



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

«ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ»

Αρετή Λεοντίου

Δρ. Χημικός – ΕΔΙΠ Α'

ΥΛΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ-ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ
ΕΝΩΣΕΙΣ-ΦΑΙΝΟΛΕΣ-ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΕΣ-ΤΕΡΠΕΝΙΑ

ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ-ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ

ΠΟΛΥΜΕΡΗ-ΒΙΟΠΟΛΥΜΕΡΗ

ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ

ΦΥΣΙΚΑ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ /φαινόλες-πολυφαινόλες,
τερπένια, αιθέρια έλαια

ΑΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΓΕΥΣΕΙΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Κεφάλαιο 1ο

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ
ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ
ΕΝΩΣΕΩΝ-
ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ
ΕΝΩΣΕΙΣ-ΦΑΙΝΟΛΕΣ-
ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΕΣ-
ΤΕΡΠΕΝΙΑ

Ενότητα 1η

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ορισμός

Οργανική Χημεία είναι ο κλάδος της Χημείας που ασχολείται με τις ενώσεις του άνθρακα.

Οργανικές ενώσεις είναι οι χημικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα.

Εξαίρεση αποτελούν το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το ασταθές ανθρακικό οξύ (H₂CO₃) και τα ανθρακικά άλατα (π.χ. Na₂CO₃, CaCO₃), που εξετάζονται από την Ανόργανη Χημεία.

Ο διαχωρισμός της Χημείας σε Ανόργανη και Οργανική διατηρείται μέχρι σήμερα, για εκπαιδευτικούς λόγους καθότι:

α) Είναι μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων σε σύγκριση με τις ανόργανες,

β) Υπάρχουν κοινά χαρακτηριστικά που εμφανίζουν οι οργανικές ενώσεις, αφού όλες περιέχουν άτομα άνθρακα στο μόριό τους.

Στην πραγματικότητα, **δεν υπάρχουν ουσιώδεις διαφορές μεταξύ των οργανικών και των ανόργανων ενώσεων.**

Ποια είναι η προέλευση των οργανικών ενώσεων;

Αρκετές οργανικές ενώσεις, όπως οι βιταμίνες, τα ένζυμα, οι χρωστικές ουσίες κ.λπ., μπορούν εύκολα να απομονωθούν από φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς. Οι περισσότερες όμως οργανικές ενώσεις παρασκευάζονται συνθετικά στο εργαστήριο και στη βιομηχανία.

Οι πρώτες ύλες από τις οποίες προέρχονται οι απλές οργανικές ενώσεις, που με τη σειρά τους σχηματίζουν πολυπλοκότερες οργανικές ενώσεις, είναι:

- το πετρέλαιο (η κυριότερη πρώτη ύλη)
- το φυσικό αέριο και οι γαιάνθρακες (με μικρότερη συμμετοχή)

Ποια είναι η σημασία της Οργανικής Χημείας για τον άνθρωπο;

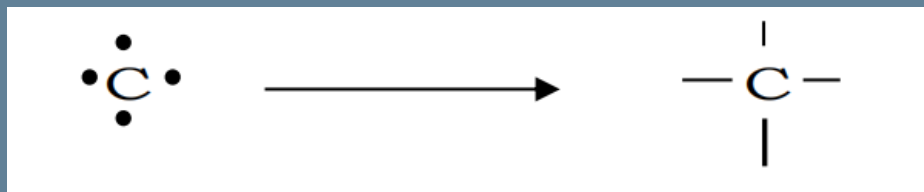
Η Οργανική Χημεία έχει πολύ μεγάλη σπουδαιότητα για τον άνθρωπο.

- Είναι η Χημεία των ενώσεων που αποτελούν την έμβια ύλη κ.λπ. Τέτοιες ενώσεις είναι οι υδατάνθρακες, τα λίπη, οι πρωτεΐνες, τα νουκλεϊνικά οξέα, οι βιταμίνες, οι ορμόνες.
- Οργανικές ενώσεις είναι τα συστατικά των καυσίμου, όπως για παράδειγμα της βενζίνης, του πετρελαίου, του φυσικού αερίου κ.ά.
- Είναι η Χημεία των τροφίμων, των φαρμάκων και των καλλυντικών.
- Οργανικές ενώσεις είναι τα πλαστικά, τα ελαστικά, τα απορρυπαντικά, τα χρώματα, τα χημικά προϊόντα της γεωργίας κ.ά.

Πού οφείλεται ο
μεγάλος αριθμός
των οργανικών
ενώσεων;

1. Στην ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του άνθρακα

Ο άνθρακας βρίσκεται στην πρώτη θέση της IVA κύριας ομάδας του περιοδικού πίνακα και έχει ατομικό αριθμό $Z = 6$. Η ηλεκτρονιακή του δομή είναι: $K(2) L(4)$ δηλαδή έχει 4 μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα.



2. Στη μικρή ατομική ακτίνα

Το άτομο του C έχει μικρό σχετικά μέγεθος, οπότε τα ηλεκτρόνια των δεσμών που σχηματίζει συγκρατούνται ισχυρά, επειδή βρίσκονται κοντά στον πυρήνα του ατόμου του C.

Δεσμοί άνθρακα

α) Ο άνθρακας σχηματίζει **σταθερούς ομοιοπολικούς δεσμούς** με τα περισσότερα στοιχεία του περιοδικού πίνακα. Μερικοί από τους δεσμούς αυτούς είναι οι C - H, C - X (X:F, Cl, Br, I), C - O, C - N.

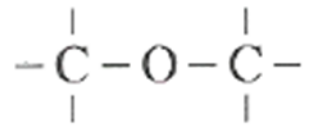
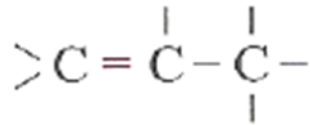
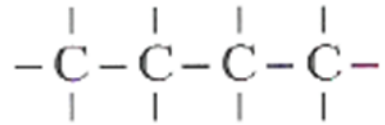
β) Ο δεσμός C - C είναι πολύ σταθερός, με αποτέλεσμα τα άτομα C να μπορούν να ενώνονται μεταξύ τους και να σχηματίζουν ανθρακικές αλυσίδες με διάφορους συνδυασμούς. Τα άτομα C μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους όχι μόνο με απλό δεσμό (C - C), αλλά και με διπλό δεσμό (C = C) ή με τριπλό δεσμό (C ≡ C).

Η ανθρακική αλυσίδα που σχηματίζεται μπορεί να είναι ανοικτή (ευθεία ή διακλαδισμένη) ή να σχηματίζει δακτυλίους (κλειστή). Μεταξύ των ατόμων άνθρακα της ανθρακικής αλυσίδας μπορούν να παρεμβάλλονται και άτομα άλλων στοιχείων (ετεροάτομα), τα οποία είναι τουλάχιστον δισθενή, π. χ. O, N

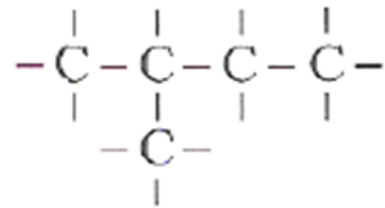
γ) Ένας ορισμένος αριθμός ατόμων C και ένας ορισμένος αριθμός ατόμων άλλων στοιχείων μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους σε *διάφορους* συνδυασμούς για να σχηματίσουν μόριο οργανικής ένωσης. Οι ενώσεις που προκύπτουν με τον τρόπο αυτό έχουν διαφορετικές ιδιότητες (ισομερείς ενώσεις). Δηλαδή το φαινόμενο της **ισομέρειας** είναι ένας επιπλέον λόγος για το μεγάλο αριθμός των οργανικών ενώσεων.

Παραδείγματα ανθρακικής αλυσίδας

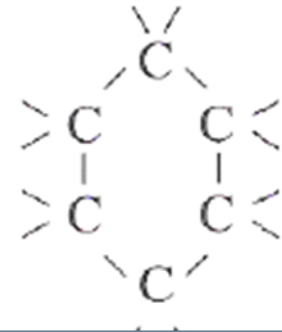
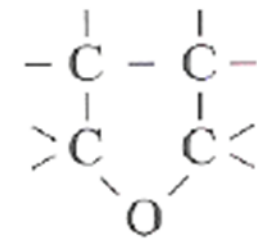
Ευθεία



Διακλαδισμένη

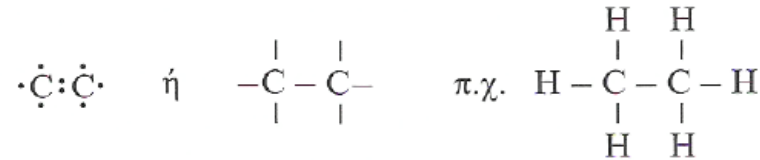


Κλειστή

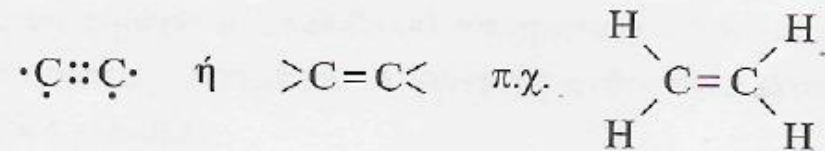


Με ποιους
τρόπους
ενώνονται τα
άτομα
άνθρακα
μεταξύ τους
καθώς και
με τα άτομα
άλλων
στοιχείων;

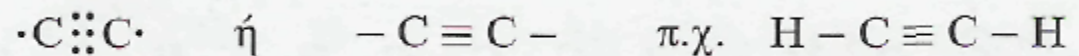
α) Με απλό δεσμό. Στην περίπτωση αυτή γίνεται αμοιβαία συνεισφορά ενός ηλεκτρονίου από κάθε άτομο άνθρακα, οπότε δημιουργείται μεταξύ τους ένας απλός ομοιοπολικός δεσμός.



β) Με διπλό δεσμό. Στην περίπτωση αυτή κάθε άτομο άνθρακα συνεισφέρει 2 ηλεκτρόνια, οπότε δημιουργούνται μεταξύ τους δύο κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων.



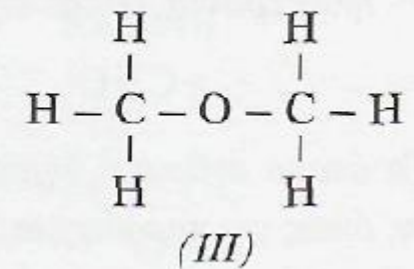
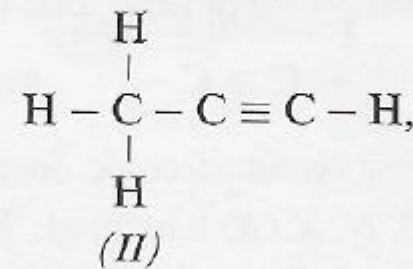
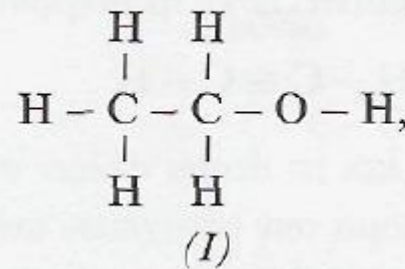
γ) Με τριπλό δεσμό. Στην περίπτωση αυτή κάθε άτομο άνθρακα συνεισφέρει 3 ηλεκτρόνια, οπότε δημιουργούνται μεταξύ τους τρία κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων.



Γιατί χρησιμοποιούνται αι οι συντακτικοί τύποι για το συμβολισμό των οργανικών ενώσεων;

- Ο συντακτικός τύπος είναι ο χημικός τύπος που δείχνει τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται μια ένωση, τον αριθμό των ατόμων του κάθε στοιχείου στο μόριο της ένωσης και τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα άτομα στο μόριο της ένωσης όταν τοποθετηθούν στο ίδιο επίπεδο.
- Ο συντακτικός τύπος δίνει περισσότερες πληροφορίες από τον μοριακό τύπο της ένωσης.

Παραδείγματα συντακτικών τύπων

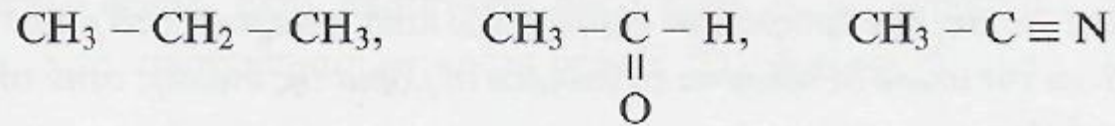


- Στις περισσότερες οργανικές ενώσεις, σε έναν μοριακό τύπο αντιστοιχούν δύο ή και περισσότερες οργανικές ενώσεις, που έχουν διαφορετικές ιδιότητες. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **ισομέρεια**.

Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων

α) Ανάλογα με το είδος του δεσμού μεταξύ των ατόμων C, διακρίνονται σε

- **κορεσμένες** ονομάζονται οι οργανικές ενώσεις στις οποίες όλα τα άτομα C συνδέονται μεταξύ τους μόνο με απλούς δεσμούς



- **ακόρεστες** ονομάζονται οι οργανικές ενώσεις στις οποίες υπάρχει ένας τουλάχιστον, διπλός ή τριπλός δεσμός μεταξύ ατόμων C.

β) Ανάλογα με τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας, διακρίνονται σε

- **άκυκλες** ονομάζονται όταν περιέχουν στο μόριό τους ανοικτή αλυσίδα ατόμων, ευθεία ή διακλαδισμένη
- **κυκλικές** ονομάζονται όταν περιέχουν στο μόριο τους μία, τουλάχιστον, κλειστή αλυσίδα ατόμων C (δακτύλιο).

Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων

Οι *κυκλικές* ενώσεις διακρίνονται με τη σειρά τους σε:

✓ *ισοκυκλικές*: Ο δακτύλιος αποτελείται αποκλειστικά από άτομα C.

- *αρωματικές ενώσεις* περιέχουν στο μόριό τους έναν τουλάχιστον αρωματικό (βενζολικό) δακτύλιο, δηλαδή εξαμελή δακτύλιο από άτομα C, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με ιδιαίτερο τρόπο.

- *αλεικυκλικές* ενώσεις ονομάζονται όλες οι άλλες ισοκυκλικές ενώσεις εκτός από τις αρωματικές. Οι ενώσεις αυτές έχουν χημική συμπεριφορά παρόμοια με τη συμπεριφορά που έχουν οι άκυκλες ενώσεις.

✓ *Ετεροκυκλικές*: Ο δακτύλιος περιέχει και άτομα άλλων στοιχείων (ετεροάτομα), όπως O, S, N

γ) Ανάλογα με το είδος της χαρακτηριστικής ομάδας που περιέχουν στο μόριό τους.

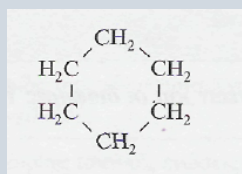
ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΑΚΥΚΛΕΣ

ΔΙΑΚΛΑΔΙΣΜΕΝΕΣ

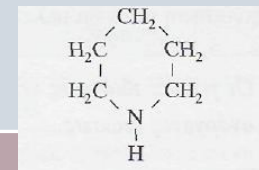
ΕΥΘΕΙΕΣ

ΚΥΚΛΙΚΕΣ



ΙΣΟΚΥΚΛΙΚΕΣ

ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ



ΕΤΕΡΟΚΥΚΛΙΚΕΣ

ΑΛΕΙΚΥΚΛΙΚΕΣ

Ενότητα 2η

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ
ΟΜΟΛΟΓΕΣ ΣΕΙΡΕΣ

Τί ονομάζουμε χαρακτηριστική ομάδα;

- Χαρακτηριστική ομάδα είναι ένα άτομο ή ένα συγκρότημα ατόμων στο οποίο οφείλονται κάποιες ιδιότητες τις οποίες εμφανίζει μια οργανική ένωση.

Χαρακτηριστική ομάδα		Χημική τάξη
-OH	Υδροξύλιο	Αλκοόλες
C-O-C	Αιθερομάδα	Αιθέρες
$\begin{array}{l} \diagdown \text{C}=\text{O} \\ \diagup \\ -\text{CH}=\text{O} \\ (\text{R})_2\text{C}=\text{O} \end{array}$	Καρβonyλίο <ul style="list-style-type: none"> Αλδεϋδομάδα Κετονομάδα 	Καρβονυλικές ενώσεις Αλδεϋδες κετόνες
$\begin{array}{l} \text{R}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Καρβοξύλιο	Καρβοξυλικά οξέα
$\begin{array}{l} \text{R}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OR}' \end{array}$	Εστερομάδα	Εστέρες
-CN	Κυανομάδα	Νιτρίλια
-NH ₂	Αμινομάδα	Αμίνες
-X(X=F, Cl, Br, I)	Αλογονομάδα	αλογονίδια

Ομόλογη σειρά

Χημική τάξη

- Ομόλογη σειρά ονομάζουμε ένα σύνολο οργανικών ενώσεων που εμφανίζουν τις εξής χαρακτηριστικές ιδιότητες:
 - Έχουν τον ίδιο γενικό μοριακό τύπο (Γ.Μ.Τ.)
 - Έχουν τις ίδιες χαρακτηριστικές ομάδες και τα ίδια είδη δεσμών (δηλαδή έχουν παρόμοια χημική σύνταξη)
 - Έχουν όμοιες ή ανάλογες χημικές ιδιότητες και παρόμοιες μεθόδους παρασκευής.
 - Κάθε μέλος της ομόλογης σειράς διαφέρει από το προηγούμενο και από το επόμενο μέλος κατά ένα μεθύλιο CH_2
 - Οι φυσικές ιδιότητες των μελών μιας ομόλογης σειράς παρουσιάζουν μια κανονική μεταβολή, ανάλογη με την αύξηση της μοριακής μάζας.
- Η χημική τάξη είναι ένα σύνολο οργανικών ενώσεων που έχουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα. Κάθε χημική τάξη χωρίζεται σε υποσύνολα ενώσεων που είναι οι ομόλογες σειρές.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Η χημική τάξη των αλκοολών περιλαμβάνει τις οργανικές ενώσεις που περιέχουν στο μόριό τους $-\text{OH}$ και χωρίζονται σε διάφορες ομόλογες σειρές. Μία από αυτές είναι οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες, δηλαδή οι αλκοόλες με μία ομάδα $-\text{OH}$ και χωρίς διπλούς ή τριπλούς δεσμούς στο μόριό τους.

Γενικός Μοριακός τύπος	Ομόλογη σειρά	Παραδείγματα
$C_v H_{2v+2}$	Αλκάνια $v \geq 1$ (απλός δεσμός)	$CH_3CH_2CH_2CH_3$ βουτάνιο
$C_v H_{2v}$	Αλκένια $v \geq 2$ (1 διπλός δεσμός)	$CH_3CH=CHCH_2CH_3$ 2-πεντένιο
$C_v H_{2v-2}$	Αλκίνια $v \geq 2$ (1 τριπλός δεσμός)	$CH_3C \equiv C-CH_2CH_3$ 2 πεντίνιο
	Αλκαδιένια $v \geq 3$ (2 διπλοί δεσμοί)	$CH_2=CHCH=CHCH_3$ 1,3-πενταδιένιο
$C_v H_{2v+1}X$ όπου X: F, Cl, Br, I	Αλκυλαλογονίδια $v \geq 1$	$CH_3CH_2CH_2Cl$ 1-χλωροπροπάνιο
$C_v H_{2v+2}O$	Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες (R-OH) $v \geq 1$	$CH_3CH_2CH_2OH$ 1-προπανόλη
	Κορεσμένοι Μονοαιθέρες (R-O-R') $v \geq 2$	$CH_3-O-CH_2CH_2CH_3$ αιθυλοπροπυλαιθέρας
$C_v H_{2v}O$	Κορεσμένες αλδεύδες (RCHO) $v \geq 1$	CH_3CHO αιθανάλη
	Κορεσμένες κετόνες (RCOR') $v \geq 3$	$CH_3CH_2COCH_2CH_3$ 3-πεντανόνη
$C_v H_{2v}O_2$	Κορεσμένα Μονοκαρβοξυλικά Οξέα (RCOOH) $v \geq 1$	$CH_3CH_2CH_2COOH$ βουτανικό οξύ
	Εστέρες (RCOOR') $v \geq 2$	CH_3COOCH_3 αιθανικός μεθυλεστέρας

Οι κυριότερες
ομόλογες
σειρές

Παραδείγματα

ΕΝΩΣΗ	ΟΜΟΛΟΓΗ ΣΕΙΡΑ
C_5H_8	αλκίνιο ή αλκαδιένιο
C_4H_{10}	αλκάνιο
C_3H_7OH	αλκοόλη
$C_2H_4O_2$	οξύ
$C_4H_8O_2$	οξύ ή εστέρας
C_4H_8O	αλδεΐδη ή κετόνη
C_3H_6O	αλδεΐδη ή κετόνη
C_4H_6	αλκίνιο ή αλκαδιένιο

ΕΝΩΣΗ	ΟΜΟΛΟΓΗ ΣΕΙΡΑ
$CH_2=CHCH_2CH=CH_2$	αλκαδιένιο
$CH_3CH_2CH_2CH_3$	αλκάνιο
$CH_3CH_2CH_2OH$	αλκοόλη
CH_3COOH	οξύ
$CH_3COOCH_2CH_3$	εστέρας
$CH_3CH_2CH_2CHO$	αλδεΐδη
CH_3COCH_3	κετόνη
$CH_3C\equiv CCH_3$	αλκίνιο

Ενότητα 3η

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΑΚΥΚΛΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ
ΕΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΕΥΘΕΙΑ ΑΝΘΡΑΚΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

Κανόνες ονοματολογίας

1. Οι ονομασίες των άκυκλων οργανικών ενώσεων που έχουν ευθεία (συνεχή) ανθρακική αλυσίδα χωρίς διακλαδώσεις προκύπτουν από το συνδυασμό τριών συνθετικών.

1ο συνθετικό (αριθμός ατόμων C)	2ο συνθετικό (βαθμός κορεσμού της ένωσης)	3ο συνθετικό (χημική τάξη ανάλογα με τη χαρακτηριστική ομάδα)
1C μεθ-	κορεσμένη ένωση -αν-	υδρογονάνθρακας -ιο
2C αιθ-	ακόρεστη ένωση με 1 δ.δ. -εν-	αλκοόλη -όλη
3C προπ-	ακόρεστη ένωση με 1 τ.δ. -ιν-	αλδεΐδη -άλη
4C βουτ-	ακόρεστη ένωση με 2 δ.δ. -διεν-	κετόνη -όνη
5C πεντ-	ακόρεστη ένωση με 1 δ.δ. και 1 τ.δ. -ενιν-	καρβοξυλικό οξύ -ικό οξύ ή -οϊκό οξύ
6C εξ-		

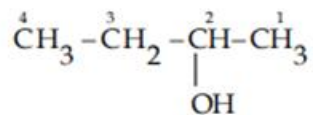
Παραδείγματα

ΕΝΩΣΗ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	πεντα - διεν - ιο (5 άτομα C - 2 δ.δ. – υδρογονάνθρακας)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	βουτ - αν - ιο (4 άτομα C – κορεσμένη – υδρογονάνθρακας)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	προπ - αν - ολη (3 άτομα C – κορεσμένη – αλκοόλη)
CH_3COOH	αιθ - αν - ικό οξύ (2 άτομα C – κορεσμένη – οξύ)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	βουτ - αν - άλη (4 άτομα C – κορεσμένη – αλδεΐδη)
CH_3COCH_3	προπ - αν - όνη (3 άτομα C – κορεσμένη – κετόνη)
$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$	βουτ - ιν - ιο (4 άτομα C - 1 τ.δ. – υδρογονάνθρακας)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	επτ - αν - ιο (7 άτομα C – κορεσμένη – υδρογονάνθρακας)

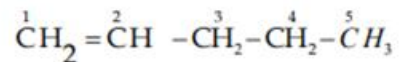
Κανόνες ονοματολογίας

2. Η αρίθμηση της ανθρακικής αλυσίδας αρχίζει από το άκρο που είναι πλησιέστερα στη χαρακτηριστική ομάδα ή πιο κοντά στον πολλαπλό δεσμό, αν δεν υπάρχει χ.ο.

3. Η θέση της χ.ο. και του πολλαπλού δεσμού στην ανθρακική αλυσίδα καθορίζεται με έναν αριθμό, που μπαίνει πριν από το όνομά της και δείχνει τον πρώτο άνθρακα που συμμετέχει στον πολλαπλό δεσμό, ή τον άνθρακα στον οποίο συνδέεται η χ.ο.



2 - βουτ - αν - όλη

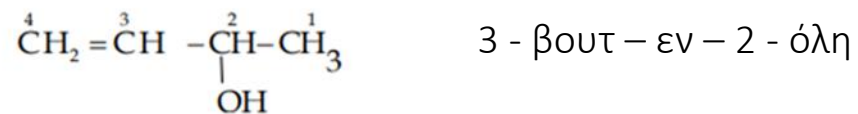
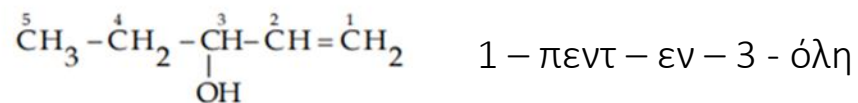


1 - πεντ - εν - ιο

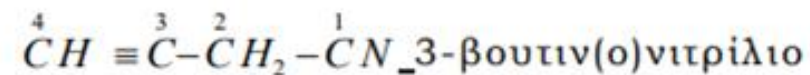
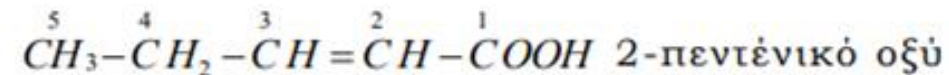
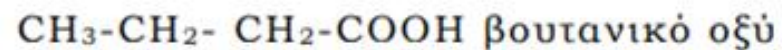
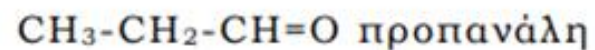


1,3 - βουτα - διεν - ιο

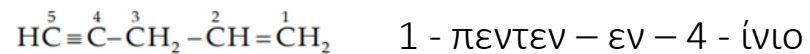
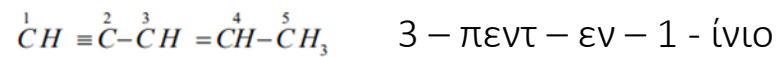
4. Αν η ένωση έχει και χ.ο. και πολλαπλό δεσμό, τότε η θέση τους καθορίζεται με αριθμούς οι οποίοι μπαίνουν για τον πολλαπλό δεσμό στην αρχή του βασικού ονόματος και για τη χ.ο. πριν από το συνθετικό που δηλώνει το όνομα της χαρακτηριστικής ομάδας της ένωσης.



Η θέση των ομάδων $-\text{COOH}$, $-\text{CHO}$, $-\text{CN}$, δεν δηλώνεται με αριθμό, γιατί βρίσκονται πάντα στο άκρο της ανθρακικής αλυσίδας.



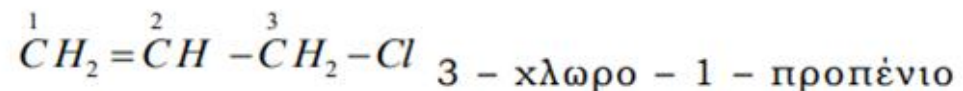
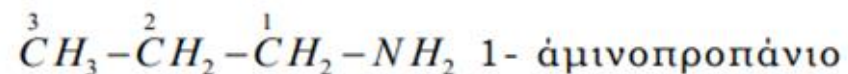
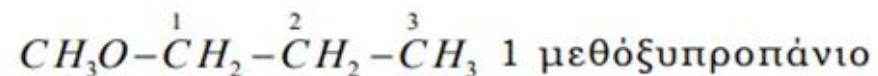
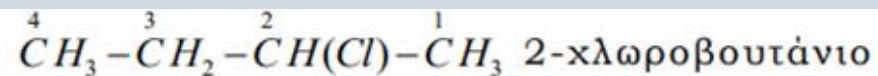
5. Όταν συνυπάρχουν ένας διπλός και ένας τριπλός δεσμός, η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που είναι πιο κοντά στον έναν από αυτούς. Όταν όμως ο διπλός και ο τριπλός δεσμός ισαπέχουν από τα δύο άκρα της ανθρακικής αλυσίδας, η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που είναι πλησιέστερα στο διπλό δεσμό.



6. Ορισμένες χαρακτηριστικές ομάδες δεν δίνουν κατάληξη στο όνομα της ένωσης (δευτερεύουσες ομάδες). Η παρουσία των ομάδων αυτών δηλώνεται ως πρόθεμα και ακολουθεί το βασικό όνομα της ένωσης.

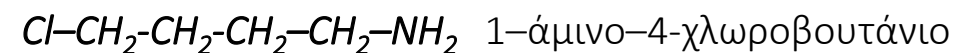
Δευτερεύουσα ομάδα	Πρόθεμα
-X (X: F, Cl, Br, I)	αλογονο- (Π.χ. χλωρο-, βρωμο-)
-NH ₂	αμινο-
-NO ₂	νιτρο-
-OR (Π.χ. -OCH ₃ , -OC ₂ H ₅)	αλκοξυ- (Π.χ. μεθοξυ-, αιθοξυ-)

Παραδείγματα



← Η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που είναι πιο κοντά στη δευτερεύουσα ομάδα. Όταν υπάρχει δευτερεύουσα ομάδα και πολλαπλός δεσμός η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που είναι πιο κοντά στον πολλαπλό δεσμό.

Όταν συνυπάρχουν δύο δευτερεύουσες ομάδες τα προθέματα αναφέρονται αλφαβητικά και με τον ίδιο τρόπο καθορίζεται και η προτεραιότητα για την αρίθμηση. →



Ενότητα 4η

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΑΚΥΚΛΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

ΕΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΔΙΑΚΛΑΔΙΣΜΕΝΗ ΑΝΘΡΑΚΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

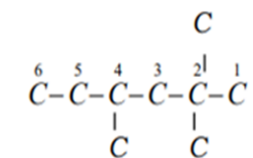
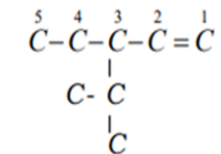
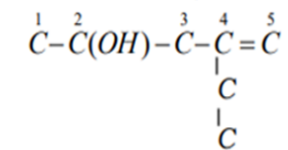
Κανόνες ονοματολογίας

Οι διακλαδώσεις είναι τμήματα ανθρακικών αλυσίδων που συνδέονται με την κύρια αλυσίδα και είναι συνήθως αλκύλια (-R). Κατά μια γενικότερη έννοια όμως, μπορούμε να θεωρήσουμε ως διακλαδώσεις και εκείνες τις ομάδες των οποίων το όνομα μπαίνει ως πρόθεμα (π.χ. -X, -NH₂, -OR).

1. Ως κύρια ανθρακική αλυσίδα θεωρείται η *μεγαλύτερη μήκους συνεχής ανθρακική αλυσίδα* η οποία περιέχει κατά σειρά προτεραιότητας τις περισσότερες χαρακτηριστικές ομάδες και τους περισσότερους πολλαπλούς δεσμούς και επιπλέον έχει τα περισσότερα άτομα άνθρακα.

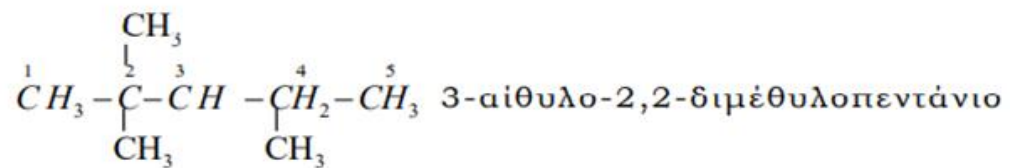
2. Η αρίθμηση της κύριας ανθρακικής αλυσίδας αρχίζει από το άκρο που είναι πλησιέστερα στη *χαρακτηριστική ομάδα* ή από το άκρο που είναι πλησιέστερα στον *πολλαπλό δεσμό*, αν δεν υπάρχει χαρακτηριστική ομάδα, ή από το άκρο που είναι πλησιέστερα στην *πρώτη διακλάδωση*, αν δεν υπάρχει ούτε χαρακτηριστική ομάδα ούτε πολλαπλός δεσμός.

Για παράδειγμα έχουμε:

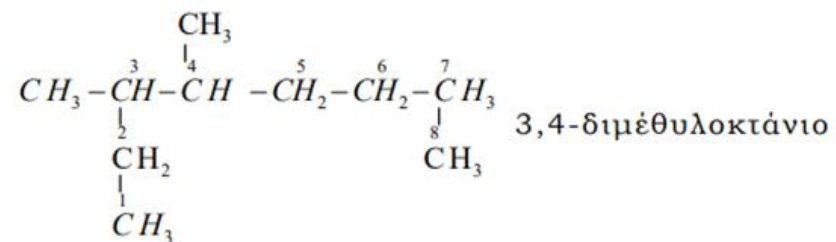


Παραδείγματα

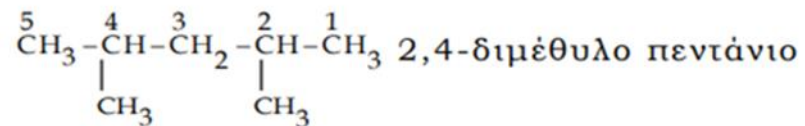
(α)



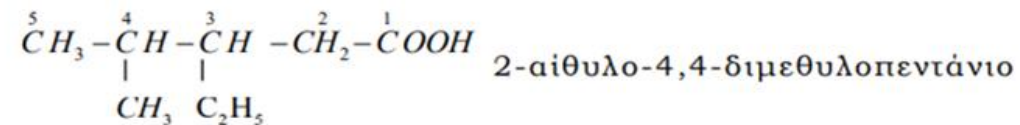
(δ)



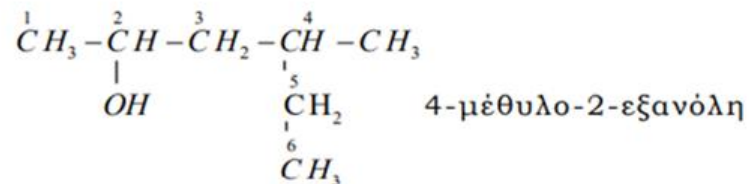
(β)



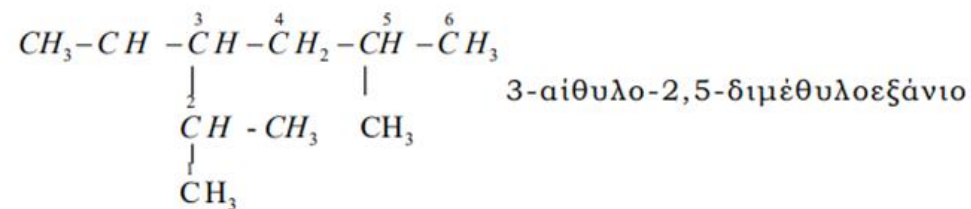
(ε)



(γ)



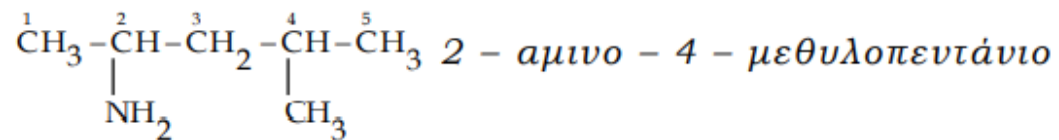
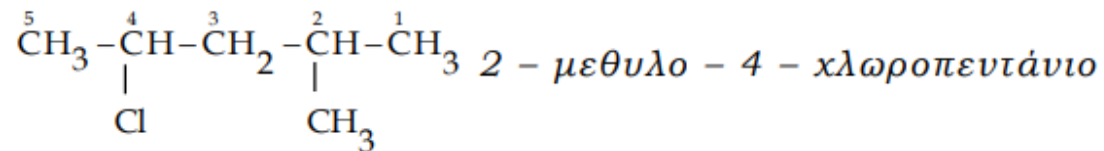
(στ)



Κανόνες ονοματολογίας

3. Όταν σε μια ένωση υπάρχει διακλάδωση αλκύλιο (-R) και μια από τις ομάδες που αναφέρονται ως πρόθεμα (-X, -NH₂ , -NO₂, -OR) τότε πριν από το βασικό όνομα μπαίνουν τα προθέματα και οι διακλαδώσεις κατά αλφαβητική σειρά. Η αρίθμηση αρχίζει από το άκρο που είναι πλησιέστερα στη διακλάδωση ή στην ομάδα που προηγείται αλφαβητικά. Σειρά προτεραιότητας:

αιθοξυ- > αιθυλο- > αμινο- > βρωμο- > μεθοξυ- > μεθυλο- > προπυλο- > χλωρο



Ενότητα 5η

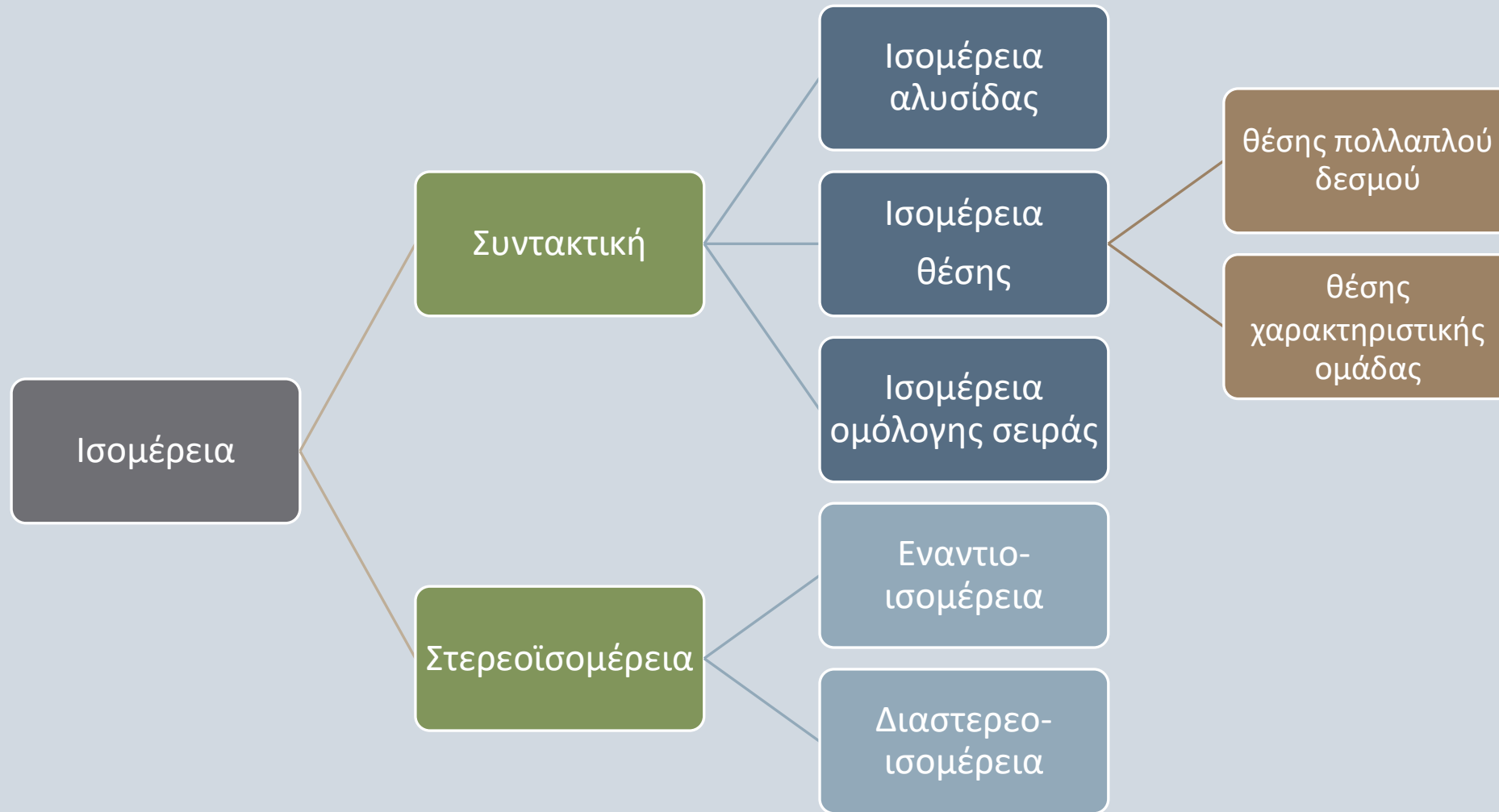
ΙΣΟΜΕΡΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Ισομέρεια

Ισομέρεια ονομάζουμε το φαινόμενο κατά το οποίο, δύο ή περισσότερες οργανικές ενώσεις έχουν τον ίδιο Μοριακό Τύπο, αλλά διαφέρουν στον Συντακτικό ή στον Στεreoχημικό Τύπο.

Μοριακός τύπος	Συντακτικός τύπος	Όνομα
C_2H_6O	α. CH_3CH_2-OH	αιθανόλη
	β. CH_3-O-CH_3	διμεθυλαιθέρας

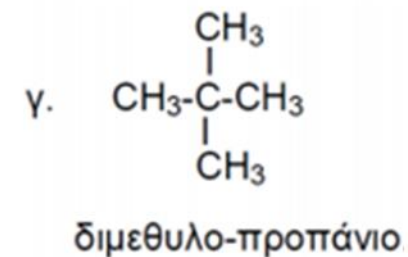
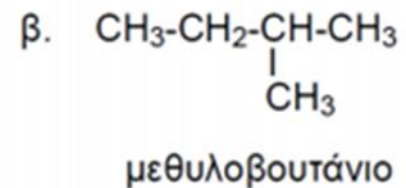
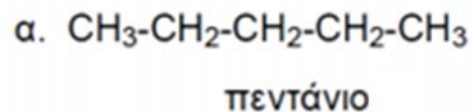
Είδη ισομέρειας



Ισομέρεια αλυσίδας

Είναι το είδος της ισομέρειας κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο, ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά, και έχουν διαφορετικές ανθρακικές αλυσίδες.

π.χ. στο μοριακό τύπο C_5H_{12} αντιστοιχούν οι ενώσεις με συντακτικούς τύπους:

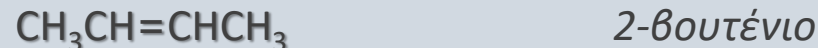
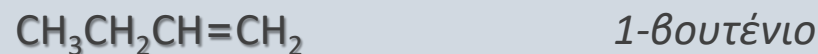


Ισομέρεια θέσης

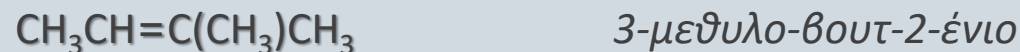
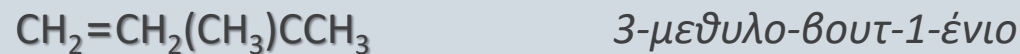
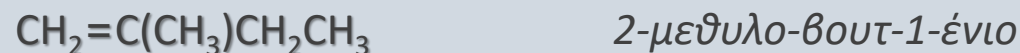
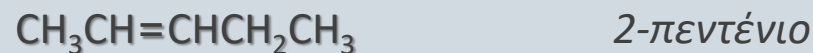
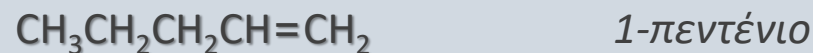
Είναι το είδος της ισομέρειας κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο, ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά, έχουν ίδια ανθρακική αλυσίδα και διαφέρουν στη θέση **ενός πολλαπλού δεσμού (α)** ή **(β) της χαρακτηριστικής ομάδας**.

(α)

- στο Μ.Τ. C_4H_8 αντιστοιχούν οι ενώσεις με Σ.Τ.

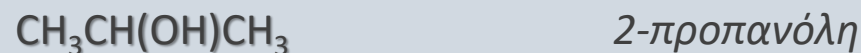
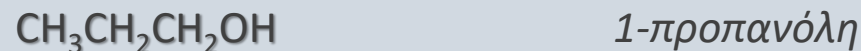


- στο Μ.Τ. C_5H_{10} αντιστοιχούν οι ενώσεις με Σ.Τ.



(β)

στο Μ.Τ. C_3H_8O αντιστοιχούν οι ενώσεις με Σ.Τ.



Ισομέρεια ομόλογης σειράς

I. Αλκίνια-Αλκαδιένια

II. Κορεσμένες Μονοσθενείς Αλκοόλες-Κορεσμένοι μονο-αιθέρες

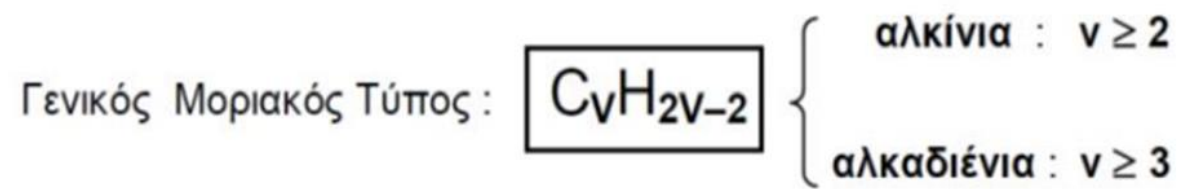
III. Κορεσμένες Μονοσθενείς Αλδεΐδες-Κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες

IV. Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα – Κορεσμένοι μονοεστέρες

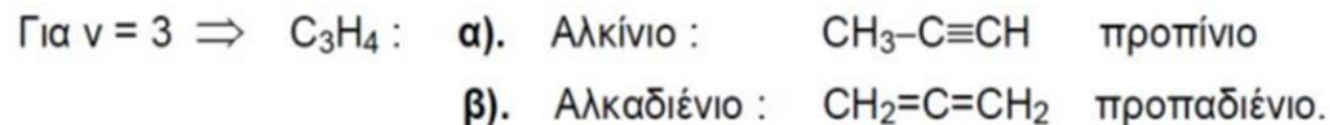
Είναι το είδος της ισομέρειας κατά την οποία δύο ή περισσότερες οργανικές ενώσεις έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο (Μ.Τ.), αλλά ανήκουν σε διαφορετική ομόλογη σειρά.

Οι απλούστερες περιπτώσεις ισομερών ομολόγων σειρών είναι:

I. Αλκίνια – Αλκαδιένια



Προσοχή : ισομερή έχουμε μόνον αν $n \geq 3$ (για $n=2$ δεν υπάρχει αλκαδιένιο)



Ισομέρεια ομόλογης σειράς

I. Αλκίνια-Αλκαδιένια

II. Κορεσμένες Μονοσθενείς Αλκοόλες-
Κορεσμένοι μονο-αιθέρες

III. Κορεσμένες Μονοσθενείς Αλδεΐδες-
Κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες

IV. Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα –
Κορεσμένοι μονοεστέρες

II. Κορεσμένες μονοσθενείς Αλκοόλες – κορεσμένοι μονο-Αιθέρες

Γενικός Μοριακός Τύπος : $C_nH_{2n+2}O$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{αλκοόλες : } n \geq 1 \\ \text{αιθέρες : } n \geq 2 \end{array} \right.$

Προσοχή : ισομερή έχουμε μόνον αν $n \geq 2$ (για $n=1$ δεν υπάρχει αιθέρας)

Για $n = 2 \Rightarrow C_2H_6O$: **α).** αλκοόλη : CH_3-CH_2-OH αιθανόλη
β). αιθέρας : CH_3-O-CH_3 δι-μεθυλ-αιθέρας.

Ισομέρεια ομόλογης σειράς

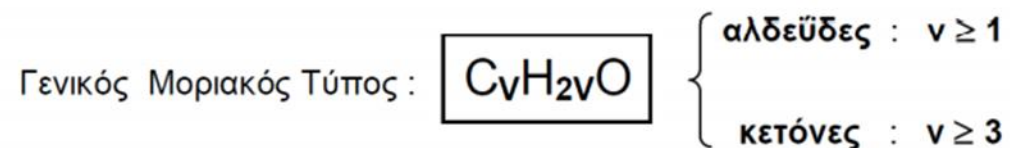
I. Αλκίνια-Αλκαδιένια

II. Κορεσμένες Μονοσθενείς Αλκοόλες-
Κορεσμένοι μονο-αιθέρες

III. Κορεσμένες Μονοσθενείς Αλδεΐδες-
Κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες

IV. Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα –
Κορεσμένοι μονοεστέρες

III. Κορεσμένες μονοσθενείς Αλδεΐδες – κορεσμ. μονοσθ. Κετόνες



Προσοχή : ισομερή έχουμε μόνον αν $n \geq 3$ (για $n=1, 2$ δεν υπάρχει κετόνη)

Για $n = 3 \Rightarrow C_3H_6O$: **α).** αλδεΐδη : $CH_3-CH_2-CH=O$ προπανάλη
β). κετόνη : $CH_3-CO-CH_3$ προπανόνη.

Ισομέρεια ομόλογης σειράς

I. Αλκίνια-Αλκαδιένια

II. Κορεσμένες Μονοσθενείς Αλκοόλες-
Κορεσμένοι μονο-αιθέρες

III. Κορεσμένες Μονοσθενείς Αλδεΐδες-
Κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες

IV. Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα –
Κορεσμένοι μονοεστέρες

IV. Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα – κορεσμ. μονοεστέρες

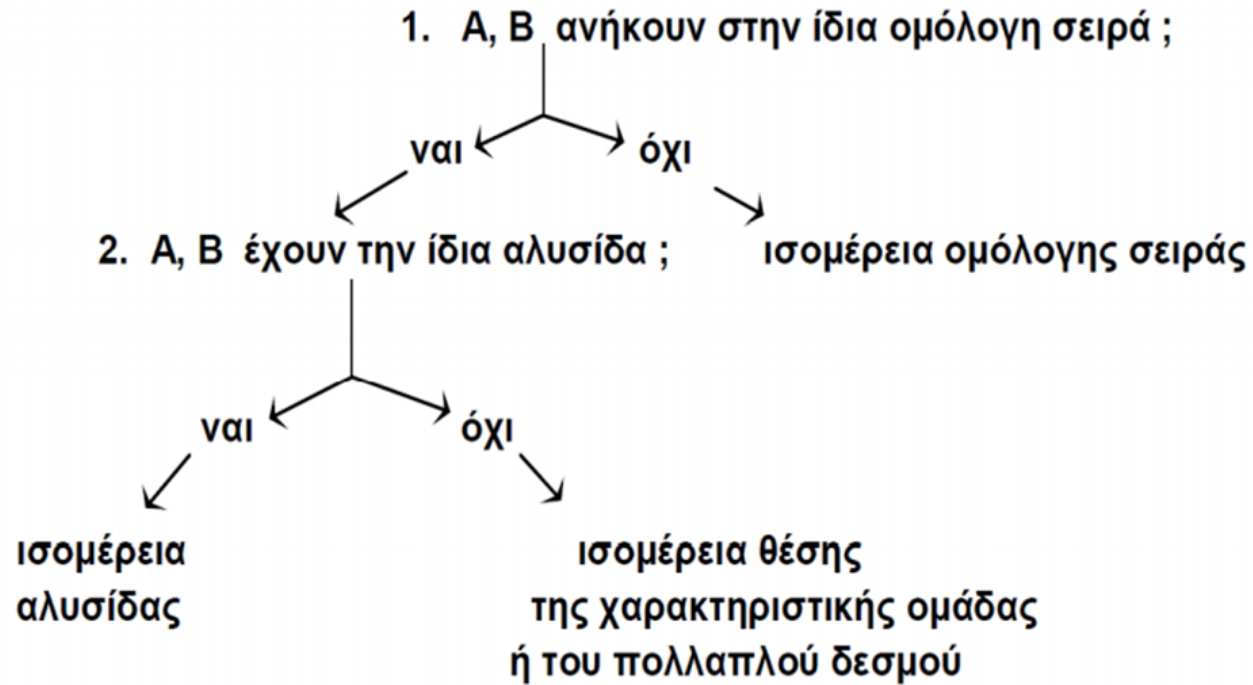
Γενικός Μοριακός Τύπος : $C_nH_{2n}O_2$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{οξέα} : n \geq 1 \\ \text{εστέρες} : n \geq 2 \end{array} \right.$

Προσοχή : ισομερή έχουμε μόνον αν $n \geq 2$ (για $n=1$ δεν υπάρχει εστέρας)

Για $n = 2 \Rightarrow C_2H_4O$: **α).** οξύ : CH_3-COOH αιθανικό οξύ
β). κετόνη : $H-COO-CH_3$ μεθανικός μεθυλ-εστέρας.

- Για να είναι δύο ενώσεις **A** , **B** ισομερείς μεταξύ τους θα πρέπει να έχουν τον **ίδιο M.T.**

Για να βρούμε το είδος της ισομέρειας μεταξύ των ενώσεων **A** και **B** ακολουθούμε το σχήμα :

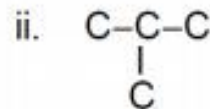
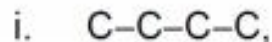


Παραδείγματα

1^ο Παράδειγμα Να δοθούν και να ονομαστούν όλα τα ισομερή με μοριακό τύπο C_4H_{10} .

α. Οι ενώσεις με Μ.Τ. C_4H_{10} αντιστοιχούν στο γενικό τύπο C_nH_{2n+2} στον οποίο ανταποκρίνονται τα **αλκάνια**.

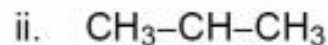
β. Σχηματίζουμε όλες τις δυνατές ανοιχτές ανθρακικές αλυσίδες των τεσσάρων ατόμων C (ισομερείς αλυσίδες).



γ. Εφόσον τα ισομερή είναι αλκάνια συμπληρώνουμε με άτομα H και ονομάζουμε τις ενώσεις που προκύπτουν.



βουτάνιο



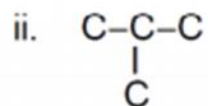
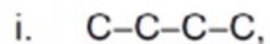
μεθυλοπροπάνιο ή ισοβουτάνιο

Επομένως στο Μ.Τ. C_4H_{10} ανταποκρίνονται δύο ισομερείς ενώσεις.

2° Παράδειγμα Να δοθούν και να ονομαστούν όλα τα ισομερή με μοριακό τύπο C_4H_6 .

α. Οι ενώσεις με Μ.Τ. C_4H_6 αντιστοιχούν στο γενικό τύπο C_nH_{2n-2} στον οποίο ανταποκρίνονται τα **αλκαδιένια** ($n \geq 3$) και τα **αλκίνια** ($n \geq 2$).

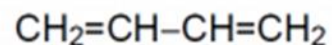
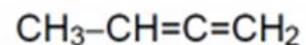
β. Σχηματίζουμε όλες τις δυνατές ανοιχτές ανθρακικές αλυσίδες των τεσσάρων ατόμων C (ισομερείς αλυσίδες).



γ. Σχηματίζουμε όλα τα πιθανά **αλκαδιένια** :

Αλυσίδα i. δίνει δύο αλκαδιένια : $C-C=C=C$, $C=C-C=C$

Συμπληρώνουμε με άτομα H και ονομάζουμε τα ισομερή αλκαδιένια:



1,2-βουταδιένιο

1,3-βουταδιένιο

• η αλυσίδα ii. δεν δίνει αλκαδιένιο.

δ. Σχηματίζουμε όλα τα πιθανά **αλκίνια** :

Αλυσίδα i. δίνει δύο αλκίνια : $C-C-C \equiv C$, $C-C \equiv C-C$

Συμπληρώνουμε με άτομα H και ονομάζουμε τα ισομερή αλκίνια:



1-βουτίνιο

2-βουτίνιο

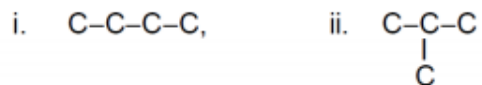
• η αλυσίδα ii. δεν δίνει αλκίνιο (δεν δέχεται τριπλό δεσμό).

Επομένως στο Μ.Τ. C_4H_6 ανταποκρίνονται τέσσερις (4) ισομερείς ενώσεις.

3^ο Παράδειγμα Να δοθούν και να ονομαστούν όλα τα ισομερή με μοριακό τύπο C₄H₈O.

α. Οι ενώσεις με Μ.Τ. C₄H₈O αντιστοιχούν στο γενικό τύπο **C_vH_{2v}O** στον οποίο ανταποκρίνονται οι **κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες** (v≥1) και οι **κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες** (v≥3).

β. Σχηματίζουμε όλες τις δυνατές ανοιχτές ανθρακικές αλυσίδες των τεσσάρων ατόμων C (ισομερείς αλυσίδες).

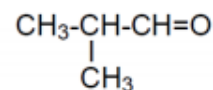
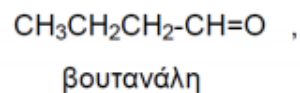


γ. Σχηματίζουμε όλες τις πιθανές **αλδεΐδες** :

▶ **Αλυσίδα i.** δίνει μία αλδεΐδη : C-C-C-CH=O (η αλδεϋδομάδα είναι πάντα στη θέση-1)

▶ **Αλυσίδα ii.** δίνει μία αλδεΐδη : $\begin{array}{c} \text{C}-\text{C}-\text{CH}=\text{O} \\ | \\ \text{C} \end{array}$

Συμπληρώνουμε με άτομα H και ονομάζουμε τις ισομερείς αλδεΐδες:

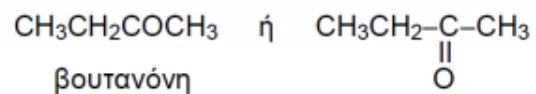


μεθυλο-προπανάλη (ή ισοβουτανάλη)

δ. Σχηματίζουμε όλες τις πιθανές **κετόνες**:

Αλυσίδα i. δίνει μία κετόνη : C-C-CO-C ή $\begin{array}{c} \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ || \\ \text{O} \end{array}$

Συμπληρώνουμε με άτομα H και ονομάζουμε την κετόνη:



• **η αλυσίδα ii.** δεν δίνει κετόνη.

Επομένως στο Μ.Τ. C₄H₈O αντιστοιχούν τρεις (3) ισομερείς ενώσεις.

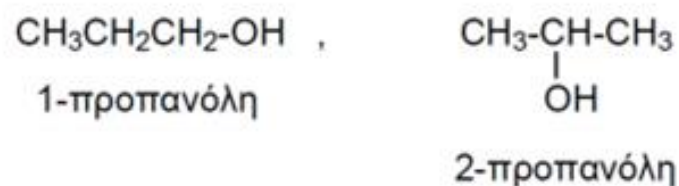
4^ο Παράδειγμα Να δοθούν και να ονομαστούν όλα τα ισομερή με μοριακό τύπο C_3H_8O .

α. Οι ενώσεις με Μ.Τ. C_3H_8O αντιστοιχούν στο γενικό τύπο $C_nH_{2n+2}O$ στον οποίο ανταποκρίνονται οι **κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες** ($n \geq 1$) και οι **κορεσμένοι μονοαιθέρες** ($n \geq 2$).

β. Τα τρία άτομα C σχηματίζουν μόνο μία ανθρακική αλυσίδα : $C-C-C$ (συμμετρική)

γ. Σχηματίζουμε όλες τις πιθανές **αλκοόλες** : $C-C-C-OH$, $\begin{array}{c} C-C-C \\ | \\ OH \end{array}$

Συμπληρώνουμε με άτομα H και ονομάζουμε τις ισομερείς αλκοόλες:



δ. Σχηματίζουμε όλες τους πιθανούς **αιθέρες**:

Η αλυσίδα $C-C-C$ δίνει έναν μόνο αιθέρα : $C-C-O-C$

Συμπληρώνουμε με άτομα H και ονομάζουμε τον αιθέρα:



Επομένως στο Μ.Τ. C_3H_8O αντιστοιχούν τρεις (3) ισομερείς ενώσεις.

