

(1.1) Εισαγωγή στην οργανική χημεία

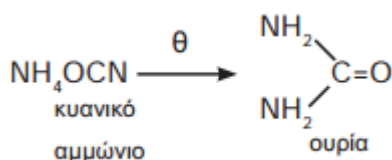
Οργανική χημεία ονομάζεται ο κλάδος της χημείας που μελετά τις ενώσεις του άνθρακα. Εξαιρέση αποτελούν το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και τα ανθρακικά άλατα (π.χ. το ανθρακικό ασβέστιο CaCO₃), που εξετάζονται στην ανόργανη χημεία (μαζί με τον C).

Τι μελετά η Οργανική χημεία;

Ποιες οι εξαιρέσεις;

Κατά τη διάρκεια του 18^{ου} αιώνα, οι χημικοί πίστευαν ότι, για να συντεθεί μία οργανική ουσία, ήταν απαραίτητη η **ζωική δύναμη** (vis vitalis), την οποία διαθέτουν μόνο οι ζωντανοί οργανισμοί. Δηλαδή, επικρατούσε η **βιταλιστική θεωρία**.

Τι υποστηρίζει η βιταλιστική θεωρία;



Η 1^η σύνθεση οργανικής ουσίας στο εργαστήριο!

Η βιταλιστική θεωρία καταρρίπτεται...

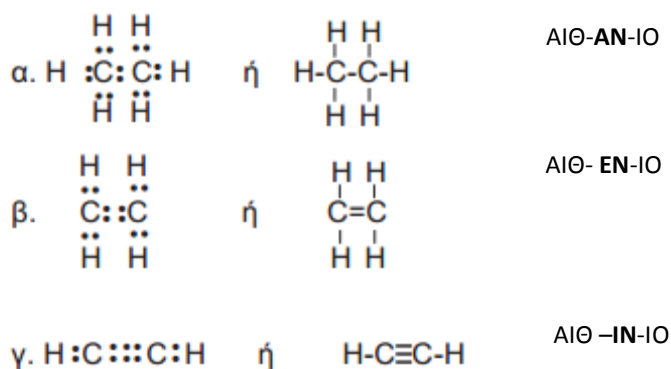
Πόσες οι οργανικές ενώσεις ; Περισσότερες από 12.000.000, ενώ οι ανόργανες μόλις 1.000.000!

Γιατί όμως ο άνθρακας είναι τόσο ιδιαίτερος; Γιατί ξεχωρίζει από τα άλλα στοιχεία του περιοδικού πίνακα; Πού οφείλεται η ικανότητα του άνθρακα να σχηματίζει τόσες πολλές ενώσεις;

Εμφανίζει τα εξής χαρακτηριστικά:

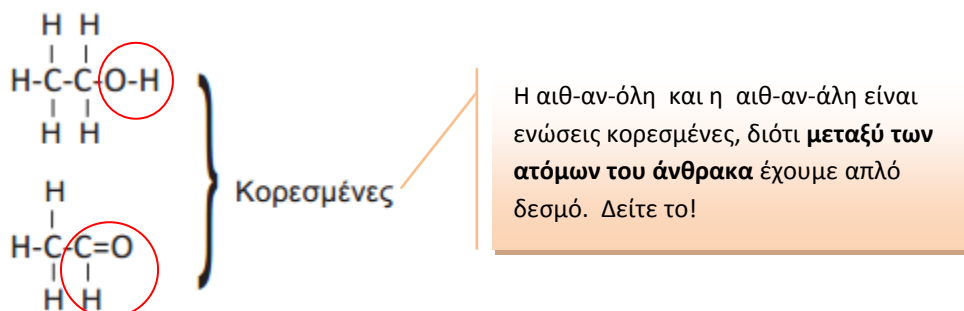
- Διαθέτει **τέσσερα μονήρη** (μοναχικά) ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα ► Δυνατότητα ένωσης με άλλα άτομα (άτομα άνθρακα δομούν αλυσίδες με ποικιλία στο πλήθος των ατόμων άνθρακα αλλά και στον τρόπο σύνδεσης (λέγε με διακλωδώσεις!)
- Έχει **μικρή ατομική ακτίνα**, οπότε οι ομοιοπολικοί δεσμοί στους οποίους συμμετέχει είναι ισχυροί
- Μεταξύ ατόμων άνθρακα αναπτύσσονται **απλοί, διπλοί και τριπλοί δεσμοί**. Επομένως υπάρχει ποικιλία ενώσεων.

Δείτε πώς δυο άνθρακες δίνουν με υδρογόνο τρεις διαφορετικές χημικές ενώσεις:

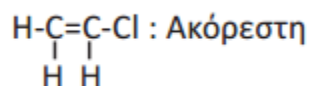


ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ & ΑΚΟΡΕΣΤΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

- Οι ενώσεις στις οποίες όλα τα άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με απλούς δεσμούς λέγονται **κορεσμένες**. Οι ενώσεις στις οποίες δύο τουλάχιστον άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με διπλό ή τριπλό δεσμό λέγονται **ακόρεστες**.



Ενώ η ένωση χλωρο-αιθένιο που ακολουθεί είναι ακόρεστη.



(1.2) Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων - ομόλογες σειρές

Κορεσμένες – ακόρεστες (κριτήριο η ύπαρξη ή όχι πολλαπλού δεσμού μεταξύ ατόμων άνθρακα)

Άκυκλες και κυκλικές (ισοκυκλικές, ετεροκυκλικές)... Εδώ οι ορισμοί και η κατηγοριοποίηση είναι εύκολη... Η ίδια η λέξη λειτουργεί ως κλειδί για σωστή απάντηση.

Ταξινόμηση με βάση την **χαρακτηριστική ομάδα**. (Μαθαίνουμε απέξω τον πίνακα!!!)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2 Χαρακτηριστικές ομάδες		
Ομάδα	Όνομα ομάδας	Χημική τάξη
-OH	υδροξύλιο	ΑΛΚΟΟΛΕΣ
-CH=O	αλδεϋδομάδα	ΑΛΔΕΪΔΕΣ
$\begin{matrix} \text{-C} \\ \diagup \\ \text{-C} \end{matrix} \text{C=O}$	κετονομάδα	ΚΕΤΟΝΕΣ
-COOH	καρβοξύλιο	ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ
-C-O-C-	αιθερομάδα	ΑΙΘΕΡΕΣ
-COOC-	εστερομάδα	ΕΣΤΕΡΕΣ
	στην ένωση περιέχεται μόνο C και H	ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΑΣ

Τι λέει ο πίνακας;

Λέει ότι αν μια οργανική ένωση έχει στο μόριο υδροξύλιο (-OH), τότε ανήκει στη **τάξη** των αλκοολών.

Αν εμφανίζει αλδεϋδομάδα (-CH=O), τότε ανήκει στη **τάξη** των αλδεϋδών.

κ.ο.κ.

Ιδιαίτερη προσοχή στις χαρακτηριστικές ομάδες : -OH, -CH=O, -COOH

Ποιες ενώσεις ανήκουν στη τάξη των ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ;

Το λέει η ίδια ή λέξη! Αυτές που αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο, χωρίς να μας ενδιαφέρει αν είναι κορεσμένες ή ακόρεστες, κυκλικές ή άκυκλες, ...

• **ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ** μιας οργανικής ένωσης είναι ένα άτομο ή ένα συγκρότημα ατόμων, η οποία προσδίδει τις χαρακτηριστικές ιδιότητες σε μία ένωση.



Τι λέμε χαρακτηριστική ομάδα (X.O.);

Ποιες χαρακτηριστικές ομάδες γνωρίζετε;

Απάντηση: Μα, αυτές που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα. Δείτε τις!

Τι ορίζουν οι χαρακτηριστικές ομάδες;

Απάντηση: Οικογένειες οργανικών ενώσεων που λέγονται **χημικές τάξεις**. Πχ η τάξη των αλκοολών, των υδρογονανθράκων, των οργανικών οξέων, ...

Τώρα θα μιλήσουμε για μια ακόμη ταξινόμηση, με κριτήριο την **ομόλογη σειρά**. Ας δούμε τον σχετικό πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3 Χαρακτηριστικά παραδείγματα ομολόγων σειρών		
Γενικός Μ.Τ.	Ομόλογη σειρά	Παράδειγμα / όνομα
C_nH_{2n+2}	ΑΛΚΑΝΙΑ $n \geq 1$	$CH_3CH_2CH_3$ προπάνιο
C_nH_{2n}	ΑΛΚΕΝΙΑ $n \geq 2$	$CH_2=CHCH_3$ 2-βουτένιο
C_nH_{2n-2}	ΑΛΚΙΝΙΑ $n \geq 2$	$CH_3CH_2CH_2C \equiv CH$ 1-πεντίνιο
	ΑΛΚΑΔΙΕΝΙΑ $n \geq 3$	$CH_2=CHCH=CH_2$ 1,3-βουταδιένιο
$C_nH_{2n+1}X$	ΑΛΚΥΛΑΛΟΓΟΝΙΔΙΑ $n \geq 1$	$CH_3CH_2CH_2I$ 1-ιωδοπροπάνιο
$C_nH_{2n+2}O$	ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΜΟΝΟΣΘΕΝΕΙΣ ΑΛΚΟΟΛΕΣ (R-OH) $n \geq 1$	$CH_3CH_2CH(OH)CH_3$ 2-βουτανόλη
	ΚΟΡΕΣΜΕΝΟΙ ΜΟΝΟΑΙΘΕΡΕΣ (R-O-R') $n \geq 2$	$CH_3-O-CH_2CH_3$ αιθυλομεθυλαιθέρας ή μεθοξυαιθάνιο
$C_nH_{2n}O$	ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΑΛΔΕΥΔΕΣ (RCHO) $n \geq 1$	CH_3CHO αιθανάλη
	ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΚΕΤΟΝΕΣ (R-CO-R') $n \geq 3$	$CH_3CH_2COCH_2CH_3$ 3-πεντανόνη
$C_nH_{2n}O_2$	ΚΟΡΕΣΜΕΝΑ ΜΟΝΟΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ (RCOOH) $n \geq 1$	CH_3CH_2COOH προπανικό οξύ
	ΕΣΤΕΡΕΣ (RCOOR') $n \geq 2$	CH_3COOCH_3 αιθανικός μεθυλεστέρας

Μια ομάδα οργανικών ενώσεων ανήκουν στην ίδια **ομόλογη σειρά**, όταν :

- Έχουν ίδιο Γενικό μοριακό τύπο (Γ.Μ.Τ.)
- Ίδια χαρακτηριστική ομάδα (X.O.)
- Παρόμοιες χημικές ιδιότητες
- Παρόμοιες παρασκευές
- Φυσικές ιδιότητες που μεταβάλλονται ανάλογα με την τιμή του Mr (π.χ. αέρια – υγρά – στερεά)
- Κάθε μέλος διαφέρει από τα γειτονικά του κατά το συγκρότημα $-CH_2-$ (Μεθυλένιο)

Παρατήρηση:

Η **τάξη** των υδρογονανθράκων εμφανίζεται διαιρημένη σε τέσσερες **ομόλογες σειρές** (Αλκάνια, αλκένια, αλκίνια, αλκαδιένια). Δείτε το!

Με το παράδειγμα που προανέφερα, φαίνεται ότι κάθε τάξη μπορεί να διαιρεθεί σε περισσότερες ομόλογες σειρές. Δηλαδή οι ομόλογες σειρές είναι **υποσύνολο** τάξης.

ΔΙΑΚΡΙΝΩ:

- Τάξη = ίδια Χαρακτηριστική Ομάδα (X.O.) &
- Ομόλογη σειρά = ίδιος Γενικός Μοριακός Τύπος (Γ.Μ.Τ.)

Τι είναι ο Γενικός Μοριακός Τύπος ;

Απάντηση: Μια έκφραση που μας δίνει τα μέλη των οργανικών ενώσεων που ανήκουν σε μια συγκεκριμένη ομόλογη σειρά.

Πχ για τα αλκένια λέμε C_nH_{2n} ($n \geq 2$) με $n=2$ έχουμε το πρώτο μέλος της σειράς που είναι το αιθένιο, με $n=3$, έχουμε το δεύτερο μέλος της σειράς που είναι το προπένιο, ακολουθεί το βουτένιο, κ.ο.κ

Ας δούμε τώρα πώς –θεωρητικά- από τα αλκάνια μπορούμε να γράψουμε γενικούς μοριακούς τύπους για αλκένια, αλκίνια και αλκαδιένια. Επίσης θα δούμε το αλκύλιο (R-) και την αξία του να δομούμε ομόλογες σειρές.

Αλκάνια C_nH_{2n+2} με αφαίρεση $2H \rightarrow C_nH_{2n}$ **Αλκένια!**

Αλκένια C_nH_{2n} με αφαίρεση $2H \rightarrow C_nH_{2n-2}$ **Αλκίνια ή αλκαδιένια!**

Τι είναι τα αλκένια;

Απάντηση: Υδρογονάνθρακες που έχουν 1 διπλό δεσμό στο μόριο και αποτελούν ομόλογη σειρά (οικογένεια, ομάδα) με Γ.Μ.Τ. C_nH_{2n} .

Μπορούμε να έχουμε αλκένιο με 1 άτομο άνθρακα;

Απάντηση: Όχι. Ο διπλός δεσμός προϋποθέτει τουλάχιστον δύο! Να γιατί στον πίνακα βλέπουμε για τα αλκένια ότι $n \geq 2$.

Τι είναι τα αλκίνια;

Απάντηση: Υδρογονάνθρακες που έχουν 1 τριπλό δεσμό στο μόριο και αποτελούν ομόλογη σειρά (οικογένεια, ομάδα) με Γ.Μ.Τ. C_nH_{2n-2} . (Επιβάλλεται $n \geq 2$. Εντάξει;)

Τι είναι τα αλκαδιένια;

Απάντηση: Υδρογονάνθρακες που έχουν 2 διπλούς δεσμούς στο μόριο και αποτελούν ομόλογη σειρά (οικογένεια, ομάδα) με Γ.Μ.Τ. C_nH_{2n-2} . (Επιβάλλεται $n \geq 3$, διότι οι δυο διπλοί δεσμοί προϋποθέτουν τουλάχιστον 3 ανθρακόατομα)

Τι είναι το αλκύλιο;

Αν από κάποιο κορεσμένο υδρογονάνθρακα (αλκάνιο δηλαδή), αφαιρεθεί –θεωρητικά- ένα άτομο H, τότε η δομή που απομένει, είναι **αλκύλιο** και συμβολίζεται με C_nH_{2n+1} - ή R-

Παραδείγματα αλκυλίων που πρέπει να ξέρεις:

Μεθάνιο $CH_4 \Rightarrow CH_3$ - **Μεθύλιο**

Αιθάνιο $CH_3CH_3 \Rightarrow CH_3CH_2$ - **Αιθύλιο**

Προπάνιο $CH_3CH_2CH_3$ $\begin{cases} \Rightarrow CH_3CH_2CH_2$ - **Προπύλιο** \\ \Rightarrow CH_3 CHCH₃ **Ισοπροπύλιο** \end{cases}

Ας εργαστούμε λίγο ακόμη στο πίνακα με τις ομόλογες σειρές.

$C_nH_{2n}O$	ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΑΛΔΕΥΔΕΣ (RCHO) $v \geq 1$	CH_3CHO αιθανάλη
	ΚΟΡΕΣΜΕΝΕΣ ΚΕΤΟΝΕΣ (R-CO-R') $v \geq 3$	$CH_3CH_2COCH_2CH_3$ 3-πεντανόνη

Φανταστείτε το αλκύλιο (R-) να ενώνεται με την αλδεϋμάδα (-CH=O). Από την ένωση αυτή προκύπτει ο Γ.Μ.Τ. των κορεσμένων Αλδεϋδών $RCH=O$!

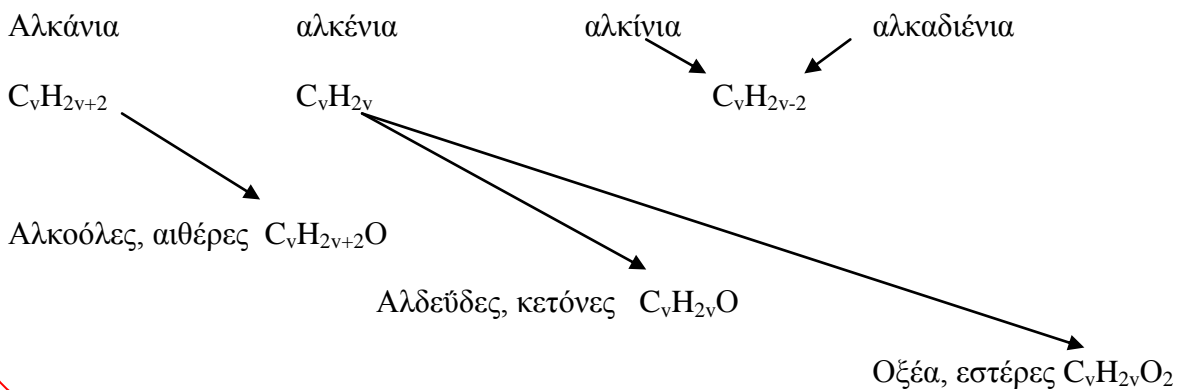
Η κετονομάδα (*) C-CO-C εμφανίζει δυνατότητα να ενωθεί με δύο όμοια ή διαφορετικά αλκύλια και επομένως οι κορεσμένες κετόνες θα έχουν δομή R-CO-R'.

Αλλά γιατί οι κορ. αλδεΐδες και οι κορ. κετόνες έχουν ίδιο Γ.Μ.Τ. ;

Ξεκινάμε από την έκφραση R-CO-R' $\Rightarrow C_nH_{2n+1}-CO-C_\mu H_{2\mu+1} \Rightarrow C_{n+\mu+1}H_{2n+2\mu+2}O$ και αν ορίσουμε ότι $n+\mu+1=k$ θα έχουμε $C_kH_{2k}O$!

Εργαστείτε με ίδια τεχνική για τη περίπτωση των κορ. αλδεϋδών, Θα καταλήξετε σε μορφή Γ.Μ.Τ. ίδια με αυτή των κετονών. Εξασκηθείτε...

Κρατείστε το **μνημονικό** σκελετό που αφορά τις ομόλογες σειρές:



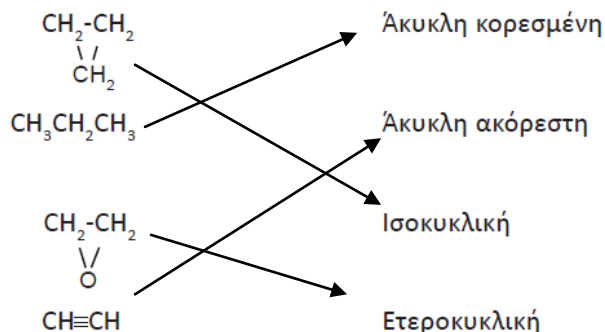
(*)

$-CH=O$ ή $\begin{array}{c} -C=O \\ \\ H \end{array}$	Αλδεϋδομάδα
$\begin{array}{c} & & \\ -C & -C & -C- \\ & & \\ & O & \end{array}$	κετονομάδα

Σε αυτή εδώ τη γωνιά της σελίδας θέλω να δείξω τη συντακτική δομή των δυο χαρακτηριστικών ομάδων. Θα σας βοηθήσει να αντιληφθείτε γιατί στις κετόνες πρέπει $v \geq 3$, ενώ στις αλδεΐδες αρκεί $v \geq 1$.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ – ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

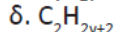
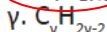
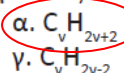
12. Να αντιστοιχίσετε σε κάθε τύπο της πρώτης στήλης την κατηγορία που ανήκει η ένωση και αναγράφεται στη δεύτερη στήλη.



Οι λέξεις προσδιορίζουν τις επιλογές μας!

Π.χ. Ισο-κυκλική = κυκλική με δακτύλιο αποτελούμενο μόνο από ανθρακοάτομα.

13. Ο γενικός τύπος για τους κορεσμένους υδρογονάνθρακες είναι:

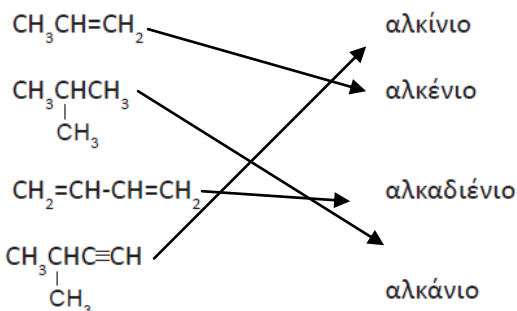


β. αλκένια

γ. αλκίνια ή αλκαδιένια

δ. Λανθασμένο

15. Να αντιστοιχίσετε σε κάθε συντακτικό τύπο της πρώτης στήλης την ομόλογη σειρά που αναφέρεται στη δεύτερη στήλη και να ονομάσετε την κάθε ένωση.



Εδώ, έχουμε τους **συντακτικούς τύπους(*)** τεσσάρων οργανικών ενώσεων και τους δεσμούς που εμφανίζονται ανάμεσα στα ανθρακοάτομα.

Οι ονομασίες των οργανικών ενώσεων είναι κατά σειρά –από πάνω προς τα κάτω: Προπένιο, μέθυλο-προπάνιο, 1,3-βουταδιένιο

και 3 μέθυλο-1-βουτίνιο (Για την ονοματολογία βλέπε παρακάτω).

(*) **Συντακτικός τύπος:** Εκφράζει τον τρόπο με τον οποίο συντάσσονται –δηλ. **ενώνονται**– τα ανθρακοάτομα σε κάποια οργανική ένωση.

Να γίνουν αντιστοιχίσεις

(I)	(II)
A. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$	α. αλδεΐδη
B. H-CH=O	β. καρβοξυλικό οξύ
Γ. $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{-CH}_3$	γ. αιθέρας
Δ. $\text{CH}_3\text{-COOH}$	δ. κετόνη
E. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	ε. αλκοόλη.

Απάντηση

A-γ , B-α , Γ-δ , Δ-β , E-ε

(I)	(II)
A. υδρογονάνθρακας με 1 τριπλό δεσμό	α. C_7H_{16}
B. υδρογονάνθρακας με 1 διπλό δεσμό	β. $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$
Γ. κορεσμένος υδρογονάνθρακας	γ. C_8H_{14}
Δ. αλκοόλη	δ. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
E. αιθέρας	ε. CH_4O .

Ξεκινώ με το A. Ο υδρογονάνθρακας με 1 τριπλό δεσμό είναι **αλκίνιο**. Άρα έχει Γ.Μ.Τ $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$. Επομένως δεν έχει οξυγόνο και απορρίπτω τα δ, ε. Στη συνέχεια εξετάζω το α. Αν στο Γ.Μ.Τ βάλω $n=7$ τότε θα έχω $2n-2=12$ H. Απορρίπτω το α. Αν $n=10$ τότε $2n-2=18$ H, οπότε απορρίπτω και το β. Η επιλογή γ είναι η σωστή.

Να γραφεί ο μοριακός τύπος και ο συντακτικός τύπος του δεύτερου μέλους της ομόλογης σειράς των αλκινίων.

Απάντηση: Τα αλκίνια έχουν Γ.Μ.Τ. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$. Το πρώτο μέλος απαιτεί $n=2$, διότι απλά ο τριπλός δεσμός (αλλά και ο διπλός) απαιτούν τουλάχιστον 2 ανθρακόατομα. Άρα το πρώτο μέλος θέλει $n=2$ και επομένως το δεύτερο μέλος $n=3$. **C_3H_4** (μοριακός τύπος για το προπίνιο) και ο συντακτικός του τύπος **$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$**

. Εξηγήστε αν ισχύουν ή όχι οι προτάσεις που ακολουθούν. Να αναφέρετε σχετικό παράδειγμα, όπου το κρίνετε σκόπιμο.

- Όλες οι χημικές ενώσεις που ανήκουν στον γενικό μοριακό τύπο $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ αποτελούν μια ομόλογη σειρά.
- Υπάρχουν χημικές ενώσεις που ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά και των οποίων οι μοριακές μάζες διαφέρουν κατά 20.
- Αν τα μόρια δύο οργανικών ενώσεων διαφέρουν κατά 1 άτομο C και 2 άτομα H τότε οι δύο αυτές ενώσεις ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά.
- Δύο οποιεσδήποτε οργανικές ενώσεις που ανήκουν στην ίδια ομόλογη σειρά διαφέρουν κατά την ομάδα $-\text{CH}_2-$.

- i. Όχι. Ο Γ.Μ.Τ. που μας δίνεται αντιστοιχεί είτε σε κορεσμένη μονοσθενή αλκοόλη ή σε κορεσμένο μονοαιθέρα.
- ii. Δύο διαδοχικά μέλη μιας ομόλογης σειράς διαφέρουν κατά ένα μεθυλένιο! (-CH₂-) που σημαίνει μάζα $12+2 \times 1 = 14$. Δυο μη διαδοχικά θα διαφέρουν κατά κάποιο πολλαπλάσιο του 14. Άρα στην ερώτηση απαντάμε αρνητικά.
- iii. Παγίδα! Όχι η μία ένωση μπορεί να είναι αλκοόλη και η άλλη αιθέρας και να διαφέρουν κατά ένα C και δυο H. Το ίδιο συμβαίνει με το ζευγάρι αλδεΐδες-κετόνες και ... με ποιο άλλο;
- iv. Όχι. Πρέπει να είναι διαδοχικά μέλη.

Ανακεφαλαίωση

1. Οργανική χημεία ονομάζεται ο κλάδος της χημείας που μελετά όλες τις ενώσεις του άνθρακα, εκτός το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και τα ανθρακικά άλατα.
2. Οι δεσμοί που σχηματίζει ο C με άλλα στοιχεία ή με άλλα άτομα C είναι ισχυροί, λόγω της ηλεκτρονιακής δομής και της μικρής ατομικής ακτίνας του C.
3. Οι οργανικές ενώσεις διακρίνονται σε κορεσμένες και ακόρεστες καθώς και σε κυκλικές και άκυκλες.
4. Ομόλογη σειρά ονομάζεται ένα σύνολο οργανικών ενώσεων των οποίων τα μέλη έχουν τα εξής κοινά χαρακτηριστικά:
 - α. ίδιο γενικό μοριακό τύπο
 - β. ανάλογη σύνταξη και ίδια χαρακτηριστική ομάδα
 - γ. παρόμοιες χημικές ιδιότητες
 - δ. οι φυσικές τους ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με τη σχετική μοριακή τους μάζα και τη θέση της χαρακτηριστικής ομάδας
 - ε. παρόμοιες παρασκευές
 - στ. κάθε μέλος διαφέρει από το προηγούμενο και το επόμενο του κατά -CH₂-
5. Οι κορεσμένες μονοσθενείς ρίζες, που έχουν γενικό τύπο C_vH_{2v+1}-, ονομάζονται αλκύλια και συμβολίζονται με R-.

Τελειώσατε το πρώτο τμήμα «γενικής εισαγωγής» και «ταξινόμησης οργανικών ενώσεων».

*Έχει **ιδιαίτερες** δυσκολίες αφού σας εισάγει σε ένα κόσμο άγνωστο σε σας μέχρι τώρα. Η Οργανική χημεία όμως είναι σαν το ποδήλατο. Μαθαίνει όποιος έχει θέληση, πείσμα και υπομονή στα 'πεσίματα'. ...και μαθαίνει για πάντα!*

Η συνέχεια αφορά την ονοματολογία...