοπρένιο:



Βουταδιένιο-1,3



2-Μεθυλο-βουταδιένιο-1,3
Ίσοπρένιο

Βουταδιένιο. Βρίσκεται σέ ἔχνη στό φωταέριο καὶ παρασκευάζεται συνθετικά ἀπό τὸ άκετυλένιο. Πολυμερίζεται πολὺ εύκολα καὶ δίνει ἔνα σῶμα πού οἱ μηχανικές του ἰδιότητες είναι ἀνάλογες μέ τίς ἰδιότητες τοῦ φυσικοῦ καουτσούκ καὶ χρησιμοποιεῖται μέ τό ὄνομα **Buna** ὡς τεχνητό καουτσούκ.

Ίσοπρένιο. Σχηματίζεται ἀπό τὸ καουτσούκ μέ πυρόλυση καὶ παρασκευάζεται ἀπό άκετυλένιο καὶ άκετόνη. Πολυμερίζεται καὶ δίνει τό συνθετικό καουτσούκ. Αὐτό καθώς καὶ τό φυσικό καουτσούκ ἔχουν τήν ἕδια χημική σύσταση: καὶ τά δύο είναι πολυμερισμένα ίσοπρένια.

29. Καουτσούκ. Βγαίνει ἀπό τροπικά δέντρα (καουτσουκόδεντρα) σέ μορφή γαλακτώματος (latex). Ὁ latex παίρνεται μέ τομές πού κάνουν

στά καουτσουκόδεντρα, άνάλογα σχεδόν μέ τόν τρόπο πού παίρνουν στήν Έλλάδα τό ρετσίνι από τά πεῦκα. Περιέχει, σέ κολλοειδή διασπορά, τό καουτσούκ πού τό παίρνουν μέ διάφορες μεθόδους (θέρμανση, έπιδραση δξέων κ.ἄ.).

Τό άκατέργαστο καουτσούκ άποδειχτηκε δτί αποτελείται από μεγάλο άριθμό ισοπρενικών ριζών (C_5H_8), μέ πολύ μεγάλο, δχι άκριθως γνωστό, μ.β. Ή έλαστικότητά του δέν είναι μεγάλη: σέ χαμηλές θερμοκρασίες γίνεται σκληρό και σπάει εύκολα, ένω σέ σχετικά ύψηλές γίνεται κολλώδες. Προσθάλλεται άκόμη από τά χημικά άντιδραστήρια και τούς άτμούς τών διαλυτικών μέσων. Γιά νά αποκτήσει τίς πολύτιμες ίδιοτητες τού συνηθισμένου καουτσούκ, υποβάλλεται σέ μία σειρά από κατεργασίες, ή δποία λέγεται **Βουλκανισμός** (θερμός ή ψυχρός). Επιδρούν μέ θειο ή ένώσεις τού θείου και προσθέτουν στή μάζα τού καουτσούκ διάφορες άνοργανες υλες (δξείδια τιτανίου, άργιλου, ψευδαργύρου), άνθρακα και χρώματα. Τό βουλκανισμένο καουτσούκ έχει μεγαλύτερο μ.β. από τό άκατέργαστο, παραμένει έλαστικό μέσα σέ μεγαλύτερα δρια θερμοκρασίας και είναι άνθεκτικό στά χημικά άντιδραστήρια και τά διαλυτικά μέσα.

"Αν ή ποσότητα τού θείου πού προστίθεται στό βουλκανισμό είναι μεγάλη (30%), γίνεται μία μάζα σκληρή πού τήν κατεργάζονται σέ τόρνο και λέγεται **έθονίτης**. Χρησιμοποιείται ώς μονωτικό στήν ήλεκτροτεχνία και γιά τήν κατασκευή διαφόρων άντικειμένων.

'Επειδή τό καουτσούκ άποτελεῖ μονοπάλιο τών τροπικών χωρών και ή παραγωγή του δέ φτάνει γιά νά καλύψει τίς παγκόσμιες άνάγκες, άναπληρώνεται από τό τεχνητό και συνθετικό καουτσούκ πού άναφέρθηκαν παραπάνω.

30. Γουταπέρκα. Είναι συγγενής μέ τό καουτσούκ, τήν παίρνουν έπισης από διάφορα τροπικά δέντρα και έχει τόν ίδιο τύπο (C_5H_8). Δέν έχει έλαστικές ίδιοτητες, είναι δμως άδιάθροχη και έξαιρετικό μονωτικό γιά τόν ήλεκτρισμό σώμα και γ' αυτό χρησιμοποιείται γιά τή μόνωση καλωδίων και τήν κατασκευή μονωτικών ταινιών.

(αετνιδόκοστερον) μετνάζ λύκος από τανάγρα και ερυθρόποτα, εστιανούσι δια τάραντα ή μετανάζει τανάγρα Ο' (χαστι) χρήσιμα πετεύοντα μέρη του έτοι

ΖΥΜΩΣΕΙΣ – ΑΛΚΟΟΛΕΣ

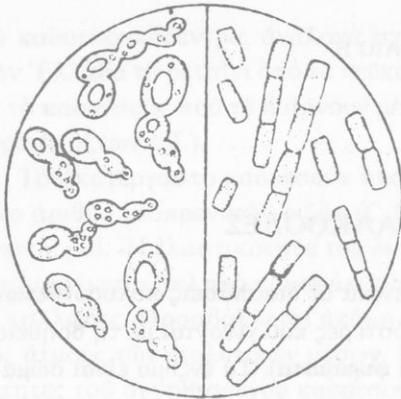
31. Ζυμώσεις όνομάζονται γενικά οι διασπάσεις πολυυσύνθετων οργανικών ένώσεων σέ αλλες άπλουστερες πού γίνονται μέ τή βοήθεια τῶν ἐνζύμων (παλαιότερη όνομασία φυράματα). Τά ἐνζυμα είναι σώματα μέ πρωτεΐνική σύσταση πού παράγονται ἀπό μικροοργανισμούς ή ἀπό ἀδένες μέσα στούς ζωντανούς δργανισμούς. Ἡ δράση τους είναι ἀνάλογη μέ τή δράση τῶν καταλυτῶν στήν Ἀνόργανη Χημεία και γι' αὐτό πολλές φορές όνομάζονται και δργανικοί καταλύτες. Ἀνόργανοι και δργανικοί καταλύτες ἔχουν μεταξύ τους κοινά σημεῖα, ἀλλά και διαφορές:

Κοινά σημεῖα: 1) Γιά νά ἐκδηλωθεῖ ἡ καταλυτική δράση τους χρειάζεται πολύ μικρή ποσότητα. 2) Ἀνενεργοποιοῦνται («δηλητηριάζονται») και σταματᾶ ἡ δράση τους ἀπό διάφορα σώματα, πού σέ πολλές περιπτώσεις είναι τά ἴδια και γιά τίς δύο τάξεις (θειούχες ἐνώσεις, ὑδροκυάνιο).

Διαφορές: 1) Οι δργανικοί καταλύτες παρουσιάζουν ἀπόλυτη εἰδίκευση, δηλ. κάθε ἐνζυμο καταλύει μία και μόνη ἀντίδραση, σέ ἀντίθεση μέ τούς ἀνόργανους καταλύτες πού είναι σέ θέση νά ἐκδηλώσουν τήν καταλυτική τους δράση σέ μεγάλο ἀριθμό ἀντιδράσεων. 2) Τά ἐνζυμα παρουσιάζουν εὐπάθεια στή θερμοκρασία και στό δξινο ἡ ἀλκαλικό περιβάλλον, γιατί η σύστασή τους είναι πρωτεΐνική (βλ. και σελ. 68).

Ἡ δράση τῶν ἐνζύμων είναι πολύ σπουδαία. ቩ πέψη τῶν τροφῶν, οι διάφορες ἀντιδράσεις μέσα στόν δργανισμό, ὁ σχηματισμός τῆς ἀλκοόλης ἀπό τά σάκχαρα, τού δξικού δξέος ἀπό τήν ἀλκοόλη και πολλές ἄλλες στηρίζονται στή δράση τῶν ἐνζύμων.

Γιά μεγάλο χρονικό διάστημα ἡ Ἐπιστήμη ἀσχολήθηκε μέ τό ζήτημα ἂν μία ζύμωση ἔχει σχέση μέ τή ζωή τοῦ μικροοργανισμοῦ πού τήν προκαλοῦσε. Τό ζήτημα λύθηκε ἀπό τό Γερμανό χημικό Buchner τό 1897 στήν περίπτωση τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως μέ ἓνα ἀπλό πείραμα.



Σχ. 3. Ζυμομύκητες (άριστερά) και δξομύκητες (δεξιά)

"Ετριψε δηλ. τούς ζυμομύκητες μέ αόμμο ώστε νά καταστραφοῦν οι κυτταρικές τους μεμβράνες και τόν πολτό πού πήρε πίεσε σέ ύδραυλικό πιεστήριο και πήρε έναν διαυγή δπό, πού δέν περιεῖχε ζωντανά κύτταρα, ήταν όμως σέ θέση νά προκαλέσει άλκοολική ζύμωση. "Ετσι άποδείχτηκε ότι τά ένζυμα σχηματίζονται άπο τό ζωντανό μύκητα, δταν όμως σχηματιστοῦν είναι σέ θέση νά προκαλέσουν τή ζύμωση άνεξάρτητα άπό τή ζωή ή τό θάνατο τού ίδιου τού ζυμομύκητα.

Τό σχ. 3 δείχνει δύο άπό τούς πιό σπουδαίους μύκητες πού προκαλοῦν τήν άλκοολική και τήν δξική ζύμωση.

32. Άλκοόλες δνομάζονται ένώσεις πού μποροῦν νά θεωρηθοῦν ότι προέρχονται άπό τό νερό μέ αντικατάσταση ένός ή περισσότερων άτόμων ύδρογόνου άπό άλκυλο ή άπό τούς ύδρογονάνθρακες μέ αντικατάσταση ένός ύδρογόνου άπό τήν δμάδα —OH, τό άλκοολικό ύδροξύλιο. Ό γενικός τους τύπος είναι R—OH.

Ανάλογα μέ τόν άριθμό τῶν —OH πού περιέχουν, χωρίζονται σέ δύο δμάδες: 1) τίς **μονοσθενεῖς**, ἄν έχουν ένα —OH στό μόριό τους και 2) τίς **πολυσθενεῖς**, ἄν έχουν περισσότερα.

Ανάλογα μέ τόν άριθμό τῶν άτόμων ύδρογόνου πού έχει τό άτομο τού άνθρακα μέ τό δποιο ένώνεται τό άλκοολικό ύδροξύλιο, διακρίνομε:

a) **πρωτοταγεῖς**, ἄν τό άτομο τού άνθρακα έχει δύο ύδρογόνα (στήν περίπτωση τής μεθυλικής άλκοόλης τρία) και μέ δξείδωσή δίνουν άλδεύδες και στή συνέχεια δξέα.

b) **δευτεροταγεῖς**, ἄν έχει ένα και μέ δξείδωση δίνουν κετόνες.

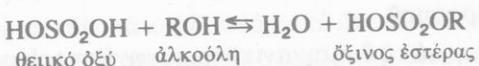
γ) **τριτοταγεῖς**, ἄν δέν έχει κανένα και δέν δξειδώνονται μέ ηπια δξειδωτικά μέσα. Μέ έντονα διασπᾶται ή άνθρακική τους άλυσίδα και δίνουν ένώσεις μέ μικρότερο άριθμό άτόμων άνθρακα.

Οι άλκοόλες άντιδρούν χαρακτηριστικά μέ μεταλλικό νάτριο: τό νάτριο παίρνει τή θέση τοῦ ύδρογόνου τοῦ ύδροξυλίου σχηματίζοντας άλκοολικό άλας δόποτε έλευθερώνεται ύδρογόνο



Μέ τήν άντιδραση αυτή άποδεικνύεται ή υπαρξη τοῦ ύδροξυλίου στίς άλκοόλες και γίνεται διάκριση άπό τούς αιθέρες πού είναι ίσομερεῖς μέ τίς άλκοόλες, άλλα δέν περιέχουν ύδροξύλιο.

Μέ τήν έπιδραση δόξεων, άνόργανων ή όργανικῶν, οι άλκοόλες δίνουν έστέρες



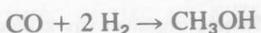
Ή άντιδραση δόμως είναι άμφιδρομή: τό νερό έπιδρα στόν έστέρα και άνασχηματίζει δόξυ και άλκοόλη.

Οι άλκοόλες γενικά παρασκευάζονται άπό τά άλκυλαλογονίδια μέ έπιδραση ύδροξειδίου τοῦ άργυρου:



Από τίς μονοσθενεῖς άλκοόλες οι πιό σπουδαίες είναι ή μεθυλική άλκοόλη και ή αιθυλική άλκοόλη (οινόπνευμα).

33. Μεθυλική άλκοόλη ή μεθανόλη CH_3OH . "Οταν άπό τά ξύλα, μέ ξηρή άπόσταξη, παρασκευάζουν ξυλάνθρακες, παίρνουν και ένα άπόσταγμα πού περιέχει δξικό δόξυ, μεθανόλη και άκετόνη (ξύλοξος). Από τό ξύλοξος άπομακρύνουν τό δξικό δόξυ (βλ. σελ. 59) και χωρίζουν τή μεθυλική άλκοόλη άπό τήν άκετόνη μέ κλασματική άπόσταξη. Στήν παρασκευή αύτή δφείλει και τό παλαιότερο ονομά της ξυλόπνευμα. Ακόμη τήν παίρνουν άπό ύδραέριο, έμπλουτισμένο σέ ύδρογόνο, μέ μέθοδο άναλογη μέ αύτή πού χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή τής άμμωνιας (μέθοδος Haber), μέ τήν έφαρμογή δηλ. ύψηλῶν πιέσεων και θερμοκράσιῶν



Είναι ύγρο άχρωμο, μέ έλαφριά άσμή και σχηματίζει μείγμα μέ τό νερό.

Χρησιμοποιείται ως διαλυτικό ύγρο. Άκαθαρτη, όπως τήν παίρνουν από τό ξύλοξος, χρησιμοποιείται για τή μετουσίωση τοῦ οίνοπνεύματος (φωτιστικό οίνόπνευμα). Δέ χρησιμοποιείται στά ποτά, γιατί προκαλεῖ βαριές βλάβες στόν δργανισμό, άκόμη και τύφλωση.

34. Αιθυλική άλκοόλη ή αιθανόλη ή οινόπνευμα C_2H_5OH ή CH_3CH_2OH . Είναι άπό τά πρώτα γνωστά δργανικά σώματα, τό κύριο συστατικό τοῦ κρασιοῦ, τῆς μπίρας και τῶν άλλων άλκοολούχων ποτῶν. Άπό δλα αυτά τήν παίρνουν μέ κλασματική άπόσταξη: ή άλκοόλη βρίσκεται στό πρώτο μέρος τοῦ άποσταγματος, γιατί έχει χαμηλότερο σημείο βρασμοῦ.

Πρώτη όλη γιά τή βιομηχανική παραγωγή τής είναι τό άμυλο και τά σάκχαρα.

Ή πατάτα χρησιμοποιείται σ' δλόκληρο σχεδόν τόν κόσμο γιά τήν παρασκευή τής άλκοολης. Τό άμυλο πού περιέχει μέ τήν έπιδραση δόξεων ή ένζυμων μετατρέπεται τελικά σέ σάκχαρο μέ τύπο $C_6H_{12}O_6$. Τέτοια σάκχαρα δμως ύπάρχουν έτοιμα σέ σημαντική ποσότητα σέ άλλα προϊόντα και μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν άπευθείας γιά τήν παρασκευή οίνοπνεύματος. Τέτοια σακχαρούχος πρώτη όλη είναι στήν Έλλάδα ή σταφίδα. Ή σταφίδα έκχυλίζεται μέ θερμό νερό και σχηματίζεται ένα είδος μούστου (γλεῦκος). Είτε αυτός δ μούστος είτε τό προϊόν τής ύδρολύσεως τοῦ άμυλου ύποβάλλεται σέ ζύμωση. Παίρνουν τότε άλκοόλη, CO_2 και μικρές ποσότητες γλυκερίνης. Τήν άντιδραση δείχνει, περίπου, ή έξισωση:



Πρακτικά τό οίνόπνευμα πού παίρνουν τελικά είναι τό μισό τοῦ βάρους τοῦ σακχάρου τῆς πρώτης όλης. Τό οίνόπνευμα μετά τό τέλος τῆς ζυμώσεως βρίσκεται σέ διάλυμα πού περιέχει 12-14% άλκοόλη. Μέ διαδοχικές άποστάξεις πού γίνονται σέ ειδικές συσκευές (στήλες) παίρνουν τελικά άλκοόλη 95% ή 95° (βαθμῶν)*, όπως λένε. Τό ύπόλειμμα στίς άποστακτικές στήλες λέγεται **βινάσσα**.

* **Βαθμός ή άλκοολικός βαθμός** σημαίνει τήν περιεκτικότητα στά % σέ δγκο ένός διαλύματος άλκοόλης. Ή άλκοόλη 95° περιέχει σέ 100 δγκους 95 δγκους αιθυλικής άλκοόλης.

Τελείως ἄνυδρο οἰνόπνευμα (ἀπόλυτη ἀλκοόλη) δέν μποροῦμε νά πάρουμε μέ απόσταξη, γιατί μεῖγμα ἀπό 95 μέρη ἀλκοόλης και 5 μέρη νεροῦ βράζει χαμηλότερα ἀπό τήν καθαρή ἀλκοόλη. Γιά τήν ἀπομάκρυνση τοῦ νεροῦ χρησιμοποιοῦμε ύγροσκοπικά σώματα (ἄσθεστο, ἄνυδρο θειικό χαλκό κ.ἄ.).

Ίδιότητες. Εἶναι ἄχρωμο, εὐκίνητο ύγρο μέ εὐχάριστη χαρακτηριστική ὁσμή. Σχηματίζει μέ τό νερό μεῖγμα σέ κάθε ἀναλογία, δόποτε αύξάνει ἡ θερμοκρασία και μικραίνει ὁ δύγκος τοῦ μείγματος. Διαλύει μεγάλο ἀριθμό ἀπό ὅργανικά και ἀνόργανα σώματα και εἶναι τό πιό συνηθισμένο ὅργανικό διαλυτικό μέσο στά ἐργαστήρια και στά ἐργοστάσια. Ὁξειδώνεται εὐκολα και δίνει ἀρχικά ἀκεταλδεΰδη (σελ. 56) και τελικά δξικό δξύ (σελ. 60, παρασκευή ξιδιοῦ ἀπό ἀλκοολούχα ποτά)



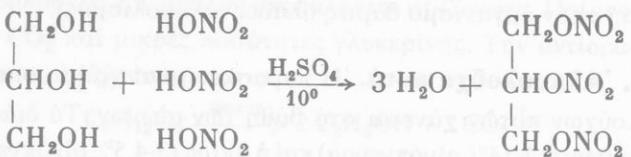
Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ως διαλύτης, ως καύσιμο ύλικό, γιά τήν παρασκευή τῆς κολώνιας, γιά τήν κατασκευή θερμομέτρων ἐλάχιστης θερμοκρασίας. Ἀποτελεῖ τό κύριο συστατικό τῶν ἀλκοολούχων ποτῶν. Μέσα στόν ὅργανισμό, σέ μικρή ποσότητα ἐπιδρᾶ διεγερτικά, σέ μεγαλύτερη προκαλεῖ μέθη και σέ ἀκόμη μεγαλύτερη δηλητηρίαση και τελικά θάνατο. Συχνή χρήση σέ μεγάλη ποσότητα ἀλκοολούχων ποτῶν προκαλεῖ στόν ὅργανισμό βαριές θλάψεις (ἀλκοολισμός).

35. Ἀλκοολούχα ποτά. Ή παρασκευή και χρησιμοποίηση τῶν ἀλκοολούχων ποτῶν χάνεται στά βάθη τῶν αἰώνων. Τά διάφορα εἰδή τῶν κρασιῶν (12-14% οἰνόπνευμα) και ἡ μπίρα (3-4,5% οἰνόπνευμα) εἶναι τά πιό γνωστά. Τά παίρνουμε ἀπό διάφορες πρῶτες ὕλες πού περιέχουν σάκχαρο (σταφύλια) ή ἄμυλο (κριθάρι). Ἀλλα ἀλκοολούχα ποτά, πρίν ἀπό τή χρησιμοποίησή τους, ὑποβάλλονται σέ ἀπόσταξη γιά νά ἀποκτήσουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σέ οἰνόπνευμα (30-70%), ὅπως τό κονιάκ (μπράντυ), τό ούζο, τό ούίσκι, ή βότκα, τό ρούμι κ.ἄ. Μεγάλο ποσοστό οἰνοπνεύματος περιέχουν και τά ηδύποτα (λικέρ) πού γίνονται ἀπό φρούτα ή ἀρωματικές ούσιες μέ κατεργασία μέ οἰνόπνευμα η κονιάκ και προσθήκη ζάχαρης, νεροῦ κ.ἄ.

36. Πολυσθενεῖς ἀλκοόλες (πολυαλκοόλες). Περιέχουν στό μόριό τους περισσότερα ύδροξύλια. Ή πιό ενδιαφέρουσα είναι ἡ

Γλυκερίνη $C_3H_5(OH)_3$, Σ.Τ. $CH_2(OH)CH(OH)CH_2(OH)$. Είναι βασικό συστατικό τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαιών, πού είναι οἱ ἐστέρες τῆς μέ δργανικά δξέα μεγάλου μ.β. Ἀπό τὰ λίπη καὶ τὰ ἔλαια τήν παίρνουν μέ σαπωνοποίηση (σελ. 65). Σέ μικρές ποσότητες (3%) ἀπό τήν ἀλκοολική ζύμωση. Βιομηχανικά παρασκευάζεται σήμερα ἀπό ἀκετυλένιο καὶ φορμαλδεΰδη. Είναι ύγρο ἄχρωμο, πυκνόρρευστο, διαλυτό στό νερό, μέ γλυκιά γεύση, ἀπό τήν ὁποία πῆρε καὶ τό ὄνομα γλυκερίνη. Παρουσιάζει στό τριπλάσιο δλες τίς ἰδιότητες τῶν ἀλκοολῶν, ἐπειδή ἔχει στό μόριό της τρία ἀλκοολικά ύδροξύλια. Δέν ξεραίνεται στόν ἀέρα, δέν ἀλλοιώνεται, δέν προσβάλλει τά μέταλλα. Γιά δλες αὐτές τίς ἰδιότητες χρησιμοποιεῖται πολύ: ὡς προσθήκη στά ἀλκοολοῦχα ποτά, στό τυπογραφικό μελάνι καὶ τό μελάνι τῶν σφραγίδων, στά καλλυντικά καὶ γιά τήν παρασκευή τής νιτρογλυκερίνης.

Νιτρογλυκερίνη $C_3H_5(ONO_2)_3$. Είναι ὁ τριεστέρας τής γλυκερίνης μέ νιτρικό δξύ καὶ ἔχει Σ.Τ. $CH_2(ONO_2)CH(ONO_2)CH_2(ONO_2)$. Παρασκευάζεται μέ τήν ἐπίδραση μείγματος ἀπό πυκνά νιτρικό καὶ θεικό δξύ σέ γλυκερίνη, σέ θερμοκρασία 10° . Τό θεικό δξύ χρησιμεύει γιά νά συγκρατήσει τό νερό πού παράγεται κατά τήν ἀντίδραση



“Οταν ἡ ἀντίδραση τελειώσει, τό μεῖγμα ρίχνεται σέ νερό καὶ ἡ νιτρογλυκερίνη, ἐπειδή είναι ἀδιάλυτη στό νερό καὶ θαρύτερη, ἀποχωρίζεται καὶ πλένεται μέ νερό ὥστε νά μήν παρουσιάζει δξινή ἀντίδραση. Είναι κιτρινωπό, ἐλαιώδες ύγρο μέ γεύση πού γλυκίζει. Είναι πολύ ισχυρή ἐκρηκτική ὅλη καὶ ἀρκεῖ ἔνα χτύπημα, πίεση ἡ ύψηλή θερμοκρασία γιά νά προκαλέσει τήν ἐκρηξή τής. Ἄν δέν ἔχει καθαριστεῖ καλά μπορεῖ νά ἐκραγεῖ καὶ μόνη τής. Ή ἐκρηξη γίνεται σύμφωνα μέ τήν ἀντίδραση:



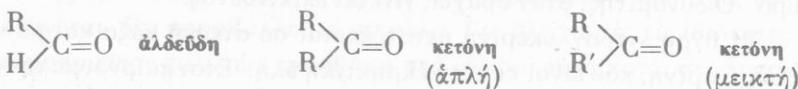
Όλα αυτά τά προϊόντα στή θερμοκρασία της έκρηξεως έχουν τεράστιο σύγκο, έξασκοῦν πολύ μεγάλες πιέσεις και μποροῦν νά προκαλέσουν μεγάλες καταστροφές. Έξαιτιας της μεγάλης εύκολιας πού μπορεῖ νά έκραγει, ή νιτρογλυκερίνη δέ χρησιμοποιεῖται μόνη της, γιατί οι κίνδυνοι στή μεταφορά και τή χρήση είναι πολύ μεγάλοι. Μεγάλα δύναμη από 3 μέρη νιτρογλυκερίνης και 1 μέρος γης διατόμων (κελύφη μονοκύτταρων φυκῶν από πυριτικό οξύ) δίνουν μιά πλαστική μάζα (δυναμίτης) πού δέν παρουσιάζει τούς προηγούμενους κινδύνους και μπορεῖ νά καει ήρεμα. Μπορεῖ νά έκραγει μόνο μέ καψούλι, από κροτικό άνδραργυρο. Ό δυναμίτης, όταν βραχεῖ, γίνεται έπικινδυνος.

‘Η ύγρή νιτρογλυκερίνη μετατρέπεται σέ στερεή μάζα και μέ νιτροκυτταρίνη, που είναι κι αυτή έκρηκτική ύλη.’ Ετσι παίρνουμε τήν ακαπνη πυρίτιδα (σελ. 79).

Ό δυναμίτης παρασκευάστηκε από τό Σουηδό χημικό Alfred Nobel (1833-1896), που καθιέρωσε και τά βραβεῖα Φυσικῆς, Χημείας, Φιλολογίας και Ειρήνης, που έχουν τό όνομά του και που δίνονται κάθε χρόνο, άνεξάρτητα από έθνικότητα, θρησκεία και φυλή σ' αύτούς που διακρίθηκαν στήν Έπιστήμη, τή Λογοτεχνία ή τήν ειρηνιστική προσπάθεια.

ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΑΛΔΕΪΔΕΣ ΚΑΙ ΚΕΤΟΝΕΣ

37. Άλδεΰδες καί κετόνες δονομάζονται σώματα πού έχουν στό μόριό τους τή δισθενή δόμαδα $>C=O$, πού λέγεται **καρβενύλιο**. Αυτή ή δόμαδα στίς άλδεΰδες ένώνεται μέ δύρογόνο καί άλκυλο (στήν περίπτωση τής μυρμηκικής άλδεΰδης μέ δύο ύδρογόνα) καί στίς κετόνες μέ δύο άλκυλια, δόμοια ή διαφορετικά. Οι τύποι τους είναι:



Οι άλδεΰδες καί οί κετόνες είναι ίσομερεῖς ένώσεις καί δονομάζονται **καρβονυλικές ένώσεις**, γιατί περιέχουν τό καρβονύλιο.

Παρασκευάζονται μέ τήν δξείδωση τῶν άλκοολῶν: οι άλδεΰδες άπό τίς πρωτοταγεῖς καί οί κετόνες άπό τίς δευτεροταγεῖς (σελ. 50).

'Άλδεΰδες καί κετόνες παρουσιάζουν δμοιότητες, γιατί καί οί δύο τάξεις περιέχουν τό καρβονύλιο, άλλά καί διαφορές γιατί οι άλδεΰδες έχουν ένωμένο στό καρβονύλιο ύδρογόνο. Έτσι:

1) Οι άλδεΰδες δξειδώνονται εύκολα καί δίνουν δξέα μέ τόν ίδιο άριθμό άτόμων ἄνθρακα. Γι' αὐτό είναι ἀναγωγικά σώματα. Οι κετόνες δξειδώνονται δύσκολα καί δίνουν, μέ διάσπαση, δξέα μέ μικρότερο άριθμό άτόμων ἄνθρακα. Δέν είναι ἀναγωγικά σώματα.

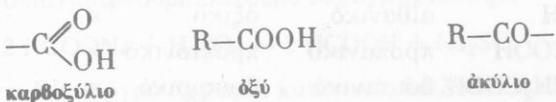
- 2) Οι άλδεΰδες πολυμερίζονται, δχι δμως καί οί κετόνες.
- 3) Συμπυκνώνονται, άλλά άλδεΰδες καί κετόνες δίνουν διαφορετικά προϊόντα συμπυκνώσεως.

Οι άλδεΰδες διακρίνονται άπό τίς ίσομερεῖς κετόνες, γιατί ἀνάγουν τό φελίγγειο ύγρό (σελ. 71), πού δέν τό ἀνάγουν οί κετόνες.

Οι πιό σημαντικές καρβονυλικές ένώσεις είναι άπό τίς άλδεΰδες ή **φορμαλδεΰδη** $H—CHO$ πού χρησιμοποιεῖται ώς ἀντισηπτικό καί άπολυμαντικό καί γιά τήν παρασκευή τοῦ θακελίτη καί ή **άκεταλδεΰδη** $CH_3—CHO$ καί άπό τίς κετόνες ή **άκετόνη** $CH_3—CO—CH_3$ ἄριστο διαλυτικό μέσο.

ΟΞΕΑ

38. Τά δργανικά δξέα ή καρβονικά δξέα είναι ένώσεις που περιέχουν στό μόριό τους τή μονοσθενή όμάδα καρβοξύλιο (καρβονύλιο + ύδροξύλιο) —COOH ένωμένη μέ αλκύλιο. Αν από τό μόριο τού δξέος άφαιρεθεί τό ύδροξύλιο, ή μονοσθενής όμάδα που μένει R—CO— λέγεται άκύλιο



Μποροῦν νά θεωρηθοῦν ότι σχηματίζονται από τούς ύδρογονάνθρακες μέ αντικατάσταση άτόμων ύδρογόνου από καρβοξύλια. Ανάλογα, αν δύδρογονάνθρακας είναι κεκορεσμένος ή άκόρεστος, σχηματίζονται κεκορεσμένα ή άκόρεστα δξέα. Ανάλογα μέ τόν άριθμό τών καρβοξυλίων που περιέχουν, διακρίνονται σέ μονοκαρβονικά ή πολυκαρβονικά δξέα. Τέλος, αν στό μόριό τους περιέχουν και άλλη χαρακτηριστική όμάδα έκτος από τό καρβοξύλιο, διακρίνονται ύδροξυοξέα αν περιέχουν άλκοολικό ύδροξύλιο, άμινοξέα αν περιέχουν άμινομάδα κ.ο.κ. Παραδείγματα:

CH ₃ COOH	κεκορεσμένο μονοκαρβονικό δξέα
CH ₂ =CH—COOH	άκόρεστο » »
HOOC—COOH	κεκορεσμένο δικαρβονικό »
CH ₃ CH(OH)COOH	ύδροξυοξύ
CH ₃ CH(NH ₂)COOH	άμινοξέα κτλ.

Μερικά από τά πιό γνωστά δξέα είναι τό δξικό (συστατικό τού ξιδιού), τό παλμιτικό, τό στεατικό καί τό έλαιικό (συστατικά τών λιπών καί τών έλαιών), τό τρυγικό, κιτρικό, δξαλικό, πολύ διαδεδομένα στό φυτικό βασίλειο, τά άμινοξέα που βρίσκονται στίς πρωτεΐνες κ.ά.

39. Κεκορεσμένα μονοκαρβονικά δξέα ή λιπαρά δξέα. Είναι δξέα που μπορούν νά θεωρηθούν ότι προέρχονται από τους κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακες μέ αντικατάσταση ένός ύδρογόνου από ένα καρβοξύλιο. Πρώτο μέλος της σειρᾶς δμως δέν είναι αυτό που προέρχεται από τό μεθάνιο, άλλα ή ένωση του καρβοξυλίου μέ ύδρογόνο, δηλ. τό HCOOH. Ή δονομασία λιπαρά δξέα θέλει νά δείξει ότι δρισμένα άπ' αυτά βρίσκονται στά λίπη. Τά περισσότερα δξέα έχουν έμπειρικά όνόματα, που θυμίζουν τήν προέλευσή τους.

Όνομασία

Τύπος	Γενεύης	κοινή	"Ατομα ἄνθρακα
HCOOH	μεθανικό	μυρμηκικό δξύ	1
CH ₃ COOH	αιθανικό	δξικό »	2
CH ₃ CH ₂ COOH	προπανικό	προπιονικό »	3
CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	βουτανικό	βουτυρικό »	4
CH ₃ (CH ₂) ₁₄ COOH	δεκαεξανικό	παλμιτικό »	16
CH ₃ (CH ₂) ₁₆ COOH	δεκαοκτανικό	στεατικό »	18

Παρασκευή. Γενικοί τρόποι παρασκευής είναι: 1) Ή δξείδωση τῶν πρωτοταγῶν ἀλκοολῶν καί τῶν ἀλδεϋδῶν (σελ. 50, 56). Ή δξείδωση γίνεται μέ τόν ἀέρα, μέ ή χωρίς καταλύτη, ή μέ διχρωμικό κάλιο (K₂Cr₂O₇) ή ύπερμαγγανικό κάλιο (KMnO₄) καί θειικό δξύ.

2) Από τά ἀλκυλαλογονίδια μέ ἐπίδραση κυανιούχου κάλιου καί ύδρολυση του νιτριλίου που σχηματίζεται, π.χ.:

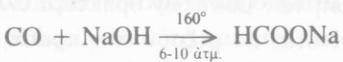


Ίδιότητες. Τά πρώτα μέλη της σειρᾶς είναι ύγρα μέ δριμεία δσμή, διαλυτά στό νερό. Τά μεσαῖα είναι ύγρα ἔλαιωδη, μέ δυσάρεστη δσμή, λίγο διαλυτά στό νερό καί τά ἀνώτερα στερεά, ἀοσμα καί ἀδιάλυτα στό νερό. "Ολα τά δξέα διαλύονται εύκολα στήν ἀλκοόλη καί τόν αιθέρα.

Τά δργανικά δξέα είναι ἀπό τίς λίγες δργανικές ἐνώσεις που είναι ἡλεκτρολύτες. Ιονίζονται σέ κατιόν ύδρογόνο καί ἀνιόν RCOO⁻. Η διάσταση αυτή σέ ίόντα είναι μικρή, γι' αυτό είναι ἀσθενή δξέα, ἀντίθετα μέ τά περισσότερα ἀνόργανα (ύδροχλωρικό, θειικό). Σχηματίζουν κανονικά ἄλατα καί μέ ἀλκοόλες δίνουν ἐστέρες.

40. Μυρμηκικό δξύ HCOOH. Βρέθηκε σέ ενα είδος μυρμήγκια και γι' αυτό πήρε τό δνομα μυρμηκικό. Βρίσκεται άκόμα στο αίμα, τόν ιδρώτα, τό γάλα κ.α. Παρασκευάζεται κατά τους γενικούς τρόπους παρασκευής τών δξέων, π.χ. μέ δξείδωση τής μεθανόλης ή τής φορμαλ-δεύδης.

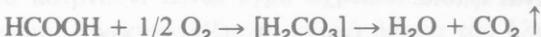
Βιομηχανικά παρασκευάζεται άπό τό CO και NaOH στούς 160°. Σχηματίζεται τό άλας του μέ νάτριο:



καί μέ τή στοιχειομετρική ποσότητα H₂SO₄ (δση δηλ. άκριβως χρειάζεται, δχι περίσσεια) παίρνουμε έλευθερο τό μυρμηκικό δξύ:



Ίδιότητες. Είναι ύγρο άχρωμο, καυστικό, διαλυτό σέ κάθε άναλογία στό νερό. Είναι τό ίσχυρότερο δξύ τής σειράς και μόνο αυτό παρουσιάζει άναγωγικές ίδιότητες, γιατί μπορεΐ νά δξειδωθεΐ σέ άνθρακικό δξύ, τό όποιο στή συνέχεια διασπάται σέ CO₂ και H₂O



Μέ θεικό δξύ άποσπάται νερό και σχηματίζεται CO



Μέ τήν καταλυτική έπιδραση κολλοειδῶν μετάλλων (Pt, Pd) διασπάται σέ CO₂ και H₂

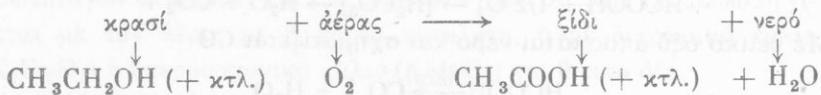


Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ώς άναγωγικό, ώς άπολυμαντικό και ώς συντηρητικό τροφίμων, χυμῶν φρούτων κτλ.

41. Όξικό δξύ CH₃COOH. Είναι συστατικό τοῦ ξιδιοῦ και τό πρώτο δξύ, άνόργανο ή δργανικό, πού γνώρισε δ άνθρωπος. Έλευθερο ή ένωμένο, βρίσκεται στά πράσινα φύλλα, σέ ζωικά έκκριματα (օνδρα, χολή, ίδρωτας), στό τυρί, στό ξινισμένο γάλα κ.α. Βρίσκεται άκόμη στό ξύλοξος (σελ. 51), σέ άναλογία 10% και τό παίρνουν άπ' αυτό μέ γαλάκτωμα άσθέστου ώς άδιάλυτο Όξικό άσθέστιο, άπό τό δημόσιο μέ θεικό δξύ έλευθερώνεται τό Όξικό δξύ.

Οξικό δξύ σχηματίζεται άκομα και μέ τήν δξοποίηση, τή μετατροπή δηλ. άλκοολούχων ποτῶν (κρασί) σέ ξίδι. Ή δξοποίηση είναι ζύμωση που προκαλεῖται από τά ένζυμα διαφόρων μυκήτων (μικρόκοκκος, μυκόδερμα, βλ. και σχ. 3, σελ. 50), που για νά άναπτυχθοῦν χρειάζονται άέρα και τά κατάλληλα θρεπτικά ήλικα. Γι' αυτό μετατρέπονται σέ ξίδι τά άλκοολούχα ποτά, όταν μείνουν σέ έπαφή μέ τόν άέρα, άλλα δέν μπορεῖ νά γίνει τό ίδιο σέ άραιά διαλύματα άλκοόλης, γιατί λείπουν τά άπαραίτητα γιά τή ζωή τῶν μυκήτων θρεπτικά ήλικα.

Η δξοποίηση γίνεται ἀν ρίξουν στό κρασί καθαρή καλλιέργεια μυκήτων ή κατακάθι παλαιοῦ ξιδιοῦ και άφησουν τό μεῖγμα γιά μερικές έβδομάδες σέ θερμό μέρος και σέ έπαφή μέ τόν άέρα (μέθοδος τῆς Όρλεάνης). "Άλλος τρόπος είναι νά βάλουν πάλι σέ κρασί καθαρή καλλιέργεια μυκήτων ή κατακάθι παλαιοῦ ξιδιοῦ μέσα σέ βαρέλια γεμάτα ροκανίδια. Τά βαρέλια περιστρέφονται, ένω συγχρόνως ἀπό τό κάτω μέρος διοχετεύεται άέρας. Μέ τόν τρόπο αὐτό τό διάλυμα παρουσιάζει πολύ μεγαλύτερη έπιφάνεια στόν άέρα και ή δξειδωση γίνεται πολύ πιό γρήγορα (μέθοδος ταχείας δξοποίησεως). Και στίς δύο περιπτώσεις ή άντιδραση είναι ή ίδια:



Τό τελικό προϊόν είναι ξίδι, άραιό δηλ. διάλυμα δξικού δξέος (5-10%) που χρησιμοποιεῖται ως ἄρτυμα στά φαγητά και γιά τή συντήρηση τροφίμων (τουρσιά).

Καθαρό δξικό δξύ δέν μπορεῖ νά παρασκευαστεῖ μέ τούς παραπάνω τρόπους. Τό παρασκευάζουν ἀπό άκεταλένιο που μετατρέπεται σέ άκεταλδεΰδη, ή όποια στή συνέχεια δξειδώνεται σέ δξικό δξύ:



Ίδιωτητες. Είναι ύγρο μέ δριμεία δσμή, σχηματίζει μεῖγμα μέ τό νερό και είναι άσθενές δξύ. Μέ μέταλλα δίνει ǎλατα, από τά οποῖα τά ǎλατα μέ μόλυβδο, άργιλο και σίδηρο χρησιμοποιοῦνται στή βαφική και στή φαρμακευτική.

42. Παλμιτικό δέξυ $C_{15}H_{31}COOH$ στεατικό δέξυ $C_{17}H_{35}COOH$.

Βρίσκονται, πάντοτε μαζί, ώς συστατικά των κηρῶν και μαζί με τό ακόρεστο έλαιικό δέξυ ώς συστατικά των λιπῶν και των έλαιων, από τά δύο τα παίρνουν σέ μειγμα κατά τή σαπωνοποίηση. Μέ ψύξη και πίεση χωρίζεται τό έλαιικό δέξυ, που είναι ύγρο στή συνηθισμένη θερμοκρασία και μένει τό μειγμα παλμιτικού και στεατικού δέξεος (στεαρίνη) που χρησιμοποιεῖται στήν παρασκευή κεριών.

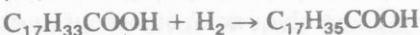
Τό στεατικό και τό παλμιτικό δέξυ είναι σώματα στερεά, άσμα, άδιάλυτα στό νερό, έλαφρύτερα από αύτο και διαλυτά στά άργανικά διαλυτικά μέσα. Είναι πολύ άσθενή δέξα. Η άνθρακική τους άλυσίδα έχει άποδειχτεῖ ότι είναι εύθεια.

43. Άκόρεστα δέξα. Μπορεῖ νά θεωρηθοῦν ότι προέρχονται από τούς ακόρεστους ύδρογονάνθρακες μέ άντικατάσταση ύδρογόνου από καρβοξύλιο.

Έλαιικό δέξυ $C_{17}H_{33}COOH$. Είναι τό σπουδαιότερο από τά ακόρεστα δέξα. Είναι πολύ διαδεδομένο στή Φύση, στά λίπη και τά έλαια, από όπου και τό παίρνουν. Είναι ύγρο άχρωμο, άσμο και άγευστο, άδιάλυτο στό νερό· δέν κοκκινίζει τό κυανό βάμμα τοῦ ήλιοτροπίου. Όταν μείνει στόν άέρα άλλοιώνεται, κιτρινίζει, άποκτά δυσάρεστη δύσμή και ό δέξινος χαρακτήρας του γίνεται έντονότερος. Είναι ακόρεστο μονοκαρβονικό δέξυ μέ ένα διπλό δεσμό, που, δπως άποδείχτηκε, βρίσκεται άκριθως στή μέση τοῦ μορίου. Ο συντακτικός του τύπος είναι



Μέ πρόσληψη ύδρογόνου μετατρέπεται σέ στεατικό δέξυ:

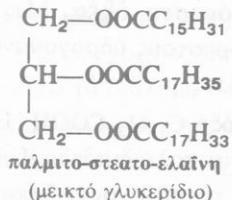
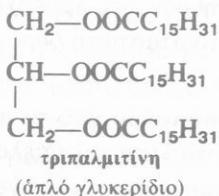


κι αύτό δείχνει ότι ή άνθρακική του άλυσίδα είναι εύθεια.

Ξεχωριστή σημασία παρουσιάζουν τά άλατα τοῦ έλαιικον, τοῦ στεατικού και τοῦ παλμιτικού δέξεος μέ άλκαλια και προπάντων μέ νάτριο που είναι οι σάπωνες (σελ. 64).

ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ — ΣΑΠΩΝΕΣ — ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ

44. Λίπη καὶ ἔλαια* εἰναι μείγματα ἀπό ἐστέρες τῆς γλυκερίνης μέ κεκορεσμένα ἡ ἀκόρεστα μονοκαρβονικά δξέα, κυρίως τό παλμιτικό, στεατικό καὶ ἔλαιικό δξύ. Ὁρισμένα λίπη καὶ ἔλαια περιέχουν, σέ μικρές ποσότητες, τούς ἐστέρες μέ ἄλλα κατώτερα ἡ ἀνώτερα ὁργανικά δξέα, κεκορεσμένα ἡ ἀκόρεστα. "Ολα τά δξέα πού βρίσκονται στά λίπη καὶ τά ἔλαια ἔχουν ἄρτιο ἀριθμό ἀτόμων ἄνθρακα. Οἱ ἐστέρες τῆς γλυκερίνης λέγονται γλυκερίδια καὶ δνομάζονται ἀπό τό δνομα τοῦ δξέος (ἀπλά) ἡ τῶν δξέων (μεικτά) καὶ τήν κατάληξη -ίνη, π.χ.



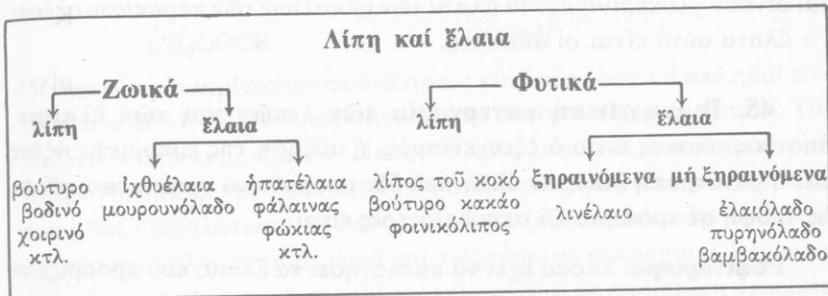
Τά λίπη καὶ τά ἔλαια διακρίνονται:

- 1) ἀνάλογα μέ τήν προέλευσή τους, σέ ζωικά καὶ φυτικά,
- 2) ἀνάλογα μέ τή φυσική τους κατάσταση στή συνήθη θερμοκρασία, σέ στερεά πού εἰναι τά λίπη ἡ στέατα καὶ σέ ύγρα πού εἰναι τά ἔλαια. Στά λίπη ὑπάρχουν περισσότερα γλυκερίδια κεκορεσμένων δξέων καὶ στά ἔλαια ἀκόρεστων. Σπουδαιότερα εἰναι τά ζωικά λίπη καὶ τά φυτικά ἔλαια. Ό πίνακας 8 (σελ. 63) δείχνει τήν ταξινόμηση τῶν λιπαρῶν ὄλῶν.

Τά λίπη καὶ τά ἔλαια εἰναι πολύ διαδεδομένα στή φύση. Τά παίρνουν ἀπό τίς φυσικές πρώτες ψλές μέ θέρμανση ἡ πίεση, πολλές φορές μέ ταυτόχρονη θέρμανση, ἐπίσης μέ κατάλληλα διαλυτικά μέσα, δπως ὁ διθειάνθρακας καὶ ἡ βενζίνη.

* Ὁ δρος ἔλαια χρησιμοποιεῖται καὶ γιά σώματα πού δέν ἔχουν καμιά σχέση μέ τούς ἐστέρες τῆς γλυκερίνης, ἐκτός ἀπό τό ὅτι παρουσιάζουν ἔλαιωδη σύσταση. Τέτοια εἰναι τά ὄρυκτέλαια, πού εἰναι ὑδρογονάνθρακες, τά αιθέρια ἔλαια (φυτικῆς προελεύσεως) πού εἰναι ἄκυκλα καὶ κυκλικά σώματα μέ 10 ἀτόμα ἄνθρακα (τερπένια) καὶ τά τεχνητά αιθέρια ἔλαια.

Λίπη καὶ ἔλαια



Είναι σώματα στερεά ή ύγρα μέ εἰδ. β. 0,90-0,97. "Έχουν διάφορα χρώματα από άνοιχτό κίτρινο έως βαθύ πράσινο ή κόκκινο. Είναι άδιάλυτα στό νερό, διαλυτά στά δργανικά διαλυτικά μέσα. Είναι αόσμα ή έχουν άσθενή δσμή, ουδέτερη ἀντίδραση και χαρακτηριστική λιπαρή γεύση. "Οταν παραμείνουν, μέ τήν ἐπίδραση τοῦ ἀέρα, τοῦ φωτός και τῆς ύγρασίας, παθαίνουν μιά χαρακτηριστική ἀλλοίωση, τό τάγγισμα: ἀποκτοῦν τότε γεύση και δσμή δυσάρεστη και δέν είναι κατάλληλα γιά τροφή. "Η ἀλλοίωση γίνεται πιό γρήγορα ὅταν δέν έχουν καθαριστεῖ καλά.

"Ορισμένα ἔλαια πού περιέχουν δξέα, ίσχυρά ἀκόρεστα, ὅταν μείνουν στόν ἀέρα, γίνονται σιγά σιγά πυκνόρρευστα και μετατρέπονται τελικά σέ μία στερεά μάζα σά βερνίκι. Λέγονται ξηραινόμενα ἔλαια και χρησιμοποιούνται στήν κατασκευή βερνικιῶν και ἔλαιοχρωμάτων. Τό πιό γνωστό είναι τό λινέλαιο.

Τά λίπη και τά ἔλαια έχουν μεγάλη θρεπτική ἀξία και μαζί μέ τά σάκχαρα και τά λευκώματα είναι οἱ τρεῖς βασικές τάξεις θρεπτικῶν ύλῶν πού ἔξασφαλίζουν τή διατροφή τοῦ ἀνθρώπου και τῶν ζώων. Ἀπό τήν ἄποψη τῆς ἐνέργειας πού δίνουν μέ τή μορφή θερμότητας, ὅταν καίγονται στόν δργανισμό, είναι πιό σημαντικά ἀπό τίς ἄλλες δύο τάξεις. Πραγματικά 1 g σακχάρου ή λευκώματος δίνει 4,1 Kcal, ἐνώ 1 g λίπος 9,3 Kcal. Τά λίπη τῶν τροφῶν περνοῦν χωρίς ἀλλοίωση ἀπό τό στόμα και τό στομάχι και διασπάνται ἀπό τά ἔνζυμα τοῦ ἐντέρου, μέ τή βοήθεια τῆς χολῆς.

Μέ τὸ νερό, τά δξέα καὶ τά ἔνζυμα ὑδρολύονται καὶ δίνουν γλυκερίνη καὶ τό μεῖγμα τῶν δξέων, κυρίως τοῦ παλμιτικοῦ, τοῦ στεατικοῦ καὶ τοῦ ἐλαιικοῦ. Μέ ἀλκάλια ὑδρολύονται ἐπίσης, σαπωνοποιούνται, καὶ δίνουν γλυκερίνη καὶ τά ἄλατα τῶν ἀλκαλίων τῶν παραπάνω δξέων. Τά ἄλατα αὐτά εἰναι οἱ **σάπωνες**.

45. Βιομηχανική κατεργασία τῶν λιπῶν καὶ τῶν ἐλαιών.

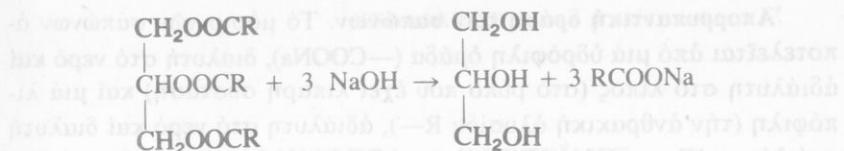
Βασικός σκοπός εἰναι ὁ ἔξευγενισμός, ἡ αὔξηση τῆς ἐμπορικῆς ἀξίας καὶ ἡ μετατροπή λιπαρῶν ύλῶν πού δέν μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν ως τροφή σέ τρόφιμα. Οἱ σπουδαιότερες εἰναι:

Ραφινάρισμα. Σκοπό ἔχει νά καταστήσει τά ἔλαια, πού προορίζονται ως τροφή, διαυγή, ἀσμα, μέ ἀσθενέστερο χρῆμα καὶ νά ἔξουδετερώσει τά ἐλεύθερα δξέα πού περιέχουν.

Ύδρογόνωση. Γίνεται γιά δύο λόγους: 1) γιατί τά λίπη ἔχουν μεγαλύτερη ἐμπορική ἀξία ἀπό τά ἔλαια καὶ 2) γιατί μέ τόν τρόπο αὐτό μποροῦν νά ἀξιοποιηθοῦν τά ἰχθυέλαια πού εἰναι ἀκατάλληλα γιά τροφή ἡ βιομηχανοποίηση. Ἡ ὑδρογόνωση γίνεται μέ τήν πρόσληψη υδρογόνου σέ ψυηλή θερμοκρασία. ὑπό πίεση καὶ μέ καταλύτη Ni. Τά ἔλαια μέ ἀνόρθωση τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ τῶν ἀκόρεστων δξέων μετατρέπονται σέ στερεά λίπη, ἐνῷ παράλληλα ἔξαφανίζεται ἡ δυσάρεστη δσμή καὶ γεύση, ἀν ύπηρχε στήν πρώτη ςλη. Τά ὑδρογονωμένα ἔλαια χρησιμοποιούνται γιά τήν παρασκευή τῆς μαργαρίνης καὶ ἀπευθείας ως τροφή, μέ τό δνομα **μαγειρικά λίπη**. Σέ ὑδρογόνωση ύποβαλλονται τό πυρηνόλαδο, τά ἰχθυέλαια κ.ἄ. μικρής ἀξίας ἔλαια.

Μαργαρίνη. Ἡ μαργαρίνη ἀναπληρώνει τό βούτυρο καὶ παρασκευάζεται ἀπό βοδινό λίπος ἡ ὑδρογονωμένα ἔλαια, ἀπό τά ὁποῖα μέ τήξη καὶ ἀργή ψύξη ἀποχωρίζουν τά συστατικά μέ ύψηλότερο σημ. τήξεως καὶ τό ύπόλειμμα (**ἐλαιομαργαρίνη**) τό κατεργάζονται μέ ἀποθυρωμένο γάλα. Στή μαργαρίνη προσθέτουν καὶ βιταμίνες ώστε νά μπει νά ἀντικαταστήσει ἀπό κάθε ἀποψή τό βούτυρο.

Σάπωνες. Ἡ παρασκευή τῶν σαπώνων ἀνήκει καὶ αὐτή στή βιομηχανική κατεργασία τῶν λιπῶν, μέ τήν εὑρύτερη ἔννοια. Οἱ σάπωνες, τά ἄλατα τῶν ἀνώτερων δξέων μέ ἀλκάλια, παρασκευάζονται μέ τή σαπωνοποίηση τῶν λιπῶν:



Οι σάπωνες διακρίνονται σέ σκληρούς και μαλακούς. Οι σκληροί είναι τά άλατα του στεατικού, παλμιτικού και έλαιικού δέξeos μέντριο. Τους παίρνουν άπό πυρηνόλιαδο, λίπος του κοκό, σπορέλαια κ.α. μέ παρατεταμένη θέρμανση μέ NaOH. "Όταν ή σαπωνοποίηση τελειώσει, προσθέτουν NaCl (έξαλάτωση). Τότε οι σάπωνες ξεχωρίζουν στήν έπιφάνεια, μαζεύονται, πλένονται μέ νερό και πιέζονται σέ καλούπια. Οι άρωματικοί σάπωνες γίνονται άπό τους συνηθισμένους μέ προσθήκη άρωμάτων και χρωμάτων.

Οι μαλακοί σάπωνες είναι τά άλατα τῶν τριῶν δέξeos μέ κάλιο. Παρασκευάζονται κατά τόν ίδιο τρόπο μέ χρησιμοποίηση KOH. Δέ γίνεται έξαλάτωση, διατηροῦν ένα μέρος τῆς γλυκερίνης και έχουν σύσταση πολτώδη. Χρησιμοποιούνται λιγότερο.

46. Ἀπορρυπαντικά. Οι σάπωνες είναι τά πιό συνηθισμένα ἀπορρυπαντικά, παρουσιάζουν δμως μία σειρά άπό μειονεκτήματα: 1) Δέν ένεργοιν στό σκληρό νερό πού περιέχει ἀνθρακικά άλατα ἀσβεστίου και μαγνησίου, γιατί σχηματίζονται ὄργανικά άλατα του ἀσβεστίου και μαγνησίου, ἀδιάλυτα και χωρίς ἀπορρυπαντική δράση. 2) Δέν ένεργοιν σέ δέξινο περιβάλλον, γιατί άδρολύνονται και τά δέξια δέν έχουν ἀπορρυπαντική δράση. 3) Γιά τήν παρασκευή τους χρησιμοποιούνται λιπαρές υλες πού είναι τρόφιμα.

Γι' αὐτό, ἐκτός άπό τους σάπωνες, χρησιμοποιούνται σήμερα και ἄλλα συνθετικά ἀπορρυπαντικά, γιά τήν παρασκευή τῶν δποίων χρησιμοποιοῦν σώματα χωρίς θρεπτική σημασία και μέ φτηνή τιμή, δπως τό πετρέλαιο και τό θειικό δέξ.

Στήν κατηγορία τῶν συνθετικῶν ἀπορρυπαντικῶν ἀνήκουν τά άλατα τῶν δέξινων θειικῶν ἐστέρων ἀνώτερων ἀλκοολῶν (C_{12} — C_{14}) πού παρασκευάζονται άπό ἀλκένια, τά δποῖα σχηματίζονται κατά τήν πυρόλυση τῶν πετρελαίων, και θειικό δέξ. Τά ἀπορρυπαντικά αὐτά παρουσιάζουν τήν ίδια ἀπορρυπαντική δράση σέ σκληρό νερό η δέξινο περιβάλλον.

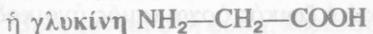
΄Απορρυπαντική δράση τῶν σαπώνων. Τό μόριο τῶν σαπώνων ἀποτελεῖται ἀπό μιά υδρόφιλη όμάδα ($-COONa$), διαλυτή στό νερό και ἀδιάλυτη στό λίπος (στό ρύπο πού ἔχει λιπαρή σύσταση) και μιά λιπόφιλη (τήν ἀνθρακική ἀλυσίδα R—), ἀδιάλυτη στό νερό και διαλυτή στό λίπος. “Ετσι τό ἔνα μέρος τοῦ μορίου τῶν σαπώνων διαλύεται στό νερό και τό ἄλλο στή λιπαρή ἀκαθαρσία, προσανατολίζεται, διπος λέμε, καὶ σχηματίζεται γαλάκτωμα ἀνάμεσα στό νερό και τήν ἀκαθαρσία, πού εὔκολα πιά ἀπομακρύνεται μέ τό νερό.

ΑΜΙΝΟΞΕΑ — ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

ΑΜΙΝΟΞΕΑ — ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

47. Άμινοξέα. "Ετσι δονομάζονται σώματα πού περιέχουν στό μόριό τους άμινική δμάδα ($-NH_2$) και καρβοξύλιο ($-COOH$), είναι δηλ. άμίνες και δξέα. Τά άμινοξέα είναι πολύ σπουδαῖα σώματα γιατί άποτελοῦν τους οικοδομικούς λίθους τοῦ μορίου τῶν πρωτεΐνῶν. Παρασκευάζονται άπό τίς πρωτεΐνες μέ νδρολύνση πού συνήθως γίνεται μέ πυκνό ύδροχλωρικό δξύ. "Ετσι παίρνουμε ἔνα μείγμα άπό 30 περίπου διαφορετικά άμινοξέα. Ο χωρισμός δμως τοῦ μείγματος παρουσιάζει πολλές δυσκολίες.

Τά ἀμινοξέα δονομάζονται συνήθως μέ έμπειρικά δόνηματα. Ἀνάμεσα στά κυριότερα φυσικά ἀμινοξέα περιλαμβάνονται:



48. Πρωτείνες ή λευκώματα. Βρίσκονται πολύ διαδεδομένες στή Φύση τόσο στά ζῶα όσο και στά φυτά και ἀποτελοῦν τό κύριο συστατικό τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων. Φυσικά ύπάρχουν και στά διάφορα τρόφιμα: τό γάλα, τό τυρί, τά αὐγά, τό κρέας ἀπό τά ζωικά, τά δημητριακά και τά δσπρια ἀπό τά φυτικά τρόφιμα περιέχουν σημαντικές ποσότητες λευκωμάτων. Μαζί μέ τά λίπη και τούς υδατάνθρακες ἀποτελοῦν τίς τρεῖς βασικές τάξεις θρεπτικῶν ούσιων. Είναι δημος ή μόνη πού περιέχει ἄξωτο.

Οι πρωτείνες περιέχουν δλες C, H, O και N, ἄλλες δύμας S, P, Fe κτλ. Ἀποτελοῦνται μόνο ἡ κατά κύριο λόγο ἀπό ἀμινοξέα, τά δυοῖς καὶ παίρνουμε ἀπό τά λευκώματα μέ ύδρολυση εἴτε χημική (μέ πυκνά δξέα, π.χ. ύδροχλωρικό δξύ) εἴτε ἐνζυματική. Ἐνζυματική ύδρολυση γίνεται καὶ μέσα στούς ζῶντες δργανισμούς. Ἔτσι δ ἀνθρώπινος δργανισμός ἔχει τέτοια ἐνζύμα στό στομάχι (πεψίνη) καὶ στά ἐντερα (θρυψίνη, ἐρεψίνη) πού τά χρησιμοποιεῖ γιά τήν πέψη τῶν τροφῶν.

Είναι ἄμορφα σώματα, τό μ.β. τους δέν είναι γνωστό, είναι δύναμη πρωτότυπη μεγάλο, κάποτε μάλιστα πολύ μεγάλο (μέχρι 40.000.000).

"Αλλες πρωτεινες ειναι διαλυτες στο νερό (κολλοειδή διαλύματα), άλλες διαλύονται λιγο και άλλες ειναι τελειως άδιαλυτες. Με θέρμανση άλλες πήζουν (λεύκωμα αύγον), άλλες όχι (γάλα). Καθιζάνουν από τα διαλύματα τους με δέξα και με διαλύματα άλατων βαρέων μετάλλων.

΄ Ή βιολογική σημασία τῶν πρωτεϊνῶν είναι μεγάλη, γιατί χρησιμοποιούνται ἀπό τὸν ὄργανισμό γιά τὴν ἀναπλήρωση ὅσων ἀπό τὰ συστατικά του καταστρέφονται καὶ ἔξαρτάται ἀπό τὴν προέλευσή τους, ζωική ἡ φυτική. Τά ζωικά λευκώματα είναι πολύ σπουδαιότερα ἀπό τὰ φυτικά. Τά φυτά συνθέτουν τά λευκώματα τοῦ φυτικοῦ ὄργανισμοῦ ἀπό ἀνόργανες πρῶτες ὕλες, ἐνῷ τά ζῶα δέν ἔχουν αὐτή τὴν ίκανότητα. Μποροῦν νά συνθέσουν δρισμένα μόνο ἀμινοξέα, ἀπό δραγανικές πρῶτες ὕλες ὅμως, γιά τά ἄλλα βασίζονται στά ἀμινοξέα πού προσφέρονται ἔτοιμα στό ζωικό ὄργανισμό μέ τὴν τροφή. Τά λευκώματα τῆς τροφῆς ὑδρολύονται μέσα στό ζωικό ὄργανισμό (στομάχι, ἔντερα) μέ τά ἔνζυμα τελικά μέχρι τά ἀμινοξέα καί ἀπό αὐτά δ ζωικός δραγανισμός ἀνοικοδομεῖ τά κατάλληλα λευκώματα.

Οι πρωτείνες διαιροῦνται σέ δύο μεγάλες τάξεις: τις άπλες πρωτεΐνες που μένδρολυση δίνουν μόνο άμινοξέα και τά πρωτεΐδια, τά όποια εκτός από τά άμινοξέα δίνουν κατά την ύδρολυση και άλλα σώματα (φωσφορικό δξύ, χρωστικές κτλ.).

Στά πρωτεΐδια ύπαγονται και τά νουκλεοπρωτεΐδια μέ προσθετική διμάδα πολύπλοκα έτεροκυκλικά συστήματα (νουκλεϊνικά δξέα). Στό ζωικό δργανισμό καθορίζουν τήν ειδική δομή τῶν πρωτεΐνῶν και ἀποτελοῦν τούς φορεῖς τῶν κληρονομικῶν καταθέσεων (RNA και DNA ἄντιστοιχα).

Από τις φυσικές πρωτεΐνες ή καζεΐνη, ή κύρια πρωτεΐνη του γάλακτος βρίσκεται και βιομηχανικές έφαρμογές για τήν παρασκευή κόλλας (συγκολλητική υλη στήν ξυλουργική), γαλαλίθου (πλαστική υλη) και λανιτάλης (για άναπλήρωση του φυσικού μαλλιού).

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

49. Υδατάνθρακες είναι όργανικές ένώσεις πού στο μόριο τους περιέχουν άλδεϋδικό ή κετονικό καρβονύλιο και πολλά άλκοολικά υδροξύλια, η είναι άνυδριτικά παράγωγα αύτῶν. Οι ίδατάνθρακες λέγονται καὶ σάκχαρα.

Άρχικά θεωρήθηκε ότι τά σώματα τῆς τάξεως αύτῆς είχαν τό ύδρογόνο και τό δέξιγόνο στήν άναλογία 2:1, δηλαδή στό νερό. Έτσι π.χ. τό σόδα μέ τόν τύπο $C_6H_{12}O_6$ θεωρήθηκε ένωση $6C + 6H_2O$ και γι' αύτό όνομάστηκαν ίδατάνθρακες. Σήμερα γνωρίζουμε ότι ίδατάρχουν σώματα πού δὲν περιέχουν τό ύδρογόνο και τό δέξιγόνο σ' αύτή τήν άναλογία, π.χ. $C_6H_{12}O_5$. Άκομη όνομάστηκαν σάκχαρα ἀπό μέλη τῆς σειρᾶς πού είχαν γλυκιά γεύση, μολονότι ἄλλα μέλη πού άνηκουν σ' αύτή τή σειρά δὲν έχουν γλυκιά γεύση, ἐνώ ίπάρχουν καὶ σώματα πού έχουν γλυκιά γεύση, ἄλλα δὲν άνηκουν στήν τάξη αύτή (σακχαρίνη). Έτσι οι δύναμεις ίδατάνθρακες καὶ σάκχαρα παραμένουν, ἀν καὶ δὲν ίντιστοιχούν στήσ ίδιότητες ὅλων τῶν μελῶν τῆς τάξεως.

Βρίσκονται στή φύση, περισσότερο στά φυτά καὶ λιγότερο στά ζῶα. Αποτελοῦν σπουδαία τάξη θρεπτικῶν ύλῶν, γιατί περιέχονται σέ πολλά τρόφιμα (δημητριακά, δσπρια, πατάτες, φρούτα κ.ἄ.) καὶ άκόμη σπουδαία ἐνεργειακή ύλη (ξύλο καὶ προϊόντα τῆς ἔξανθρακώσεώς του). Τέλος καὶ βιομηχανική πρώτη ύλη (χαρτί, τεχνητό μετάξι κ.ἄ.).

Οι ίδατάνθρακες διακρίνονται σέ δύο μεγάλες τάξεις:

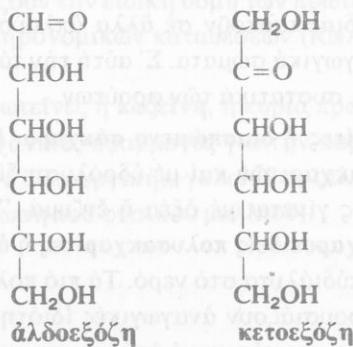
Μονοσάκχαρα η ἀπλά σάκχαρα η μονοσακχαρίτες. Είναι σώματα μέ μικρό μ.β., κρυσταλλικά, εύδιάλυτα στό νερό, μέ γλυκιά γεύση καὶ δὲν μποροῦν νά διασπαστοῦν σέ ἄλλα ἀπλούστερα τῆς ίδιας σειρᾶς. Είναι ίσχυρά ἀναγωγικά σώματα. Σ' αύτή τήν τάξη άνηκουν ή γλυκόζη, η φρουκτόζη κ.ἄ., συστατικά τῶν φρούτων.

Πολυσακχαρίτες η διασπώμενα σάκχαρα. Είναι άνυδριτικά παράγωγα τῶν μονοσακχαριτῶν καὶ μέ ύδρολυση δίνουν τά μονοσάκχαρα. Ή ύδρολυσή τους γίνεται μέ δέξια η ἔνζυμα. Ύποδιαιροῦνται σέ δύο τάξεις: α) Σέ σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτες η ὀλιγοσακχαρίτες, σώματα μέ μικρό μ.β., εύδιάλυτα στό νερό. Τά πιό πολλά έχουν γλυκιά γεύση καὶ δρισμένα παρουσιάζουν ἀναγωγικές ίδιότητες. Θεωρητικά προέρχονται ἀπό ν μόρια σακχάρων μέ ἀπόσπαση ν-1 μορίων νεροῦ. Τά πιό

σπουδαῖν είναι οἱ δισακχαρίτες, πού μποροῦν νά θεωρηθοῦν ότι προέρχονται από δύο μόρια σακχάρων ($v=2$) μέ απόσπαση ένός μορίου νεροῦ. Στήν τάξη αὐτή ἀνήκουν τό καλαμοσάκχαρο (ἡ κοινή ζάχαρη), τό γαλακτοσάκχαρο κ.ἄ. 6) Σέ μή σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτες, σώματα μέ μεγάλο μ.β., πού δέν είναι ἀκριβῶς γνωστό. "Ἄλλα δίνουν κολλοειδή διαλύματα κι ἄλλα δέ διαλύονται καθόλου στό νερό. Δέν ἔχουν γλυκιά γεύση οὕτε παρουσιάζουν ἀναγωγικές ιδιότητες. Μέ δέξαια δίνουν ἀπευθείας μονοσάκχαρα, μέ ἐνζυμα ἀρχικά σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτες και τελικά μονοσάκχαρα. Στήν τάξη αὐτή ἀνήκουν τό ἄμυλο, τό γλυκογόνο, ἡ κυτταρίνη κ.ἄ.

50. Μονοσάκχαρα ἡ ἀπλά σάκχαρα ἡ μονοσακχαρίτες. Είναι σώματα πολύ διαδεδομένα στή φύση και ἀποτελοῦν τό γλυκό συστατικό τῶν διαφόρων φρούτων. Σύμφωνα μέ τίς νεώτερες ἀντιλήψεις, σχηματίζονται στά φυτά ὡς δευτερογενή προϊόντα τῆς φωτοσυνθέσεως. Ἀπό χημική ἀποψη είναι πολυυδροξυλιωμένα παράγωγα τῶν καρβονυλικῶν ἐνώσεων, δηλ. **ὑδροξυ-αλδενδες και ὑδροξυ-κετόνες.** Χαρακτηρίζονται ἐπίσης ὡς ἀλδόζες, ἢν τό καρβονύλιο είναι ἀλδευδικό και **κετόζες**, ἢν είναι κετονικό. Ἀνάλογα μέ τόν ἀριθμό τῶν ἀτόμων τοῦ δέξιγόνου πού περιέχουν στό μόριο τους, διαιροῦνται σέ **τριόζες, τετρόζες, πεντόζες, ἔξοζες** κ.ἄ.

Τά πιό σπουδαῖα μονοσάκχαρα είναι οἱ ἔξοζες μέ τύπο $C_6H_{12}O_6$. Παρουσιάζουν συντακτική ίσομέρεια και διακρίνονται σέ **ἀλδοεξόζες και κετοεξόζες**:



Ίδιότητες. Είναι σώματα κρυσταλλικά ἄχρωμα, μέ γλυκιά γεύση.

Διαλύονται εύκολα στό νερό, δύσκολα στήν άλκοόλη και είναι άδιάλυτα στούς άλλους δργανικούς διαλύτες. Οι χημικές τους ίδιότητες είναι συνδυασμός των ίδιοτήτων των άλκοολικών ύδροξυλίων και του καρβονυλίου, δηλ. των άλκοολών και των καρβονυλικών ένώσεων. Μέ επίδραση άλκαλίων και θέρμανση τά διαλύματα των σακχάρων χρωματίζονται καστανέρυθρα.

Είναι ισχυρά άναγωγικά σώματα και ή ίδιότητά τους αυτή μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεί γιά τήν άνιχνευσή τους. Έτσι άνάγουν τά άλατα του άργυρου και έλευθερώνεται ό αργυρος πού άποβάλλεται μέ μορφή κατόπτρου. Άνάγουν τό φελίγγειο ύγρο, άργα στή συνηθισμένη θερμοκρασία και πολύ γρηγορότερα στή θερμοκρασία τού βρασμού και δίνουν κεραμέρυθρο ίζημα άπό υποξείδιο τού χαλκού Cu_2O . Τό φελίγγειο ύγρο άποτελείται άπό δύο διαλύματα, τό Α (διάλυμα θειικού χαλκού) και τό Β (διάλυμα ύδροξειδίου τού νατρίου και τρυγικού καλιονατρίου). Τά δύο διαλύματα άνακατεύονται σέ ίσους ζγκους άμεσως πρίν άπό τή χρησιμοποίησή τους και δίνουν ένα ύγρο μέ βαθύ κυανό χρώμα πού περιέχει ευδιάλυτα σύμπλοκα άλατα τού διστθενούς χαλκού. Όταν σ' αυτό τό ύγρο προστεθεί διάλυμα σακχάρου και τό μείγμα θερμανθεί, άποβάλλεται τό κεραμέρυθρο ίζημα τού υποξειδίου τού χαλκού.

Οι έξοζες ζυμώνονται εύκολα. Άναλογα μέ τά ένζυμα πού προκαλούν τή ζύμωση παίρνουμε διάφορα προϊόντα, όπως CO_2 , άλκοόλη, γλυκερίνη, άκετόνη, γαλακτικό δέξι κ.α. Οι ζυμώσεις αυτές παρουσιάζουν έξαιρετικό ένδιαιφέρον, άλλες άπό βιομηχανική άποψη (άλκοολική ζυμωση, σελ. 52) και άλλες άπό βιολογική (γλυκόλυση, ή διάσπαση δηλ. μέσα στό ζωικό δργανισμό, μέ τελικό προϊόν τό γαλακτικό δέξι $CH_3CH(OH)COOH$).

Από τά μονοσάκχαρα τό μεγαλύτερο ένδιαιφέρον παρουσιάζουν ή γλυκόζη και ή φρουκτόζη.

Γλυκόζη ή σταφυλοσάκχαρο. Άνήκει στίς άλδοζες και μάλιστα στίς άλδοεξόζες και άποτελεί τό πιό σπουδαίο άπλό σάκχαρο.

Προέλευση. Είναι τό πιό διαδεδομένο άπό όλα τά μονοσάκχαρα στή φύση. Βρίσκεται στά σταφύλια, στό μέλι, σέ πολλά φρούτα και στό αίμα (~1%). Σέ παθολογικές καταστάσεις ή περιεκτικότητα τού αίματος σέ γλυκόζη μεγαλώνει και παρουσιάζεται και στά ούρα (διαβήτης).

Πολύ διαδεδομένα είναι και τά άνυδριτικά παράγωγα τής γλυκόζης (άμυλο, κυτταρίνη κ.ἄ.).

Παρασκευή. Στήν Έλλάδα παρασκευάζεται βιομηχανικά από τη σταφίδα. Η σταφίδα έκχυλιζεται με νερό. Ο μοῦστος συμπυκνώνεται με θέρμανση σέ χαμηλή πίεση και η γλυκόζη κρυσταλλώνεται πιό εύκολα και πιό γρήγορα από τό αλλο σάκχαρο τής σταφίδας, τή φρουκτόζη. Γενικότερα η γλυκόζη παρασκευάζεται από τό άμυλο, τό δοποϊο θράζεται με άραιά δξέα ύπο πίεση, όπότε μετατρέπεται ποσοτικά σέ γλυκόζη:



Ίδιότητες. Είναι κρυσταλλικό σώμα μέ γλυκιά γεύση και διαλύνεται εύκολα στό νερό. Στόν δργανισμό ἔνα μέρος τής καιγεται και δίνει CO_2 και H_2O , ἐνώ ἔνα αλλο μέρος μέ τή γλυκόλυση δίνει ώς τελικό προϊόν γαλακτικό δξύ. Κι οι δυο αύτες μετατροπές δίνουν στόν δργανισμό μεγάλες ποσότητες ένέργειας.

Χρήσεις. Στό έμποριο τή φέρνουν κρυσταλλική ή ώς πυκνό σιρόπι (άμυλοσιρόπι). Χρησιμοποιεται στή ζαχαροπλαστική ἀντί γιά τή ζάχαρη, στήν οίνοπνευματοποιία ώς πρώτη υλη γιά τήν παρασκευή οίνοπνεύματος, γιά τήν παρασκευή άκετόνης και γλυκερίνης και στή φαρμακευτική γιά τήν παρασκευή δρῶν και σιροπιών.

Φρουκτόζη ή δπωροσάκχαρο. Ανήκει στίς έξόζες και μάλιστα στίς κετοεξόζες. Είναι ή μόνη κετοεξόζη πού θρίσκεται στή φύση.

Προέλευση. Βρίσκεται στά σταφύλια, στό μέλι και σέ πολλά φρούτα. Διαδεδομένα είναι και άνυδριτικά παράγωγα μόνο από φρουκτόζη (ινουλίνη) ή από φρουκτόζη και αλλα σάκχαρα (καλαμοσάκχαρο).

Παρασκευή. Από τό έκχύλισμα τής σταφίδας μετά τήν παραλαβή τής γλυκόζης (βλ. πιό πάνω). Κρυσταλλώνεται δμως δύσκολα και πολύ δυσκολότερα δταν ύπάρχουν ξένα σώματα, άκόμη και σέ μικρές ποσότητες.

Ίδιότητες. Είναι κρυσταλλικό σώμα, ύγροσκοπικό, μέ πολύ γλυκιά γεύση. Ζυμώνεται πολύ εύκολα.

Τεχνητές γλυκαντικές υλες. Η γλυκόζη, ή φρουκτόζη και τό κα-

λαμοσάκχαρο είναι φυσικές γλυκαντικές υλες. Υπάρχουν δμως και ἄλλα σώματα που δέν έχουν καμιά σχέση με τα σάκχαρα και δέν ἀφόμοιώνονται στόν δργανισμό, έχουν δμως γλυκιά γεύση, πολύ περισσότερο γλυκιά ἀπό τή ζάχαρη (200-500 φορές σέ διαλύματα τής αὐτής περιεκτικότητας). Ή πιό γνωστή είναι ή **σακχαρίνη** που τή χρησιμοποιοῦν οί διαβητικοί, στούς όποιους ἀπαγορεύεται νά χρησιμοποιοῦν σάκχαρα. Ή προσθήκη της σέ τρόφιμα η ποτά ἀπαγορεύεται και θεωρεῖται νοθεία.

51. Σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτες η διιγοσακχαρίτες. Οι πιό σπουδαιοί ἀπό τούς διιγοσακχαρίτες είναι οι δισακχαρίτες. Ἀπό τούς δισακχαρίτες ἄλλοι παρουσιάζουν ἀναγωγικές ιδιότητες (γαλακτοσάκχαρο) και ἄλλοι δχι (καλαμοσάκχαρο). Δέ ζυμώνονται ἀπευθείας. Ζυμώνονται ἀφοῦ μετατραποῦν, μέ δξέα η ἔνζυμα, σέ μονοσάκχαρα. Ἀντιπρόσωποι τής τάξεως αὐτής είναι τό καλαμοσάκχαρο, που θά ἔξεται στή συνέχεια, ἀλλά και η μαλτόζη και τό γαλακτοσάκχαρο. "Ολοι έχουν M.T. $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Καλαμοσάκχαρο (ή κοινή ζάχαρη). Είναι πολύ διαδεδομένο στό φυτικό βασίλειο και η πιό συνηθισμένη γλυκαντική υλη.

Βιομηχανική παρασκευή. Παρασκευάζεται ἀπό τό ζαχαροκάλαμο και τά τεῦτλα (παντζάρια). Στήν Έλλάδα, δπου λειτουργοῦν σήμερα πέντε σακχαροποιεία, παρασκευάζεται ἀπό τά τεῦτλα μέ τόν ἀκόλουθο τρόπο:

1) Τά τεῦτλα ἐκχυλίζονται μέ νερό. Ό χυμός περιέχει 15% περίπου καλαμοσάκχαρο και ἄλλες ούσιες διαλυτές στό νερό, ὅπως δξέα, χρωστικές, λευκώματα, ἀνόργανα ἄλατα κτλ.

2) Στό διάλυμα προστίθεται ἀσθετος: καθιζάνονται τά δξέα και, κατά ἔνα μεγάλο μέρος, τά λευκώματα, ἐνῶ τό καλαμοσάκχαρο σχηματίζει τή **σακχαράσθεστο**, που είναι διαλυτή στό νερό.

3) Μέ διήθηση ἀποχωρίζεται η διαλυμένη σακχαράσθεστος και μέ CO_2 σχηματίζεται ἀδιάλυτο $CaCO_3$ και ἐλευθερώνεται τό καλαμοσάκχαρο. Τά στάδια 2) και 3) ἐπαναλαμβάνονται δύο και τρεῖς φορές.

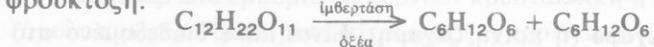
4) Τό σιρόπι που μένει τελικά συμπυκνώνεται σέ ἐλαττωμένη πίεση και τό καλαμοσάκχαρο ἀποχωρίζεται μέ φυγοκέντρηση και καθαρί-

ζεται μεί άνακρυστάλλωση, άφού προηγουμένως τό σιρόπι άποχρωματίστει μεί ζωικό άνθρακα.

Μετά τήν παραλαβή τής ζαχάρεως άπομένει ή μελάσσα, παχύρρευστο ύγρο με σκοτεινό χρώμα. Έκτός από τό καλαμοσάκχαρο περιέχει άζωτούχες ψλες, άμινοξέα, δργανικά δέξια και άλατα καλίου και άποτελεῖ πρώτη ψλη τής οίνοπνευματοποιίας. Χρησιμοποιείται άκομα ως τροφή τῶν ζώων, γιατί περιέχει θρεπτικές ψλες και ώς λίπασμα έξαιτίας τῶν άλατων τοῦ καλίου.

Ίδιοτητες. Είναι κρυσταλλικό σῶμα, ευδιάλυτο στό νερό, δέν είναι ύγροσκοπικό και έχει γλυκιά γεύση. Μέ θέρμανση λιώνει στούς 160° και σχηματίζει τήν **καραμέλα**, πού χρησιμοποιείται στή ζαχαροπλαστική. Σέ ψυηλότερη θερμοκρασία σχηματίζεται ή **χρωστική καραμέλα** ή **σακχαρόχρωμα** πού χρησιμοποιείται έπισης στή ζαχαροπλαστική και ώς χρωστική σέ ποτά.

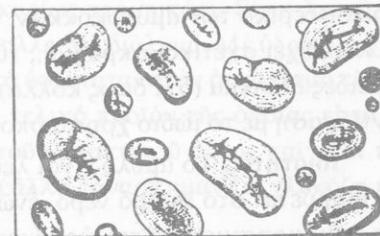
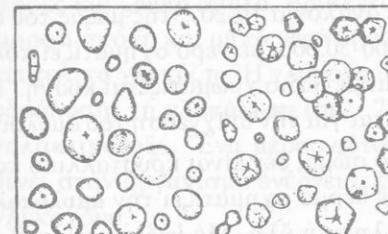
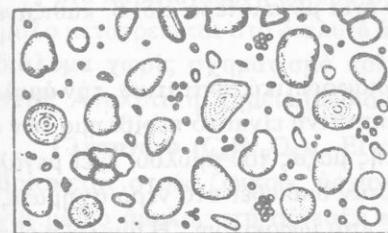
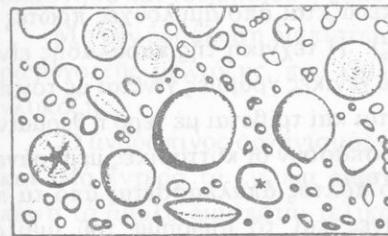
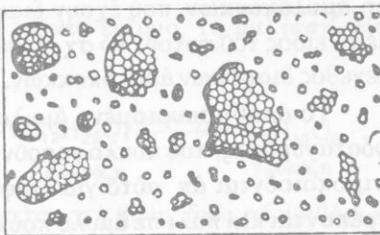
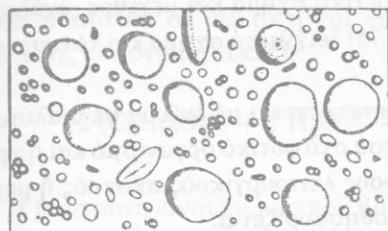
Τό καλαμοσάκχαρο δέν άναγει τό φελίγγειο ύγρο. Μέ δέξια ή ένζυμα (ιμβερτάση) μέ πρόσληψη νεροῦ διασπᾶται σέ γλυκόζη και φρουκτόζη:



Αύτό τό μείγμα γλυκόζης και φρουκτόζης, σέ ίσομοριακές ποσότητες, λέγεται **ιμβερτοσάκχαρο**. Φυσικό ιμβερτοσάκχαρο είναι τό μέλι.

52. Πολυσακχαρίτες. Είναι πολύ διαδεδομένοι στή φύση. Έξωτερικά δέ μοιάζουν μέ τά σάκχαρα. Ή σχέση τῶν δύο τάξεων προκύπτει από τό γεγονός δτι οί πολυσακχαρίτες, μέ δέξια ή ένζυμα, δίνουν τελικά μονοσάκχαρα. Οί σπουδαιότεροι πολυσακχαρίτες είναι τό **άμυλο** και ή **κυτταρίνη**: Τό άμυλο είναι ή ψλη, πού άποθηκεύουν τά φυτά γιά τή χρησιμοποιήσουν όταν χρειαστεῖ, ένω ή κυτταρίνη άποτελεῖ τή σκελετική ψλη τῶν κυττάρων τους. Έπισης τό άμυλο άποτελεῖ βασικό είδος διατροφής γιά τά περισσότερα ζῶα. Τό άμυλο και ή κυτταρίνη άποτελούν βασικό είδος διατροφῆς γιά τά μυρηκαστικά. Ή κυτταρίνη καλύπτει ένα μέρος από τίς άναγκες τοῦ κόσμου σέ ένέργεια.

Άμυλο (C₆H₁₀O₅)_n. Τό άμυλο σχηματίζεται στά φυτά μέ τή φωτοσύνθεση (άφομοίωση) από τό CO₂ τής άτμοσφαιρας και τό νερό μέ τήν



Σχ. 4. Διάφορα είδη άμυλόκοκκων. (Μεγέθυνση 1:200)

Αριστερά: 1. σιταριού, 2. σικάλεως, 3. χριθαριού, 4. άραβόσιτου.

Δεξιά: 1. ρυζιού, 2. μπιζελιών, 3. φαχῆς, 4. φασολιῶν.

επενέργεια τοῦ ήλιακοῦ φωτός καὶ τῆς χλωροφύλλης. Τό άμυλο πού σχηματίζεται ἀποθηκεύεται σέ διάφορα μέρη τοῦ φυτοῦ (σπέρματα, ρίζες, κόνδυλοι κ.ἄ.) καὶ ἔχει δργανωμένη ύφή, ἐμφανιζόμενο μέ τῇ μορ-

φή άμυλόκοκκων, που έχουν διαφορετικό σχήμα και μέγεθος, άνάλογα με τό είδος του φυτού. Τό σχ. 4 (σελ. 75) δείχνει τό σχήμα και τό σχετικό μέγεθος διαφόρων άμυλόκοκκων.

Τό άποθησαυρισμένο άμυλο μετατρέπεται μέ ένζυμα σέ διαλυτούς άδατάνθρακες, που κυκλοφορούν μέσα στό φυτικό όργανισμό και ή χρησιμοποιούνται άπ' αυτό για διάφορους λειτουργικούς σκοπούς ή μετατρέπονται και πάλι σέ άμυλο που άποθησαρίζεται.

Παρασκευή. Τό άμυλο παρασκευάζεται άπό άμυλούχες πρώτες υλες (κυρίως άραβόσιτο και πατάτες). Ή τεχνική τής παραλαβής είναι άνάλογη με τήν πρώτη όλη, άλλα σέ γενικές γραμμές γίνεται μέ τόν παρακάτω τρόπο: Ή πρώτη όλη άλλεθεται και τρίβεται μέ νερό ή θερμαίνεται μέ νερό σέ ύψηλή πίεση, για νά σπάσουν οί κυτταρικές μεμβράνες. "Υστερα, μέ κατάλληλα κόσκινα, ό πολτός άπαλλάσσεται άπό τά πίτουρα και τίς κυτταρικές μεμβράνες και τό αιώρημα τού άμύλου άφηνεται σέ ηρεμία. Τό άμυλο που έχει μεγαλύτερο ειδ. 8. καθιζάνει, μαζεύεται και ξηραίνεται.

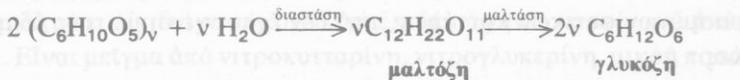
Τό άμυλο άποτελεῖται άπό δύο διαφορετικά συστατικά, τήν άμυλόζη και τήν άμυλοπηκτίνη. Ή άμυλοπηκτίνη είναι τό περιβλημα τῶν άμυλόκοκκων σέ άναλογία 80-90% τής μάζας τού άμύλου, έχει μεγάλο μ.β., τής τάξεως τού 1.000.000 και διαλυθεῖ στό νερό σχηματίζει τήν άμυλόκολλα. Μέ ίώδιο χρωματίζεται ιωδοκυανή. Ή άμυλόζη είναι τό έσωτερικό τῶν άμυλόκοκκων, σέ άναλογία 10-20% τής μάζας τού άμύλου, έχει σχετικά μικρό μ.β., 10.000-50.000, μέ νερό σχηματίζει κολλοειδές διάλυμα (όχι όμως κόλλα) και μέ ίώδιο χρωματίζεται κυανή. Ή άντιδραση μέ τό ίώδιο χρησιμοποιεῖται για τήν άνιχνευση τού άμύλου.

Ιδιότητες. Τό άμυλο είναι λευκό σώμα, δέν είναι κρυσταλλικό και δέ διαλύεται στό ψυχρό νερό, ένδη μέ θερμό σχηματίζει τήν άμυλόκολλα, που χρησιμοποιεῖται ώς συγκολλητική όλη. Μέ ίώδιο χρωματίζεται κυανό. Τό χρώμα έξαφανίζεται μέ θέρμανση και παρουσιάζεται πάλι κατά τήν ψύξη (άνιχνευση άμύλου ή ιωδίου). Τό άμυλο άδρολύνεται μέ ζέα και δίνει τελικά γλυκόζη:



Τό δρολύνεται έπισης μέ ένζυμα, μέ τό ένζυμο διαστάση που τό μετατρέ-

πει ποσοτικά σέ μαλτόζη και αύτή μέ νέο ένζυμο, τή μαλτάση, δίνει έπισης ποσοτικά γλυκόζη:



Η διαστάση είναι ένζυμο πού βρίσκεται στή βύνη, δηλ. σέ κριθάρι πού βλάστησε και τοῦ όποιου ή βλάστηση διακόπηκε μέ φρύξη.

Μέ τήν ύδρολυση διαπιστώνεται ότι τό ἄμυλο είναι άνυδριτικό παράγωγο τής μαλτόζης, πού και αύτή είναι άνυδριτικό παράγωγο τής γλυκόζης.

Ο άνθρωπινος όργανισμός διαθέτει στό σάλιο τό ένζυμο πτυαλίνη και στό εντερο τά ένζυμα διαστάση και μαλτάση και ἔτσι κατά τήν πέψη τό ἄμυλο διασπάται τελικά σέ γλυκόζη.

Μέ παρατεταμένη έπιδραση ἀραιῶν δξέων χωρίς θέρμανση τό ἄμυλο μετατρέπεται στό διαλυτό ἄμυλο, πού μέ τό νερό δίνει κολλοειδές διάλυμα χωρίς σχηματισμό κόλλας και χρησιμοποιεῖται ως δείκτης στήν Ἀναλυτική Χημεία (ἰωδιομετρία).

Γλυκογόνο ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_v. Είναι δ μοναδικός πολυσακχαρίτης πού βρίσκεται στούς ζωικούς όργανισμούς. Παρουσιάζει μεγάλη ἀναλογία μέ τό ἄμυλο, στή σύνταξη και τίς ιδιότητες, και λέγεται πολλές φορές και ζωικό ἄμυλο. Βρίσκεται κυρίως στό συκώτι. Είναι λευκή, ἀμορφη σκόνη και μέ τό νερό δίνει κολλειδές διάλυμα. Μέ ύδρολυση δίνει τελικά γλυκόζη. Η γλυκόζη αύτή οφίσταται στόν δργανισμό ειδική ύδρολυση, τή γλυκόλυση (σελ. 72), τελικό προϊόν τής όποιας είναι τό γαλακτικό δξύ. Ένα μέρος αύτου τοῦ γαλακτικού δξέος καίγεται και δίνει στόν δργανισμό ένέργεια, ένω ἄλλο ξανασχηματίζει γλυκόζη και γλυκογόνο.

Κυτταρίνη ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_v. Είναι ή περισσότερο διαδεδομένη στή φύση δργανική ένωση και ἀποτελεῖ τό κύριο συστατικό τῶν τοιχωμάτων τῶν φυτικῶν κυττάρων. Σχεδόν καθαρή κυτταρίνη είναι οἱ ἴνες τοῦ βαμβακιοῦ.

Παρασκευή. Παρασκευάζεται ἀπό τό ἄχυρο, τό λινάρι κ.ἄ., κυρίως ὅμως ἀπό τό βαμβάκι και τό ξύλο. Η παρασκευή τής στηρίζεται στό

ὅτι ἡ κυτταρίνη εἶναι ἀδιάλυτη στό νερό καὶ τούς δργανικούς διαλύτες καὶ ἔτσι μὲ σειρά ἀπό κατεργασίες ἀποχωρίζεται ἀπό τά συστατικά πού τή συνοδεύουν καὶ ἀπό τή λιγνίνη, συστατικό τῶν τοιχωμάτων τῶν γερασμένων φυτικῶν κυττάρων, πού δέν ἔχει σχέση μέ τούς ὑδατάνθρακες.

Ίδιότητες. Εἶναι λευκό, ἄμορφο σῶμα, μέ χαρακτηριστική ἴνώδη σύσταση, μέ μεγάλο, πού δέν εἶναι γνωστό ἀκριβῶς, μ.β. Εἶναι ἀδιάλυτη στό νερό καὶ στούς ἀνόργανους καὶ δργανικούς διαλύτες. Μέ ἴώδιο χρωματίζεται καστανή (διαφορά ἀπό τό ἄμυλο). Μέ ἐπίδραση ἀραιῶν διαλυμάτων ὑδροξειδίων τῶν ἀλκαλίων γίνεται γυαλιστερή σάν τό μετάξι, ὅποτε χρωματίζεται εὔκολα καὶ λέγεται μερσερίσμενη κυτταρίνη.

Ύδρολύεται μέ δέξα καὶ δίνει τελικά γλυκόζη καὶ μέ ἔνζυμα (κυττάσες) καὶ δίνει ἀρχικά κελλοθιόζη, ἔνα δισακχαρίτη ἀνάλογο μέ τή μαλτόζη καὶ μέ ἄλλο ἔνζυμο, ἀπό τήν κελλοθιόζη, πάλι γλυκόζη. Ἐτσι ἡ κυτταρίνη εἶναι, δπως καὶ τό ἄμυλο, ἀνυδριτικό παράγωγο τῆς γλυκόζης, δέν ἔχει ὄμως τήν ἵδια σημασία ως θρεπτική ὥλη. Ὁ ἄνθρωπος καὶ τά πιό πολλά ζῶα δέν μποροῦν νά χρησιμοποιήσουν τήν κυτταρίνη γιά τροφή, γιατί δέν ἔχουν τά κατάλληλα ὑδρολυτικά ἔνζυμα. Ἐτσι ἡ κυτταρίνη πού παίρνουν μέ τίς τροφές θγαίνει ἀναλλοίωτη μέ τά περιττώματα ἢ παθαίνει μέσα στά ἔντερα βακτηριακή ζύμωση καὶ μετατρέπεται σέ H_2O , CO_2 , CH_4 καὶ ἄλλα ἀέρια. Ἀνάλογη διάσπαση παθαίνει ἡ κυτταρίνη καὶ κατά τή σήψη φυτικῶν ωύσιων. Ἀντίθετα, τά μυρηκαστικά καὶ μερικά κατώτερα ζῶα μποροῦν νά χρησιμοποιήσουν τήν κυτταρίνη γιά τροφή.

Χρήσεις. Χρησιμοποιεῖται ως ὑφαντική ὥλη (βαμβάκι, λινάρι, γιούτα), γιά τήν παρασκευή τοῦ χαρτιοῦ, ἐκρηκτικῶν ὥλων, φωτογραφικῶν καὶ κινηματογραφικῶν ταινιῶν καὶ, μέ τή μορφή τοῦ ξύλου, ως καύσιμο καὶ δομικό ὥλικό. Γιά τά προϊόντα πού παίρνουμε ἀπό τό ξύλο βλ. τόν πίνακα 9 στό τέλος τοῦ κεφαλαίου.

53. Νίτροκυτταρίνη. Ἐπειδή ἡ κυτταρίνη ως ἀνυδριτικό παράγωγο τῆς γλυκόζης ἔχει στό μόριό της ἐλεύθερα ἀλκοολικά ὑδροξύλια δίνει, μέ ἐπίδραση νιτρικοῦ καὶ θειικοῦ δέξεος, νιτρικούς ἐστέρες πού,

ανάλογα μέ τίς συνθήκες, είναι λιγότερο ή περισσότερο νιτρωμένα παράγωγα. Τά περισσότερο νιτρωμένα λέγονται νιτροκυτταρίνη ή βαμβακοπυρίτιδα· είναι έκρηκτικά και μόνα τους ή μέ νιτρογλυκερίνη σχηματίζουν τίς ακαπνες πυρίτιδες. Ἡ ακαπνη πυρίτιδα, ἀντίθετα ἀπό τήν κοινή μαύρη πυρίτιδα, κατά τήν ἔκρηξη δέν ἀφήνει καπνό και ύπολειμμα. Είναι μείγμα ἀπό νιτροκυτταρίνη, νιτρογλυκερίνη, μικρή ποσότητα νιτρικῶν ἀλάτων και ξυλάλευρο ώς συνδετικό ύλικο.

Λιγότερο νιτρωμένο παράγωγο είναι ὁ κολλοδιοβάμβακας, διαλυτός σέ μείγμα ἀλκοόλης και αιθέρα, και χρησιμοποιεῖται στά ἐργαστήρια (κολλόδιο) γιά στεγανοποίηση συσκευῶν. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης στήν Ἰατρική γιά τήν κάλυψη μικρῶν πληγῶν και γιά τήν παρασκευή τοῦ κελλούλοιτη. Ὁ κελλούλοιτης παρασκευάζεται μέ διάλυση κολλοδιοβάμβακα σέ ἀλκοολικό διάλυμα καμφουρᾶς. Τό ύλικό αὐτό μέ θέρμανση και πίεση σέ καλούπια μπορεῖ νά πάρει διάφορα σχήματα (μόρφωση). Ἔτσι ὁ κελλούλοιτης ἀνήκει στά θερμοπλαστικά ύλικά (σελ. 107) και χρησιμοποιηθήκε γιά τήν κατασκευή διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως, παιγνιδιῶν και κινηματογραφικῶν και φωτογραφικῶν ταινιῶν. Ἐπειδή οἱ νιτρικοὶ ἐστέρες ἀναφέγονται εὔκολα, σήμερα ἔχουν ἀντικατασταθεῖ μέ τούς δξικούς ἐστέρες τῆς κυτταρίνης, πού είναι ἀκίνδυνοι.

54. Χαρτί. Τό παρασκεύαζαν ἄλλοτε ἀπό κουρέλια, λινά ή βαμβακερά. Σήμερα πρώτη όλη είναι τό ξύλο και, λιγότερο, τό ἄχυρο, πού τά κατεργάζονται μέ θειώδες ἀσβέστιο ή NaOH γιά τήν ἀπομάκρυνση κυρίως τῆς λιγνίνης. Ἡ κυτταρίνη πού μένει μέ μορφή ύδατικοῦ πολτοῦ περνᾶ ἀνάμεσα ἀπό δύο θερμαινόμενους κυλίνδρους πού περιστρέφονται μέ ἀντίθετη φορά και γίνεται φύλλα χαρτιοῦ. Τό χαρτί αὐτό ἔχει πόρους (διηθητικό χαρτί, στυπόχαρτο). Γιά νά γίνει στιλπνό και λεῖο και νά μήν ἀπλώνει τό μελάνι, προσθέτουν στή μάζα διάφορα σώματα ἀνόργανα ή ὅργανικά, ὅπως καολίνη, θειικό βάριο, κολοφώνιο κ.ἄ. (ἐπιβαρύνσεις).

55. Τεχνητό μετάξι (ραιγιόν). Είναι ή πρώτη τεχνητή ύφαντική όλη. Παρασκευάζεται ἀπό τήν κυτταρίνη μέ τίς μεθόδους τῆς βισκόζης και τῆς δξικῆς κυτταρίνης.

Μέθοδος Βισκόζης. Κατεργάζονται τήν κυτταρίνη μέ CS₂ και διάλυμα NaOH και παίρνουν ένα ιξόδες διάλυμα, που όταν περάσει άπο δίσκο μέ λεπτές τρύπες μετατρέπεται σέ νήμα, τό διότο ο στερεοποιείται σέ ζεινο λουτρό.

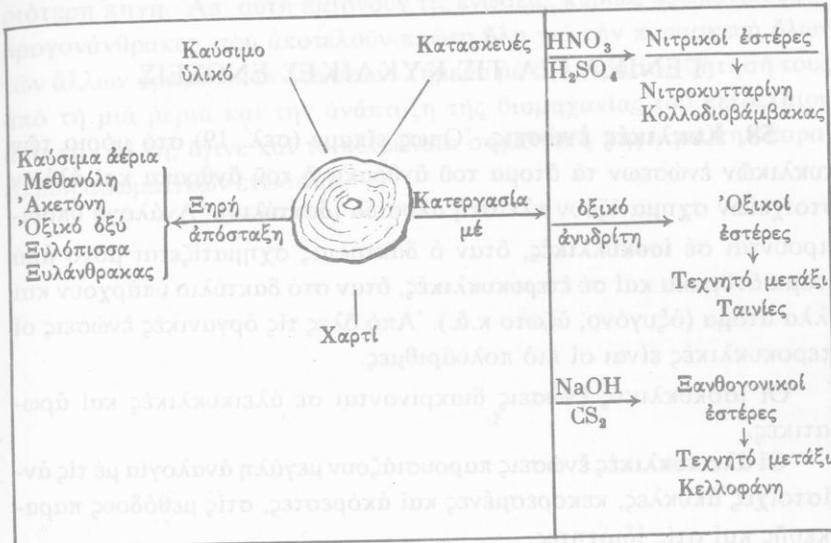
Μέθοδος δξικής κυτταρίνης. Όξικοι ἐστέρες τῆς κυτταρίνης διαλύονται σέ μειγμα ἀκετόνης και ἀλκοόλης (4:1). Μέ τόν τρόπο πού ἀναφέρθηκε στή μέθοδο τῆς βισκόζης το διάλυμα μεταβάλλεται σέ νήματα και διαλύτης ἔξατμιζεται σέ θερμό χώρο.

Τό τεχνητό μετάξι μόνο έξωτερικά μοιάζει μέ τό φυσικό, ἔχει μικρότερη ἀντοχή καὶ διαφέρει ἀπό χημική ἀποψη: τό φυσικό μετάξι είναι πρωτεΐνη, τό τεχνητό ύδατανθρακας. Πρόχειρη διάκριση στηρίζεται στό δτι τό φυσικό μετάξι διαλύεται σέ ἀλκαλικά διαλύματα, τό τεχνητό ὄχι.

56. Τεχνητό μαλλί (τσελθόλ). Νήματα άπο τεχνητό μετάξι κόβονται σέ μικρά κομμάτια που νηματοποιούνται όπως και τό φυσικό μαλλί. Τό τεχνητό μαλλί έχει μικρότερη άντοχή από τό φυσικό και διαφέρει απ' αυτό, γιατί είναι ύδατανθρακας, ένω τό φυσικό μαλλί πρωτεΐνη.

57. Κελλοφάνη (σελλοφάν). Τό διάλυμα πού παίρνουμε μέτρη μέθοδο τής βισκόζης περνᾶ ἀπό λεπτή σχισμή και μετατρέπεται σέ διαφανές φύλλο. "Οπως λαμβάνεται ἡ ἀφού χρωματισθεῖ, χρησιμοποιεῖται ως ὑλικό συσκευασίας τροφίμων, καλλυντικῶν κ.ἄ. Σήμερα ἀντικαταστάθηκε ἀπό τό πολυαιθυλένιο (σελ. 44).

ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΠΑΙΡΝΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΞΥΛΟ



ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΥΚΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

58. Κυκλικές ένώσεις. "Όπως είπαμε (σελ. 19) στό μόριο τῶν κυκλικῶν ένώσεων τά ἄτομα τοῦ ἄνθρακα ἢ τοῦ ἄνθρακα καὶ ἄλλων στοιχείων σχηματίζουν κλειστή ἀλυσίδα (δακτύλιο). Ἀνάλογα ύποδιαιροῦνται σέ **ἰσοκυκλικές**, ὅταν ὁ δακτύλιος σχηματίζεται μόνο ἀπό ἄτομα ἄνθρακα καὶ σέ **ἐτεροκυκλικές**, ὅταν στό δακτύλιο ύπάρχουν καὶ ἄλλα ἄτομα (δέξιγόν, ἄζωτο κ.ἄ.). Ἀπό δὲς τίς δργανικές ένώσεις οἱ ἐτεροκυκλικές είναι οἱ πιό πολυάριθμες.

Οἱ **ἰσοκυκλικές ένώσεις** διακρίνονται σέ **ἀλεικυκλικές** καὶ **ἀρωματικές**.

Οἱ **ἀλεικυκλικές ένώσεις** παρουσιάζουν μεγάλη ἀναλογία μέ τίς ἀντίστοιχες ἄκυκλες, κεκορεσμένες καὶ ἀκόρεστες, στίς μεθόδους παρασκευῆς καὶ στίς **ἰδιότητες**.

Οἱ **ἀρωματικές παρουσιάζουν** **ἰδιαίτερο** ἐνδιαφέρον καὶ ἀπό τήν **ἀποψη** τῆς συμπεριφορᾶς καὶ ἀπό τήν **ἀποψη** τῶν **ἰδιοτήτων** τους. Ἀποτελοῦν μιά τάξη δργανικῶν ένώσεων, πού δέ μοιάζει μέ καμιά ἄλλη τάξη στίς δργανικές ένώσεις. Οἱ **ἀρωματικές ένώσεις** δονομάστηκαν **ἔτσι** γιατί μερικά ἀπό τά πρῶτα σώματα τῆς τάξεως αὐτῆς πού μελετήθηκαν είχαν εὐχάριστη δομή. Ἀργότερα διαπιστώθηκε ὅτι οἱ περισσότερες ένώσεις τῆς τάξεως αὐτῆς ἦταν σώματα ἄσομα ἢ είχαν δυσάρεστη δομή καὶ ὅτι οἱ ένώσεις μέ εὐχάριστη, ἀρωματική δομή ἀνήκουν σέ **ἄλλες** τάξεις δργανικῶν ένώσεων. Ἡ δονομασία δομῶς ἔμεινε καὶ **ἔτσι** σήμερα δορίζονται σάν **ἀρωματικές ένώσεις** ἡ ὄμάδα τῶν **ἰσοκυκλικῶν ένώσεων** πού περιλαμβάνει τό **θενζόλιο**, τά δομόλογά του καὶ τά **παράγωγά του**.

Οἱ **χαρακτηριστικές** τους **ἰδιότητες** δονομάζονται **ἀρωματικός χαρακτήρας** (σελ. 87), παρουσιάζουν πολύ μεγάλο ἐνδιαφέρον καὶ δικαιολογοῦν τήν **ἰδιαίτερη** θέση τους μέσα στό σύνολο τῶν δργανικῶν ένώσεων. Πολλές **ἀρωματικές ένώσεις** βρέθηκαν στή φύση καὶ περισσότερες χρησιμοποιοῦνται στή **βιομηχανία** καὶ εἰδικότερα στά **χρώματα**, τά **φάρμακα**, τίς **ἐκρηκτικές** ὕλες κτλ.

Παλαιότερα ή λιθανθρακόπισσα (σελ. 84) ἀποτελοῦσε τή μοναδική πηγή ἀρωματικῶν ἐνώσεων καὶ σήμερα ἄλλωστε ἀποτελεῖ τήν κυριότερη πηγή. Ἀπ' αὐτή παίρνουν τίς ἐνώσεις, κυρίως ἀρωματικούς ύδρογονάνθρακες, πού ἀποτελοῦν πρώτη ὅλη γιά τήν παρασκευή δόλων τῶν ἄλλων ἀρωματικῶν ἐνώσεων. Σήμερα μέ τήν τεράστια ζήτησή τους ἀπό τή μιά μεριά καὶ τήν ἀνάπτυξη τῆς βιομηχανίας τοῦ πετρελαίου ἀπό τήν ἄλλη, ἔγινε καὶ τό πετρέλαιο σημαντική πηγή γιά τήν παρασκευή ἀρωματικῶν ἐνώσεων.

ιόντων με το πρόσωπον (βλ. ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΕ' πρόθυμοι λέγονται πρόσωπα που γίνεται από την αποτάξη της υπηρεσίας και γενικά μετατρέπονται σε πρόσωπα μετά την επίτευγμα της απόταξης). Η πρόσωπη απόταξη διατάσσεται από την πρόσωπη υπηρεσία με την οποία συνδέεται η πρόσωπη απόταξη. Το πρόσωπο της απόταξης είναι ένα μέλος της απόταξης.

ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ

59. Η λιθανθρακόπισσα ή άπλα **πίσσα** είναι τό πιό σημαντικό παραπροϊόν της ξηρής άποστάξεως των λιθανθράκων γιά την παρασκευή φωταερίου ή μεταλλουργικού κώκ. Τήν παίρνουν μέ ψύξη του άκαθαρτου φωταερίου (σελ. 38), γιατί περιέχει σώματα μέ ψυχηλό σημείο βρασμού και ύγροποιεῖται εύκολα. Στά έργοστάσια φωταερίου ή πίσσα άποτελεῖ τά 4-4,5% του βάρους του άποσταζόμενου λιθάνθρακα, στά έργοστάσια του μεταλλουργικού κώκ τά 3%. Ωστόσο ή μεγαλύτερη ποσότητα της πίσσας προέρχεται άπό τα τελευταία, γιατί πολύ περισσότερος λιθάνθρακας άποστάζεται σ' αὐτά έξαιτίας της μεγάλης ζητήσεως του κώκ στή μεταλλουργία.

Η λιθανθρακόπισσα είναι παχύρρευστο καστανόμαυρο ύγρο, μέ ειδ. β. 1,1-1,3. Είναι μείγμα άπό μεγάλο άριθμό σωμάτων. Μέ ασφάλεια θεβαιώθηκε ή παρουσία 250 περίπου σωμάτων, άπό τά όποια 40 σέ τέτοιες ποσότητες που νά παρουσιάζουν βιομηχανικό ένδιαφέρον. Τό μεγαλύτερο μέρος αὐτών των συστατικών άνήκει στήν άρωματική σειρά. Η σύσταση της λιθανθρακόπισσας έξαρταται άπό τό ειδος του λιθάνθρακα που άποστάζεται και άπό τίς συνθήκες που γίνεται ή άποσταξη. Αύτό δείχνει ότι τά συστατικά της πίσσας είναι δευτερογενή, δέν ύπάρχουν δηλ. άπό την άρχη στόν άποσταζόμενο λιθάνθρακα, άλλα σχηματίζονται άπό τά προϊόντα που δίνει ή άποσταξη μέ τήν έπιδραση της θερμότητας.

Η παραλαβή των χρήσιμων συστατικών της πίσσας γίνεται μέ κλασματική άπόσταξη (πίνακας 10), πού τά χωρίζει άνάλογα μέ τό σημείο του βρασμού τους. Από κάθε κλάσμα ύστερα παίρνουν τά δξινα συστατικά μέ άλκαλια και τά βασικά συστατικά μέ δξέα. Οξινα συστατικά είναι κυρίως οι φαινόλες και βασικά διάφορες άξωτούχες ένώσεις, οπως ή άνιλίνη, ή πυριδίνη, ή κινολίνη κ.α.

Μετά τήν άπομάκρυνση των δξινων και βασικών συστατικών άπομένουν τά ουδέτερα που είναι ύδρογονάνθρακες, οπως θενζόλιο και τά

όμολογά του, ναφθαλίνιο (τό κυριότερο συστατικό 11%), άνθρακένιο κ.α. Μέ πρώτη όλη τά κυριότερα συστατικά άπο τά κλάσματα τής άποστάξεως τής λιθανθρακόπισσας μπορούμε νά πάρουμε μία μεγάλη σειρά άπο χρήσιμα προϊόντα (πίνακας 11).

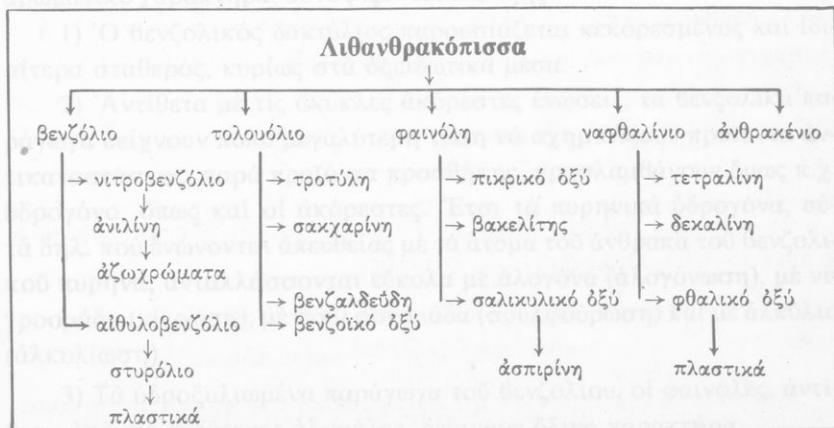
ΠΙΝΑΚΑΣ 10

ΚΛΑΣΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΞΗ ΤΗΣ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑΣ

Όνομασία	Σημ. βρασμού	Ειδ. β.	Ποσοστό % τής πίσσας	Κυριότερα συστατικά
Έλαφρό ellenio	<160°	0,9-1	0,5-3	Βενζόλιο και άμολογα, φαινόλη, πυριδινικές βάσεις
Μέσο ellenio	160-230°	1-1,02	10-12	Ναφθαλίνιο, φαινόλη, άμολογα
Βαρύ ellenio	230-270°	1-1,1	8-10	Ναφθαλίνιο, συμπυκνωμένοι ύδρογονάνθρακες, άμολογα φαινόλης, πυριδίνη, κινολίνη
Πράσινο ellenio ή ellenio άνθρακενίου	270-360°	1,1	18-20	Άνθρακένιο, καρβαζόλιο
Τπόλειμμα	>360°	—	56-60	—

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΠΙΣΣΑ



Τό υπόλειμμα μετά τήν κλασματική ἀπόσταξη χρησιμοποιεῖται γιά τή διαπότιση ξύλων ώστε νά προφυλαχθοῦν ἀπό τήν ύγρασία, ὅπως οί τηλεγραφικοί και τήλεφωνικοί στύλοι, γιά τήν κατασκευή πισσόχαρτου και γιά τό στρώσιμο τῶν δρόμων ἀντί γιά τήν ἄσφαλτο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΣΤ'

παραγωγήν είτε δύο ίδιων οφελούχην παίζει μετανεμόντας από τη μηχανική «έλιμη» σε πειρασμένη από τη λαϊκοποίηση. Στην πύρο
άυρομι, με γερακτηριακή τύχη προστιθέται δαμή Κατερίνη με φούτονα
που περιβαλλόνται με πάνω από δέκα παραγόντα. Οι «πατέρες» της παραγωγής
πάλιστι με μόνη **ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ** μεταξύ των πατέρων.

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ

ΑΡΟΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ — ΠΑΡΑΓΩΓΑ

Αρωματικοί ύδρογονάνθρακες ονομάζονται ύδρογονάνθρακες που περιέχουν στό μόριο τους ένα τουλάχιστο δακτύλιο από έξι άτομα ανθρακα, ιδιότυπα ένωμένα μεταξύ τους.

Αρωματικοί ύδρογονάνθρακες είναι και τό θενζόλιο και τά δμόλογά του (ἀλκυλιωμένα παράγωγα), τό ναφθαλίνιο κ.ἄ.

Οι μονοσθενεῖς διάδεις τῶν ἀρωματικῶν υδρογονανθράκων πού προκύπτουν ἀπ' αὐτοὺς μέ άφαιρεση ἐνός ἀτόμου υδρογόνου καὶ είναι ἀντίστοιχες μὲ τὰ ἀλκυλα, λέγονται ἀρύλια. Τό ἀρύλιο τοῦ βενζολίου C_6H_5 — δονομάζεται φαινύλιο.

60. Ἀρωματικός χαρακτήρας — Τύπος τοῦ βενζολίου. Ὁ ἐμπειρικός τύπος τοῦ βενζολίου είναι C_6H_6 . Μέ βάση τὸν τύπο αὐτὸν θά ἔπειτε νά ἀνήκει στοὺς ἀκόρεστους υδρογονάνθρακες τοῦ τύπου C_vH_{2v-6} . Ἡ συμπεριφορά του ὅμως δέ δικαιολογεῖ ἀκόρεστο χαρακτήρα. Οἱ χαρακτηριστικές του ἴδιότητες, πού ἀποτελοῦν αὐτὸν πού λέμε ἀρωματικό χαρακτήρα, συνοψίζονται στά ἑξῆς:

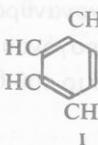
1) Ό θενζολικός δακτύλιος παρουσιάζεται κεκορεσμένος και ίδι-
αίτερα σταθερός, κυρίως στά δέξιειδωτικά μέσα.

2) Αντίθετα μέ τις ἄκυκλες ἀκόρεστες ἐνώσεις, τά *βενζολικά παράγωγα* δείχνουν πολύ μεγαλύτερη τάση νά σχηματίζουν προϊόντα ἀντικαταστάσεως, παρά προϊόντα προσθήκης, προσλαμβάνουν ὅμως π.χ. ὑδρογόνο, ὅπως και οἱ ἀκόρεστες. "Ετσι τά πυρηνικά ὑδρογόνα, αὐτά δηλ. πού ἐνώνονται ἀπευθείας μέ τά ἄτομα τοῦ ἄνθρακα τοῦ *βενζολικοῦ πυρήνα*, ἀνταλλάσσονται εύκολα μέ ἀλογόνα (ἀλογόνωση), μέ νιτροιμάδα (νίτρωση), μέ σουλφονομάδα (σουλφούρωση) και μέ ἀλκύλιο (ἀλκυλίωση).

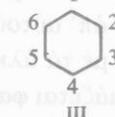
3) Τά ύδροξυλιωμένα παράγωγα του βενζολίου, οι φαινόλες, άντιθετα άπο τις ουδέτερες άλκοόλες, δείχνουν οξινό χαρακτήρα.

4) Τά άμινοπαράγωγα είναι λιγότερο βασικά από τίς άντιστοιχες άκυκλες άμινες.

Τύπος τοῦ θενζολίου. Ο συντακτικός τύπος τοῦ θενζολίου άποτέλεσε, γιά πολλά χρόνια, άντικείμενο μακρών έρευνών και πολλών άμφισθητήσεων. Σήμερα δεχόμαστε, σέ πρώτη προσέγγιση, τόν τύπο τοῦ Kekulé I μέδ 6 διμάδες CH και 6 ισότιμα τά 6 άνδρογόνα σέ έξαμελή δακτύλιο, οι άνθρακες τοῦ όποιου ένώνονται έναλλάξ μέ άπλούς και διπλούς δεσμούς. Απλούστερα, τό θενζόλιο συμβολίζεται μέ τό έξάγωνο II, στό όποιο έχουν παραλειφθεῖ οι ομάδες CH και οι διπλοί δεσμοί. Στόν τύπο III τέλος δίνεται ή άριθμηση τῶν άτόμων τοῦ άνθρακα τοῦ θενζολικοῦ πυρήνα.



II



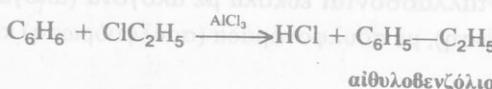
Παρασκευή. Άν και τά ομόλογα τοῦ θενζολίου, τά άλκυλιωμένα παράγωγά του, βρίσκονται στή λιθανθρακόπισσα, άπό όπου και τά παίρνουμε, ύπάρχουν και μέθοδοι γιά τή συνθετική τους παρασκευή (γιά τό ίδιο τό θενζόλιο δέν ύπάρχει πρακτικῆς σημασίας η βιομηχανική μέθοδος παρασκευής). Οι σπουδαιότερες είναι:

1) **Μέθοδος Fittig.** Άνάλογα μέ τή μέθοδο Wurtz (σελ. 34) άπό άλογονοπαράγωγα τοῦ θενζολίου, άλκυλαλογονίδια και μεταλλικό νάτριο:



τολουόλιο

2) **Μέθοδος Friedel—Crafts.** Από θενζόλιο και άλκυλαλογονίδιο μέ άνυδρο AlCl_3 πού ένεργει ως καταλύτης:



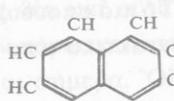
Θενζόλιο. Τό άνακάλυψε ό Faraday (1825) στό φωταέριο. Μπορεῖ νά σχηματιστεῖ άπό τό άκετυλένιο μέ πολυμερισμό (σελ. 46). Σέ θιο-

μηχανική κλίμακα τό παίρνουμε άπό τή λιθανθρακόπισσα. Είναι ύγρος ἄχρωμος, μέχριστη εύχαριστη δοσμή. Καίγεται μέχρι στιγμής φλόγα και είναι αριστο διαλυτικό μέσο γιά πολλά άνόργανα και οργανικά σώματα.

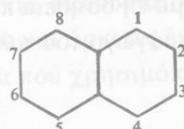
Ανάλογες ιδιότητες έχουν και τά δομόλογα τοῦ βενζολίου.

Τολουόλιο, μεθυλοβενζόλιο $C_6H_5CH_3$. Βρίσκεται στή λιθανθρακόπισσα και παρασκευάζεται μέχριστη εύχαριστη δοσμή. Παρασκευάζεται έπισης άπό τό κανονικό έπτανιο, συστατικό τοῦ πετρελαίου, μέχριστη άφυδρογόνωση και κυκλοποίηση. Χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή τῆς τροτύλης (σελ. 90), τῆς σακχαρίνης (σελ. 69) κ.ἄ.

Ναφθαλίνιο, ναφθαλίνη $C_{10}H_8$. Περιέχει δύο συμπυκνωμένους βενζολικούς πυρῆνες. Έχει τόν τύπο I ή άπλοποιημένο, άνάλογα μέχριστη βενζόλιο II, ού δοποίος δείχνει και τήν άριθμησή:



I



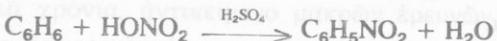
II

Βρίσκεται στή λιθανθρακόπισσα, άπό τό μέσο έλαιο τῆς όποιας και λαμβάνεται κατά τήν ψύξη και παραμονή. Τό άκαθαρτό ναφθαλίνιο πιέζεται σέ ύδραυλικό πιεστήριο γιά νά άπαλλαγεῖ άπό τίς έλαιωδεις προσμείξεις, καθαρίζεται μέχριστη δέξια και σόδα και έξαχνώνεται. Είναι λευκά λεπτά φυλλίδια μέχριστη χαρακτηριστική δοσμή, άδιάλυτα στό νερό, διαλυτά στούς άργανικούς διαλύτες, έξαχνώσιμα.

Τό ναφθαλίνιο χρησιμοποιεῖται γιά τήν προφύλαξη τῶν ρούχων άπό τό σκῦρο, γιά τήν παρασκευή πρώτων ύλῶν στή βιομηχανία τῶν χρωμάτων και γιά τήν παρασκευή άδρογονωμένων παραγώγων, τῆς τετραλίνης ($C_{10}H_{12}$) και δεκαλίνης ($C_{10}H_{18}$), πού χρησιμόποιούνται άντι γιά βενζίνη στίς μηχανές έσωτερικής καύσεως.

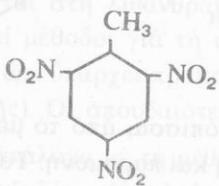
61: Νιτροβενζόλιο $C_6H_5NO_2$. Παράγεται μέχριστη νίτρωση τοῦ βενζολίου, έπιδραση δηλ. νιτρικοῦ και θειικοῦ δέξιος σέ μέτρια ή συνηθι-

σμένη θερμοκρασία. Μέ τό νιτρικό όξυ γίνεται άντικατάσταση πυρηνικού ύδρογόνου από τή νιτροομάδα, ένώ τό θειικό όξυ χρησιμεύει γιά νά δεσμεύει τό νερό πού παράγεται κατά τήν άντιδραση:



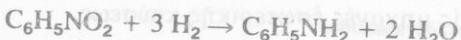
Είναι κιτρινωπό υγρό, μέ χαρακτηριστική δσμή πικραμύγδαλου, άδιάλυτο στό νερό. Χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή τής άνιλίνης, πού είναι πρώτη ψλη στή βιομηχανία τῶν χρωμάτων καί τῶν φαρμάκων. Μέ νιτροθενζόλιο άρωματιζονται σάπωνες, βερνίκια παπούτσιῶν κ.ά.

Τή νιτρωση τοῦ βενζολικοῦ πυρήνα μπορεῖ νά προχωρήσει μέ άντικατάσταση 2 ή καί 3 πυρηνικῶν ύδρογόνων από νιτροομάδες. Τά πολυνιτρωμένα αύτά παράγωγα είναι σώματα έκρηκτικά καί χρησιμοποιοῦνται, παράλληλα μέ τούς νιτρικούς έστερες τής γλυκερίνης καί τής κυτταρίνης, ώς έκρηκτικές ψλες. Παρουσιάζουν μεγάλη άσφαλεια στό χειρισμό τους, γιατί δέν μποροῦν νά έκραγοῦν μέ κτύπημα ή θέρμανση, παρά μόνο μέ τή βοήθεια πυροκροτητή. Τό πιό σπουδαιο είναι τό τρινιτρωμένο παράγωγο τοῦ τολουλίου, μέ συντακτικό τύπο



Λέγεται **τροτύλη** ή **TNT** καί χρησιμοποιεῖται γιά τό γέμισμα όβιδων, ναρκῶν ή τορπιλλῶν.

62. Άνιλίνη $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ (φαινυλαμίνη ή άμινοθενζόλιο). Είναι ή σπουδαιότερη άρωματική άμίνη. Βρίσκεται, σέ μικρές σχετικά ποσότητες, στή λιθανθρακόπισσα, από όπου καί τήν παίρνουν. Συνθετικά παρασκευάζεται από τέ νιτροθενζόλιο μέ άναγωγή:



Τό ύδρογόνο παρασκευάζεται από σίδηρο καί ύδροχλωρικό όξυ.

Ίδιότητες. Είναι υγρό άχρωμο, έλαιωδες, άδιάλυτο στό νερό, δη-

λητηριῶδες, μέ ασθενή βασική ἀντίδραση. Μέ δέξα σχηματίζει ἄλατα καὶ κατά τὴν παραμονή στόν ἀέρα κοκκινίζει.

Χρήσεις. Χρησιμοποιείται γιά τήν παρασκευή χρωμάτων (χρώματα άνιλίνης) και φαρμάκων (σουλφοναμίδια κ.ά.).

63. Χρώματα. Ό ανθρωπος χρησιμοποίησε άπό τά πολύ παλιά χρόνια τά χρώματα τόσο στά κτίριά του και στή ζωγραφική όσο και γιά τά ένδυματά του. Τά χρώματα πού χρειαζότανε γιά τους σκοπούς αυτούς τά έπαιρνε άπό διάφορα φυσικά προϊόντα έτοιμα και ήταν στήν άρχη μόνο άνοργανα (ώχρα, κιννάθαρι κ.α.), άργότερα και δργανικά άπό ζώα ή φυτά (πορφύρα, λουλάκι κ.α.).

Μόλις πρίν λίγο περισσότερο από έναν αιώνα (1856) δ ἄνθρωπος πέτυχε — τυχαῖα τήν πρώτη φορά — νά παρασκευάσει στό ἐργαστήριο και στό ἐργοστάσιο δργανικά χρώματα πού είτε ήταν αὐτά πού ἦδη χρησιμοποιοῦσε, παίρνοντάς τα ἀπό τά φυσικά προϊόντα δπου βρίσκονται, είτε ἐντελῶς νέα και αὐτά ήταν και τά πιό σπουδαῖα. Πολλές χιλιάδες χρωμάτων παρασκευάστηκαν ἀπό τότε και ἀρκετές ἑκατοντάδες χρησιμοποιοῦνται σήμερα. "Ολα τά χρώματα πού χρησιμοποιοῦμε σήμερα είναι συνθετικά.

Τά πρώτα συνθετικά δργανικά χρώματα παρασκευάστηκαν από τήν άνιλίνη και άλλα άναλογα σώματα. Σήμερα όμως γνωρίζουμε χρώματα από πολλές τάξεις ισοκυκλικών και έτεροκυκλικών ένώσεων.

BITAMINEΣ — OPMONEΣ — ENZYMA

64. Γενικά—Βιταμίνες. Ή φυσιολογική άνάπτυξη και διατήρηση του ζωικού δργανισμού έχασφαλίζεται μέ τήν τροφή. Η τροφή παρέχει στόν δργανισμό τήν ποσότητα τῶν θρεπτικῶν ύλῶν πού χρειάζεται. Θρεπτικές ύλες είναι τά λίπη, οι ίδατάνθρακες και οι πρωτεΐνες από τίς δργανικές και τό νερό και τά άλατα από τίς άνόργανες. "Ενα μέρος από τίς θρεπτικές ύλες, μέ καύση, έχασφαλίζει τήν άπαραιτητή ένέργεια γιά τήν έπιτέλεση τῶν λειτουργιῶν τοῦ δργανισμοῦ (άναπνοή, κυκλοφορία, πέψη) και τή διατήρηση τῆς θερμοκρασίας του πού είναι ύψηλότερη από τή θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος. Φυσικά ή τροφή χρειάζεται γιά νά καλύψει και τίς άνάγκες πού δημιουργοῦνται από τήν έργασία τοῦ άνθρωπου, ίδιαίτερα τή μυϊκή. Τό ύπόλοιπο άναπληρώνει τά συστατικά τοῦ δργανισμοῦ πού καταστρέφονται, δημιουργεῖ νέα, δταν χρειαστεῖ, και απόθηκεύεται. Γιά δλα αυτά άπαιτεῖται ένα ποσό 2500-3000 Kcal τήν ήμέρα κατά μέσο δρο πού παρέχεται από τίς τρεῖς τάξεις θρεπτικῶν ύλῶν (1 g πρωτεΐνες ή ίδατάνθρακες δίνουν 4,1 Kcal, τά λίπη 9,3 Kcal).

Σέ δρισμένες περιπτώσεις δμως παρατηρήθηκαν διάφορες διαταραχές, πολλές φορές σέ μεγάλο βαθμό, ένω ό δργανισμός ἔπαιρνε σέ ποιότητα και ποσότητα τήν τροφή πού χρειαζόταν. "Ετσι ἔφτασαν στό συμπέρασμα πώς, ἐκτός από τήν τροφή, ή ίσορροπία και ή κανονική λειτουργία τοῦ δργανισμοῦ έχασφαλίζονται μέ τήν παρουσία σέ έλαχιστες ποσότητες άλλων σωμάτων χωρίς καμιά θρεπτική σημασία και άξια, πού ό Funk τίς δνόμασε **Βιταμίνες** (1912).

Οι διαταραχές πού παρατηρήθηκαν και πού δόήγησαν στό παραπάνω συμπέρασμα ήταν ή άσθένεια beri-beri πού έμφανίστηκε σέ λαούς τῆς "Απω Άνατόλης δταν ἄρχισαν νά καταναλώνουν τό ρύζι, τή βασική τους τροφή, αποφλοιωμένο. Ή άσθένεια δέν έμφανιζόταν ή ἄν είλε έμφανιστεί θεραπευόταν μέ τή χορήγηση ρυζιοῦ μέ τό φλοιό του· θεραπευόταν ἐπίσης, δταν στούς άσθενεῖς δινόταν έκχύλισμα τοῦ φλοιοῦ.

"Αλλη περίπτωση ήταν τό σκορβοῦτο, μιά άσθένεια πού έμφανιζόταν σέ άνθρώπους πού έπι μακρό διάστημα χρησιμοποιούσαν διατηρημένα τρόφιμα μόνο και πού, πάλι, δέν έμφανιζόταν ή αν είχε έμφανιστεῖ θεραπευόταν μέ τή χορήγηση νωπών τροφίμων.

Οι βιταμίνες δέ σχηματίζονται στόν δργανισμό, άλλα περιέχονται στά διάφορα τρόφιμα, άπο όπου και τίς παίρνει ό ανθρωπος.

Άπο χημική άποψη άρχικά τίς θεώρησαν άμίνες και σ' αυτό διφείλουν και τό δνομά τους. Αργότερα διαπιστώθηκε ότι μόνο λίγες άπ' αύτές περιείχαν αζωτό, ή δονομασία δμως διατηρήθηκε. Σήμερα είναι γνωστές περισσότερες άπο 15 βιταμίνες πού άνήκουν στήν ακυκλη, τήν κυκλική, κυρίως δμως τήν έτεροκυκλική σειρά. Οι βιταμίνες έχουν παρασκευαστεῖ και συνθετικά.

Η έλλειψη μιᾶς βιταμίνης άπο τόν δργανισμό, προκαλεῖ διαταραχή και θλάβη, πού έκδηλωνεται μέ τό κοινό χαρακτηριστικό τής άνακοπής τής ανέξησεως γιά δλες τίς βιταμίνες και μέ ειδικά, χαρακτηριστικά συμπτώματα γιά τήν καθεμιά. Τά χαρακτηριστικά αυτά συμπτώματα, οι θλάβες, λέγονται **άβιταμινώσεις**.

Οι βιταμίνες είτε έχουν ίδιαίτερα δνόματα τά δποια δηλώνουν τήν άβιταμίνωση πού προκαλεῖ ή έλλειψή τους, είτε χαρακτηρίζονται μέ γράμματα τοῦ λατινικοῦ ἀλφαβήτου και δείκτες άριθμητικούς.

Άναλογα μέ τή διαλυτότητά τους, διακρίνονται σέ δύο κατηγορίες: τίς άνατοδιαλυτές και τίς λιποδιαλυτές. Ο πίνακας 12 (σελ. 94) περιλαμβάνει τίς κυριότερες βιταμίνες μέ δονομασία, φυσικές πηγές, διαλυτότητα και χαρακτηριστική άβιταμίνωσης.

Ο άνθρωπινος δργανισμός έχει άνάγκη, άναλογα μέ τή βιταμίνη, άπο μία ήμερήσια ποσότητα πού κυμαίνεται άπο 0,002—100 mg. Σέ ειδικές περιπτώσεις (άναρρωση, έγκυμοσύνη κ.ἄ.) οι ποσότητες ανέζανουν.

Βιταμίνες χρειάζονται έκτος άπο τόν ανθρωπο και δλοι οι άλλοι ζωικοί δργανισμοί, άκόμα και οι μικροοργανισμοί.

Οι τροφές περιέχουν βιταμίνες σέ τέτοια άναλογία, ώστε, οταν ή διατροφή είναι κανονική, νά καλύπτουν τίς άνάγκες τοῦ δργανισμοῦ. Σπουδαίες φυσικές πηγές διαφόρων βιταμινῶν είναι τά έσπεριδοειδή (λεμόνια, πορτοκάλια κ.ἄ.), ή πιπεριά, τά καρότα, ή ζύμη (μαγιά τής μπίρας), τό γάλα και τό βούτυρο, τά ήπατέλαια τῶν ψαριῶν (μουρουνόλαδο) κ.ἄ. Βιταμίνες χρησιμοποιούνται και ώς φάρμακα.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 12

ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

"Όνομα	Συνώνυμο	Φυσικές πηγές	Διαλυτότητα	Χαρακτηριστική άβιταμίνωση
Βιταμίνη A	Αξηροφθόλη	Ιχθυελαια, ήπατέλαια	Λ	Βλάβες τῶν ματιῶν, τύφλωση Πολυνευρίτιδα
Βιταμίνη B ₁	Θειαμίνη	Φλοιός ρυζιού, ζύμη	Γ	
Βιταμίνη B ₂	Πριβοφλαβίνη	Ούρα, ζύμη, γάλα	Γ	Δερματικές παθήσεις Δερματίτιδες
Βιταμίνη B ₆	Πυριδοξίνη	Ζύμη, φύτρα	Γ	
Βιταμίνη B ₁₂	Κυανοκοβαλαμίνη	Συκώτι	Γ	'Αναιμία Πελλάγρα
Νικοτιναμίδιο	—	Ζύμη, φύτρα	Γ	
'Ινοσίτης	—	'Εσπεριδοειδή, ζύμη	Γ	Δερματικές παθήσεις Σκορβούτο
Βιταμίνη C	Ασκορβικό δέξιο	'Εσπεριδοειδή, πιπεριά, λαχανικά	Γ	
Βιταμίνη D	Καλκιφερόλη	'Ηπατέλαια	Λ	Ραχίτιδα
Βιταμίνη E	Τοκοφερόλη	Φύτρα, συκώτι	Λ	Βλάβες γεννητικῶν δργάνων Δερματικές παθήσεις Αίμορραγίες
Βιταμίνη H	Βιοτίνη	Ζύμη, αύγά	Γ	
Βιταμίνη K	Φυλλοκινόνη	Φύλλα, μικροοργανισμοί	Λ	

Λ = λιποδιαλυτή

Γ = ύδατοδιαλυτή

65. Ὁρμόνες. Είναι μία τάξη σωμάτων, που είναι και αὐτές τό ίδιο ἀπαραίτητες γιά τήν κανονική λειτουργία του δργανισμοῦ. Ἀντίθετα μέ τις βιταμίνες, τις ὁποῖες ὁ δργανισμός προσλαμβάνει μέ τήν τροφή, οἱ ὥρμόνες σχηματίζονται ἀπό ἀδένες που βρίσκονται μέσα στόν δργανισμό, τούς ἐνδοκρινεῖς ἀδένες. Στή δυνέχεια τό αἷμα μεταφέρει τις ὥρμόνες στά σημεῖα του δργανισμοῦ, ὅπου πρόκειται νά ἐκδηλώσουν τήν ὥρμονική τους δράση. Σαφῆς διάκριση ὅμως ἀνάμεσα στίς βιταμίνες και στίς ὥρμόνες δέν ὑπάρχει, ἀφοῦ τό ίδιο σῶμα, ἀνάλογα μέ τό είδος τοῦ ζῶου, ἄλλοτε παίζει ρόλο δρμόνης και ἄλλοτε βιταμίνης. Ἐτσι π.χ. η βιταμίνη C είναι βιταμίνη μόνο γιά τόν ἄνθρωπο, τούς ἀνθρωποειδεῖς πιθήκους και τά ἴνδικά χοιρίδια, ἐνῷ γιά ὅλα τά ἄλλα ζῶα δρμόνη.

ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΟΡΜΟΝΕΣ

Ένδοκρινής άδενας	Όνομα όρμονών	Φυσιολογική λειτουργία	Άσθένεια	
Ύπόφυση	Θυρεοτρόπος, άδρενοκορ- τικοτρόπος, γοναδοτρόπος κ.ά.	Ρύθμιση τῆς λειτουργίας τῶν άλλων άδενων, τοῦ ψυχούς κ.τ.λ.	Γιγαντισμός, άκρομεγάλια, βλάβες τῶν άλλων άδενων	
Θυρεοειδής	Θυροξίνη	Ρύθμιση τοῦ μεταβολισμοῦ	Κρετινισμός, νόσος Basedow	
Παραθυρεοειδεῖς	Παραθυρεοϊδίνη	Ρύθμιση τῆς άνταλλαγῆς τοῦ άσβεστίου	Τετανία	
Νησίδες Langerhans (πάγκρεας)	Ίνσουλίνη	Ρύθμιση τῆς άφομοιώσεως τοῦ σακχάρου	Διαβήτης	
Επινεφρίδια	Άδρεναλίνη Κορτικοστερόνες Κορτιζόνη	Ρύθμιση πιέσεως αίματος Ρύθμιση σχέσεως ίόντων κ.ά.	Νόσος Addison	
Άδενες γενηγητικοῦ συστήματος	Ορχεις Ωοθήκες Ωχρό σωμάτιο	Τεστοστερόνη Οιστραδιόλη Προγεστερόνη	Ρύθμιση τῆς ίκανότητας άναπαραγωγῆς Πάχυνση βλεννογόνου μήτρας (προπαρασκευή για έμμηνο ρύση ή έγκυμοσύνη) Προσκόλληση τοῦ γονιμοποιημένου ώαρίου στό βλεννογόνο τῆς μήτρας	Αποβολή Καθορισμός δευτερεύοντων γγαρισμάτων τοῦ φύλου

Η έλλειψη όρμόνης ή ή παραγωγή πέρα από τό κανονικό, πού δφείλεται σε ύπολειτουργία ή ύπερλειτουργία τοῦ άντιστοιχου άδενα, προκαλεῖ χαρακτηριστικές βλάβες, άνάλογες, κατά κάποιο τρόπο, μέτις άβιταμινώσεις.

Οι σπουδαιότεροι ένδοκρινεῖς άδενες τοῦ άνθρώπου είναι ή ύπόφυ-

ση, δ θυρεοειδής άδένας, οί παραθυρεοειδεῖς, τό πάγκρεας (νησίδες τοῦ Langerhans), τά ἐπινεφρίδια καὶ οἱ άδένες τοῦ γεννητικοῦ συστήματος. Οἱ όρμονικές ἐκκρίσεις τῆς ὑποφύσεως ἔχουν ίδιαίτερη σημασία, γιατὶ ρυθμίζουν τή λειτουργία πολλῶν ἀπό τούς ἄλλους ἐνδοκρινεῖς άδένες.

Μολονότι ἡ χημική τους σύσταση εἶναι ἔξαιρετικά πολύπλοκη, ὅλες οἱ όρμόνες, ἐκτός ἀπό ἐκεῖνες πού ἔχουν πρωτεϊνική σύσταση (ὅπως οἱ όρμόνες τῆς ὑποφύσεως), εἶναι γνωστῆς συντάξεως σώματα καὶ οἱ περισσότερες ἔχουν παρασκευαστεῖ συνθετικά. Κοινό χαρακτηριστικό ὅλων τῶν όρμονῶν εἶναι ἡ ἀπόλυτη ἔξειδίκευση.

Ο πίνακας 14 (σελ. 95) δείχνει τίς όρμόνες πού παράγει κάθε άδένας, τό ὄνομά τους, τή φυσιολογική τους λειτουργία καὶ τίς βλάβες πού προκαλεῖ ἡ ἀνωμαλία τῆς ἐκκρίσεώς τους.

Πολλές όρμόνες χρησιμοποιοῦνται ὡς φάρμακα στή θεραπευτική.

66. Φυτοορμόνες. "Οπως οἱ ζωικοί, ἔτσι καὶ οἱ φυτικοί όργανισμοί χρειάζονται γιά τήν κανονική τους ἀνάπτυξη δρισμένες όρμόνες πού δονομάζονται φυτοορμόνες ἡ αὐξίνες καὶ σχηματίζονται σέ διάφορα μέρη τῶν φυτῶν. Οἱ φυτοορμόνες πού εἰσέρχονται στό ζωικό δργανισμό μέ τίς φυτικές τροφές, ἔξερχονται ἀναλλοίωτες μέ τά κόπρανα καὶ τά οὖρα. Σ' αὐτό τό λόγο φαίνεται ὅτι δφείλεται ἡ ὑπεροχή τῆς φυσικῆς κοπριᾶς ἀπέναντι στά χημικά λιπάσματα. Σήμερα παρασκευάζονται φυτοορμόνες καὶ συνθετικά καὶ χρησιμοποιοῦνται στή γεωργία.

67. Ἐνζυμα (παλαιότερη δονομασία φυράματα). Γιά τά ἔνζυμα ἔγινε ἥδη λόγος στή σελ. 49. Τά ἔνζυμα ἀποτελοῦνται ἀπό δύο συστατικά: τό ἔνα εἶναι πρωτεϊνικῆς φύσεως καὶ λέγεται ἀπένζυμο, τό ἄλλο μία προσθετική ομάδα, πού λέγεται συνένζυμο.

Τό ἀπένζυμο ἔχει μεγάλο μ.β. καὶ εἶναι εὐαίσθητο στή θερμοκρασία καὶ τό pH, ἔξαιτίας τῆς πρωτεϊνικῆς του φύσεως. Ό ρόλος του εἶναι νά προσροφάται τό ἔνζυμο στό ὑπόστρωμα, δηλ. στό σῶμα πού θά ἐκδηλωθεῖ ἡ ἔνζυματική δράση. Ή προσθετική ομάδα, τό συνένζυμο, εἶναι σῶμα μέ μικρό μ.β. καὶ εἶναι αὐτό πού ἔξασκε τήν εἰδική ἔνζυματική δράση. Ως συνένζυμα δροῦν βιταμίνες, δρισμένου τύπου χρωστικές, σώματα σχετιζόμενα μέ τά νουκλεϊνικά δξέα (σελ. 68) καὶ ἄλλα μέ ἀπλή σχετικά σύνταξη.

Σύμφωνα μέ αλλή ἀποψη, ώς συνένζυμα χαρακτηρίζονται δργανικές ουσίες που δέν υπάρχουν στό μόριο τοῦ ἐνζύμου, ή παρουσία τους δημιουργεῖ απαραίτητη για νά ἐκδηλωθεῖ ἐνζυματική δράση. Αυτά πού χαρακτηρίστηκαν παραπάνω ώς συνένζυμα, δονομάζονται τότε ἐνεργά κέντρα τοῦ ἐνζύμου.

Τά ἔνζυμα δόνομάζονται ἀπό τό δόνομα τοῦ ὑποστρώματος, τό εἶδος τῆς ἐνζυματικῆς δράσεως ἢ ἀπό ἔνα προϊόν της καί τήν κατάληξη -άση ἢ -ινη. Π.χ. δέξιειδύσεις λέγονται ἔνζυμα πού προκαλούν δέξιειδώσεις, πρωτεΐνάσεις ἔνζυμα πού διασπούν πρωτεΐνες, ζυμάσῃ ἔνζυμο πού προκαλεῖ ἀλκοολική ζύμωση κτλ.

68. Βιοκαταλύτες. Ή σχέση άνάμεσα στίς βιταμίνες και τά
ϊνζυμα, που άναφέρθηκε παραπάνω, ή άδυναμία μιᾶς τέλειας διακρίσε-
ως άνάμεσα σέ βιταμίνες και όρμόνες κ.α. δόδηγησαν πολλούς έπιστη-
μονες νά δώσουν και στίς τρεις αύτές τάξεις μέ τή μεγάλη βιολογική
σημασία τό κοινό όνομα βιοκαταλύτες, που περισσότερο ταιριάζει
ϊσως στά ινζυμα (σελ. 49).

όπου αρχιδούλη την παραγωγή της γέμισε με πάντα την πόλη. Τον ίδιο χρόνο στην Αθήνα ο Καραϊσκάκης έδωσε στην πόλη την πρώτη γενική επαγγελματική σχολή, την οποία έγινε η πρώτη σχολή της Ελλάδας. Τον ίδιο χρόνο ο Καραϊσκάκης έδωσε στην πόλη την πρώτη γενική σχολή της Ελλάδας.

ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

69. Χημειοθεραπευτικά. Άπο πολύ νωρίς δ' ἀνθρωπος προσπάθησε νά καταπολεμήσει τίς διάφορες ἀσθένειες. Στήν ἀρχή χρησιμοποίησε ἐκχυλίσματα φυτῶν ἢ διάφορα ἐκκρίματα, ζωικά καὶ φυτικά. Πολύ ἀργότερα, ἀπό τό 1500 καὶ ἔπειτα, γνώρισε φάρμακα μέ εἰδική θεραπευτική δράση, ὅπως τά ἄλατα ὑδραργύρου γιά τή σύφιλη, ἢ κινίνη γιά τήν ἐλονοσία κι ἡ ἴπεκακουάνα γιά τή δυσεντερία. "Ως τίς ἀρχές δμως τοῦ 20οῦ αἰώνα ἐλάχιστα τέτοια εἰδικά φάρμακα ήταν γνωστά.

"Οταν στό τέλος τοῦ 19ου αἰώνα μέ τίς ἐργασίες τοῦ Pasteur, τοῦ Koch κ.ἄ. διαπιστώθηκε δόρος τῶν διαφόρων μικροοργανισμῶν στίς ἀσθένειες καὶ ἀποδείχθηκε ἡ νοσογόνα δράση τους, ἀναπτύχθηκε ἡ βιοθεραπεία, δῆλ. ἡ πρόληψη ἡ ἡ θεραπεία ἀσθενειῶν μέ δρούς καὶ ἐμβόλια. Ἔνδον δημοσίως στό 1900 ήταν γνωστοί 250 μικροοργανισμοί πού προκαλοῦσαν νοσηρές καταστάσεις, μόνο γιά 15 ἀπ' αὐτούς ἡ βιοθεραπεία ήταν ἀποτελεσματική.

"Ο Ehrlich τό 1909 ξεκίνησε μέ μία σκέψη πού ἀποδείχθηκε πολύ γόνιμη. "Οπως δῆλ. στά μικροσκοπικά παρασκευάσματα είναι δυνατός ὁ ἐκλεκτικός χρωματισμός τῶν μικροοργανισμῶν, μέ τόν ἴδιο τρόπο θά μποροῦσε νά είναι δυνατή καὶ ἡ ἐκλεκτική καταστροφή τους. "Ετσι ὁ Ehrlich ἀναζήτησε σώματα πού νά συνδυάζουν ἐκλεκτική θεραπευτική δράση καὶ μικρή τοξικότητα. Τό πρῶτο τέτοιο σῶμα μέ θετικά ἀποτελέσματα ήταν ἡ σαλβαρσάνη ἡ 606 (γιατί ήταν ἡ 606η ούσια πού δοκιμάστηκε) καὶ αὐτό σήμανε τήν ἀρχή ἐνός νέου θεραπευτικοῦ δρόμου, πού ὀνομάστηκε χημειοθεραπεία, δῆλ. θεραπεία μέ εἰδικά, δρισμένης χημικῆς συστάσεως, φάρμακα γιά κάθε ἀσθένεια.

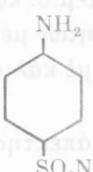
Tά σώματα πού δροῦν χημειοθεραπευτικά δέν πρέπει νά συγκρίνονται οὕτε μέ τά ἀντισηπτικά, πού δροῦν ἔξω ἀπό τόν δργανισμό καὶ πού τά περισσότερα είναι τόσο δηλητηριώδη, ὥστε δέν μποροῦν νά χρησιμοποιηθοῦν ἐσωτερικά, οὕτε μέ ἄλλα γενικά φάρμακα πού δροῦν

πάνω σέ δρισμένα δργανα του σώματος. Ή δράση τῶν χημειοθεραπευτικῶν εἶναι κυρίως βακτηριοστατική: η ἐμποδίζουν δῆλον τὴν ἀναπαραγωγὴν τῶν μικροοργανισμῶν ή ἐπιδροῦν στὸ μεταβολισμὸν τους καὶ τοὺς ἔξασθενοῦν. "Ετσι ὁ δργανισμός μπορεῖ μὲν τίς ἀμυντικές του δυνάμεις γά τούς καταπολεμήσει.

"Ο πίνακας 14 δείχνει τίς σπουδαιότερες τάξεις τῶν χημειοθεραπευτικῶν ἐκτός ἀπό τὰ ἀντιβιοτικά.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 14

ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΑ

Όνομα τάξεως	Ελδική όνομασία χημειοθεραπευτικῶν	Χημική τάξη	Θεραπευτική δράση
Άρσενικούχα	Σαλβαρσάνη ἢ 606	"Ενωση ἀρσενικοῦ	Σπειροχαΐτες - Τρυπανοσώματα (σύφιλη)
Άνθελονοσιακά	Κινίνη, ἀτεβρίνη, πλασμοκίνη κ.ἄ.	'Αλκαλοειδές Συμπυκνωμένες έτεροκυκλικές ένώσεις	Πλασμώδια (έλονοσία)
Άμοιβαδοκότόνα	Βιοφόρμιο, έμετίνη	Συμπυκνωμένη έτεροκυκλική 'Αλκαλοειδές	'Άμοιβάδες (δυσεντερία)
Σουλφοναμίδια ἢ σουλφαμίδες	Σουλφαμεραζίνη σουλφαμεθαζίνη, σουλφαδιαζίνη	Γενικός τύπος 	Μικροοργανισμοί : Σταφυλόκοκκος Στρεπτόκοκκος Γονόκοκκος Μηνιγγιτιδόκοκκος κ.ἄ.

70. Σουλφοναμίδια. Η χρησιμοποίηση τῶν σουλφοναμιδίων ἀπό τό 1934 ἄπλωσε τά δρια τῆς χημειοθεραπείας σέ μεγαλύτερο κύκλο, γιατί τά πρωτόζωα πού μέχρι τότε ἀποτελοῦσαν τό στόχο τῶν χημειοθεραπευτικῶν προστέθηκαν οἱ καθαυτό μικροοργανισμοί, οἱ κάθε εἰδους κόκκοι κ.ἄ., οἱ παράγοντες δῆλον στούς ὅποιους δφείλεται μιά μεγάλη σειρά ἀπό ἀσθένειες.

71. Άντιβιοτικά. Ή ίδεα νά χρησιμοποιηθούν μικροοργανισμοί γιά τήν καταπολέμηση άλλων βλαβερῶν είναι παλαιά, ὅπως και ή απομόνωση δραστικῶν ούσιῶν ἀπό τέτοιους μικροοργανισμούς. Οἱ δραστικές ὄμως αὐτές ούσιες δέ χρησιμοποιήθηκαν στήν πράξη, γιατί ή ἀνακάλυψη τῆς δραστικότητάς τους ἔγινε ὑστερα ἀπό τήν ἀνακάλυψη τῆς πενικιλίνης. Ἔτσι ή πρώτη ἀνακάλυψη μέ πρακτική σημασία δοφείλεται στό Fleming (1929). Ο Fleming παρατήρησε δτι καλλιέργεια σταφυλόκοκκων (*Staphylococcus Aureus*) ή δοποία μολύνθηκε μέ εύρωτομύκητες παρουσίασε διακοπή τῆς αὔξησεώς τους. Στή συνέχεια ἀπόδειξε πώς αὐτό ἡταν ἀποτέλεσμα ἐνός ὑδατοδιαλυτοῦ σώματος, πού προερχόταν ἀπό τόν εύρωτομύκητα *Penicillium Notatum* καὶ γι' αὐτό τό δονόμασε πενικιλίνη. Ή πενικιλίνη χρησιμοποιήθηκε θεραπευτικά ὑστερα ἀπό μιά δεκαετία. Σ' αὐτό τό χρονικό διάστημα καὶ ἀργότερα ἀνακαλύφθηκαν και ἄλλα ἀντιβιοτικά σέ σημαντικό ἀριθμό καὶ ἀπό διάφορες πρώτες ὕλες: χῶμα, μικροοργανισμούς, ἀνώτερους δργανισμούς, μύκητες κτλ.

Τά ἀντιβιοτικά χαρακτηρίζονται ἀπό μεγάλη ἐξειδίκευση, δροῦν σέ ἔξαιρετικά μικρές συγκεντρώσεις καὶ, ὅσα χρησιμοποιοῦνται θεραπευτικά, δέν παρουσιάζουν τοξικότητα.

Τά σπουδαιότερα ἀντιβιοτικά είναι:

Πενικιλίνη. Ὑπάρχουν περισσότερες πενικιλίνες πού ἔχουν παρόμοια σύνταξη, μικρό μ.β. καὶ δξινο χαρακτήρα. Τίς παίρνουν ἀπό καλλιέργειες εύρωτομυκήτων μέ ἐκχύλιση μέ αιθέρα. Χρησιμοποιοῦνται μέ τή μορφή ἀλάτων μέ κάλιο στήν καταπολέμηση μολύνσεων ἀπό διάφορα εἰδή κόκκων.

Ίδιαίτερη σημασία ἀπέκτησαν τά τελευταῖα χρόνια πενικιλίνες πού παρασκευάζονται ἐν μέρει συνθετικά, οἱ ἡμισυνθετικές πενικιλίνες (ἀμπικιλίνη, ἀμοξικιλίνη).

Στρεπτομυκίνη. Ἀπό καλλιέργεια τοῦ *Streptomyces Griseus*. Είναι γλυκοζίτης καὶ παρουσιάζει δράση ἔναντι μικροοργανισμῶν καὶ τοῦ βακίλλου τοῦ Κώχ.

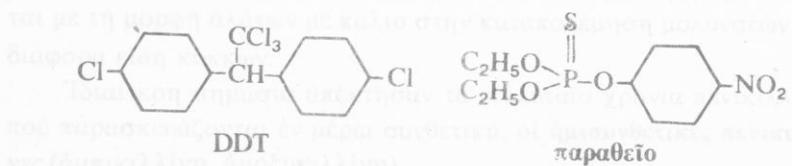
Χλωροφυκητίνη. Ἀπό καλλιέργεια στρεπτομύκητα τοῦ ἐδάφους. Ισχυρό ἀντιβιοτικό.

‘Ο συνδυασμός σουλφοναμίδιων-άντιβιοτικών άποδείχθηκε πολύ επιτυχής, γιατί τά νεώτερα άντιβιοτικά δέν καταργοῦν τά προγενέστερα σουλφοναμίδια, άλλα, άπο θεραπευτική άποψη, τά συμπληρώνουν.

Δύοτε απρόχιαδοπό νάνκιτοισι ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΘΑΚΗΣ ΣΩΣΤΙΚΟΝΤΟ Ο^ν
 αριστομέτερος δικαιοδοτητούσιος φρουριώδης πολιτικός γενικός γραμματέας
 της Ελληνικής Δημοκρατίας από την Αθήνα στην οποίαν θα παρατηθεί μόνονταν η πραγματική πολιτική της χώρας. Ο δραπετεύοντας
ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΑ

72. Έντομοκτόνα. Τά διάφορα παράσιτα και ἔντομα προκαλοῦν πολύ σοβαρές βλάβες στόν ἄνθρωπο. Μπορεῖ νά προκαλέσουν μία σειρά ἀπό ἀσθένειες, δπως ή ἐλονοσία, ή πανώλης, ή ἀσθένεια τοῦ ὑπνου κ.ἄ., πού μεταδίδονται μέ τά ἔντομα. Μποροῦν ἀκόμη νά προκαλέσουν ὑλικές ζημιές κάτιαστρέφοντας τή γεωργική παραγωγή. Οι σύγχρονες στατιστικές δείχνουν ὅτι οι ἑτήσιες ζημιές στή γεωργική παραγωγή ἀπό ἔντομα και παράσιτα, εἴτε κατά τήν καλλιέργεια εἴτε κατά τήν ἀποθήκευση, φτάνουν τό 20%, καί αὐτό ἐνῷ ή γεωργική παραγωγή δέν ἐπαρκεῖ νά θρέψει τόν πληθυσμό τῆς γῆς, τό 1/3 τοῦ ὁποίου πεινάει ἡ ὑποσιτίζεται.

Τά πρῶτα ἔντομοκτόνα πού χρησιμοποιήθηκαν πρίν ἀπό πολλά χρόνια ἦταν τό ἀκάθαρτο πετρέλαιο, οι ἐνώσεις τοῦ ἀρσενικοῦ και τοῦ χαλκοῦ, ή νικοτίνη και τά ἐκχυλίσματα τοῦ πύρεθρου (ἔνα φυτό πού τό καλλιεργοῦσαν στίς χῶρες τῆς Μεσογείου και τήν Ἐλλάδα). Ή δράση τους ὅμως ἦταν περιορισμένη και ἀντικαταστάθηκαν ἀπό νέα ἔντομοκτόνα. Τά νεώτερα αὐτά ἔντομοκτόνα είναι πολυχλωριωμένοι ὑδρογονάνθρακες (DDT) ή δρυγανοφωσφορικοί ἐστέρες (παραθεῖο). Σήμερα ἔχουν ἀντικατασταθεῖ ἀπό ἄλλα μέ ἀνάλογη σύνταξη, ἄλλα λιγότερο τοξικά.



Τά ἔντομοκτόνα πρέπει νά συγκεντρώνουν μιά σειρά ἀπό ἰδιότητες. Ἔτσι πρέπει: 1) νά ἐκδηλώνουν τήν τοξική τους δράση σέ δόσο τό δυνατό μεγαλύτερο ἀριθμό ἔντομων, 2) νά μήν είναι δηλητήρια γιά τά θερμόαιμα ζῶα και τόν ἄνθρωπο, 3) νά μήν θλάπτουν τά ὠφέλιμα ἔντομα, π.χ. τίς μέλισσες, 4) νά μήν είναι φυτοτοξικά, δηλ. νά μήν είναι δηλη-

τηριώδη γιά τα φυτά και 5) νά μήν παρουσιάζουν παρενέργειες σε γεύση και όσμη. Τό εντομοκτόνο που χρησιμοποιήθηκε περισσότερο είλει τό DDT και τό τοξικότερο τό παραθείο.

Ἐπειδὴ τά ἔντομα συνηθίζουν τά διάφορα ἐντομοκτόνα καὶ οἱ νέες γενεές παρουσιάζονται ἀνθεκτικές στή δράση τους, στήν πράξη εἴτε ἐναλλάσσονται τά διάφορα ἐντομοκτόνα εἴτε χρησιμοποιοῦνται σέ διάφορους συνδυασμούς.

··εγ ότι τα περιγράφεντα νοσητικά υλες είναι στην παραγωγή τους στην Ευρώπη (Στην άποψη μήτη πρόσωπης που ασπεστόταν για την απόκτηση της επιδημοποίησης της ανθρωπότητας από τη μάστιχα) και παραγάγονται στην Ελλάδα από την ΕΠΕ ΔΕΠ ή από την Ελληνική Βιομηχανία στην Ελλάδα.

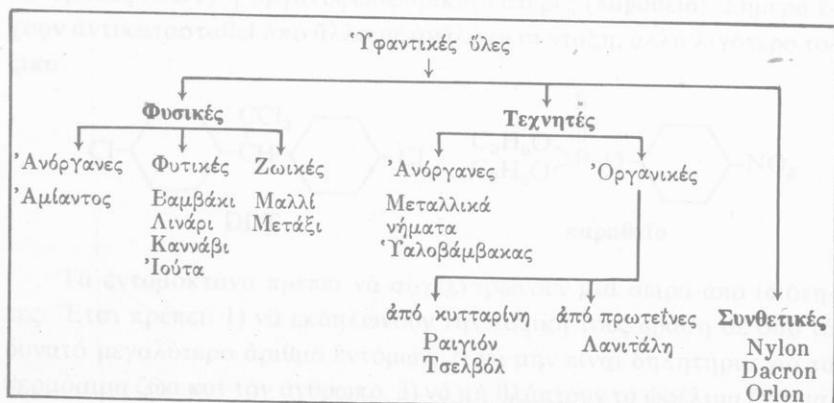
ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΥΦΑΝΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ

73. Συνθετικές ύφαντικές υλες. Είναι γνωστό ότι άρχικά όλα οι άνθρωποι χρησιμοποιήσαν τά δέρματα των ζώων για νά προστατέψει τό σώμα του από τις μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Άργοτερα, μέση την πρόοδο του πολιτισμού, άρχιζει νά χρησιμοποιεῖ, για νά κατασκευάζει ρούχα, διάφορες φυσικές υλες, δημοσιεύσας τό βαμβάκι, τό λινάρι και τό καννάβι από τα φυτά, τό μαλλί και τό μετάξι από τά ζωα. "Όλες αυτές τις υλες άρχικά τις μετατρέπει σέ νήματα και τά νήματα σέ υφάσματα ή πλεκτά. Οι κλωστούφαντουργικές βιομηχανίες άποτελούν σήμερα έναν από τους μεγαλύτερους βιομηχανικούς κλάδους σ' όλον τόν κόσμο και στήν Ελλάδα.

Έξαιτίας της προόδου που σημείωσε η Χημεία και ιδιαίτερα η Οργανική άλλα και τών δλοένα μεγαλύτερων άπαιτήσεων γιά άντοχη, δυνατότητα βαφῆς και έμφανιση των ύφαντικών ύλων, δημιουργήθηκε από τις άρχες του αιώνα μας μία σειρά από νέες ύφαντικές υλες, οι τεχνητές ύφαντικές υλες. Οι ύφαντικές αυτές υλες είτε μπορούν νά έχουν

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 15

ΥΦΑΝΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ



γιά άφετηρία φυσικές πρώτες υλες (κυρίως κυτταρίνη) που τις ίποβάλλουν σε ειδικές κατεργασίες, είτε νά πρόκειται γιά νέα συνθετικά προϊόντα, που ή παρασκευή τους άναγεται σε πρώτες υλες τις οποίες παίρνουμε άπό τό άκετυλένιο ή τό πετρέλαιο. Οι ύφαντικές υλες μπορούν νά ταξινομηθούν σπως δείχνουν οι πίνακες 15 (σελ. 104), γενικά γιά τις ύφαντικές υλες, και 16 γιά τις τεχνητές.

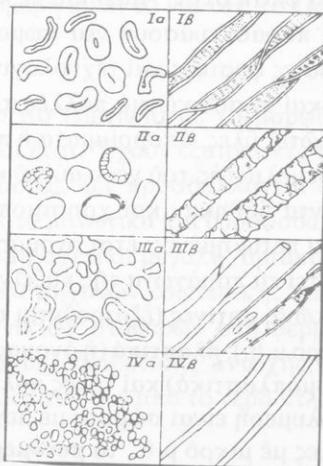
Π Ι Ν Α Κ Α Σ 16

ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΥΦΑΝΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ

Όνομα	Πρώτη υλη	Χημική σύσταση	'Αντίστοιχη φυσική υλη	Χημ. σύσταση φυσικής υλης
Τσελβόλ	Τεχνητό μετάξι	'Υδατάνθρακας	Μαλλί	Πρωτεΐνη
Λανιτάλη	Καείνη και φορμόλη	Πρωτεΐνη	Μαλλί	Πρωτεΐνη
Ραιγιόν	Κυτταρίνη	'Υδατάνθρακας	Μετάξι	Πρωτεΐνη
Terylene-Dacron	Διθανθρακόπισσα	Πολυεστέρες		
Nylon	Φορμαλδεΰδη -			
Perlon L	'Ακετυλένιο	Πολυαμίδια		
Orlon				
Acrilan	Αιθύλενιο-HCN	'Ακρυλονιτρίλια		

Τό σχ. 5 δείχνει τή μικροσκοπική δύψη και τήν τομή σέ μερικές άπό τις πιό σημαντικές φυσικές και τεχνητές ύφαντικές υλες. "Οπως φαίνεται άπό τό σχήμα, ή έξέταση μέ τό μικροσκόπιο μᾶς δίνει έναν άπλο τρόπο γιά νά διακρίνουμε τό είδος τῶν ύφαντικῶν ἵνων.

Σχ. 5. Οι κυριότερες ύφαντικές ἵνες
(α τομή, β ἵνες κατά μῆκος)
I Βαμβάκι, II Μαλλί, III Μετάξι,
IV Ραιγιόν



λιθοτόπιον ήταν όπως (μνημείον) ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΤΩΒΑΣΙΑΝΟΝ πάρα πολύτιμον μήποτε στέλνεσθαι τον ίδιον τον απόγονον του από την οποίαν έπειτα θεωρείται ότι η μεταβολή της στην παραγωγή της έγινε στην Ελλάδα. Το ιδιαίτερον διάταξις της παραγωγής της στην Ελλάδα είναι η παραγωγή της στην Ελλάδα.

ΠΛΑΣΤΙΚΑ - ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΥΛΕΣ - ΡΗΤΙΝΕΣ

74. ὑποκατάστατα. Οι φυσικές πρώτες υλες πού χρησιμοποιήσε δ' ἄνθρωπος στήν καθημερινή του ζωή γιά νά καλύψει τό φάσμα τῶν διαφόρων ἀναγκῶν του ήταν ἀπό τά πολύ παλιά χρόνια ως τίς ἀρχές τοῦ αἰώνα μας, τό ξύλο, οἱ πέτρες, τά κονιάματα, τό γυαλί, τά μέταλλα καὶ τά κράματά τους κ.ἄ. Στήν ἐποχή τοῦ Α' Παγκόσμιου Πολέμου (1914—18) καὶ λίγο πρίν ἀπ' αὐτήν ἀρχίζει, στή Γερμανία, ἡ προσπάθεια νά ἀναπληρώσουν τίς φυσικές πρώτες υλες (ἰδιαίτερα τό καουτσούν) πού, σέ περίπτωση πολέμου, δέ θά μποροῦσε τό κράτος αυτό νά τίς προμηθευτεῖ ἀπό τίς χῶρες πού παράγονται ἔξαιτίας του ἀποκλεισμοῦ. Ἡ προσπάθεια αυτή, κατά τόν πόλεμο, κάλυψε πολύ περισσότερους τομεῖς καὶ δόδηγησε στό νά παρασκευάσουν συνθετικά ὑποκατάστατα (Ersatz) γιά διάφορες πρώτες υλες. Τά ὑποκατάστατα ὅμως σέ ειρηνική ἐποχή μειονεκτοῦσαν ἀπό οἰκονομική καὶ τεχνική πλευρά καὶ ἔτσι, μέ τή λήξη τοῦ πολέμου, ἔγκαταλείπονται. Μόνο μετά ἀπό μιά δεκαετία ἀρχίζει μιά νέα φάση στήν Ἀμερική, μέ πολύ εὐρύτερες προοπτικές καὶ μέ σκοπό νά παρασκευάσουν νέα σώματα πού δέ βρίσκονται στή φύση, μέ σπουδαίες φυσικές καὶ τεχνολογικές ιδιότητες, νά βροῦν ποιοτικά ἀνώτερες καὶ ποσοτικά πιό πολλές πρώτες υλες καὶ νά ἀξιοποιήσουν φτηνές πρώτες υλες, ὑπορρίμματα ἡ παραπροϊόντα τῆς βιομηχανίας.

Θεμελιωτής τοῦ νέου αὐτοῦ κλάδου είναι ὁ Carothers. Στά νέα αὐτά προϊόντα δόθηκαν καὶ χρησιμοποιοῦνται διάφορες ὀνομασίες, δχι ἀπόλυτα πετυχημένες: ἔτσι ὀνομάστηκαν τεχνητές υλες (ή ὀνομασία δέν καλύπτει τά παράγωγα τῆς καζεΐνης, τῆς κυτταρίνης κ.ἄ. φυσικῶν πρώτων ὄλῶν), ρητίνες (ἔξαιροῦνται οἱ φυσικές ρητίνες πού ἔχουν πολύ μικρότερο μ.θ.), πλαστικά (ή ὀνομασία ἀνταποκρίνεται στή μία μόνο τάξη, τά θερμοπλαστικά) καὶ τέλος πολυμερή, πού είναι καὶ ἡ ἐπικρατέστερη. Τά πολυμερή είναι σώματα μέ μεγάλο μ.θ. καὶ σχηματίζονται ἀπό πρώτες υλες μέ μικρό μ.θ., τά μονομερή, μέ πολυμερισμό ἡ συμπύκνωση.

Μονομερή που περιέχουν άκόρεστους δεσμούς (ύδρογονάνθρακες, άλκοόλες κ.α.) πολυμερίζονται και, με άνόρθωση τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ, δίνουν μεγαλύτερα κεκορεσμένα μόρια, με πολύ μεγαλύτερο μ.β. Μονομερή που έχουν χαρακτηριστικές όμάδες ($-COOH$, $-NH_2$, $-OH$ κ.α.) με έπιδραση αὐτῶν τῶν χαρακτηριστικῶν όμάδων μεταξύ τους και με άπόσπαση συνήθως νεροῦ, συμπικνώνονται και δίνουν σώματα με μεγάλο μ.β.

Η παρασκευή λοιπόν ένός σώματος αὐτῆς τῆς τάξεως περιλαμβάνει δύο στάδια: α) τήν παρασκευή τοῦ μονομεροῦς καὶ β) τόν πολυμερισμό ḥ τή συμπύκνωση.

Τά πολυμερή, ἀφοῦ παρασκευαστοῦν, χρησιμοποιοῦνται γιά τήν κατασκευή τῶν διαφόρων ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως. Ή κατασκευή αὐτή (μόρφωση) προϋποθέτει μία κατεργασία καὶ ἀνάλογα μὲ τή συμπεριφορά τους σ' αὐτήν διακρίνουμε δύο τάξεις πολυμερῶν, τά **θερμοπλαστικά** καὶ τά **θερμοσκληρανόμενα** ḥ **θερμοστατικά**.

Τά **θερμοπλαστικά** μέθερμανση μαλακώνουν καὶ μέψη σκληραίνουν καὶ αὐτό μπορεῖ νά ἐπαναληφθεῖ χωρίς περιορισμό.

Τά **θερμοστατικά** μέθερμανση στήν ἀρχή μαλακώνουν καὶ ὅταν συνεχιστεῖ ḥ θερμανση σκληραίνουν ὄριστικά.

Τά θερμοπλαστικά παρουσιάζουν τό πλεονέκτημα ḥτι κακότεχνα ἀντικείμενα, ύπολείμματα καὶ ἀπορρίμματα μποροῦν νά ξαναχρησιμοποιηθοῦν.

Μερικά ἀπό τά πιό γνωστά πολυμερή είναι τό **νάυλον**, τό **Orlon**, τό **PVC**, τό **Teflon** καὶ ḥ **φορμάικα**.

75. Σιλικόνες. Περιέχουν πυρίτιο (silicium) μέθή μορφή όμάδων $-SiO_2$ καὶ γι' αὐτό δονομάζονται ἔτσι. Έχουν ἔξαιρετικές ἰδιότητες: ἀντέχουν στήν ὑψηλές θερμοκρασίες, δέν προσθάλλονται ἀπό τά χημικά ἀντιδραστήρια καὶ είναι σώματα μονωτικά καὶ ίνδροφοθα.

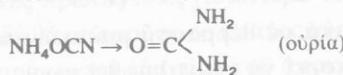
Μολονότι ḥ τιμή τους είναι ἀκόμη σχετικά μεγάλη, βρίσκουν στήμαντική χρησιμοποίηση ώς λιπαντικά μηχανῶν ἐσωτερικῆς καύσεως, ώς μονωτικά, στήν κατασκευή θερνικιῶν σταθερῶν στή θερμότητα, διαφόρων εἰδῶν πλαστικῶν, καυτσούκ ἔξαιρετικῆς ἀντοχῆς, καθώς καὶ ώς ίνλικό γιά ἐπικαλύψεις πού προστατεύουν ἀπό τό νερό κτλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΒ' *πάντα πολιτικόν*

ΣΥΝΤΟΜΗ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣ ΚΑΙ
ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΤΩΝ
ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

“Ως τά μέσα του 18ου αιώνα διαθρωπος γνώριζε έλαχιστα όργανικά σώματα, δηλαδή το οινόπνευμα, συστατικό του κρασιού κι άλλων ποτάν, τό δέκιο δέκα, συστατικό του ξιδιού, τό πετρέλαιο και λίγα χρώματα, δηλαδή τήν πορφύρα και τό λουλάκι (ινδικό). Άπο τήν έποχή αυτή άρχιζει ή άπομόνωση σημαντικού άριθμου όργανικών σωμάτων άπό τις διάφορες φυσικές πράτες υλες. Ή προσπάθεια αυτή συνεχίζεται και σήμερα και έτσι άπο διάφορα φυσικά προϊόντα άπομονώθηκαν πολλές χιλιάδες όργανικές ένώσεις.

Το 1828 παρασκευάστηκε για πρώτη φορά άπό τό Wöhler η ούρια, που σχηματίζεται στόν όργανισμό τῶν ζώων και άποβάλλεται μέ τά ούρα, άπό τό κυανικό άμμονιο



Η παρασκευή αυτή σήμανε τήν έγκατάλειψη τῆς θεωρίας τῆς ζωικῆς δύναμεως. Άκολοι θησείς ή παρασκευή, συνθετικά, και άλλωρά όργανικών ένώσεων, που μαζί μέ τήν άπομόνωση όργανικών ένώσεων άπό φυσικά προϊόντα άποτέλεσαν τίς δύο πηγές πλουτισμού τού περιεχόμενου τῆς Όργανικής Χημείας. Έτσι τό 1865 π.χ. ήταν γνωστές περίπου 4000 όργανικές ένώσεις, τό 1910 150.000, τό 1940 800.000 και σήμερα γύρω στά 2.000.000.

Η Όργανική Χημεία θεμελιώθηκε και άναπτυχθήκε σέ έπιστημη άπό τις άρχες του 19ου αιώνα χάρη στήν πρόοδο πού είχε σημειώσει παράλληλα ή Φυσική και ή Άνοργανη Χημεία και άκομη χάρη στίς έργασίες μερικών μεγάλων έπιστημόνων τῆς έποχής ἐκείνης. Γι' αυτούς και μερικούς άπό τούς μεταγενέστερους, που οι κλασικές τους έργασίες σημείωσαν σταθμό στήν άναπτυξή τῆς άκομη νέας έπιστημης τῆς Όργανικής Χημείας, θά δώσουμε παρακάτω σύντομα βιογραφικά σημειώματα.”

Scheele (προφ. Σαΐλε) Κάρολος Γουλιέλμος. Σουηδός χημικός (1742-1786). Άπομόνωσε άπό φυσικά προϊόντα μεγάλο άριθμό όργανικών σωμάτων, δηλαδή όργανικά δέξα, τό σάκχαρο του γάλακτος, τή γλυκερίη, τήν ταυνίνη, τό ύδροκυάνιο κ.α.

Berzelius (προφ. Μπερτσέλιους) Ιωάννης Ιάκωβος, Σουηδός χημικός (1779-1848), Καθηγητής του Πανεπιστημίου τῆς Στοκχόλμης. Έργαστηκε μέ μεγάλη έπιτυχία στήν Άνοργανη Χημεία, άλλα είναι και άπό τούς πρώτους που άσχολήθηκαν μέ τήν Όργανική. Άνακαλύψε και μελέτησε πολλές όργανικές ένώσεις. Διατύπωσε μία άπό τις πράτες θεωρίες για τήν έξηγηση τῆς συστάσεως και τῆς συμπεριφορᾶς τῶν όργανικών ένώσεων. Συστηματοποίησε τό άσύντακτο ώς τήν έποχή έκεινη ύλικο τῆς Όργανικής Χημείας και έδωσε τό ονομα αυτό στό νέο κλάδο τῆς Έπιστήμης.

Liebig (προφ. Λήμπιχ) Ιούνστος, Γερμανός χημικός (1803-1873), Καθηγητής στά Πανεπιστήμια Giessen και Μονάχου. Θεωρείται άπό τούς θεμελιώτες τής Όργανικής Χημείας έξαιτιας τῶν ἀναλυτικῶν μεθόδων, προπάντων, πού χρησιμοποιήσε γιά τὴν ἀκριβή γνώση τῆς συστάσεως τῶν ὅργανικῶν ἐνώσεων. Διατύπωσε διάφορες θεωρίες πού αὔξησαν σημαντικά τὶς γνώσεις μας στήν Όργανική Χημεία, μελέτησε πλήθος ἀπό ὅργανικά σώματα, πιό πολὺ φυσικά προϊόντα, και τέλος ἀσχολήθηκε μέ διάφορα ζητήματα τῆς Φυσιολογίας και μέ τίς σχέσεις της μέ τῇ Χημείᾳ.

Wöhler (προφ. Βαΐλερ) Φρειδερίκος, Γερμανός χημικός (1800-1882), μαθητής τοῦ Berzelius, Καθηγητής στό Πανεπιστήμιο τοῦ Göttingen. Ἐργάστηκε πάνω σέ σπουδαῖα θέματα τῆς Όργανικής Χημείας και εἶναι ὁ πρῶτος πού παρασκεύασε συνθετικά ὅργανικό σῶμα (οὐρία, 1828). Ἀνακάλυψε ἀκόμη τὸ φαινόμενο τῆς ίσομέρειας.

Kekulé (προφ. Κεκούλε) Φρειδερίκος Αὔγουστος, Γερμανός χημικός (1829-1896), Καθηγητής στό Πανεπιστήμιο τῆς Βόνης. Ἀπόδειξε πάχς ὁ ἀνθρακας εἶναι τετρασθενές στοιχεῖο και ἔγινε ὁ ἰδρυτής τῆς συντακτικής θεωρίας, πού ἔξηγε τῇ σύστασῃ τῶν ὅργανικῶν ἐνώσεων και ἰσχύει ἕως σήμερα. Κλασικές εἶναι οἱ ἐρευνές του γιά τὴ σύνταξη τοῦ θενζολίου.

Baeyer (προφ. Μπάγιερ) Ἀδόλφος, Γερμανός χημικός (1835-1917), Καθηγητής στά Πανεπιστήμια Στρασβούργου και Μονάχου. Ἀσχολήθηκε μέ διάφορες τάξεις ὅργανικῶν ἐνώσεων και ἰδιαίτερα μέ χρώματα και φάρμακα. Ἡ ἀνάπτυξη τῆς ὅργανικής χημικῆς βιομηχανίας τό 190 αἰώνα ὄφειλε πολλά στίς ἐργασίες τοῦ Baeyer.

Berthelot (προφ. Μπερτελό) Μαρκελίνος, Γάλλος χημικός (1827-1907), Καθηγητής στό Γάλλικό Κολλέγιο στό Παρίσι. Ἀσχολήθηκε μέ τή συνθετική Όργανική Χημεία, ὑστερα ἀπό τή θεμελιώδη ἀνακάλυψη τοῦ Wöhler γιά τή δυνατότητα παρασκευῆς ὅργανικῶν ἐνώσεων. Ἀκόμα ἀσχολήθηκε μέ τά λίπη, τή γλυκερίνη, τήν ἄκαπνη πυρίτιδα, τή χημεία τῶν ζυμώσεων και τελικά μέ τήν ίστορία τῆς Χημείας ἀπό τά πολύ παλιά χρόνια.

Fischer (προφ. Φίσερ) Αἰμιλίος, Γερμανός χημικός (1852-1919), Καθηγητής στό Πανεπιστήμιο τοῦ Βερολίνου, βραβείο Nobel γιά τή Χημεία. Ἐργάστηκε προπάντων σέ φυσικά προϊόντα, σάκχαρα-λευκώματα, και ἀκόμη μέ ἔξαιρετική ἐπιτυχία στά ἔν'υμα και τίς ζυμώσεις. Θεωρεῖται ὁ θεμελιωτής τῆς Βιοχημείας.

Grignard (προφ. Γκρινιάρ) Βίκτωρ, Γάλλος χημικός (1871-1935), Καθηγητής στά Πανεπιστήμια τοῦ Νανσύ και τῆς Λυών, βραβείο Nobel γιά τή Χημεία. Ἐργάστηκε μέ ἔξαιρετική ἐπιτυχία στή συνθετική Όργανική Χημεία και στή Χημεία τῶν ὅργανικῶν ἐνώσεων τῶν μετάλλων.

Wilstätter (προφ. Βιλλστάτερ) Ριχάρδος, Γερμανός χημικός (1872-1942), Καθηγητής στό Πανεπιστήμιο τοῦ Μονάχου, βραβείο Nobel γιά τή Χημεία. Ἐργάστηκε στά ἀλκαλοειδή, στά ἔνζυμα, στήν ἀφομοίωση τοῦ CO_2 ἀπό τά φυτά (φωτοσύνθεση) και στίς φυσικές χρωστικές. Κλασικές ήταν οἱ ἐργασίες του γιά τήν πράσινη χρωστική πού βρίσκεται στά φύλλα, τή χλωροφύλλη.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ Ι

α) Ύπολογισμός της περιεκτικότητας σε ανθρακα, ύδρογόνο και αζωτο διαφόρων ένώσεων μέ βάση τήν ποσοτική άναλυση.

β) Ύπολογισμός της συστάσεως στά %. Γιά τά άερια οι δγκοι ύπολογίζονται σέ κανονικές συνθήκες. Ατ. 8. θά χρησιμοποιηθούν αυτά πού γράφονται στόν πίνακα 17 (σελ. 113).

γ) Εύρεση γενικών τύπων, δνοματολογία Γενεύης, ίσομερή.

1) Νά ύπολογιστεί ή περιεκτικότητα στά % σέ ανθρακα και ύδρογόνο μέ βάση τά άποτελέσματα τής στοιχειακής άναλυσεως:

"Ενωση A 0,2 g δίνουν 0,6286 g CO₂ και 0,2571 g H₂O

» B 0,2 g » 0,3832 g CO₂ » 0,0587 g H₂O

» Γ 0,3 g » 0,4125 g CO₂ » 0,1687 g H₂O

2) Νά ύπολογιστεί ή περιεκτικότητα στά % σέ αζωτο, μέ βάση τά άποτελέσματα τής στοιχειακής άναλυσεως:

"Ενωση Δ 0,3 g δίνουν 56,91 ml αζωτο

» E 0,3 g » 44,77 ml αζωτο

3) Νά ύπολογιστεί ή περιεκτικότητα στά % σέ ανθρακα, ύδρογόνο και αζωτο, μέ βάση τά άποτελέσματα τής στοιχειακής άναλυσεως:

"Ενωση Z 0,3 g δίνουν 0,4250 g CO₂, 0,4355 g H₂O και 108,3 ml αζωτο.

"Ενωση H 0,2 g δίνουν 0,2346 g CO₂, 0,1200 g H₂O και 29,84 ml αζωτο.

4) Νά βρεθεῖ ποιές άπό τίς παραπάνω ένώσεις A, B, Γ, Z, H περιέχουν δξγόνο και σέ ποιά άναλογία. Νά γραφούν συγκεντρωτικά οι συστάσεις στά % και νά ύπολογιστεί τό μ.β. κάθε ένώσεως.

5) Νά ύπολογιστεί ή σύσταση στά % τῶν ένώσεων:



6) Νά βρεθεῖ πόσα g CO₂ και πόσα g H₂O δίνουν κατά τήν καύση 0,2 g άπό καθεμιά ένωση τοῦ προβλήματος 5.

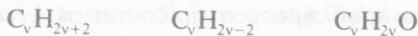
7) Νά βρεθεῖ πόσα g CO₂ και πόσα g H₂O δίνουν κατά τήν καύση 0,3 g άπό καθεμιά άπό τίς παρακάτω ένώσεις:



8) Νά βρεθεῖ πόσα ml αζωτο δίνουν κατά τήν καύση 0,2 g άπό καθεμιά άπό τίς παρακάτω ένώσεις:



9) Νά γραφούν οι Γ.Τ. του 5ου και 8ου μέλους τῶν παρακάτω ὄμολογων σειρῶν:



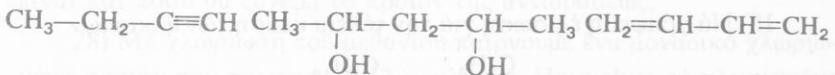
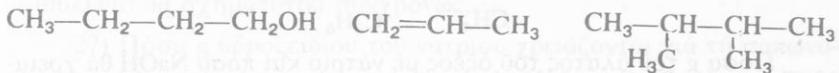
10) Νά γραφει δ Γ.Τ. της δμόλογης σειρᾶς, στήν όποια ἀνήκει κάθε ἔνωση που γράφεται παρακάτω:



11) Νά βρεθεί ἄν σέ καθεμιά ἀπό τις παρακάτω σειρές ύπαρχουν σώματα πού ἔχουν περιληφθεῖ λανθασμένα και νά σημειωθεῖ τό γιατί.

- | | | | | |
|------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| a) | C_2H_4 | C_4H_8 | C_5H_8 | $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$ |
| b) | CH_3OH | $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ | $\text{C}_7\text{H}_{13}\text{OH}$ |
| γ) | C_2H_6 | C_4H_{10} | $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ | $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ |

12) Νά όνοματιστοῦν κατά τό σύστημα τῆς Γενεύης οἱ παρακάτω ἐνώσεις:



13) Νά γραφούν οι Σ.Τ. τῶν παρακάτω ἐνώσεων πού δίνεται ἡ δόνομαστια τους μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης:

Προπανόλη-2 **Πεντανόνη-3** **2,5-Διμεθυλο-επτα-διένιο**
Βουτένιο-2 **Προπενο-2-όλη-1** **Προπίνιο**

14) Νά γραφούν τά ίσομερή πού ἀντιστοιχοῦν στίς παρακάτω ἐνόδεις:

Βουτένιο (C_4H_8) Υδρογονάνθρακες C_nH_m Πεντάγια (C_5H_{12})

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ II

Τά παρακάτω προβλήματα στηρίζονται σε άντιδράσεις που γράφονται στό βιβλίο και λύνονται μέ τήν άπλή μέθοδο τῶν τριῶν. Υπενθυμίζεται ότι τό mole ένός άερίου σέ κανονικές συνθήκες πιέσεως και θερμοκρασίας έχει ογκό (περίπου) 22400 ml ή 22,4 l.

15) Πόσα g δξικοῦ δξέος και πόσα ύδροξειδίου τοῦ νατρίου πρέπει νά θερμάνουμε γιά νά παρασκευάσουμε 25 l μεθανίου;

16) Νά παρασκευαστοῦν μέ τήν μέθοδο Wurtz τά παρακάτω ἀλκάνια:



17) Από ἄλατα δργανικῶν δξέων μέ νάτριο και NaOH θέλουμε νά παρασκευάσουμε ἀπό 0,1 mole τῶν παρακάτω ἀλκανίων



Πόσα g τοῦ ἄλατος τοῦ δξέος μέ νάτριο και πόσα NaOH θά χρειαστοῦμε γιά τήν παρασκευή αὐτῆς;

18) Νά γραφεῖ ή ἐξίσωση γιά τήν τέλεια καύση τῶν ἀλκανίων



και νά ύπολογιστεῖ ὁ ογκός τοῦ CO₂ που σχηματίζεται κατά τήν καύση (σέ K.S.) ἀπό 1 mole τοῦ κάθε ύδρογονάνθρακα.

19) Φωταέριο ἀποτελεῖται ἀπό 50% ύδρογόνο, 35% μεθάνιο, 10% μονοξείδιο τοῦ ἄνθρακα και 5% ἄζωτο (όλα σέ ογκο). Πόσο ζυγίζει τό 1 l;

20) Πόσος ογκός ύδρογονου χρειάζεται γιά νά σχηματίστει αἰθάνιο ἀπό 10 g αἰθυλένιο; Πόσος ογκός αἰθάνιο θά σχηματίστει;

21) Ποιο ἀλκένιο θά παρασκευαστεῖ μέ ἀφυδάτωση: α) τῆς προπανόλης-1, β) τῆς προπανόλης-2 (τύπος και ὀνομασία τοῦ ἀλκενίου κατά τό σύστημα Γενεύης).

22) 21 g ἀπό ἕνα ἄγνωστο ἀλκένιο προσλαμβάνουν σέ K.S. 11,2 l ύδρογόνο. Ζητεῖται: α) Ποιό ήταν τό ἄγνωστο ἀλκένιο; β) Πριό ἀλκάνιο θά σχηματίστει; και γ) Πόσος θά είναι σέ K.S. ὁ ογκός τοῦ ἀλκανίου;

Η) 23) 10 l άκετυλένιο δίνουν μέ άτελή καύση μεθάνιο. Ζητεῖται: α) Πόσος δύκος δξυγόνο σέ K.S. θά χρειαστεί και β) Πόσος θά είναι σέ K.S. δ δύκος σέ 1 και πόσο τό βάρος σέ g τού άκετυλενίου πού σχηματίστηκε.

24) Από άκαθαρτο άνθρακαργίλιο περιεκτικότητας 80% σέ Al_4C_3 μέ διάσπαση μέ νερό παίρνουμε 36 g μεθάνιο. Πόσο ζυγίζε τό άκαθαρτο άνθρακαργίλιο πού διασπάστηκε;

25) Πόσα g άλκοόλης και πόσα l διοξειδίου τού άνθρακα παίρνουμε άπό τή ζύμωση 500 g γλυκόζης (ύποτίθεται δτι ή ζύμωση δίνει μόνο αντά τά προϊόντα).

26) Μέ έπιδραση θειικού δξέος σέ αιθυλική άλκοόλη και θέρμανση, τά 80% τής άλκοόλης γίνονται αιθέρας και τά 20% αιθυλένιο. Πόση άλκοόλη χρειάζεται γιά νά παρασκευάσουμε 1 Kg αιθέρα και πόσα l αιθυλένιο θά σχηματίστει συγχρόνως;

27) Πόσα g ίδροξειδίου τού νατρίου χρειάζονται γιά τή σαπωνοποίηση 1 Kg στεατίνης (τύπος λίπους σελ. 65, δπου R=C₁₇H₃₅—); Τί θά είναι και πόσο θά ζυγίζει τό προϊόν τής άντιδράσεως;

28) Μέ χλωρίωση τού μεθανίου παίρνουμε ένα μοναδικό χλωριωμένο προϊόν πού περιέχει 89,12 % χλώριο. Ποιό είναι τό χλωριωμένο αντό προϊόν; Πόσο μεθάνιο (δύκος σέ κανονικές συνθήκες) θά έπρεπε νά χλωριωθεί γιά νά πάρουμε 100g τού χλωροπαράγωγου;

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 17

ΑΤΟΜΙΚΑ ΒΑΡΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Έδρογόνο	1	Νάτριο'	23
Άνθρακας	12	Άργιλο	27
Άζωτο	14	Χλώριο	35,5
Όξυγόνο	16		

Γιά νά άπλουστευτούν οι άριθμητικές πράξεις τό άτ.β. τού ίδρογόνου ίπολογίζεται 1 άντι, δπως είναι τό σωστό, 1,0088.

ΤΥΠΟΙ ΑΠΟ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Γραμμοάτομο = τό ατ. β. ένός στοιχείου έκφρασμένο σέ g.

Γραμμομόριο (mole) = τό μ.β. μιᾶς ένώσεως ή ένός στοιχείου έκφρασμένο σέ g.

Σχέση πιέσεως, δύκου και θερμοκρασίας μάζας άερίου.

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

P_1, P_2 = οί πιέσεις

V_1, V_2 = οί δύκοι

T_1, T_2 = οι άπολυτες θερμοκρασίες τής μάζας του άερίου, σε δύο διαφορετικές καταστάσεις.

ΠΩΣ ΛΥΝΟΝΤΑΙ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

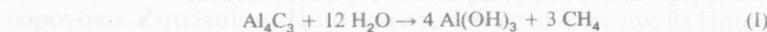
Τά άπλα προβλήματα στή Χημεία, δημοσιεύθηκαν στην περιοδική ημερήσια εφημερίδα της Ελληνικής Ένωσης Χημείας.

Τά άπλα προβλήματα στή Χημεία, δημοσιεύθηκαν στην περιοδική ημερήσια εφημερίδα της Ελληνικής Ένωσης Χημείας.

- 1) Καταστρώνται και γράφεται ή χημική έξισωση, στήν όποια στηρίζεται τό πρόβλημα.
- 2) Ύπολογιζονται, μέ πρόσθεση τῶν άτ.β., τά μ.β. τῶν χημικῶν ένώσεων πού παίρνουν μέρος στήν άντιδραση, σύμφωνα μέ τήν έκφραση τού προβλήματος.
- 3) Λύνεται τό πρόβλημα μέ τήν άπλή μέθοδο τῶν τριῶν.

Παράδειγμα I. Πόσο άνθρακαργίλιο πρέπει νά διασπαστεί (σελ. 36), ώστε μέ τό μεθάνιο πού παράγεται νά γεμίσουμε, σέ κανονικές συνθήκες πιέσεως και θερμοκρασίας, δήθοργνιο άεριοφυλάκιο μέ τίς έξης διαστάσεις: μῆκος 60 cm, πλάτος 40 cm, ύψος 120 cm.

Α ύ σ.η. α) Χημική έξισωση γιά τήν παρασκευή μεθανίου μέ διάσπαση άνθρακαργίλιου.



144 216 312 48 g

6) Ύπολογισμός τού δύκου τού άεριοφυλακίου:

$$60 \times 40 \times 120 = 288.000 \text{ ml} \quad \text{η} \quad 288 \text{ l}$$

γ) Εύρεση του βάρους τῶν 288 l μεθανίου:

$$22,4 \text{ l μεθανίου} \zeta \gamma \zeta \text{ου} 16 \text{ g}$$

$$288 \quad 1 \quad \gg \quad \gg \quad X_1;$$

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

δ) Εύρεση του ποσού του ἀνθρακαργιλίου ἀπό τὴν ἔξισωση (I):

$$48 \text{ g μεθανίου παίρνουμε} \gg 144 \text{ g Al}_4\text{C}_3$$

$$205,7 \text{ g} \quad \gg \quad \gg \quad X_2; \text{ g} \quad \gg$$

$$X_2 = \frac{205,7 \times 144}{48} = 617,1 \text{ g Al}_4\text{C}_3$$

Ἄρα χρειαζόμαστε 617,1 g ἀνθρακαργιλίου γιά νά γεμίσουμε τὸ ἀεριοφυλάκιο.

Ἀπλούστερα, πάντα μὲ βάση τὴν ἔξισωση (I), λύνεται τό πρόβλημα ἐτσι:



$$144 \text{ g} \quad 3 \times 22,4 = 67,2 \text{ l}$$

καὶ

$$67,2 \text{ l μεθανίου προέρχονται} \gg 144 \text{ g Al}_4\text{C}_3$$

$$288 \quad \gg \quad \gg \quad \gg \quad \gg \quad X_3; \text{ g} \quad \gg$$

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

Παράδειγμα II. Υδατικό διάλυμα περιέχει 20 g δέξικό καὶ 10 g ἄνυδρο δέξαλικό δέξι. Πόσα g ὑδροξειδίου τοῦ νατρίου ἀπαιτοῦνται γιά τὴν ἔξουδετέρωση τοῦ μείγματος τῶν δύο δέξεων;

Λύση. Καταστρώνουμε τίς ἔξισώσεις γιά τὴν ἔξουδετέρωση τῶν δέξεων:



$$90 \quad 80 \text{ g}$$

Καὶ στή συνέχεια

$$60 \text{ g δέξικό δέξι} \chi \rho \varepsilon \iota \zeta \text{ονται} 40 \text{ g NaOH}$$

$$20 \text{ g} \quad \gg \quad \gg \quad \gg \quad X_1; \text{ g} \quad \gg$$

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

Kai

90 g δεξαλικό δεξύ χρειάζονται 80 g NaOH

TYROL AND THE 10 g » » » » X₂; g » DIRETTA

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

Τελικά $X_1 + X_2 = 13,33 + 8,88 = 22,21$ g NaOH χρειάζονται για την έξουδετέρωση των δόξων.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Γενικά — Εισαγωγή	Σελ. 123 — 136
Πώς έξηγεῖται ό τόσο μεγάλος άριθμός τῶν δργανικῶν ἐνώσεων — 'Ανίχνευση τῶν ὑπόλοιπων στοιχείων συστατικῶν τῶν δργανικῶν ἐνώσεων — Εὑρεση τοῦ μ.β. καὶ τοῦ Μ.Τ. μᾶς δργανικῆς ἐνώσεως — 'Ονοματολογία τῶν δργανικῶν ἐνώσεων — Πώς θρίσκονται τά l- σομερή — Στερεοχημεία — Στερεοϊσομέρεια — Διαστερεοϊσομέ- ρεια — 'Ασκήσεις — Προβλήματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

Γενικά — Εισαγωγή	Σελ. 123 — 136
-------------------------	----------------

Πώς έξηγεῖται ό τόσο μεγάλος άριθμός τῶν δργανικῶν ἐνώσεων —
'Ανίχνευση τῶν ὑπόλοιπων στοιχείων συστατικῶν τῶν δργανικῶν
ἐνώσεων — Εὑρεση τοῦ μ.β. καὶ τοῦ Μ.Τ. μᾶς δργανικῆς ἐνώσεως
— 'Ονοματολογία τῶν δργανικῶν ἐνώσεων — Πώς θρίσκονται τά l-
σομερή — Στερεοχημεία — Στερεοϊσομέρεια — Διαστερεοϊσομέ-
ρεια — 'Ασκήσεις — Προβλήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

'Υδρογονάνθρακες	Σελ. 137 — 151
------------------------	----------------

'Η γραφική παράσταση τῶν δργανικῶν ἐνώσεων — Τό μόριο τοῦ με-
θανίου είναι ήλεκτρικά οὐδέτερο — Οἱ ἐνδομοριακές ἀποστάσεις —
Μία εἰδική παρασκευή τοῦ αιθανίου — Πυρόλυση τῶν κεκορεσμέ-
νων ὑδρογονανθράκων — Συνθετική βενζίνη — Πετροχημικά — 'Ο
διπλός δεσμός — 'Η στερεοχημεία τοῦ διπλού δεσμού — 'Ο τριπλός
δεσμός — 'Αλκαδιένια — 1,4 — προσθήκη — Διενική σύνθεση — Πο-
λυμερισμός — 'Ασκήσεις — Προβλήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

Οἱ δργανικές ἀντιδράσεις	Σελ. 152 — 155
--------------------------------	----------------

Γενικά — Κυρίως συνθέσεις — 'Αποσυνθέσεις — 'Αντικαταστάσεις
— 'Αντιδράσεις δξειδώσεως, ἀναγωγῆς, προσθήκης, ἀποσπάσεως,
ισομερειώσεως, πολυμερισμοῦ, συμπυκνώσεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

'Άλκυνταλογονίδια	Σελ. 156 — 158
-------------------------	----------------

Αλκοόλες	Σελ. 159 — 162
----------------	----------------

Παρασκευές τῶν ἀλκοολῶν — Φυσικές ίδιότητες — Δεσμός ὑδρο-
γόνου — 'Η δξειδώση τῶν ἀλκοολῶν — 'Η ἀντιδραση ἀλογονοφορ-
μίου — 'Η ἀφυδάτωση τῶν ἀλκοολῶν — 'Ασκήσεις — Προβλήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο

Αιθέρες — Διαιθυλικός αιθέρας	Σελ. 163 — 164
-------------------------------------	----------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο

<i>Καρβονυλικές ένώσεις</i>	Σελ. 165 — 168
Παρασκευές τῶν καρβονυλικῶν ένώσεων — Φορμαλδεΰδη — Ἀκεταλδεΰδη — Χλωράλη — Ἀκετόνη — Ἀσκήσεις — Προβλήματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο

<i>Όξεα</i>	Σελ. 169 — 174
Τά μόρια τῶν καρβονικῶν δέξεων είναι διπλά — Ἀκόρεστα δέξεα — Τά στερεοχημικά ίσομερή του ἐλαικοῦ δέξεος — Δικαρβονικά δέξεα — Ὁξαλικό δέξυ — Μηλονικό δέξυ — Μηλεΐνικό καὶ φουμαρικό δέξυ — Ὑδροξυοξέα — Ἀμινοξέα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9ο

<i>Ἐστέρες</i>	Σελ. 175 — 180
Ἐστέρες — Τό ἀμφίδρομο σύστημα ἐστεροποίηση-ὑδρόλυση — Ἐ- στέρες λιπαρῶν μέ μονοσθενεῖς ἀλκοόλες — Ἀσκήσεις — Προβλή- ματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10ο

<i>Ἀζωτούχες ένώσεις</i>	Σελ. 181 — 185
Ἀμίνες — Νιτροπαραφίνες — Ὁ δξινος χαρακτήρας τῶν όργανι- κῶν ένώσεων — Οὐρία — Ὑδροκυάνιο — Ἀσκήσεις — Προβλή- ματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11ο

<i>Ἀμινοξέα — Πρωτείνες</i>	Σελ. 186 — 191
Ἀμινοξέα — Πεπτίδια — Πρωτείνες — Ἀσκήσεις — Προβλήματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12ο

<i>Υδατάνθρακες</i>	Σελ. 192 — 200
Στερεοχημικές ίσομέρειες στά σάκχαρα — Οἱ ἀναγωγικές ἰδιότητες τῶν μονοσακχάρων — Γλυκοζίτες — Δισακχαρίτες — Ἀμυλο — Κυτταρίνη — Ἰνουλίνη — Ἀσκήσεις — Προβλήματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13ο

<i>Ἀρωματικοί ύδρογονάνθρακες</i>	Σελ. 201 — 206
Ὀνομασίες — Ἀρύλια — Ἐξήγηση τοῦ ἀρωματικοῦ χαρακτήρα — Τύπος τοῦ βενζολίου — Παράγωγα τοῦ βενζολίου — Ἀρωματική ὑ- ποκατάσταση — Διάφορα μέλη — Καρκινογόνες ούσιες — Ἀσκή- σεις — Προβλήματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14ο

Φαινόλες — Ἀρωματικές ἀλκοόλες	Σελ. 207 — 209
Φαινόλες — Πικρικό δξύ — Υδροκινόνη — Πυρογαλλόλη.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15ο

Καρβονυλικές ἐνώσεις	Σελ. 210 — 211
Βενζαλδεΰδη — Ἀσκήσεις — Προβλήματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16ο

Ἀρωματικά δξέα	Σελ. 212 — 215
Βενζοϊκό δξύ — Φθαλικά δξέα — Σαλικυλικό δξύ — Γαλλικό δξύ — Δεψικές ψλες — Βυρσοδεψία — Ἀσκήσεις — Προβλήματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17ο

Ἀνιλίνη — Χρώματα	Σελ. 216 — 219
Διαζώτωση τῆς ἀνιλίνης — Χρώματα — Ἀσκήσεις — Προβλήματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18ο

Ύδραρωματικές ἐνώσεις	Σελ. 220 — 222
Τερπένια — Τερεβινθέλαιο — Καμφουρά — Αιθέρια ἔλαια — Ρητίνες.	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19ο

Ἄλκαλοειδή	Σελ. 223 — 225
------------------	----------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20ο

Πολυμερή	Σελ. 226 — 229
Γενικά — Παρασκευή — Πολυμερισμός προσθήκης — Πολυμερισμός συμπυκνώσεως — Τό μ.β. τῶν πολυμερῶν — Ἡ δομή τῶν πολυμερῶν — Οἱ θοηθητικές ψλες — Διάφορα πολυμερή.	

Ἀσκήσεις καὶ προβλήματα λυμένα ὑποδειγματικά	Σελ. 230 — 234
Πίνακας ἀτ. β. διάφορων στοιχείων	Σελ. 235

Η τεχνητή ελεκτρονία γίνεται μότιμη σε διεθνεῖς ενέργειας τοποθεσίες (εξιδικεύοντας). Η νέα μετ. ἐνεργειακή κατασκευή εξηγεί τόσο την ἀνοικτή τῶν παστάρων ποντίδων πηγενετική παροδογή τῆς ενεργειακῆς θεωρίας, σελ. 29), δισ. και τὴν τεχνολογική πορεία τοῦ μότορού τοῦ ανθράκου (θλ. σταρκογόνων, σελ. 130).

τόνι καταργείται το διάθημα από την πλευρά του ανθρακα στην πλευρά της ανθρακικής στοιχείων, μετατρέποντα την στοιχείωση σε ανθρακική στοιχείωση που μερικούς τοινθράκους έχει παρέχει και στην ανθραγεία στην πλευρά της ανθρακικής στοιχείωσης.

ΓΕΝΙΚΑ — ΕΙΣΑΓΩΓΗ

(Άντιστοιχεῖ στά κεφάλαια Α'—Ε')

1. Πῶς ἔξηγεῖται ὁ τόσο μεγάλος ἀριθμός τῶν ὄργανικῶν ἐνώσεων. Ό ύπερβολικά μεγάλος ἀριθμός τῶν ἐνώσεων τοῦ ἄνθρακα (ὄργανικές ἐνώσεις) ἀπέναντι στὸν ἀριθμό τῶν ἐνώσεων ὀλῶν τῶν ἄλλων στοιχείων (ἀνόργανες ἐνώσεις) ὀφείλεται σὲ πολλούς λόγους. Οἱ κυριότεροι ἀπ' αὐτούς, σὲ ἀπλουστευμένη διατύπωση, εἰναι:

- α) Ό ἄνθρακας ἔχει, σχετικά μέ τὰ περισσότερα ἄλλα στοιχεῖα, μεγάλο σθένος, τέσσερα.
- β) Ό ἄνθρακας ἔχει τὴν ἴδιότητα, ὅσο κανένα ἄλλο στοιχεῖο, νά ἐνώνεται μέ ἄλλα ἄτομα ἄνθρακα ὥστε νά δημιουργεῖται μιά ἄνθρακική ἀλυσίδα (ἀνοικτή ἢ κλειστή), οἱ κρίκοι τῆς ὃποιας μποροῦν νά φθάσουν σὲ πολὺ μεγάλους ἀριθμούς (μέχρι καὶ 60 στίς κλειστές ἀλυσίδες, μέχρι 100 καὶ πιό πολὺ στίς ἀνοικτές).
- γ) Ό ἄνθρακας ἔχει τὴν ἴδιότητα νά συνεισφέρει τά ἡλεκτρόνια τῆς στοιβάδας L ὥστε νά δημιουργηθοῦν, μέ τή συνεισφορά τῶν ἡλεκτρονίων τῆς ἔξωτατης στοιβάδας τῶν ἀτόμων ἄλλων στοιχείων ὁμοιοπολικοί δεσμοί (ό χαρακτηριστικός δεσμός γιά τίς ὄργανικές ἐνώσεις) πού, μέ τή σειρά τους, μπορεῖ νά είναι πεπολωμένοι ἢ ὄχι. Στίς ὄργανικές ἐνώσεις παρατηροῦνται ἀκόμη συχνά ἡμιπολικοί δεσμοί καὶ δεσμοί ὑδρογόνου.
- δ) Τά τέσσερα ἡλεκτρόνια τῆς στοιβάδας L τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακα δέν είναι ἰσότιμα ἀπό τὴν ἀποψη τῆς ἐνέργειας, σύμφωνα ἄλλωστε μέ τίς ἀπόψεις τῆς Κυματομηχανικῆς (ε καὶ ρ ἡλεκτρόνια). Δεχόμαστε δημος ὅτι ἔνα ἡλεκτρόνιο ἀνέρχεται σὲ κενή τροχιά καὶ τώρα τά τέσσερα ἡλεκτρόνια γίνονται ἰσότιμα σέ ὅ, τι ἀφορᾶ τὴν ἐνέργειά τους («ύθριδισμός»). Ή νέα αὐτή ἐνέργειακή κατάσταση ἔξηγεῖ τόσο τὴν ἰσοτιμία τῶν τεσσάρων μονάδων συγγενείας (β' παραδοχή τῆς συντακτικῆς θεωρίας, σελ. 29), ὅσο καὶ τὴν τετραεδρική μορφή τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακα (βλ. στερεοχημεία, σελ. 130).

Ο πίνακας Ι δείχνει παραστατικά τόν ἀριθμό τῶν γνωστῶν ἐνώσεων μέν ύδρογόνο γιά τά στοιχεῖα ἥλιον-φθόριον (ἀτ. ἀρ. 2-9).

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ι

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΩΝ ΓΝΩΣΤΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΜΕ ΥΔΡΟΓΟΝΟ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ He-F

Στοιχείο	He	Li	Be	B	C	N	O	F
Ἐνώσεις	0	1	1	7	~2300	7	2	1

2. Ἀνίχνευση τῶν ὑπόλοιπων στοιχείων συστατικῶν τῶν ὁργανικῶν ἐνώσεων. Ἐκτός ἀπό τόν ἄνθρακα, πού εἶναι τό ἀπαραίτητο συστατικό σέ κάθε ὁργανική ἐνώση, καὶ τό ύδρογόνο πού ἀποτελοῦν συστατικό γιά τίς περισσότερες ὁργανικές ἐνώσεις καὶ τέλος τό ἄζωτο πού βρίσκεται σέ ἀρκετές, ἰδιαίτερα ὅμως σημαντικές, ὡς συστατικό τῶν ὁργανικῶν ἐνώσεων βρίσκονται καὶ ἄλλα στοιχεῖα (σελ. 12). Ἡ ἀνίχνευση, γιά τά κυριότερα ἀπ' αὐτά, γίνεται μέ τόν παρακάτω τρόπο:

Οταν ἡ οὐσία συντακεῖ μέ μεταλλικό K: 1) ἂν περιέχει θεῖο σχηματίζεται θειούχο κάλιο K_2S πού μέ ἄλλας δισθενούς μολύβδου, π.χ. δξικό μόλυβδο, σχηματίζει ἀδιάλυτο μαῦρο ἵζημα ἀπό θειούχο μόλυβδο:



2) ἂν περιέχει ἀλογόνο (Cl, Br, I), σχηματίζει KCl ἢ KBr ἢ KI . Μέ τήν προσθήκη διαλύματος $AgNO_3$ σχηματίζεται ἵζημα ἀλογονούχου ἀργύρου:



μέ χρόμα καὶ διαλυτότητα πού ἔξαρτᾶται ἀπό τό εἶδος τοῦ ἀλογόνου: λευκό ἵζημα, ἂν σχηματίστηκε $AgCl$, κίτρινο, εὐδιάλυτο σέ διάλυμα ἀμμωνίας, ἂν σχηματίστηκε $AgBr$ καὶ κίτρινο, ἀδιάλυτο σέ διάλυμα ἀμμονίας, ἂν σχηματίστηκε AgI .

Ἄν, ἀπό τίς προηγούμενες ἀνιχνεύσεις, ἔχει διαπιστωθεῖ ὅτι ἡ οὐσία περιέχει καὶ ἄζωτο ἢ θεῖο, πρέπει, πρίν προστεθεῖ τό διάλυμα τοῦ $AgNO_3$, νά βραστεῖ τό διάλυμα ἔπειτα ἀπό προσθήκη HNO_3 γιά νά διασπαστοῦν τά ἄλατα τοῦ KCN ἢ τοῦ K_2S καὶ νά ἀπομακρυνθοῦν μέ τή μορφή τοῦ HCN καὶ τοῦ H_2S , γιατί καὶ τά κυανιούχα καὶ θειούχα ἄλατα δίνουν ἵζημα μέ $AgNO_3$.

3. Εύρεση τοῦ μ.θ. καὶ τοῦ Μ.Τ. (μοριακοῦ τύπου) μᾶς ὁργανικῆς ἐνώσεως. Γιά νά βροῦμε τό μ.τ. μᾶς ὁργανικῆς ἐνώσεως ἐκτός ἀπό τά ἀποτελέσματα τῆς ποιοτικῆς καὶ ποσοτικῆς στοιχειακῆς ἀναλύσεως πού μᾶς δίνουν τό εἶδος τῶν ἀτόμων καὶ τήν ἀναλογία στά % κάθε στοιχείου, συστατικοῦ τῆς ὁργανικῆς αὐτῆς ἐνώσεως, ἔχουμε ἀκόμη ἀνάγκη νά μάθουμε καὶ τό μ.θ. τῆς ἐνώσεως.

Τό μ.θ. μᾶς ὁργανικῆς ἐνώσεως προσδιορίζεται, σύμφωνα μέ τά γνωστά ἀπό τήν Ἀνόργανη Χημεία καὶ τή Φυσική, μέ μεθόδους πού στηρίζονται εἴτε στό νόμο τοῦ Raoult γιά τήν τάση τῶν ἀτμῶν διαλυμάτων, εἴτε στή ζεσεοσκοπία καὶ κρυοσκοπία, εἴτε τέλος στή μέτρηση τῆς ὀσμωτικῆς πιέσεως.

Τό μ.τ. βρίσκουμε μέ τά στοιχεῖα αὐτά, δηλ. ποιοτική καὶ ποσοτική σύσταση τῆς ὁργανικῆς ἐνώσεως καὶ μ.θ., μέ τόν παρακάτω τρόπο:

"Εστω δτι γιά μιά ἄγνωστη ὁργανική ἐνωση Α ἔχουμε τά παρακάτω στοιχεῖα:

Ποιοτική ἀνάλυση. Ἀνιχνεύθηκαν μόνο C καὶ H.

Ποσοτική ἀνάλυση. Βρέθηκαν περιεκτικότητες C 52,17%, H 13,04%. Ή ἐνωση περιέχει καὶ δξυγόνο (σελ. 16), ἀφοῦ

$$52,17 + 13,04 = 65,21 < 100.$$

"Αρα περιεκτικότητα σέ O (100 - 65,21) = 34,79%.

Μ.Β. βρέθηκε ἵσο μέ 46.

Γιά νά βροῦμε τό μ.τ. διαιροῦμε τίς περιεκτικότητες κάθε στοιχείου στά % μέ τό ἀντίστοιχο ἀτ.θ., δόποτε ἔχουμε

$$C = \frac{52,17}{12} = 4,35 \quad H = \frac{13,04}{1} = 13,04 \quad O = \frac{34,79}{16} = 2,17$$

Ἄναγουμε στή μονάδα διαιρώντας τούς ἀριθμούς πού βρήκαμε μέ τό μικρότερο, δηλ. μέ τό 2,17 καὶ ἔχουμε

$$C = \frac{4,35}{2,17} = 2 \quad H = \frac{13,04}{2,17} = 6 \quad O = \frac{2,17}{2,17} = 1$$

Ο τύπος λοιπόν είναι C_2H_6O ή $(C_2H_6O)_v$. Ἐπειδή γιά τόν ἀπλό τύπο υπολογίζεται μ.θ.

$$(2 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16) = 46,$$

ὅσο δηλ. καὶ πειραματικά προσδιορίστηκε, συνάγεται δτι v=1 καὶ δτι δ μ.τ. τῆς ἐνώσεως A είναι C_2H_6O .

Έστω άκομη μιά άλλη ένωση Β, γιά τήν όποια έχουμε τά παρακάτω στοιχεῖα:

Ποιοτική ἀνάλυση. Ανιχνεύθηκαν μόνο Σ και Η.
Ποσοτική ἀνάλυση. Βρέθηκαν περιεκτικότητες Σ 92,30%,
Η 7,69%. Η ένωση δέν περιέχει δξυγόνο, άφού

$$(92,30 + 7,69) = (\text{πρακτικά}) 100.$$

M.6. Βρέθηκε ίσο μέ 78.

Προχωρώντας δπως παραπάνω έχουμε

$$C = \frac{92,30}{12} = 7,68 \quad H = \frac{7,69}{1} = 7,69$$

και άναγοντας πάλι στή μονάδα θρίσκουμε

$$C = \frac{7,68}{7,69} = 1 \quad H = \frac{7,69}{7,69} = 1$$

Ο τύπος λοιπόν τής ένώσεως Β φαίνεται νά είναι C_1H_1 ή (CH)_v. Γιά τόν τύπο δμως C_1H_1 ύπολογίζεται μ.θ. 13. Αυτό δέ συμφωνει μέ το μ.θ. πού προσδιορίστηκε. Διαιροῦμε λοιπόν τήν τιμή τοῦ μ.θ. πού θρέθηκε πειραματικά (78) μέ το μ.θ. πού ύπολογίστηκε (13) και έχουμε $78:13=6=v$. Άρα ο τύπος C_1H_1 πρέπει νά πολλαπλασιαστεῖ ἐπί 6 ($v=6$) και νά γίνει C_6H_6 γιά νά συμφωνει μέ δλα τά πειραματικά δεδομένα. Ο μ.τ. λοιπόν τής ένώσεως Β είναι C_6H_6 .

Μέ τόν τρόπο αυτό μποροῦμε νά θροῦμε γιά κάθε δργανική ένωση τό μ.τ., πού μᾶς δείχνει τήν ποιοτική και ποσοτική σύστασή της και τό μ.θ.

4. Όνοματολογία τῶν δργανικῶν ένώσεων — Έμπειρικά δνόματα — Εἰδικές Όνομασίες. Πρίν ἀπό τή διαμόρφωση τής πρώτης συστηματικῆς δνοματολογίας τῶν δργανικῶν ένώσεων (όνοματολογία Γενεύης, 1892, βλ. και σελ. 23), στίς δργανικές ένώσεις πού ήταν τότε γνωστές και πού φυσικά ήταν πολὺ λιγότερες ἀπό σήμερα δίνονταν κοινά, έμπειρικά δνόματα, τά όποια δείχνουν ἄλλοτε προέλευση και ἄλλοτε κάποια χαρακτηριστική τους ίδιότητα. Τά δνόματα αύτά διατηροῦνται, σέ μεγάλο μέρος, άκομη και σήμερα. Έτσι π.χ. χρησιμοποιοῦμε τίς δνομασίες μυρμηκικό δξύ (θρέθηκε στά μυρμήγκια), δξικό δξύ (θρέθηκε στό δξος-ξίδι), ξυλόπνευμα (θρέθηκε στό ἀπόσταγμα τής ξη-

ρής άποστάξεως τῶν ξύλων), γλυκερίνη (ἔχει γλυκιά γεύση), πικρικό οξύ (ἔχει πικρή γεύση), λεμονένιο (ἔχει δσμή λεμονιῶν), κυανίνη (ἔχει χρώμα κυανό), στερόλες (είναι σώματα στερεά) κτλ.

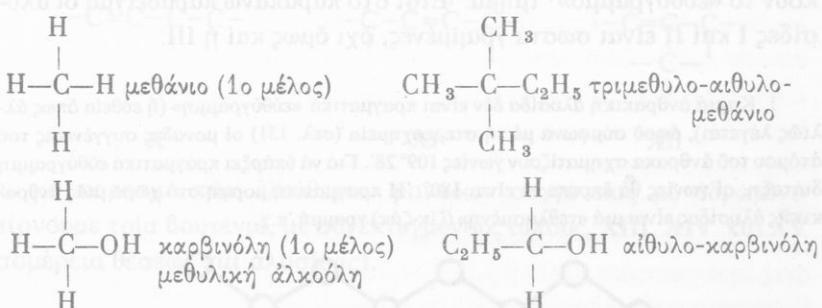
Έκτός από τά έμπειρικά αυτά δνόματα καί φυσικά καί τίς δνομασίες Γενεύης καί IUPAC χρησιμοποιοῦνται, σέ δρισμένες περιπτώσεις, καί ἄλλες δνομασίες. "Ετσι π.χ.

1) στά ἀλκυλαλογονίδια σχηματίζουμε τό δνομα βάζοντας τό δνομα τοῦ ἀλκυλίου μπροστά στή λέξη ἀλογονίδιο (κατά περίπτωση -φθορίδιο, -χλωρίδιο, -θρωμίδιο, -ιωδίδιο), π.χ. CH_3Cl μεθυλο-χλωρίδιο, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ αἰθυλο-θρωμίδιο κτλ.

2) στίς κεκορεσμένες μονοσθενεῖς ἀλκοόλες μπροστά ἀπό τή λέξη ἀλκοόλη μπαίνει τό κτητικό τοῦ ἀλκυλίου (ή κατάληξη -ιο γίνεται -ική), π.χ. CH_3OH μεθυλική ἀλκοόλη, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ προπυλική ἀλκοόλη κτλ.

3) στούς αἰθέρες μπροστά ἀπό τή λέξη αἰθέρας μπαίνει τό κτητικό τοῦ δνόμριος τῶν δύο ἀλκυλίων, π.χ. CH_3OCH_3 διμεθυλικός αἰθέρας, $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ μεθυλ-αιθυλικός αἰθέρας.

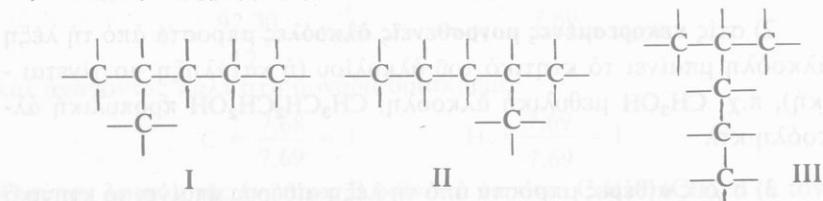
4) διάφορες ἐνώσεις δνομάζονται σάν νά είναι ἀλκυλιωμένα παράγωγα τοῦ πρώτου μέλους τῆς διμόλογης σειρᾶς στήν όποια ἀνήκουν, π.χ.



5. Πῶς Βρίσκονται τά ίσομερή. "Οταν δοθεῖ ἔνας μοριακός τύπος είναι σχετικά εύκολο, μέ βάση τή συντακτική θεωρία, νά θρε-

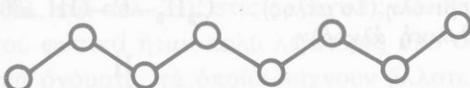
θοῦν τά δυνατά ίσομερή. Βέβαια δυσκολίες παρουσιάζονται όταν ο άριθμός τῶν προβλεπόμενων ίσομερῶν (σελ. 33) είναι πολύ μεγάλος.

Γιά νά θρούμε π.χ. σέ ένα κεκορεσμένο ύδρογονάνθρακα τά δυνατά ίσομερή έργαζόμαστε μέ τόν παρακάτω τρόπο: Μέ βάση τόν άριθμό τῶν άτόμων τοῦ ἄνθρακα τοῦ μοριακοῦ τύπου γράφουμε δλες τίς δυνατές διαφορετικές άλυσίδες. Πρέπει νά προσέξουμε ιδιαίτερα ώστε οι άλυσίδες πού θά γράψουμε νά είναι πραγματικά καί δχι μόνο φαινομενικά διαφορετικές ή άνόμοιες. "Ετσι π.χ. σέ μία ένωση μέ έξι άτομα ἄνθρακα οι τρεῖς άλυσίδες I, II, III στήν πραγματικότητα είναι μία, γραμμένη μόνο κατά διαφορετικό τρόπο:



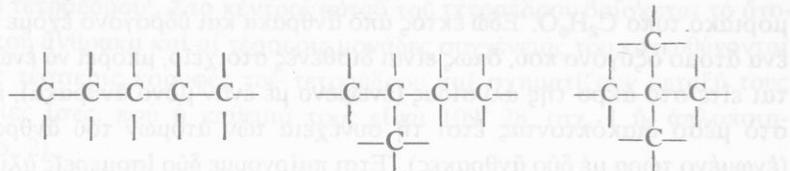
Πραγματικά άρκει νά άναστρέψουμε τήν άλυσίδα II ή νά περιστρέψουμε τήν πλευρική άλυσίδα τής III κατά 90° καί νά εύθυγραμμίσουμε έναν ἄνθρακα τής μικρῆς άλυσίδας γιά νά μεταπέσουν καί οι δύο στήν I. Γενικός κανόνας, όταν στήν ἄνθρακική άλυσίδα υπάρχει διακλάδωση, είναι δτι οι άλυσίδες μέ μικρότερο άριθμό άτόμων ἄνθρακα γράφονται σέ διακλάδωση, ένω οι άλυσίδες μέ μεγαλύτερο άριθμό άτόμων ἄνθρακα άποτελοῦν τό «εύθυγραμμό»¹ τμῆμα. "Ετσι στό παραπάνω παράδειγμα οι άλυσίδες I καί II είναι σωστά γραμμένες, δχι δμως καί ή III.

1. Καμιά ἄνθρακική άλυσίδα δέν είναι πραγματικά «εύθυγραμμη» (ή εύθεια σπως άλλιδς λέγεται), ἀφοῦ σύμφωνα μέ τή στερεοχημεία (σελ. 131) οι μονάδες συγγένειας τοῦ άτόμου τοῦ ἄνθρακα σχηματίζουν γωνίες $109^\circ 28'$. Γιά νά όπάρξει πραγματικά εύθυγραμμη διάταξη, οι γωνίες θά ξπρεπε νά είναι 180° . Ή πραγματική μορφή στό χώρο μιᾶς ἄνθρακικῆς άλυσίδας είναι μιά «τεθλασμένη» (ζίκ-ζάκ) γραμμή, π.χ.

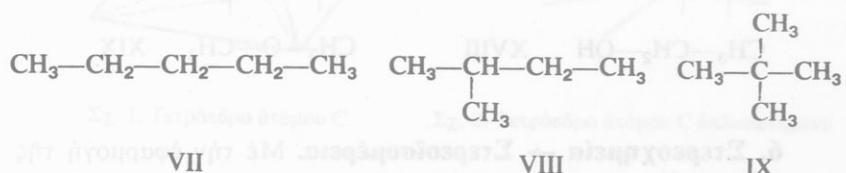


δου οι μικροί κύκλοι (στήν πραγματικότητα ή προβολή άπό σφαῖρες) άπό τά πρότυπα (μοντέλα), πού χρησιμοποιοῦμε γιά νά παραστήσουμε τά άτομα καί μέ σύνδεση αὐτῶν τά μόρια τῶν χημικῶν ένώσεων, στίς κορυφές παριστάνουν τά άτομα τοῦ ἄνθρακα.

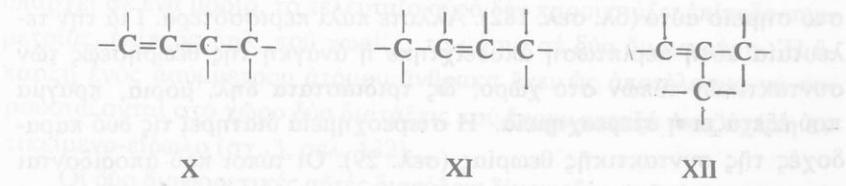
Μέ βάση τά παραπάνω ώς δοῦμε τώρα πώς μπορούμε νά θροῦμε τά ίσομερή πού άντιστοιχούν στο μοριακό τύπο C_5H_{12} . Γράφουμε τίς διαφορετικές άλυσίδες πού είναι τρεῖς, IV, V, VI



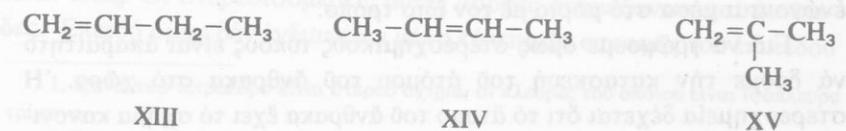
Παρόγαδο έτη IV αντέγγει νεόδηνον νά V αντέρει μάζι, τον VI και VII ρεά και τίς μονάδες συγγένειας πού είναι έλευθερες συμπληρώνουμε μέ ύδρογόνα. Σχηματίζονται τότε τά τρία ίσομερή πεντάνια VII, VIII και IX (οι τύποι έχουν συμπτυχθεί, ή ίσομέρεια δμως είναι φανερή).



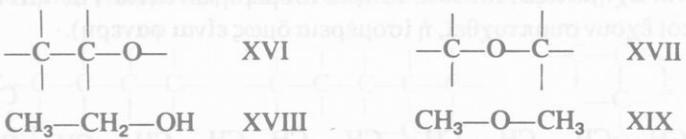
Άναλογα έργαζόμαστε και γιά έναν άκόρεστο ύδρογονάνθρακα, π.χ. C_4H_8 . Έδω, πέρα από τίς διαφορετικές άνθρακικές άλυσίδες, μπορεί νά είναι διαφορετική και ή θέση τού διπλού δεσμού. Οι διαφορετικές άνθρακικές άλυσίδες είναι πάλι τρεῖς X, XI, XII.



και μέ κορεσμό τών έλευθερων μονάδων συγγένειας μέ ύδρογόνο παίρνουμε τρία βουτένια, μέ συνεπτυγμένους τύπους, XIII, XIV και XV (ίσομέρεια θέσεως και άλυσίδας).



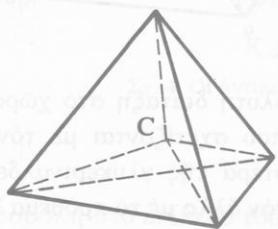
"Εστω τέλος ἔνα ἄλλο παράδειγμα: τά ἰσομερή πού ἀντιστοιχοῦν στό μοριακό τύπο C_2H_6O . Ἐδῶ ἐκτός ἀπό ἄνθρακα καὶ ὅρογόντο ἔχομε καὶ ἔνα ἄτομο ὁξυγόνο πού, δῆπος εἶναι δισθενές στοιχεῖο, μπορεῖ νά ἐνώνεται εἴτε στό ἄκρο τῆς ἀλυσίδας (ἐνωμένο μέ ἔναν μόνο ἄνθρακα), εἴτε στό μέσο διακόπτοντας ἔτσι τή συνέχεια τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακα (ἐνωμένο τώρα μέ δύο ἄνθρακες). "Ἐτσι παίρνουμε δύο ἰσομερεῖς ἀλυσίδες XVI-XVII καὶ, μέ κορεσμό τῶν μονάδων συγγένειας μέ τά ὅρογόνα, δύο ἰσομερή σώματα: τήν ἀλκοόλη XVIII καὶ τόν αιθέρα XIX (ἰσομέρεια ὀμόλογης σειρᾶς).



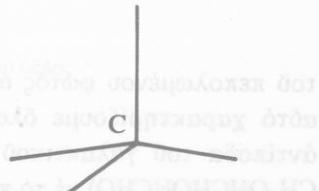
6. Στερεοχημεία — Στερεοϊσομέρεια. Μέ τήν ἐφαρμογή τῆς συντακτικῆς θεωρίας (σελ. 29) ἔξηγήθηκαν στίς περισσότερες περιπτώσεις οἱ ἰσομέρεις καὶ δικαιολογήθηκε ἡ ὑπαρξη τῶν διαφόρων ἰσομερῶν. Ἀργότερα ὅμως παρουσιάστηκαν ἀποκλίσεις ἀπό τή συντακτική θεωρία: ἄλλοτε δηλ. τά ἰσομερή ἦταν λιγότερα ἀπό ὅσα προέβλεπε ἡ συντακτική θεωρία. Ἡ περίπτωση ἀυτή δέ θά μᾶς ἀπασχολήσει στό σημεῖο αὐτό (βλ. σελ. 182). "Αλλοτε πάλι περισσότερα. Γιά τήν τελευταία αυτή περίπτωση ἀποδείχτηκε ἡ ἀνάγκη τῆς θεωρήσεως τῶν συντακτικῶν τύπων στό χῶρο, ὡς τριδιάστata δηλ. μόρια, πράγμα πού ἔξεταζει ἡ **στερεοχημεία**. Ἡ στερεοχημεία διατηρεῖ τίς δύο παραδοχές τῆς συντακτικῆς θεωρίας (σελ. 29). Οἱ τύποι πού ἀποδίδονται στερεοχημικά, δηλ. στό χῶρο, ὀνομάζονται **στερεοχημικοί τύποι** καὶ τά ἰσομερή πού προβλέπονται ἀπό τή στερεοχημεία καὶ ἔξηγοῦνται μέ αὐτή **στερεοϊσομερή** ἡ **στερεοϊσομερεῖς ἐνώσεις**. Οἱ στερεοϊσομερεῖς ἐνώσεις ἔχουν φυσικά τόν ἴδιο μοριακό καὶ συντακτικό τύπο, ἀφοῦ τά ἄτομα ἐνώνονται μέσα στό μόριο μέ τόν ἴδιο τρόπο.

Γιά νά γράψουμε δημως στερεοχημικούς τύπους εἶναι ἀπαραίτητο νά δοῦμε τήν κατασκευή τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακα στό χῶρο. Ἡ στερεοχημεία δέχεται δή τό ἄτομο τοῦ ἄνθρακα ἔχει τό σχῆμα κανονι-

κοῦ τετραέδρου¹. Στό κέντρο² αὐτοῦ τοῦ τετραέδρου θρίσκεται τό ἄτομο τοῦ ἄνθρακα καὶ οἱ τέσσερις μονάδες συγγένειάς του κατευθύνονται στίς τέσσερις κορυφές τοῦ τετραέδρου καὶ σχηματίζουν μεταξύ τους γωνίες ἵσες, πού ἡ καθεμιά τους εἶναι $109^{\circ} 28'$ (σχ. 1 ἢ, ἀπλοποιημένο, 2).



Σχ. 1. Τετράεδρο ἀτόμου C



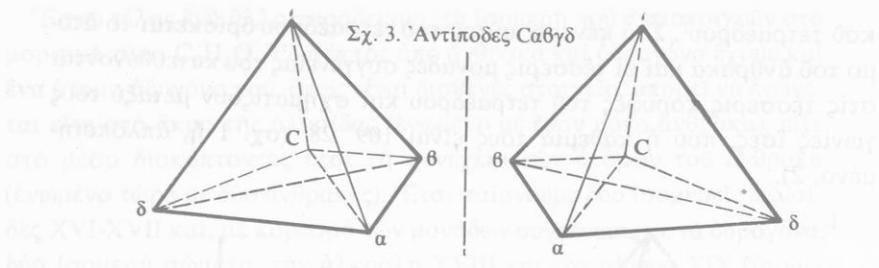
Σχ. 2. Τετράεδρο ἀτόμου C ἀπλοποιημένο

"Οταν τό ἄτομο τοῦ ἄνθρακα ἐνώθει μέ τέσσερα διαφορετικά ἄτομα ἡ διμάδες, δημιουργεῖται, δπως λέγεται, ἔνα ἀσύμμετρο ἄτομο ἄνθρακα πού σημειώνεται μ' ἔναν ἀστερίσκο. ^{*}Ἐνα ἀσύμμετρο ἄτομο ἄνθρακα λοιπόν ἀντιστοιχεῖ στό γενικό τύπο Σαβγδ καὶ λέγεται ἔτσι, γιατί, ὅταν ὑπάρχει σέ ἔνα μόριο, τό τελευταῖο αὐτό δέν παρουσιάζει ἐπίπεδο συμμετρίας, ἐπίπεδο δηλ. πού χωρίζει τό μόριο σέ δύο ὅμοια μέρη. Ἡ υπαρξη ἐνός ἀσύμμετρου ἀτόμου ἄνθρακα ἔχει ώς ἀποτέλεσμα νά παρουσιάζονται στό χῶρο δύο διατάξεις πού ἔχουν μεταξύ τους σχέση ἀντικείμενο-εἴδωλο (σχ. 3, σελ. 132).

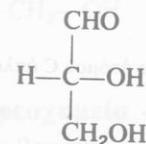
Οι δύο διαφορετικές αὐτές διατάξεις δίνουν δύο στερεοϊσομερεῖς ἐνώσεις πού διαφέρουν κατά τό δτι ἡ μία στρέφει τό ἐπίπεδο πολώσεως τοῦ πεπολωμένου φωτός δεξιά καὶ δονομάζεται (+) μορφή, ἡ ἄλλη ἀριστερά καὶ δονομάζεται (-) μορφή. Οι ἀπόλυτες τιμές τῆς στροφῆς εἶναι ἴδιες. Οι στερεοϊσομερεῖς αὐτές μορφές δονομάζονται καὶ ἀντίποδες. Ἐπειδή δμως δέν ἐνδιαφέρει μόνο τό σημεῖο στροφῆς τοῦ ἐπιπέδου

1. Κανονικό τετράεδρο εἶναι στερεό σχῆμα, οἱ πλευρές τοῦ δποίου εἶναι ἰσόπλευρα τρίγωνα.

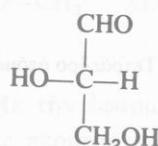
2. Τό σημεῖο δηλ. τῆς συναντήσεως τῶν τεσσάρων ὑψῶν ἀπό τίς κορυφές τοῦ τετραέδρου στό μέσο τῆς ἀπέναντι πλευρᾶς.



τοῦ πεπολωμένου φωτός άλλα καὶ ἡ ἀπόλυτη διάταξη στὸ χῶρο, γι' αὐτό χαρακτηρίζουμε ὅλα τὰ σώματα πού σχετίζονται μὲ τὸν Ἑνα ἀντίποδα τοῦ γαλακτικοῦ δξέος (σωστότερα τῆς γλυκεριναλδευδῆς $\text{CH}_2\text{OHCHOHCHO}$) μέ τὸ πρόθεμα D καὶ τὸν ἄλλο μέ τὸ πρόθεμα L.



D-ἀντίποδας
(τὸ ὑδρογόνο ἀριστερά)



L-ἀντίποδας
(τὸ ὑδρογόνο δεξιά)

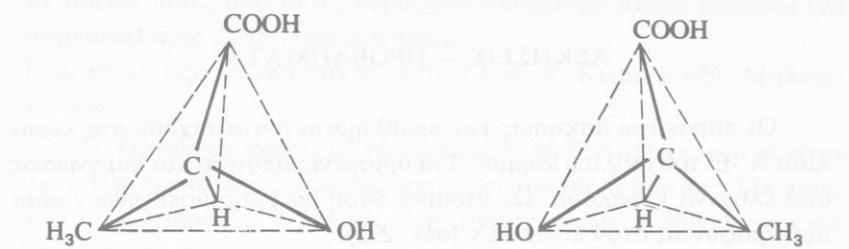
Ἡ στροφή τοῦ ἐπιπέδου τοῦ πεπολωμένου φωτός δείχνεται μὲ τὰ σημεῖα πού ἀναφέρθηκαν πιό πάνω κι ἔτσι ἔχουμε τέσσερις συνδυασμούς:

D(+) D(-) L(+) L(-)

δηλ., κατά σειρά, δεξιό ἀντίποδα πού στρέφει δεξιά, δεξιό ἀντίποδα πού στρέφει ἀριστερά, ἀριστερό ἀντίποδα πού στρέφει δεξιά καὶ ἀριστερό ἀντίποδα πού στρέφει ἀριστερά. Βλ. σχετικά καὶ στά σάκχαρα, σελ. 192.

Αὐτό τὸ εἶδος τῆς ἀπλούστερης στερεοϊσομέρειας δονομάζεται ἐναντιοστερεοϊσομέρεια ἢ ὀπτικὴ ισομέρεια καὶ οἱ ἐνώσεις ἐναντιοστερεοϊσομερεῖς ἢ ὀπτικά ισομερεῖς ἢ ὀπτικοὶ ἀντίποδες. Οἱ ἀντίποδες διαφέρουν ἀκόμη στήν κρυσταλλική μορφή, τή γεύση καὶ τή φυσιολογική δράση. Ισομοριακό μεῖγμα δύο τέτοιων ὀπτικά ισομερῶν ἐνώσεων λέγεται **ρακεμικό μεῖγμα** καὶ δέ στρέφει τὸ ἐπίπεδο τοῦ πεπολωμένου φωτός (ἀλγεβρικό ἄθροισμα τῆς στροφῆς τῶν ἀντιπόδων = 0).

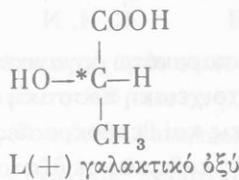
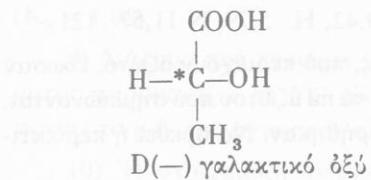
Παράδειγμα ἐναντιοστερεοϊσομέρειας είναι τὸ γαλακτικό δξύ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$, ὥστις φαίνεται παρακάτω



Κάτοπτρο

Σχ. 4. Οι άντιποδες του γαλακτικου δξεος

η σε προβολή στό έπιπεδο του χαρτιού



7. Διαστερεοϊσομέρεια. Είναι φαινόμενο στερεοχημικής ίσομέρειας, πολύ γενικότερο από την έναντιοστερεοϊσομέρεια, και έμφανίζεται στίς ένώσεις που έχουν στό μόριό τους περισσότερα από ένα άσύμμετρα ατόμα ανθρακα καθώς και στίς κυκλικές ένώσεις. Οι ίσομερεις ένώσεις λέγονται **διαστερεοϊσομέρεις** και οι διαφορές τους είναι πολύ περισσότερες από δι, τι στους άντιποδες: διαφέρουν δηλ. όχι μόνο στό σημείο, άλλα και στήν άπόλυτη τιμή της στροφής του έπιπεδου του πεπολωμένου φωτός, τίς ένδομοριακές αποστάσεις των διαφόρων άτομων και σέ άλλες φυσικές ιδιότητες (διαλυτότητα, σημ. τήξεως κ.α.). Έχουν άκομη και χημικές ιδιότητες διαφορετικές.

Διαστερεοϊσομερεῖς ένώσεις είναι π.χ. τό καουτσούκ και ή γουταπέρκα (σελ. 47, 48), οι α- και β-γλυκοζίτες (σελ. 195) κ.α.

Γιά μιά ειδική περίπτωση διαστερεοϊσομέρειας, που χαρακτηρίζεται και γεωμετρική (cis-trans-ίσομέρεια) θά γίνει λόγος σέ άλλη θέση (σελ. 144).

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Οι παρακάτω άσκήσεις και προβλήματα άντιστοιχούν στά κεφάλαια Α'-Ε' του βιβλίου κορμού. Γιά δρισμένες άπαιτούνται και γνώσεις από έπομενα κεφάλαια. Ός άτομικά βάρη θά χρησιμοποιηθούν αυτά που γράφονται στόν πίνακα IX (σελ. 235).

1) Νά θρεθούν οι μ.τ. τῶν παρακάτω ένώσεων μέ θάση τά στοιχεῖα τῆς ποιοτικῆς και ποσοτικῆς άναλύσεως και τοῦ μ.β. πού δίνονται:

	ποιοτική άνάλυση	ποσοτική άνάλυση	μ.β.
	θρέθηκαν	περιεκτικότητα στά % σέ	
"Ενωση I	C, H	C 85,70, H 14,30	56
"Ενωση II	C, H	C 40, H 6,66	60
"Ενωση III	C, H, N	C 69,42, H 5,79, N 11,57	121

2) Οι παρακάτω δργανικές ένώσεις, πού περιέχουν άζωτο, έδωσαν κατά τή στοιχειακή ποσοτική άνάλυση τά ml άζωτου πού σημειώνονται, στίς πιέσεις και θερμοκρασίες πού μετρήθηκαν. Νά θρεθεῖ ή περιεκτικότητα τῆς καθεμιᾶς σέ άζωτο:

"Ενωση A. 0,375 g ουδίας έδωσαν 61,6 ml άζωτου σέ πίεση 742 mm στήλης ίδραργύρου και θερμοκρασία 20°C. "Αν ύποτεθεῖ ότι ή ένωση A περιέχει στό μόριό της ένα άτομο άζωτου πόσο θά είναι τό μ.β. της;

"Ενωση B. 0,45 g ουδίας έδωσαν 121 ml άζωτου σέ πίεση 750 mm στήλης ίδραργύρου και θερμοκρασία 18°C.

"Ενωση Γ. 0,3 g ουδίας έδωσαν 123,9 ml άζωτου σέ πίεση 750 mm στήλης ίδραργύρου και θερμοκρασία 25°C.

3) Ποιός δγκος άέρα, πού περιέχει σέ δγκο 20% δξυγόνο, χρειάζεται σέ κανονικές συνθήκες πιέσεως και θερμοκρασίας γιά νά καιεί τέλεια 1 g άπό καθεμιά άπό τίς παρακάτω ένώσεις:



4) Νά θρεθούν τά συντακτικά ίσομερή πού άντιστοιχούν στό μοριακό τύπο C_3H_7Cl .

5) Νά θρεθούν τά συντακτικά ίσομερή πού άντιστοιχούν στό μοριακό τύπο C_3H_8O .

6) Νά γραφούν οι συντακτικοί τύποι τῶν παρακάτω ένώσεων και

νά θρεθεῖ ποιές ἀπό αὐτές περιέχουν ἀσύμμετρο ἄτομο ἄνθρακα (νά σημειωθεῖ αὐτό μέ το γνωστό τρόπο).

Γαλακτικό δξύ, Γλουταμινικό δξύ, Γλυκίνη, Κιτρικό δξύ, Μηλονικό δξύ.

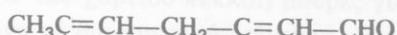
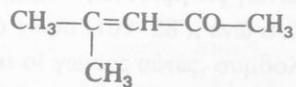
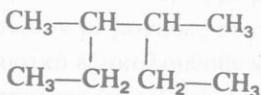
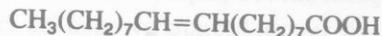
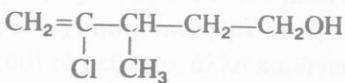
7) Ὁργανική ἔνωση μέ τό μοριακό τύπο $C_4H_{10}O$ μπορεῖ νά είναι ἀλκοόλη πρωτοταγής, δευτεροταγής, τριτοταγής η αιθέρας. Μέ ποιές χημικές ἀντιδράσεις η χημικές ιδιότητες μποροῦμε νά διακρίνουμε γιά ποιο ἀπό τά πιό πάνω σώματα πρόκειται σέ κάθε περίπτωση (ταυτοποίηση);

8) Η στοιχειακή ἀνάλυση μιᾶς δργανικῆς ἔνώσεως ἔδειξε ὅτι σέ 1,71 g τῆς ἔνώσεως αὐτῆς περιέχονται 0,71 g C, 0,11 g H καὶ 0,88 g O. Βρέθηκε ἐπίσης ὅτι ὑδατικό διάλυμα πού παρασκευάστηκε ἀπό 6,84 g αὐτῆς τῆς ἔνώσεως καὶ 100 g ἀποσταγμένο νερό πήγνυται σέ $-0,37^{\circ}\text{C}$. Νά θρεθεῖ ή σύσταση στά % καὶ δο μοριακός τύπος αὐτῆς τῆς ἔνώσεως ($K_p = 1,86$).

9) Διάλυμα πού περιέχει 1 g ἄγνωστου σακχάρου σέ 100 ml διαλύματος παρουσιάζει σέ 0°C , ὠσμωτική πίεση 500 mm στήλης Hg. Νά θρεθεῖ τό μ.β. τοῦ ἄγνωστου σάκχαρου ($R = 0,082 \text{ l.atm/mole.grad}$).

10) Η στοιχειακή ἀνάλυση μιᾶς δργανικῆς ἔνώσεως ἔδειξε ὅτι ἀποτελεῖται μόνο ἀπό C καὶ H. Βρέθηκε ἐπίσης ὅτι γιά τήν πλήρη καύση δρισμένος ὅγκος τῆς ούσίας αὐτῆς χρειάστηκε διπλάσιο ὅγκο δξυγόνου καὶ ὅτι δο ὅγκος τοῦ CO_2 πού σχηματίστηκε είναι ἵσος μέ τόν ὅγκο τῆς ούσίας πού κάηκε. Νά θρεθεῖ δο M.T. τῆς ούσίας (ἡ μέτρηση δλων τῶν ὅγκων ἔγινε στίς ἴδιες συνθῆκες).

11) Νά ὀνοματιστοῦν μέ τό σύστημα Γενεύης-IUPAC οἱ παρακάτω ἔνώσεις:



παρασκευαστική σίνη η παραγέτη διαφέρει στο λόργανο μαρούλιαν.



12) Νά γραφοῦν οἱ τύποι τῶν παρακάτω ἐνώσεων πού δίνεται ἡ ὄνομασία τους μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης:

1,2,3,4-τετρα-υδροξυ-θουτάνιο	3-χλωρο-2-υδροξυ-προπανικό δέξύ-1
θουτα-δινιο-1,3	πεντενο-2-καρβονικό δέξύ-1
2,6-διμεθυλο-οκτενο-2-όλη-1	1,5-διυδροξυ-πεντανόνη-3

13) Νά όνοματιστοῦν οἱ παράκάτω ἐνώσεις:

a) $(CH_3)_3C-OH$ $(CH_3)(C_2H_5)CH-OH$ σάν παράγωγα τῆς μεθανόλης
(καρβινόλης)

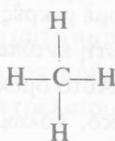
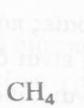
b) $(CH_3)_4C$ $(C_2H_5)_2CH_2$ σάν παράγωγα τοῦ μεθανίου.

ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

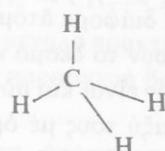
(‘Αντιστοιχεῖ στά κεφάλαια Ζ'-Η’)

I. Κεκορεσμένοι ύδρογονάνθρακες

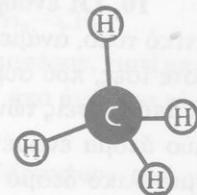
8. Ή γραφική παράσταση τῶν δργανικῶν ἐνώσεων. “Οταν θρεθεῖ ὁ μ.τ. μιᾶς δργανικῆς ἐνώσεως (σελ. 125) μποροῦμε νά τόν ἀπόδοσουμε γραφικά, νά τόν συμβολίσουμε, κατά διαφορετικούς τρόπους, ἀνάλογα μέ τό τί μιᾶς ἐνδιαφέρει στόν τύπο αὐτό: ἀπλά ὁ μοριακός τύπος, σχηματοποιημένος, ἀναλυτικός, συντακτικός ή στερεοχημικός. Στήν περίπτωση τοῦ μεθανίου, πού είναι ἡ ἀπλούστατη δργανική ἐνωση, μποροῦμε νά τό συμβολίσουμε μέ τούς παρακάτω τύπους:



I



II



III

IV

Ο τύπος I στήν περίπτωση τοῦ μεθανίου είναι ταυτόχρονα μοριακός και συντακτικός τύπος. Στό αιθάνιο δμως δέ συμβαίνει τό ἴδιο: ἐδῶ μοριακός (λέγεται και ἐμπειρικός) τύπος είναι ὁ C_2H_6 , συντακτικός ὁ CH_3-CH_3 . Ό τύπος II τοῦ μεθανίου είναι ἀναλυτικότερος συντακτικός και τόν χρησιμοποιοῦμε συνήθως ὅταν θέλουμε νά συμβολίσουμε ὅχι τό ἴδιο τό μεθάνιο, ἀλλά παράγωγά του. Οι τύποι III-IV είναι στερεοχημικοί: ὁ III ἀπλούστερος μέ μόνη στερεοχημική ἐνδειξη τίς γωνίες πού σχηματίζουν οἱ μονάδες συγγένειας στό χῶρο ($109^\circ 28'$), ἐνῶ στόν IV, ὅπου φυσικά ἔξακολουθοῦν νά φαίνονται οἱ γωνίες αὐτές, συμβολίζουμε μέ σφαιρες (προθολή στό ἐπίπεδο τοῦ χαρτιού κύκλοι) μαῦρες γιά τόν ἄνθρακα, λευκές γιά τά ύδρογόνα μέ διαφορετική διάμετρο, ἀφοῦ διαφορετική είναι ἡ ἀτομική διάμετρος στόν ἄνθρακα (μεγαλύτερη) και στό ύδρογόνο (μικρότερη).

9. Τό μόριο τοῦ μεθανίου εἶναι ἡλεκτρικά οὐδέτερο. Ὁ δεσμός C—H εἶναι πολωμένος δομοπολικός δεσμός κι ἔτσι τό μόριο τοῦ μεθανίου θά ἔπρεπε νά παρουσιάζει διπολική ροπή, πού εἶναι τό μέτρο τῆς πολικότητας ἐνός μορίου. Ως διπολική ροπή μ ὁρίζεται τό γινόμενο τοῦ δλικοῦ φορτίου q ἐπί τήν ἀπόσταση τῶν κέντρων φορτίσεως r. Δηλ.

$$\mu = q \cdot r$$

Μονάδα μετρήσεως εἶναι ἡ μονάδα Debye 10^{-18} ἡλεκτροστατικές μονάδες, ἀφοῦ τό φορτίο σέ ἡλεκτροστατικές μονάδες εἶναι 10^{-10} καὶ ἡ ἀπόσταση 10^{-8} cm. Τό μόριο δμως τοῦ μεθανίου εἶναι οὐδέτερο (δέν παρουσιάζει διπολική ροπή) καὶ αὐτό ἔξηγεται ἀπό τή συμμετρική κατανομή στό χῶρο καὶ συνεπῶς τήν ἀλληλεξουδετέρωση τῆς πολικότητας τῶν δεσμῶν. Ἡ συμμετρική κατανομή εἶναι ἀποτέλεσμα τῆς τετραεδρικῆς δομῆς τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακα, δπως προβλέπεται ἀπό τή στερεοχημεία.

10. Οἱ ἐνδομοριακές ἀποστάσεις. Ὄταν γράφουμε ἔναν συντακτικό τύπο, ἀνάμεσα στά διάφορα ἄτομα γράφουμε μικρές κεραίες πάντοτε ἵσες, πού συμβολίζουν τό δεσμό καὶ ἡ πρώτη ἐντύπωση εἶναι ὅτι οἱ ἀποστάσεις τῶν ἀτόμων εἶναι καὶ αὐτές ἵσες. Αὐτό δμως εἶναι λάθος. Δύο ἄτομα ἐνωμένα μεταξύ τους μέ δομοπολικό, πολωμένο ἡ ὅχι, ἡ ἡμιπολικό δεσμό δέν ἔχουν πάντοτε τήν ἴδια ἀπόσταση, ἀλλά διαφορετική, πού ἔξαρτᾶται ἀπό πολλούς παράγοντες, δπως οἱ ἀτομικές διάμετροι, τό ἄν οἱ δεσμοί εἶναι πολωμένοι ἡ ὅχι κτλ. Στόν παρακάτω πίνακα II δίνονται οἱ ἐνδομοριακές ἀποστάσεις γιά μερικούς ἀπό τούς πιό συνηθισμένους δεσμούς στίς δργανικές ἐνώσεις.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ ΙΙ

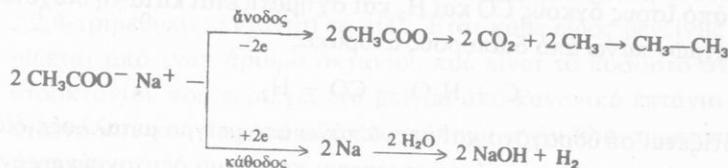
ΕΝΔΟΜΟΡΙΑΚΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΠΙΑ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΔΕΣΜΟΥΣ

ΣΤΙΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

(σέ Å = 10^{-8} cm)

Είδος δεσμοῦ	Απόσταση	Είδος δεσμοῦ	Απόσταση
C—C	1,54	C—Cl	1,77
C=C	1,33	C—O	1,43
C≡C	1,20	C=O	1,22
C—H	1,09	O—H	0,96

11. Μία ειδική παρασκευή τοῦ αιθανίου. Έκτός ἀπό τίς γενικές μεθόδους (σελ. 34), τό αιθάνιο μπορεῖ νά παρασκευαστεῖ και μέ ή-λεκτρόλυση δξικού νατρίου σέ ύδατικό διάλυμα. Η πορεία τῆς ή-λεκτρολύσεως φαίνεται ἀπό τό παρακάτω σχῆμα:



Η παρασκευή αὐτή (μέθοδος Kolbe) δέ βρίσκει βιομηχανική ἐφαρμογή.

12. Πυρόλυση τῶν κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων. Η πυρόλυση τῶν ύδρογονανθράκων εἶναι ἔνα πολύπλοκο φαινόμενο και μπορεῖ νά γίνει κατά διάφορες κατευθύνσεις: α) Νά διασπαστεῖ ή ἀλυσίδα και νά σχηματιστοῦν κεκορεσμένοι και ἀκόρεστοι ύδρογονανθράκες μέ μικρότερο μ.β.



Η διάσπαση αὐτή παρουσιάζει μεγάλο πρακτικό ἐνδιαφέρον, γιατί μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ γιά τήν παρασκευή θενζίνης ἀπό ἀνώτερα κλάσματα τοῦ πετρελαίου.

β) Νά γίνει ἀφυδρογόνωση, ἀπόσπαση δηλ. ύδρογόνου, και νά σχηματιστοῦν ύδρογόνο και ἀκόρεστος ύδρογονανθρακας, σπανιότερο ἄνθρακας μέ τή μορφή αιθάλης. Η ιδιότητα αὐτή μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ γιά τήν παρασκευή ύδρογόνου, αιθάλης και ἀκόρεστων ύδρογονανθράκων.

γ) Νά γίνει ίσομερείωση σέ ύδρογονανθρακες ἀπό τό βουτάνιο και πάνω, δηλαδή νά ἀλλάξει μορφή ή ἀλυσίδα και οι ύδρογονανθρακες μέ εύθεια ἀλυσίδα (**κανονικοί ύδρογονανθρακες**) νά μετασχηματιστοῦν σέ ίσομερεῖς μέ διακλαδισμένη ἀλυσίδα. Η ιδιότητα αὐτή βρίσκει ἐφαρμογή στή βελτίωση τῆς ποιότητας τῆς θενζίνης, γιατί ἔτσι μποροῦν νά ανξήσουν τόν ἀριθμό ὀκτανίου (σελ. 140).

δ) Νά γίνει κυκλοποίηση, δηλ. ή ἀνοικτή ἀλυσίδα νά μετατραπεῖ σέ κλειστή. Η ιδιότητα χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή κυκλικῶν και ιδιαίτερα ἀρωματικῶν ύδρογονανθράκων.

13. Συνθετική βενζίνη. α) **Μέθοδος Fischer-Tropsch.** Ή μέθοδος αύτή άναπτυχθήκε στή Γερμανία, στό διάστημα άνάμεσα στους δύο Παγκόσμιους Πολέμους. Κατά τή μέθοδο αύτη υδραέριο πού είναι μείγμα άπό ίσους δγκους CO και H₂ και σχηματίζεται κατά τή διοχέτευση ή δρατμών πάνω άπό διάπυρους άνθρακες



έμπλουτίζεται σέ υδρογόνο και περνά πάνω άπό μείγμα μεταλλοξειδίων πού δροῦν ώς καταλύτες και μετατρέπεται σέ μείγμα δξυγονούχων ένώσεων. Τό μείγμα αύτό σέ υψηλή θερμοκρασία και πίεση δίνει κεκορεσμένους και άκόρεστους υδρογονάνθρακες και μέ άπόσταξη βενζίνη.

β) **Μέθοδος Bergius** (ύγροποίηση τοῦ άνθρακα). Κατά τή μέθοδο αύτη άνθρακας (λιθάνθρακας, λιγνίτης) σέ μορφή σκόνης αιωρεῖται σέ δρυκτέλαιο και υδρογονώνται σέ πολύ υψηλή πίεση και μέτρια υψηλή θερμοκρασία. Σήμερα ή μέθοδος αύτη έχει περιορισμένο ένδιαφέρον.

Βενζίνη άπό πυρόλυση. Σέ κάταλληλες έγκαταστάσεις θερμαίνονται κλάσματα τοῦ πετρελαίου πού έχουν ύψηλό σημ. βρασμού. Έτσι σχηματίζονται άκόρεστοι υδρογονάνθρακες ή διασπάται ή άνθρακική άλυσίδα και δημιουργούνται υδρογονάνθρακες, κεκορεσμένοι και άκορεστοι, μέ μικρότερο μ.β. και φυσικά μέ χαμηλότερο σημ. βρασμού. Μέ κλασματική άπόσταξη παίρνουμε τό τμῆμα πού έχει σύσταση άνάλογη μέ τή βενζίνη. Μέ τή μέθοδο αύτη αυξάνει ή άπόδοση σέ βενζίνη τοῦ πετρελαίου σέ βάρος τῶν άλλων κλασμάτων πού είναι λιγότερο πολύτιμα, δέ λύνεται όμως ριζικά τό ζήτημα τής μελλοντικής έπαρκειας σέ βενζίνη, άφοῦ ώς πρώτη όλη χρησιμοποιεῖται πετρέλαιο. Ή πυρόλυση χρησιμοποιεῖται και γιά τή βελτίωση τής ποιότητας τής βενζίνης, γιατί μέ τήν ίσομερείωση, τή μετατροπή δηλ. τής ευθείας άλυσίδας σέ διακλαδισμένη, αυξάνεται ο άριθμός δικτανίου τής βενζίνης. Έτσι, σέ πυρόλυση ήποβαλλεται και βενζίνη.

Άριθμός δικτανίου. Πολλές φορές στίς μηχανές έσωτερικής καύσεως, όταν αυξηθεῖ ή συμπίεση τοῦ μείγματος άτμων βενζίνης-άέρα πρίν άπό τήν άνάφλεξη, έμφανιζεται μία χαρακτηριστική άνωμαλία (έκρηξη ή άντι άμαλή ή άνάφλεξη) πού τήν όνομάζουν χτύπημα (knock). Τό χτύπημα αύτού έμφανιζεται σέ χαμηλότερες συμπιέσεις όταν η βενζίνη περιέ-

χει ύδρογονάνθρακες μέ εύθεια άλυσίδα και σέ όψηλότερες όταν περιέχει ύδρογονάνθρακες μέ διακλαδισμένη άλυσίδα. Γιά νά συγκρίνουν τίς θενζίνες και νά έλεγχουν τήν ποιότητά τους δρισαν τή λεγόμενη **κλίμακα δύτανίου**: τό κανονικό έπτανιο (μέ εύθεια άλυσίδα) είναι τό 0 αύτης τής κλίμακας και ένα άπό τά ίσομερή δύτανια, ίσοοκτάνιο (τό 2,2,4-τριμεθυλο-πεντάνιο) τό 100. Έτσι κάθε είδος θενζίνης χαρακτηρίζεται άπό έναν άριθμό δύτανίου πού είναι τό ποσοστό στά 100 του ίσοοκτανίου πού περιέχει ένα μείγμα άπό κανονικό έπτανιο και ίσοοκτάνιο και πού παρουσιάζει τό χτύπημα στήν ίδια συμπίεση μέ αύτη τή θενζίνη.

Γιά νά βροῦν τόν άριθμό δύτανίου μιᾶς θενζίνης χρησιμοποιούν έναν πρότυπο είδικο κινητήρα και μετροῦν τή συμπίεση, στήν όποια έμφανίζεται τό χτύπημα. Ύστερα, στόν ίδιο κινητήρα, βάζουν έπτανιο και προσθέτουν τόση ποσότητα ίσοοκτανίου, ώστε τό μείγμα νά παρουσιάσει τό χτύπημα στήν ίδια συμπίεση. Τό ποσοστό του ίσοοκτανίου είναι ο άριθμός δύτανίου τής θενζίνης μέ βάση τήν κλίμακα δύτανίου.

Mia θενζίνη βελτιώνεται, έκτός άπό τήν περίπτωση τής ίσομερειώσεως πού άναφέρθηκε ήδη, και μέ τήν προσθήκη διαφόρων ούσιων πού άνεβάζουν τό χτύπημα σέ όψηλότερες συμπιέσεις (antiknocks), όπως π.χ. ο τετρααιθυλομόλυβδος Pb(C₂H₅)₄.

14. Πετροχημικά. Ή δργανική χημική βιομηχανία, συμβαδίζοντας μέ τήν πρόδοδο τής Όργανικής Χημείας, θεμελιώθηκε και άναπτύχθηκε σέ μεγάλο βαθμό τό 19ο αιώνα. Ίδιαίτερη άνάπτυξη σημείωσε ό κλαδος τῶν άρωματικῶν ένώσεων και ή άνάπτυξη αύτη δφείλεται στά μεγάλα ποσά τής λιθανθρακόπισσας πού ήταν διαθέσιμα, σάν συνέπεια τής τεράστιας άναπτυξεως τής μεταλλουργίας πού χρειαζότανε, ώς άναγνωρικό μέσο, τό άλλο προϊόν τής ξηρής άποστάξεως τού λιθανθρακα, τό κώκ. Ή βιομηχανική παρασκευή τῶν ἄκυκλων ένώσεων περιοριζόταν σέ λίγα μόνο σώματα (άλκοολη, δξικό δξύ, άκετόνη, ύδροκυάνιο, διθειάνθρακας κ.ά.). Ή μεγάλη στροφή τής χημικής βιομηχανίας στίς ἄκυκλες ένώσεις άρχιζει τόν 20ό αιώνα σάν συνέπεια τής δλοένα μεγαλύτερης έκμεταλλεύσεως τού πετρελαίου. Κατά τή διύλιση τού πετρελαίου, άναμεσα στά άλλα προϊόντα, παίρνουν και κατώτερους ή μέσους, κεκορεσμένους και άκορεστους ύδρογονάνθρακες. Ένα μέρος

άπ' αυτούς χρησιμοποιείται ώς καύσιμο ύλικό (ύγραέρια), τό μεγαλύτερο δικαίωμα μέρος υποθάλλεται σε μιά συστηματική κατεργασία, πού τά κυριότερά της στάδια είναι:

α) Κλασματική άπόσταξη. Σκοπός της είναι νά διαχωρίσει τους ύδρογονάνθρακες, άναλογα μέ τό σημείο θρασμοῦ, σε κλάσματα πού περιέχουν σώματα μέ τόν ίδιο, κατά τό δυνατό, άριθμό άτόμων άνθρακα.

β) Κατεργασία μέ θεικό δξύ. Σκοπός της είναι νά διαχωρίσει τους άκόρεστους ύδρογονάνθρακες, πού άντιδρούν μέ τό θεικό δξύ, άπό τους κεκορεσμένους, πού δέν άντιδρούν. Τά προϊόντα της άντιδράσεως τῶν άκόρεστων ύδρογονανθράκων μέ τό θεικό δξύ είναι δξινοί έστερες τού θεικού δξέος καὶ χρησιμοποιοῦνται εἴτε άπευθείας σε ἄλλες συνθέσεις, εἴτε γιά τήν άναγέννηση τῶν ύδρογονανθράκων, πού γίνεται μέ κατεργασία μέ νερό.

γ) Παρασκευή διαφόρων προϊόντων. Από τους κεκορεσμένους καὶ άκόρεστους ύδρογονάνθρακες, καθώς καὶ άπό τους δξινους έστερες τού θεικού δξέος είναι δυνατό νά παρασκευαστοῦν, σε βιομηχανική κλίμακα, μία σειρά άπό διάφορα προϊόντα πού εἴτε τά χρησιμοποιοῦν δπως τά παίργουν, εἴτε άποτελούν άφετηρία γιά τήν παρασκευή ἄλλων σωμάτων. Τά κυριότερα άπό τά προϊόντα αυτά, πρωτογενή καὶ δευτερογενή, δείχνουν οι πίνακες III καὶ IV.

Π Ι Ν Α Κ Α Ζ III

ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Ύδρογονάνθρακες κεκορεσμένοι άκόρεστοι άρωματικοί	Χλωροπαράγωγα	Άλκοολες	Καρβονυλικές ένώσεις	Όξεα	
ύδρογονάνθρακες μέ C ₁ —C ₄ αιθυλένιο άκετυλένιο προπένιο ισοπρένιο βουταδιένιο	βενζόλιο τολουνόλιο ξυλόλιο	μεθυλοχλωρίδιο χλωροφόρμιο τετραχλωράνθρακας θινυλοχλωρίδιο	αιθανόλη ισοπροπανόλη γλυκόλη γλυκερίνη μέσες άλκοολες	άκεταλδεΰδη άκετόνη	όξικό δξύ

ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΑ
ΤΗΣ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Aιθάλη	Καουτσούκ συνθετικό
Λιπαντικά	Καουτσούκ τεχνητό
Ούρια	Άπορρυπαντικά συνθετικά
Πλαστικά	Νιτρογλυκερίνη

‘Η σημασία τῶν πετροχημικῶν καὶ τῆς πετροχημικῆς βιομηχανίας γιά τήν παρασκευή τῶν πολυμερῶν εἶναι πρωταρχική.

II. Ἀκόρεστοι ύδρογονάνθρακες

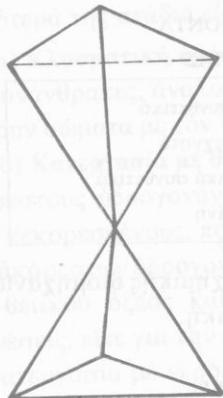
15. Ὁ διπλός δεσμός. Ἀντίθετα μέ δ, τι ἵσως θά νόμιζε κανεῖς δύο ἄτομα ἄνθρακα ἐνωμένα μέ διπλό δεσμό δέν εἶναι ἐνωμένα σταθερότερα ἀπό δύο ἐνωμένα μέ ἀπλό δεσμό. Στίς ἐνώσεις μέ διπλό δεσμό τύ ἄτομα τοῦ ἄνθρακα τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ βρίσκονται κοντύτερα ἀπό δ, τι δύο ἀπλύ ἐνωμένα (θλ. πίνακα II, σελ. 138).

Τά τέσσερα ἡλεκτρόνια, δύο ἀπό κάθε ἄτομο ἄνθρακα, πού σχηματίζουν τούς δύο δόμοιοπολικούς δεσμούς, δηλ. τό διπλό δεσμό δέν εἶναι δόμοια (s καὶ p ἡλεκτρόνια, σελ. 123). Ὁ δεσμός πού προκύπτει ἀπό τά p ἡλεκτρόνια εἶναι ἀσθενέστερος, λύνεται εύκολότερα καὶ ἀποτέλεσμα τῆς μικρότερης αὐτῆς σταθερότητας εἶναι οἱ ἀντιδράσεις προσθήκης (σελ. 43) πού παρουσιάζουν χαρακτηριστικά ὅλες οἱ ἐνώσεις πού στό μόριό τους ἔχουν διπλό δεσμό, ἀδιάφορο σέ ποιά τάξη χημικῶν ἐνώσεων ἀνήκουν.

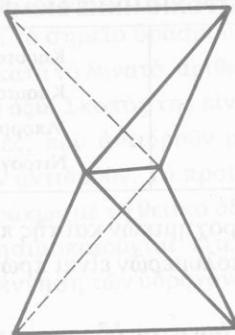
16. Ἡ στερεοχημεία τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ. Ἀν θεωρήσουμε τά ἄτομα τοῦ ἄνθρακα σάν πραγματικά τετράεδρα, τότε στίς κεκορεσμένες ἐνώσεις τά δύο ἄτομα ἄνθρακα ἐνώνονται μέ μία κορυφή (σχ. 5), στίς ἀκόρεστες μέ διπλό δεσμό μέ μία ἀκμή (σχ. 6) καὶ στίς ἀκόρεστες μέ τριπλό δεσμό μέ μία ἔδρα (σχ. 7).

Ἐτσι ἔξηγοῦνται καὶ ἀπό τήν ἀποψή τῆς στερεοχημείας οἱ διαφορετικές ἀποστάσεις τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακα στούς δεσμούς C—C, C=C, C≡C.

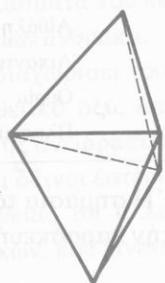
ὅτε μόνοις γραμμοῖσι τοις κατάσημοις θύμοις (περιφέρεια), το διπλότονο
ρό δύος πόρων περιβάλλεται ἡ μητράκωνή της καταρράκτη, που οι
κυρίστηκες σημείοι φυλοῦνται ημέτερα αντιτύχα ΑΤ



Σχ. 5. Τετράεδρα ἐνωμένα
μέ κορυφή
(κεκορεσμένες ἐνώσεις)

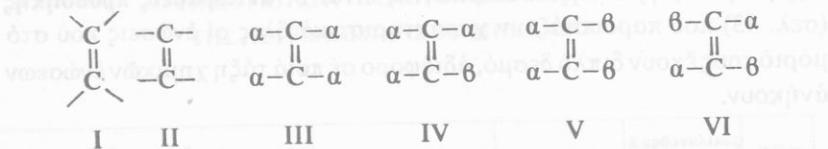


Σχ. 6. Τετράεδρα ἐνωμένα
μέ ἄκμηή
(ἀκόρεστες ἐνώσεις
μέ διπλό δεσμό)



Σχ. 7. Τετράεδρα ἐνωμένα
μέ ἔδρα
(ἀκόρεστες ἐνώσεις
μέ τριπλό δεσμό)

Για τίς ἀκόρεστες ἐνώσεις μέ ἔδρα διπλό δεσμό προκύπτει καὶ ἔνα
ἄλλο συμπέρασμα: δτι πρέπει νά ἐμφανίζουν διαστερεομέρεια καὶ μά-
λιστα μία εἰδική περίπτωση διαστερεομέρειας πού λέγεται καὶ γεωμε-
τρική ἴσομέρεια. "Αν προβάλουμε, ἀπλουστευμένα, τά δύο τετράεδρα
τοῦ ἀτόμου τοῦ ἄνθρακα τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ στό ἐπίπεδο τοῦ χαρτιοῦ,
παίρνουμε τόν τύπο I, πού δημος συνήθως τόν γράφουμε δπως στόν
τύπο II

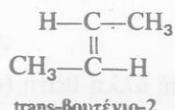
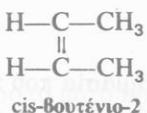


Στόν τύπο αὐτό, δπου διατηρεῖται ἡ στερεοχημική ἔννοια, διακρίνον-
ται δύο ἐπίπεδα πού είναι κάθετα μεταξύ τους: τό ἐπίπεδο τοῦ διπλοῦ
δεσμοῦ πού δρίζεται ἀπό τά δύο ἀτόμα ἄνθρακα καὶ τούς δύο δεσμούς
πού τά συγκρατοῦν καὶ τό ἐπίπεδο τῶν ὑποκαταστατῶν, δηλ. τῶν στοι-
χείων ἡ διμάδων πού ἐνώνονται στίς μονάδες συγγένειας πού παραμέ-
νουν διαθέσιμες ἀπό τά δύο ἀτόμα ἄνθρακα τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ. "Αν
ἀντί είναι δημοια, ἔστω **α** (τύπος III), τότε δέν ὑπάρχει στερεοϊσομέρεια.
Τό ἴδιο συμβαίνει καὶ ὅταν ἔνας ὑποκαταστάτης **α** ἀντικατασταθεῖ μέ

ἔναν ἄλλο Β (τύπος IV). Ἐν δικαιοσύνης τρίτος υποκαταστάτης, Β ή γ, ἀντικαταστήσει ἔναν υποκαταστάτη α στό ἄλλο ἄτομο ἢ νθρακα, τότε αὐτός είναι δυνατό νά βρίσκεται εἴτε πρός τό ίδιο μέρος του ἐπιπέδου του διπλοῦ δεσμού (τύπος V), εἴτε πρός τό ἄλλο (τύπος VI).

Τά δύο αὐτά σώματα πού συμβολίζονται μέ τούς τύπους V-VI, είναι στερεοχημικά ίσομερή, δέ στρέφουν τό ἐπίπεδο του πεπολωμένου φωτός ἀφού δέν ἔχουν ἀσύμμετρο ἄτομο ἄνθρακα καί ή ίσομέρειά τους είναι διαστερεοίσομέρεια ή γεωμετρική ίσομέρεια, δπως εἴπαμε. Πρέπει νά σημειωθεῖ δτι καί ἐνώσεις του τύπου aBc=CgD δέ στρέφουν τό ἐπίπεδο του πεπολωμένου φωτός ἀκριβῶς γιατί οι τέσσερις υποκαταστάτες βρίσκονται στό ίδιο ἐπίπεδο.

Τό ίσομερές του τύπου V δονομάζεται cis-, του τύπου VI trans- καί οι χαρακτηρισμοί αὐτοί προτάσσονται στό ὄνομα τῆς ἐνώσεως. Π.χ. για τό βουτένιο-2 $\text{CH}_3\text{CH=CHCH}_3$ ἔχουμε τούς τύπους καί τίς δονομασίες



Ἄπο τά δύο ίσομερή τό trans- παρουσιάζει πάντοτε ύψηλότερο σημεῖο τήξεως ἀπό τό cis-. Σέ τέτοια cis-trans-ίσομέρεια δφείλεται ή διαφορά καουτσούκ (cis-κατανομή)—γουταπέρκας (trans-κατανομή). Βλ. καί σελ. 47, 48. Ἐπίσης ἀνάλογη ίσομέρεια παρουσιάζεται στό ἑλαϊκό δξύ καί στό φουμαρικό-μηλεϊνικό δξύ, δπως θά δοῦμε σέ ἄλλη θέση (σελ. 170, 172).

17. Ο τριπλός δεσμός. Στόν τριπλό δεσμό τά ἄτομα του ἄνθρακα είναι ἀκόμη περισσότερο κοντά ἀπό δ, τι στίς αιθυλενικές ἐνώσεις. Στερεοχημικά τό μόριο του ἀκετυλενίου είναι ἀπλούστερο: τά ἄτομα του ἄνθρακα ἐνώνονται μέ μιά ἔδρα του τετραέδρου (σχ. 7, σελ. 144), τό μόριο μαζί μέ τούς υποκαταστάτες είναι εύθυγραμμο καί στερεοχημικές ίσομέρειες δέν παρουσιάζονται. Χαρακτηριστικές είναι καί ἔδω οι ἀντιδράσεις προσθήκης πού μποροῦν νά γίνουν σέ δύο στάδια: πρῶτα νά προσληφθοῦν δύο μονοσθενή ἄτομα ή δμάδες καί νά πάρουμε αιθυλενικές ἐνώσεις καί υστερα ἄλλα δύο μονοσθενή ἄτομα ή δμάδες καί νά πάρουμε κεκορεσμένες ἐνώσεις, παράγωγα τῶν ἀλκανίων.

Ίδιαίτερο ένδιαιφέρον παρουσιάζει ο ὥξινος χαρακτήρας του ύδρογόνου ένωμένου σε αυτόμα ἄνθρακα του τριπλού δεσμού που ἐκδηλώνεται μέ τό σχηματισμό τῶν καρβιδίων. Γιά τήν ιδιότητα αὐτή δύμας θά ἐπανέλθουμε σε ἄλλη θέση (σελ. 183).

18. Ἀλκαδιένια—1,4-Προσθήκη. Τά ἀλκαδιένια, ύδρογονάνθρακες μέ δύο διπλούς δεσμούς, ἔχουν ξεχωριστή σημασία, θεωρητική καὶ πρακτική. Ἀπό τά περισσότερα ίσομερή τό μεγαλύτερο ένδιαιφέρον παρουσιάζουν ἐκεῖνα στά δποῖα οἱ διπλοί δεσμοί χωρίζονται ἀπό ἓναν ἀπλό. Τέτοιοι διπλοί δεσμοί λέγονται συζυγιακοί διπλοί δεσμοί καὶ τά σώματα αὐτά ἔχουν μιά ἀνθρακική ἀλυσίδα μέ τό γενικό τύπο I

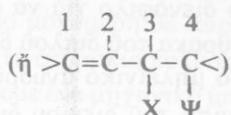
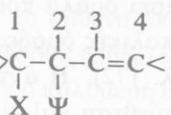
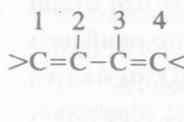


I

Εἶδαμε σέ ἄλλη θέση (σελ. 47) τήν πρακτική σημασία πού παρουσιάζουν δύο ἀπό τά ἀπλούστερα ἀλκαδιένια, τό βουταδιένιο καὶ τό ίσοπρένιο, γιά τήν παρασκευή, ἀντίστοιχα, τοῦ τεχνητοῦ καὶ τοῦ συνθετικοῦ καυστοσούκ.

Μία ἄλλη ιδιότητά τους μέ μεγάλη σημασία είναι οἱ ἀντιδράσεις προσθήκης πού δίνουν. Τά ἀλκαδιένια είναι ἀκόρεστες ἐνώσεις καὶ μάλιστα μέ δύο διπλούς δεσμούς. Μποροῦν λοιπόν νά προσλάθουν τέσσερα μονοσθενή στοιχεῖα ἡ δύμαδες καὶ νά δώσουν ἐνώσεις κεκορεσμένες. "Ετσι τό βουταδιένιο π.χ. παίρνει τέσσερα ἄτομα ύδρογόνου καὶ δίνει βουτάνιο. Στό σημεῖο αὐτό δέν ύπάρχει καμιά θασική διαφορά ἀπό τά ἀλκένια. "Αλλωστε καὶ ή ἀνόρθωση τῶν διπλῶν δεσμῶν γίνεται κάτω ἀπό τίς αὐτές πειραματικές συνθῆκες.

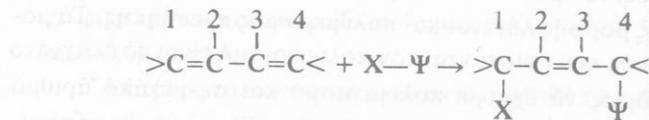
Τί θά γίνει δύμας ἡ μᾶλλον τί θά ἔπρεπε νά γίνει ἂν ἡ ἀντιδραση προσθήκης γίνει ὅχι μέ δύο μόρια προσθήματος (ἔτσι λέγεται κάθε μόριο πού προστίθεται στό διπλό δεσμό καὶ τὸν ἀνορθώνει, σελ. 43), ἀλλά μόνο μέ ἑνα, ἔστω X—Ψ; Ἀνάλογα μέ τίς ἀντιδράσεις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ τό πρόσθημα θά ἔπρεπε νά προσληφθεῖ στά ἄτομα ἄνθρακα 1,2- (ἢ πού είναι τό ἵδιο 3,4-) καὶ νά πάρουμε τό σώμα II (ἢ III).



III

III

Αύτό ὅμως γίνεται σπάνια, πολύ δύσκολα καὶ μόνο κάτω ἀπό δρισμένες συνθῆκες. Ὁ κανόνας εἶναι τὰ συστατικά του προσθήματος νά πάνε στά ἄτομα ἄνθρακα 1 καὶ 4, νά ἔξαφανιστοῦν καὶ οἱ δύο διπλοί δεσμοί καὶ νά ἐμφανιστεῖ ἔνας καινούργιος ἀνάμεσα στά ἄτομα ἄνθρακα 2 καὶ 3 δῆλ.

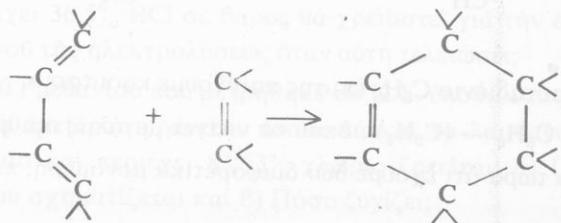


IV

Από τόν τρόπο αύτό προσθήκης στόν τύπο IV ή προσθήκη όνομά εται 1,4-προσθήκη και έχει μεγάλη σημασία στή συνθετική Οργανική Χημεία.

19. Διενική σύνθεση. Άκομη μεγαλύτερη όμως σημασία έχει μία άκραία περίπτωση 1,4-προσθήκης που μᾶς έπιτρέπει από τις ακυκλες ένώσεις νά σχηματίζουμε κυκλικές μέ εξαμελή δακτύλιο, από έξι δηλ. άτομα άνθρακα.

"Αν δηλ. σέ ἔνα ἀλκαδιένιο (γενικά διένιο) ἐπιδράσει ἔνα σῶμα μέδιπλό δεσμό (διενόφιλο), δι τελευταῖος ἀνορθώνεται καὶ τό διενόφιλο προστίθεται σύμφωνα μὲ τήν ἀρχή τῆς 1,4-προσθήκης στό διένιο:



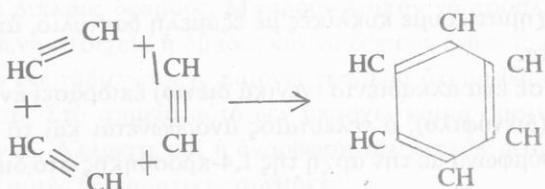
Τό διενόφιλο γιά νά άντιδράσει όμαλά πρέπει νύ περιέχει στά ατομα ἄνθρακα του διπλοῦ δεσμοῦ πολικές όμάδες, ὅπως π.χ. αὐτό συμβαίνει στό μηλεῖνικό ἀνυδρίτη (σελ. 172). Ἡ άντιδραση όνομάζεται ἀπό τή χρήση του διενίου διενική σύνθεση και είναι μία ἀπό τίς συνθετικές μεθόδους τῆς Ὀργανικῆς Χημείας πού ἔχουν γενική ἐφαρμογή.

20. Πολυμερισμός. Μία ἄλλη κοινή γιά ὅλες τίς ἀκόρεστες ἐνώσεις ἴδιότητα είναι ὁ πολυμερισμός. Κατά τόν πολυμερισμό πολλά μόρια ἀκόρεστης ἐνώσεως ἐνώνονται σέ μία ἄλλη πού ἔχει ἀκριβῶς πολλαπλάσιο μ.β. καὶ δέν ἔχει πλέον διπλό δεσμό ἢ ὅπωσδήποτε ἔχει λιγότερους ἀπό δ, τι θά ἀντιστοιχοῦσε στό μοριακό τύπο της, μέ βάση τό μονομερές (βλ. καὶ σελ. 227). Τό σῶμα πού ὑφίσταται τόν πολυμερισμό λέγεται μονομερές, τό προϊόν του πολυμερισμοῦ πολυμερές. Ὁ πολυμερισμός αὐτῆς τῆς μορφῆς λέγεται καὶ πολυμερισμός προσθήκης. Τά μόρια του μονομεροῦς πού ὑφίστανται τόν πολυμερισμό είναι τό ἔλαχιστο δύο, μποροῦμε δμως νά ἔχουμε πολυμερισμό καὶ σέ μεγάλο ἀριθμό μορίων του μονομεροῦς, μέχρι ἀρκετές χιλιάδες. Τό τελευταῖο αὐτό εἰδος πολυμερισμοῦ ἔχει ἴδιαίτερη σημασία στή Χημεία τῶν πολυμερῶν (σελ. 226).

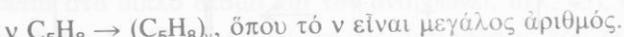
Ἄπο τό ἀκετυλένιο π.χ. μέ πολυμερισμό τριῶν μορίων παίρνουμε βενζόλιο



ἢ ἀναλυτικότερα



Ἄπο τό βουταδιένιο C_5H_8 ἐπίσης παίρνουμε καούτσούκ



Ἔστω τώρα ὅτι ἔχουμε δύο διαφορετικά μονομερή, π.χ. τό βουτα-

διένιο και τόν ἀρωματικό ὑδρογονάνθρακα στυρόλιο (σελ. 205). "Αν πολυμερίσουμε χωριστά τό καθένα ἀπό τά δύο μονομερή θά πάρουμε ἀπό τό βουταδιένιο καουτσούκ (Buna) και ἀπό τό στυρόλιο πολυστυρόλιο. "Αν ἀναμείξουμε τά δύο πολυμερή θά πάρουμε ἕνα μηχανικό μεῖγμα πού ἔχει τίς ἴδιότητες τοῦ καθενός ἀπό τά πολυμερή, τοῦ καουτσούκ δηλ. και τοῦ πολυστυρολίου. "Αν ὅμως ἀναμείξουμε τά δύο μονομερή και ὑποβάλλουμε τό μεῖγμα σέ πολυμερισμό θά πάρουμε ἕνα καινούριο πολυμερές πού θά ἔχει διαφορετικές, συνήθως πολύ καλύτερες, ἴδιότητες ἀπό τό κάθε πολυμερές χωριστά. Στό παράδειγμα πού ἔξετάζουμε στό πολυμερές βουταδιένιο παρεμβάλλονται, μέ τρόπο πού δέν είναι γνωστός, μόρια στυρολίου και τό νέο πολυμερές (Buna S) ἔχει πολύ καλύτερες ἴδιότητες ἀπό τό πολυμερές βουταδιένιο. Τό Buna S χρησιμοποιεῖται ως τεχνητό καουτσούκ και ἔχει ἴδιότητες πολύ ἀνάλογες μέ τό φυσικό καουτσούκ. 'Ο πολυμερισμός αὐτοῦ τοῦ εἶδους λέγεται συμπολυμερισμός.

"Αν τέλος τά μονομερή ἐνώνονται μεταξύ τους σέ μόρια μέ μεγαλύτερο μ.β. ἀλλά μέ ἀπόσπαση π.χ. νεροῦ, τότε παίρνουμε ἕνα σῶμα πού ἔχει μεγαλύτερο ἡ πολύ μεγαλύτερο μ.β. ἀπό τό μονομερές, ὥστι ὅμως ἀκριβῶς πολλαπλάσιο. Πρόκειται ἐδῶ γιά συμπύκνωση, γιά τήν όποια ὥχι σωστά, χρησιμοποιοῦμε τόν ὄρο πολυμερισμός συμπυκνώσεως.

'Ο πολυμερισμός προσθήκης, ὁ συμπολυμερισμός και ὁ πολυμερισμός συμπυκνώσεως χρησιμοποιοῦνται πολύ στή Χημεία τῶν πλαστικῶν (σελ. 228).

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

14) 1,64 g δξικοῦ νατρίου ύποβάλλονται σέ ἡλεκτρόλυση σέ ὑδατικό διάλυμα. Ζητεῖται: α) Ποιός είναι ὁ δγκος τῶν ἀερίων πού ἐκλύονται, σέ Κ.Σ. στήν ἄνοδο και στήν κάθοδο, β) Πόσο ζυγίζει τό αιθάνιο πού παράγεται κατά τήν ἡλεκτρόλυση και γ) Πόσο ὑδροχλωρικό δξύ πού περιέχει 36,5% HCl σέ βάρος θά χρειαστεῖ γιά τήν ἔξουδετέρωση τοῦ λουτροῦ τῆς ἡλεκτρολύσεως ὅταν αὐτή τελειώσει;

15) 10 l μεθανίου πού μετρήθηκε σέ Κ.Σ. ύποβάλλεται σέ χλωρίση. "Αν ἡ ἀντίδραση γίνεται ποσοτικά και τό λαμβανόμενο προϊόν είναι ἐνιαῖο και περιέχει 83,53% χλώριο ζητεῖται: α) Ποιό είναι τό προϊόν πού σχηματίζεται και β) Πόσο ζυγίζει;

16) "Αν τό μόριο του άκετυλενίου $H-C\equiv C-H$ θεωρηθεῖ εύθυγραμμο ποιό θά είναι τό δόλικό μήκος του μορίου, δταν μετρηθεῖ σέ Å;

17) Νά γραφοῦν τά ίσομερή πού άντιστοιχούν στό μ.τ. C_5H_{12} , νά δονοματιστοῦν σύμφωνα μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης και νά διαπιστωθεῖ ἄν κάποιο ἀπό τά ίσομερή ἐμφανίζει στερεοίσομέρεια.

18) Βενζίνη ἀποτελεῖται ἀπό ἑπτάνιο και ὁκτάνιο σέ ἀναλογία 1:1 mole. Πόσος ὅγκος ἀέρα, σέ K.Σ. πού περιέχει 20% δόξυγόνο (σέ ὅγκο) θά χρειαστεῖ γιά νά καεῖ τέλεια 1 g τῆς βενζίνης αὐτῆς;

19) Νά βρεθεῖ τό βάρος και ὁ ὅγκος του CO_2 πού σχηματίζεται ὅταν καεῖ τέλεια τό άκετυλένιο πού παίρνουμε μέ διάσπαση μέ νερό 400 g ἀνθρακασθεστίου καθαρότητας 80%.

20) Χρησιμοποιώντας ποιάν ἡ ποιές χημικές ιδιότητες μποροῦμε νά ταυτοποιήσουμε τό περιεχόμενο δύο δοχείων, ἀπό τά δοποῖα τό ἔνα περιέχει αἰθυλένιο και τό ἄλλο άκετυλένιο;

21) Αἰθυλένιο διαβιβάζεται μέσα σέ βρώμιο. "Οταν τό βρώμιο ἀποχρωματιστεῖ ἐντελῶς παίρνουμε μιά ἔνωση πού ζυγίζει 100 g. Ζητεῖται: α) Ποιός είναι ὁ τύπος τῆς ἔνώσεως αὐτῆς και πῶς θά τήν δονομάσουμε κατά τό σύστημα τῆς Γενεύης; β) Πόσα 1 αἰθυλένιο χρειάστηκαν γιά τήν ἀντίδραση και γ) Ἀπό πόσα g αἰθυλικῆς ἀλκοόλης θά παρασκευαστεῖ τό αἰθυλένιο πού χρησιμοποιήσαμε;

22) Θέλουμε νά παρασκευάσουμε βουτάνιο και διαθέτουμε ἀπό δργανικά σώματα μόνο ἀνθρακασθέστιο. Μέ ποιά σειρά ἀντιδράσεων θά τό ἐπιτύχουμε; Νά γραφεῖ δόλόκληρη ἡ σειρά τῶν ἀντιδράσεων και νά χαρακτηριστεῖ ἡ ὅλη σύνθεση και κάθε ἀντίδραση ὡς κυρίως σύνθεση, ἀποσύνθεση ἡ ἀντικατάσταση (σελ. 152).

23) Βουτάνιο πυρολύεται κατά 60% πρός αἰθάνιο και αἰθένιο και κατά 40% πρός ὑδρογόνο και βουτένιο-1. "Αν πυρολύσουμε 2 moles βουτανίου πόσος θά είναι ὁ ὅγκος ἀπό καθένα ἀπό τά προϊόντα τῆς πυρολύσεως σέ 1 και πόσος ὁ συνολικός ὅγκος ἐπίσης σέ 1 (ὅλοι οἱ ὅγκοι μετροῦνται σέ K.Σ.).

24) 0,5 mole βουτένιο-2 ἀντιδρᾶ μέ βρώμιο. Πόσο βρώμιο σέ g θά προσληφθεῖ και πόσο θά ζυγίζει, πάλι σέ g, τό προϊόν προσθήκης (νά δονοματιστεῖ μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης).

25) "Εχουμε ἔναν ἀκόρεστο ὑδρογονάνθρακα μέ τύπο C_4H_6 . Σέ πό-

σες καὶ ποιές ἰσομερεῖς μορφές ὑπάρχει, ἂν ἡ ἀνθρακική του ἀλυσίδα είναι εὐθεία. Νά δονοματιστοῦν τά ἰσομερή μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης καὶ νά δοθεῖ ἀπό μία ἀντίδραση γιά τό κάθε ἰσομερές πού μᾶς δίνει τή δυνατότητα νά διακρίνουμε ποιό ἰσομερές είναι (tautopoiēsē).

ΟΙ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

21. Γενικά. Οι όργανικές άντιδράσεις είναι και αυτές χημικές άντιδράσεις κι ἔτσι δέ διαφέρουν ριζικά ἀπό τίς άντιδράσεις τῆς Ἀνόργανης Χημείας. Παρουσιάζουν όμως όπωσδήποτε διαφορές, ή σπουδαιότερη ἀπό τίς όποιες είναι ὅτι μόνο ἔνα μικρό μέρος ἀπό τίς όργανικές ένώσεις είναι ηλεκτρολύτες (π.χ. τά όργανικά ὅξεα καὶ τά ἄλατά τους) καὶ δίνουν ιονικές άντιδράσεις, ἐνῶ οἱ ἀνόργανες ένώσεις είναι σὲ πολὺ μεγάλο ποσοστό ηλεκτρολύτες καὶ οἱ άντιδράσεις πού δίνουν ιονικές.

Τό μεγαλύτερο μέρος ἀπό τίς όργανικές άντιδράσεις είναι, κατά κανόνα, άντιδράσεις μοριακές καὶ γιά νά γίνουν χρειάζεται νά άντιδράσουν μεταξύ τους ἔνα, δύο ἢ περισσότερα μόρια (άντιστοιχα μονομοριακές άντιδράσεις, διμοριακές κ.ο.κ.).

Μία ἄλλη διαφορά είναι ὅτι οἱ όργανικές άντιδράσεις δέ γίνονται ποσοτικά, ὅτι ἡ ταχύτητά τους είναι μετρητή καὶ συνήθως ὅχι μεγάλη, ὅτι πολλές φορές οἱ άντιδράσεις είναι ἀμφίδρομες καὶ ὅτι τέλος ἡ πορεία τους γίνεται κατά διάφορες κατευθύνσεις ὥστε τά τελικά προϊόντα νά είναι περισσότερα καὶ διάφορα.

Μία ἀνόργανη άντιδραση μπορεῖ νά παρασταθεῖ μέ τό γενικό σχῆμα



ἐνῶ μία όργανική πάλι μέ τό γενικό σχῆμα

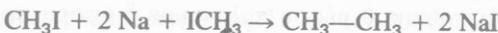


Σχετικά θά μπορούσαμε νά ἀναφέρουμε τόν παράλληλο σχηματισμό, ἀνάλογα μέ τίς συνθῆκες, αἰθυλενίου καὶ αἰθέρα κατά τήν ἐπίδραση πυκνοῦ θειουκοῦ ὅξεος πάνω σέ αιθυλική ἀλκοόλη, τήν ἀμφίδρομη άντιδραση τῆς ἐστεροποιήσεως-ὑδρολύσεως κτλ.

22. Κατάταξη τῶν όργανικῶν άντιδράσεων. Μία πρώτη συστηματική κατάταξη τῶν όργανικῶν άντιδράσεων σχετίζεται μέ τόν ἀριθμό

τῶν ἀτόμων τοῦ ἄνθρακα καὶ φυσικά μέ τό μῆκος τῆς ἀνθρακικῆς ἀλυσίδας τῶν σωμάτων πού ἀντιδροῦν καὶ τῶν προϊόντων τῆς ἀντιδράσεως. Ἔτσι διακρίνουμε:

a) **Κυρίως συνθέσεις:** τά σώματα πού ἀντιδροῦν ἔχουν λιγότερα ἀτομα ἄνθρακα ἀπό τά προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως. Χαρακτηρίζονται καὶ ως ἀνοικοδομήσεις. Τέτοια ἀντίδραση π.χ. εἶναι ἡ μέθοδος Wurtz (σελ. 34).



Τό μεθυλοϊωδίδιο ἔχει ἔνα ἀτομο ἄνθρακα, τό μεθάνιο δύο. Ἀνάλογη ἀντίδραση εἶναι καὶ ἡ μετατροπή (σελ. 148) τοῦ ἀκετυλενίου (2C) σέ βενζόλιο (6C).

b) **Αποσυνθέσεις:** τά σώματα πού ἀντιδροῦν ἔχουν περισσότερα ἀτομα ἄνθρακα ἀπό τά προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως. Χαρακτηρίζονται καὶ ως ἀποικοδομήσεις. Τέτοια ἀντίδραση π.χ. εἶναι ἡ παρασκευή κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων ἀπό ἄλατα δργανικῶν δξέων (σελ. 34).



Τό δξικό νάτριο ἔχει δύο ἀτομα ἄνθρακα, τό μεθάνιο ἔνα. Ἀνάλογη ἀντίδραση παρατηρεῖται κατά τήν πυρόλυση τῶν κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων (σελ. 139), καθώς καὶ κλασμάτων τοῦ πετρελαίου γιά τήν παρασκευή βενζίνης (σελ. 140).

γ) **Αντικαταστάσεις:** τά σώματα πού ἀντιδροῦν καὶ τά προϊόντα τῆς ἀντιδράσεως ἔχουν τόν ἔδιο ἀριθμό ἀτόμων ἄνθρακα. Τέτοιες ἀντιδράσεις π.χ. εἶναι οἱ ἀντιδράσεις πού δίνουν τά ἀλκυλαλογονίδια (σελ. 156).

Μέ ἄλλη βάση μποροῦμε νά κατατάξουμε τίς δργανικές ἀντιδράσεις σέ:

1) **Ἀντιδράσεις δξειδώσεως.** Βέβαια ὅλες οἱ δργανικές ἐνώσεις δξειδώνονται κατά τήν καύση. Δέν εἶναι δμως αὐτό τό είδος τῆς ἀντιδράσεως πού μᾶς ἐνδιαφέρει. Ἐνας μεγάλος ἀριθμός δργανικῶν ἐνώσεων δξειδώνεται, ὅχι σέ CO_2 ὥπως στήν καύση, ἀλλά μέ διατήρηση τῆς ἀνθρακικῆς ἀλυσίδας ἡ μέ σχηματισμό προϊόντων δξειδώσεως πού ἔχουν μικρότερη ἀλυσίδα. Γιά τήν δξειδώση χρησιμοποιεῖται τό κατάλληλο δξειδωτικό μέσο καὶ ἀνάλογα μέ αὐτό μπορεῖ τά προϊόντα τῆς δξειδώσεως νά εἶναι διαφορετικά. Ἔτσι π.χ. οἱ πρωτοταγεῖς ἀλκοόλες δξειδώνονται

μέ άτμοσφαιρικό άέρα και καταλύτη Pt σέ άλδεΰδες, ένω μέ διχρωμικό ή υπερμαγγανικό κάλιο σέ δργανικά δξέα. Γιά τό λόγο αυτό δταν μιλούμε για δξείδωση δργανικών ένώσεων πρέπει πάντοτε νά άναφέρουμε και τό δξειδωτικό μέσο πού χρησιμοποιήθηκε.

2) **Αντιδράσεις άναγωγής.** Αντίστροφες, άλλα άνάλογες είναι και οι άντιδράσεις άναγωγής, στίς όποιες έπισης μέ τή χρησιμοποίηση τοῦ κατάλληλου άναγωγικού μέσου παίρνουμε διάφορα προϊόντα άναγωγής. Τέτοιες άντιδράσεις π.χ. είναι ή μετατροπή τῶν καρβονυλικών ένώσεων σέ άλκοόλες (σελ. 159) και ή άναγωγή τοῦ νιτροβενζόλιου σέ άνιλίνη (σελ. 90).

Στόν πίνακα V περιλαμβάνονται τά κυριότερα δξειδωτικά και άναγωγικά μέσα πού χρησιμοποιούνται στήν Όργανική Χημεία.

P I N A K A S V
ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΑΓΩΓΙΚΑ ΜΕΣΑ
ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

'Οξειδωτικά μέσα	'Αναγωγικά μέσα
'Αέρας	'Υδρογόνο μοριακό και καταλύτης μέταλλο
'Οξυγόνο μοριακό	'Υδρογόνο «ἐν τῷ γεννᾶσθαι»
'Οξυγόνο «ἐν τῷ γεννᾶσθαι»	Zn ή Fe και δξύ
'Οξείδιο τοῦ χαλκοῦ	Νάτριο και άλκοόλη
'Υπερμαγγανικό κάλιο	Μέταλλα (χαλκός)
Διχρωμικό κάλιο	HI + P

3) **Αντιδράσεις προσθήκης.** Είναι οι άντιδράσεις πού παρέχουν οι άκόρεστες ένώσεις και γενικότερα οι ένώσεις πού περιέχουν στό μδριό τους διπλό δεσμό. Στίς άντιδράσεις αυτές προσλαμβάνονται στή θέση τοῦ διπλοῦ ή τοῦ πολλαπλοῦ δεσμοῦ ($>C=C<$, $-C\equiv C-$, $>C=O$ κτλ.) οτομα η διπλός και οι ένώσεις μετατρέπονται σέ κεκορεσμένες. Τέτοιες άντιδράσεις είναι π.χ. οι άντιδράσεις τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ (σελ. 43).

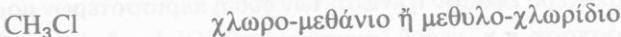
4) **Αντιδράσεις άποσπάσεως.** Είναι άκριθώς τό αντίθετο άπό τις αντιδράσεις προσθήκης. Από κεκορεσμένες ένώσεις άφαιρείται μέ τό κατάλληλο μέσο ένα μόριο π.χ. νερού η ύδραλογόνου και σχηματίζονται άκόρεστες ένώσεις. Τέτοια αντίδραση είναι π.χ. ή παρασκευή αιθυλενίου άπό αιθυλική άλκοόλη μέ άφυδάτωση (σελ. 43).

5) **Αντιδράσεις ίσομερειώσεως.** Είναι αντιδράσεις κατά τις όποιες, κάτω άπό κατάλληλες συνθήκες, μία δργανική ένωση μετατρέπεται σε άλλη ίσομερή. Τέτοια αντίδραση είναι π.χ. ή μετατροπή κεκορεσμένων ύδρογονανθράκων μέ εύθεια άλυσίδα (κανονικῶν) σέ ίσομερες μέ διακλαδισμένες άλυσίδες (σελ. 139) και ή μετατροπή άλκινών σέ άλκαδιένια.

6) **Αντιδράσεις πολυμερισμοῦ καί συμπυκνώσεως.** Είναι αντιδράσεις κατά τις όποιες δύο ή περισσότερα άπλα δργανικά μόρια ένώνονται πρός νέα μέ μεγαλύτερο μ.β. είτε άκριθώς πολλαπλάσιο (πολυμερισμός), είτε άπλα μεγαλύτερο έφόσον ή ένωση τῶν δύο ή περισσότερων μορίων γίνεται μέ άπόσπαση π.χ. νερού (συμπύκνωση). Οι αντιδράσεις αυτοῦ τοῦ τύπου άπέκτησαν τά τελευταῖα χρόνια ίδιαίτερη σημασία γιά τή Χημεία τῶν πλαστικῶν (σελ. 106, 226).

ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ

23. Αλκυλαλογονίδια λέγονται σώματα πού μποροῦν νά θεωρηθοῦν ότι προέρχονται από τους ύδρογονάνθρακες μέ τήν άντικατάσταση ένός άτομου ύδρογόνου από ένα άτομο άλογόνου. Έχουν τό γενικό τύπο R—X (όπου R=άλκυλο και X=Cl, Br, I— τά φθοροπαράγωγα χρησιμοποιούνται σπάνια). Όνομάζονται είτε μέ τό σύστημα τής Γενεύης από τό σημαντικότερο του άντιστοιχου ύδρογονάνθρακα μέ πρόταξη του δινόματος του άλογόνου (χλωρο-, βρωμο-, ιωδο-), είτε μέ τήν ειδική δινόμασία τής σελ. 127. Π.χ.



Δέ βρισκονται στή φύση και παρασκευάζονται μέ διάφορες μεθόδους (βλ. π.χ. σελ. 44).

Φυσικές και χημικές ιδιότητες. Τά δύο πρώτα χλωρίδια και τό πρώτο βρωμίδιο είναι άερια, τά άλλα ύγρα. Είναι άδιάλυτα στό νερό και διαλυτά στους δργανικούς διαλύτες. Δίνουν σειρά άντιδράσεων, στις διαφορετικές τό άλογόνο άντικαθίσταται από άλλο άτομο ή διάδα και γι' αυτό έχουν μεγάλη σημασία γιά τή συνθετική παρασκευή πολλῶν τάξεων δργανικῶν ένώσεων. "Ετσι:

- 1) Μέ άντικατάσταση του άλογόνου από ύδρογόνο δίνουν **ύδρογονάνθρακες** (σελ. 34).
- 2) Μέ άντικατάσταση του άλογόνου από άλκυλο κατά τήν έπιδραση μεταλλικού νατρίου δίνουν **ύδρογονάνθρακες** (μέθοδος Wurtz, σελ. 34).
- 3) Μέ άντικατάσταση του άλογόνου από —OH κατά τήν έπιδραση ύδροξειδίων τῶν άλκαλιών δίνουν **άλκοόλες**



ταυτόχρονα ομως σχηματίζονται και **άκορεστοι ύδρογονάνθρακες**



4) Μέ αντικατάσταση τοῦ ἀλογόνου ἀπό τὴν ὁμάδα —CN δίνουν νιτρίλια



5) Μέ αντικατάσταση τοῦ ἀλογόνου ἀπό τὴν ὁμάδα —NH₂ δίνουν ἀμίνες



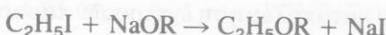
6) Μέ αντικατάσταση τοῦ ἀλογόνου ἀπό τὴν ὁμάδα —NO₂ δίνουν ἐστέρες τοῦ νιτρώδους ὁξέος



σὲ ἀνάλογη ὅμως ἀντίδραση τίς ἴσομερεῖς μὲ τούς ἐστέρες νιτροπαραφίνες



7) Μέ αντικατάσταση τοῦ ἀλογόνου ἀπό ἀλκοξύλιο —OR δίνουν αιθέρες



8) Μέ αντικατάσταση τοῦ ἀλογόνου ἀπό τὴν ὁμάδα RCOO— δίνουν ἐστέρες



9) Ἀντιδροῦν μὲ μαγνήσιο μὲ διαιλύτη ἄνυδρο αιθέρα καὶ δίνουν τίς σπουδαῖες δργανομαγνησιακές ἐνώσεις (ἀντιδραστήρια Grignard)



ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιά τῇ μετάδοση τοῦ ἀλκυλίου (ἀλκυλίωση) σὲ διάφορες συνθέσεις ὥπως καὶ τά ἀλκυλαλογονίδια, π.χ.



Ἄπο τά παραπάνω γίνεται φανερή ἡ μεγάλη σημασία ποὺ ἔχουν τά ἀλκυλαλογονίδια στή σύνθεση δργανικῶν ἐνώσεων. Ἀκόμα τό αιθυλοχλωρίδιο χρησιμοποιεῖται ὡς τοπικό ἀναισθητικό, τό μεθυλοθρωμίδιο ὡς ἐντομοκτόνο καὶ ἄλλα ὡς διαλυτικά μέσα.

Ἄν ἀντικατασταθοῦν περισσότερα ἄτομα ὑδρογόνου ἀπό ἀλογόνα σχηματίζονται πολυαλογονωμένα παράγωγα.

Ἄπο τά πολυαλογονωμένα αὐτά παράγωγα σημασία παρουσιάζουν τά παρακάτω σώματα:

Χλωροφόριο CHCl_3 . Παρασκευάζεται άπο τή χλωράλη (σελ. 166), δηλ. έμμεσα άπο τήν αιθυλική άλκοόλη, μέ άλκαλική διάσπαση



Χρησιμοποιήθηκε ἄλλοτε ως γενικό ἀναισθητικό, ἀργότερα δύναμις ἐπαψεψ νά χρησιμοποιεῖται ἐξαιτίας τῶν δηλητηριάσεων καὶ τῶν θανάτων πού παρατηρήθηκαν. Οἱ δηλητηριάσεις αὐτές δέν δφείλονται στό ἵδιο τό χλωροφόρμιο, ἀλλά στό φωσγένιο COCl_2 πού σχηματίζεται εύκολα μέ δξείδωση τοῦ χλωροφορμίου μέ τήν ἐπιδραση τοῦ φωτός καὶ τό δποιο είναι ισχυρότατο δηλητήριο.

Ίωδοφόρμιο CHI_3 . Παρασκευάζεται κι αυτό, άνάλογα μέ τό χλωροφόρμιο, άπό τήν αιθυλική άλκοόλη μέ τήν άλοφορμική άντιδραση (σελ. 160). Είναι ισχυρό άντισηπτικό.

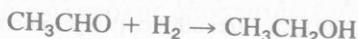
Τετραχλωράνθρακας CCl_4 . Χρησιμοποιεῖται ως διαλύτης για λίπη και έλαια και για τήν καταπολέμηση ἐντερικῶν παρασίτων τῶν ζώων. Ἐπειδή, δπως ὅλα τά πολυαλογονωμένα πάραγωγα, δέν καιγεται και δέ συντηρει τήν καύση χρησιμοποιεῖται ἀκόμη γιά τή γόμωση τῶν πυροσβεστήρων.

Ακολουθώς θα διαβάσετε την απάντηση στην ερώτηση που έχετε από την παραπάνω εργασία. Η απάντηση πρέπει να είναι μεταξύ 150 και 200 λέπτων.

Το παρόν διατύπωση προορίζεται για την επίλυση της ερώτησης που θα απαντήσετε στην παραπάνω εργασία.

Α Λ Κ Ο Ο Ε Σ

- 24. Παρασκευές τῶν ἀλκοολῶν.** Έκτός ἀπό τά ἀλκυλαλογονίδια (σελ. 51, 156), οἱ ἀλκοόλες μποροῦν νά παρασκευαστοῦν ἀκόμη:
- 1) Ἀπό τά ἀλκένια ὅταν στό διπλό δεσμό προσληφθεῖ νερό (σελ. 44),
 - 2) Ἀπό τούς ἐστέρες, ὅταν αὐτοί εἰναι σώματα πού θρίσκονται στή Φύση, μέ υδρόλυση,
 - 3) Ἀπό τίς καρβονυλικές ἑνώσεις μέ ἀναγωγή: οἱ ἀλδεΰδες δίνουν πρωταγεῖς, οἱ κετόνες δευτεραγεῖς ἀλκοόλες

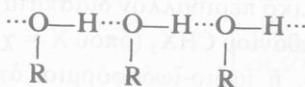


- 25. Φυσικές ίδιότητες - Δεσμός ύδρογόνου.** Οἱ ἀλκοόλες παρουσιάζουν, ἀνάλογα μέ τή σύστασή τους καὶ τό μ.β., πολύ ύψηλό σημεῖο βρασμοῦ. Αὐτό φαίνεται πολύ καλά ἢν συγκρίνουμε τά σημεῖα βρασμοῦ μιᾶς ἀλκοόλης καὶ τοῦ ισομεροῦς αἰθέρα:

Αιθυλική ἀλκοόλη $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (Μ.Τ. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) σημ. 8ρ. + 78,4°

Διμεθυλικός αἰθέρας CH_3OCH_3 (Μ.Τ. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) σημ. 8ρ. - 23,6°

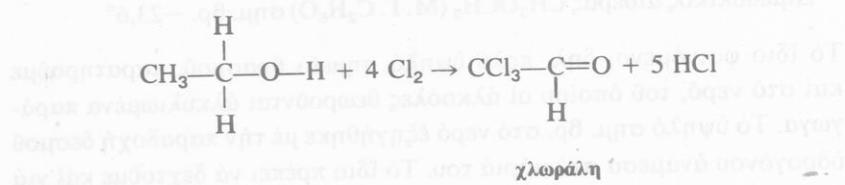
Τό ἴδιο φαινόμενο, δηλ. πολύ ύψηλό σημεῖο βρασμοῦ, παρατηροῦμε καὶ στό νερό, τοῦ δοποίου οἱ ἀλκοόλες θεωροῦνται ἀλκυλιωμένα παράγωγα. Τό ύψηλό σημ. 8ρ. στό νερό ἔξηγήθηκε μέ τήν παραδοχή δεσμοῦ ύδρογόνου ἀνάμεσα στά μόριά του. Τό ἴδιο πρέπει νά δεχτοῦμε καὶ γιά τίς ἀλκοόλες. Ἔτσι ό τύπος τους θά πρέπει νά είναι



Στούς αἰθέρες πού δέν ἔχουν ἄτομο ύδρογόνου ἑνωμένο μέ τό δξυγόνο δεσμός ύδρογόνου δέν είναι δυνατός καὶ γι' αὐτό παρουσιάζουν πολύ χαμηλότερο σημ. 8ρ., αὐτό πού πρέπει νά ἀντιστοιχεῖ στό μ.β. τους.

26. Η δξειδωση των άλκοολών. Έκτός ύπο τίς τριτογείς άλκοόλες που δέν δξειδώνονται παρά μόνο αν διασπαστεί τό μόριό τους, οι πρωτογείς και οι δευτερογείς είναι σώματα που δξειδώνονται εύκολα. Η δξειδωση μπορεί νά γίνει μέ διάφορα δξειδωτικά μέσα. Τέτοια είναι π.χ. δέρας ή τό καθαρό δξυγόνο μέ παρουσία καταλύτη (Cu, Ag), τό διχρωμικό κάλιο $K_2Cr_2O_7$ ή τό τριοξείδιο του χρωμίου CrO_3 , τό ύπερμαγγανικό κάλιο $KMnO_4$ κτλ. Η ίδια άντιδραση μπορεί νά γίνει και χωρίς δξειδωτικά μέσα μέ τή χρησιμοποίηση καταλύτη, δπως τά θαρέα μέταλλα (Pd, Pt—δέκτες ύδρογόνου). Η άντιδραση αύτή δνομάζεται άφυδρογόνωση. Τά προϊόντα τής δξειδώσεως είναι ύπο τίς πρωτογείς άλκοόλες πρώτα άλδεύδες και ύστερα δξέα, ύπο τίς δευτερογείς κετόνες.

27. Η άντιδραση άλογονοφορμίου (άλοφορμική άντιδραση). Είναι μία άντιδραση μέ διπλή κατεύθυνση: δξειδωση και άλογόνωση. "Οταν έπιδράσει άλκαλικό διάλυμα άλογόνου (χλωρίου, ιωδίου, βρωμίου) έπάνω σέ ένώσεις που περιέχουν τήν δμάδα CH_3-C-O- και έφόσον ή δμάδα αύτή μπορεί νά δξειδωθεί σέ καρβονύλιο, άλδεύδικό ή κετονικό, ύπο τό ένα μέρος γίνεται αύτή ή δξειδωση, ένω ύπο τό άλλο τά τρια ύδρογόνα του μεθυλίου άντικαθίστανται ύπο τό άλογόνο, π.χ. κατά τήν έπιδραση χλωρίου σέ αιθανόλη



Η χλωράλη σέ άλκαλικό περιβάλλον διασπάται καί δίνει τριαλογονώμένα παράγωγα του μεθανίου CHX_3 (όπου X = χλώριο-χλωροφόρμιο, ή βρώμιο-βρωμοφόρμιο, ή ιώδιο-ιώδοφόρμιο, ύπο τό σχηματισμό τών όποιων πήρε ή άντιδραση τό γενικό δνομά της) και τό άλας ένός δργανικού δξέος, στήν περίπτωση τής χλωράλης του μυρμηκικού



Η άντιδραση μπορεί νά χρησιμοποιηθεί γενικά γιά τήν άνίχνευση στό
άρχικό μόριο τής διμάδας $\text{CH}_3-\underset{|}{\text{C}}-\text{O}-$, είτε γιά τήν παρασκευή δξέ-

ων. Στό παραπάνω παράδειγμα ή άλοφορμική διμάδα άποτελεῖ και μέθοδο γιά τήν παρασκευή χλωράλης και χλωροφορμίου μέ πρακτική σημασία.

28. Η άφυδάτωση τῶν ἀλκοολῶν. Η άφυδάτωση στίς ἀλκοόλες, ή ἀπόσπαση δηλ. νεροῦ είναι μία άντιδραση πού γίνεται εύκολα και μπορεί νά γίνει κατά δύο κατευθύνσεις:

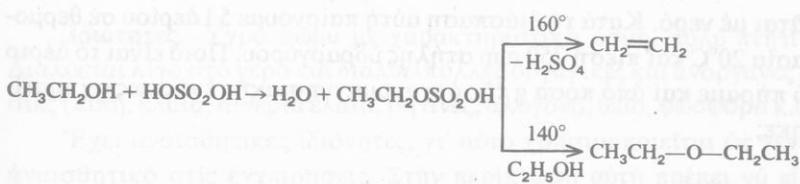
α) Ἀπό ἐν α μόριο ἀλκοόλης ἀποσπᾶται ἐν α μόριο νεροῦ και σχηματίζονται ἀκόρεστοι ὑδρογονάνθρακες, ἀλκένια.

β) Ἀπό δύο μόρια ἀλκοόλης ἀποσπᾶται ἐν α μόριο νεροῦ και σχηματίζονται αἰθέρες.

Η ἀπόσπαση τοῦ νεροῦ μπορεί νά γίνει καταλυτικά: ἀτμοί τῆς ἀλκοόλης διοχετεύονται σέ ὑψηλή θερμοκρασία ἐπάνω ἀπό δξείδιο ἀργιλίου ἢ φωσφορικό ἀργίλιο (καταλύτες). Γίνεται ἐπίσης μέ τήν ἐπίδραση ἀφυδραντικῶν μέσων, κυρίως μέ θειικό δξύ (σελ. 43, 163). Ανάλογα μέ τίς συνθῆκες πού γίνεται σέ κάθε περίπτωση ή ἀντίδραση, παίρνουμε ἀλκένια ή αἰθέρες



Στήν περίπτωση τῆς ἐπιδράσεως τοῦ θειικοῦ δξέος, ή πρώτη φάση τῆς ἀντιδράσεως είναι ὁ σχηματισμός δξινου ἐστέρα τοῦ θειικοῦ δξέος, στή συνέχεια δμως ἀνάλογα μέ τή θερμοκρασία, τήν παρουσία περίσσειας ἀλκοόλης κτλ. παίρνουμε τό ἀλκένιο ή τόν αἰθέρα, π.χ.



Οι δύο αντιδράσεις χωροῦν δύναμη παράλληλα και έχαρταται από τις συνθήκες της αντιδράσεως ποιά θά είναι ή κύρια αντίδραση και ποιά ή δευτερεύουσα.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

(γιά τά κεφάλαια 40 και 50)

26. Μεταλλικό νάτριο έπιδρα επάνω σέ αγνωστη άλκοόλη, όπότε έκλινεται ύδρογόνο. Από 6,61 g της άλκοόλης αύτης παίρνουμε 1 l ύδρογόνο σέ K.S. Ποιό είναι τό μ.β. της αγνωστης άλκοόλης και ποιός ο μοριακός της τύπος;

27. Σέ τρία δοχεῖα A, B, Γ τοποθετούνται από 5 g στό πρώτο μεθανόλη, στό δεύτερο αιθανόλη και στό τρίτο βουτανόλη-1 και έπιδρούμε μέ μεταλλικό νάτριο. Τό ύδρογόνο πού έκλινεται μαζεύεται και μετράται ο δύκος του σέ θερμοκρασία 20°C και πίεση 740 mm στήλης ύδραργύρου. Πόσος θά είναι ο δύκος του ύδρογόνου σέ κάθε περίπτωση;

28. 500 g αιθανόλη άφυδατώνονται καταλυτικά πρός αιθένιο. Αν ή απόδοση είναι 80% της θεωρητικής νά ύπολογιστεῖ ο δύκος του αιθενίου πού παρασκευάζεται σέ K.S.

29. Θέλουμε νά παρασκευάσουμε 60 g αιθάνιο μέ τή μέθοδο Wurtz. Τί πρώτες ψέλες θά χρησιμοποιήσουμε, ποιός θά είναι ο δύκος του αιθανίου σέ K.S. και ποιό τό βάρος του παραπροϊόντος πού σχηματίζεται;

30. Δίνονται οι άλκοόλες:

Μεθανόλη, Αιθανόλη, Προπανόλη-2, 1,1-Διμεθυλο-αιθανόλη

Νά γραφοῦν τά δυνατά προϊόντα δξειδώσεως σέ κάθε άλκοόλη και νά ύπολογιστεῖ πόσα g άπό τό καθένα άπό τά προϊόντα αύτά θά σχηματίστεϊ ἄν ύποβληθεῖ σέ δξείδωση 0,1 mole άπό καθεμιά άλκοόλη.

31. Η δργανομαγνησιακή ένωση CH_3MgCl (ένωση Grignard) διασπάται μέ νερό. Κατά τή διάσπαση αύτή παίρνουμε 5 l άερίου σέ θερμοκρασία 20°C και πίεση 750 mm στήλης ύδραργύρου. Ποιό είναι τό άεριο πού πήραμε και άπό πόσα g της δργανομαγνησιακής ένώσεως σχηματίστηκε;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 69

ΑΙΘΕΡΕΣ - ΔΙΑΙΘΥΛΙΚΟΣ ΑΙΘΕΡΑΣ

29. Οι αιθέρες, ἀνάλογα μὲ τίς ἀλκοόλες, μποροῦν νά θεωρηθοῦν ὅτι προέρχονται ἀπό τό νερό μέ ἀντικατάσταση και τῶν δύο ὑδρογόνων του μέ ἀλκύλια, ὅμοια ἡ διαφορετικά. "Έχουμε τότε δύο τύπους:

R—O—R' ἀπλός αἰθέρας καὶ R—O—R'' μεικτός αἰθέρας
μποροῦν ἀκόμα νά θεωρηθοῦν και ἀνυδριτικά παράγωγα τῶν ἀλκοολῶν



Είναι σώματα ίσομερή μέ τις ἀλκοόλες. Ἀπό τους αιθέρες δ πιό σπουδαῖος είναι δ:

Διαιθυλικός αιθέρας ή **θειικός αιθέρας** ή **άπλα αιθέρας** μέ τύπο $C_2H_5-O-C_2H_5$. Παρασκευάζεται από την αιθυλική άλκοολη μέ επίδραση H_2SO_4 . Ή αντίδραση γίνεται σέ δύο στάδια, όπως φαίνεται άπό τις αντιδράσεις:



Τό H_2SO_4 που ξανασχηματίζεται παίρνει μέρος πάλι στόν κύκλο της άντιδράσεως και έτσι μεγάλες ποσότητες άλκοόλης, όχι δημως και άπεριοριστες, μεταβάλλονται σε αιθέρα. Ἀπό τόν τρόπο αὐτό της παρασκευῆς πήρε τό δόνομα θειικός αιθέρας.

Ιδιότητες. Ύγρο σώμα μέχαρακτηριστική δσμή, πολύ πτητικό. Διαλύεται λίγο στό νερό και διαλύει πολλές όργανικές και άνοργανες ουσίες (λίπη, έλαια, αιθέρια έλαια, ρητίνες, άλογόνα, θεῖο, φωσφόρο κ.ά.).

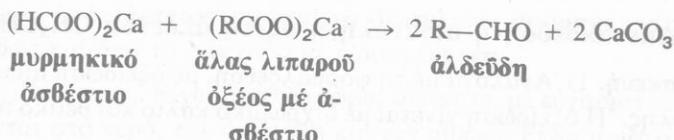
"Έχει άναισθητικές ιδιότητες, γι' αυτό χρησιμοποιεῖται ως γενικό άναισθητικό στις έγχειρήσεις. Στήν περίπτωση αυτή πρέπει νά είναι πρόσφωτος, νά διατηρεῖται σέ σκούρες (καστανόγρωμες) φιάλες και νά

εμποδίζεται η επιδραση του αερα, γιατι αλλιως σχηματιζονται υπεροξε δικές ένωσεις, πού μπορούν νά έπιφέρουν βαριές βλάβες στό άναυνευ στικό σύστημα, άκομα και τό θάνατο. "Οταν έξατμιζεται πολύ γρήγορα προκαλει ψύξη κι έτσι μπορει νά χρησιμοποιηθει για νά πετύχου εύκολα χαμηλές θερμοκρασίες.

Αντίθετα μέ τις ισομερεῖς ἀλκοόλες, οἱ αἰθέρες εἶναι σώματα ἀδρανή: δέν ἀντιδροῦν μὲ νάτριο, δέν δξειδώνονται καὶ δέ δίνουν ἐστέρες.

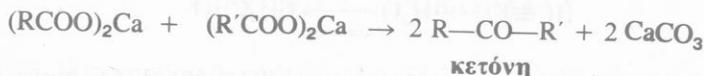
Κ ΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

30. Παρασκευές τῶν καρβονυλικῶν ἐνώσεων. Οἱ καρβονυλικὲς ἐνώσεις παρασκευάζονται α) μέ δξείδωσῃ τῶν ἀλκοολῶν (σελ. 50) καὶ β) ἀπό τὰ ἄλατα τῶν ὁργανικῶν δξέων μέ ἀσθέστιο δταν τά θερμάνουμε ἰσχυρά. Γιά τίς ἀλδεῦδες συνθερμαίνουμε ἰσομοριακές ποσότητες ἀπό μυρμηκικό ἀσθέστιο καὶ ἄλας μέ ἀσθέστιο ἐνός δποιουδήποτε ἄλλου δξέος



"Αν καὶ στό δεύτερο δξύ R=H παίρνουμε μυρμηκική ἀλδεῦδη.

Γιά τίς κετόνες συνθερμαίνουμε πάλι ἰσομοριακές ποσότητες τῶν ἄλατων μέ ἀσθέστιο δύο διαφορετικῶν δξέων πού κανένα τους δέν εῖναι μυρμηκικό



Μέ τόν τρόπο αὐτό παίρνουμε μεικτές κετόνες. "Αν R=R' παίρνουμε ἀ- πλές κετόνες. Τέλος ἂν R=R'=CH₃ παίρνουμε τήν ἀκετόνη.

"Υπάρχουν ὅμως καὶ εἰδικότερες παρασκευές γιά καθεμιά ἀπό τίς διάφορες ἀλδεῦδες καὶ κετόνες.

31. Φορμαλδεῦδη ἡ μεθανάλη ἡ μυρμηκική ἀλδεῦδη H-CHO.

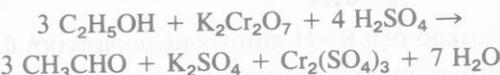
Παρασκευή. "Η φορμαλδεῦδη παρασκευάζεται συνήθως μέ δξείδωση τῆς μεθυλικῆς ἀλκοόλης, δταν ἀτμοί τῆς σέ μετγμα μέ ἀέρα περάσουν πάνω ἀπό θερμό χαλκό. Τό τελικό προϊόν τῆς δξειδώσεως είναι φορμόλη (θλ. πιό κάτω).

Ίδιότητες. Είναι άέριο αχρωμο, μέ δριμεία δσμή, εύδιάλυτο στό νερό. Διάλυμα φορμαλδεΰδης σέ νερό 40% λέγεται φορμόλη και χρησιμοποιεῖται ως ίσχυρό άντισηπτικό και άπολυμαντικό. Χρησιμοποιεῖται στήν παρασκευή του **βακελίτη** (τεχνητή ρητίνη) που χρησιμοποιεῖται στήν ήλεκτροτεχνία (διακόπτες, πρίζες), τῆς λανιτάλης (τεχνητό μαλλί), στήν κατασκευή καθρεφτών, άκόμα στή βαφική και τή βυρσοδεψία κ.ά. Είναι ίσχυρό άναγωγικό σώμα. Άναγει τά άλατα άργυρου σέ μεταλλικό άργυρο μέ τή μορφή κατόπτρου και τά άλατα του δισθενούς χαλκού σέ υποξείδιο Cu_2O . Οξειδώνεται εύκολα και δίνει μυρμηκικό δξύ, γι' αυτό ονομάζεται και μυρμηκική άλδεΰδη:

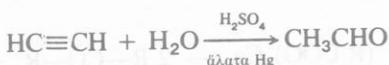


32. Ακεταλδεΰδη ή αιθανάλη ή δξική άλδεΰδη CH_3CHO .

Παρασκευή. 1) Άναλογα μέ τή φορμαλδεΰδη, μέ δξείδωση αιθυλικής άλκοόλης. Η δξείδωση γίνεται μέ διχρωμικό κάλιο και θειικό δξύ:



2) Από τό άκετυλένιο, όταν προσληφθεῖ έμμεσα νερό:



Άκεταλδεΰδη σχηματίζεται σέ ίχνη στήν άρχή τῆς άλκοολικής ζυμώσεως.

Ίδιότητες. Είναι ύγρο πτητικό μέ δριμεία δσμή. Πολυμερίζεται εύκολα και δίνει παραλδεΰδη και μεταλδεΰδη (χρησιμοποιεῖται, μέ τό ονομα μέτα, ως στερεό οινόπνευμα). Οξειδώνεται σέ δξικό δξύ (σελ. 60).

33. Χλωράλη ή τριχλωρακεταλδεΰδη CCl_3CHO . Είναι άλογονωμένο παράγωγο τῆς άκεταλδεΰδης. Παρασκευάζεται άπό τήν αιθυλική άλκοόλη μέ τήν έπιδραση χλωρίου άρχικά στή θερμοκρασία του περιβάλλοντος και ύστερα σέ ύψηλότερη θερμοκρασία (σελ. 160). Είναι ύγρο έλαιιδες, μέ διαπεραστική δσμή, άδιάλυτο στό νερό. Αντιδρᾶ δμως μέ τό νερό και δίνει τόν **ύδριτη τῆς χλωράλης** $\text{CCl}_3\text{CH(OH)}_2$, μία

ἀπό τίς πολύ λίγες δργανικές ένώσεις, στίς όποιες δύο ύδροξύλια συγκρατοῦνται στό ΐδιο ατομο ἄνθρακα (1,1-διόλες). Ο ύδριτης τῆς χλωράλης χρησιμοποιήθηκε παλαιότερα λίγο ώς ύπνωτικό, ἐνῷ ή ΐδια ή χλωράλη χρησιμοποιεῖται σέ διάφορες συνθέσεις. Από χλωράλη π.χ. παρασκευάζεται τό εντομοκτόνο DDT, καθώς και τό χλωροφόριο (σελ. 160).

34. Ἀκετόνη ἡ προπανόνη ἡ διμεθυλο-κετόνη CH_3COCH_3 .

Βρίσκεται, μαζί μέ τήν μεθυλική ἀλκοόλη καὶ τό δξικό δξύ, στό ξύλοξος (σελ. 51). Σέ βαριές περιπτώσεις διαβήτη βρίσκεται στά ουρά καὶ στό αἷμα τῶν διαβητικῶν.

Παρασκευή. Ἐκτός ἀπό τίς γενικές μεθόδους ή ἀκετόνη παρασκευάζεται ἀπό τά πετρέλαια καὶ τό ἀκετυλένιο (βιομηχανικές μέθοδοι), καθώς καὶ ἀπό τά σάκχαρα μέ εἰδική ζύμωση.

Ιδιότητες. Είναι υγρό ἄχρωμο, εὐκίνητο, μέ εὐχάριστη δσμή. Διαλύεται στό νερό, τήν ἀλκοόλη καὶ τόν αἰθέρα. Είναι ἄριστο διαλυτικό μέσο γιά ἀνόργανα καὶ δργανικά σώματα καὶ χρησιμοποιεῖται ώς διαλύτης στή βιομηχανία τῶν ἐκρηκτικῶν ύλῶν καθώς καὶ στήν παρασκευή τεχνητοῦ μεταξιοῦ.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

32. Μία καρβονυλική ένωση ἔχει M.T. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$. Σέ πόσες καὶ ποιές ίσομερεῖς μορφές βρίσκεται; Νά δνοματιστοῦν τά ίσομερή μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης. Μέ ποιά χημική ἀντίδραση μποροῦμε νά βροῦμε ἄν ἔνα ἀπό τά ίσομερή εἶναι ἀλδεΰδη ἡ κετόνη;

33. Θέλουμε νά παρασκευάσουμε 1 Kg φορμόλης μέ περιεκτικότητα σέ φορμαλδεΰδη 40% κατά βάρος. Πόσα g μεθανόλης πρέπει νά δξειδώσουμε;

34. Ἀκεταλδεΰδη παρασκευάζεται ἀπό αἰθυλική ἀλκοόλη μέ δξειδωση μέ διχρωμικό κάλιο καὶ θεικό δξύ. Πόσα g διχρωμικό κάλιο θά χρειαστοῦμε γιά νά δξειδώσουμε 100 g ἀλκοόλης 95° (εἰδ. 8. 0,812) καὶ πόση ἀκεταλδεΰδη θά σχηματιστεῖ;

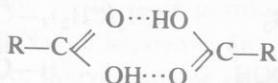
35. Θέλουμε νά παρασκευάσουμε 100 g ἀπό καθεμιά ἀπό τίς καρβονυλικές ἐνώσεις:

Φορμαλδεΰδη, Ἀκεταλδεΰδη, Ἀκετόνη

"Αν χρησιμοποιήσουμε τή μέθοδο τῶν ἀλάτων τῶν δργανικῶν δξέων μέ
ἀσβέστιο ποιές πρώτες ūλες και πόσα g ἀπό καθεμιά ἀπ' αύτές θά χρη-
σιμοποιήσουμε σέ κάθε περίπτωση;

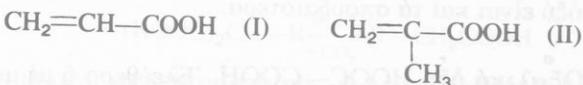
ΟΞΕΑ

35. Τά μόρια τῶν καρβονικῶν δξέων εἰναι διπλά. "Οπως και στίς ἀλκοόλες (σελ. 159) τά μόρια τῶν δξέων δέν εἰναι ἀπλά. Τό ύψηλό σημ. θρασμοῦ σέ σχέση μέ τό μ.β. τους μᾶς δδηγεῖ νά δεχθοῦμε και ἐδῶ τήν ὑπαρξή δεσμοῦ οὐδρογόνου. Μετρήσεις τῆς πυκνότητας τῶν ἀτμῶν τῶν δξέων πού ἔγιναν σέ θερμοκρασία λίγο ύψηλότερη ἀπό τό σημ. θρασμοῦ ἔδειξαν δτι τό μ.β. εἰναι ἀκριθῶς διπλάσιο ἀπό ἐκεῖνο πού υπολογίζεται μέ βάση τόν τύπο R—COOH. Αὐτό ἔξηγεῖται μέ τήν παραδοχή δύο δεσμῶν οὐδρογόνου ἀνάμεσα σέ δύο μόρια δξέων και τό σηματισμό ἐνός, κατά κάποιον τρόπο, κυκλικοῦ μορίου πού δέν ἐπιτρέπει τήν ἔνωση μέ δεσμό οὐδρογόνου και ἄλλου μορίου.



Ἐξαιτίας ἀκριθῶς αὐτοῦ τοῦ τύπου τό μ.β. στά δξέα θρίσκεται ἀκριθῶς διπλό, ἐνῶ στίς ἀλκοόλες τό στατιστικό (μέσο) μ.β. δίνεται ἀπό ἀριθμό πού εἰναι μεγαλύτερος ἀπό τή μονάδα (δηλ. τό μ.β. πού υπολογίζεται ἀπό τό M.T.), ἀλλά κλασματικός.

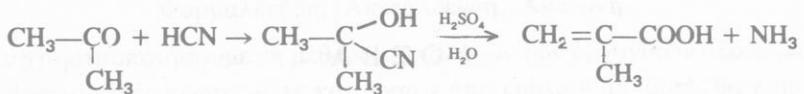
36. Ἀκόρεστα δξέα. Ἐκτός ἀπό τό ἐλαϊκό δξύ (σελ. 61) ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν και τά κατώτερα μέλη τῆς σειρᾶς, τό ἀκρυλικό δξύ (I) και τό μεθακρυλικό δξύ (II)



Τό ἀκρυλικό δξύ παρασκευάζεται ἀπό τό ἀκετυλένιο

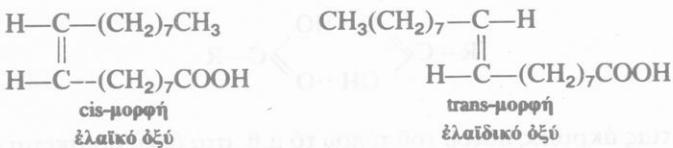


τό μεθακρυλικό δξύ άπό τήν άκετόνη που μέ ίδροκυάνιο γίνεται ίδροξυνιτρίλιο και αυτό μέ ίδρολυση δίνει μεθακρυλικό δξύ



Χρησιμοποιούνται αυτά και τά παράγωγά τους, που παίρνουμε μέ πολυμερισμό, στήν παρασκευή διαφανών πλαστικών που κυκλοφορούν στό έμπόριο μέ διάφορα δόνόματα, στήν κατασκευή φακών γιά άπτικά δργανα, τεχνητών δοντιών, κοσμημάτων, χειρουργικών έργαλεών και ήναλοπινάκων άσφαλείας άεροπλάνων και αύτοκινήτων.

37. Τά στερεοχημικά ίσομερή τοῦ έλαϊκου δξέος. Τό έλαϊκό δξύ έξαιτίας τοῦ διπλοῦ δεσμοῦ που έχει στό μόριό του παρουσιάζει γεωμετρική ίσομέρεια (σελ. 144) κι έτσι ίπαρχει σέ δύο μορφές:



Τό έλαϊκό δξύ είναι άχρωμο, έλαιωδες ύγρο, τό έλαιδικό δξύ λευκό, κρυσταλλικό σδμα.

38. Δικαρβονικά δξέα λέγονται τά δξέα που περιέχουν στό μόριό τους δύο καρβοξύλια. Συμπεριφέρονται δπως και τά μονοκαρβονικά δξέα, δίνουν δμως δλες τίς άντιδράσεις και τά παράγωγα (ἄλατα, έστέρες, κ.α.) διπλά. Τά δύο πρώτα μέλη τής σειρᾶς, τό δξαλικό δξύ και τό μηλονικό δξύ είναι και τά σπουδαιότερα.

39. Όξαλικό δξύ HOOC-COOH. Έλεύθερο ή μέ μορφή άλατων, βρίσκεται διαδεδομένο στή φύση. Ή ξινήθρα, τό σπανάκι, πολλά είδη φυκιών και λειχήνων, τά τοιχώματα τών φυτικών κυττάρων περιέχουν δξαλικό δξύ ή άλατά του. Τό δξαλικό άσθέτιο βρίσκεται στά ούρα τών ζώων.

Τό δέξαλικό δέξυ παρασκευάζεται μέ τήν ύδρολυση τοῦ δικυανίου (σελ. 185).

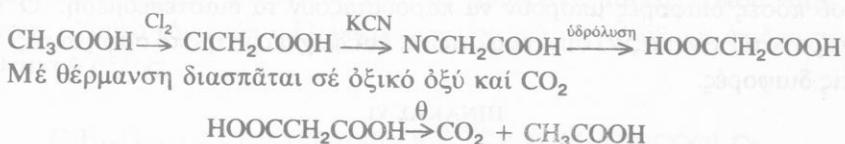


ἢ, τό δέξαλικό νάτριο, ἀπό CO_2 καὶ μεταλλικό νάτριο

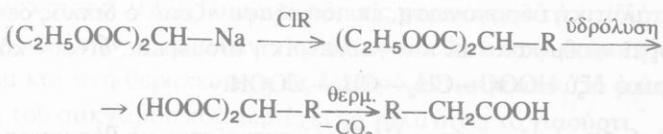


Κρυσταλλώνεται ἄνυδρο ἢ ἔνυδρο μέ δύο μόρια νεροῦ. Οξειδώνεται καὶ δίνει CO_2 καὶ H_2O καὶ ἔχει ἀναγωγικές ίδιότητες. Χρησιμοποιεῖται στή βαφική, ὡς λευκαντικό καὶ στήν Ἀναλυτική Χημεία.

40. Μηλονικό δέξυ $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$. Παρασκευάζεται ἀπό τό δέξικό δέξυ μέ χλωρίωση, ἐπίδραση KCN καὶ ύδρολυση τοῦ νιτριλίου



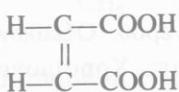
Σχηματίζει ἐστέρα πού ἀντιδρᾶ μέ μεταλλικό νάτριο καὶ δίνει τήν ἔνωση ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}$)₂CHNa, τό ύδρογόνο δηλ. τῆς δμάδας CH_2 (μεθυλένιο) ἐμφανίζεται δέξινο, πράγμα πού δέ συμβαίνει οὔτε στά ἀπλά δέέα οὔτε, πολύ περισσότερο, στούς κεκορεσμένους ύδρογονάνθρακες. Υπενθυμίζουμε ὅμως δτι τά ύδρογόνα τοῦ ἀκετυλενίου παρουσιάζουν ἐπίσης δέξινο χαρακτήρα. Ή ἔνωση αὐτή τοῦ μηλονικοῦ αἰθυλεστέρα μέ νάτριο ἀντιδρᾶ μέ ἀλκυλαλογονίδια καὶ δίνει παράγωγα πού, ἀφοῦ ύδρολυθοῦν, διασπῶνται μέ θέρμανση, ὅπως καὶ τό μηλονικό δέξυ καὶ δίνουν CO_2 καὶ μονοκαρβονικά δέέα



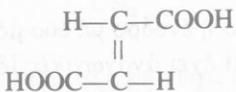
Ἡ μέθοδος μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ γιά τήν παρασκευή δέέων, ἀλλά καὶ γενικότερα τό μηλονικό δέξυ καὶ δέστέρας του χρησιμοποιούνται σέ συνθέσεις. Μία σειρά ἀπό σπουδαῖα ὑπνωτικά καὶ ἀναισθητικά φάρμακα (λουμινάλη, πεντοθάλη, γενικότερα βαρβιτουρικά) παρασκευάζονται ἀπό τό μηλονικό αἰθυλεστέρα.

41. Μηλεϊνικό και φουμαρικό όξύ HOOC—CH=CH—COOH.

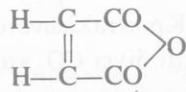
Ανήκουνε στά άκόρεστα δικαρβονικά όξέα μέχρια με τέσσερα διπλά δεσμό. Και τά δύο έχουν τόν τύπο τοῦ αιθυλενο-δικαρβονικοῦ όξέος—1,2. Ή ίσομέρεια πού παρουσιάζουν είναι γεωμετρική (σελ. 144): τό μηλεϊνικό όξύ είναι ή cis-μορφή I, τό φουμαρικό όξύ ή trans-II.



I Μηλεϊνικό όξύ
cis-μορφή



II Φουμαρικό όξύ
trans-μορφή



III Μηλεϊνικός άνυδριτης
τυπικό διενόφιλο, σελ. 148

Τό μηλεϊνικό και τό φουμαρικό όξύ άποτελούν τό τυπικό παράδειγμα τοῦ πόσες διαφορές μποροῦν νά παρουσιάζουν τά διαστερεομερή. Ό παρακάτω πίνακας VI συγκεφαλαιώνει και δείχνει μέ τρόπο σαφή αυτές τίς διαφορές.

ΠΙΝΑΚΑΣ VI

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΤΟΥ ΜΗΛΕΪΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΦΟΥΜΑΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ

Ιδιότητα	Μηλεϊνικό όξύ (cis-μορφή)	Φουμαρικό όξύ (trans-μορφή)
Προέλευση	Δέ βρίσκεται στή Φύση	Βρίσκεται στή Φύση
Διαλυτότητα	Εύδιάλυτο στό νερό	Δυσδιάλυτο στό νερό
Σημ. τήξεως	130°	287°
Άνυδρίτης	Δίνει άνυδρίτη III	Δέ δίνει άνυδρίτη
"Αλας μέ βάριο	Εύδιάλυτο στό νερό	Δυσδιάλυτο στό νερό
Συμπεριφορά στούς μικροοργανισμούς	Ακατάλληλη τροφή	Κατάλληλη τροφή

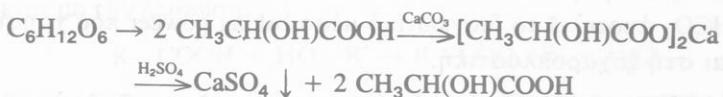
Μέ καταλυτική ύδρογόνωση, ἐπειδή έξαφανίζεται ό διπλός δεσμός και δέ μπορεῖ νά έμφανιστεῖ πιά γεωμετρική ίσομέρεια, δίνουν και τά δύο ηλεκτρικό όξύ HOOC—CH₂—CH₂—COOH.

Μηλεϊνικός άνυδριτης III. Παρασκευάζεται μέ θέρμανσή τοῦ μηλεϊνικοῦ όξέος. Είναι τυπικό διενόφιλο και χρησιμοποιεῖται πολύ στίς διενικές συνθέσεις (σελ. 147).

42. Υδροξυζέα όνομάζονται οι ένώσεις πού έχουν στό μόριό τους καρβοξύλιο και άλκοολικό ύδροξύλιο. Γι' αυτό οι τρόποι παρα-

σκευής τους είναι συνδυασμός άπό τούς τρόπους παρασκευής τῶν δέξεων καὶ τῶν ἀλκοολῶν. Τά σπουδαιότερα είναι:

α) τὸ Γαλακτικό δέξυ, $\text{CH}_3\overset{*}{\text{CH}}(\text{OH})\text{COOH}$ (δονομασία Γενεύης 2-ύδροξυ-προπανικό δέξυ). Βρίσκεται στό ξινισμένο γάλα καὶ στούς μυϊκούς ίστούς. Σχηματίζεται στούς ζωντανούς δργανισμούς άπό μία ειδική ζύμωση τῆς γλυκόζης πού λέγεται γλυκόλυση καὶ ἀπό διάφορα ἄλλα σάκχαρα μὲ τῇ γαλακτικῇ ζύμωση. Ἐτσι, στή βιομηχανία παρασκευάζεται μὲ τῇ ζύμωση διαφόρων σακχάρων, στό διάλυμα τῶν δοιών προσθέτουν τά κατάλληλα θρεπτικά ύλικά γιά νά ἀναπτυχθοῦν οἱ μύκητες. Ἐπειδή δμως τό ἔνζυμο καταστρέφεται μὲ τό σχηματισμό τοῦ δέξεος, προσθέτουν ἀνθρακικό ἀσβέστιο πού δεσμεύει τό δέξυ κι ἔτσι ἡ ζύμωση προχωρεῖ κανονικά. Ἀπό τό γαλακτικό ἀσβέστιο πού παίρνουν μ' αὐτό τόν τρόπο, ἐλευθερώνεται τό γαλακτικό δέξυ μὲ ἐπίδραση θειικοῦ δέξεος:



Ίδιότητες. Είναι σῶμα ύγρο σάν σιρόπι, ἄχρωμο, εὐδιάλυτο στό νερό. Περιέχει ἔνα ἀσύμμετρο ἄτομο ἀνθρακα πού σημειώνεται μὲ ἀστερίσκο, παρουσιάζει συνεπῶς δόπτική ἰσομέρεια καὶ ἔτσι ἔχουμε δύο μορφές γαλακτικοῦ δέξεος: τό D(-)-γαλακτικό δέξυ, πού τό παίρνουν μὲ ζύμωση σακχάρων καὶ τό L(+)-γαλακτικό δέξυ, κρεωγαλακτικό δέξυ, πού σχηματίζεται στούς ζωικούς ίστούς. Ἡ συνθετική παρασκευή τοῦ γαλακτικοῦ δέξεος δίνει ρακεμικό μεῖγμα (ἰσομοριακό μεῖγμα τῶν δύο ἀντιπόδων, βλ. καὶ σελ. 132). Παρουσιάζει τίς χαρακτηριστικές ίδιότητες τῶν δέξεων καὶ τῶν ἀλκοολῶν. Χρησιμοποιεῖται στή βαφική, στή βυρσοδεψία καὶ στή θεραπευτική ώς ἐλαφρό ἀντισηπτικό. Ἡ γαλακτική ζύμωση τοῦ σακχάρου πού περιέχει τό γάλα δίνει τό γιαούρτι.

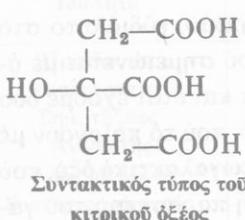
β) τό Τρυγικό δέξυ $\text{HOOC}-\overset{*}{\text{CH}}(\text{OH})-\overset{*}{\text{CH}}(\text{OH})-\text{COOH}$. Τό τρυγικό δέξυ περιέχει στό μόριό του δύο ἀσύμμετρα ἄτομα ἀνθρακα καὶ γι' αὐτό παρουσιάζει στερεοϊσομέρεια (ἐναντιοστερεοϊσομέρεια καὶ διαστερεοϊσομέρεια, σύνολο τέσσερις μορφές). Στή φύση βρίσκεται μόνο τό D-

τρυγικό δξύ, έλευθερο ή σέ μορφή άλατων μέ κάλιο και άσθέστιο. Ἀποτελεῖ τό κύριο συστατικό τῆς τρυγίας.

Ἡ τρυγία εἶναι ἔνα σῶμα πού, δταν δ μοῦστος μεταβάλλεται σε κρασί, ἀποβάλλεται ἀδιάλυτο μέσα στά βαρέλια. Στήν Ἑλλάδα τρυγικό δξύ παρασκευάζεται ἀπό τήν τρυγία ή ἀπό τήν θινάσσα (σελ. 52), ἐφόσον χρησιμοποιήθηκε σταφίδα, πού διαλύονται στό νερό και μέ γαλάκτωμα ἀσθέστου σχηματίζεται ἀδιάλυτο τρυγικό ἀσθέστιο, ἀπό τό δποϊο μέ θεικό δξύ έλευθερώνεται τό δξύ. Εἶναι διβασικό δξύ και δίνει δύο σειρές ἄλατα, δξινα και οὐδέτερα. Χρησιμοποιεῖται στήν αὔξηση τῆς δξύτητας τῶν κρασιῶν και στή βαφική. Ἀπό τά ἄλατά του τό τρυγικό καλιονάτριο KOOC—CH(OH)—CH(OH)—COONa (ἄλας τοῦ Seignette) χρησιμοποιεῖται στήν παρασκευή τοῦ φελιγγείου ὑγροῦ (σελ. 71). Τό φελιγγείο ὑγρό χρησιμεύει ως ἀντιδραστήριο γιά τήν ἀνίχνευση τῶν σακχάρων και ἄλλων ἀναγωγικῶν σωμάτων.

Τό δξινο τρυγικό κάλιο KOOC—CH(OH)—CH(OH)—COOH μαζί μέ NaHCO₃ ἀποτελεῖ τό διογκωτικό μέσο baking powder πού χρησιμοποιεῖται στή ζαχαροπλαστική.

γ) τό Κιτρικό δξύ. Εἶναι τό ξινό συστατικό τοῦ χυμοῦ τῶν λεμονιῶν



και τῶν ἄλλων ἐσπεριδοειδῶν. Παρασκευάζεται ἀπό τούς χυμούς αὐτούς μέ τρόπο ἀνάλογο μέ τό τρυγικό δξύ ή ἀπό τά σάκχαρα μέ ζύμωση πού προκαλεῖ ἔνα εἰδος ἀπό εύρωτομύκητες. Ὁ τρόπος αὐτός εἶναι οἰκονομικότερος. Κρυσταλλώνεται μέ ἔνα μόριο νεροῦ και χρησιμοποιεῖται στή μαγειρική (ξινό), στήν κατασκευή λεμονάδων και ἀναψυκτικῶν, στήν αὔξηση τῆς δξύτητας τοῦ κρασιοῦ, στή φαρμακευτική και στή βαφική.

43. Ἀμινοξέα. Εἶναι ἐνώσεις πού στό μόριο τους περιέχουν καρβοξύλιο και ἀμινομάδα. Εἶναι ἐπομένως δξέα και ἀμίνες. Τά ἀμινοξέα ἀποτελοῦν συστατικό τῶν πρωτεΐνων (σελ. 67) και τῶν πεπτιδίων (σελ. 188). Ἐκεῖ θά ἀσχοληθοῦμε περισσότερο μέ τά ἀμινοξέα.

Ε Σ Τ Ε Ρ Ε Σ

44. Ἐστέρες είναι τά σώματα πού μποροῦν νά θεωρηθοῦν δτι πρόερχονται από τά δξέα μέ αντικατάσταση του ύδρογόνου του καρβοξυλίου τους από άλκούλιο και σχηματίζονται από τήν αντίδραση ένός δξέος και μιᾶς άλκοόλης μέ σύγχρονο σχηματισμό νερού. "Αν τό δξύ είναι πολυθασικό, μπορεί νά δώσει δξινους ή ουδέτερους Ἐστέρες και ἂν ή άλκοόλη είναι πολυσθενής μπορεί νά δώσει μονοεστέρες ή πολυεστέρες. Ἐστέρες και δξέα είναι σώματα ίσομερή.

Ἐστέρες δίνουν άναλογα και τά άνοργανα δξέα (θλ. σελ. 54, 156).

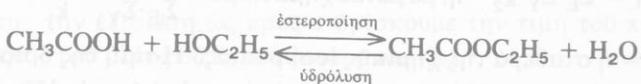
Ἡ επίδραση τῆς άλκοόλης στό δξύ λέγεται Ἐστεροποίηση και αποδίδεται μέ τήν ἔξισωση:



Ἡ Ἐστεροποίηση φαίνεται νά μοιάζει μέ τήν ἔξουδετέρωση τῆς Ἀνόργανης Χημείας



Ἡ άναλογία δμως είναι καθαρά τυπική, γιατί ή ἔξουδετέρωση είναι αντίδραση ιονική, γρήγορη και ποσοτική, ἀντίθετα μέ τήν Ἐστεροποίηση πού είναι ἀντίδραση μοριακή, προχωρεῖ μέ μικρή ταχύτητα και είναι άμφιδρομη. Τό νερό πού σχηματίζεται ἐπιδρᾶ στόν Ἐστέρα και ξανασχηματίζονται ή άλκοόλη και τό δξύ. ቩ ἀντίστροφη αυτή πορεία λέγεται ίδρολυση. Στήν περίπτωση του δξικού δξέος και τῆς αιθυλικῆς άλκοόλης, τό άμφιδρομο σύστημα παριστάνεται ἔτσι:



Τώρα δέν ίπάρχει πιά ούτε τυπική άναλογία μέ τήν ἔξουδετέρωση: οι δύο ἀντιδράσεις έμφανίζονται ώς διαφορετικές ἀντιδράσεις, ὥπως και είναι πραγματικά.

45. Τό άμφιδρομο σύστημα έστεροποίηση-ύδρολυση. Ή έστεροποίηση έπειδή είναι άμφιδρομη άντιδραση δέ συμπληρώνεται, άλλα φθάνει σέ ένα σημείο όπου ίσορροπει. Τό σημείο αυτό είναι άνεξάρτητο από τή φύση τής άλκοόλης και τού δξέος καθώς και από τή θερμοκρασία. "Αν χρησιμοποιήσουμε ίσομοριακές ποσότητες από το δξύ και τήν άλκοόλη ή άντιδραση ίσορροπει όταν έστεροποιηθούν τά 2/3 τού δξέος (και φυσικά και τής άλκοόλης). Ή άντιδραση φαίνεται νά σταματάει, ομως αυτό δέν είναι σωστό: ή ίσορροπία δέν είναι στατική, άλλα δυναμική, δηλ. στή μονάδα τού χρόνου τόσα μόρια δξέος και άλκοόλης άντιδρούν πρός έστέρα (και νερό) δσα μόρια έστέρα και νερού άντιδρούν πρός άλκοόλη και δξύ.

Καί οι δύο άντιδράσεις, έστεροποίηση και ύδρολυση, είναι άντιδρισεις διμοριακές και ή ταχύτητά τους είναι άναλογη μέ τή συγκέντρωση τών σωμάτων πού άντιδρούν, έστω Σ , και έξαρταται από τή σταθερά k , τή σταθερά τής ταχύτητας τής άντιδράσεως. Οι ταχύτητες δίνονται από τίς έξισώσεις:

$$\text{έστεροποίηση } v = \Sigma_A \cdot \Sigma_O \cdot k_1 \quad (\Sigma_A = \text{συγκέντρωση άλκοόλης}, \\ \Sigma_O = \text{συγκέντρωση δξέος}, k_1 = \text{σταθερά ταχύτητας έστεροποίησεως})$$

$$\text{ύδρολυση } v' = \Sigma_E \cdot \Sigma_Y \cdot k_2 \quad (\Sigma_E = \text{συγκέντρωση έστέρα}, \Sigma_Y = \text{συγκέντρωση νερού}, k_2 = \text{σταθερά ταχύτητας ύδρολυσεως})$$

Στό σημείο τής ίσορροπίας οι ταχύτητες έξισώνονται, άρα

$$v = v'$$

και φυσικά και

$$\Sigma_A \cdot \Sigma_O \cdot k_1 = \Sigma_E \cdot \Sigma_Y \cdot k_2 \quad \text{ή, μέ μετασχηματισμό } \frac{\Sigma_A \cdot \Sigma_O}{\Sigma_E \cdot \Sigma_Y} = \frac{k_2}{k_1} = K$$

όπου K = ή σταθερά τής χημικής ίσορροπίας. Ή τιμή της θρίσκεται μέ τόν παρακάτω τρόπο: "Αν χρησιμοποιήσουμε από 1 mole δξέος και άλκοόλης, έχει θρεθεί δτι, όταν τό άμφιδρομο σύστημα ίσορροπήσει θά έχουν άντιδράσει δηλ. έστεροποιηθεί τά 2/3 τού δξέος και φυσικά και τής άλκοόλης και θά έχουν σχηματιστεί 2/3 mole έστέρα και έπισης 2/3

mole νερού. Οι συγκεντρώσεις δηλ. τών τεσσάρων σωμάτων στό σημείο τής ίσορροπίας θά είναι:

$$\Sigma_O = \Sigma_A = 1 - 2/3 = 1/3 \quad \text{καὶ} \quad \Sigma_E = \Sigma_Y = 2/3$$

Αντικαθιστώντας τίς τιμές αυτές στόν τύπο I βρίσκουμε

$$K = \frac{\Sigma_A \cdot \Sigma_O}{\Sigma_E \cdot \Sigma_Y} = \frac{1/3 \cdot 1/3}{2/3 \cdot 2/3} = 1/4$$

"Αν θέλουμε νά ανδήσουμε τήν άποδοση σέ εστέρα (Σ_E) έπειδή τό $K = 1/4$ παραμένει σταθερό, υπάρχουν δύο δυνατότητες: α) Νά έλαττωθεῖ δι παρονομαστής τοῦ κλάσματος, δηλ. τό Σ_Y , νά άπομακρυνθεῖ μέ αλλα λόγια τό νερό. Αυτό μπορεῖ νά γίνει εϊτε μέ φυσικές μεθόδους (άζεοτροπικά μείγματα), εϊτε μέ χημικές (δέσμευση τοῦ νερού άπό ένα άφυδραντικό σῶμα, π.χ. θειικό δξύ). Ανάλογο άποτέλεσμα θά έχουμε ἂν άπομακρύνουμε άπό τό άμφιδρομο σύστημα τόν εστέρα πού σχηματίζεται (π.χ. μέ άπόσταξη, έπειδή οί εστέρες είναι σώματα πτητικά), β) Νά ανδήσει δι άριθμητής τοῦ κλάσματος, τό Σ_A ή τό Σ_O , μέ αλλα λόγια νά χρησιμοποιήσουμε όχι ίσομοριακές ποσότητες τοῦ δξέος και τής άλκοόλης, αλλά περίσσεια εϊτε άπό τό δξύ εϊτε άπό τήν άλκοόλη (δποιο σῶμα είναι πιό φτηνό ή πιό εύκολα προσιτό)." Ας δεχτούμε δτι παίρνουμε τά δύο σώματα στήν άναλογία 2 moles άλκοόλης : 1 mole δξέος. Τότε στό σημείο τής ίσορροπίας θά έχουν σχηματιστεῖ x moles εστέρα (και φυσικά και νερού). Τήν τιμή τοῦ x μπορούμε νά θρούμε έφαρμόζοντας στόν τύπο I τίς τιμές για τίς συγκεντρώσεις άλκοόλης, δξέος, εστέρα και νερού. Έχουμε λοιπόν:

$$\Sigma_A = 2 - x \quad \Sigma_O = 1 - x \quad \Sigma_E = \Sigma_Y = x$$

και μέ άντικατάσταση στόν τύπο I

$$\frac{(2-x) \cdot (1-x)}{x \cdot x} = 1/4$$

Λύνοντας τήν έξίσωση ώς πρός x βρίσκουμε τήν τιμή τοῦ $x = 0,846$, δηλ. 84,6% τοῦ δξέος θά έχουν έστεροποιηθεῖ.

Ανάλογα, χρησιμοποιώντας τριπλάσια περίσσεια τοῦ ένός συστατικοῦ, π.χ. 3 moles άλκοόλης: 1 mole δξέος και έργαζόμενοι όπως παραπάνω θά θρούμε $x = 0,903$, δηλ. 90,3% τοῦ δξέος θά έχουν έστεροποιηθεῖ.

Η θέση τής ίσορροπίας στό άμφιδρομο σύστημα πρακτικά δέν άλ-

λάζει μέ τή θερμοκρασία κι αύτό γιατί ή ἐστεροποίηση είναι μία ἀντίδραση ἐλάχιστα ἔξωθερμη (~1 Kcal/mole).

Ἡ ταχύτητα δύμως, μέ τήν όποια τό σύστημα φθάνει στό σημεῖο ἴσορροπίας ἐξαρτᾶται ἀπό διάφορους παράγοντες: α) ἀπό τή θερμοκρασία. Μέ αὐξηση τῆς θερμοκρασίας αὐξάνει ή ταχύτητα τῆς ἀντιδράσεως πού είναι πολύ μικρή, β) ἀπό τήν παρουσία δξέων, π.χ. θειικοῦ ή καί υδροχλωρικοῦ, γ) ἀπό τή φύση, δηλ. τή σύνταξη τῆς ἀλκοόλης καί τοῦ δξέος. Πρωτοταγεῖς ἀλκοόλες ἀντιδροῦν πιό γρήγορα, δευτεροταγεῖς λιγότερο γρήγορα, τριτοταγεῖς ἀκόμη λιγότερο. Ἀνάλογο φαινόμενο παρατηρεῖται καί στά δξέα, ἂν ἔχουν τό καρβοξύλιο σέ πρωτοταγές, δευτεροταγές ἡ τριτοταγές ἄτομο ἄνθρακα.

Ἡ ἀμφίδρομη ἀντιδραση τῆς ἐστεροποιήσεως, ή υδρόλυση, γίνεται μέ νερό ή δξέα, ποσοτικά δύμως μέ βάσεις. Τότε σχηματίζεται τό ἄλας τοῦ δξέος καί ή ἀλκαλική υδρόλυση λέγεται **σαπωνοποίηση**:



Ἡ υδρόλυση μπορεῖ νά γίνει καί μέ ἐνζυμα πού βρίσκονται σέ ζωικούς καί φυτικούς δργανισμούς (ἐστεράσες, λιπάσες κ.ἄ.) καί λέγεται τότε ἐνζυματική υδρόλυση.

46. Ἐστέρες λιπαρῶν δξέων μέ μονοσθενεῖς ἀλκοόλες. Οἱ ἐστέρες ἀπό κατώτερα δξέα μέ κατώτερες ἀλκοόλες είναι σώματα ὑγρά μέ εὐχάριστη δσμή καί χρησιμοποιοῦνται ως διαλυτικά μέσα καί σέ συνθέσεις. Ὁ δξικός αἰθυλεστέρας $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ π.χ. χρησιμοποιεῖται ως διαλυτικό μέσο στό ἐργαστήριο καί τή βιομηχανία (ἄκαπνη πυρίτιδα) καί στήν ἀρωμάτιση τοῦ τεχνητοῦ ξιδιοῦ (διάλυμα δξικοῦ δξέος 5-10%).

Οἱ ἐστέρες ἀπό μέσα ή κατώτερα δξέα μέ μέσες ἀλκοόλες είναι ἐλαιώδη σώματα μέ εὐχάριστη δσμή. Χρησιμοποιοῦνται γιά ἀντικατάσταση φυσικῶν ἀρωματικῶν ούσιῶν σέ ἀρώματα, ποτά καί γλυκίσματα καί λέγονται **τεχνητά αιθέρια ἔλαια** (essences).

Τελικά ἐστέρες ἀνώτερων δξέων μέ ἀνώτερες ἀλκοόλες είναι οἱ **κηροί**, πού, ἀνάλογα μέ τήν προέλευσή τους, διακρίνονται σέ ζωικούς καί φυτικούς. Ἀπό τούς ζωικούς τό κερί τῆς μέλισσας ή ἀπλά κερί είναι ὁ πιό γνωστός καί σπουδαῖος καί ἀπό τούς φυτικούς τό καρναου-

βικό κερί (καρναούμπα). Στή φύση ό ρόλος τῶν κηρῶν εἶναι προφυλακτικός ἀπέναντι στό νερό. Ἀπό τούς κηρούς κατασκευάζουν κεριά, ἀλοιφές γιά δέρματα και πατώματα (παρκετίνες), μονωτικές ούσιες κ.ἄ.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

(γιά τά κεφάλαια 80 και 90)

32. Τέσσερα δοχεῖα A, B, Γ, Δ, περιέχουν μυρμηκικό δξύ, δξικό δξύ, ἀκεταλδεῦδη και αἰθανόλη, δέν γνωρίζουμε δμως ποιό δοχεῖο περιέχει τήν καθεμιά ἀπό τίς δργανικές αὐτές ἐνώσεις. Μέ βάση τά παρακάτω στοιχεῖα, πού ἀφοροῦν τό περιεχόμενο τῶν δοχείων, νά θρεθεῖ σέ ποιό δοχεῖο περιέχεται τό κάθε σῶμα και τό ἀποτέλεσμα νά δικαιολογηθεῖ: 1) Κατά τήν ἐπίδραση μεταλλικοῦ νατρίου ἐκλύεται ύδρογόνο ἀπό τά δοχεῖα A, B, Γ, 2) Τά δοχεῖα A και Γ κοκκινίζουν τό κυανό χαρτί τό ήλιοτροπίου, 3) Τά δοχεῖα Γ και Δ ἀνάγουν ἄλατα ἀργύρου σέ μεταλλικό ἄργυρο.

33. Πόσα g δξικοῦ δξέος και NaOH χρειαζόμαστε γιά νά παρασκευάσουμε 33,6 l μεθανίου, μετρημένα σέ Κ.Σ.

34. "Εχουμε τρία διαλύματα πού περιέχουν ἀπό 15 g τό πρῶτο δξικό δξύ, τό δεύτερο τρυγικό δξύ και τό τρίτο κιτρικό δξύ (ጀνυδρο). "Αν γιά τήν ἔξουδετέρωση τοῦ δξικοῦ δξέος χρειαζόμαστε 100 ml διαλύματος NaOH 10% (σέ βάρος), πόσο θά χρειαστοῦμε γιά νά ἔξουδετερώσουμε τό διάλυμα τοῦ τρυγικοῦ δξέος και πόσο τοῦ κιτρικοῦ δξέος; Ἀκόμη πόσα g τρυγικοῦ δξέος και πόσα g κιτρικοῦ δξέος θά ἔπρεπε νά περιέχουν τά ἀντίστοιχα διαλύματα ὥστε νά χρειάζονται πάλι σέ κάθε περίπτωση 100 ml τοῦ διαλύματος NaOH 10% γιά τήν ἔξουδετέρωση;

35. Θέλουμε νά παρασκευάσουμε 100 g ἔνυδρου δξαλικοῦ δξέος. "Αν χρησιμοποιήσουμε τή μέθοδο πού ξεκινάει ἀπό CO₂ και Na, πόσα 1 CO₂ και πόσα g NaOH θά χρειαστοῦμε;

36. Πᾶς ἀπό τό δξικό δξύ μέ τή μέθοδο τοῦ μηλονικοῦ αἰθυλεστέρα μποροῦμε νά παρασκευάσουμε προπιονικό δξύ; Νά γραφεῖ δλη ή σειρά τῶν ἀντιδράσεων.

37. Νά ὑπολογιστεῖ ή σύσταση στά % τοῦ ἄλατος τοῦ Seignette.

38. Τό baking powder, ὅπως εἶναι γνωστό, εἶναι μεῖγμα δξινου τρυγικού καλίου και δξινου ἀνθρακικοῦ νατρίου. "Αν τά συστατικά τοῦ μείγματος εἶναι σέ τέτοια ἀναλογία ὥστε ὅταν τελειώσει ή ἀντίδραση νά ὑπάρχουν μόνο οὐδέτερα σώματα, ζητεῖται ποιά θά πρέπει νά εἶναι ή ἀναλογία τους σέ 100 g τοῦ μείγματος. Νά γραφεῖ η ἔξισωση τῆς ἀντιδράσεως.

39. Θέλουμε νά παρασκευάσουμε 44 g δξικό αἰθυλεστέρα και διαθέτουμε, ἀπό ὁργανικές ἐνώσεις, μόνο ἀκετυλένιο. 1) Νά γραφοῦν δλες οἱ ἔξισώσεις γιά τίς ἀντιδράσεις μέ τίς δποίες μποροῦμε ἀπό τό ἀκετυλένιο νά φτάσουμε στόν δξικό αἰθυλεστέρα, 2) "Αν δλες οἱ ἀντιδράσεις γίνονται μέ ἀπόδοση 100% πόσα 1 ἀκετυλενίου, σέ K.S., θά χρειαστοῦμε γιά νά παρασκευάσουμε τά 44 g τοῦ δξικοῦ αἰθυλεστέρα;

40. "Αν ἀναμείξουμε 1 mole ἐστέρα και 1 mole νεροῦ γίνεται, ὅπως εἶναι γνωστό, ὑδρόλυση. Σέ ποιό σημεῖο θά ισορροπήσει τό σύστημα; Νά δικαιολογηθεῖ ή ἀπάντηση.

41. 23 g αἰθανόλης ἀντιδροῦν μέ δξικό δξύ και δίνουν δξικό αἰθυλεστέρα σέ ἀπόδοση 80% τῆς θεωρητικῆς. Πόσα g δξικοῦ αἰθυλεστέρα θά παραχθοῦν;

42. Μεῖγμα ἀπό 1 Kg τριστεατίνης και 1 Kg τριελαΐνης σαπωνοποιοῦνται μέ τήν ἐπίδραση NaOH. Πόση γλυκερίνη θά σχηματιστεῖ;

43. "Εχουμε ἔνα σῶμα μέ τύπο $C_4H_8O_2$. Τό σῶμα αντό μπορεῖ νά εἶναι δξύ ή ἐστέρας και νά ἔχει ἔναν ἀπό τοὺς παρακάτω τρεῖς τύπους:



Ζητεῖται: α) Νά δνοματιστοῦν τά παραπάνω σώματα μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης, β) Νά ταυτοποιηθεῖ τό ἄγνωστο σῶμα μέ βάση τά παρακάτω στοιχεῖα: 1) ἔχει οὐδέτερη ἀντίδραση, 2) μέ διάσπαση μέ δξέα δίνει δύο ἄλλα ἀπλούστερα σώματα, ἀπό τά δποία μόνο τό ἔνα μπορεῖ στή συνέχεια νά δξειδωθεῖ, τό ἄλλο δχι. Ή ἀπάντηση νά δικαιολογηθεῖ.

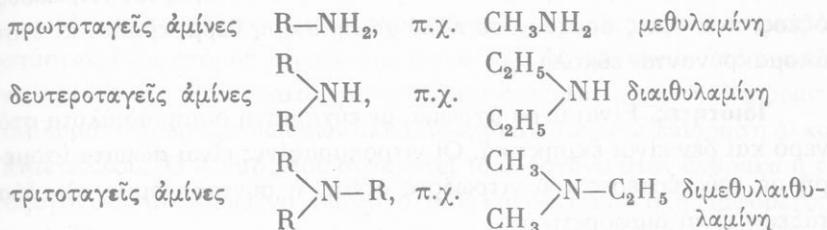
44. Ξεκινώντας ἀπό ἀκετυλένιο νά παρασκευάστει α) δξικό δξύ και β) ἀκετόνη. Νά γραφοῦν οἱ σχετικές ἔξισώσεις.

45. Τί θά δώσουν κατά τή θέρμανση τά παρακάτω σώματα ή μείγματα: μηλονικό δξύ, δξαλικό δξύ, δξικό ἀσβέστιο, ($CO + NaOH$), ($CO_2 + Na$).

ΑΖΩΤΟΥΧΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Από τις πολυάριθμες τάξεις άζωτουχων ένώσεων πού είναι γνωστές θά έξεταστούν μερικές τάξεις ή σώματα πού παρουσιάζουν ένδιαφέρον.

47. Ἀμίνες. Οι ἀμίνες είναι τά ἀλκυλιωμένα παράγωγα τῆς ἀμμωνίας. Διακρίνουμε:



Ανάλογα, ἀπό τό ύδροξείδιο τοῦ ἀμμωνίου NH_4OH σχηματίζονται οἱ τετρατοταγεῖς ένώσεις τοῦ ἀμμωνίου, R_4N-OH . "Οπως φαίνεται ἀπό τά παραδείγματα, τά ἀλκύλια πού ἔνωνται μέ τό ἄζωτο μπορεῖ νά είναι δόμοια ή διαφορετικά.

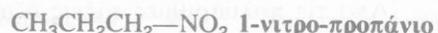
Μεῖγμα τῶν τεσσάρων τάξεων παρασκευάζεται μέ τήν ἐπίδραση ἀμμωνίας σέ ἀλκυλαλογονίδια. "Ο χωρισμός δόμως τοῦ μείγματος πού παίρνουμε είναι δύσκολος.

Κατώτερες ἀμίνες δόπως ή μεθυλαμίνη CH_3NH_2 καί ή τριμεθυλαμίνη $(CH_3)_3N$ σχηματίζονται κατά τή σήψη διαφόρων δργανικῶν οὐσιῶν.

Οι ἀμίνες είναι ἀέρια ή ύγρα σώματα μέ δοσμή ἀμμωνίας ή παστῶν ψαριῶν, εὐδιάλυτα στό νερό. "Έχουν σέ διαλύματα ἀλκαλική ἀντίδραση ίσχυρότερη ἀπό τήν ἀμμωνία καί μέ δόξεα δίνουν ἄλατα.

48. Νιτροπαραφίνες λέγονται σώματα τοῦ τύπου $R-NO_2$, περιέχουν δηλ. τό ἀλκύλιο ἔνωμένο μέ τή νιτροομάδα $-NO_2$ ή ἀναλυτικό-

τερα — $\text{N}=\text{O}$. Όνεις δεσμός τοῦ ἀζώτου μέ τό ὁξυγόνο εἶναι ἡμιπολικός, τό κοινό δηλ. ἡλεκτρονικό ζεῦγος τό δίνει τό ἄτομο τοῦ ἀζώτου καὶ δέν προέρχεται ἀπό συνεισφορά, ὥπως στόν διοιοπολικό δεσμό. Όνομάζονται ἀπό τόν ἀντίστοιχο ὑδρογονάνθρακα μέ πρόταξη τῆς λέξεως νιτρο- π.χ.



Παρασκευή. Οἱ νιτροπαραφίνες δέ βρίσκονται στή Φύση. Παρασκευάζονται ἀπό τά ἀλκυλαλογονίδια μέ ἐπίδραση νιτρώδους ἀργύρου



Μέ τήν ἀντίδραση αὐτή παρασκευάζονται καὶ οἱ ἐστέρες τοῦ νιτρώδους ὁξέος, πού ὅμως βράζουν σέ πολύ χαμηλότερη θερμοκρασία κι ἔτσι ἀπομακρύνονται εὔκολα.

Ίδιότητες. Εἶναι ὑγρά ἄχρωμα, μέ εὐχάριστη δομή, ἀδιάλυτα στό νερό καὶ δέν εἶναι ἐκρηκτικά. Οἱ νιτροπαραφίνες εἶναι σώματα ἰσομερή μέ τούς ἐστέρες τοῦ νιτρώδους ὁξέος: ή σύνταξη ὅμως τῶν δύο τάξεων εἶναι διαφορετική



ἐστέρας τοῦ νιτρώδους ὁξέος

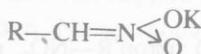


νιτροπαραφίνη

Ἡ σύνταξη στίς νιτροπαραφίνες ἀποδεικνύεται γιατί μέ ἀναγωγή δίνουν ἀμίνες, ἡρα περιέχουν ἄζωτο ἀπευθείας ἐνωμένο μέ τόν ἀνθρακα



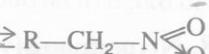
Οἱ νιτροπαραφίνες πού περιέχουν στό ἄτομο ἀνθρακα πού βρίσκεται ἡ νιτροομάδα ἔνα τουλάχιστο ἄτομο ὑδρογόνου δίνουν ἄλατα μέ ἀλκαλιμέταλλα πού ἔχουν τόν τύπο I. Ὁ τύπος αὐτός προέρχεται ἀπό μία ὄξινη μορφή τῆς νιτροπαραφίνης II πού βρίσκεται σέ ισορροπία μέ τήν οὐδέτερη μορφή III. Ἡ ισομέρεια στίς μορφές II-III εἶναι συντακτική, λέγεται εἰδικότερα ταυτομέρεια καὶ συμβολίζεται μέ δύο ἀντίρροπα θέλη.



I



II



III

Τό νιτρομεθάνιο χρησιμοποιήθηκε ώς καύσιμη ψλη σέ πυραύλους.

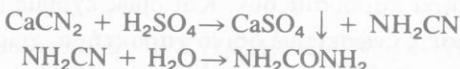
49. Όξινος χαρακτήρας τῶν δργανικῶν ἐνώσεων. Ἐκτός ἀπό τά δργανικά δέξια πού είναι γνήσιοι ἡλεκτρολύτες, ἐμφανίζουν συνεπῶς κατιόν υδρογόνο καὶ ἡ ἔξηγηση τοῦ ὁξινοῦ χαρακτήρα πού παρουσιάζουν δίνεται δπως ἀκριθῶς καὶ στά ἀνόργανα δέξια, τό σύνολο σχεδόν τῶν δργανικῶν ἐνώσεων οὔτε ἡλεκτρολύτες είναι οὔτε φυσικά δέξινο χαρακτήρα παρουσιάζουν. Καὶ δμως ἔχουμε ἥδη ἐπισημάνει σέ τρεῖς περιπτώσεις ἐνώσεις μέ δέξινο χαρακτήρα, χωρίς ἡ σύνταξή τους νά τόν δικαιολογεῖ. Είναι τό ἀκετυλένιο (σελ. 46), δ μηλονικός αιθυλεστέρας (σελ. 171) καὶ, ἀμέσως πιό πάνω, οι νιτροπαραφίνες. Ἀργότερα θά δοῦμε δτι καὶ οι φαινόλες (σελ. 207), δχι δμως καὶ οι ἀλκοόλες, παρουσιάζουν δέξινο χαρακτήρα χωρίς τό υδρογόνο τοῦ υδροξυλίου τους νά είναι κατιόν.

Μέτρο τοῦ δέξινου χαρακτήρα είναι ἡ δυνατότητα τῆς ἀντικαταστάσεως ἐνός ἀτόμου υδρογόνου, πού φεύγει ὡς πρωτόνιο, ἀπό ἓνα ἀλκαλιμέταλλο. Ἡ ἀντικατάσταση γίνεται συνήθως κατά τήν ἐπίδραση διαλυμάτων υδροξειδίων τῶν ἀλκαλίων, σπανιότερα μέ ἐπίδραση ἀλκαλιμετάλλου. Ο δεσμός πού συγκρατεῖ τό υδρογόνο στόν ἀνθρακα ἡ τό δέξυγόνο είναι πολωμένος δμοιοπολικός καὶ δφείλεται στή διαφορετική τιμή ἡλεκτραρνητικότητας τοῦ υδρογόνου καὶ τοῦ ἄλλου στοιχείου. "Αν αὐτό τό ἄλλο στοιχεῖο μπορεῖ νά συγκρατήσει ἀρνητικό φορτίο, τότε οι προϋποθέσεις γιά τήν ἀπομάκρυνση τοῦ υδρογόνου ὡς πρωτίου υπάρχουν καὶ ἡ ἔνωση παρουσιάζει δέξινο χαρακτήρα ἄν καὶ ἡ σύνταξή της δέν τόν προβλέπει. Προϋπόθεση γιά δλα αὐτά είναι νά υπάρχει στό μόριο πολλαπλός δεσμός (ἀκετυλένιο) ἡ κατάλληλος υποκαταστάτης, πάλι μέ διπλό δεσμό (—NO₂ στίς νιτροπαραφίνες, —COOC₂H₅ στό μηλονικό αιθυλεστέρα). Ἡ ταυτομέρεια πού ἀναφέρθηκε παραπάνω ἀποτελεῖ μία περίπτωση ἐμφανίσεως δέξινου χαρακτήρα.

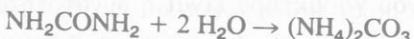
50. Οὐρία NH₂CONH₂. Ἀποτελεῖ τό τελικό προϊόν τοῦ μεταβολισμοῦ τῶν λευκωμάτων μέσα στό ζωικό δργανισμό. Βρίσκεται στά ούρα (περίπου 23 g τήν ἡμέρα), στό αίμα (0,5‰) καὶ σέ ἄλλα ζωικά ύγρα καὶ αύξάνεται σ' αὐτά σέ παθολογικές καταστάσεις. Είναι τό πρώτο δργανικό σῶμα πού παρασκευάστηκε συνθετικά (σελ. 108). Ἡ παρασκευή αὐτή ἀποτέλεσε δρόσημο γιά τήν Ὁργανική Χημεία.

Μπορούν νά τήν πάρουν άπό τά ούρα μέ νιτρικό δξύ μέ τή μορφή άδιάλυτου νιτρικού άλατος NH_2CONH_2 , HNO_3 .

Σήμερα παρασκευάζεται συνθετικά άπό το κυαναμίδιο NH_2CN μέ ίδρολυση. Τό κυαναμίδιο τό παίρνουν άπό τό άσθετιοκυαναμίδιο (σελ. 47) μέ έπιδραση θειικού δξέος ή θειικών άλατων, δηλαδή:



Είναι στερεό, κρυσταλλικό σώμα μέ άλκαλική άντιδραση και σχηματίζει άλατα μέ δξέα. Μέ άλκαλια ή ένζυμα (ούρεάση) ίδρολύεται και δίνει CO_2 και NH_3 ή άνθρακικό άμμώνιο:



Ή δυσάρεστη δσμή τῶν άποχωρητηρίων δφείλεται στή διάσπαση τῆς ούρίας και τό σχηματισμό άμμωνίας. Ή ούρία χρησιμοποιεῖται ώς λίπασμα· έπισης στή βιομηχανία τῶν πλαστικῶν και στή φαρμακοβιομηχανία γιά τήν παρασκευή ίπνωτικῶν.

51. Υδροκυάνιο HCN . Βρέθηκε στή φύση, στά πικραμύγδαλα πού ή δσμή τους είναι ή χαρακτηριστική δσμή τοῦ ίδροκυανίου. Μπορεῖ νά σχηματιστεῖ μέ άπευθείας ένωση άνθρακα, ίδρογόνου και άζωτου στή θερμοκρασία τοῦ βολταϊκού τόξου (όλική σύνθεση), παρασκευάζεται δμως μέ τή σύντηξη σιδήρου και άνθρακικού καλίου μέ ζωικές ψλες (αίμα, τρίχες, δπλές κ.ά.). Σχηματίζεται τότε σιδηροκυανιού-χο κάλιο $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, και μένει ίπόλοιπο ί ζωικός άνθρακας πού χρησιμοποιεῖται ώς μέσο άποχρωματισμού. Από τό σιδηροκυανιούχο κάλιο μέ σύντηξη μέ άλκαλιμέταλλα σχηματίζονται τά άλατα τοῦ ίδροκυανίου:



Από τά άλατά του έλευθερώνεται τό ίδροκυάνιο μέ άραιά δξέα. Υγροποιεῖται εύκολα. Είναι άσθενές δξύ, διαλυτό στό νερό και ίσχυρό δηλητήριο, δπως και τά άλατά του. Από τά άπλα άλατα τό KCN και NaCN χρησιμοποιούνται στή μεταλλουργία τοῦ χρυσοῦ, τίς έπιμεταλλώσεις

κτλ. Άπο τά σύμπλοκα ἄλατα τό σιδηροκυανιούχο κάλιο χρησιμοποιεῖται στήν ἀνίχνευση τοῦ ἀζώτου (σελ. 13) ή τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου. Και στίς δύο περιπτώσεις παίρνουμε κυανό τοῦ Βερολίνου.

Ἡ ρίζα —CN λέγεται **κυάνιο**, εἶναι ἀνάλογη στή συμπεριφορά μέτα ἀλογόνα καὶ εἶναι γνωστή μόνο μέτη μορφή τοῦ δικυανίου C_2N_2 .

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

36. Σχηματίζει ἄλατα μέτα ἀλκαλιμέταλλα ἡ νιτροπαραφίνη μέτο τόπο $(CH_3)_3C-NO_2$; Νά δικαιολογηθεῖ ἡ ἀπάντηση;

37. Ἡ οὐρία εἶναι βάση μονόξινη. "Αν ἀπό 10 g οὐρίας σχηματίσουμε τά ἄλατα μέτη ὑδροχλωρικό καὶ νιτρικό δξύ πόσο θά ζυγίζει τό ἄλας σέ κάθε περιπτώση;

38. Νά θρεθεῖ, σέ K.Σ., ὁ ὅγκος τῶν ἀερίων πού δίνει ἡ ἐνζυματική διάσπαση 25 g οὐρίας.

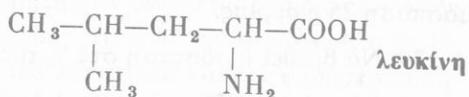
39. Νά θρεθεῖ ἡ σύσταση στά % τοῦ σιδηροκυανιούχου καλίου.

40. 1 l μεθυλαμίνης καίγεται μέτη ἀέρα πού περιέχει 20% σέ ὅγκο δξυγόνο πρός διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα, νερό καὶ ἀζωτο. Ζητεῖται: α) Πόσος ὅγκος ἀέρα θά χρειαστεῖ, β) Πόσος θά εἶναι ὁ ὅγκος τῶν ἀερίων μετά τήν καύση (ὅλοι οἱ ὅγκοι ἔχουν μετρηθεῖ σέ K.Σ.).

AMINOΣΕΑ — ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

52. Άμινοξέα. Είναι ένώσεις πού στό μόριό τους περιέχουν μιά ή περισσότερες άμινομάδες ($-\text{NH}_2$) και ένα ή περισσότερα καρβοξύλια ($-\text{COOH}$). Τά σπουδαιότερα είναι τά α-άμινοξέα πού έχουν τήν άμινομάδα στή γειτονική μέ τό καρβοξύλιο θέση. Τά άμινοξέα έχουν συνήθως έμπειρικά όντομα. Παραδείγματα:

Μονοαμινομονοκαρβονικά δξέα $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$ (άμινοξικό δξύ) γλυκίνη



Διαμινομονοκαρβονικά δξέα $\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{COOH} & \\ | & & & & | & & \\ \text{NH}_2 & & & & \text{NH}_2 & & \text{λυσίνη} \end{array}$

Μονοαμινοδικαρβονικά δξέα $\begin{array}{ccccc} \text{HOOC} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{COOH} \\ | & & & & \\ \text{NH}_2 & & & & \text{δξύ} \end{array}$ γλουταμινικό

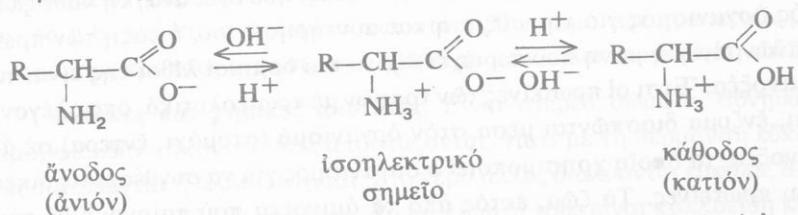
Τά άμινοξέα είναι οι δομικοί λίθοι τοῦ μορίου τῶν πρωτεϊνῶν καί γι' αὐτό έχουν μεγάλη βιολογική σημασία. Παρασκευάζονται ἀπό τίς πρωτεΐνες μέ ένζυματική υδρόλυση ή μέ τήν ἐπίδραση πυκνοῦ υδροχλωρικοῦ δξέος. Ἐτσι παίρνουν μεῖγμα άμινοξέων πού μπορεῖ νά μᾶς δώσει τά διάφορα άμινοξέα. Ο διαχωρισμός δημος δέν είναι εύκολος. Ἀπό τό προϊόν τῆς υδρολύσεως τῶν πρωτεϊνῶν πήραν περίπου 30 άμινοξέα, ἀπό τά δποῖα τά 20 άνήκουν στήν ἄκυκλη σειρά, ἐνῶ τά υπόλοιπα είναι ἀρωματικές ή ἔτεροκυκλικές ένώσεις.

Φυσικές ίδιότητες. Είναι στερεά κρυσταλλικά σώματα καί έχουν ύπόγλυκη γεύση. Τά περισσότερα διαλύονται στό νερό, είναι δυσδιάλυτα στήν ἀλκοόλη καί ἀδιάλυτα στόν αἰθέρα. "Ολα τά άμινοξέα πού θρί-

σκονται στή φύση, έκτος από τή γλυκίνη, περιέχουν ένα τουλάχιστο άσύμμετρο ατομο ἄνθρακα και παρουσιάζουν όπτική ισομέρεια. Τά φυσικά ἀμινοξέα ἀνήκουν στήν L—σειρά.

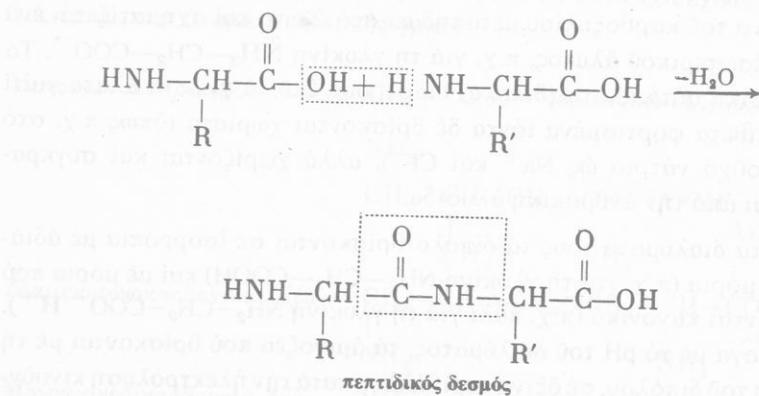
Χημικές ιδιότητες. Δίνουν ἄλατα μέ δέξια, ἐπειδή περιέχουν βασική όμάδα ($-\text{NH}_2$), ἀλλά και ἄλατα μέ μέταλλα, ἐπειδή περιέχουν δέξινη ($-\text{COOH}$) και χαρακτηρίζονται ως ἀμφολύτες. Τά μονοαμινομονοκαρβονικά δέξια δύνανται ως οὐδέτερα σώματα, γι' αὐτό δεχόμαστε ὅτι σέ μία δρισμένη τιμή τοῦ pH (ἰσοηλεκτρικό σημεῖο) πού είναι χαρακτηριστική γιά κάθε ἀμινοξύ (π.χ. γιά τή γλυκίνη pH=5,97) τό ύδρογόνο τοῦ καρβοξυλίου μεταπηδάει στό ἄξωτο και σχηματίζεται ἔνα είδος ἐσωτερικοῦ ἄλατος, π.χ. γιά τή γλυκίνη $\text{NH}_3^+—\text{CH}_2—\text{COO}^-$. Τά ἐσωτερικά αὐτά ἄλατα (**δίπολα**) διαφέρουν ἀπό τά γνωστά ἄλατα γιατί τά ἀντίθετα φορτισμένα ιόντα δέ βρίσκονται χωριστά (ὅπως π.χ. στό χλωριούχο νάτριο ως Na^+ και Cl^-), ἀλλά χωρίζονται και συγκρατοῦνται ἀπό τήν ἄνθρακική ἀλυσίδα.

Στά διαλύματά τους τά δίπολα βρίσκονται σέ ίσορροπία μέ ἀδιάστατα μόρια (π.χ. γιά τή γλυκίνη $\text{NH}_2—\text{CH}_2—\text{COOH}$) και μέ μόρια πού ιονίζονται κανονικά (π.χ. πάλι γιά τή γλυκίνη $\text{NH}_2—\text{CH}_2—\text{COO}^- \text{H}^+$). Ἀνάλογα μέ τό pH τοῦ διαλύματος, τά ἀμινοξέα πού βρίσκονται μέ τή μορφή τοῦ διπόλου, σέ δέξιο περιθώριον κατά τήν ἡλεκτρόλυση κινοῦνται πρός τήν κάθοδο δόπου και μεταπίπτουν σέ θετικά φορτισμένα, ἐνῶ σε ἀλκαλικό πρός τήν ἄνοδο και μεταπίπτουν σέ ἀρνητικά φορτισμένα. Οί μετατροπές αὐτές είναι ἀντιστρεπτές και μποροῦμε νά τίς συνοψίσουμε στό σχῆμα:



Ἐτσι γίνεται φανερό ὅτι σέ ἄλλες τιμές τοῦ pH, ἔκτος ἀπό τό ίσοηλεκτρικό σημεῖο, δόπου τά ἀμινοξέα παρουσιάζουν και τή μικρότερη διαλυτότητα, τά ἀμινοξέα συμπεριφέρονται εἴτε σάν βάσεις εἴτε σάν δέξια.

53. Πεπτίδια. Γιά νά σχηματίσουν τά πρωτεΐνικά μόρια, τά άμινοξέα ένώνονται μεταξύ τους μέ τό λεγόμενο **πεπτιδικό δεσμό**. Από δύο μόρια δηλ. άμινοξέων, μέ έπιδραση τής άμινικής διμάδας του ένός στήν καρβοξυλική διμάδα του άλλου, άποσπάται ένα μόριο νερού και σχηματίζεται ένα νέο σάμα, πού έχει τή χαρακτηριστική διμάδα —NH—CO— και λέγεται **πεπτίδιο**. Τό πεπτίδιο περιέχει κι αύτό έλευθερο καρβοξυλιο και άμινομάδα, πού μπορούν νά άντιδράσουν μέ νέο ή νέα μόρια άμινοξέων και νά σχηματίσουν έτσι όχι μόνο διπεπτίδια άλλα και τριπεπτίδια κτλ., γενικά πολυπεπτίδια



Τά πεπτίδια ύδρολύονται μέ δξέα και ένζυμα (πεπτιδάσες) πρός τά άμινοξέα, άπό τά δόποια άποτελούνται.

Βιολογική σημασία τῶν άμινοξέων. Από τίς τρεῖς τάξεις θρεπτικῶν ύλῶν (λίπη - ίδατάνθρακες - πρωτεΐνες) πού έχει άνάγκη κάθε ζωικός δργανισμός γιά τήν αὔξηση και συντήρησή του, ή τάξη τῶν πρωτεϊνῶν είναι ή μόνη πού περιέχει άζωτο και δομικοί λίθοι της είναι τά άμινοξέα. Έτσι οι πρωτεΐνες τῶν τροφῶν μέ πρωτεολυτικά, δπως λέγονται, ένζυμα διασπῶνται μέσα στόν δργανισμό (στομάχι, έντερα) σέ άμινοξέα, τά δόποια χρησιμοποιει δργανισμός γιά νά συνθέσει τίς δικές του πρωτεΐνες. Τά ζδα, έκτος άπό τά άμινοξέα πού παίρνουν μέ τήν τροφή, μπορούν νά συνθέσουν και άλλα στόν δργανισμό τους, τά φυτά άντιθετα μπορούν νά συνθέσουν άλλα τά άμινοξέα πού βρίσκονται στίς πρωτεΐνες τους.

54. Πρωτεινες η λευκωματα. Βρισκονται στη φυση, στο ζωικό και φυτικό κόσμο και αποτελουν τό κύριο συστατικό τοῦ πρωτοπλάσματος τῶν κυττάρων.

Οι πρωτεΐνες αποτελοῦνται ἀπό C, H, O και N, πολλές δμως περιέχουν και S, μερικές P, Fe κ.ἄ. Είναι ένώσεις μέ μεγάλο μ.β. (5000-40.000.000) και, ἀνάλογα μέ τά προϊόντα πού δίνουν κατά τήν ύδρολυση, χωρίζονται σέ ἀπλές πρωτεΐνες και πρωτεΐδια.

Οι ἀπλές πρωτεΐνες μέ ύδρολυση δίνουν ἀποκλειστικά ἀμινοξέα.

Τά πρωτεΐδια μέ ύδρολυση δίνουν, ἐκτός ἀπό ἀμινοξέα, και ἄλλα σώματα, ὅπως φωσφορικό δξύ, νουκλεϊνικά δξέα, χρωστικές κ.ἄ. πού λέγονται προσθετικές ὁμάδες. Ἀνάλογα μέ τήν προσθετική δμάδα διακρίνουμε:

Φωσφοροπρωτεΐδια, μέ προσθετική δμάδα φωσφορικό δξύ ὅπως ἡ καζεΐνη τοῦ γάλακτος.

Χρωμοπρωτεΐδια μέ προσθετική δμάδα πού τούς δίνει τό χρῶμα, ὅπως ἡ αίμογλοβίνη (αίμοσφαιρίνη), ἡ κόκκινη χρωστική τοῦ αἵματος τῶν ζώων.

Νουκλεοπρωτεΐδια, μέ προσθετική δμάδα τά νουκλεϊνικά δξέα, πολύπλοκα ἑτεροκυκλικά σώματα. Τά νουκλεοπρωτεΐδια είναι συστατικά τοῦ πυρήνα τῶν κυττάρων και μέ ύδρολυση δίνουν τά ριβοζούκλεϊνικά δξέα (RNA), πού καθορίζουν τήν εἰδική δομή τῶν πρωτεΐνῶν τοῦ δραγανισμοῦ και τά δεσοξυριβοζούκλεϊνικά δξέα (DNA) πού είναι οἱ φορεῖς τῶν κληρονομικῶν καταθέσεων.

Ἡ παρασκευή τῶν πρωτεΐνῶν σέ καθαρή κατάσταση δέν είναι εὔκολη και στηρίζεται στήν ἀπομάκρυνση τῶν διαφόρων ἄλλων ύλῶν μέ μικρό μ.β. πού τίς συνοδεύουν και στό διαχωρισμό τῶν πρωτεΐνῶν μέ διαφόρους τρόπους (χρησιμοποίηση διαλυτῶν, ἥλεκτροφόρηση κ.ἄ.).

Φυσικές και χημικές ιδιότητες. Είναι στερεά σώματα, συνήθως ἄμορφα. Δέν τήκονται οὕτε ἀποστάζονται, γιατί μέ τή θέρμανση εἴκολα διασπῶνται ἢ ἄλλοιώνονται. Στό νερό ἄλλες διαλύονται εὔκολα, ἄλλες δύσκολα κι ἄλλες καθόλου. Τά διαλύματά τους είναι κολλοειδή και στρέφουν τό ἐπίπεδο τοῦ πολωμένου φωτός ἀριστερά. Μέ θέρμανση τῶν διαλυμάτων τους ἄλλες πρωτεΐνες πήζουν (λεύκωμα τοῦ αὐγοῦ) κι ἄλλες ὅχι (καζεΐνη τοῦ γάλακτος).

Οι πρωτείνες καθιζάνονται άπό τά διαλύματά τους: ή **καθίζηση** ή **θρόμβωση** μπορεῖ νά είναι άντιστρεπτή ή όχι. Μέ προσθήκη π.χ. άλκοόλης ή άκετόνης προκαλεῖται θρόμβωση, άλλα μετά τήν άπομάκρυνοτού μέσου πού τήν προκάλεσε οι πρωτείνες άνακτούν τήν άρχικη τους διαλυτότητα. Μέ προσθήκη άξεων, άλάτων βαρέων μετάλλων, ταννινής κ.ἄ. οι πρωτείνες καθιζάνονται δριστικά καί δέν άνακτούν τήν άρχική τους διαλυτότητα. Ή καθίζηση αυτή (**μετουσίωση**) συνοδεύεται άπό ριζικότερη άλλαγή τού μορίου τους.

Η ύδρολυση τῶν πρωτεΐνῶν μπορεῖ νά γίνει μέ άξεδ ή ένζυμα. Τά προϊόντα τῆς ένζυματικῆς ύδρολύσεως είναι διάφορα, άνάλογα μέ τά ένζυμα καί τίς συνθήκες. Τά **πρωτεολυτικά ένζυμα** διακρίνονται σέ **πρωτεϊνάσες**, πού διασπούν τίς πρωτείνες σέ πολυπεπτίδια (σελ.188) καί σέ **πεπτιδάσες**, πού διασπούν τά πολυπεπτίδια σέ άμινοξέα. Ή **πεψίνη** τοῦ στομάχου, ή **θρυψίνη** τοῦ παγκρέατος κ.ἄ. άνήκουν στίς πρωτεϊνάσες. Η **έρεψίνη** τοῦ λεπτοῦ έντερου, οι **πεπτιδάσες τῆς ζύμης** κ.ἄ. άνήκουν στίς πεπτιδάσες.

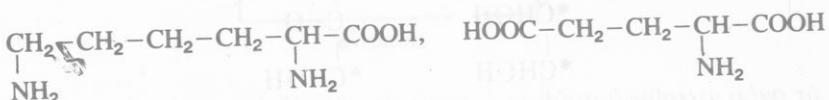
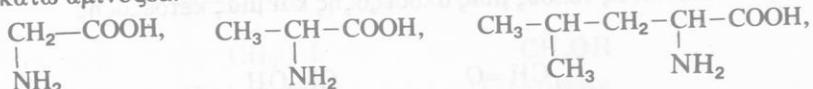
Άνιχνευση τῶν πρωτεΐνῶν. Οι πρωτείνες μέ διάφορα άντιδραστήρια δίνουν ίζηματα ή σειρά άπό χρωστικές άντιδρασεις, πού χρησιμοποιούνται γιά τήν άνιχνευσή τους. "Ετσι τώ άντιδραστήριο Eshbach (διάλυμα πικρικοῦ καί κιτρικοῦ άξεος) δίνει μέ τίς πρωτείνες κίτρινο ίζημα καί έπιτρέπει τήν άνιχνευσή τοῦ λευκώματος στά ουρά.

Βιομηχανικές έφαρμογές. Ένδιαφέρουσες βιομηχανικές έφαρμογές έχει ή **καζεΐνη** τοῦ γάλακτος. Ή καζεΐνη μέ θέρμανση δέ θρομβώνεται καί έμποδίζει τήν πήξη καί τῶν άλλων πρωτεϊνῶν τοῦ γάλακτος. Πήζει μέ άξεα καί ένζυμα (πυτιά) καί στήν ιδιότητα αυτή στηρίζεται ή παρασκευή τοῦ τυριοῦ. Τήν παίρνουν άπό άποβούτυρωμένο γάλα καί χρησιμοποιεῖται: α) γιά τήν παρασκευή **ψυχρῆς κόλλας**, πού βρίσκει έφαρμογή στήν ξυλουργική, β) γιά τήν παρασκευή τοῦ **γαλαλίθου** μέ έπιδραση φορμαλδεΰδης, δ οποῖος χρωματίζεται εύκολα καί χρησιμοποιεῖται στήν κατασκευή κουμπιών κι άλλων εἰδῶν κοινῆς χρήσεως, καί γ) γιά τήν παρασκευή **λανιτάλης**. Άλκαλικό διάλυμα καζεΐνης πιέζεται μέσα άπό δίσκο μέ μικρές τρύπες σέ ζεινο λουτρό καί ή καζεΐνη πού στερεοποιεῖται σκληραίνει μέ τήν έπιδραση φορμαλδεΰ-

δης. Ἡ λανιτάλη ἀποτελεῖ ἔνα εἰδος τεχνητοῦ μαλλιοῦ καὶ μοιάζει ἀπό χημική ἀποψή μὲ τό φυσικό, γιατί καὶ τὰ δύο ἀνήκουν στίς πρωτείνες, ἀλλά ἔχει μικρότερη ἀντοχή.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

46. Νά όνοματιστοῦν σύμφωνα μέ τό σύστημα τῆς Γενεύης τά παρακάτω ἀπιγοξέα:



47. Τί άντιδραση πρέπει νά παρουσιάζουν ή λυσίνη και τό γλουτα-
μικό δέγχο και γιατί;

48. Ἀπό τήν ύδρολυση μιᾶς πρωτεΐνης πήραμε γλυκίνη και λευκίνη. Μέ ποια φυσική ιδιότητα μποροῦμε νά διακρίνουμε τά δύο άμινοξέα (ταυτοποίηση);

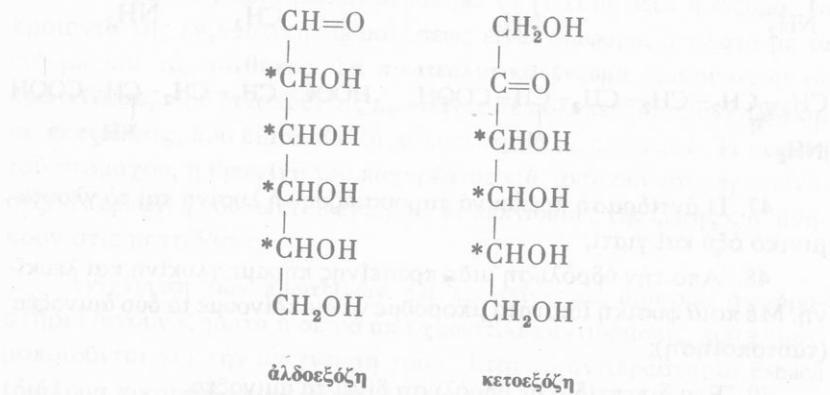
49 Ἔνα διπεπτίδιο μέ ίνδρόλυση δίνει τά αμινοξέα



Ποιόν τύπο μπορεῖ νά έχει τό διπεπτίδιο;

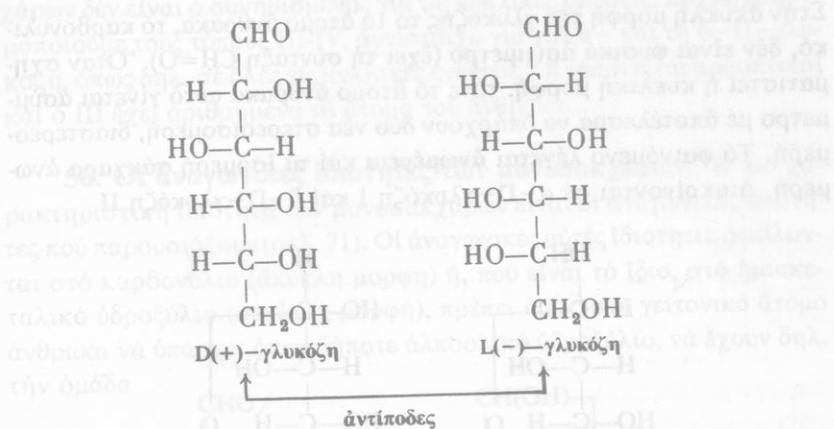
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

55. Στερεοχημικές ισομέρειες στά σάκχαρα. "Αν γράψουμε τούς συντακτικούς τύπους μιᾶς ἀλδοεξόζης και μιᾶς κετοεξόζης



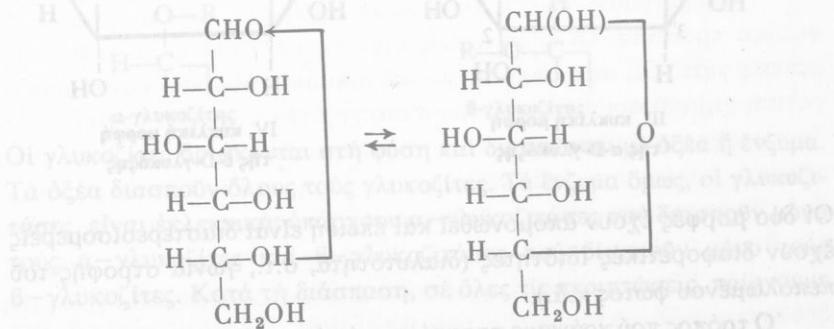
Θά διαπιστώσουμε ότι στό μόριο τῶν ἀλδοεξοζῶν ὑπάρχουν τέσσερα ἀσύμμετρα ἄτομα ἄνθρακα καὶ τῶν κετοεξοζῶν τρία, πού ὅλα σημειώνονται μέ αστερίσκο. Παρουσιάζουν ἐπομένως τά σάκχαρα καὶ στερεο-ισομέρεια—ἐναντιοστερεοϊσομέρεια καὶ διαστερεοϊσομέρεια. Μέ ὑπολογισμό προκύπτει δτι ὑπάρχουν 16 στερεοϊσομερεῖς ἀλδοεξόζες καὶ 8 κετοεξόζες. "Ολες εἰναι γνωστές, στή Φύση δμως ὑπάρχουν πολύ λιγότερες, ἀπό τίς δποῖες τά δύο σπουδαιότερα φυσικά μονοσάκχαρα εἰναι ή ἀλδοεξόζη γλυκοζή καὶ ή κετοεξόζη φρουκτόζη.

• Ανάλογα μέ τή διάταξη στό χώρο τοῦ ὑδροξυλίου στό γειτονικό μέ τό πρωτοταγές ἀλκοολικό ὑδροξύλιο ἄτομο ἄνθρακα (τελευταῖο), διακρίνουμε τή D – καὶ τήν L – γλυκόζη (βλ. καὶ τή σελ. 132). Ἐξάλλου ἀνάλογα μέ τή φορά στροφῆς τοῦ ἐπιπέδου τοῦ πεπολωμένου φωτός διακρίνουμε + καὶ – μορφές. Ἔτσι π.χ. γιά τή γλυκόζη ἔχουμε τούς ἀντίποδες:

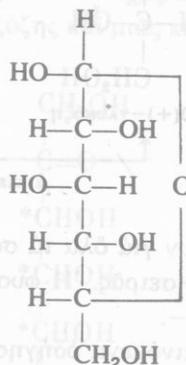
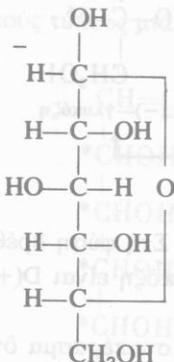


Ανάλογα ίσχύουν για δλα τά σάκχαρα. Στή φύση θρέθηκαν μόνο τά σάκχαρα τής D-σειράς. Η φυσική γλυκόζη είναι $D(+)$ -, ή φυσική φρουκτόζη $D(-)$ -.

Διάφορα φαινόμενα δδήγησαν στό συμπέρασμα ότι στά ύδατικά τους διαλύματα τά σάκχαρα βρίσκονται σέ κυκλική μορφή, που σχηματίζεται μέ μετάθεση τοῦ ύδρογόνου ἀπό τό ύδροξύλιο τοῦ 4ou ή 5ou ἀτόμου ἄνθρακα στό δξυγόνο τοῦ καρβονυλίου. Ἐτσι δημιουργεῖται ἔνα ύδροξύλιο στό 1o ἀτομο ἄνθρακα (ἀλδόζες) ή στό 2o (κετόζες) πού λέγεται ήμιακεταλικό και σχηματίζεται ἐτεροκυκλικός δακτύλιος. Ἀνάμεσα στίς δύο μορφές, ἄκυκλη και ἐτεροκυκλική, υπάρχει ισορροπία μέ πολὺ μεγαλύτερη ἀναλογία τής κυκλικῆς μορφῆς, π.χ. γιά τή γλυκόζη:

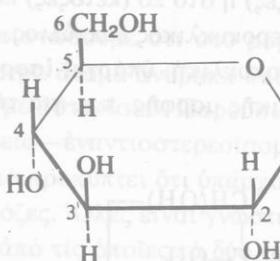


Στήν ακυκλη μορφή της γλυκόζης τό 1ο άτομο ανθρακα, τό καρβονυλικό, δέν είναι φυσικά άσύμμετρο (έχει τή σύνταξη CH=O). "Οταν σχηματιστεῖ ή κυκλική μορφή, τότε τό άτομο ανθρακα αυτό γίνεται άσύμμετρο μέ άποτέλεσμα νά υπάρχουν δύο νέα στερεοϊσομερή, διαστερεομερή. Τό φαινόμενο λέγεται **άνωμέρεια** και τά ίσομερή σάκχαρα **άνωμερη**. Διακρίνονται σέ α-D-γλυκόζη I και β-D-γλυκόζη II.

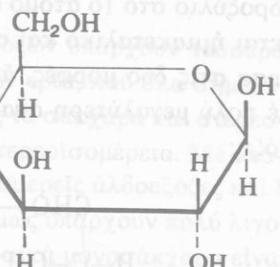


1, α-D-γλυκόζη

II, 8—Δγλυκόςη



III. κυκλική μορφή τῆς α-D-γλυκόζης



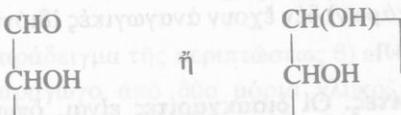
IV, κυκλική μορφή τῆς β-D-γλυκόζης

Οι δύο μορφές έχουν άπομονωθεῖ καὶ ἐπειδή εἶναι διαστερεοῖσομερεῖς
έχουν διαφορετικές ιδιότητες (διαλυτότητα, σ.τ., γωνία στροφῆς τοῦ
πεπολωμένου φωτός κ.ἄ.).

‘Ο τρόπος που γράψαμε παραπάνω γιά τήν κυκλική μορφή τῶν σακ-

χάρων δέν είναι ό συνηθισμένος γιά τίς κυκλικές ένώσεις. Συχνά χρησιμοποιούμε τους τύπους III-IV, άντιστοιχα γιά τήν α- και τή β-D-γλυκόζη, δπως δηλ. σέ δλες τίς κυκλικές ένώσεις. Οι τύποι είναι προοπτικοί και δ III έχει άριθμημένα τά ἄτομα του ἄνθρακα.

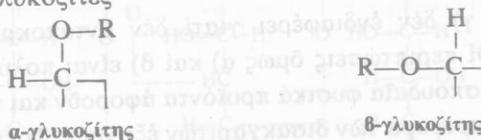
56. Οι άναγωγικές ιδιότητες των μονοσακχάρων. Ή πιο χαρακτηριστική ιδιότητα των μονοσακχάρων είναι οι άναγωγικές ιδιότητες που παρουσιάζουν (σελ. 71). Οι άναγωγικές αυτές ιδιότητες διφεύλονται στό καρβονύλιο (άκυκλη μορφή) ή, που είναι τό ίδιο, στό ήμιακεταλικό ύδροξύλιο (κυκλική μορφή), πρέπει όμως στό γειτονικό άτομο ἄνθρακα νά υπάρχει διπωσδήποτε άλκοολικό ύδροξύλιο, νά έχουν δηλ. τήν διάδικτην ιδιότηταν.



Στις άναγωγικές αυτές ιδιότητες και κυρίως στήν άναγωγή του φελιγγείου υγρού στηρίζεται ή άνιχνευση και ό ποσοτικός προσδιορισμός τών σακχάρων.

57. Γλυκοζίτες. Είναι παράγωγα τῶν μονοσακχάρων. Οἱ γλυκοζίτες ἀντὶ γιὰ ὑδρογόνο στὸ ὑδροξύλιο στό 1ο ἄτομο ἄνθρακα (ἡμιακεταλικό ὑδροξύλιο) ἔχουν μία ἄλλη διμάδα, στήν ἀπλούστερη περίπτωση ἔνα ἀλκύλιο R—. Μποροῦν συνεπῶς νά θεωρηθοῦν σάν αιθερικά παράγωγα τῶν σακχάρων.

"Οπως ἔχουμε α- και β- μορφή τῶν σακχάρων ἔτσι ἔχουμε και α- και β- γλυκοζίτες



Οι γλυκοζίτες θρίσκονται στή φύση και διασπώνται μέ δέξα ή ἔνζυμα. Τά δέξα διασπούν δλους τούς γλυκοζίτες. Τά ἔνζυμα δμως, οι γλυκοζιτάσες, είναι ἐκλεκτικά: ύπαρχουν α-γλυκοζιτάσες πού διασπούν μόνο τούς α-γλυκοζίτες και β-γλυκοζιτάσες πού διασπούν μόνο τούς β-γλυκοζίτες. Κατά τή διάσπαση, σέ δλες τίς περιπτώσεις, παίρνουμε

τό σάκχαρο και ἔνα ἄλλο σῶμα πού δέν είναι σάκχαρο και λέγεται ἄγλυκο.

Φυσικός γλυκοζίτης είναι π.χ. ή ἀμυγδαλίνη πού βρίσκεται στά πικραμύγδαλα (σελ. 210) και κατά τή διάσπαση δίνει γλυκόζη (σάκχαρο) και ύδροκυάνιο και βενζαλδεΰδη (ἄγλυκα). Ή διάσπαση γίνεται μέδξεα ή τή β-γλυκοζίταση ἐμουλσίνη.

Σάν γλυκοζίτες θεωροῦνται και τά ἀνυδριτικά παράγωγα τῶν μονοσακχάρων: οἱ δλιγοσακχαρίτες και οἱ μή σακχαροειδεῖς πολυσακχαρίτες, μόνο πού αὐτοί κατά τήν ύδρολυση δέ δίνουν σάκχαρο και ἄγλυκο, ἄλλα μόνο σάκχαρα.

Οἱ γλυκοζίτες (ἐκτός ἀπό μία τάξη, τά ἀνυδριτικά-γλυκοζίτικά παράγωγα τῶν σακχάρων) δέν ἔχουν ἀναγωγικές ἰδιότητες και δέ ζυμώνονται πρός ἀλκοόλη.

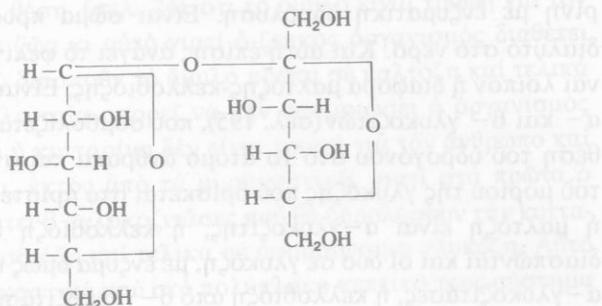
58. Δισακχαρίτες. Οἱ δισακχαρίτες είναι, δπως ξέρουμε (σελ. 73), ἀνυδριτικά παράγωγα δύο μορίων σακχάρων, ἀπό τά δποῖα ἀπόσπᾶται ἔνα μόριο νεροῦ. Ή ἀπόσπαση τοῦ νεροῦ μπορεῖ νά γίνει κατά τρεῖς διαφορετικούς τρόπους.

α) ἀπό τά δύο ήμιακεταλικά ύδροξύλια τῶν μονοσακχάρων (δηλ. τό ύδροξύλιο πού βρίσκεται στό 1ο ἄτομο ἄνθρακα στίς ἀλδόζες, στό 2ο στίς κετόζες, ἐκεῖ δηλ. πού στήν ἄκυκλη μορφή ύπηρχε τό καρβονύλιο),

β) ἀπό ἔνα ήμιακεταλικό και ἔνα δποιοδήποτε ἄλλο ἀλκοολικό ύδροξύλιο,

γ) ἀπό δύο δποιοδήποτε ἀλκοολικά ύδροξύλια, ἐκτός ἀπό τό ήμιακεταλικό.

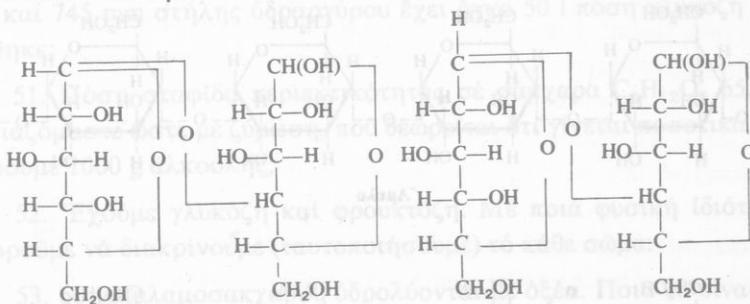
Ἡ περίπτωση γ) δέν ἔνδιαφέρει γιατί δέν ἀνταποκρίνεται σέ φυσικά προϊόντα. Οἱ περιπτώσεις δμως α) και β) είναι πολύ ἔνδιαφέρουσες γιατί και σέ σπουδαῖα φυσικά προϊόντα ἀφοροῦν και τή διαφορετική χημική συμπεριφορά τῶν δισακχαριτῶν ἔξηγοῦν. Τυπικό παράδειγμα τῆς περιπτώσεως α) είναι τό καλαμοσάκχαρο. Αὐτό, δπως είναι γνωστό, προέρχεται ἀπό ἔνα μόριο γλυκόζης και ἔνα μόριο φρουκτόζης. Ή ἀπόσπαση τοῦ νεροῦ γίνεται ἀπό τά ήμιακεταλικά ύδροξύλια (1ο ἄτομο ἄνθρακα τῆς γλυκόζης, 2ο τῆς φρουκτόζης). Ό τύπος του είναι δ V. Είναι α-γλυκοζίτης και δέν ἀνάγει τό φελίγγειο ύγρο γιατί δέν ἔχει στό μόριό του καρβονύλιο (σελ. 195).



V Καλαμοσάκχαρο

Τυπικό παράδειγμα τής περιπτώσεως β) είναι ή μαλτόζη, που είναι άνυδριτικό παράγωγο από δύο μόρια γλυκόζης. Η άποσπαση του νερού γίνεται από τό ήμιακεταλικό ύδροξύλιο του ένος μορίου και τό άλκοολικό ύδροξύλιο του 4ου άτόμου ανθρακα του άλλου μορίου. Ο τύπος της είναι ο VI. Η μαλτόζη διατηρεῖ, στό δεξιό μόριο τής γλυκόζης, τήν ήμιακεταλική σύνταξη καί συνεπώς άναγει τό φελίγγειο άγρο.

Η μαλτόζη παρασκευάζεται από τό άμυλο μέ ένζυματική ύδρολυση μέ τή διαστάση. Είναι σώμα κρυσταλλικό, μέ άσθενή γλυκιά γεύση, εύδιάλυτο στό νερό.



VI Μαλτόζη

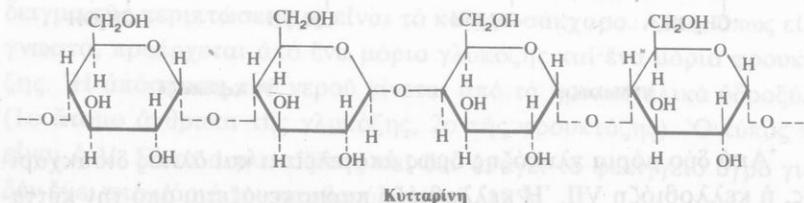
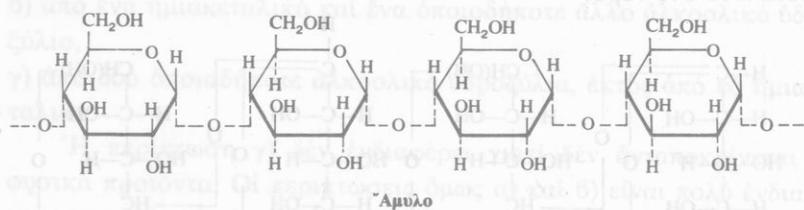
VII Κελλοβιόζη

Από δύο μόρια γλυκόζης δύμως αποτελείται καί άλλος δισακχαρίτης, ή κελλοβιόζη VII. Η κελλοβιόζη παρασκευάζεται από τήν κυττα-

ρίνη μέ ενζυματική ύδρολυση. Είναι σώμα κρυσταλλικό, ἄγευστο, διαλυτό στό νερό. Και αὐτή ἐπίσης ἀνάγει τό φελίγγειο ύγρο. Ποιά είναι λοιπόν ἡ διαφορά μαλτόζης-κελλοβιόζης; Είναι ἀκριβῶς ἡ διαφορά α- καὶ β- γλυκοζιτῶν (σελ. 195), πού συμβολίζεται μέ τή διαφορετική θέση τοῦ ύδρογόνου στό 1ο ἄτομο ἄνθρακα καὶ στίς δύο περιπτώσεις τοῦ μορίου τῆς γλυκόζης πού βρίσκεται στό ἀριστερό μέρος τοῦ τύπου: ἡ μαλτόζη είναι α-γλυκοζίτης, ἡ κελλοβιόζη β-. Ἔτσι μέ δξέα διασπάνται καὶ οἱ δύο σέ γλυκόζη, μέ ἔνζυμα ὅμως ἡ μαλτόζη μόνο ἀπό α-γλυκοζιτάσες, ἡ κελλοβιόζη ἀπό β-γλυκοζιτάσες.

59. Ἀμυλο—Κυτταρίνη. Οἱ δύο δισακχαρίτες πού ἀναφέραμε παραπάνω, ἡ μαλτόζη καὶ ἡ κελλοβιόζη, είναι προϊόντα ἐνζυματικῆς ύδρολύσεως τῶν δύο σπουδαιότερων φυσικῶν μή σακχαροειδῶν πολυσακχαριτῶν, τοῦ ἀμύλου καὶ τῆς κυτταρίνης.

Ὅπως ἡ μαλτόζη είναι α-γλυκοζίτης, ἔτσι καὶ τό ἀμυλο, ἀνυδριτικό παράγωγο τῆς μαλτόζης, είναι καὶ αὐτό α-γλυκοζίτης. Καὶ ὅπως ἡ κελλοβιόζη είναι β-γλυκοζίτης, ἔτσι καὶ ἡ κυτταρίνη, ἀνυδριτικό παράγωγο τῆς κελλοβιόζης, είναι καὶ αὐτή β-γλυκοζίτης. Τμήματα τοῦ μορίου τοῦ ἀμύλου καὶ τῆς κυτταρίνης, μέ τό συνηθισμένο τρόπο γραφῆς τῶν κυκλικῶν ἐνώσεων, γράφονται παρακάτω. Ἡ διαφορά τους είναι καταφανής.



Είπαμε σέ αλλη θέση (σελ. 74) ότι τό αόμυλο είναι τροφή γιά τόν ἄνθρωπο και δλα τά ζώα κι αύτό γιατί ὁ ζωικός δργανισμός διαθέτει α-γλυκοζιτάσες πού διασποῦν τό αόμυλο πρῶτα σέ μαλτόζη και τελικά σέ γλυκόζη. Τήν τελευταία μπορεῖ νά τήν ἀφομοιώσει ὁ δργανισμός τῶν ζώων. Ἀντίθετα ή κυτταρίνη δέν είναι τροφή γιά τόν ἄνθρωπο και τά περισσότερα ζῶα, ἐκτός ἀπό τά μυρηκαστικά, γιατί στά πρῶτα ὁ δργανισμός δέ διαθέτει β-γλυκοζιτάσες πού θά ὑδρολύσουν τήν κυτταρίνη πρῶτα σέ κελλοβιόζη και τελικά σέ ἀφομοιώσιμη γλυκόζη. Αὐτό συμβαίνει στά μυρηκαστικά πού στό πολύπλοκο πεπτικό τους σύστημα διαθέτουν β-γλυκοζιτάσες, καθώς και σέ δρισμένα κατώτερα ζῶα.

60. Ινουλίνη ($C_6H_{10}O_5$)_v. Βρίσκεται στό φυτικό θασίλειο, σέ διαφόρους κονδύλους. Είναι λευκή, ἄμορφη σκόνη και μέ τό νερό δίνει κολλοειδές διάλυμα. Ἀποτελεῖ ἐφεδρική υλη τῶν φυτῶν και προπάντων τῆς οἰκογένειας τῶν σύνθετων (ἀγκινάρα, ντάλια κ.ἄ.). Διαφέρει ἀπό τό αόμυλο κατά τό ὅτι ὡς κύριο προϊόν τῆς ὑδρολύσεως δίνει φρουκτόζη και κατά τό ὅτι ἔχει πολύ μικρότερο μ.β., περίπου 5000.

50. Γλυκόζη ζυμώνεται, μόνο πρός ἀλκοόλη και CO_2 . Ἀν τό CO_2 σέ 20° και 745 mm στήλης ὑδραργύρου ἔχει ὅγκο 50 l πόση γλυκόζη ζυμώθηκε;

51. Πόση σταφίδα περιεκτικότητας σέ σάκχαρα $C_6H_{12}O_6$ 65,2% χρειαζόμαστε ὥστε μέ ζύμωση, πού θεωρεῖται ὅτι γίνεται ποσοτικά, νά πάρουμε 1000 g ἀλκοόλης;

52. Εχουμε γλυκόζη και φρουκτόζη. Μέ ποιά φυσική ἴδιότητα μποροῦμε νά διακρίνουμε (ταυτοποιήσουμε) τό κάθε σῶμα:

53. 60 g καλαμοσακχάρου ὑδρολύνονται μέ δξέα. Ποιά θά είναι τά προϊόντα τῆς ὑδρολύσεως και πόσο θά ζυγίζει κάθε προϊόν σέ g;

54. Καίγουμε μέ τήν ἀπαιτούμενη ποσότητα CuO χωριστά 1 g γλυκόζης και 1 g καλαμοσακχάρου. Ζητεῖται: a) Πόσο CuO χρειάζεται σέ κάθε περίπτωση; και b) πόσος θά είναι σέ K.S. ὁ ὅγκος τοῦ CO_2 πού σχηματίζεται σέ κάθε περίπτωση;

55. "Έχουμε γλυκόζη και καλαμοσάκχαρο. Μέ ποιά χημική ιδιότητα ή άντιδραση μπορούμε νά ταυτοποιήσουμε τό κάθε σῶμα;

56. Μέ την καύση 2 g ένός σακχάρου, πού μπορεῖ νά είναι γλυκόζη ή καλαμοσάκχαρο, παίρνουμε μία ποσότητα CO_2 , πού όταν τό διαβιάσουμε μέσα σέ δοχείο μέ NaOH αὐξάνει τό βάρος του κατά 2,93 g. Ποιό ήταν τό σάκχαρο πού κάψαμε, τό καλαμοσάκχαρο ή ή γλυκόζη;

57. Κυτταρίνη μέ επίδραση νιτρικού δξέος και θειικού δξέος δίνει νιτρικό έστέρα. "Αν σέ κάθε όμαδα ($C_6H_{10}O_5$) άντεδρασαν δύο υδροξύλια μέ τό νιτρικό δξύ, πόσο άζωτο στά % περιέχει ο νιτρικός έστέρας που πήραμε; Ανάλογη ζήτηση για άλλα άστρανταρες γραμμές.

αριθμούς της οποίας συντελεστής είναι η ποσότητα της αντιδράσεως (δηλαδή ο αριθμός των αντιδραστέων μορίων που συμμετέχουν στην αντίδραση) και η ποσότητα της αντιδραστής που παραμένει από την αντίδραση.

ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

61. Όνομασίες — Αρύλια. Οι άρωματικοί υδρογονάνθρακες γενικά δονομάζονται με ρίζες άπό όνόματα έμπειρικά πού συνήθως θυμίζουν τήν προέλευση και τήν κατάληξη -όλιο ή —ένιο. Ή δεύτερη, άναλογη με τήν κατάληξη τῶν ἀλκενίων, θέλει νά ύποδείξει τόν άκόρεστο χαρακτήρα, δηλαδή τό γενικό τύπο C_nH_{2n-6} συμπεραίνεται. Τά άνωτερα μέλη τής σειρᾶς δονομάζονται άκομη και ώς υποκατεστημένα παράγωγα τοῦ βενζολίου:

C_6H_6 **θενζόλιο ή βενζένιο**

$C_6H_5CH_3$ **τολουόλιο ή τολουένιο ή μεθυλο-θενζόλιο**

$C_6H_5CH=CH_2$ **στυρόλιο ή στυρένιο ή βινυλο-θενζόλιο**

Οι μονοσθενεῖς όμαδες, πού άντιστοιχοῦν στά ἀλκύλια, έχουν τή γενική δονομασία **ἀρύλια** και οι κυριότερες ἀπ' αὐτές έχουν δικές τους δονομασίες, π.χ. C_6H_5 — φαινόλιο, $C_6H_5CH_2$ — βενζύλιο κτλ.

61. Έξήγηση τοῦ άρωματικοῦ χαρακτήρα — Τύπος τοῦ θενζολίου. Σέ ἄλλη θέση (σελ. 87) εἶδαμε σέ τί συνίσταται ὁ άρωματικός χαρακτήρας, μία σειρά δηλ. ἀπό ιδιότητες πού καθιστοῦν τό θενζόλιο και τά παράγωγά του μοναδική τάξη μέσα στό μεγάλο πλῆθος τῶν δραγανικῶν ἐνώσεων. Ο άρωματικός αὐτός χαρακτήρας πρέπει δημοσίει μόνο νά έξηγεῖται, ἀλλά και νά προβλέπεται ἀπό τόν τύπο τοῦ θενζολίου. "Ετσι τά δύο ζητήματα είναι ἀλληλένδετα.

Σάν τύπος τοῦ θενζολίου έγινε δεκτός (σελ. 88), σέ πρώτη προσέγγιση, ὁ τύπος τοῦ Kekulé. Ο τύπος δημοσίει αὐτός ἀφήνει πολλά πράγματα ἀνεξήγητα ή ή έξηγήσει τή σταθερότητα τοῦ θενζολίου και ἀκόμη τό δτι οι άρωματικές ἐνώσεις σχηματίζουν προϊόντα ἀντικαταστάσεως και δημοσίει προσθήκης, δηλαδή τό γενικό τύπο τους (άκόρεστης ἐνώσεως) θά περιμέναμε.

β) διπαράγωγα του θενζολίου ύπαρχουν σέ τρεις ίσομερες μορφές (βλ. παρακάτω). Έν τούτοις δ τύπος του Kekulé προβλέπει τέσσερα ίσομερή. Έκτός δηλ. από τά μ- και π- θά έπρεπε νά ύπαρχουν δύο ο-διπαράγωγα: 1,2- και 1,6-, δηλ. οι ύποκαταστάτες νά βρίσκονται σέ δύο γειτονικά άτομα άνθρακα, άλλα τά άτομα αυτά νά είναι ένωμένα μεταξύ τους είτε μέ άπλο είτε μέ διπλό δεσμό. Γιά νά έξηγήσει τήν άσυμφωνία αυτή θεωρίας-πειράματος δ Kekulé δέχτηκε ότι οι διπλοί δεσμοί στο μόριο του θενζολίου «ρέουν» και έναλλασσονται μέ τους άπλους, έτσι που οι δύο τύποι I-II (σελ. 203) και τά διπαράγωγα που προκύπτουν άπο αυτούς νά είναι χρονικές καταστάσεις μιᾶς και μόνης μορφής.

γ) άλλο σημείο που δέν ταιριάζει μέ τά πράγματα είναι οι άποστάσεις τών άτομων του άνθρακα. "Αν μεταφέρουμε στό θενζόλιο τά δσα ήδη ξέρουμε γιά τήν άποσταση άτομων που είναι άπλα ή διπλά ένωμένα (σελ. 138) θά έπρεπε νά βρούμε δύο τιμές που έπαναλαμβάνονται διαδοχικά (1,54 Å γιά τό δεσμό C-C και 1,33 Å γιά τόν C=C). Οι μετρήσεις δμως που έγιναν έδειξαν ότι σέ όλα τά άτομα του άνθρακα του θενζολίκου πυρήνα ή άποσταση δύο γειτονικών άτομων άνθρακα είναι πάντοτε ίση και ή τιμή της είναι 1,39 Å. Έχουμε δηλ.

C-C άλειφατικό 1,54 Å	C-C άρωματικό 1,39 Å	C=C διπλά ένωμένο 1,33 Å
-----------------------------	----------------------------	--------------------------------

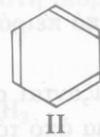
δ) τέλος τό μόριο του θενζολίου είναι έπιπεδο, έχει τή μορφή κανονικού έξαγώνου, τά άτομα του άνθρακα βρίσκονται στίς κορυφές του έξαγώνου και σχηματίζουν γωνίες 120°.

Σύμφωνα μέ νεώτερες θεωρίες (Pauly, θεωρία του συντονισμού), τό θενζόλιο δέν είναι δυνατό νά άποδοθεῖ άπό ένα καί μόνο τύπο. Μιά σειρά άπό τύπους, δπως αυτοί που άντιστοιχουν στόν τύπο του Kekulé (οι δύο μορφές I-II μέ τίς διαφορετικές θέσεις τών διπλῶν δεσμῶν), δ τύπος Dewar III και διάφοροι πολικοί τύποι (που παρουσιάζουν δηλ. σέ σημεία του μορίου θετικό και άρνητικό φορτίο) δλοι μαζί, κανένας δμως χωριστά ή μόνος του, άποδίδουν τό θενζόλιο. Έτσι τό θενζόλιο θεωρεῖται κάτι ένδιαμεσο δλων αυτῶν τών τύπων θρίδιο, δηλ. νόθο (δ δρος έχει ληφθεῖ άπό τή Βιολογία). Πρέπει άκόμη νά τονισθεῖ ότι δέν έχουν άπομονωθεῖ ίσομερή που νά άντιστοιχουν σ' αυτούς τους τύπους,

δπως π.χ. συμβαίνει στήν ταυτομέρεια (σελ. 182) καί δι την πραγματικότητα γνωρίζουμε μία μοναδική μορφή του βενζολίου, ένδιαμεσο δπως είπαμε δλων αύτῶν τῶν τύπων. Ὁ συμβολισμός τῆς ιδιότυπης αύτῆς καταστάσεως γίνεται είτε μέ τόν τύπο IV, ἵνα κανονικό δηλ. ἔξαγωνο μέ ἐγγεγραμμένο στικτό κύκλο, είτε μέ τόν τύπο V στόν δποῖο δέγγεγραμμένος κύκλος είναι πλήρης. Ὁ τελευταῖος χρησιμοποιεῖται περισσότερο.



I



II



III



IV



V

63. Παράγωγα τοῦ βενζολίου. Μονοπαράγωγα τοῦ βενζολίου βρίσκονται σέ μία μόνο μορφή κι αὐτό γιατί τά άδρογόνα του είναι ίσοτιμα. Διπαράγωγα σέ τρεῖς ίσομερεῖς μορφές:

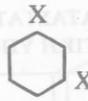
1) "Οταν ἀντικατασταθοῦν τά πυρηνικά άδρογόνα γειτονικῶν θέσεων (θέσεις 1,2 ή 2,3 ή 3,4 ή 4,5 ή 5,6 ή 6,1). Τά παράγωγα αὐτά λέγονται δρθο-διπαράγωγα ή γιά συντομία ο—.

2) "Οταν ἀντικατασταθοῦν τά πυρηνικά άδρογόνα δύο ἀτόμων ἄνθρακα πού χωρίζονται ἀπό ἕνα ἀτομο ἄνθρακα (θέσεις 1,3 ή 2,4 ή 3,5 ή 4,6 ή 5,1 ή 6,2). Τά παράγωγα αὐτά λέγονται μετα-διπαράγωγα ή γιά συντομία μ—.

3) "Οταν ἀντικατασταθοῦν τά πυρηνικά άδρογόνα δύο ἀτόμων ἄνθρακα πού χωρίζονται ἀπό δύο ἀτομα ἄνθρακα (θέσεις 1,4 ή 2,5 ή 3,6). Τά παράγωγα αὐτά λέγονται παρα-διπαράγωγα ή γιά συντομία π—.



ο—διπαράγωγο



μ—διπαράγωγο



π—διπαράγωγο

64. Ἀρωματική ὑποκατάσταση. "Αν στό βενζόλιο, μέ κάποια ἀντίδραση, εἰσαγάγουμε ἔναν δποιονδήποτε ὑποκαταστάτη, ἔστω X, τότε θά σχηματιστεῖ ἔνα μοναδικό μονοπαράγωγο C_6H_5X κι αὐτό γιατί, δπως είπαμε, τά ἔξι άδρογόνα του βενζολίου είναι ίσοτιμα.

"Αν δημοσίευτος στό μονοπαράγωγο αὐτό εἰσαγάγουμε και δεύτερο ύποκαταστάτη, δημοσίο ή διάφορο μέ τὸν πρῶτο, δηλ. η πάλι X ή Ψ, τότε θεωρητικά εἶναι δυνατό νά σχηματιστοῦν τά τρία ισομερή διπαράγωγα: ο—, μ—, π— (βλ. παραπάνω). Ποιό ή ποιά δημοσίευτος θά σχηματιστοῦν στήν πραγματικότητα; Αὐτό πού ἔχει διαπιστωθεῖ εἶναι ὅτι διπωσδήποτε τά ισομερή θά σχηματιστοῦν σέ διαφορετικές άναλογίες.

Σέ πρώτη προσέγγιση μέ άρκετή ἐπιτυχία ή ἀπάντηση δίνεται μέ βάση ἐμπειρικούς κανόνες πού προέκυψαν ἀπό πειράματα. 'Απ' αὐτά προκύπτουν δύο διαπιστώσεις:

α) ὅτι, δημοσίευτος εἴπαμε, τά διπαράγωγα σχηματίζονται σέ άνισες ποσότητες. Και μάλιστα η σχηματίζεται ἔνα μετίγμα ἀπό τό ο— και τό π— ισομερές σέ ίσες περίπου άναλογίες και ὅχι τό μ— η σχηματίζεται μόνο τό μ—διπαράγωγο και πρακτικά ὄχι τό ο— και τό π—.

β) η θέση πού θά πάει ο δεύτερος ύποκαταστάτης, X ή Ψ, δέν ἔξαρταται ἀπό τή φύση του, ἀλλά ἀπό τή φύση του ύποκαταστάτη πού ηδη ύπάρχει στό μονοπαράγωγο και ὁ ὀποῖος ἐκδηλώνει κατευθυντική δράση γιά τό νεοεισερχόμενο. "Αν δέ ύποκαταστάτης πού ηδη ύπάρχει στό μόριο δέν ἔχει διπλό δεσμό (ύποκαταστάτης 1ης τάξεως) κατευθύνει, ὀδηγεῖ τό νέο ύποκαταστάτη σέ ο— η π— θέση. "Αν ἀντίθετα ἔχει διπλό δεσμό (ύποκαταστάτης 2ας τάξεως), τότε ὀδηγεῖ τό νεοεισερχόμενο ύποκαταστάτη σέ μ—θέση.

'Ο πίνακας VII περιλαμβάνει τούς κυριότερους ύποκαταστάτες 1ης και 2ας τάξεως.

ΠΙΝΑΚΑΣ VII

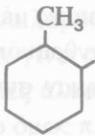
ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΕΣ ΩΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΕΣ

ΣΤΗΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΗ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

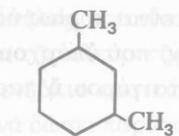
Υποκαταστάτες 1ης τάξεως (ο— και π— κατευθυντές) δέν ἔχουν διπλό δεσμό	Υποκαταστάτες 2ας τάξεως (μ—κατευθυντές) περιέχουν διπλό δεσμό
ἀλογόνο ἀλκύλιο R ἀλκοξύλιο OR ἀμινομάδα NH ₂	νιτροομάδα NO ₂ καρβονύλιο CO καρβοξύλιο COOH

65. Διάφορα μέλη. Από τά δόμολογα του βενζολίου και τούς αλλούς πιό πολυσύνθετους ύδρογονάνθρακες πού δείχνουν άρωματικό χαρακτήρα ένδιαφέρον παρουσιάζουν τά παρακάτω σώματα:

Ξυλόλιο, διμεθυλοβενζόλιο $C_6H_4(CH_3)_2$. Βρίσκεται στη λιθανθρακόπιστα και, σάν διπαράγωγο, έμφανίζεται σέ τρεις ίσομερεῖς μορφές. Χρησιμοποιεῖται στή βιομηχανία τῶν χρωμάτων.



ο—ξυλόλιο



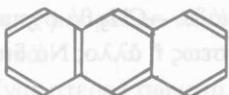
μ—ξυλόλιο



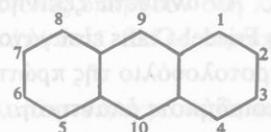
π—ξυλόλιο

Στυρόλιο, βινυλοβενζόλιο $C_6H_5CH=CH_2$. Παρασκευάζεται άπο τό αιθυλοβενζόλιο (σελ. 88) μέ καταλυτική άπόσπαση ύδρογόνου. Έπειδή περιέχει άκόρεστη πλευρική άλυσίδα, τό βινύλιο, πολυμερίζεται πολύ εύκολα και χρησιμοποιεῖται στήν παρασκευή διαφόρων πλαστικῶν και τεχνητοῦ καουτσούκ.

Άνθρακένιο $C_{14}H_{10}$. Περιέχει τρεῖς συμπυκνωμένους σέ ο—θέση βενζολικούς πυρῆνες. Ο τύπος του είναι ο I ή άπλοποιημένος πάλι, άναλογα μέ τό βενζόλιο, II, πού δείχνει και τήν άριθμηση.



I



II

Είναι συστατικό τοῦ πράσινου έλαιον τῆς λιθανθρακόπιστας, άπό δπου και τό παίρνουμε. Είναι άχρωμα φυλλίδια, διαλύεται δύσκολα στά συνηθισμένα διαλυτικά μέσα και χρησιμοποιεῖται ώς πρώτη υλη γιά τήν παρασκευή χρωμάτων (άλιζαρίνη κ.ά.).

66. Καρκινογόνες ουσίες. Ο Αγγλος χειρουργός Pitt διαπίστωσε στατιστικά ότι δικαρκίνος παρουσιάζεται ως έπαγγελματική άσθενεια στούς καπνοδοχοκαθαριστές. Άργοτερα διαπιστώθηκε ότι και οι έργατες των έργοστασίων λιθανθρακόπισσας και οι ρυκτελαίων πάθαιναν πολύ συχνά καρκίνο του δέρματος. Άκομα Ιάπωνες έπιστήμονες πέτυχαν νά προκαλέσουν σέ πειραματόζωα (ποντίκια) καρκινώματα μέση πάλειψη λιθανθρακόπισσας η ενεση διαλυμάτων αυτής η άλλων σωμάτων πού έν τῷ μεταξύ είχε δειχθεῖ ότι μποροῦν νά προκαλέσουν καρκίνο. Τά άλλα αυτά σώματα είναι κυρίως ύδρογονάνθρακες μέ μεγάλο άριθμό θενζολικών πυρήνων, πού ύπάρχουν στή λιθανθρακόπισσα η τήν πίστα του καπνοῦ του τσιγάρου η παρασκευάστηκαν συνθετικά, χρώματα κ.ά.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

58. Πόσα g θενζόλιο και πόσα νιτρικό δέξι (περιεκτικότητας σέ HNO_3 63%) χρειάζονται γιά νά παρασκευαστοῦν 100 g νιτροθενζόλιο;

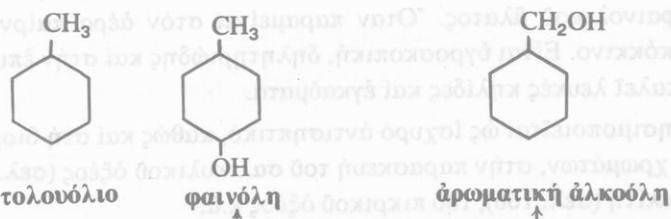
59. Μέ νιτρωση τολουολίου παίρνουμε τελικά 50 g τροτύλης. Άν ή άντιδραση τής νιτρώσεως χωρεῖ μέ άπόδοση 80%, πόσο τολουόλιο σέ g νιτρώθηκε;

60. Νά γραφοῦν οι τύποι των ίσομερῶν διπαραγώγων του θενζολίου $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$.

61. Νιτρώνουμε τολουόλιο μέ τρόπο ώστε σέ κάθε μόριο $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$ νά άντιστοιχεῖ μία δμάδα — NO_2 . Ποιό η ποιά νιτροτολουόλια θά σχηματιστοῦν; "Αν άντιθετα ξεκινήσουμε άπό νιτροθενζόλιο και μέ τήν άντιδραση Friedel-Crafts εισαγάγουμε μία δμάδα — CH_3 θά σχηματιστεῖ τό ίδιο νιτροτολουόλιο τής πρώτης άντιδράσεως η άλλο; Νά δικαιολογηθεῖ η διποιαδήποτε άπαντηση.

ΦΑΙΝΟΛΕΣ – ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΚΟΟΛΕΣ

Μέ αντικατάσταση ένός ή περισσότερων ύδρογόνων άπο ύδροξύλιο στό μόριο τῶν ἀρωματικῶν ύδρογονανθράκων σχηματίζονται τά ύδροξυλιωμένα παράγωγά τους. "Αν η αντικατάσταση γίνει σέ πυρηνικά ύδρογόνα λαμβάνονται φαινόλες, που είναι και τά σπουδαιότερα παράγωγά, ἃν γίνει σέ ύδρογόνα τῆς πλευρικής ἀλυσίδας λαμβάνονται οι ἀρωματικές ἀλκοόλες. Τό βενζόλιο φυσικά δίνει μόνο φαινόλες. Τό τολουόλιο δύμως π.χ. μπορεῖ νά δώσει παράγωγα και άπο τίς δύο τάξεις:



πρωορτίν έπειτα δύο χρόνια ο ίδιος παρέστη στην αίθουσα της Ακαδημίας της Αθήνας για να παραδώσει την πρώτη του έργο, την έργο της οποίας ήταν η μετάφραση της ιεραρχίας της Αρχαίας Ελληνικής θεοτοκίας στην Αγγλική γλώσσα.

67. Φαινόλες. Ὁρισμένες φαινόλες ύπάρχουν στή λιθανθρακόπισσα και μποροῦμε νά τίς πάρουμε ἀπό ἐκεῖ, ἄλλες παρασκευάζονται συνθετικά.

Είναι στερεά σώματα, λίγο διαλυτά στό ψυχρό νερό, περισσότερο στό θερμό. Παρουσιάζουν άσθενή δξινο χαρακτήρα —είναι πιό άσθενή δξέα από τό άνθρακικό δξύ H_2CO_3 — και σχηματίζουν, άντιστοιχα μέτα άλκοολικά ǎλατα της ἄκυκλης σειρᾶς, τά φαινολικά ǎλατα, πού είναι πιό σταθερά από αυτά και διαλύνονται στό νερό χωρίς νά διασπαστοῦν. Οι φαινόλες δείχνουν έντονότερο τόν άρωματικό χαρακτήρα

άπό τους ύδρογονάνθρακες. Δέν δέξειδώνονται και σχηματίζουν αιθέρες, που πολλοί άπ' αυτούς έχουν ευχάριστη δσμή και χρησιμοποιούνται στήν άρωματοποιία: σχηματίζουν έπισης και έστερες. Μέ FeCl₃ δίνουν χαρακτηριστικές χρώσεις (κόκκινη, κυανή, κυανοϊώδη) μέ τις οποίες μπορεῖ νά γίνει ή άνιχνευσή τους.

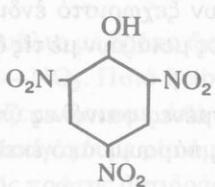
Φαινόλη C₆H₅OH. Τήν παίρνουν άπό τή λιθανθρακόπισσα ή τήν παρασκευάζουν συνθετικά μέ περισσότερες μεθόδους, π.χ. άπό χλωροβενζόλιο και NaOH σέ ύψηλή θερμοκρασία και πίεση:



Είναι άχρωμο κρυσταλλικό σῶμα μέ χαρακτηριστική δσμή και καυστική γεύση. Διαλύεται λίγο στό νερό, εύκολα στούς όργανικούς διαλύτες καθώς και σέ διαλύματα ύδροξειδίων τῶν άλκαλίων μέ σχηματισμό φαινολικοῦ ἄλατος. "Οταν παραμείνει στόν άέρα παίρνει ἔνα χρῶμα κόκκινο. Είναι ύγροσκοπική, δηλητηριώδης και στήν έπιδερμίδα προκαλεῖ λευκές κηλίδες και ἐγκαύματα.

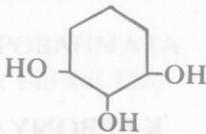
Χρησιμοποιεῖται ως ίσχυρό άντισηπτικό, καθώς και στή βιομηχανία τῶν χρωμάτων, στήν παρασκευή τοῦ σαλικυλικοῦ δξέος (σελ. 213), τοῦ βακελίτη (σελ. 166), τοῦ πικρικοῦ δξέος κ.ἄ.

68. Πικρικό δξύ HOC₆H₂(NO₂)₃. Παρασκευάζεται μέ νίτρωση τῆς φαινόλης, τῆς οποίας είναι τρινιτρωμένο παράγωγο. Ο Σ.Τ. του είναι:



Είναι κίτρινο, κρυσταλλικό σῶμα, εύδιάλυτο στό νερό, μέ ίσχυρές δξινες ιδιότητες και πικρή γεύση. Χρησιμοποιεῖται ως κίτρινο χρῶμα γιά τή βαφή τοῦ μαλλιοῦ και τοῦ μεταξιοῦ, στή θεραπεία τῶν ἐγκαυμάτων και ως έκρηκτική υλη.

Από τίς φαινόλες μέ περισσότερα ύδροξύλια, ἐνδιαφέρον παρουσιάζουν ή ύδροκινόνη C₆H₄(OH)₂ και ή πυρογαλλόλη C₆H₃(OH)₃.



‘Υδροκινόνη

Πυρογαλλόλη

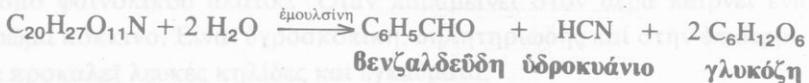
΄Η ύδροκινόνη είναι ίσχυρό άναγωγικό σώμα και χρησιμοποιεῖται στή φωτογραφική τέχνη γιά τίς έμφανίσεις. Ή πυρογαλλόλη παρασκευάζεται μέ θέρμανση του γαλλικού δξέος (σελ. 214), έχει άνάλογες ιδιότητες και έφαρμογές και χρησιμοποιεῖται στή βαφή τῶν τριχῶν. Τά άλκαλικά της διαλύματα ἀπορροφοῦν εύκολα τό δξυγόνο.

άπό τους ιδρογονάνθρακες και συμπατίουν αιθέρη, ταύτισης των πολλών διαφορετικών συστατικών χρησιμοποιούνται στήν πρωτότυπη μεθόδου της απόστασης. Μάλιστα FeCl_3 δίνουν χαρακτηριστικές αντίδρασης (αποχρωματισμός) με τις σκοτεινές υπορείς.

ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Όπως και στήν άκυκλη σειρά, οι καρβονυλικές ένώσεις διακρίνονται σέ άλδενδες και κετόνες. Από όλα αυτά τά σώματα ένδιαφέρον παρουσιάζει ή απλούστερη άλδενδη, ή **βενζαλδενδη**.

69. Βενζαλδενδη $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$. Βρίσκεται στό γλυκοζίτη άμυγδαλίνη πού είναι συστατικό τών πικραμύγδαλων και άλλων πικρών πυρήνων. Από τήν άμυγδαλίνη μπορεῖ νά παρασκευαστεῖ μέ ύδρολυση πού γίνεται μέ τό ένζυμο **έμουλσίνη**:



Είναι ύγρο άχρωμο, έλαιωδες, μέ δσμή πικραμύγδαλου, άδιάλυτο στό νερό και διαλυτό στούς δργανικούς διαλύτες. Στόν άέρα δξειδώνεται πολύ γρήγορα και δίνει βενζοϊκό δξύ (αυτοξείδωση):



Μέ διαλύματα ύδροξειδίων τών άλκαλίων παθαίνει συγχρόνως δξειδωση και άναγωγή και δίνει βενζοϊκό δξύ και βενζυλαλκοόλη, πού είναι άρωματική άλκοόλη:



Η δξειδοαναγωγή αντή πού τή δίνουν πολλές άλδενδες — κυκλικές και άκυκλες — λέγεται και **άντιδραση Cannizzaro**.

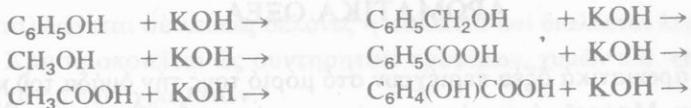
Η βενζαλδενδη χρησιμοποιεῖται ως πρώτη υλη σέ συνθέσεις και στήν παρασκευή διαφόρων χρωμάτων.

Από τη σερούλα με περισσότερη υδραράτα, αντισφέρον πάροντας την ίδια παλαιότητα, στην περιστού τών δικαιωμάτων και της έκρητικης διάρροης.

Από τη σερούλα με περισσότερη υδραράτα, αντισφέρον πάροντας την ίδια παλαιότητα, στην περιστού τών δικαιωμάτων και της έκρητικης διάρροης.

Παρασκευάζεται μέσω της διεύθυνσης με σύστημα ή μέση αντιδρασης Cannizzaro (σελ. 210).
ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ
 παρατημένη σε φύλλο (για τά κεφάλαια 140 και 150)

62. Νά συμπληρωθοῦν οί παρακάτω άντιδράσεις:



63. Κατά τή διάσπαση μιᾶς ποσότητας άμυγδαλίνης μέ δξέα η έμουλσίνη σχηματίζονται 9 g ύδροκυάνιο. Πόση ήταν σέ g ή ποσότητα τής άμυγδαλίνης που ύδρολύθηκε καί ποιά ἄλλα σώματα σχηματίζονται συγχρόνως; Νά υπολογιστεῖ καί ή ποσότητά τους σέ g.

64. Θέλουμε νά παρασκευάσουμε 22 g θενζυλαλκοόλης μέ τήν άντιδραση Cannizzaro. Πόση θενζαλδεΰδη χρειαζόμαστε γι' αύτό τό σκοπό; Αν ώς δεύτερο προϊόν σχηματίζεται θενζοϊκό κάλιο ποιά θά είναι ή ποσότητά του σέ g που θά παρασκευαστεῖ;

65. Κατά τήν αύτοξείδωση μιᾶς ἀγνωστης ποσότητας θενζαλδεΰδης πήραμε τελικά 18,3 g θενζοϊκό δξύ. Πόση είναι ή θενζαλδεΰδη που αύτοξειδώθηκε καί ποιός δ δγκος τοῦ δξυγόνου σέ K.S. που χρειάστηκε γιά τήν αύτοξείδωση αύτή;

66. Εχουμε ἔνα παράγωγο τοῦ θενζολίου μέ M.T. C_7H_8O . Τό σῶμα αύτό άντιδρᾶ μέ μεταλλικό νάτριο μέ ἔκλυση ύδρογόνου, δχι δμως μέ διάλυμα NaOH. Μέ δξείδωση δίνει τελικά ἔνα σῶμα μέ τύπο $C_7H_6O_2$. Ποιό ήταν τό ἀρχικό σῶμα καθώς καί τό προϊόν τής δξειδώσεως; Νά δικαιολογηθεῖ δ τύπος τοῦ ἀρχικοῦ σώματος που θά βρεθεῖ.

(οξεί διάλογος με την απόδοση)

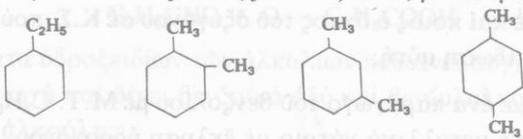
ΚΑΡΒΟΝΥΛΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΟΞΕΑ

Τά άρωματικά όξεα περιέχουν στό μόριό τους τήν διμάδα του καρβοξυλίου. Μπορεῖ νά περιέχουν και περισσότερα από ένα καρβοξύλια ή και άλλες χαρακτηριστικές διμάδες.

Χαρακτηριστικό είναι ότι μποροῦμε νά πάρουμε τά άρωματικά όξεα από τά διμόλογα του βενζολίου μέ δεξείδωση: δι βενζολικός πυρήνας δέν δεξειδώνεται έξαιτιας τής σταθερότητάς του, ένω ή πλευρική άλυσίδα μικρή ή μεγάλη, ευθεία ή διακλαδισμένη δεξειδώνεται σέ καρβοξύλιο άπευθείας ένωμένο στόν πυρήνα. Ή δεξείδωση γίνεται μέ ίπερμαγγανικό κάλιο.

Μέ τή μέθοδο αυτή μποροῦμε νά συμπεράνουμε πόσες πλευρικές άλυσίδες και σέ ποιά θέση ίπάρχουν στό βενζολικό πυρήνα. Αν έχουμε π.χ. τό διμόλογο του βενζολίου C_8H_{10} αυτό μπορεῖ νά είναι αιθυλοβενζόλιο I ή διμεθυλο-βενζόλιο (ξυλόλιο) o-, II, μ-, III ή π-, IV.



I Αιθυλοβενζόλιο

II ο-ξυλόλιο

III μ-ξυλόλιο

IV π-ξυλόλιο

Μέ δεξείδωση από τό αιθυλοβενζόλιο θά πάρουμε βενζοϊκό όξυ, από τά ξυλόλια o-, μ-, ή π-φθαλικό όξυ. Έτσι μποροῦμε νά βροῦμε τή μορφή τής πλευρικής άλυσίδας καθώς και τίς θέσεις άν ήταν περισσότερες και νά διακρίνουμε άνάμεσα στά ίσομερή διμόλογα του βενζολίου C_8H_{10} .

Τά σπουδαιότερα άρωματικά όξεα είναι τό βενζοϊκό, τό φθαλικό, τό σαλικυλικό και τό γαλλικό όξυ.

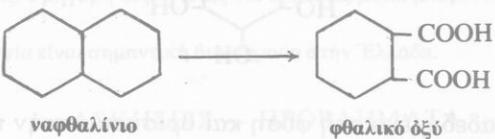
70. Βενζοϊκό όξυ C_6H_5COOH . Βρέθηκε στή ρητίνη βενζόνη και από έκει πήρε και τό όνομά του. Βρίσκεται άκόμη σέ αιθέρια έλαια, σέ βάλσαμα, στά ούρα κ.ά.

Παρασκευάζεται άπό τή βενζαλδεΰδη μέ δέξιδωση ή μέ αντίδραση Cannizzaro (σελ. 210). Έπίσης άπό τό τολουόλιο μέ δέξιδωση ή μέ μετατροπή σέ τριχλωροπαράγωγο και άλκαλική υδρόλυση:



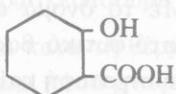
Κρυσταλλώνεται σέ λευκές βελόνες ή φυλλίδια και διαλύεται λίγο στό νερό. Χρησιμοποιεῖται ως συντηρητικό τροφίμων, χυμῶν κ.α. και στή βιομηχανία τῶν χρωμάτων.

71. Φθαλικά δέξια $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$. Δικαρβονικό δέξι πού ώς διπαράγωγο τοῦ βενζολίου άπαντά σέ τρεῖς μορφές, ο—, μ— και π—. Τό πιό σημαντικό είναι τό ο— φθαλικό δέξι. Παρασκευάζεται μέ δέξιδωση τοῦ ναφθαλινίου.

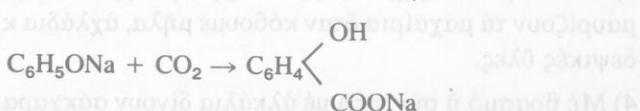


Χρησιμοποιεῖται στήν παρασκευή τοῦ ίνδικου (λουλάκι) και άλλων χρωμάτων καθώς και πλαστικῶν ύλων.

72. Σαλικυλικό δέξι $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{COOH}$, ο-υδροξυ-βενζοϊκό δέξι. Περιέχει στό μόριό του καρβοξύλιο και φαινολικό υδροξύλιο και άνήκει στά φαινολοξέα. Ο Σ.Τ. του είναι:



Είναι πολύ διαδεδομένο στή φύση είτε έλευθερο είτε μέ τή μορφή παραγώγων. Παρασκευάζεται άπό τό σαλικυλικό νάτριο μέ έπιδραση δέξεων. Τό σαλικυλικό νάτριο παρασκευάζεται εύκολα μέ θέρμανση φαινολικοῦ νατρίου και CO_2 στούς $120\text{-}140^\circ$ ύπό πίεση:

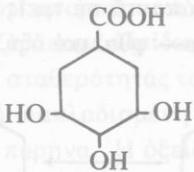


Είναι κρυσταλλικές θελόνες, λίγο διαλυτές στό νερό.

Χρησιμοποιείται ως άντισηπτικό, ως συντηρητικό τροφίμων, καθώς και στήν παρασκευή χρωμάτων κ.α.

Τό σαλικυλικό δξύ και τά παράγωγά του είναι άντιπυρετικά, άντιρρευματικά και άντινευραλγικά φάρμακα. Τό γνωστότερο και σπουδαιότερο είναι ή **ασπιρίνη**, άκετυλιωμένο στό φαινολικό ύδροξύλιο παράγωγο, άκετυλο-σαλικυλικό δξύ $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$.

73. Γαλλικό δξύ $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}$, 3,4,5-τριωδροξυ-θενζοϊκό δξύ. Άνήκει και αύτό στά φαινολοξέα. Ο Σ.Τ. του είναι:



Είναι πολύ διαδεδομένο στή φύση και βρίσκεται στήν **ταννίνη** και άλλες δεψικές υλες, άπό τίς όποιες και τό παίρνουν. Είναι κρυσταλλικές άχρωμες θελόνες. Έχει ίσχυρές άναγωγικές ιδιότητες. Μέ θέρμανση διασπάται σέ CO_2 και πυρογαλλόη (σελ. 208).



Τά σπουδαιότερα παράγωγά του είναι οι δεψικές υλες.

74. Δεψικές υλες. Μέ τό όνομα αύτό είναι γνωστά διάφορα σώματα, πολύ διαδεδομένα στό φυτικό βασίλειο. Είναι άμορφα, ευδιάλυτα στό νερό σώματα, μέ γεύση στυφή και παρουσιάζουν τίς έξης ιδιότητες:

- 1) Καθιζάνονται άπό τά διαλύματά τους μέ λευκώματα ή άλκαλοειδή.
- 2) Μετατρέπονται τό άκατέργαστο δέρμα στό συνηθισμένο.
- 3) Δίνουν μελανές χρώσεις μέ άλατα τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου. Γι' αύτό μαυρίζουν τά μαχαίρια όταν κόβουμε μῆλα, άχλαδια κ.α. πού περιέχουν δεψικές υλες.
- 4) Μέ θρασμό ή σύντηξη μέ άλκαλια δίνουν σάκχαρα και γαλλικό δξύ.

Η ταννίνη είναι μία άπό τις σπουδαιότερες δεψικές υλες. Βρίσκεται σέ φρούτα, στό μαρού κρασί και κυρίως στίς κηκίδες της βελανιδιᾶς, πού τις προκαλεῖ ένα έντομο, όψηνας. Άπο τις κηκίδες παίρνουν τήν ταννίνη μέχεκχύλιση μέ νερό. Χρησιμοποιεῖται ως στυπτικό φάρμακο, στή βυρσοδεψία και, παλαιότερα, γιά τήν παρασκευή του μελανιού.

75. Βυρσοδεψία. Είναι ή τέχνη και ή βιομηχανία τής κατεργασίας τῶν δερμάτων. Έχει σκοπό νά μετατρέψει τό άκατέργαστο δέρμα πού είναι σκληρό, σπάζει εύκολα και σπαίζει μέ τή δράση τῶν εύρωτομυκήτων και ἄλλων μικροοργανισμῶν, σέ κατεργασμένο δέρμα, μαλακό πού λυγίζει χωρίς νά σπάζει και ἀντέχει στήν ύγρασία και τούς μικροοργανισμούς χωρίς νά σπαίζει. Έτσι μπορεῖ νά χρησιμοποιηθεῖ στίς γνωστές έφαρμογές. Αρχικά τό δέρμα καθαρίζεται ἀπό τις τρίχες και τό συνδετικό ίστο και ἀκολουθεῖ ή κατεργασία μέ τίς δεψικές υλες ή τά έκχυλίσματά τους, πού διαρκεῖ ἀπό λίγες έβδομαδες έως δύο χρόνια. Η κατεργασία λέγεται δέψη και οι ἀντιδράσεις πού γίνονται δέν είναι γνωστές. Γρήγορη δέψη, ίδιως γιά έπανωδέρματα, μπορεῖ νά γίνει και μέ ἄλλα χρωμάτων.

Η βυρσοδεψία είναι σημαντική βιομηχανία στήν Έλλάδα.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

67. 0,1 mole τριχλωροπαράγωγου τοῦ τολουολίου $C_6H_5CCl_3$ ύδροιούνται σέ βενζοϊκό δξύ. Πόσα g βενζοϊκό δξύ θά πάρουμε και πόσο χλωριούχο νάτριο θά σχηματίστε ἀν τό HCl πού σχηματίζεται κατά τήν ύδρολυση τό διοχετεύσουμε μέσα σέ διάλυμα NaOH;

68. Νά ύπολογιστεῖ πόσα g φαινολικό νάτριο και πόσα 1 CO₂ σέ K.S. θά χρειαστοῦμε γιά νά παρασκευάσουμε 27,6 g σαλικυλικό δξύ.

69. Γαλλικό δξύ δίνει κατά τή θέρμανση 4 1 CO₂, σέ K.S. Πόσο γαλλικό δξύ θερμάνθηκε και πόσα g πυρογαλλόη θά πάρουμε;

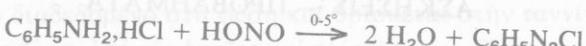
70. Ποιά σώματα θά πάρουμε ἀν θερμάνουμε τήν ασπιρίνη μέ διάλυμα KOH;

71. Μέ δξείδωση ναφθαλινίου παίρνουμε 199,2 g ο-φθαλικό δξύ. Άν η δξείδωση έγινε μέ ἀπόδοση 80% πόσο ναφθαλίνιο δξειδώθηκε;

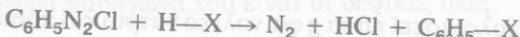
ΑΝΙΛΙΝΗ — ΧΡΩΜΑΤΑ

Ειδαμε ήδη (σελ. 90), τήν παρασκευή και διρισμένες ίδιότητες της άνιλίνης. Μία από τις κυριότερες ίδιότητες δύναμης της άνιλίνης, που δε μάς άπασχόλησε ως τώρα, είναι ή διαζώτωση, ή άντιδραση δηλ. με τό νιτρώδες δέξν.

76. Διαζώτωση της άνιλίνης. Μέ επίδραση νιτρώδους δέξνου σε υδροχλωρικό άλας της άνιλίνης σε χαμηλή θερμοκρασία ($0\text{--}5^\circ$) σχηματίζεται διαζωνιακό άλας. Τό νιτρώδες δέξν ρίζει τό παίρνουν από νιτρώδες νάτριο και υδροχλωρικό δέξν:

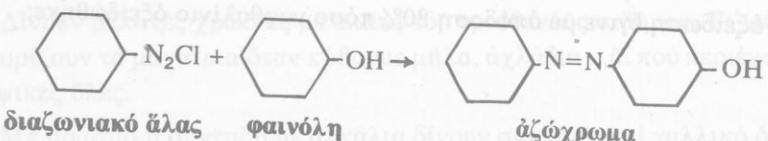


Τά διαζωνιακά άλατα είναι ήλεκτρολύτες, διασπώνται εύκολα και γι' αυτό δέν άπομονώνονται. Είναι πολύ δραστικά σώματα και χρησιμοποιούνται, μέ τή μορφή τῶν διαλυμάτων τους, σε συνθετικές παρασκευές που στηρίζονται στή γενική άντιδραση:



Έτσι παίρνουμε φαινόλες ($\text{X}=\text{OH}$), φαινολαιθέρες ($\text{X}=\text{OR}$), άλογονοράγωγα κ.α.

Σέ άλλη σειρά άντιδράσεων, τά διαλύματα τῶν διαζωνιακῶν άλάτων άντιδρούν μέ φαινόλες, άρωματικές άμινες και παράγωγά τους (σύζευξη) και δίνουν χρώματα, τά δύοια λέγονται άζωχρώματα (παλαιότερα έπισης χρώματα άνιλίνης). Π.χ.



77. Χρώματα. Ἡ χρησιμοποίηση τῶν χρωμάτων ἀπό τὸν ἄνθρωπο γιά τή βαφή ή διακόσμηση τοίχων, δοχείων, διαφόρων ἀντικειμένων καθώς καὶ τῶν ὑφασμάτων ἡ νημάτων χάνεται στὰ βάθη τῆς προϊστορίας. Ἀρχικά ὁ ἄνθρωπος χρησιμοποίησε ἀνόργανα χρώματα, πού τά ἔθρισκε ἔτοιμα στή φύση ώς ὀρυκτά, π.χ. τὴν ὄχρα, τό κιννάβαρι, τή σανδαράχη κ.ἄ. Ἀργότερα ἀρχισε νά χρησιμοποιεῖ καί ὀργανικά χρώματα, πού εἶναι ἐπίσης φυσικά προϊόντα, ἀπό φυτικές καί ζωικές πρῶτες ὕλες, δπως τό ἴνδικο (λουλάκι) ἀπό φυτά καί τήν πορφύρα ἀπό ζῶα. Ἔως τά μέσα τοῦ 19ου αἰώνα ὁ ἀριθμός τῶν φυσικῶν χρωμάτων αὐξήθηκε, ποτέ δμως αὐτά δέν ξεπέρασαν τίς λίγες δεκάδες. Τό 1856 ὁ Perkin παρασκεύασε, τυχαῖα, τή μωβεΐνη, πού μαζί μέ τό πικρικό ὁξύ ἦταν τά πρῶτα χρώματα πού παρασκευάστηκαν συνθετικά. Σήμερα τά συνθετικά χρώματα ἀντικατέστησαν τά φυσικά γιατί εἶναι ὥραιότερα, σταθερότερα, καθαρότερα, σέ μεγαλύτερο ἀριθμό ἀποχρώσεων καί τό κόστος τους εἶναι μικρότερο. Ἡ σταθερότητα τῶν χρωμάτων εἶναι ὁ ἀποφασιστικός παράγοντας γιά τή χρησιμοποίηση ἐνός χρώματος στήν πράξη. Τό χρῶμα δηλ. δέν πρέπει νά ἀλλοιώνεται (κόθει) οὕτε μέ τήν πάροδο τοῦ χρόνου, οὕτε ἀπό τό φῶς, τόν ἀέρα, τόν ἰδρώτα ή τό πλύσιμο μέ νερό, σάπωνα ή ἀπορρυπαντικό.

Τά χρώματα είναι έγχρωμες ένωσεις, αυτό δημιουργεί την καθολή σημαίαν. Οι κάθε χρώματα είναι έγχρωμη ένωση είναι χρώμα. Μία δργανική ένωση είναι έγχρωμη, δηλαδή στο μόριό της περιέχει μία ή περισσότερες διάφορες μέρες διπλούς δεσμούς, χρωμοφόρες διάφορες. Οι διάφορες αυτές μετατοπίζουν την άπορρόφηση του φωτός σε μεγαλύτερα μήκη κύματος, κυρίως από το ύπεριωδες στο δρατό (βαθυχρωμία). "Ετσι η ένωση έμφανιζεται χρωματισμένη με τό συμπληρωματικό χρώμα της περιοχής πού άπορροφα. "Οταν π.χ. με την παρουσία της χρωμοφόρου διάφορας η ένωση άπορροφα στο κυανό, έμφανιζεται χρωματισμένη κιτρινη. Τέτοιες χρωμοφόρες διάφορες είναι π.χ. οι $>C=O$, $-N=N-$, $-N=O$, $>C=C<$ κ.α.

Γιά νά γίνει ομως μία έγχρωμη ένωση χρώμα, νά μπορει δηλ. νά βάφει, πρέπει νά περιέχει στό μόριό της και μία άλλη ομάδα, ίκανη νά σχηματίζει άλατα, τήν αυξόχρωμη ομάδα, όπως π.χ. οι ομάδες $-OH$, $-NH_2$ και τά άλκυλιωμένα παράγωγά τους.

Τό φαινόμενο τῆς βαφῆς ἔξηγεῖται ἀνάλογα μὲ τὴ χημική σύστα-

ση τῆς φυσικῆς ἡ συνθετικῆς ἴνας πού θάφεται. Πραγματικά, οἱ ὑφαντικές ἴνες χωρίζονται σέ πρωτεϊνικῆς φύσεως (ὅπως οἱ φυσικές μαλλί καὶ μετάξι καὶ ἀπό τίς συνθετικές τό νάυλον) καὶ σέ ὑδατάνθρακες (ὅπως ἀπό τίς φυσικές τό βαμβάκι καὶ τό λινάρι καὶ ἀπό τίς συνθετικές ἡ ραγιόν καὶ ἡ τσελβόλη).

Γιά τήν πρώτη κατηγορία πού συμπεριφέρονται ὡς ἀμφολύτες, ἔχουν δηλ. τήν ἰκανότητα νά σχηματίζουν ἄλατα μέ δξέα ἡ μέταλλα, ἡ βαφή ἔξηγεται ἀκριβῶς μέ τό σχηματισμό αὐτοῦ τοῦ ἄλατος, εἰναι δηλ. χημικό φαινόμενο. Γιά τή δεύτερη κατηγορία, πού εἰναι σώματα οὐδέτερα, ἡ βαφή εἰναι προσρόφηση ἡ διάλυση τοῦ χρώματος στήν ἴνα, δηλ. φυσικοχημικό φαινόμενο.

Ἡ συστηματική κατάταξη τῶν χρωμάτων γίνεται μέ βάση δύο κριτήρια:

α) τή χημική σύνταξη· ἔχουμε π.χ. τά ἀζωχρώματα, τά θειούχα χρώματα, τά ίνδικοειδή καὶ τά χρώματα ἀλιζαρίνης.

β) τόν τρόπον· βασικά, οὖσια-στικά χρώματα, πού βάφουν ἀπό δξίνο ἡ οὐδέτερο λουτρό, χωρίς χρησιμοποίηση βοηθητικοῦ μέσου, μαλλί καὶ μετάξι· 2) χρώματα προστύψεως, πού βάφουν μέ τή χρησιμοποίηση προστύμματος, ἐνός ἄλατος δηλ. μετάλλου (Cr, Fe, Al), πού ὑδρολύεται εὔκολα καὶ δίνει μέ τό χρώμα τίς λάκκες, ἀδιάλυτες ἐνώσεις; 3) χρώματα ἀναγωγῆς καὶ θειούχα, πού, ἐπειδή εἰναι ἀδιάλυτα, ἀνάγονται σέ ἀλκαλικό λουτρό πρός ἄχρωμες, διαλυτές ἐνώσεις, τίς λευκοενώσεις. Διαποτίζουν μ' αὐτές τίς ἴνες καὶ ὑστερα μέ δξειδωση (ἀέρας ἡ δξειδωτικά μέσα) ἀνασχηματίζεται τό ἀδιάλυτο χρώμα, πού τώρα ὅμως στερεώνεται ἐπάνω στήν ἴνα καὶ ἔτσι αὐτή βάφεται.

Γίνεται ἔτσι φανερό ὅτι δέν εἰναι δυνατό κάθε χρώμα νά χρησιμοποιηθεῖ γιά τή βαφή όποιασδήποτε ἴνας. "Ἐτσι π.χ., χρώματα πού χρειάζονται ἀλκαλικά λουτρά, δέν εἰναι δυνατόν νά χρησιμοποιηθοῦν γιά μαλλί καὶ μετάξι, πού ώς πρωτεΐνες διαλύονται στά ἀλκάλια.

Τά χρώματα, ἐκτός ἀπό τήν ἐφαρμογή τους στή βαφική τῶν νημάτων καὶ τῶν ὑφασμάτων, χρησιμοποιοῦνται καὶ στήν παρασκευή μελανιῶν, στήν Ἀναλυτική Χημεία ώς δεῖκτες, στό χρωματισμό ἀνατομι-

κῶν καὶ μικροσκοπικῶν παρασκευασμάτων κ.ἄ. Ἡ χρησιμοποίησή τους γιά τή χρώση τροφίμων γενικά ἀπαγορεύεται, γιατί πολλά ἀπό αὐτά ἀποδείχθηκε ὅτι παρουσιάζουν καρκινογόνες ίδιότητες.

Ἡ βιομηχανία τῶν χρωμάτων εἶναι ἀπό τούς μεγαλύτερους καὶ σημαντικότερους κλάδους τῆς παγκόσμιας χημικῆς βιομηχανίας.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ — ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

72. Έχουμε ἕνα μεῖγμα ἀπό βενζόλιο, ἀνιλίνη καὶ φαινόλη. Ζητεῖται: α) Σὲ ποιό βιομηχανικό προϊόν ὑπάρχει τέτοιο (ἢ ἀνάλογο) μεῖγμα; β) Μέ ποιά χημική μέθοδο μποροῦμε νά χωρίσουμε τό μεῖγμα στά συστατικά του;

73. Πόσα g νιτροβενζόλιο χρειάζονται γιά την παρασκευή 80 g άνιλίνης; Πόσος είναι, σέ K.S., ό σγκος του ύδρογόνου πού χρησιμοποιήθηκε γιά την άναγωγή; Πόσα g μεταλλικό σίδηρο και πόσα ύδροχλωρικό δέξι πυκνό (πυκνότητα 1,19, περιεκτικότητα σε HCl 36,5% σε βάρος) χρειάζεται γιά νά παρασκευαστεί τό ύδρογόνο;

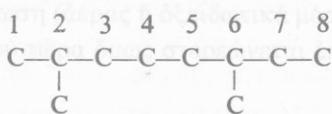
74. Θέλουμε άπό βενζόλιο νά παρασκευάσουμε 1000 g άνιλίνη. Μέ ποιές άντιδράσεις θά προχωρήσουμε; Νά γραφούν οι άντιδράσεις. "Αν σέ κάθε άντιδραση ή άπόδοση είναι 80% άπό πόσο βενζόλιο πρέπει νά ξεκινήσουμε;

ΥΑΡΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

‘Υδραφωματικές’ ένώσεις λέγονται τά ύδρογονωμένα παράγωγα τῶν ἀρωματικῶν ένώσεων. Ή ύδρογόνωση μπορεῖ νά είναι μερική, δύποτε παίρνουμε ἀκόρεστες ένώσεις, ή ὀλοκληρωτική, δύποτε παίρνουμε κεκορεσμένες ένώσεις. Οἱ ένώσεις αὐτές δέν παρουσιάζουν πιά τὸ ἀρωματικό χαρακτήρα (σελ. 87), λέγονται ἀλεικυκλικές καὶ μοιάζουν, ἀνάλογα μέ τό βαθμό τῆς ύδρογονώσεως, μέ τίς ἄκυκλες ἀκόρεστες καὶ κεκορεσμένες ένώσεις.

Οι πιο ένδιαιφέρουσες ύδραρωματικές ένώσεις είναι τό **τερεβινθέλαιο** και ή **καμφουρά**, που άνηκουν στά **τερπένια**, και οι τάξεις των αιθερίων έλαιων και των **ρητινῶν**.

78. Τερπένια. "Ολες οι ένωσεις που άνήκουν σ' αυτή την τάξη έχουν 10 ατομα ανθρακα και είναι η υδρογονάνθρακες με γενικό τύπο $C_{10}H_{16}$ (**κυρίως τερπένια**) ή δέχυγονούχες ένωσεις, άλκοόλες η καρβονυλικές ένωσεις, με γενικούς τύπους $C_{10}H_{16}O$, $C_{10}H_{18}O$ και $C_{10}H_{20}O$ (**καρφουρές**). Υπάρχουν και τερπένια που άνήκουν στην άκυκλη σειρά και έχουν όλα τόν ίδιο σκελετό, δηλ. την ίδια άνθρακική άλυσίδα του 2,6-διμεθυλ-οκτανίου



Τά τερπένια βρίσκονται πολύ διαδεδομένα στό φυτικό βασίλειο· τά περισσότερα είναι σώματα ύγρα, μέ ευχάριστη δσμή, ἐνῷ οἱ καμφουρές στερεά, πτητικά σώματα, μέ χαρακτηριστική δσμή.

79. Τερεβινθέλαιο $C_{10}H_{16}$ (κοινά νέφτι). Τό παίρνουν άπό τη ρητίνη τῶν κωνοφόρων, κυρίως τῶν πεύκων. Ἀπό ἐντομές πού κάνουν

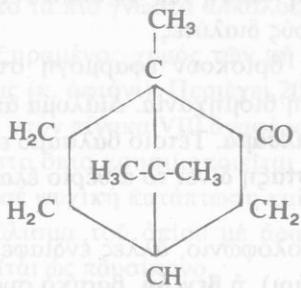
στό φλοιό τῶν πεύκων βγαίνει ἔνα κίτρινο ίξωδες ύγρο, ἡ τερεβινθίνη (κοινά, δχι σωστά, ρητίνη). Μ' αὐτή τῇ μορφῇ χρησιμοποιεῖται γιά τὴν παρασκευή τοῦ γνωστοῦ κρασιοῦ ρετσίνα. Ἡ τερεβινθίνη ἀποστάζεται μέν δρατμούς καὶ δίνει, στὸ ἀπόσταγμα, τὸ τερεβινθέλαιο, ἐνῷ στὸν ἀποστακτήρα παραμένει ὡς ὑπόλειμμα τὸ κολοφώνιο.

Τὸ τερεβινθέλαιο εἶναι ἄχρωμο ύγρο μέν χαρακτηριστική ὀσμή καὶ χρησιμοποιεῖται ὡς διαλυτικό μέσο, γιά τὴν παρασκευή θερνίκιῶν, ἐλαιοχρωμάτων καὶ τῆς καμφουρᾶς.

Τὸ κολοφώνιο εἶναι στερεό, ἄμορφο σῶμα, διαφανές, σπάει σάν τὸ γυαλί καὶ ἔχει χρῶμα ἀνοιχτό κίτρινο ὡς καστανό, ἀνάλογα μέ τίς συνθῆκες τῆς ἀποστάξεως. Εἶναι σχεδόν ἄοσμο, διαλυτό σέ δργανικούς διαλύτες καὶ μέ θέρμανση γίνεται μαλακό. Χρησιμοποιεῖται, σέ μικρά ποσά, γιά τὴν ἐπάλειψη στὰ τόξα τῶν ἔγχορδων δργάνων. Περισσότερο στὰ θερνίκια καὶ σέ εἰδικούς σάπωνες, τοὺς ρητινοσάπωνες.

Τερεβινθέλαιο καὶ κολοφώνιο παράγονται σέ μεγάλες ποσότητες στήν Ἑλλάδα καὶ ἔξαγονται στὸ ἔξωτερικό.

80. Καμφουρά $C_{10}H_{16}O$. Εἶναι κετόνη καὶ ἔχει τὸν τύπο:



Βρίσκεται στὸ ξύλο τῆς φαρμακευτικῆς καμφουρᾶς, φυτοῦ τῆς Φορμόζας, καὶ ἀπό αὐτό τὴν παίρνουν. Συνθετικά παρασκευάζεται ἀπό τὸ τερεβινθέλαιο. Εἶναι λευκό κρυσταλλικό σῶμα, μέν ἔντονη χαρακτηριστική ὀσμή. Εἶναι πολύ πτητικό σῶμα καὶ ἔξαχνώνεται εὔκολα. Χρησιμοποιεῖται στήν προφύλαξη τῶν ρούχων ἀπό τὸ σκῶρο, ὡς καρδιοτονωτικό σέ ἐλαιῶδες διάλυμα, καθώς καὶ στήν παρασκευή τοῦ κελλουλούτη (σελ. 79).

Εἰσαντίνη. Βρέθηκε στὶς μῆ φρίμες πατάτες καὶ εἶναι τεργυρότερο δηλατέσσιο.

81. Αἰθέρια ἔλαια. "Ετσι λέγεται μία όμάδα ἐνώσεων μέ ελαιώδη σύσταση καὶ, συνήθως, εὐχάριστη δόσμη. Τά αἰθέρια ἔλαια θρίσκονται σέ διάφορα μέρη τῶν φυτῶν, ὅπως ἄνθη, φύλλα, καρπούς κ.ἄ. Ἀπό τά φυτικά αὐτά μέρη τά παίρνουν μέ πίεση, ἐκχύλιση μέ τά κατάλληλα διαλυτικά μέσα ἡ μέ ἀπόσταξη μέ νδρατμούς, μαζί δηλ. μέ νερό.

Είναι μείγματα ἀπό διάφορα σώματα μέ παρόμοια σύσταση καὶ παραπλήσιες ἴδιότητες καὶ αὐτό κάνει δύσκολο τό διαχωρισμό τους. Περιέχουν ἄκυκλα καὶ κυλικά τερπενικά σώματα, μαζί μέ σώματα πού ἀνήκουν σέ ἄλλες τάξεις. Είναι πτητικά καὶ αὐτό, ἐκτός ἀπό τή χημική τους σύσταση, τά ζεχωρίζει ἀπό τά συνηθισμένα ἔλαια. "Ετσι ἡ κηλίδα πού ἀφήνουν π.χ. πάνω στό χαρτί ἔξαφανίζεται ὑστερα ἀπό λίγο χρόνο, ἀντίθετα ἀπό τίς κηλίδες τῶν συνηθισμένων ἔλαιων, πού είναι μόνιμες.

Χρησιμοποιοῦνται στήν ἀρωματοποιία, στή ζαχαροπλαστική, στή φαρμακευτική κτλ. Τά ἀντικαθιστοῦν μέ τά φθηνότερα τεχνητά αἰθέρια ἔλαια (σελ. 178).

82. Ρητίνες. "Ετσι λέγονται διάφορα ἡμίρρευστα ἡ στερεά ἐκκρίματα. Είναι ἄμορφα σώματα,, ὠχροκίτρινα ἔως καστανά, σπάζουν σάν τό γυαλί καὶ ἔχουν τή λάμψη του· δέ διαλύονται στό νερό, διαλύονται ὅμως στούς ὀργανικούς διαλύτες.

Πολλές ρητίνες θρίσκουν ἐφαρμογή στή φαρμακευτική, στήν ἀρωματοποιία καὶ στή βιομηχανία. Διάλυμα ἀπό ρητίνες σέ αἰθέρια ἔλαια ἀποτελοῦν τά **βάλσαμα**. Τέτοιο βάλσαμο είναι ἡ τερεβινθίνη (σελ. 221) πού μέ τήν ἀπόσταξη δίνει τό αἰθέριο ἔλαιο τερεβινθέλαιο καὶ τή ρητίνη κολοφώνιο.

Ἐκτός ἀπό τό κολοφώνιο, ἄλλες ἐνδιαφέρουσες ρητίνες είναι τό **ῆλεκτρο** (κ. κεχριμπάρι), ἡ **θενζόνη**, βασικό συστατικό τοῦ μοσχολίθανου καὶ ἡ **μαστίχα** πού χρησιμοποιεῖται γιά τήν παρασκευή τοῦ ὅμώνυμου ἡδύποτου, γιά θερνίκια καὶ γιά μάσηση.

Μείγματα ἀπό ρητίνες καὶ κόμμεα (σώματα πού σχετίζονται μέ τούς ὄντατάνθρακες) είναι οἱ κομμεορρητίνες. Ἡ πιό γνωστή κομμεορρητίνη είναι τό **λιβάνι**, πού χρησιμοποιεῖται σέ θῦμιάσεις.

Γιά τίς τεχνητές ρητίνες βλ. τό κεφάλαιο 20ό.

Α Λ Κ Α Λ Ο Ε Ι Δ Η

83. Ἀλκαλοειδή. Είναι μία διάσταση από τις ἀζωτούχες δργανικές ένώσεις πολύ διαδεδομένες στό φυτικό βασίλειο. Ο λόγος για τόν διποτού φυτικό δργανισμός σχηματίζει τά ἀλκαλοειδή δέν είναι γνωστός. Από τήν ἄποψη τῆς χημικῆς συντάξεως, ἀνήκουν σέ διάφορες τάξεις, τά περισσότερα δύμως είναι ἐτεροκυκλικά. Παρουσιάζουν βασική ἀντίδραση δύπως οἱ ἀνόργανες βάσεις, τά ὑδροξείδια τῶν ἀλκαλίων· στήν ἴδιότητά τους αὐτή ὁφείλουν καὶ τό ὄνομά τους.

Τά περισσότερα είναι στερεά, κρυσταλλικά σώματα, λίγα είναι ὑγρά. Ἐκτός ἀπό λίγες ἔξαιρέσεις, είναι ἀδιάλυτα στό νερό, διαλυτά στούς δργανικούς διαλύτες καὶ μέ δύέα σχηματίζουν ἄλατα. Είναι δηλητήρια, σέ μικρές δύμως ποσότητες χρησιμοποιοῦνται ως φάρμακα, γιατί ἔχουν θεραπευτική δράση σέ πολλές περιπτώσεις. Ο πίνακας VIII περιλαμβάνει μερικά ἀπό τά πιό γνωστά ἀλκαλοειδή.

"Οπιο είναι ὁ ἀποξηραμένος χυμός τῶν μή ὅριμων σπερματοκαψῶν εἰδικῆς παπαρούνας (κ. ἀφιόνι). Περιέχει 20 καὶ περισσότερα ἀλκαλοειδή, ἀπό τά δύοια στόν πίνακα VIII ἀναφέρονται ἡ μορφίνη καὶ ἡ κωδεῖνη. Τό ἀκατέργαστο ὅπιο χρησιμοποιεῖται ως ναρκωτικό. Ἡ συχνή χρήση του ὀδηγεῖ σέ ψυχική κατάπτωση καὶ ἄλλες βαριές βλάβες τοῦ δργανισμοῦ. Ἐκχύλισμα τοῦ ὅπιου μέ ἀραιή ἀλκοόλη είναι τό λαύδανο. Χρησιμοποιεῖται ως παυσίπονο.

Curare είναι τό συμπυκνωμένο ἐκχύλισμα διαφόρων φυτῶν τῆς N. Αμερικῆς καὶ περιέχει σημαντικό ἀριθμό ἀλκαλοειδῶν. Τό χρησιμοποιοῦσαν οἱ ιθαγενεῖς ως δηλητήριο στά βέλη τους, γιατί προκαλεῖ παράλυση τῶν μυῶν καὶ τό θάνατο ἀπό παράλυση τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος. Χρησιμοποιεῖται στήν ιατρική γιά θεραπεία σπαστικῶν καὶ παραλυτικῶν καταστάσεων. Προκαλεῖ ἐλαφριά ἀναισθησία πού συνοδεύεται ἀπό πλήρη χαλάρωση.

Σολανίνη. Βρέθηκε στίς μή ὅριμες πατάτες καὶ είναι ισχυρότατο δηλητήριο.

ΒΙ. Αλκαλοειδές. Επίσημη ονομασία ένος από τα πιο δημοφιλή και συνηθείστερα αλκαλοειδή στην ιατρική και την φαρμακευτική.

ΠΙΝΑΚΑΣ VIII

ΑΛΚΑΛΟΕΙΔΗ

Άλκαλοειδές	Προσέλευση	Χρήση και βλάβες
Κινίνη	φλοιός κινάς	Φάρμακο άντιπυρετικό και άνθελονοσιακό
Μορφίνη	ἀπό τό χυμό τῆς παπαρούνας (ἀφιόνι)	Φάρμακο κατευναστικό, άναλγητικό, ναρκωτικό. Συχνή και διαρκής χρήση, κατατά συνήθεια μέ τα καταστροφικά διποτέλεσματα (μορφινομανεῖς)
‘Ηρωίνη	συνθετικά ἀπό τή μορφίνη	‘Η συνήθεια τῆς χρήσεώς της ἀποτελεῖ τρομερή μορφή τοξικομανίας
Κωδεΐνη	ἀπό τό χυμό τῆς παπαρούνας	Φάρμακο, καταπραϋντικό τοῦ σπασμωδικού βήχα
Κοκαΐνη	ἀπό τά φύλλα τῆς κόκκας	Φάρμακο, τοπικό ἀναισθητικό. ‘Η συχνή χρήση καταλήγει σέ τοξικομανία (κοκαΐνομανεῖς)
Νικοτίνη	ἀπό τόν καπνό	Καταπολεμᾶ τά παράσιτα και τά ἔντομα
Στρυχνίνη	ἀπό τά σπέρματα τοῦ στρύχνου	Διεγερτικό τοῦ νευρικού συστήματος και δηλητήριο γιά τήν ἔξοντωση τῶν ποντικῶν
‘Ατροπίνη	ἀπό τίς ρίζες τοῦ φυτοῦ ἀτροπος (μπελαντόνα)	Φάρμακο πού προκαλεῖ διαστολή τῆς κόρης τῶν ματιῶν (μυδρίαση)
Πιλοκαρπίνη	ἀπό τά φύλλα τοῦ πιλοκάρπου	Φάρμακο ἀντίθετο τῆς ἀτροπίνης μικράνει τήν κόρη τῶν ματιῶν
Καφεΐνη	ἀπό τόν καφέ και τό τσάι	Διεγερτικό τῆς καρδιᾶς και τοῦ νευρικού συστήματος, παρουσάζει και διουρητική δράση

Έμετίνη. Βρέθηκε στίς ρίζες τοῦ φυτοῦ ίπεκακουάνα και χρησιμοποιήθηκε πολύ νωρίς κατά τής δυσεντερίας. Είναι ίσχυρό έμετικό.

LSD. Δέν είναι άλκαλοειδές μέ τή στενότερη σημασία τοῦ δρου. “Αλλωστε δέ βρέθηκε στή φύση, σχετίζεται όμως μέ δρισμένα φυσικά άλκαλοειδή (έργοτίνη). Παρασκευάζεται συνθετικά και προκαλεῖ παροδικά καταστάσεις, άναλογες μέ τή σχιζοφρένεια. Στήν άρχη προκαλεῖ ἀβεβαιότητα στίς κινήσεις, διαστολή τῆς κόρης τῶν ματιῶν, ταχυπαλμία, ἐφίδρωση, ἐλάττωση τῆς ίκανότητας γιά συγκέντρωση και γιά

αϊσθηση τοῦ χρόνου, τάση γιά γέλιο, τρόμο, άκουστικές και διχασμό τῆς προσωπικότητας, ἐνῷ ή μνήμη και η συνείδηση παραμένουν.

ράκητο των ράκητονος, αλλαγή συνορών που πηγήθηκε
από την επίσημη διάταξη της Αποτελεσματικής Δημοκρατίας της Ελλάδος.
Επίσημη διάταξη της Αποτελεσματικής Δημοκρατίας της Ελλάδος.

Π Ο Λ Υ Μ Ε Ρ Η

(ΠΛΑΣΤΙΚΑ — ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΥΛΕΣ — ΡΗΤΙΝΕΣ) (‘Αντιστοιχεῖ στό κεφάλαιο Κ’)

84. Γενικά. Τά πολυμερή, δπως θά τά λέμε στή συνέχεια (σελ. 106), και ή Χημεία τους καλύπτουν μόλις τά τελευταῖα 50 χρόνια. Ός πρόδρομοί τους, πού δμως δέ θά μᾶς ἀπασχολήσουν στό σημεῖο αὐτό, μπορεῖ νά θεωρηθοῦν φυσικά προϊόντα (π.χ. κυτταρίνη, καζεΐνη). Αύτά είναι γνωστά ἀπό πολύ παλαιότερα και γιά νά χρησιμοποιηθοῦν και ἀξιοποιηθοῦν είτε καθαρίζονται μέ φυσικές μόνον μεθόδους, είτε ύποβάλλονται σέ διάφορες ἐπεξεργασίες.

Ἡ ἀνάπτυξη τῆς Χημείας τῶν συνθετικῶν πολυμερῶν βασίστηκε σέ δρισμένες προϋποθέσεις, πού οί κυριότερες είναι:

- α) ἡ ἀνάπτυξη τῆς συνθετικῆς Ὀργανικῆς Χημείας πού ἄρχισε τόν περασμένο αἰώνα και συνεχίζεται ως σήμερα μέ ἀμειώτο ρυθμό,
- β) ἡ ἀνάπτυξη τῆς πετροχημικῆς βιομηχανίας πού συνδέεται μέ τήν τεράστια αὔξηση τῆς καταναλώσεως τοῦ πετρελαίου. Αύτή μᾶς ἔδωσε σέ πολύ μεγάλες ποσότητες, σέ μεγάλο βαθμό καθαρότητας και σέ χαμηλό κόστος πρῶτες υλες γιά τή βιομηχανική παρασκευή τῶν διαφόρων ἀντιπροσώπων τῆς τάξεως αὐτῆς. Πρόκειται βασικά γιά δρισμένες ἀπλές ἄκυκλες ἐνώσεις, πού ἔχονται βρέθηκαν διαθέσιμες σέ κολοσσιαῖες ποσότητες.

85. Παρασκευή. ᩩ παρασκευή τῶν πολυμερῶν βασικά δέ διαφέρει ἀπό τήν παρασκευή τῶν ἀντίστοιχων ἀπλούστερων σωμάτων. ᩩ μοναδική διαφορά είναι ὅτι ἀντί οἱ ἀπλές αὐτές ἀντιδράσεις νά γίνονται σέ μικρό ἀριθμό μορίων, γίνονται σέ μεγάλο ἀριθμό μορίων, τουλάχιστον 100. Τέτοιες ἀντιδράσεις λέγονται και πολυαντιδράσεις.

Οι δύο βασικές διάδεις ἀντιδράσεων αὐτοῦ τοῦ είδους είναι ὁ πολυμερισμός προσθήκης και ὁ πολυμερισμός συμπυκνώσεως.

Πολυμερισμός προσθήκης. Γίνεται σέ ακόρεστα μόρια πού, όταν τελειώσει ή άντιδραση, μετατρέπονται σέ κεκορεσμένα ή διπωσδήποτε σέ λιγότερο ακόρεστα (σελ. 148). Ἐργαζόμαστε σέ έτερογενή φάση και μπορούμε νά έλέγχουμε τήν πορεία τοῦ πολυμερισμοῦ μέ τή χρησιμοποίηση μονομερῶν μεγάλου βαθμοῦ καθαρότητας, μέ κατάλληλη ρύθμιση τῶν συνθηκῶν τοῦ πολυμερισμοῦ καί μέ τή χρησιμοποίηση καταλυτῶν. Ἡ έφαρμογή τοῦ συμπολυμερισμοῦ (σελ. 149) αὐξάνει τίς συνθετικές δυνατότητες καί δόηγει σέ συμπολυμερή μέ ξαιρετικές πολλές φορές ίδιότητες.

Πολυμερισμός συμπυκνώσεως. Γίνεται άνάμεσα σέ μόρια πού μποροῦν νά άντιδράσουν μεταξύ τους, μέ άποβολή συνήθως νεροῦ. Ἐδῶ ή άναλογία τῶν πολυαντιδράσεων μέ τίς άπλές άντιδράσεις είναι πολύ πιό φανερή. "Οπως π.χ. ἀπό ἕνα δξύ καί μία ἀλκοόλη σχηματίζεται ἐστέρας, ἔτσι μέ τήν άντιδραση πολυκαρβονικῶν δξέων καί πολυσθενῶν ἀλκοολῶν σχηματίζονται πολυεστέρες. Ἔστερες καί πολυεστέρες περιέχουν στό μόριό τους τή χαρακτηριστική διμάδα τῶν ἐστέρων —COO—CH₂—.

86. Τό μ.β. τῶν πολυμερῶν. "Ολα τά πολυμερή πού παρασκευάζονται είτε μέ πολυμερισμό είτε μέ συμπύκνωση ἔχουν ώς κοινό χαρακτηριστικό τό ύψηλό, κάποτε πολύ ύψηλό μ.β. Διαφορά είναι ὅτι στά πολυμερή προσθήκης τό μ.β. είναι ἀκέραιο πολλαπλάσιο τοῦ μ.β. τοῦ μονομεροῦς, στά πολυμερή συμπυκνώσεως δχι.

Τά μόρια τῶν πολυμερῶν δέν ἔχουν ὅλα τόν ίδιο βαθμό πολυμερισμοῦ ή συμπυκνώσεως καί φυσικά δέν ἔχουν τό ίδιο μ.β. Ἔτσι τό μ.β. πού βρίσκουμε πειραματικά είναι «μέσο μ.β.» (ή στατιστικό) καί ἔξαρταται ἀπό τή διαφορετική άναλογία τῶν πολυμερῶν μέ διαφορετικό μ.β.

Πρέπει νά σημειωθεῖ ὅτι τό ίδιο φαινόμενο παρατηρεῖται καί στά φυσικά πολυμερή.

87. Ἡ δομή τῶν πολυμερῶν. Στά πολυμερή διακρίνουμε βασικά δύο τύπους ἀνάλόγα μέ τήν κατασκευή τοῦ πολυμεροῦς μορίου:
α) γραμμικά πολυμερή. Ἐδῶ τά πολυμερή ἐμφανίζουν μόρια μέ μορφή «ΐνας», γραμμικά, ἀναπτυγμένα σέ «εύθεια ἀλυσίδω». Τά γραμμικά

πολυμερή λιώνουν κατά τη θέρμανση και είναι διαλυτά σε όρισμένους διαλύτες.

8) **τριδιάστατα πολυμερή.** Έδω, πέρα από τά γραμμικά μόρια, έμφανίζονται καί διακλαδώσεις, «διακλαδισμένες άλυσίδες», μέ αποτέλεσμα στήν άκραία περίπτωση τά μόρια νά είναι σφαιρικά. Τά τριδιάστατα πολυμερή δέ λιώνουν κατά τη θέρμανση και δέ διαλύονται στούς διάφορους διαλύτες.

Ύπάρχουν δμως καί ἐνδιάμεσες καταστάσεις ἀνάμεσα στούς δύο αὐτούς βασικούς τύπους.

88. Οι βοηθητικές υλες. Γιά τή μετατροπή τῶν μονομερῶν σέ πολυμερή καί τή μόρφωση τῶν τελευταίων γιά τήν κατασκευή δλων τῶν εἰδῶν τοῦ ἐμπορίου, χρειαζόμαστε μιά σειρά από βοηθητικές υλες, ὅπως:

- καταλύτες πού μπορεῖ νά είναι μέταλλα ή τά ἄλατά τους, δξέα, βάσεις κ.ἄ.
- μέσα πλήρωσης (fillers) πού είναι βιομηχανικά ἀπορρίμματα ή μικροῦ κόστους πρώτες υλες. Αύτά ἐλαττώνουν τό κόστος τῶν ἔτοιμων προϊόντων καί αὐξάνουν τήν ἀντοχή τους. Τέτοια μέσα πληρώσεως είναι είτε ἀνόργανα (άμιαντος, καυλίνης, κιμωλία, τάλκης) είτε ὄργανικά (ἀλεύρι σόγιας, ίνώδης κυταρίνη, κουρέλια, ξυλάλευρο κ.ἄ.).
- χρωστικά. Τά πολυμερή είναι ἄχρωμα σώματα καί χρωματίζονται μέ τήν προσθήκη χρωστικῶν. Αύτές μπορεῖ νά είναι ὄργανικές ή ἀνόργανες καί ἐπίσης διαλυτές ή ἀδιαλυτές στό πολυμερές. "Αν είναι διαλυτές, τότε τό πολυμερές παραμένει διαφανές, ἄν φυσικά ήταν ἀπαρχῆς, ἄν είναι ἀδιάλυτες, τό πολυμερές γίνεται ἀδιαφανές ή διαφώτιστο.
- πλαστικοποιητές χρησιμοποιοῦνται αἰθέρες, ἐστέρες ὄργανικῶν ή τοῦ φωσφορικοῦ δξέος, ἀλογονοπαράγωγα κ.ἄ.

89. Διάφορα πολυμερή. Στή συνέχεια ἀναφέρονται οι πιό γνωστές τεχνητές υλες, μερικές από τίς δποιες ἔχουν ἐξεταστεῖ ἥδη σε προηγούμενα κεφάλαια.

Α) Προϊόντα πολυμερισμού.

1) **Τεχνητό καουτσούκ**, μέ ρπολυμερισμό του βουταδιενίου (Buna) και **συνθετικό** μέ ρπολυμερισμό του ίσοπρενίου (σελ. 47).

2) **Πολυαιθυλένια**, μέ ρπολυμερισμό του αιθυλενίου ή παραγώγων του, π.χ. **Teflon** ἀπό τετραφθοροαιθυλένιο (σελ. 44).

3) **Πολυθινυλοπαράγωγα**, μέ ρπολυμερισμό ἀπό θινυλοπαράγωγα, σώματα δηλ. πού περιέχουν τό άκόρεστο άλκυλο θινύλιο $\text{CH}_2=\text{CH}-$. Σπουδαῖα παράγωγα είναι τά πολυθινυλοχλωρίδια (**PVC**), πού δέν καιγονται και χρησιμοποιοῦνται ως μονωτικά και άδιάθροχα ύλικά, γιά τήν έπαλειψη μεταλλικῶν ἐπιφανειῶν, ώστε νά προστατευτοῦν ἀπό τή διάθρωση κ.ἄ. και τό **Polaroid**, γιά τήν κατασκευή πολωτικῶν ύλικῶν πού χρησιμοποιοῦνται στήν Όπτική.

4) **Πολυστυρόλια**, μέ ρπολυμερισμό ἀπό τό στυρόλιο (σελ. 205). Ανήκουν και αυτά στή γενικότερη τάξη τῶν πολυθινυλοπαραγώγων και χρησιμοποιοῦνται ἀνάλογα μέ τά πολυακρυλοπαράγωγα.

5) **Πολυακρυλοπαράγωγα**, μέ ρπολυμερισμό ἀπό τά παράγωγα του ἀκρυλικοῦ και τοῦ μεθακρυλικοῦ δξέος (σελ. 169). Σ' αυτά ανήκουν διάφορα ειδή πλαστικῶν (**Plexiglas**, **Perspex** κ.ἄ.) πού χρησιμοποιοῦνται γιά τήν κατασκευή ύλαλοπινάκων ἀσφαλείας στά αύτοκίνητα και τά δεροπλάνα, γιά δπτικά δργανα, γιά φακούς ἐπαφῆς κτλ. Επίσης ἀκρυλοπαράγωγα είναι ύφαντικές ύλες πού ἀναφέρθηκαν ήδη (**Orlon**, **Acrilan**).

Β) Προϊόντα συμπυκνώσεως.

1) **Γαλάλιθος**, ἀπό καζείνη και φορμαλδεΰδη (σελ. 190).

2) **Βακελίτης**, ἀπό φαινόλη και φορμαλδεΰδη (σελ. 166, 208).

3) **Πολυμερή ούριας**, ἀπό ούρια και φορμαλδεΰδη, ὅπως π.χ. ή **φορμάικα**, ύλικό χρήσιμο γιά ἐπικαλύψεις κόντρα πλακέ και γιά τήν κατασκευή πολλῶν ἀντικειμένων κοινῆς χρήσεως.

4) **Πολυαμίδια**, ἀπό δικαρβονικά δξέα και διαμίνες. Τό πιό γνωστό είναι τό **νάυλον** (σελ. 104), χρήσιμο γιά τήν κατασκευή, ἐκτός ἀπό ύφαντικές ύλες, ταινιῶν γραφομηχανῆς, χειρουργικῶν νημάτων, σέ ἀντικατάσταση τοῦ δέρματος και τοῦ χαρτιοῦ, καθώς και στήν κατασκευή ἐλαστικῶν αύτοκινήτων κ.ἄ.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ Ή ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΥΜΕΝΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΑ

‘Η λύση τῶν προβλημάτων καὶ τῶν ἀσκήσεων πού ὑπάρχουν στό βιθλίο αὐτὸ δέν παρουσιάζει καμιά ίδιαιτερή δυσκολία. Ή λύση βασίζεται στις ἔξισώσεις πού ὑπάρχουν στά διάφορα σχετικά κεφάλαια καὶ σέ ἀπλές ἀριθμητικές πράξεις.

Δέν είναι ἀνάγκη νά τονισθεί ὅτι ή δρθή λύση προϋποθέτει τήν δρθή κατάστρωση. Γι’ αὐτό τό λόγο δίνονται στή συνέχεια ἡ κατάστρωση καὶ ή λύση μερικῶν ἀντιπροσωπευτικῶν προβλημάτων καὶ ἀσκήσεων, ὅστε διαθητής νά ἔχοικειωθεῖ μέ τόν τρόπο πού σκεπτόμαστε γιά νά καταστρώσουμε καὶ νά λύσουμε μιά ἄσκηση.

Τά ἀτ. θ. πού χρειάζεται θά βρει διαθητής στόν πίνακα IX καὶ τούς τύπους γιά τήν ἀναγωγή τῶν ἀερίων σέ ἄλλες συνθῆκες ἐκτός ἀπό τίς κανονικές στή σελ. 114.

ΑΣΚΗΣΗ 1η. Ἐκφώνηση. 0,59 g οὐσίας A δίνουν κατά τήν καύση 121,8 ml ἀζώτου σέ πίεση 750 mm στήλης ὑδραργύρου καὶ θερμοκρασία 20°C. Πόσο ἄζωτο στά % περιέχει ή οὐσία A;

Κατάστρωση καὶ λύση. α) Μέ βάση τόν τύπο τῆς σελ. 114 ἀνάγουμε τά ml ἀζώτου πού βρήκαμε σέ K.S. Ἀντικαθιστώντας τίς τιμές ἔχουμε:

$$P_1 = 750 \quad V_1 = 121,8 \quad T_1 = 293 \text{ καὶ}$$

$$P_2 = 760 \quad V_2 = X \quad T_2 = 273, \text{ δηλ.}$$

$$\frac{750 \cdot 121,8}{293} = \frac{760 \cdot X}{273} \quad \text{ἢ λύνοντας ώς πρός X}$$

$$\frac{750 \cdot 121,8 \cdot 273}{293 \cdot 760} = X = 112 \text{ ml N}_2 \text{ σέ K.S.}$$

β) Βρίσκουμε πόσο ζυγίζουν τά 112 ml ἀζώτου. Ἐχουμε:

$$\frac{22400 \text{ ml N}_2 \text{ ζυγίζουν } 28 \text{ g}}{112 \text{ » » } X_2; \text{g}} \quad \text{καὶ } X_2 = \frac{112 \cdot 28}{22400} = 0,14 \text{ g}$$

γ) Ἀνάγουμε στά %. Ἐχουμε τότε

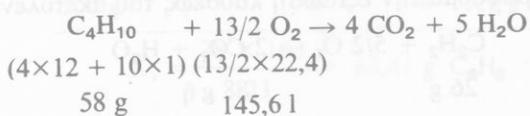
$$\frac{0,59 \text{ g οὐσίας A περιέχουν } 0,14 \text{ g ἀζώτου}}{100 \text{ g » » » } X_3; \text{g » }} \quad$$

$$X_3 = \frac{100 \cdot 0,14}{0,59} = 23,73 \cdot$$

Απάντηση. Η οὐσία A περιέχει 23,73 % ἄζωτο.

ΑΣΚΗΣΗ 2η. Έκφωνηση. Πόσος ὅγκος ἀέρα σὲ Κ.Σ. μέ περιεκτικότητα σὲ δξυγόνο 20% σὲ ὅγκο χρειάζεται γιά νά καεī τέλεια 1 g θουτάνιο (C_4H_{10});

Κατάστρωση καί λύση. Γράφουμε τήν ἐξίσωση τῆς καύσεως καί ύπολογίζουμε τά μ.β. καί τούς ὅγκους:



Συνεπῶς	58 g θουτάνιο ἀπαιτοῦν	145,6 l O_2
	1 g » ἀπαιτεῖ	X_1 ; » »

$$X_1 = \frac{1 \times 145,6}{58} = 2,51 \text{ l } O_2$$

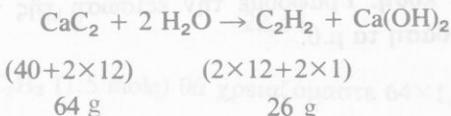
ἀλλά μόνο τά 20% τοῦ ὅγκου τοῦ ἀέρα εἶναι δξυγόνο. Έχουμε λοιπόν

20 l O_2 περιέχονται σὲ 100 l ἀέρα	
2,51 l O_2	» » X_2 ; » »
$X_2 = \frac{2,51 \times 100}{20} = 12,55 \text{ l}$	

Απάντηση. Γιά νά καεī τέλεια 1 g θουτάνιο ἀπαιτοῦνται σὲ Κ.Σ. 12,55 l ἀέρα μέ περιεκτικότητα σὲ καθαρό δξυγόνο 20% σὲ ὅγκο.

ΑΣΚΗΣΗ 3η. Έκφωνηση. 100 g ἀνθρακασθέστιο (CaC_2) διασπώνται μέ νερό καί δίνουν ἀκετυλένιο (C_2H_2). Στή συνέχεια τό ἀκετυλένιο καίγεται μέ καθαρό δξυγόνο. Πόσο θά ζυγίζει τό CO_2 πού θά σχηματιστεῖ καί ποιός θά εἶναι ὁ ὅγκος του σὲ θερμοκρασία 20°C καί πίεση 740 mm στήλης ὑδραργύρου;

Κατάστρωση καί λύση. Γράφουμε τήν ἐξίσωση τῆς διασπάσεως τοῦ ἀνθρακασθεστίου:

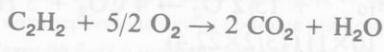


64 g CaC₂ δίνουν κατά τή διάσπαση 26 g C₂H₂

100 g » » » » » X₁; »

$$X_1 = \frac{100 \times 26}{64} = 40,63 \text{ g C}_2\text{H}_2$$

Στή συνέχεια γράφουμε τήν έξισωση καύσεως τοῦ ἀκετυλενίου



26 g 88 g ή

44,8 l

Έχουμε τότε

26 g C₂H₂ ὅταν καοῦν δίνουν 88g ή 44,8 l CO₂

$$X_2 = \frac{\frac{40,63 \text{ g}}{26} \times 88}{26} = 137,52 \text{ g CO}_2 \quad X_3 = \frac{\frac{40,63 \times 44,8}{26}}{26} = 70 \text{ l CO}_2$$

Άλλα τά 70 l CO₂ είναι σέ Κ.Σ. Πρέπει νά τά ἀναγάγουμε στίς συνθῆκες πού δόθηκαν. Μέ βάση τόν τύπο τῆς σελ. 114 έχουμε:

$$\frac{760 \times 70}{273} = \frac{740 \times X_4}{293} \quad \text{καὶ ἄν λύσουμε ώς πρός } X_4$$

$$X_4 = \frac{760 \times 70 \times 293}{740 \times 273} = \frac{15587600}{202020} = 77,16$$

Απάντηση. Τό CO₂ πού προήλθε ἀπό τήν καύση τοῦ ἀκετυλενίου πού σχηματίστηκε κατά τή διάσπαση 100 g ἀνθρακασθεστίου ζυγίζει 137,52 g καὶ δ ὅγκος του σέ 20°C καὶ 740 mm στήλης ύδραργύρου είναι 77,16 l.

ΑΣΚΗΣΗ 4η. **Έκφωνηση.** Βενζόλιο (C₆H₆) νιτρώνεται μέ μεῖγμα πυκνού νιτρικού καὶ θειικού ὁξέος καὶ δίνει νιτροβενζόλιο σέ ἀπόδοση 80%. Πόσο βενζόλιο θά χρειαστεῖ νά νιτρώσουμε γιά νά πάρουμε τελικά 100 g νιτροβενζόλιο;

Κατάστρωση καὶ λύση. Γράφουμε τήν έξισωση τῆς νιτρώσεως καὶ ὑπολογίζουμε μέ βάση τά μ.β.



$$(6 \times 12 + 6 \times 1) \quad (6 \times 12 + 5 \times 1 + 14 + 2 \times 16)$$

$$78 \text{ g} \qquad \qquad \qquad 123 \text{ g}$$

Συνεπῶς

$$123 \text{ g C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \text{ προέρχονται από } 78 \text{ g C}_6\text{H}_6$$

$$100 \text{ g} \quad \gg \quad \gg \quad \gg \quad X_1; \text{ g} \quad \gg$$

$$X_1 = \frac{78 \times 100}{123} = 63,41 \text{ g C}_6\text{H}_6$$

Αύτό το ποσόν του θενζολίου θά χρειαζόταν αν ή άντιδραση γινόταν μέ απόδοση 100%. Τώρα που γίνεται μέ απόδοση 80% θά έχουμε:

$$\begin{array}{rcl} \text{άπο } 100 \text{ g C}_6\text{H}_6 \text{ νιτρώνονται τά } 80 \text{ g} \\ X_2; \quad \gg \quad \gg \quad \gg \quad 63,41 \text{ g} \quad \ddagger \end{array}$$

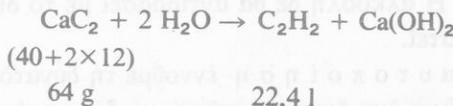
$$\begin{array}{rcl} 80 \text{ g C}_6\text{H}_6 \text{ πού άντιδρούν άντιστοιχούν σέ } 100 \text{ g} \\ 63,41 \text{ g} \quad \gg \quad \gg \quad \gg \quad \gg \quad X_2; \end{array}$$

$$X_2 = \frac{63,41 \times 100}{80} = 79,26 \quad X_2 = \frac{63,41 \times 100}{80} = 79,26 \text{ g C}_6\text{H}_6$$

Απάντηση. 79,26 g θενζόλιο πρέπει νά νιτρωθούν ώστε μέ απόδοση 80% της θεωρητικής νά δώσουν 100 g νιτροθενζόλιο.

ΑΣΚΗΣΗ 5η. Έκφωνηση. Θέλουμε νά παρασκευάσουμε 33,6 l άκετυλενίου σέ K.S. μέ διάσπαση άκαθαρτου άνθρακασθεστίου πού ή περιεκτικότητά του σέ CaC₂ είναι 75%. Πόσο άκαθαρτο άνθρακασθέστιο πρέπει νά χρησιμοποιήσουμε;

Κατάστρωση καί λύση. Γράφουμε τήν έξισωση της διασπάσεως του άνθρακασθεστίου



Γιά τά 33,6 l C₂H₂ (1,5 mole) θά χρειαζόμαστε $64 \times 1,5 = 96$ g καθαρό

άνθρακασθέστιο. Τό άνθρακασθέστιο πού χρησιμοποιούμε δώμας έχει περιεκτικότητα σέ CaC_2 75%. Έχουμε λοιπόν:

75 g καθαρό CaC_2 άντιστοιχούν σέ 100 g άκαθαρτο
96 » » » » X; » .

$$X = \frac{96 \times 100}{75} = 128$$

Άπάντηση. Γιά νά πάρουμε 33,6 l άκετυλένιο χρειάζεται νά διασπασθούν 128 g άκαθαρτο άνθρακασθέστιο μέ περιεκτικότητα σέ CaC_2 75%.

ΑΣΚΗΣΗ 6η. Άφορά διαχωρισμό ή ταυτοποίηση.

Λέγοντας δι α ρισμό ή εννοούμε τή δυνατότητα νά χωρίσουμε ένα μείγμα στά συστατικά του μέ βάση τίς διαφορετικές φυσικές ή χημικές ίδιοτητες.

Χωρισμός μέ βάση φυσικές ίδιοτητες. "Αν έχουμε π.χ. ένα μείγμα δύο ένωσεων πού, στή συνήθη θερμοκρασία, ή μία είναι ύγρη καί ή άλλη στερεή, μπορούμε νά τίς χωρίσουμε μέ διήθηση.

"Αν έχουμε ένα μείγμα δύο ύγρων ένωσεων (πού δέ δίνουν άξετροπικό μείγμα) καί διαφέρουν σημαντικά τά σημ. βρ. μπορούμε νά τίς χωρίσουμε μέ κλασματική άπόσταξη κ.ο.κ.

Χωρισμός μέ βάση χημικές ίδιοτητες. "Αν έχουμε ένα μείγμα πού άποτελείται άπό δύο συστατικά, θά βασιστούμε στίς διαφορετικές ίδιοτητες τοῦ καθενός συστατικοῦ γιά νά έπιτύχουμε τό χωρισμό τους.

"Αν π.χ. έχουμε νά χωρίσουμε ένα μείγμα άπό δξύ καί άλκοόλη, τό δξύ μόνο έχει δξινες ίδιοτητες, ή άλκοόλη δχι. Θά παραλάβουμε άπό τό μείγμα τό δξύ μέ διάλυμα βάσεως, δόποτε θά σχηματιστεῖ τό άλας τοῦ δξέος, καί άπ' αυτό, μέ τήν ύπολογισμένη ποσότητα δξέος, θά άναγεννήσουμε τό δξύ. Ή άλκοόλη δέ θά άντιδράσει μέ τό διάλυμα τῆς βάσεως καί θά χωριστεῖ.

Λέγοντας ταυτόποιηση έννοούμε τή δυνατότητα νά διαπιστώσουμε ποιό είναι ένα άγνωστο σῶμα, νά διαπιστώσουμε δηλ. τήν ταυτότητά του. Αυτό γίνεται μέ τή μελέτη δρισμένων χαρακτηριστικῶν ίδιοτήτων.

"Ετσι ἂν ἔχουμε δύο ίσομερή πού τό ἔνα εἶναι ἀλκοόλη καί τό ἄλλο αιθέρας θά βασιστοῦμε στήν ίδιότητα τῶν ἀλκοολῶν νά ἀντιδροῦν μέντριο, ἐνῷ οἱ αιθέρες ὅχι. Ἐπιδροῦμε λοιπόν στό σῶμα πού θέλουμε νά ταυτοποιήσουμε μέντραλλικό νάτριο: ἂν παρατηρήσουμε ἀντίδραση καί ἔκλυση ύδρογόνου, τότε πρόκειται γιά τήν ἀλκοόλη, ἂν δέν γίνει ἀντίδραση πρόκειται γιά τόν αιθέρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΧ

ΑΤΟΜΙΚΑ ΒΑΡΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΛΥΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Ύδρογόνο	1	Κάλιο	39,1
Άνθρακας	12	Ασβέστιο	40
Αζωτο	14	Χρώμιο	52
Οξυγόνο	16	Σίδηρος	55,8
Νάτριο	23	Χαλκός	63,5
Μαγνήσιο	24,3	Βρώμιο	80
Αργίλιο	27	Ιώδιο	127
Θεῖο			

Γιά νά ἀπλουστευτοῦν οἱ ἀριθμητικές πράξεις τό ἀτ. θ. τοῦ ύδρογόνου ὑπολογίζεται 1 ἀντί, ὅπως εἶναι τό σωστό, 1,0088, ἐνῷ καί γιά ὁρισμένα ἄλλα στοιχεῖα τά ἀτ. θ. ἔχουν στρογγυλοποιηθεῖ.

A standard linear barcode is positioned at the bottom center of the page. Below the barcode, the number "961320000001" is printed vertically.



024000020061

ΕΚΔΟΣΗ KB 1982 (V) άντίτυπα 100.000 – Σύμβαση 3769/26-2-82

Έκτύπωση - Βιβλιοδεσία: FOTOUNICA ΕΠΕ 9751529

ΕΝΔΟΣΗ ΚΩ 3789/103 Αύγουστος 100.000 - Σύνθετη 3789/26-2-82
Έκπτωση - μελλοντικό FOTOUNICA στο 0781529



Φημιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής