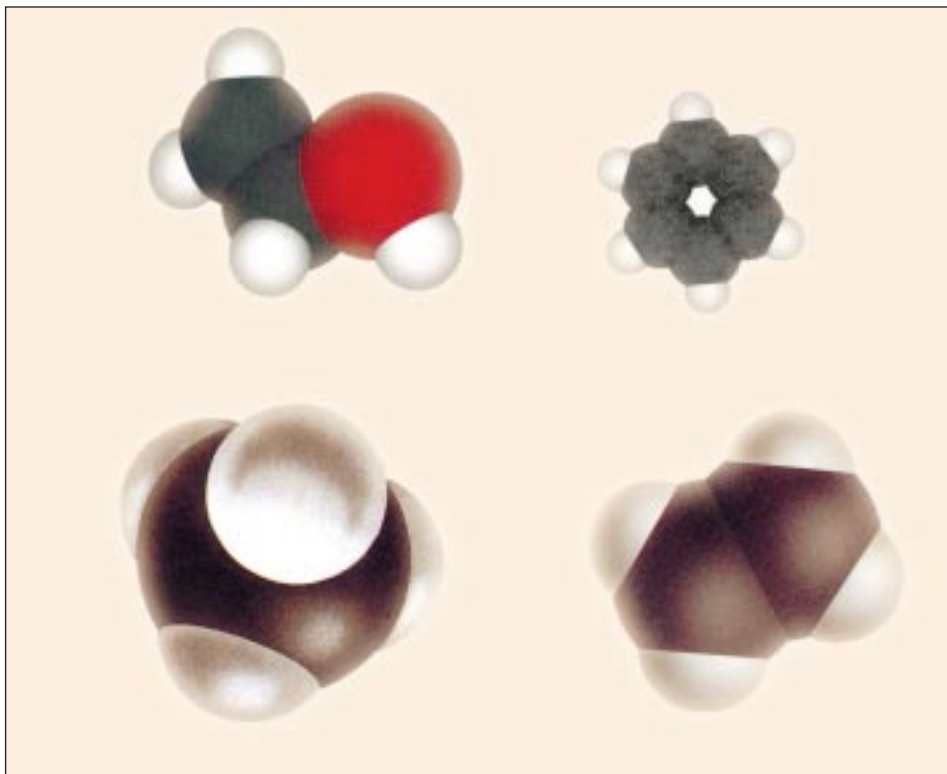


# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

## Εισαγωγή στην Οργανική Χημεία

- *Οργανική Χημεία – Οργανικές Ενώσεις*
- *Η δομή του ατόμου του άνθρακα και ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων*
- *Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων-Χαρακτηριστικές ομάδες*
- *Ομόλογες σειρές*
- *Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων*
- *Κυκλικοί υδρογονάνθρακες*
- *Αρωματικές ενώσεις*
- *Ερωτήσεις*
- *Ανακεφαλαίωση*



Μοριακά μοντέλα οργανικών ενώσεων

## 1.1 Οργανική Χημεία – Οργανικές Ενώσεις

Τι είναι η οργανική Χημεία; Ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται οργανικές;

Οργανικές ενώσεις υπάρχουν γύρω μας, ακόμα και στο ίδιο το σώμα μας.

Οι πρωτεΐνες των μαλλιών μας, το δέρμα μας, οι μύες, τα νουκλεϊκά οξέα (DNA, RNA), τα φάρμακα που παίρνουμε, το φαγητό που τρώμε, τα ρούχα που φοράμε, τα καύσιμα που χρησιμοποιούμε αποτελούνται, κυρίως, από οργανικές ενώσεις.

Η Οργανική Χημεία αποτελεί τη βάση για την ανάπτυξη άλλων επιστημών όπως της Βιολογίας, της Φαρμακευτικής, της Ιατρικής κτλ.

Από τα δεκαοχτώ εκατομμύρια των γνωστών χημικών ενώσεων το 90% είναι οργανικές. Αν εξαιρέσουμε το νερό, που αποτελεί το 60-90% της μάζας των ζωντανών οργανισμών, το υπόλοιπο ποσοστό είναι σχεδόν αποκλειστικά οργανικές ενώσεις.

Έως τα μέσα του 18ου αιώνα θεωρούσαν ως οργανικές ενώσεις αυτές που παράγονταν από “ζωντανή ύλη” (ζώα-φυτά). Με την ανάπτυξη της Χημείας ως επιστήμης διαπιστώθηκε ότι οι ενώσεις που ονομάζονταν οργανικές είχαν ένα κοινό χαρακτηριστικό· περιείχαν όλες το στοιχείο άνθρακα. Παράλληλα, άρχισαν να παρασκευάζονται και στο εργαστήριο οργανικές ενώσεις. Η πρώτη από αυτές η ουρία ( $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$ ) παρασκευάστηκε από τον Wohler το 1828 με θέρμανση του κυανικού αμμωνίου, μιας ένωσης που εκκίνη την εποχή χαρακτηριζόνταν ως ανόργανη.



Εικόνα 1.1  
Οι οργανικές ενώσεις αποτελούν κύρια συστατικά του σώματός μας



Εικόνα 1.2  
Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από νερό και οργανικές ενώσεις



Εικόνα 1.3  
Κρύσταλλοι βιταμίνης  $\text{B}_{12}$   
Οι βιταμίνες είναι οργανικές ενώσεις

Σήμερα ονομάζουμε οργανικές όλες τις χημικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα, εκτός από ορισμένες από αυτές όπως το CO, το CO<sub>2</sub>, το ανθρακικό οξύ και τα άλατά του.

Όλες σχεδόν οι οργανικές ενώσεις περιέχουν, εκτός από άνθρακα, που είναι το απαραίτητο στοιχείο κάθε οργανικής ένωσης, υδρογόνο και – πολλές από αυτές – άζωτο, οξυγόνο, φώσφορο, θείο, χλώριο και άλλα στοιχεία.

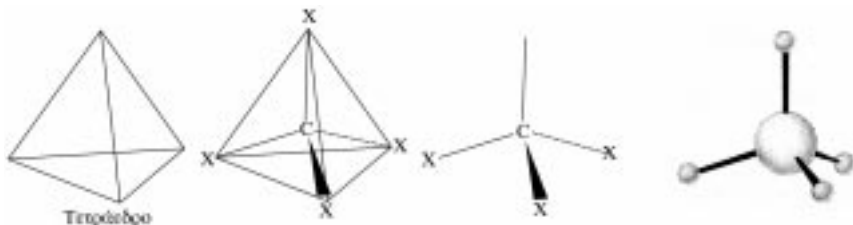
Πέρα από τις οργανικές ενώσεις οι οποίες έχουν απομονωθεί από τη φύση, οι χημικοί παρασκεύασαν συνθετικά τα τελευταία εκατό χρόνια εκατομμύρια άλλες. Η παραγωγή και η μελέτη νέων οργανικών ενώσεων συνεχίζεται με εντυπωσιακά αυξανόμενο ρυθμό.

## 1.2 Η δομή του ατόμου του άνθρακα και ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων

Αν και ο άνθρακας δεν ανήκει στα δέκα πρώτα σε αφθονία στοιχεία στη γη, εν τούτοις είναι το τρίτο σε αφθονία στοιχείο του ανθρώπινου σώματος όσον αφορά τον αριθμό ατόμων και το δεύτερο όσον αφορά τη μάζα του.

Ο άνθρακας έχει ατομικό αριθμό 6 και διαθέτει 4 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στοιβάδα του. Το άτομό του, συνεπώς, σχηματίζει με άλλα άτομα άνθρακα ή και με άτομα διαφορετικών στοιχείων τέσσερις χημικούς δεσμούς.

Σύμφωνα με τον Van' t Hoff οι τέσσερις χημικοί δεσμοί κάθε ατόμου άνθρακα έχουν συγκεκριμένη διεύθυνση στο χώρο. Το άτομο του άνθρακα βρίσκεται στο κέντρο ενός νοητού τετραέδρου, ενώ τα τέσσερα άτομα με τα οποία ενώνεται βρίσκονται στις τέσσερις κορυφές του.



Σχήμα 1.4

Η τετραεδρική δομή του ατόμου του C: Η σκούρα παχιά γραμμή αναπαριστά το δεσμό με κατεύθυνση από τη σελίδα προς τον παρατηρητή, οι κανονικές γραμμές τους δεσμούς πάνω στη σελίδα, όπου θεωρούμε ότι βρίσκεται και το άτομο του άνθρακα και η διακεκομμένη το δεσμό που κατευθύνεται πίσω από τη σελίδα.

Ο άνθρακας είναι ένα από τα πολλά στοιχεία του περιοδικού πίνακα. Είναι, όμως, το μοναδικό στοιχείο που έχει την ιδιότητα να σχηματίζει τεράστια ποικιλία οργανικών ενώσεων. Από το απλούστερο μέχρι το στρατηγικά πιο σύνθετο μόριο. Από το μόριο του μεθανίου, που περιέχει ένα μόνο άτομο άνθρακα, μέχρι τα μόρια του D-NA και των πολυμερών.

Σκεφτείτε, λοιπόν, τον άνθρακα.

Τι καλοφτιαγμένους πύργους φτιάχνει, για να στεγάσει τις ελπίδες μας!

Πόσα σύμβολα δημιουργεί για δύναμη και ομορφιά στον κόσμο, με δακτυλίους και εξάγωνα σχηματίζοντας χιλιάδες πράγματα από γη, αέρα και νερό.

M.Sullivan, “Ατομική Αρχιτεκτονική”

Τι είναι, όμως, αυτό που του δίνει τη μοναδική ιδιότητα να σχηματίζει τόσο μεγάλο αριθμό χημικών ενώσεων, οι οποίες αποτελούν αντικείμενο μελέτης ενός ξεχωριστού κλάδου της Χημείας;

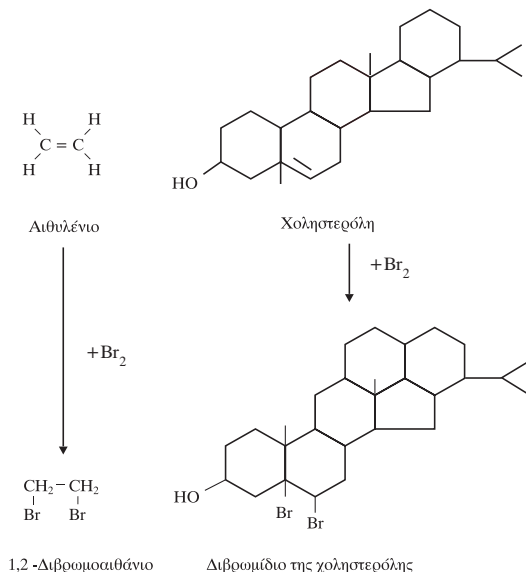
Η απάντηση στην ερώτηση αυτή σχετίζεται, κυρίως, με την ικανότητα των ατόμων του να ενώνονται μεταξύ τους με σταθερούς ομοιοπολικούς δεσμούς και να σχηματίζουν μακριές ανθρακικές αλυσίδες και δακτυλίους. Έτσι, τα μόρια των οργανικών ενώσεων μπορεί να περιέχουν από ένα μέχρι εκατομμύρια άτομα άνθρακα. Η ασυνήθιστη σταθερότητα των ενώσεων με ανθρακικές αλυσίδες είναι αποτέλεσμα της μεγάλης ισχύος του δεσμού C–C. Ο δεσμός αυτός είναι ο δεύτερος σε ισχύ απλός δεσμός ανάμεσα σε όμοια άτομα, μετά το δεσμό H–H. Αν, τώρα, συνδυαστούν όλα αυτά και με την ικανότητα του άνθρακα να σχηματίζει σταθερούς ομοιοπολικούς δεσμούς με αρκετά άλλα στοιχεία, μπορούμε να αντιληφθούμε την αιτία του μεγάλου πλήθους των οργανικών ενώσεων.

### 1.3 Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων – Χαρακτηριστικές ομάδες

Ο αριθμός των έως σήμερα γνωστών οργανικών ενώσεων είναι τεράστιος και αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς. Για το λόγο αυτό και προκειμένου να διευκολυνθεί η συστηματική μελέτη τους, ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες με βάση κάποια κοινά χαρακτηριστικά.

Τα δομικά χαρακτηριστικά με βάση τα οποία γίνεται αυτή η ταξινόμηση ονομάζονται **χαρακτηριστικές ή δραστικές ομάδες**. Μια χαρακτηριστική ομάδα είναι τμήμα ενός μορίου και αποτελείται από ένα ή από περισσότερα άτομα. Η ύπαρξή της προσδίδει χαρακτηριστικές ιδιότητες στη χημική ένωση στην οποία ανήκει.

Μια χαρακτηριστική ομάδα συμπεριφέρεται χημικά περίπου με το ίδιο τρόπο σε κάθε μόριο του οποίου είναι τμήμα. Όλα τα μόρια με την ίδια χαρακτηριστική ομάδα αντιδρούν παρόμοια. Για παράδειγμα, το αιθένιο, η πιο απλή ένωση με διπλό δεσμό, αντιδρά όπως η χοληστερόλη, μια αρκετά πολύπλοκη ένωση που περιέχει, επίσης, ένα διπλό δεσμό.



Σχήμα 1.5

Οι αντιδράσεις του αιθενίου και της χοληστερόλης με βρόμιο. Και στις δύο περιπτώσεις το βρόμιο αντιδρά ακριβώς με τον ίδιο τρόπο με τη χαρακτηριστική ομάδα  $> \text{C}=\text{C} <$  που περιέχουν οι δύο ενώσεις. Το μέγεθος και η φύση του υπόλοιπου τμήματος του μορίου δεν επηρεάζουν την αντίδραση αυτή.

Το παράδειγμα του σχήματος 1.5 είναι τυπικό. Η χημεία των οργανικών ενώσεων, ανεξάρτητα από το μέγεθος και την πολυπλοκότητα των μορίων τους, καθορίζεται από τις χαρακτηριστικές ομάδες που περιέχουν.

Στον πίνακα που ακολουθεί αναγράφονται οι πιο συνηθισμένες χαρακτηριστικές ομάδες, οι κατηγορίες των οργανικών ενώσεων που τις περιέχουν και ένα παράδειγμα χημικής ένωσης για κάθε κατηγορία.

Κατηγορία Οργανικών ενώσεων	Χαρακτηριστική ομάδα		Παράδειγμα	
	Αναπτυγμένη Μορφή	Συνεπτυγμένη Μορφή	Αναπτυγμένη Μορφή	Συνεπτυγμένη Μορφή
Ακόρεστες ενώσεις με ένα διπλό δεσμό	$\begin{array}{c} -C=C- \\   \quad   \end{array}$		$\begin{array}{c} H-C=C-H \\   \quad   \\ H \quad H \end{array}$	$CH_2=CH_2$
Ακόρεστες ενώσεις με έναν τριπλό δεσμό	$-C\equiv C-$		$\begin{array}{c} \quad \quad H \\ \quad \quad   \\ H-C\equiv C-C-H \\ \quad \quad   \\ \quad \quad H \end{array}$	$CH\equiv C-CH_3$
Αλογονίδια	$-X$ ( $-Cl, -Br, -I$ ) <i>αλογονομάδα</i>		$\begin{array}{c} \quad H \quad Cl \\ \quad   \quad   \\ H-C-C-H \\ \quad   \quad   \\ \quad H \quad H \end{array}$	$CH_3-CH_2-Cl$
Αλκοόλες	$-OH$ <i>υδροξύλιο</i>		$\begin{array}{c} \quad H \quad H \quad H \\ \quad   \quad   \quad   \\ H-C-C-C-OH \\ \quad   \quad   \quad   \\ \quad OH \quad H \quad H \end{array}$	$\begin{array}{c} CH_2-CH_2-CH_2 \\   \quad \quad \quad   \\ OH \quad \quad \quad OH \end{array}$
Αλδεϋδες	$\begin{array}{c} H \\   \\ -C=O \end{array}$ <i>αλδεϋδομάδα</i>	$-CH=O$	$\begin{array}{c} \quad H \quad H \quad H \\ \quad   \quad   \quad   \\ H-C-C-C=O \\ \quad   \quad   \\ \quad H \quad H \end{array}$	$CH_3-CH_2-CH=O$
Κετόνες	$\begin{array}{c} \quad   \quad   \quad   \\ -C-C-C- \\ \quad   \quad    \quad   \\ \quad \quad O \end{array}$ <i>κετονομάδα</i>		$\begin{array}{c} \quad H \quad \quad H \quad H \\ \quad   \quad   \quad   \quad   \\ H-C-C-C-C-H \\ \quad   \quad    \quad   \quad   \\ \quad H \quad O \quad H \quad H \end{array}$	$CH_3-C(=O)-CH_2-CH_3$
Οργανικά οξέα	$\begin{array}{c} -C-O-H \\    \\ O \end{array}$ <i>καρβοξυλομάδα</i>	$-COOH$	$\begin{array}{c} \quad H \\ \quad   \\ H-C-C-O-H \\ \quad   \quad    \\ \quad H \quad O \end{array}$	$CH_3-COOH$

Πίνακας 1.1

Η χημεία που θα μελετήσουμε στο μάθημα αυτό είναι χημεία των χαρακτηριστικών ομάδων.

Με βάση την ύπαρξη ή μη διπλών ή τριπλών δεσμών οι οργανικές ενώσεις διακρίνονται:

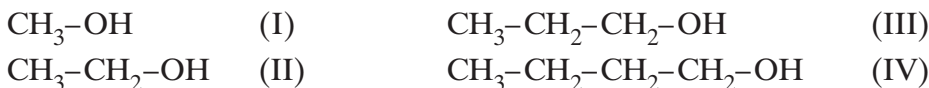
- α) Σε κορεσμένες, όταν όλα τα άτομα άνθρακα των μορίων τους συνδέονται με απλούς δεσμούς.
- β) Σε ακόρεστες, όταν ένα ή και περισσότερα ζεύγη ατόμων άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με διπλό ή τριπλό δεσμό.

Οι οργανικές ενώσεις διακρίνονται, επίσης, σε άκυκλες και σε κυκλικές, ανάλογα με το αν τα άτομα του άνθρακα σχηματίζουν, αντίστοιχα, ανοιχτή ή κλειστή ανθρακική αλυσίδα (δακτύλιο).

## 1.4 Ομόλογες σειρές

Είδαμε ότι το είδος των χαρακτηριστικών ομάδων που περιέχονται στις οργανικές ενώσεις καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τις χημικές ιδιότητές τους. Είναι, όμως, δυνατό σε μία οργανική ένωση να περιέχονται περισσότερες από μία (όμοιες ή και διαφορετικές) χαρακτηριστικές ομάδες. Για παράδειγμα, στην ένωση  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$  περιέχονται οι ομάδες  $-\text{OH}$  και  $>\text{C}=\text{C}<$ , οι οποίες και καθορίζουν τις χημικές ιδιότητες αυτής της ένωσης.

Ας μελετήσουμε, τώρα, τους συντακτικούς τύπους (I) έως (IV), οι οποίοι αντιστοιχούν σε ισάριθμες οργανικές ενώσεις.



Οι συντακτικοί αυτοί τύποι έχουν διαταχθεί κατά σειρά αυξανόμενου αριθμού ατόμων C που περιέχονται στα μόρια των αντίστοιχων ενώσεων.

Παρατηρούμε ότι όλες αυτές οι ενώσεις περιέχουν στο μόριό τους τη χαρακτηριστική ομάδα  $-\text{OH}$  και, συνεπώς, ανήκουν στην οικογένεια των αλκοολών. Η καθεμία, όμως, από τις αλκοόλες αυτές περιέχει ανά μόριο ένα μόνο  $-\text{OH}$ . Για το λόγο αυτό τις χαρακτηρίζουμε ως **μονο-υδρόξυ αλκοόλες**. Επί πλέον παρατηρούμε ότι όλα τα άτομα C στα μόρια αυτών των ενώσεων συνδέονται μεταξύ τους με απλούς ομοιοπολικούς δεσμούς.

Από το συνδυασμό όλων αυτών των χαρακτηριστικών προκύπτει για το σύνολο των παραπάνω οργανικών ενώσεων ο χαρακτηρισμός **κορεσμένες μονο-υδρόξυ αλκοόλες**.

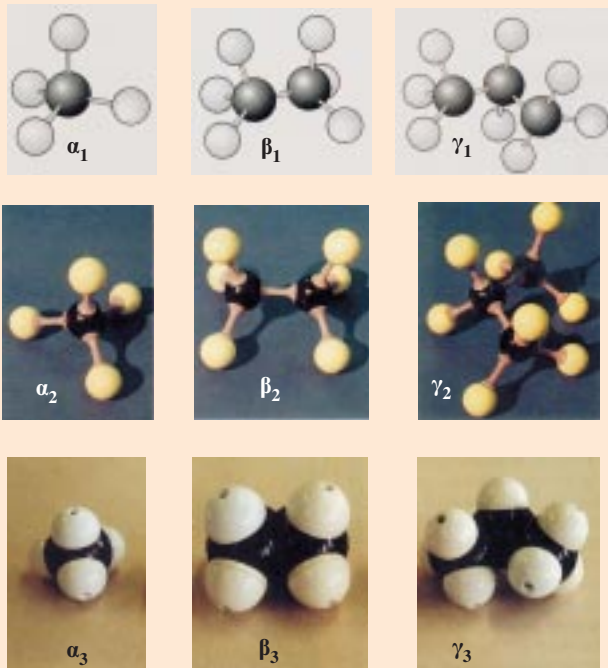
Μπορούμε ακόμη να παρατηρήσουμε ότι οι μοριακοί τύποι  $\text{CH}_4\text{O}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  και  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  των ενώσεων αυτών διαφέρουν κατά ένα άτομο C και κατά δύο άτομα H, δηλαδή κατά την ομάδα  $-\text{CH}_2-$  (μεθυλενομάδα). Τέλος, οι μοριακοί τύποι και των τεσσάρων ενώσεων ανήκουν στο γενικό μοριακό τύπο  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ , από τον οποίο και μπορεί να προκύψουν με αντικατάσταση του δείκτη  $n$  με τους αριθμούς 1, 2, 3 και 4.

Λέμε ότι το σύνολο των τεσσάρων αυτών αλκοολών ανήκει στην ίδια **ομόλογη σειρά**. Γενικά:

Ονομάζουμε ομόλογη σειρά ένα σύνολο από οργανικές ενώσεις οι οποίες:

- Έχουν τον ίδιο γενικό μοριακό τύπο.
- Περιέχουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα και, συνεπώς, έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.
- Το μόριο καθεμιάς από αυτές διαφέρει ως προς την επόμενη και την προηγούμενη της κατά την ομάδα  $-\text{CH}_2-$ .

Στον πίνακα 1.2 που ακολουθεί αναγράφονται τα ονόματα, οι γενικοί τύποι και οι χαρακτηριστικές ομάδες ορισμένων από τις βασικότερες ομόλογες σειρές.



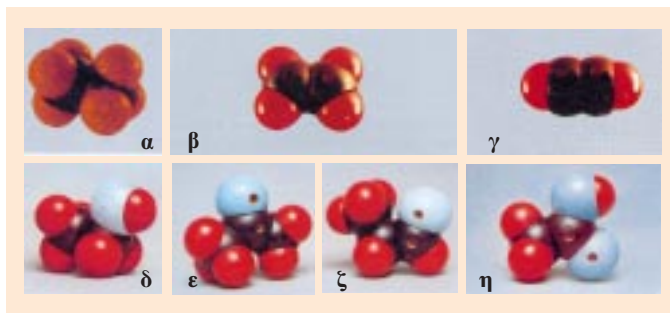
Εικόνα 1.6

Μοντέλα προσομοίωσης οργανικών ενώσεων που ανήκουν στην ομόλογη σειρά των αλκανίων  
 $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ :  $\text{CH}_4$   
 $(\beta_1, \beta_2, \beta_3)$ :  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$   
 $(\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3)$ :  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$



Ονομασία ομόλογης σειράς	Χαρακτηριστική ομάδα	Γενικός τύπος	Συντακτικός τύπος ενός μέλους
Αλκάνια (άκυκλοι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες)	—	$C_nH_{2n+2}$ $n \geq 1$	$CH_3-CH_2-CH_3$
Αλκένια (ακόρεστοι υδρογον/κες με έναν διπλό δεσμό)	$>C=C<$	$C_nH_{2n}$ $n \geq 2$	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$
Αλκίνια (ακόρεστοι υδρογον/κες με έναν τριπλό δεσμό)	$-C \equiv C-$	$C_nH_{2n-2}$ $n \geq 2$	$CH \equiv C-CH_3$
Αλκαδιένια (ακόρεστοι υδρογ/κες με δύο διπλούς δεσμούς)	$>C=C<$ (δύο ομάδες ανά μόριο)	$C_nH_{2n-2}$ $n \geq 3$	$CH_2=CH-CH=CH_2$
Κορεσμένες μονο-υδροξύ αλκοόλες	$-OH$	$C_nH_{2n+1}OH$ ή $C_nH_{2n+2}O$ $n \geq 1$	$CH_3-\underset{\substack{  \\ OH}}{CH}-CH_3$
Κορεσμένες μονοκαρβονυλικές αλδεΐδες	$-CH=O$	$C_nH_{2n+1}CH=O$ $n \geq 0$ ή $C_nH_{2n}O$ $n \geq 1$	$CH_3-CH=O$
Κορεσμένες μονοκαρβονυλικές κετόνες	$\begin{array}{c}   & &   \\ -C & -C- & C- \\   &    &   \\ & O & \end{array}$	$C_nH_{2n}O$ $n \geq 3$	$CH_3-\underset{\substack{   \\ O}}{C}-CH_3$
Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα	$-COOH$	$C_nH_{2n+1}COOH$ $n \geq 0$ ή $C_nH_{2n}O_2$ $n \geq 1$	$CH_3-COOH$

Πίνακας 1.2



Εικόνα 1.7

Μοντέλα προσομοίωσης οργανικών ενώσεων

 α:  $CH_3-CH_3$ ,

 β:  $CH_2=CH_2$ 

 γ:  $CH \equiv CH$ 

 δ:  $CH_3-CH_2-OH$ ,

 ε:  $CH_3-CO-CH_3$ ,

 ζ:  $CH_3-CH_2-CH=O$ 

 η:  $CH_3-COOH$

## 1.5 Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων

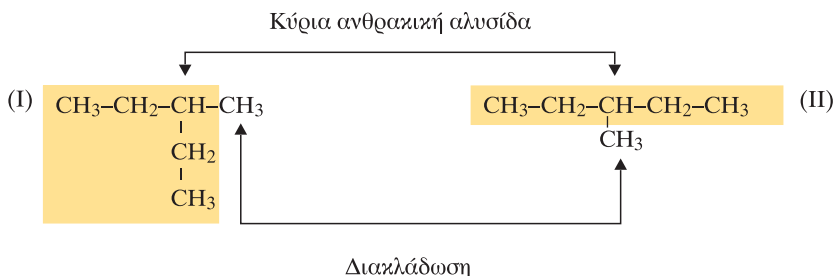
Το μεγάλο πλήθος και η πολυπλοκότητα των οργανικών ενώσεων απαιτούν ένα σύστημα ονοματολογίας. Οι κανόνες που διέπουν το σύστημα αυτό καθιερώθηκαν για πρώτη φορά στη Γενεύη το 1892 (ονοματολογία κατά IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry).

Θα αναφέρουμε στη συνέχεια ορισμένους κανόνες της ονοματολογίας IUPAC, με σκοπό να γνωρίσουμε την ονομασία ορισμένων βασικών οργανικών ενώσεων με τις οποίες κυρίως θα ασχοληθούμε.

Όπως είδαμε, τα άτομα του άνθρακα στις άκυκλες οργανικές ενώσεις συνδέονται μεταξύ τους διαδοχικά και σχηματίζουν ανθρακικές αλυσίδες. Στις περισσότερες περιπτώσεις ένα ή περισσότερα άτομα της ανθρακικής αλυσίδας συνδέονται πλευρικά με άλλα άτομα άνθρακα και δημιουργούνται ανθρακικές αλυσίδες με διακλαδώσεις. Στις περιπτώσεις αυτές, προκειμένου να ονομάσουμε μία οργανική ένωση, θα πρέπει να αναγνωρίζουμε εκείνη την ανθρακική αλυσίδα που χαρακτηρίζουμε ως **κύρια**. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι:

- Στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν διπλοί ή τριπλοί δεσμοί μεταξύ ατόμων άνθρακα θα θεωρούμε ως κύρια ανθρακική αλυσίδα αυτήν που αποτελείται από το μεγαλύτερο αριθμό ατόμων άνθρακα. Συνήθως, γράφουμε το συντακτικό τύπο της ένωσης, με τρόπο ώστε τα άτομα της αλυσίδας να βρίσκονται κατά μήκος μιας ευθείας γραμμής.

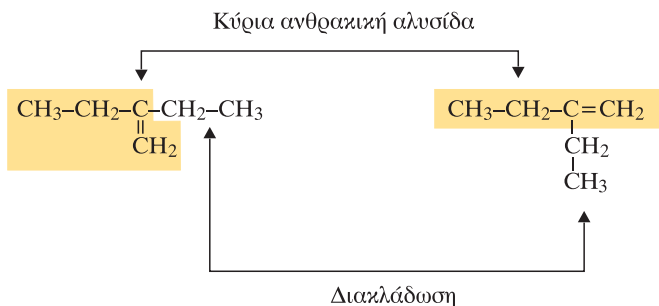
Έτσι, για παράδειγμα, από τη μορφή (I) προκύπτει η ισοδύναμη μορφή (II).



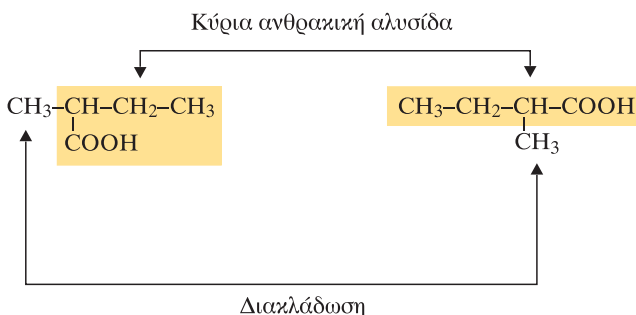
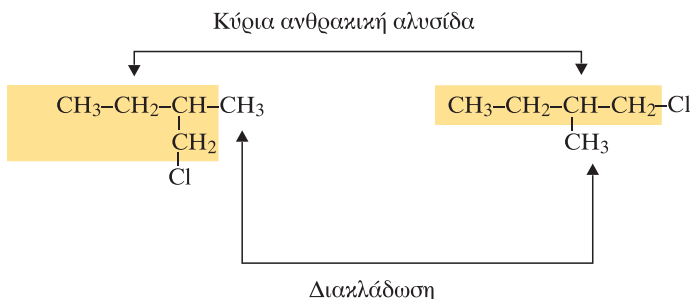
Εικόνα 1.8

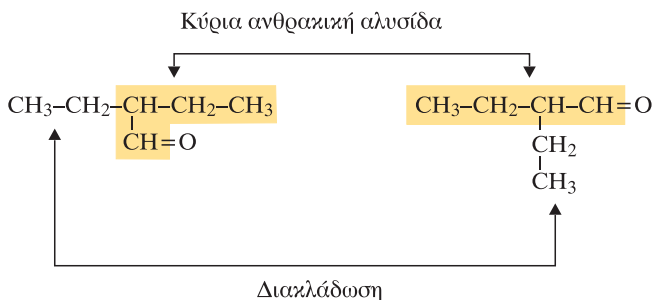
Λόγω της δυνατότητας περιστροφής του απλού δεσμού  $>\text{C}-\text{C}<$  τα μοντέλα α, β παριστάνουν την ίδια χημική ένωση με συντακτικό τύπο  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

- Αν στο μόριο της οργανικής ένωσης περιέχονται άτομα C που συνδέονται με διπλούς ή τριπλούς δεσμούς, θεωρούμε ότι αυτά ανήκουν στην κύρια ανθρακική αλυσίδα.



- Τα άτομα του C που είναι ενωμένα με χαρακτηριστικές ομάδες (π.χ.  $-\text{Cl}$ ,  $-\text{OH}$ ), καθώς και αυτά που ανήκουν σε χαρακτηριστικές ομάδες ( $-\text{CH}=\text{O}$ ,  $>\text{C}=\text{O}$ ,  $-\text{COOH}$ ), τα θεωρούμε ως άτομα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας.





Προκειμένου, τώρα, να ονομάσουμε κατά IUPAC μια άκυκλη οργανική ένωση, παρατηρούμε το συντακτικό τύπο της και:

- Αναγνωρίζουμε την κύρια ανθρακική αλυσίδα.
- Εξετάζουμε αν υπάρχουν πλευρικές διακλαδώσεις (αλκύλια).<sup>1</sup>
- Εξετάζουμε αν υπάρχουν χαρακτηριστικές ομάδες.
- Εξετάζουμε αν υπάρχουν στην κύρια ανθρακική αλυσίδα άτομα άνθρακα που συνδέονται μεταξύ τους με διπλούς ή με τριπλούς δεσμούς.

Η ονομασία μιας οργανικής ένωσης προκύπτει από:

I. Το όνομα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας.

Το όνομά της αποτελείται από δύο συνθετικά. Το πρώτο συνθετικό δηλώνει τον αριθμό ατόμων C και το δεύτερο το βαθμό κορεσμού της κύριας ανθρακικής αλυσίδας. (Πίνακας 1.3)

Πρώτο συνθετικό (αριθμός ατόμων άνθρακα)		Δεύτερο συνθετικό (βαθμός κορεσμού)	
Ένα άτομο C:	μεθ-		
δύο άτομα C:	αιθ-	Κορεσμένη ένωση	-αν-
τρία άτομα C:	προπ-	Ακόρεστη ένωση με ένα διπλό δεσμό:	-εν-
τέσσερα άτομα C:	βουτ-	Ακόρεστη ένωση με έναν τριπλό δεσμό.	-ιν-
πέντε άτομα C:	πεντ-	Ακόρεστη ένωση με δύο διπλούς δεσμούς:	-διεν-
έξι άτομα C:	εξ-		
κ.ο.κ.		κ.ο.κ.	

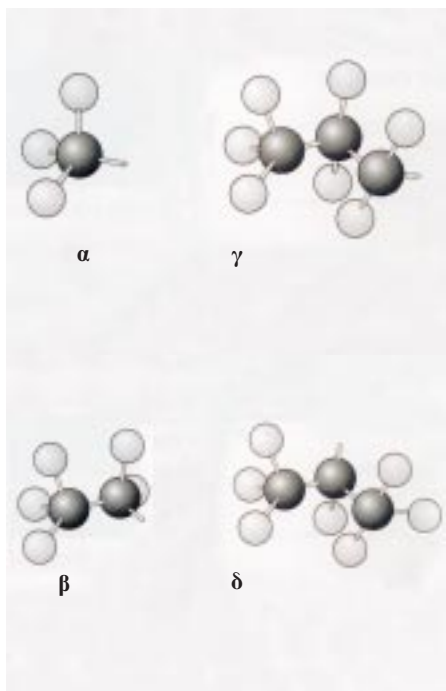
Πίνακας 1.3

II. Την ονομασία και από τη θέση των διακλαδώσεων (αν υπάρχουν), η οποία μπαίνει μπροστά από το όνομα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας. Π.χ. 2-μεθυλο, 3-αιθυλο κτλ.

<sup>1</sup> Βλέπε επόμενη σελίδα

## Ορισμός και ονομασία αλκυλίων

Οι μονοσθενείς ομάδες που προκύπτουν από τους κορεσμένους υδρογονάνθρακες μετά την αφαίρεση (θεωρητικά) ενός ατόμου υδρογόνου ονομάζονται γενικά **αλκύλια**. Η ονομασία τους προκύπτει αν αντικαταστήσουμε την κατάληξη -άνιο του αντίστοιχου κορεσμένου υδρογονάνθρακα με την κατάληξη -ύλιο π.χ.  $\text{CH}_3-$  (μεθύλιο),  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-$  (αιθύλιο),  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2$  (προπύλιο)  $\text{CH}_3-\underset{|}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  (ισοπροπύλιο) (Βλέπε σχήμα 1.9).



Σχήμα 1.9

Απεικόνιση αλκυλίων.

α: μεθύλιο, β: αιθύλιο

γ: προπύλιο δ: ισοπροπύλιο

Τα πρώτα συνθετικά, μεθ-, αιθ-, προπ-, βουτ-, έχουν ελληνική προέλευση.

Το μεθ- προέρχεται από τη μεθανόλη, αλκοόλη με ένα άτομο άνθρακα, η οποία προκαλεί μέθη.

Το αιθ- από την αιθανόλη (το γνωστό μας οινόπνευμα, με δύο άτομα άνθρακα). Η αιθανόλη χρησιμοποιείται και ως καύσιμο. Το όνομά της προέρχεται από το ρήμα «αίθω» που σημαίνει καίω (αιθάλη = κάπνα).

Το προπ-, από το πρώτο πιαρ (πρώτο λίπος), και το βουτ- από το βούτυρο, επειδή στο γάλα απαντούν παράγωγα οργανικών οξέων με 3 και 4 άτομα άνθρακα.

Το συνθετικό -ύλιο έχει ελληνική προέλευση επίσης. Προέρχεται από την αρχαία λέξη «ύλη», που σημαίνει ξύλο (υλοτομία), διότι η μεθυλική αλκοόλη σχηματίζεται κατά την ισχυρή θέρμανση των ξύλων απουσία αέρα.

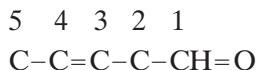
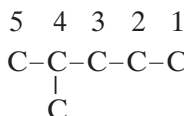
III. Το είδος και από τη θέση των χαρακτηριστικών ομάδων (αν υπάρχουν), που δηλώνεται με την κατάληξη του ονόματος και η οποία φανερώνει το είδος της ομόλογης σειράς στην οποία ανήκει η οργανική ένωση (Βλέπε πίνακα 1.4).

Χαρακτηριστική ομάδα	Κατάληξη
– (υδρογονάνθρακας)	– ιο
– OH	– όλη
– COOH	– ικό οξύ
$\begin{array}{c} \text{– CH} \\    \\ \text{O} \end{array}$	– άλη
$\begin{array}{ccccc} &   & &   & \\ \text{– C} & \text{– C} & \text{– C} & \text{–} & \\ &   &    &   & \\ & & \text{O} & & \end{array}$	– όνη

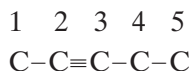
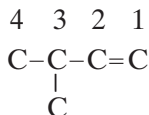
Πίνακας 1.4

Για την αρίθμηση της κύριας ανθρακικής αλυσίδας ακολουθούνται οι παρακάτω κανόνες:

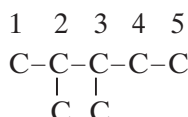
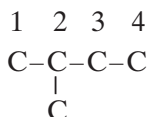
- Εάν υπάρχει χαρακτηριστική ομάδα, η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο της κύριας ανθρακικής αλυσίδας το οποίο βρίσκεται πιο κοντά στη χαρακτηριστική ομάδα. π.χ.



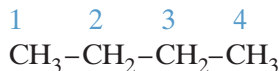
- Εάν δεν υπάρχει χαρακτηριστική ομάδα, και υπάρχει διπλός ή τριπλός δεσμός μεταξύ ατόμων άνθρακα, η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο της κύριας ανθρακικής αλυσίδας που βρίσκεται πιο κοντά στον πολλαπλό δεσμό. π.χ.



- Εάν δεν υπάρχει ούτε χαρακτηριστική ομάδα ούτε πολλαπλός δεσμός, η αρίθμηση της ανθρακικής αλυσίδας γίνεται από το άκρο της που βρίσκεται πιο κοντά σε πλευρική διακλάδωση (αν υπάρχει) π.χ.



Παραδείγματα:

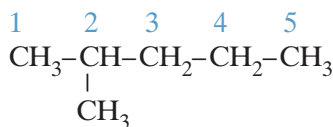


**βουτάνιο**

βουτ- : 4 άτομα C

-αν- : κορεσμένη ένωση

-ιο : υδρογονάνθρακας



**2-μέθυλο-πεντάνιο**

πεντ- : ανθρακική αλυσίδα

με πέντε άτομα C

-αν- : κορεσμένη ένωση

-ιο : υδρογονάνθρακας

2-μέθυλο : ένα μεθύλιο στο 2ο άτομο C



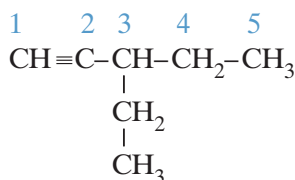
**1-βουτένιο**

βουτ- : ανθρακική αλυσίδα με 4 άτομα C

-εν- : ακόρεστη ένωση με ένα διπλό δεσμό

-ιο : υδρογονάνθρακας

1- : ο διπλός δεσμός αρχίζει από το πρώτο άτομο C



**3-αιθυλο-1-πεντίνιο**

πεντ- : ανθρακική αλυσίδα

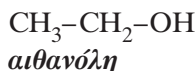
με 5 άτομα C

-ιν- : ακόρεστη ένωση με έναν τριπλό δεσμό

-ιο : υδρογονάνθρακας

1- : ο τριπλός δεσμός αρχίζει από το πρώτο άτομο C

3-αιθυλο : ένα αιθύλιο στο 3ο άτομο C



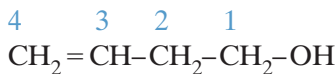
**αιθανόλη**

αιθ- : ανθρακική αλυσίδα

με 2 άτομα C

-αν- : κορεσμένη ένωση

-όλη : αλκοόλη



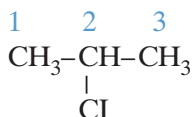
**3-βουτεν-1-όλη**

- βουτ- : ανθρακική αλυσίδα με 4 άτομα C  
 -εν- : ακόρεστη ένωση  
       με ένα διπλό δεσμό  
 -1- : το υδροξύλιο συνδέεται με το 1ο  
       άτομο C  
 -όλη : αλκοόλη  
 3 : ο διπλός δεσμός αρχίζει από το  
       3ο άτομο C



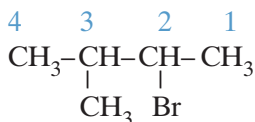
**αιθανάλη**

- αιθ- : ανθρακική αλυσίδα με 2 άτομα C  
 -αν- : κορεσμένη ένωση  
 -άλη : αλδεΐδη



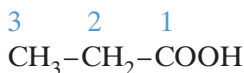
**2-χλωροπροπάνιο**

- προπ- : ανθρακική αλυσίδα με τρία άτομα C  
 -αν- : κορεσμένη ένωση  
 -ιο : παράγωγο υδρογονάνθρακα  
 2-χλώρο : ένα άτομο Cl στο 2ο άτομο C



**3-μεθυλο-2-βρομοβουτάνιο**

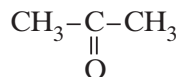
- βουτ : ανθρακική αλυσίδα με 4 C  
 -αν- : κορεσμένη ένωση  
 -ιο : παράγωγο υδρογονάνθρακα  
 2-βρωμο : ένα άτομο Br στο 2ο άτομο C  
 3-μεθυλο- : μία μεθυλομάδα στο 3ο άτομο C



**προπανικό οξύ**



**3-βουτενικό οξύ**



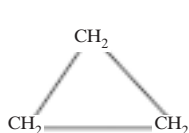
**προπανόνη**



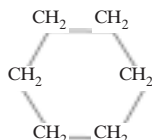
## 1.6 Κυκλικοί υδρογονάνθρακες

Οι κυκλικοί υδρογονάνθρακες είναι μια σημαντική κατηγορία οργανικών ενώσεων οι οποίες περιέχουν μόνο άτομα άνθρακα και υδρογόνου, και η ανθρακική αλυσίδα τους είναι κλειστή και σχηματίζει ένα δακτύλιο. Όπως και οι άκυκλοι υδρογονάνθρακες, μπορεί να είναι κορεσμένοι ή ακόρεστοι. Οι περισσότεροι κυκλικοί υδρογονάνθρακες έχουν 6 ή 5 άτομα άνθρακα. Για να ονομάσουμε έναν κυκλικό υδρογονάνθρακα, χρησιμοποιούμε τους ίδιους κανόνες που αναφέρθηκαν για τους άκυκλους, αλλά αρχίζουμε πάντα με το πρόθεμα κύκλο-.

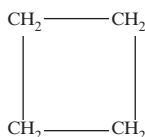
Αναγράφονται, ενδεικτικά, οι χημικοί τύποι και οι ονομασίες ορισμένων κυκλικών υδρογονανθράκων.



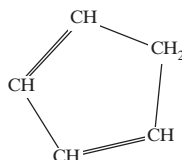
κυκλοπροπάνιο  $C_3H_6$



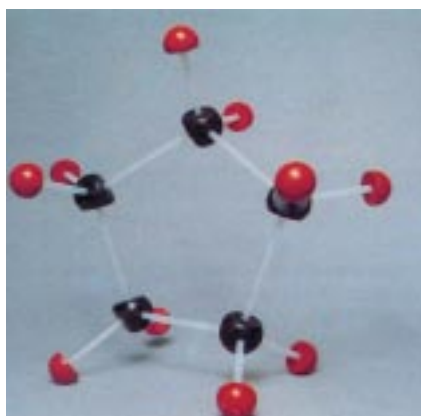
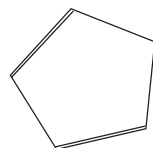
κυκλοεξάνιο  $C_6H_{12}$



κυκλοβουτάνιο  $C_4H_8$



1,3-κυκλοπενταδιένιο  $C_5H_6$



Εικόνα 1.10

Μοριακό μοντέλο του κυκλοπεντανιού

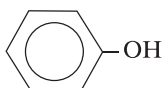
## 1.7 Αρωματικές ενώσεις

Το βενζόλιο και τα παράγωγά του ανήκουν σε μια σημαντική κατηγορία οργανικών ενώσεων οι οποίες ονομάζονται αρωματικές. Το βενζόλιο έχει τον μοριακό τύπο  $C_6H_6$ . Τα έξι άτομα άνθρακα του μορίου του σχηματίζουν ένα κλειστό δακτύλιο και ενώνονται μεταξύ τους με έξι σταθερούς χημικούς δεσμούς. Οι έξι αυτοί χημικοί δεσμοί είναι μεταξύ τους ισοδύναμοι και αποτελούν μια ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ απλού και διπλού δεσμού. Ο δακτύλιος αυτός ονομάζεται **αρωματικός**.

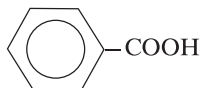
Γενικά οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους έναν ή περισσότερους αρωματικούς δακτυλίους ονομάζονται **αρωματικές ενώσεις**. Στο μόριό του βενζολίου το καθένα από τα έξι άτομα άνθρακα συνδέεται με ένα άτομο υδρογόνου.



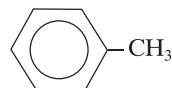
βενζόλιο  
 $C_6H_6$



φαινόλη  
 $C_6H_5OH$



βενζοϊκό οξύ  
 $C_6H_5COOH$

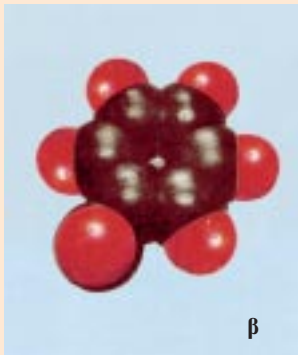


μεθυλοβενζόλιο  
ή τολουόλιο  
 $C_6H_5CH_3$

Το βενζόλιο χρησιμοποιείται σαν διαλύτης, είναι τοξική ουσία (καρ-  
κινογόνο) και μπορεί να προκαλέσει ακόμα και το θάνατο.



α



β



γ

Εικόνα 1.11

Μοριακά μοντέλα τολουόλιου (α), φαινόλης (β) και βενζολίου (γ)

## 1.8 Ισομέρεια οργανικών ενώσεων

Στην ανόργανη χημεία συμβολίζουμε, σχεδόν πάντα, τις χημικές ενώσεις με τους μοριακούς τους τύπους. Έτσι για παράδειγμα βλέπουμε το μοριακό τύπο  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , διαβάζουμε «θειικό οξύ». Ο λόγος είναι ότι σε κάθε μοριακό τύπο αντιστοιχεί κατά κανόνα μια μόνο ανόργανη χημική ένωση. Δε συμβαίνει όμως το ίδιο και με τις οργανικές ενώσεις. Για παράδειγμα στο μοριακό τύπο  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  αντιστοιχούν εβδομήντα πέντε, ενώ στον  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$  366.319 χημικές ενώσεις. Το φαινόμενο αυτό, το οποίο ονομάζεται **ισομέρεια**, οφείλεται στο γεγονός ότι το άτομο του C είναι τετρασθενές και οι τέσσερις μονάδες σθένους του είναι ισότιμες. Αυτό επιτρέπει στα άτομα του άνθρακα να συνδέονται κατά διαφορετικούς τρόπους, τόσο μεταξύ τους, όσο και με άτομα άλλων στοιχείων.

Όπως είναι γνωστό, ο τρόπος με τον οποίο συνδέονται τα άτομα στο μόριο μιας χημικής ένωσης, αποδίδεται με το συντακτικό της τύπο. Ο συντακτικός τύπος μας πληροφορεί για τα άτομα που συνδέονται μεταξύ τους στο μόριο της χημικής ένωσης, καθώς και για το είδος των δεσμών (απλοί, διπλοί, τριπλοί), με το οποίο γίνεται αυτή η σύνδεση.

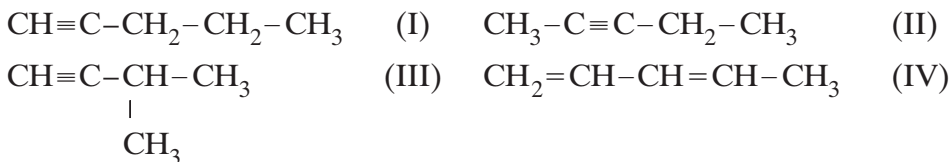
Είναι όμως δυνατό δύο ή και περισσότερες χημικές ενώσεις να αντιστοιχούν στον ίδιο συντακτικό τύπο, αλλά να διαφέρουν κατά τον τρόπο διευθέτησης των ατόμων τους στο χώρο, να έχουν επομένως διαφορετικούς στερεοχημικούς τύπους.

Συνεπώς το φαινόμενο της ισομέρειας μπορεί να οφείλεται:

α) Στο ότι οι ισομερείς χημικές ενώσεις έχουν διαφορετικούς συντακτικούς τύπους

Αυτή η μορφή ισομέρειας ονομάζεται **συντακτική ισομέρεια**.

Για παράδειγμα, όλες οι ενώσεις (I) έως (IV) που ακολουθούν, έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο  $\text{C}_5\text{H}_8$ , διαφέρουν όμως κατά τους συντακτικούς. Για το λόγο αυτό εμφανίζουν συντακτική ισομέρεια



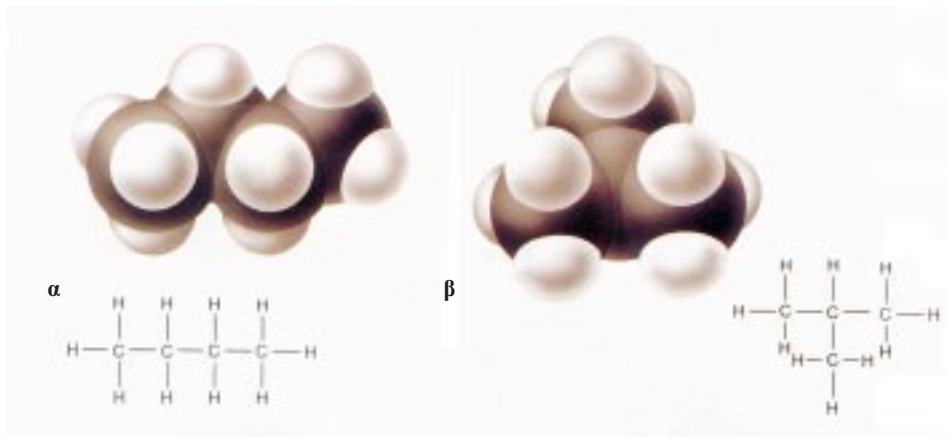
Αξίζει εδώ να παρατηρήσουμε ότι:

Οι ενώσεις (I) και (II) έχουν την ίδια ανθρακική αλυσίδα, διαφέρουν όμως ως προς τη θέση του τριπλού δεσμού.

Οι ενώσεις (I) και (III) έχουν διαφορετική ανθρακική αλυσίδα

Οι ενώσεις (I) και (IV) ανήκουν σε διαφορετικές ομόλογες σειρές (αλκίνια-αλκαδιένια).

Γενικά η διαφορά στους συντακτικούς τύπους των ενώσεων που εμφανίζουν το φαινόμενο της συντακτικής ισομέρειας οφείλεται σε έναν ή και σε περισσότερους από τους παραπάνω λόγους.



Εικόνα 1.11

Μοριακά μοντέλα και συντακτικοί τύποι των συντακτικά ισομερών χημικών ενώσεων βουτανίου (α) και 2-μεθυλο-προπανίου (β)

β) Στο ότι χημικές ενώσεις έχουν τον ίδιο συντακτικό, τύπο αλλά διαφορετικούς στερεοχημικούς τύπους.

Αυτή η μορφή ισομέρειας ονομάζεται **στερεοϊσομέρεια**.

Για παράδειγμα στο συντακτικό τύπο  $\text{CH}_3\text{—CH—COOH}$   
 $\quad\quad\quad |$   
 $\quad\quad\quad \text{OH}$

αντιστοιχούν δύο χημικές ενώσεις με διαφορετικούς στερεοχημικούς τύπους.

Το φαινόμενο της ισομέρειας αποτελεί μια από τις βασικές αιτίες του μεγάλου αριθμού των οργανικών ενώσεων.

## 2.5 Ερωτήσεις

1. Γράψε το γενικό μοριακό τύπο των αλκανίων
2. Ποιος είναι ο κοινός μοριακός τύπος των αλκανίων με εννέα άτομα άνθρακα;

*Συμπλήρωσε τα κενά στις ασκήσεις 3, 4, 5.*

3. Το φαινόμενο κατά το οποίο ορισμένες χημικές ενώσεις έχουν τον ίδιο ..... τύπο αλλά διαφορετικό συντακτικό ονομάζεται .....
4. Η ένωση με συντακτικό τύπο  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$ , που ονομάζεται ....., καθώς και η ένωση με συντακτικό ..... τύπο ....., που ονομάζεται ....., αντιστοιχούν στον κοινό μοριακό τύπο .....

5. Η ένωση με συντακτικό τύπο  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--COOH}$  ονομάζεται .....

*Στις ασκήσεις 6, 9 βάλε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:*

6. Από τις οργανικές ενώσεις:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ , αλκένια είναι οι:

α.  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$       γ.  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$

β.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$       δ.  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$

7. Οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους την ομάδα  $\text{--CH=O}$  ονομάζονται :

α. κετόνες      β. οξέα      γ. αλκοόλες      δ. αλδεΐδες

8. Τα οργανικά οξέα περιέχουν στο μόριό τους τη χαρακτηριστική ομάδα:

α.  $\begin{array}{c} \text{--C=O} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$

β.  $\text{--CH=O}$

γ.  $\begin{array}{c} | \quad | \\ \text{--C--C--C--} \\ | \quad || \quad | \\ \quad \text{O} \end{array}$

δ.  $\begin{array}{c} | \quad | \\ \text{--C--O--C--} \\ | \quad | \end{array}$

9. Στο γενικό μοριακό τύπο  $C_nH_{2n-2}$  με  $n \geq 2$  ανήκουν

α. μόνο τα αλκίνια

γ. Τα αλκαδιένια

β. τα αλκάνια

δ. τα αλκίνια ή τα αλκαδιένια

10. Παρατήρηστε τα σημεία βρασμού των αλκανίων με ευθεία αλυσίδα που εμφανίζονται σ' αυτό τον πίνακα:

Αλκάνιο	Αριθμός ατόμων άνθρακα	Σημείο βρασμού (°C)
Μεθάνιο	1 άτομο	-161
Αιθάνιο	2 άτομα	-88
Προπάνιο	3 άτομα	-42
Βουτάνιο	4 άτομα	-0,5
Πεντάνιο	5 άτομα	
Εξάνιο	6 άτομα	69

α. Σχεδίασε τη γραφική παράσταση του σημείου βρασμού των αλκανίων σε συνάρτηση με τον αριθμό των ατόμων άνθρακα ανά μόριό τους.

β. Με βάση τη γραφική παράσταση που κατασκεύασες υπολόγισε το σημείο βρασμού που πρέπει να έχει το πεντάνιο.

11. Γράψε τους μοριακούς και τους συντακτικούς τύπους των εξής ενώσεων:

α. 4-μεθυλο-2- πεντίνιο,    β. 2-μεθυλο-2- πεντένιο

12. Να αντιστοιχίσεις το κάθε συνθετικό των ονομασιών των οργανικών ενώσεων που περιέχονται στην στήλη (I) με μία από τις πληροφορίες που περιλαμβάνονται στη στήλη (II):

A.μεθ-

α. οργανική ένωση με δύο άτομα άνθρακα ανά μόριο

B.-όλη

β. ακόρεστος υδρογονάνθρακας με ένα διπλό δεσμό

Γ.-ενιο

γ. οργανική ένωση με ένα άτομο άνθρακα ανά μόριο

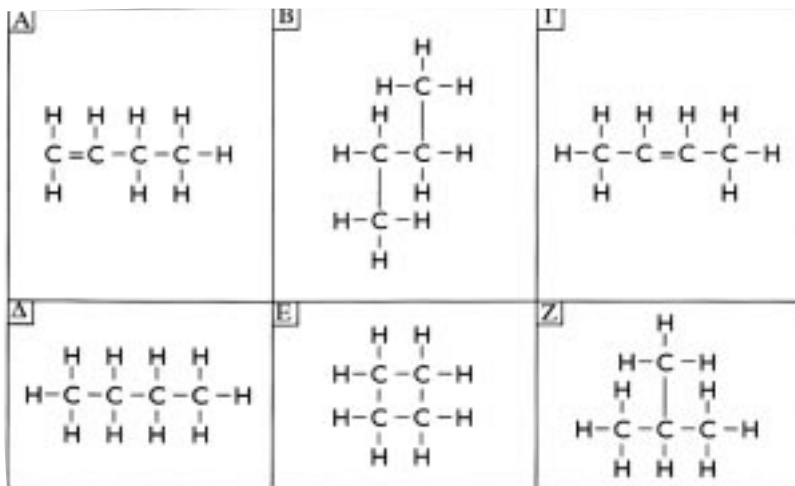
Δ.-ινιο

δ. αλκοόλη

ε.ακόρεστος υδρογονάνθρακας με έναν τριπλό δεσμό

13. Υπάρχουν διάφορες ομόλογες σειρές υδρογονανθράκων όπως τα αλκάνια, τα αλκένια και τα κύκλοαλκάνια.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται οι συντακτικοί τύποι ορισμένων υδρογονανθράκων.



α) Ποιος υδρογονάνθρακας:

I. είναι ισομερές του Α

II. είναι ο ίδιος με τον Β

β) Γράψε τους συντακτικούς τύπους και τις ονομασίες κατά IUPAC όλων των άκνυλων υδρογονανθράκων οι οποίοι είναι ισομερείς με τον Γ.

14. Βρες το μοριακό τύπο των κορεσμένων μονουδροξυ-αλκοολών που έχουν 8 άτομα υδρογόνου στο κάθε μόριό τους και γράψε τους συντακτικούς τύπους όλων των ενώσεων που αντιστοιχούν σε αυτόν, καθώς και τις ονομασίες τους κατά IUPAC.

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Όλες οι χημικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα ονομάζονται οργανικές. Εξαιρέση αποτελούν ορισμένες από αυτές, όπως το CO, το CO<sub>2</sub>, το ανθρακικό οξύ και τα άλατά του.

Όλες σχεδόν οι οργανικές ενώσεις περιέχουν, εκτός από άνθρακα, που είναι το απαραίτητο στοιχείο κάθε οργανικής ένωσης, υδρογόνο, και πολλές από αυτές άζωτο, οξυγόνο, φώσφορο, θείο, χλώριο και άλλα στοιχεία.

Ο εξαιρετικά μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων οφείλεται στους εξής λόγους:

- Κάθε άτομο άνθρακα σχηματίζει τέσσερις ομοιοπολικούς δεσμούς με όμοια ή με διαφορετικά άτομα.
- Ο δεσμός C–C είναι ένας πολύ σταθερός δεσμός, με αποτέλεσμα να σχηματίζονται μακριές αλυσίδες και δακτύλιοι από άτομα άνθρακα.
- Ο άνθρακας σχηματίζει σταθερούς ομοιοπολικούς δεσμούς και με αρκετά άλλα στοιχεία.

Χαρακτηριστική ομάδα είναι ένα τμήμα ενός μορίου και αποτελείται από ένα ή από περισσότερα άτομα. Η ύπαρξή της προσδίδει χαρακτηριστικές ιδιότητες στη χημική ένωση στην οποία ανήκει.

Οι οργανικές ενώσεις ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες με βάση τη χαρακτηριστική ομάδα που περιέχουν (αλκοόλες, κετόνες, οξέα κ.ά.)

Οι οργανικές ενώσεις διακρίνονται σε ακόρεστες ή σε κορεσμένες με βάση την ύπαρξη ή μη πολλαπλών δεσμών ανάμεσα σε άτομα άνθρακα.

Αρωματικές ονομάζονται οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους ένα τουλάχιστον αρωματικό δακτύλιο.

Για να ονομάσουμε μια οργανική ένωση, ακολουθούμε το σύστημα ονοματολογίας κατά IUPAC.

Συντακτική ισομέρεια ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή και περισσότερες χημικές ενώσεις έχουν τον ίδιο μοριακό αλλά διαφορετικό συντακτικό τύπο.