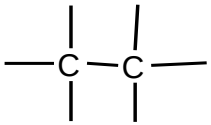
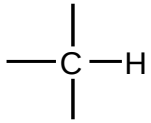
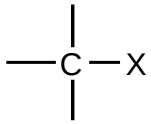
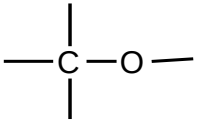
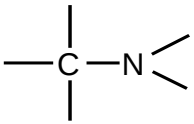
**Απλοί δεσμοί**



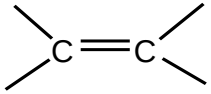



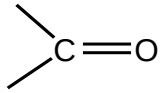



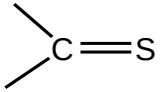



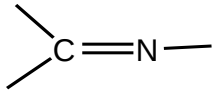




**Διπλοί δεσμοί**

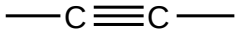



**Τριπλοί δεσμοί**



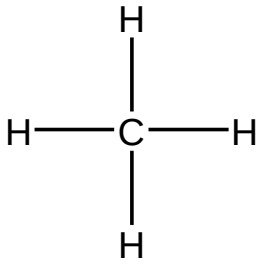
# Συμβολισμός Οργανικών Ενώσεων

**Μοριακός τύπος:**
Δείχνει τα στοιχεία που αποτελούν την ένωση και τον ακριβή αριθμό ατόμων κάθε στοιχείου στο μόριο της ένωσης

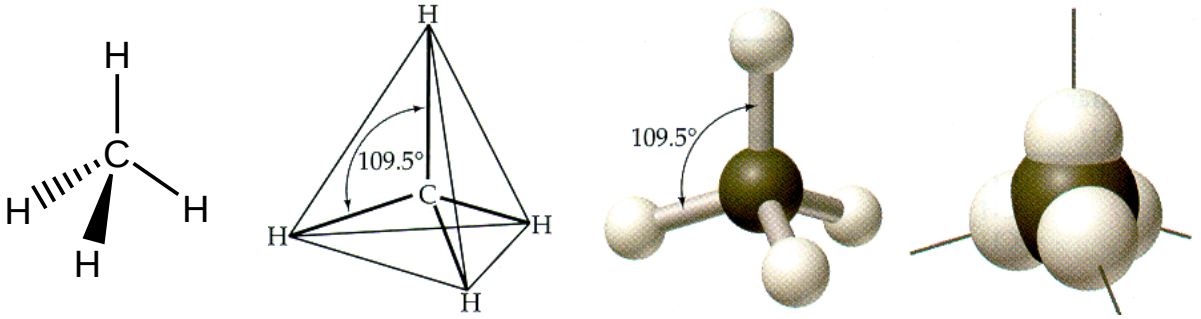
**Μεθάνιο**

$CH_4$

**Συντακτικός τύπος:**
Δείχνει ότι και ο μοριακός και επιπλέον τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων (χημικούς δεσμούς) στο μόριο της ένωσης




**Στερεοχημικός τύπος:**
Δείχνει ότι και ο συντακτικός και επιπλέον τη διάταξη των ατόμων του μορίου στο χώρο (τρισδιάστατη απεικόνιση)




**Κανονικό τετράεδρο**

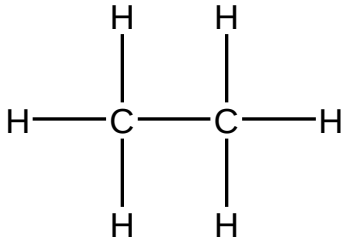
# Συμβολισμός Οργανικών Ενώσεων

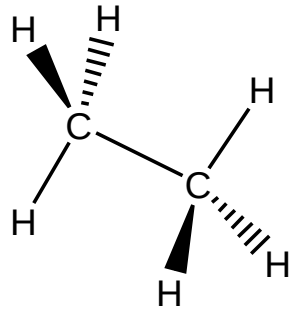
**Μοριακός τύπος:**
Δείχνει τα στοιχεία που αποτελούν την ένωση και τον ακριβή αριθμό ατόμων κάθε στοιχείου στο μόριο της ένωσης

**Συντακτικός τύπος:**
Δείχνει ότι και ο μοριακός και επιπλέον τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων (χημικούς δεσμούς) στο μόριο της ένωσης

**Στερεοχημικός τύπος:**
Δείχνει ότι και ο συντακτικός και επιπλέον τη διάταξη των ατόμων του μορίου στο χώρο (τρισδιάστατη απεικόνιση)

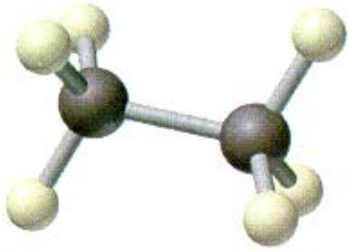
**Αιθάνιο** $C_2H_6$



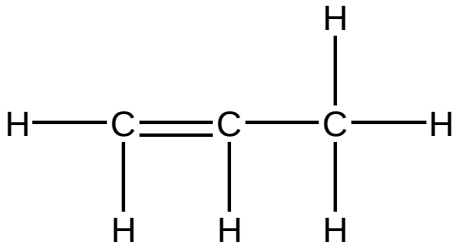
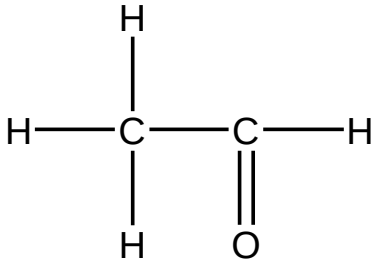
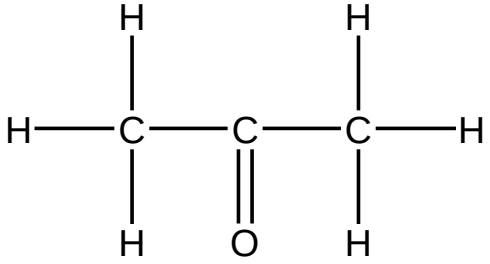

**Συνεπτυγμένος συντακτικός τύπος:**

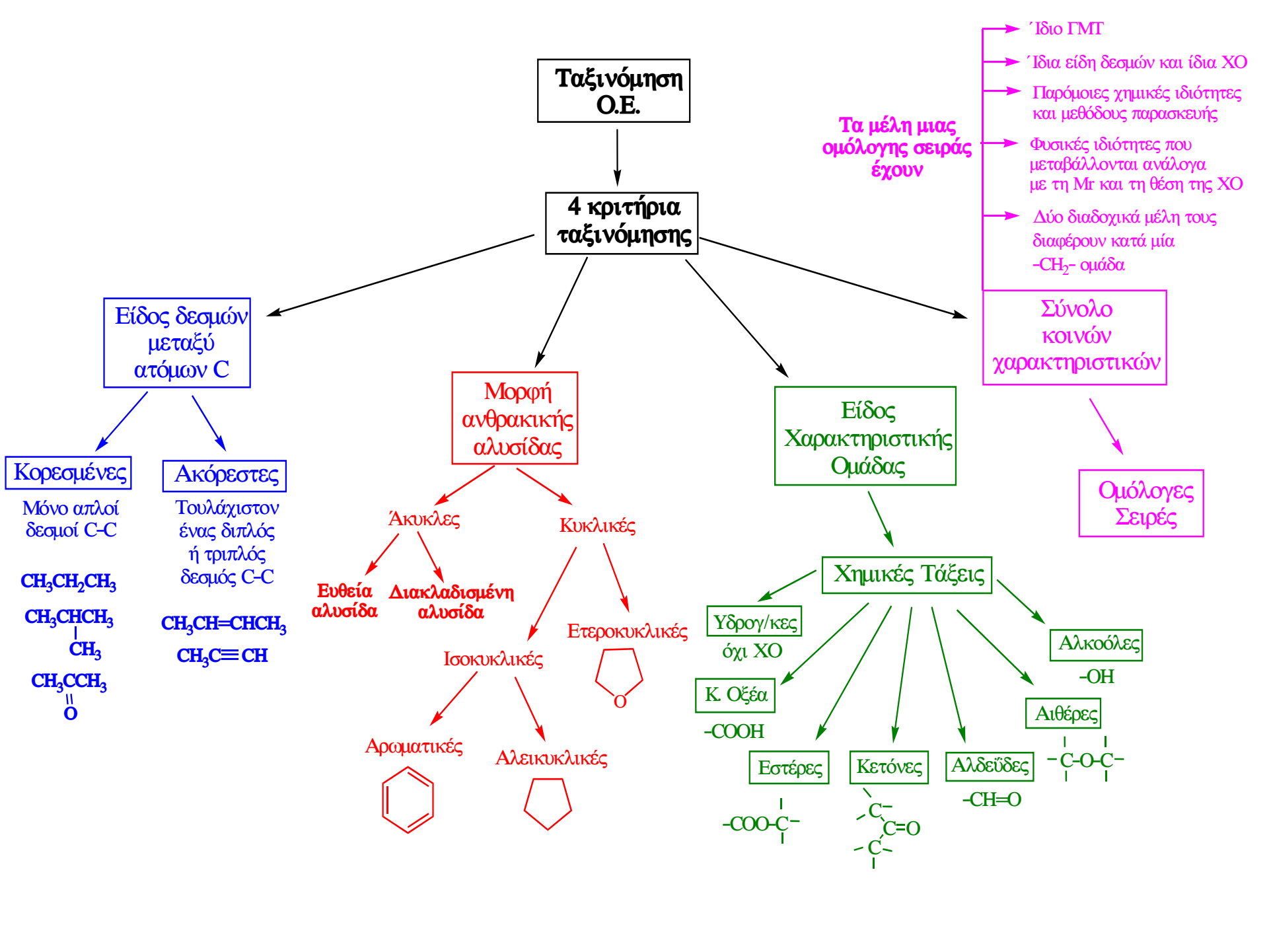
$CH_3CH_3$



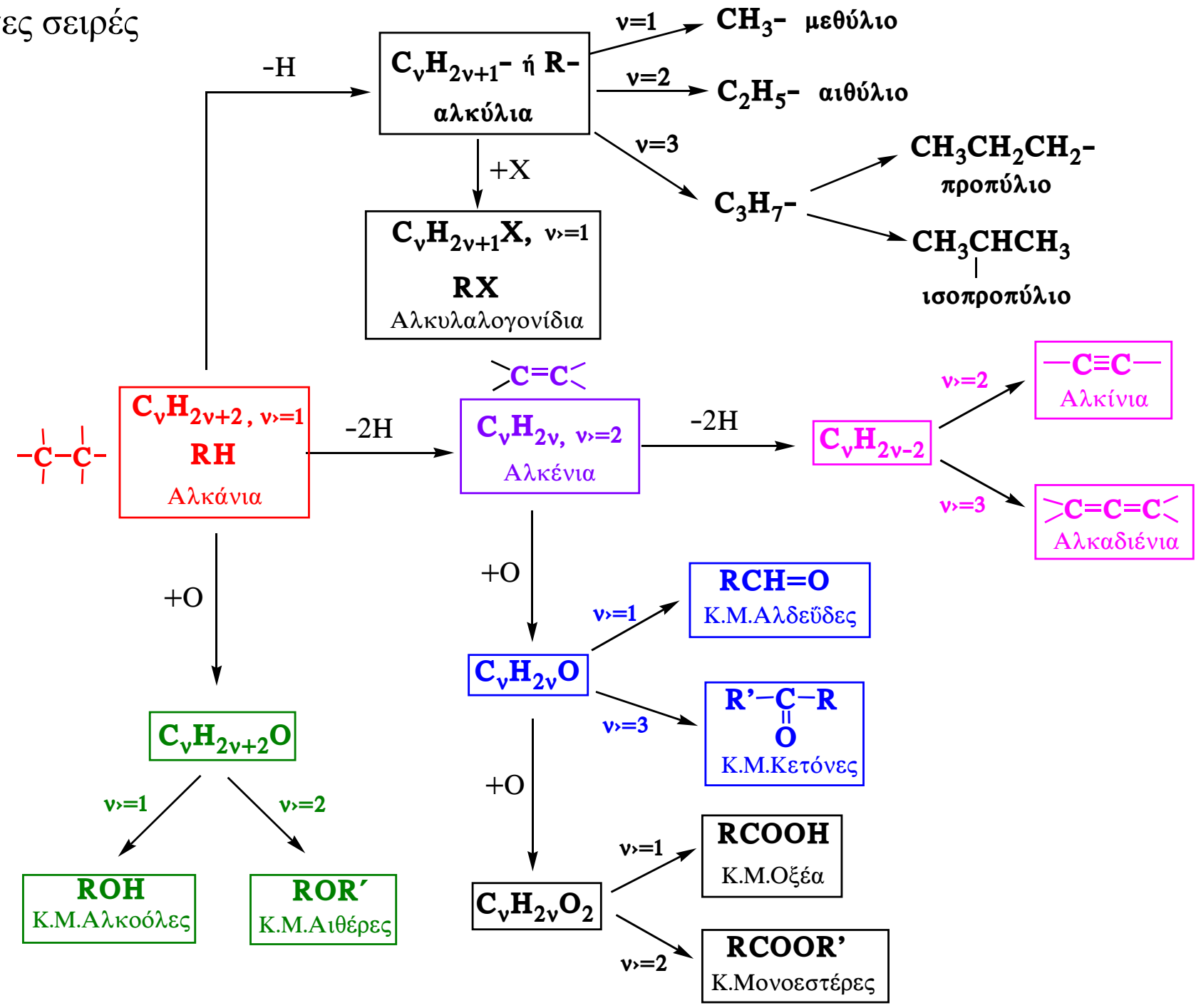
**Τετραεδρική γεωμετρία γύρω από κάθε άτομο άνθρακα**

# Συμβολισμός Οργανικών Ενώσεων

| | **Μοριακός τύπος:** Δείχνει τα στοιχεία που αποτελούν την ένωση και τον ακριβή αριθμό ατόμων κάθε στοιχείου στο μόριο της ένωσης | **Συντακτικός τύπος:** Δείχνει ότι και ο μοριακός και επιπλέον τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων (χημικούς δεσμούς) στο μόριο της ένωσης | **Συνεπτυγμένος συντακτικός τύπος:** |
|---|---|---|---|
| **Προπένιο** | $C_3H_6$ |  | $CH_2{=}CHCH_3$ |
| **Αιθανάλη** | $C_2H_4O$ |  | $CH_3CH{=}O$ |
| **Προπανόνη** | $C_3H_6O$ |  | $CH_3C(=O)CH_3$ **ή** $CH_3COCH_3$ |


Ταξινόμηση Ο.Ε.
4 κριτήρια ταξινόμησης
Τα μέλη μιας ομόλογης σειράς έχουν
΄Ιδιο ΓΜΤ
΄Ιδια είδη δεσμών και ίδια ΧΟ
Παρόμοιες χημικές ιδιότητες και μεθόδους παρασκευής
Φυσικές ιδιότητες που μεταβάλλονται ανάλογα με τη Mr και τη θέση της ΧΟ
Δύο διαδοχικά μέλη τους διαφέρουν κατά μία -CH2- ομάδα
Είδος δεσμών μεταξύ ατόμων C
Μορφή ανθρακικής αλυσίδας
Είδος Χαρακτηριστικής Ομάδας
Σύνολο κοινών χαρακτηριστικών
Κορεσμένες
Μόνο απλοί δεσμοί C-C
CH3CH2CH3
CH3CHCH3
CH3
CH3CCH3
O
Ακόρεστες
Τουλάχιστον ένας διπλός ή τριπλός δεσμός C-C
CH3CH=CHCH3
CH3C≡CH
Άκυκλες
Κυκλικές
Ευθεία αλυσίδα
Διακλαδισμένη αλυσίδα
Ισοκυκλικές
Ετεροκυκλικές
O
Αρωματικές
Αλεικυκλικές
Χημικές Τάξεις
Υδρογ/κες
όχι ΧΟ
Κ. Οξέα
-COOH
Εστέρες
-COO-C-
Κετόνες
C-
C=O
C-
Αλδεΰδες
-CH=O
Αλκοόλες
-OH
Αιθέρες
-C-O-C-
Ομόλογες Σειρές

# Ομόλογες σειρές



# <u>1ο Φύλλο εργασίας (1.1 Εισαγωγή - 1.2 Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων)</u>

**1.** Επίλεξε τη σωστή απάντηση σε καθεμιά από τις επόμενες ερωτήσεις:

**α)** Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν είναι οργανική;

i) $CHCl_3$ ii) $CH_3OH$ iii) $CH_3COONa$ iv) $Na_2CO_3$

**β)** Ποια από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις είναι κορεσμένη;

i) $CH{\equiv}CH$ ii) $CH_2{=}CHCl$ iii) $CH_2{=}CHCH{=}O$ iv) $CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}CH_3$

**γ)** Το τέταρτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκινίων έχει μοριακό τύπο:

i) $C_4H_6$ ii) $C_5H_8$ iii) $C_4H_8$ iv) $C_5H_{10}$

**2.** Γράψε το συντακτικό τύπο:

**α)** Μιας άκυκλης ένωσης με 4 άτομα άνθρακα ……

**β)** Μιας αλεικυκλικής ένωσης με 5 άτομα άνθρακα ……

**γ)** Μιας αρωματικής ένωσης ……

**3.** Να χαρακτηρίσεις με **<u>Σ (Σωστό)</u>** ή με **<u>Λ (Λάθος)</u>** καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις:

**α)** Ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων οφείλεται και στο μεγάλο μέγεθος του ατόμου του άνθρακα.

**β)** Δύο άτομα άνθρακα μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους με 2 διαφορετικούς τρόπους.

**γ)** Ο συντακτικός τύπος μιας ένωσης δίνει περισσότερες πληροφορίες από το μοριακό της τύπο.

**δ)** Όλες οι ενώσεις που περιέχουν άνθρακα είναι οργανικές.

**ε)** Η ένωση $CH_3CH_2CH{=}O$ είναι ακόρεστη.

**στ)** Η άκυκλη κορεσμένη ένωση με μοριακό τύπο $C_3H_6O$ είναι κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη.

**4.** Αντιστοίχισε κάθε **μοριακό τύπο** της <u>Στήλης Α</u> με μια **ομόλογη σειρά** της <u>Στήλης Β</u>:

| <u>Στηλη Α</u> | <u>Στηλη Β</u> | |
|---|---|---|
| 1. $C_3H_6O_2$ | Α. Αλκίνιο | **1-** |
| 2. $C_6H_{10}$ | Β. Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη | **2-** |
| 3. $C_2H_4O$ | Γ. Κορεσμένος μονοσθενής αιθέρας | **3-** |
| 4. $C_5H_{10}$ | Δ. Κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ | **4-** |
| 5. $CH_4O$ | Ε. Κορεσμένη μονοσθενής αλδεΰδη | **5-** |
| 6. $C_5H_{12}O$ | ΣΤ. Αλκένιο | **6-** |
| | Ζ. Κορεσμένη μονοσθενής κετόνη | |

# 1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

## Παρατηρήσεις για τη λύση ασκήσεων

**1. Για να βρούμε το μοριακό τύπο (Μ.Τ.) μιας ένωσης με βάση το γενικό μοριακό τύπο (Γ.Μ.Τ.) της ομόλογης σειράς της ένωσης**, **πρέπει να βρούμε την τιμή του ν στο γενικό τύπο**. Για να γίνει αυτό, πρέπει να γνωρίζουμε ή να μπορούμε να βρούμε από τα δεδομένα της άσκησης κάτι από τα παρακάτω:

**α.** Τη σχετική μοριακή μάζα (Mr) της ένωσης ή

**β.** Την περιεκτικότητα της ένωσης σε κάποιο στοιχείο (σε μάζα ή αριθμό ατόμων) ή

**γ.** Την αναλογία ποσοτήτων (π.χ. μαζών ή ατόμων) δύο στοιχείων της ένωσης.

## Βασικές σχέσεις για υπολογισμούς

$$\mathbf{n_{μορ}} = \frac{m}{Mr} \qquad \mathbf{n_{ατ}} = \frac{m}{Ar} \qquad \mathbf{n} = \frac{N}{NA}$$

Για τα αέρια : **PV = nRT** (καταστατική εξίσωση)

$$\mathbf{n} = \frac{V}{Vm} \xrightarrow{STP} \mathbf{n} = \frac{V}{22,4}$$ (STP: P = 1atm, Θ = 0°C ή T = 273 K)

Ισχύει: T = 273 + Θ

### Εύρεση Mr αέριας ένωσης

- **Αν γνωρίζω m,V ή p της ένωσης και συνθήκες P,T:**

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{Mr}RT \Rightarrow \boxed{Mr = \frac{mRT}{PV}} \xrightarrow{p=\frac{m}{V}} \boxed{Mr = \frac{pRT}{P}}$$

- **Αν γνωρίζω m,V ή p της ένωσης σε STP:**

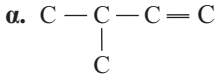
$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{V}{22,4} \Rightarrow \boxed{Mr = \frac{22,4m}{V}} \xrightarrow{p=\frac{m}{V}} \boxed{Mr = 22,4 \cdot p}$$

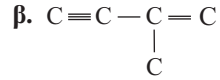
**2. Στις ασκήσεις που αναφέρονται σε μίγματα,** συνήθως λέμε: " Έστω χ,ψ,z,… τα mol κάθε συστατικού του μίγματος" και στηριζόμενοι στα δεδομένα της εκφώνησης προσπαθούμε να καταστρώσουμε τόσες εξισώσεις όσοι και οι άγνωστοι της άσκησης.

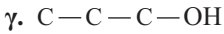
***Ισομοριακό μίγμα,** είναι αυτό του οποίου τα συστατικά έχουν ίσο αριθμό μορίων, άρα και ίσο αριθμό moles, οπότε λέμε: " Έστω χ τα mol κάθε συστατικού του μίγματος". Αν το μίγμα είναι αέριο, τα συστατικά του θα έχουν και ίσους όγκους.

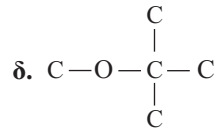
## *Ασκήσεις για λύση:*

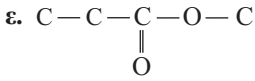
**1.** Να συμπληρώσετε με άτομα Η τις παρακάτω ανθρακικές αλυσλιδες:

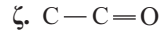
**α.** 

**β.** 

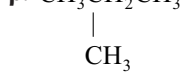
**γ.** 

**δ.** 

**ε.** 

**ζ.** 

**2.** Ποιοι από τους παρακάτω συντακτικούς τύπους είναι λανθασμένοι;

**α.** $CH_3CH_3OH$ **β.**  **γ.** $CH_3CH_2COOH$

**δ.** $CH_2{=}CHCH{\equiv}CH$ **ε.** $CH_3CH_2CH_3Br$ **ζ.**

**3.** Ποιοι από τους παρακάτω υδρογονάνθρακες είναι κορεσμένοι και ποιοι ακόρεστοι;

**α.** $C_2H_2$ **β.** $C_5H_{12}$ **γ.** $C_6H_{10}$ **δ.** $C_4H_8$
**ε.** $C_8H_{18}$ **ζ.** $C_3H_6$ **η.** $C_2H_6$ **θ.** $C_7H_{12}$

**4.** Συμπληρώστε μια από τις δύο ελεύθερες μονάδες του καρβονυλίου για να προκύψει:

**α.** αλδεϋδομάδα **β.** κετονομάδα **γ.** καρβοξύλιο **δ.** εστερομάδα

**5.** Ποια ζεύγη, των παρακάτω ενώσεων, ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά;

**α.** $CH_3CH_2CH_2OH$ **β.** $CH_3COOH$ **γ.** $CH_3OH$

**δ.** $CH_2=CHCOOH$ **ε.** $CH_2(OH)-CH_2(OH)$ **ζ.** $CH_3CH(CH_3)-COOH$

**η.** $CH_3CH=O$ **θ.** $CH_3C(=O)CH_3$ **ι.** $HCH=O$

**6.** Να βρεθεί σε ποια ομόλογη σειρά ανήκει κάθε μια από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις

**α.** $C_3H_8$ **β.** $C_2H_5OH$ **γ.** $C_2H_4O$
**δ.** $C_8H_{16}$ **ε.** $C_2H_6O$ **ζ.** $CH_3COOCH_3$
**η.** $HCOOH$ **θ.** $CH_3OCH_2CH_3$ **ι.** $C_3H_9N$

**7.** Να βρείτε το μοριακό τύπο:

**α.** Του εστέρα που στο μόριό του ο αριθμός ατόμων υδρογόνου είναι διπλάσιος από τον αριθμό ατόμων οξυγόνου.

**β.** Του άκυκλου υδρογονάνθρακα με το μικρότερο αριθμό ατόμων υδρογόνου στο μόριό του.

**8.** Ποιος είναι ο μοριακός τύπος

**α.** Της κετόνης με Mr = 72

**β.** Του τρίτου μέλους των κορεσμένων μονοσθενών αιθέρων.

Δίνονται: $Ar_C=12$, $Ar_H=1$, $Ar_O=16$.

**9.** Να εξετάσετε αν είναι δυνατόν να έχουν την ίδια σχετική μοριακή μάζα:

**α.** Μια κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη και ένα κορεσμένο μονοκαρβοξυλικό οξύ.

**β.** Ένα αλκάνιο και ένα αλκίνιο.

Δίνονται: $Ar_H=1$, $Ar_C=12$, $Ar_O=16$.

## Εφαρμογές

**1.** Να βρεθούν οι μοριακοί τύποι των παρακάτω οργανικών ενώσεων:

**α)** Αλκάνιο Α που έχει Mr=72.

**β)** Αέριο αλκένιο Β αν γνωρίζουμε ότι 8,4 g του Β καταλαμβάνουν όγκο 4,48 L σε STP.

**γ)** Αέριο αλκένιο Γ που έχει πυκνότητα 2,5 g/L σε STP.

**δ)** Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη Δ που περιέχει 60 % w/w άνθρακα.

**ε)** Του κορεσμένου μονοσθενή αιθέρα που περιέχει στο 1 mol του 36 g άνθρακα.

**στ)** Αλκίνιο στο οποίο η μάζα του άνθρακα είναι οκταπλάσια από τη μάζα του υδρογόνου.

**ζ)** Αέριο αλκίνιο Ε που έχει πυκνότητα 1,7 g/L σε Θ=127 $^{o}$C και πίεση 0,82 atm.

**η)** Αέριο αλκένιο Ζ αν γνωρίζουμε ότι 7 g του Ζ καταλαμβάνουν όγκο 4 L σε Θ=127 $^{o}$C και πίεση 0,82 atm.

Δίνονται: Οι σχετικές ατομικές μάζες (Ar) των στοιχείων Η:1, C:12, O:16.

Η παγκόσμια σταθερά των αερίων R = 0,082 $L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

**2.** Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι:

**α)** της απλούστερης κορεσμένης μονοσθενούς κετόνης.

**β)** του αλκενίου που περιέχει στο μόριό του 6 άτομα Η.

**γ)** του κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος που περιέχει στο μόριό του τον ίδιο αριθμό ατόμων Η και Ο.

**3.** Κορεσμένη μονοσθενής αλκοόλη έχει Mr = 60.

**α)** Ποιος είναι ο μοριακός τύπος της αλκοόλης;

**β)** Οργανική ένωση Β έχει τον ίδιο μοριακό τύπο με την αλκοόλη Α αλλά ανήκει σε άλλη ομόλογη σειρά. Ποιος είναι ο συντακτικός τύπος της ένωσης Β;

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες (Ar) των στοιχείων Η:1, C:12, O:16.

**4. α)** 0,2 mol ισομοριακού μίγματος, που αποτελείται από ένα αλκάνιο και ένα αλκίνιο, έχουν μάζα 4,2 g. Να βρεθούν οι μοριακοί τύποι των δύο υδρογονανθράκων.

**β)** Ισομοριακό μίγμα αλκανίου και αλκενίου έχει όγκο 4,48 L σε STP και ζυγίζει 4,4 g. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των δύο υδρογονανθράκων.

**γ)** Ισομοριακό αέριο μίγμα που αποτελείται από δύο αλκένια καταλαμβάνει όγκο 2,24 L σε STP. Το μίγμα περιέχει 3 g άνθρακα. Να βρεθούν οι συντακτικοί τύποι των δύο αλκενίων.

**δ)** Ισομοριακό μίγμα δύο αλκανίων έχει περιεκτικότητα 81,82 % w/w σε άνθρακα. Αν κανένα από τα αλκάνια δεν είναι το μεθάνιο, να βρεθούν οι μοριακοί τύποι των δύο αλκανίων.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες (Ar) των στοιχείων Η:1, C:12.

# Ονοματολογία Απλών Άκυκλων Οργανικών Ενώσεων

## (Α) Ενώσεις με ευθεία αλυσίδα

Το όνομα μιας άκυκλης οργανικής ένωσης με ευθεία αλυσίδα αποτελείται από **3 συνθετικά**:

| α΄ συνθετικό | β΄ συνθετικό | γ΄ συνθετικό |
|---|---|---|
| 1C μεθ- | κορεσμένη ένωση -αν- | υδρογονάνθρακες -ιο |
| 2C αιθ- | ακόρεστη με 1 διπλό δεσμό -εν- | αλκοόλες -όλη |
| 3C προπ- | ακόρεστη με 1 τριπλό δεσμό -ιν- | αλδεΰδες -άλη |
| 4C βουτ- | ακόρεστη με 2 διπλούς δεσμούς –διεν- | κετόνες -όνη |
| 5C πεντ- | | καρβοξυλικά οξέα –ικό οξύ |
| 6C εξ- κ.ο.κ. | | |

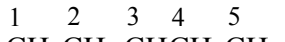
Σε περίπτωση που η ανθρακική αλυσίδα περιέχει **Χαρακτηριστική Ομάδα (Χ.Ο.)** ή/και **Πολλαπλό Δεσμό (Π.Δ.)**, πρέπει να δείξουμε τη θέση τους με τον αντίστοιχο αριθμό, αφού πρώτα αριθμήσουμε κατάλληλα την ανθρακική αλυσίδα.

**Ορισμένοι κανόνες ονοματολογίας:**

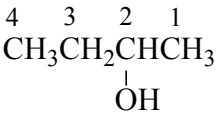
**1)** Η αρίθμηση της αλυσίδας ξεκινά από το άκρο στο οποίο είναι πιο κοντά η Χ.Ο., ή αν δεν υπάρχει Χ.Ο, ο Π.Δ.

**2)** Αν συνυπάρχουν διπλός και τριπλός δεσμός, η αρίθμηση ξεκινά από το άκρο το οποίο είναι πιο κοντά σε έναν από αυτούς. Αν ισαπέχουν από τα άκρα, η αρίθμηση ξεκινά από το άκρο στο οποίο είναι πιο κοντά ο διπλός δεσμός.

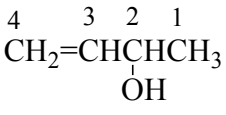
**3)** Αν υπάρχει μόνο χαρακτηριστική ομάδα ή μόνο πολλαπλός δεσμός, ο αριθμός που δείχνει τη θέση τους μπαίνει στην αρχή του ονόματος. Αν υπάρχουν και τα δύο, τότε ο αριθμός για τον Π.Δ. μπαίνει στην αρχή του ονόματος, ενώ ο αριθμός για τη Χ.Ο. μπαίνει πριν την κατάληξη. Π.χ.



2-πεντ-έν-ιο



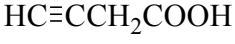
2-βουτ-αν-όλη



3-βουτ-εν-2-όλη

**4)** Αν η Χ.Ο. ή ο Π.Δ. μπορούν να τοποθετηθούν **μόνο σε μια θέση** της ανθρακικής αλυσίδας, τότε δεν καθορίζουμε τη θέση τους με αριθμό (εννοείται και παραλείπεται). Π.χ.

αιθ-αν-άλη



3-βουτ-ιν-ικό οξύ

αιθ-αν-όλη

προπ-έν-ιο

## (Β) Ενώσεις με διακλαδισμένη αλυσίδα

Οι ενώσεις αυτές ονομάζονται με βάση το όνομα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας, ενώ πριν από αυτό αναφέρονται οι θέσεις και τα ονόματα των διακλαδώσεων.

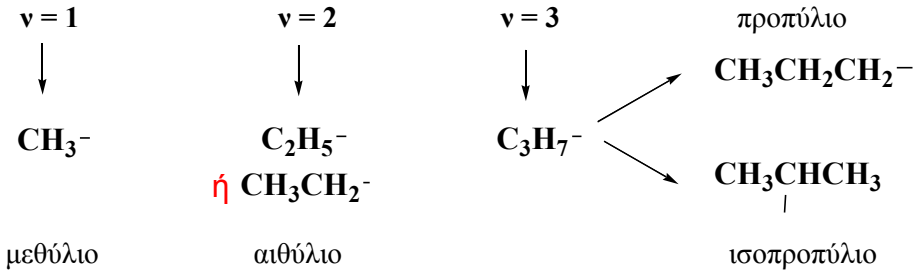
**Ορισμένοι ακόμα κανόνες ονοματολογίας:**

**1)** Η κύρια ανθρακική αλυσίδα περιέχει **κατά σειρά προτεραιότητας** τις περισσότερες Χ.Ο., τους περισσότερους Π.Δ., τα περισσότερα άτομα C και τις περισσότερες διακλαδώσεις.

**2)** Η αρίθμηση της κύριας αλυσίδας ξεκινά από το άκρο στο οποίο είναι πιο κοντά η Χ.Ο., ή αν δεν υπάρχει Χ.Ο ο Π.Δ., ή αν δεν υπάρχει ούτε Π.Δ. η 1$^{η}$ διακλάδωση (ΧΟ > ΠΔ > Δ).

**3)** Οι διακλαδώσεις είναι συνήθως αλκύλια: $\mathbf{C_vH_{2v+1}-}$ **(ν ≥ 1)** ή **R-**.

**Αλκύλια μέχρι 3 άτομα C:**




**4)** Τα ονόματα των διακλαδώσεων προτάσσονται του κυρίως ονόματος με αλφαβητική σειρά και - όταν χρειάζεται - με αριθμούς που δείχνουν τη θέση τους.

Σειρά αλφαβητικής προτεραιότητας: αίθυλο > ισοπρόπυλο > μέθυλο > πρόπυλο

**5)** Αν υπάρχουν ίδιες διακλαδώσεις αναφέρονται ομαδικά με ένα αριθμητικό πρόθεμα μπροστά από το όνομα τους (δι-, τρι-, τετρα- κ.τ.λ.) που δείχνει το πλήθος τους. Το αριθμητικό πρόθεμα δε λαμβάνεται υπόψη για την αλφαβητική σειρά, π.χ. τριμεθυλο > διπροπυλο.

**6)** Τα αλογόνα (F-, Cl-, Br-, I-) αντιμετωπίζονται στην ονοματολογία όπως ακριβώς οι διακλαδώσεις-αλκύλια.

**7)** Διακλάδωση σε ακραίο άτομο άνθρακα δεν έχει νόημα.

**(Δες παραδείγματα βιβλίου α-ζ στις σελ.12, 13**.)

## (Γ) Ονοματολογία αιθέρων και εστέρων

**α) Αιθέρες ($R_1$-O-$R_2$)**

**Με βάση τα αλκύλια:** Ονόματα αλκυλίων (αλφαβητικά) + αιθέρας.

π.χ. $CH_3$-O-$CH_2CH_3$ $CH_3$-O-$CH_3$ $CH_3CH_2$-O-$CH(CH_3)_2$

αίθυλ-μέθυλ- αιθέρας διμέθυλ-αιθέρας αίθυλ-ισοπρόπυλ- αιθέρας

**Κατά IUPAC:** Η ομάδα R-O- (R το μικρότερο από τα δυο αλκύλια) διαβάζεται ως διακλάδωση (άλκοξυ-).

π.χ. $CH_3$-O-$CH_2CH_3$ $CH_3$-O-$CH_3$ $CH_3CH_2$-O-$CH(CH_3)_2$

μέθοξυ-αιθάνιο μέθοξυ-μεθάνιο 2-αίθοξυ-προπάνιο

**β) Εστέρες ($R_1COOR_2$):** Όνομα οξέος που προήρθαν ($R_1COOH$) + όνομα $R_2$ + εστέρας.

Π.χ. $HCOOCH_3$ μεθανικός μέθυλ-εστέρας

$CH_3COOCH_2CH_2CH_3$ αιθανικός πρόπυλ-εστέρας

$CH_3CH_2COOCH(CH_3)_2$ προπανικός ισοπρόπυλ-εστέρας

## $2^{ο}$ Φύλλο εργασίας (1.3 Ονοματολογία οργανικών ενώσεων)

**1.** Επίλεξε τη σωστή απάντηση σε καθεμιά από τις επόμενες προτάσεις:

**α)** Η ένωση $CH_3CHCH_2CHCH_3$ (Cl στο 2ο C, OH στο 4ο C) ονομάζεται:

i) 2-χλωρο-4-πεντανόλη ii) 4-χλωρο-2-πεντανόλη iii) χλωροπεντανόλη iv) 2-χλωρο-4-υδροξυ-πεντάνιο

**β)** Ο μοριακός τύπος του 2,3-διμεθυλο-1-βουτενίου είναι:

i) $C_4H_8$ ii) $C_6H_{12}$ iii) $C_6H_{10}$ iv) $C_5H_{10}$

**2.** Συμπλήρωσε τα κενά στις επόμενες προτάσεις:

**α)** Η απλούστερη κετόνη ονομάζεται ……

**β)** Ο συντακτικός τύπος του 2-βουτενικού οξέος είναι ……

**γ)** Το δεύτερο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκενίων ονομάζεται …….

**δ)** Το αλκύλιο $CH_3CH_2CH_2$- ονομάζεται ……..

**3.** Ποιες από τις παρακάτω ονομασίες είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Όπου η ονομασία είναι λανθασμένη να γράψετε δίπλα τη σωστή.

α) $CH_2=CHCH_2OH$ 1-προπεν-3-όλη

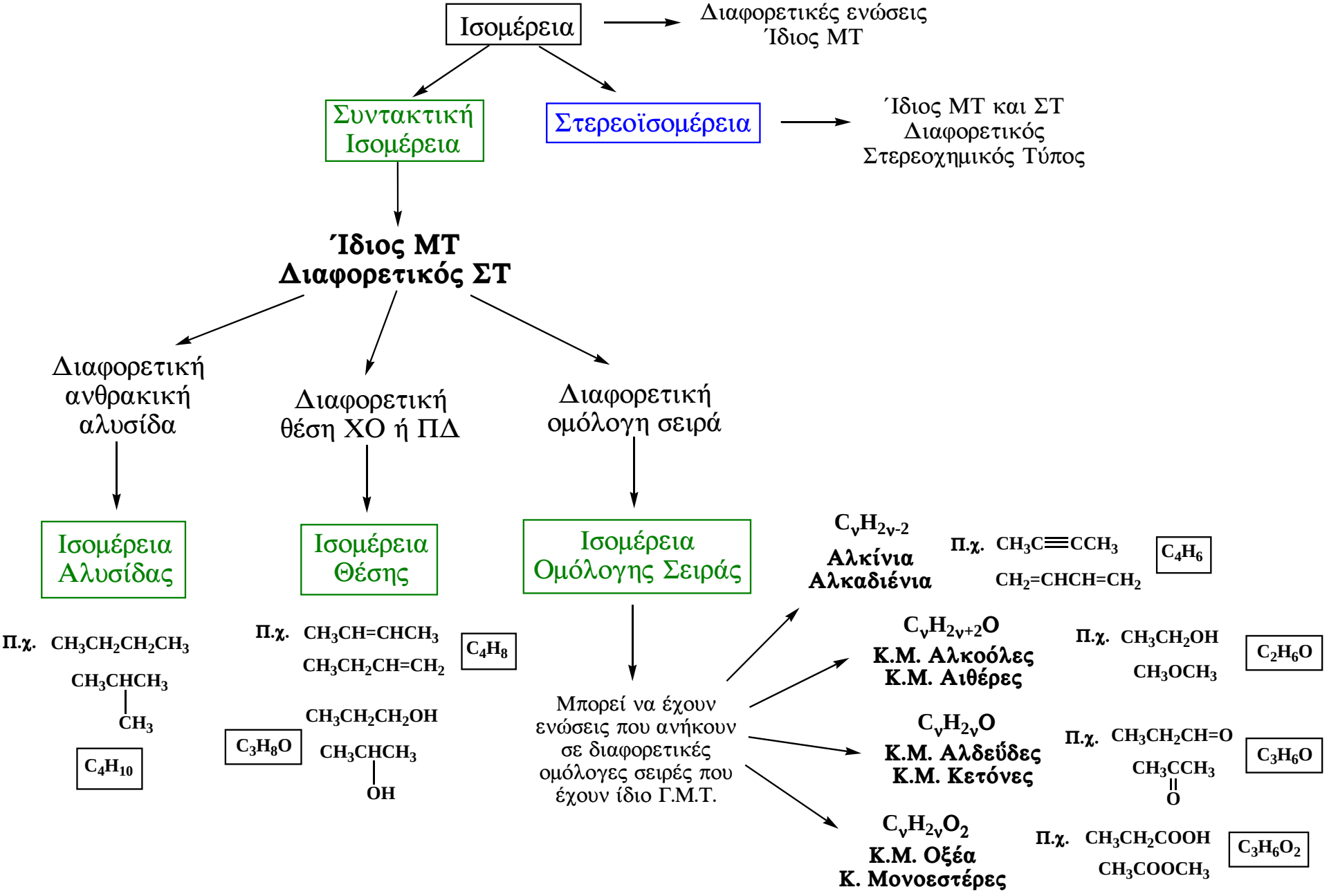
β) HCOOH μεθανικό οξύ

γ) $CH_3CHCH=CH_2$ (Br στο 2ο C) 2-βρωμο-3-βουτένιο

δ) $CH_3CH_2CCH=CH_2$ (O διπλός στο 3ο C) 4-πεντεν-3-όλη

**4.** Αντιστοίχισε τα **ονόματα των ενώσεων** της στήλης Α με τους **μοριακούς τύπους** της στήλης Β:

| Στηλη Α | Στηλη Β | |
|---|---|---|
| 1. Αιθανικό οξύ | Α. $C_2H_4O_2$ | **1-** |
| 2. Μεθυλοπροπένιο | Β. $C_4H_8$ | **2-** |
| 3. 1,3-βουταδιένιο | Γ. $C_4H_8O$ | **3-** |
| 4. Αιθανάλη | Δ. $C_5H_{12}$ | **4-** |
| 5. διμεθυλοπροπάνιο | Ε. $C_4H_{10}O$ | **5-** |
| 6. μεθυλο-1-προπανόλη | ΣΤ. $C_4H_6$ | **6-** |
| 7. βουτανόνη | Ζ. $C_2H_4O$ | **7-** |


Ισομέρεια
Διαφορετικές ενώσεις
Ίδιος ΜΤ
Συντακτική Ισομέρεια
Στερεοϊσομέρεια
΄Ιδιος ΜΤ και ΣΤ
Διαφορετικός
Στερεοχημικός Τύπος
Ίδιος ΜΤ
Διαφορετικός ΣΤ
Διαφορετική ανθρακική αλυσίδα
Διαφορετική θέση ΧΟ ή ΠΔ
Διαφορετική ομόλογη σειρά
Ισομέρεια Αλυσίδας
Ισομέρεια Θέσης
Ισομέρεια Ομόλογης Σειράς
Π.χ. CH3CH2CH2CH3
CH3CHCH3
CH3
C4H10
Π.χ. CH3CH=CHCH3
CH3CH2CH=CH2
C4H8
C3H8O
CH3CH2CH2OH
CH3CHCH3
OH
Μπορεί να έχουν ενώσεις που ανήκουν σε διαφορετικές ομόλογες σειρές που έχουν ίδιο Γ.Μ.Τ.
CvH2v-2
Αλκίνια
Αλκαδιένια
Π.χ. CH3C≡CCH3
CH2=CHCH=CH2
C4H6
CvH2v+2O
Κ.Μ. Αλκοόλες
Κ.Μ. Αιθέρες
Π.χ. CH3CH2OH
CH3OCH3
C2H6O
CvH2vO
Κ.Μ. Αλδεΰδες
Κ.Μ. Κετόνες
Π.χ. CH3CH2CH=O
CH3CCH3
O
C3H6O
CvH2vO2
Κ.Μ. Οξέα
Κ. Μονοεστέρες
Π.χ. CH3CH2COOH
CH3COOCH3
C3H6O2

## Εύρεση άκυκλων συντακτικών ισομερών που αντιστοιχούν σε ένα μοριακό τύπο

Η διαδικασία που ακολουθούμε για την εύρεση των άκυκλων συντακτικών ισομερών τα οποία αντιστοιχούν σε ένα δεδομένο μοριακό τύπο είναι η εξής:

**α)** Από τον μοριακό τύπο που δίνεται, βρίσκουμε **το γενικό μοριακό τύπο** στον οποίο υπακούει αυτός ο μοριακός τύπος. Έτσι καταλαβαίνουμε **σε ποια ομόλογη σειρά** ή **σε ποιες ομόλογες σειρές** μπορεί να ανήκουν οι ενώσεις των οποίων ψάχνουμε τους συντακτικούς τύπους. Έτσι, γνωρίζουμε αν οι ενώσεις είναι κορεσμένες ή ακόρεστες, καθώς και αν περιέχουν χαρακτηριστική ομάδα στο μόριο τους και ποια είναι αυτή. Αν οι ενώσεις μπορεί να ανήκουν σε περισσότερες από μια ομόλογες σειρές, δηλαδή αν υπάρχει **ισομέρεια ομόλογης σειράς**, θα γράφω τα συντακτικά ισομερή για κάθε ομόλογη σειρά ξεχωριστά.

**β)** Βρίσκουμε όλους τους δυνατούς διαφορετικούς τρόπους σύνδεσης των ατόμων C της ένωσης **(ισομερή αλυσίδας)**, ως εξής:

- Γράφουμε όλα τα άτομα C σε μια σειρά (ευθεία αλυσίδα).
- Γράφουμε σε μια σειρά όλα τα άτομα C εκτός από ένα, που το τοποθετούμε ως διακλάδωση ($CH_3$ -) σε όλες τις δυνατές διαφορετικές θέσεις.
- Γράφουμε πάλι σε μια σειρά όλα τα άτομα C εκτός από δύο, που τα τοποθετούμε ως διακλάδωση (δύο $CH_3$- ή ένα $C_2H_5$- ) σε όλες τις δυνατές διαφορετικές θέσεις της αλυσίδας που έμεινε, κ.ο.κ.

**γ)** Τοποθετούμε τον **πολλαπλό δεσμό** (αν υπάρχει) σε όλες τις δυνατές διαφορετικές θέσεις των ανθρακικών αλυσίδων που βρήκαμε **(ισομερή θέσης)**.

**δ)** Τοποθετούμε τη **χαρακτηριστική ομάδα** (αν υπάρχει) σε όλες τις δυνατές διαφορετικές θέσεις των ανθρακικών αλυσίδων που βρήκαμε **(ισομερή θέσης)**.

**ε) Συμπληρώνουμε με άτομα Η** τις ελεύθερες μονάδες συγγένειας των ατόμων C και **ονομάζουμε τα ισομερή** (έτσι ελέγχουμε αν έχει επαναληφθεί κάποιο ισομερές).

### Παρατηρήσεις

**1)** Εάν ο Μ.Τ. αντιστοιχεί σε ένωση που έχει περισσότερους από έναν πολλαπλούς δεσμούς (π.χ. **αλκαδιένια**), τότε θα βρίσκω πρώτα τα ισομερή με 1 πολλαπλό δεσμό, μετά θα βάζω το $2^{ο}$ πολλαπλό δεσμό σ'όλες τις δυνατές θέσεις, κ.ο.κ.

**2)** Στην περίπτωση των **εστέρων** πρέπει να θυμόμαστε ότι ο **καρβονυλικός άνθρακας** της εστερομάδας μπορεί να είναι και ακραίος (να συνδέεται με Η). Επίσης, με Η μπορεί να συνδέεται ο άνθρακας στις ομάδες –CH=O (αλδεϋδομάδα) και –COOH (καρβοξύλιο).

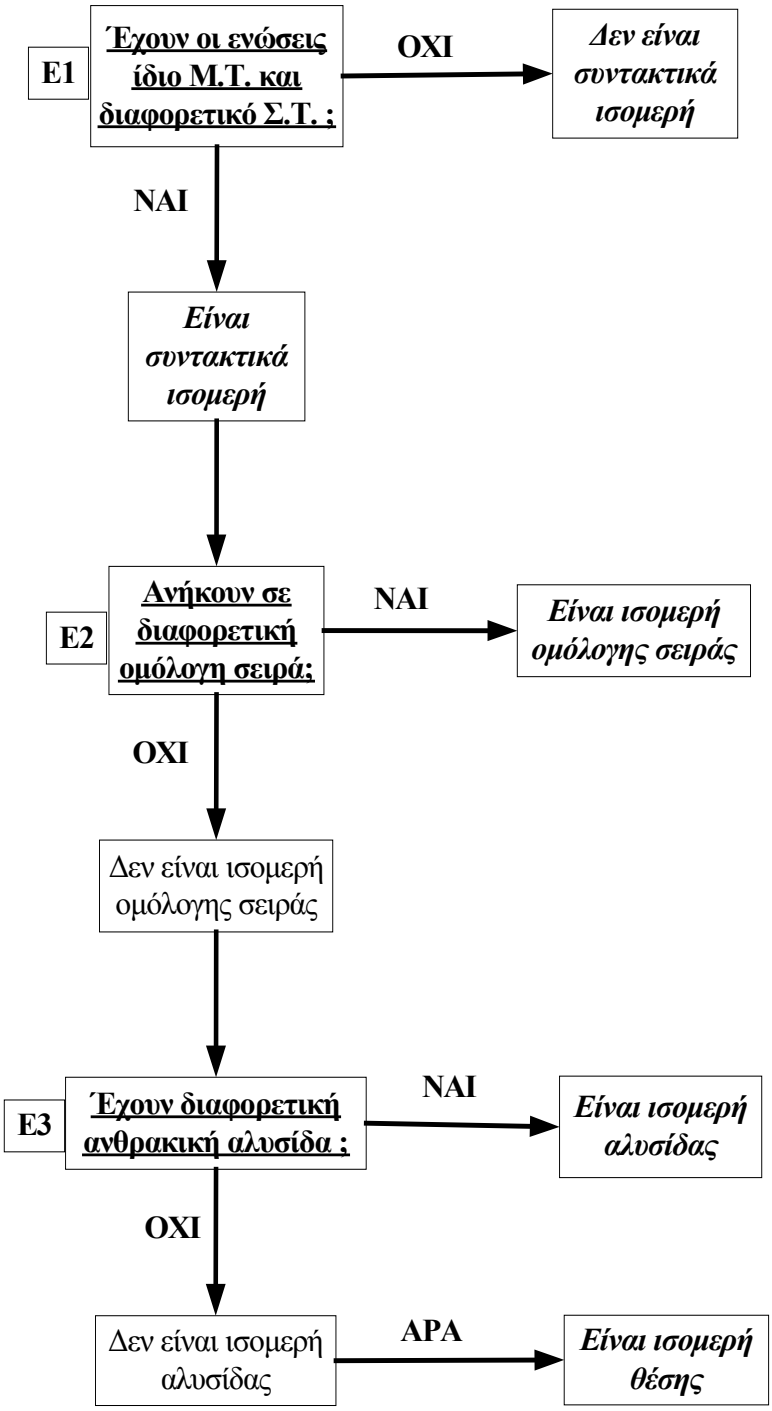
**3)** Για να βρούμε τα **ισομερή αλκύλια** που αντιστοιχούν σε ορισμένο αριθμό ατόμων C, γράφουμε όλα τα δυνατά ισομερή αλυσίδας και βρίσκουμε τις θέσεις που μπορεί να συνδεθεί μονοσθενής Χ.Ο. Αυτές οι θέσεις θα αντιστοιχούν στις ελεύθερες μονάδες συγγένειας των ισομερών αλκυλίων.

**Παραδείγματα για εξάσκηση:** $C_5H_{12}$, $C_4H_8$, $C_4H_6$, $C_4H_{10}O$, $C_4H_8O$, $C_4H_8O_2$, $C_4H_9^-$.

**Με βάση το παρακάτω διάγραμμα ροής μπορούμε να βρούμε για δύο ενώσεις:**

**(α) αν είναι συντακτικά ισομερείς μεταξύ τους και**

**(β) σε περίπτωση που είναι, το είδος της συντακτικής ισομέρειας που έχουν μεταξύ τους.**



## 3ο Φύλλο εργασίας (1.4 Ισομέρεια οργανικών ενώσεων)

**1.** Επίλεξε τη σωστή απάντηση σε καθεμιά από τις επόμενες ερωτήσεις:

**α)** Ποια από τις παρακάτω ενώσεις δεν έχει συντακτικά ισομερή;

i) 1-βουτένιο ii) προπίνιο iii) αιθανόλη iv) αιθανάλη

**β)** Τα άκυκλα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο $C_5H_{10}$ είναι:

i) 3 ii) 4 iii) 5 iv) 6

**2.** Να χαρακτηρίσετε με **Σ (Σωστό)** ή με **Λ (Λάθος)** καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις:

**α)** Τα ισομερή έχουν την ίδια σχετική μοριακή μάζα (Mr).

**β)** Οι ενώσεις $CH_3OCH_2CH_3$ και $CH_3CH_2CH_2OH$ είναι ισομερή θέσης.

**γ)** Στις κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΰδες δεν εμφανίζεται ισομέρεια θέσης.

**δ)** Τα αλκάνια εμφανίζουν μόνο ισομέρεια αλυσίδας όσο αφορά στη συντακτική ισομέρεια.

**ε)** Όλες οι κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες έχουν ισομερή ομόλογης σειράς.

**3.** **α)** Να γραφεί ο συντακτικός τύπος της 1-βουτανόλης: ……..

**β)** Ποιος είναι ο γενικός τύπος της ομόλογης σειράς στην οποία ανήκει; …….

**γ)** Να γραφεί ο συντακτικός τύπος και η ονομασία μιας ένωσης που εμφανίζει με την 1-βουτανόλη ισομέρεια

i) θέσης: …….

ii) αλυσίδας: ……

**4.** Αντιστοίχισε κάθε **ένωση** της Στήλης Α με όλα τα **ισομερή της** από τη Στήλη Β:

| Στήλη Α | Στήλη Β |
|---|---|
| 1. Μεθυλοπροπένιο | Α. $CH_3OCH_2CH_3$ |
| 2. 2-προπανόλη | Β. $CH_3CH_2CH_2CH{=}O$ |
| 3. Βουτανόνη | Γ. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ |
| 4. 2-μεθυλο-2-προπανόλη | Δ. $CH_3CH_2CH{=}CH_2$ |
| | Ε. $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ |
| | ΣΤ. $CH_3CH(CH_3)CH{=}O$ |

**1-**
**2-**
**3-**
**4-**