

ΜΑΘΗΜΑ 5^ο: ΙΣΟΜΕΡΕΙΑ

ΤΑΞΗ: Β' ΛΥΚΕΙΟΥ



Τι θα μάθουμε:

Θα μάθουμε να διακρίνουμε τα διάφορα είδη συντακτικής ισομέρειας και να καταγράφουμε τα ισομερή που αντιστοιχούν σε ορισμένο μοριακό τύπο.

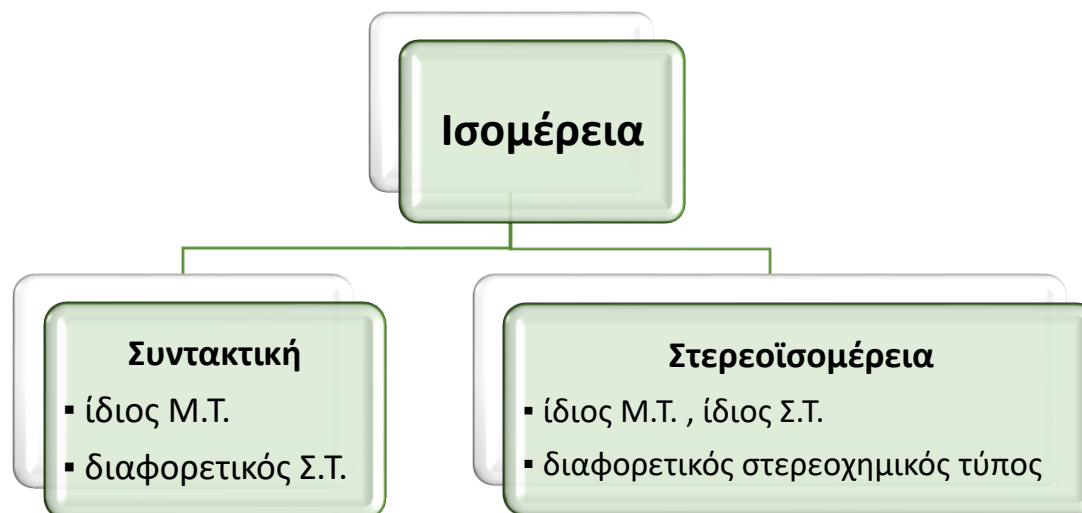
1. Τι ονομάζεται ισομέρεια και πού οφείλεται:

Ισομέρεια ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις (ισομερείς ενώσεις) έχουν τον **ίδιο μοριακό τύπο**, αλλά παρουσιάζουν **διαφορές στις ιδιότητές τους** (φυσικές ή χημικές).

Η ισομέρεια μπορεί να οφείλεται:

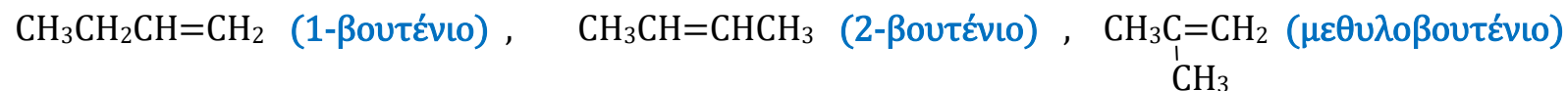
- στη διαφορετική **διάταξη** των ατόμων που αποτελούν το μόριο της ένωσης στο **επίπεδο** (συντακτική ισομέρεια)
- στη διαφορετική **διάταξη** των ατόμων που αποτελούν το μόριο της ένωσης στο **χώρο** (στερεοϊσομέρεια)

2. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνεται η ισομέρεια;

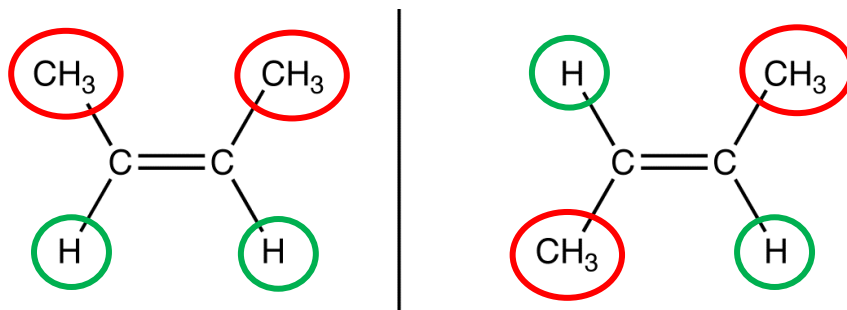


Συντακτική Ισομέρεια είναι το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις έχουν τον ίδιο Μοριακό Τύπο (Μ.Τ.) , αλλά διαφορετικούς Συντακτικούς Τύπους (Σ.Τ.).

π.χ. Ο μοριακός τύπος C_4H_8 ($C_nH_{2n} \Rightarrow$ αλκένιο) μπορεί να αντιστοιχεί για τις παρακάτω τρεις ενώσεις με διαφορετικό συντακτικό τύπο:



Στερεοϊσομέρεια είναι το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις έχουν τον **ίδιο Μοριακό Τύπο (Μ.Τ.)**, **ΚΑΙ** τον **ίδιο Συντακτικό Τύπο (Σ.Τ.)**, αλλά **διαφορετικούς στερεοχημικούς τύπους** (διαφορετική διάταξη των ατόμων στο χώρο).



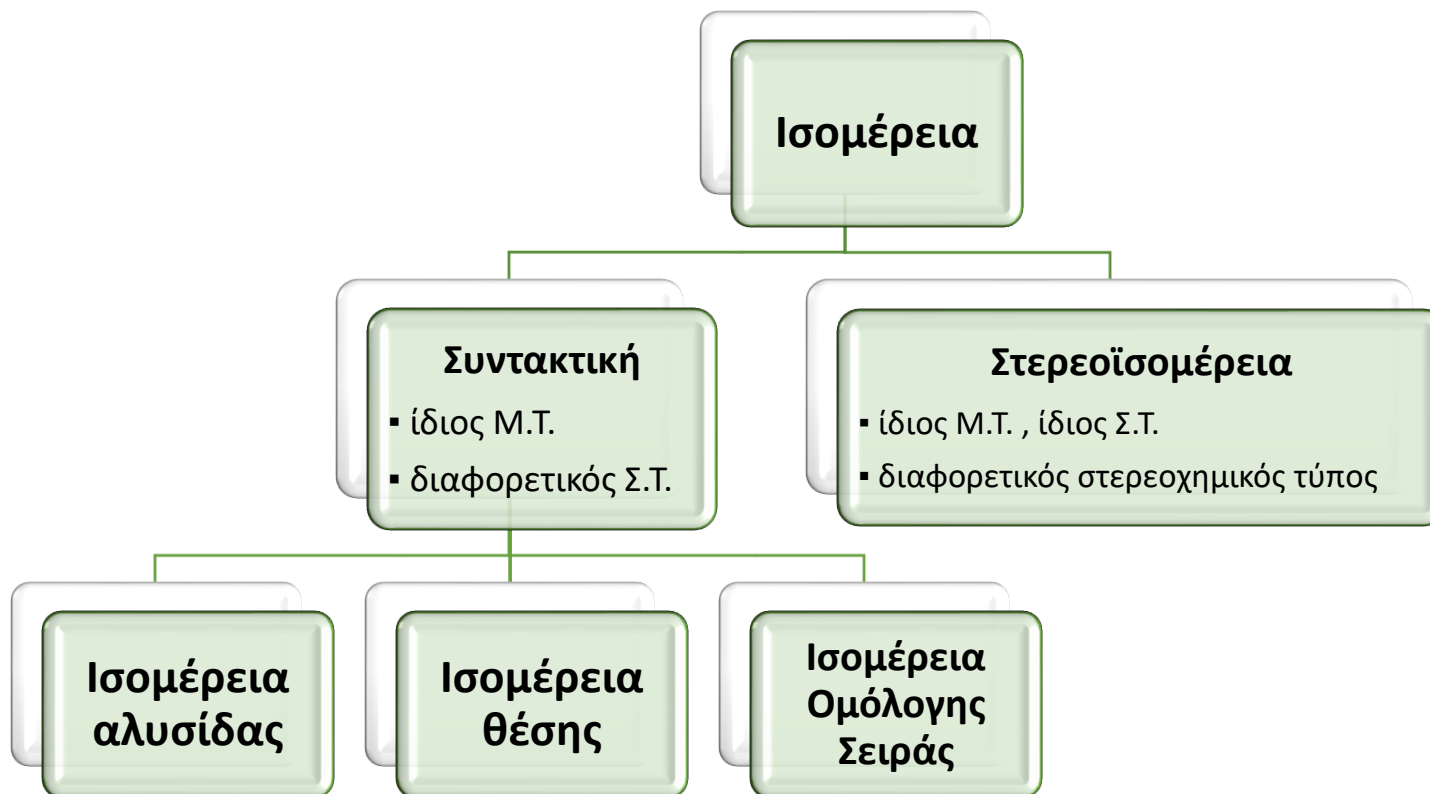
π.χ. το 2-βουτένιο έχει **Μ.Τ.:** C_4H_8 και **Σ.Τ.:** $CH_3CH=CHCH_3$. Υπάρχουν, όμως, δύο διαφορετικοί τρόποι διάταξης των ατόμων του μορίου στο χώρο.

Οι C που ενώνονται με διπλό δεσμό, δεν μπορούν να περιστρέφονται ελεύθερα στο χώρο. Συνεπώς έχει σημασία πού βρίσκονται στο χώρο τα υπόλοιπα άτομα (π.χ. υδρογόνα) και ομάδες (π.χ. μεθύλια) με τα οποία συνδέονται αυτοί οι C.

 Μπορείτε να αναγνωρίσετε ποια η διαφορά μεταξύ των δύο δομών που φαίνονται στο παραπάνω σχήμα;

Στο 2-βουτένιο, κοιτώντας στα άτομα C που ενώνονται με διπλό δεσμό, βλέπουμε πως είναι συνδεδεμένα το καθένα από αυτά με μια μεθυλομάδα (κόκκινο) και ένα υδρογόνο (πράσινο). Έτσι, λοιπόν, υπάρχουν δύο στερεοϊσομερή. Στο πρώτο και οι δύο μεθυλομάδες βρίσκονται πάνω και τα υδρογόνα κάτω. Στο δεύτερο, όμως, οι μεθυλομάδες βρίσκονται η μία κάτω και η άλλη πάνω, και αντίστοιχα τα υδρογόνα, το ένα πάνω και το άλλο κάτω. Τα δύο αυτά ισομερή είναι τελείως διαφορετικά μόρια με εντελώς διαφορετικές ιδιότητες το καθένα.

3. Ποια είναι τα είδη της συντακτικής ισομέρειας:

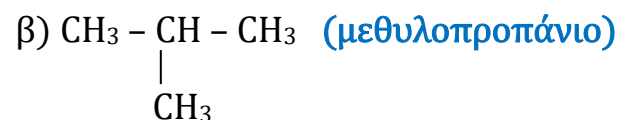


α) Ισομέρεια αλυσίδας



διαφορετικός **τρόπος σύνδεσης** των ατόμων του άνθρακα στα μόρια των ισομερών ενώσεων

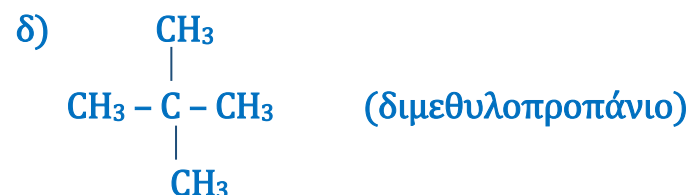
π.χ. C_4H_{10} : α) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (βουτάνιο)





Ποια διαφορετικά ισομερή μπορείτε να σκεφτείτε να αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο C_5H_{12} ;

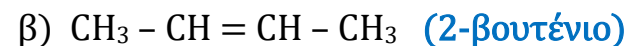
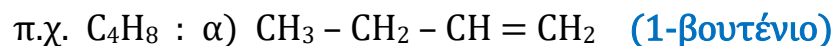
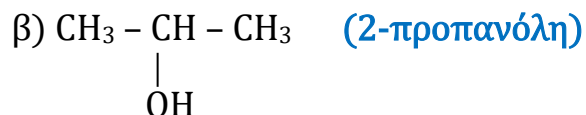
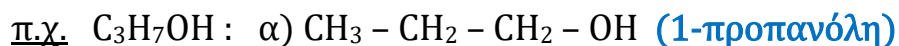
Ο μοριακός αυτός τύπος αντιστοιχεί στον Γ.Μ.Τ. C_nH_{2n+2} , άρα σε αλκάνιο. Άρα τα ισομερή θα είναι τα εξής:



β) Ισομέρεια θέσης

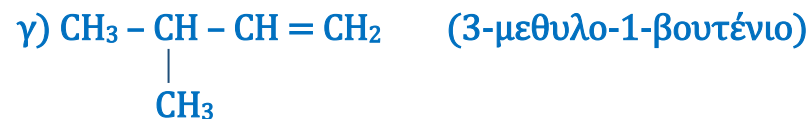


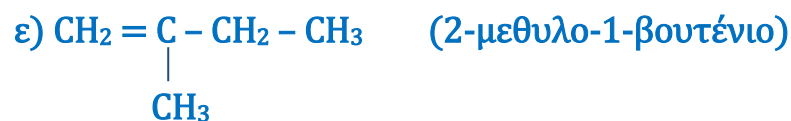
διαφορετική θέση της χαρακτηριστικής ομάδας ή του πολλαπλού δεσμού



Ποια διαφορετικά ισομερή μπορείτε να σκεφτείτε να αντιστοιχούν στο μοριακό τύπο C_5H_{10} ;

Ο μοριακός αυτός τύπος αντιστοιχεί στον Γ.Μ.Τ. C_nH_{2n} , άρα σε αλκένιο. Θα υπάρχει και ισομέρεια θέσης και ισομέρεια αλυσίδας. Άρα τα ισομερή θα είναι τα εξής:



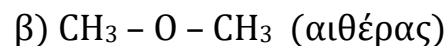
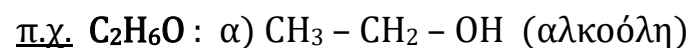


γ) Ισομέρεια ομόλογης σειράς



ενώσεις με διαφορετικές ομόλογες σειρές, αλλά ίδιο μοριακό τύπο
 (διαφορετική χαρακτηριστική ομάδα ή πολλαπλός δεσμός)

$\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \ (n \geq 3)$	- αλκίνια (π.χ. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$) - αλκαδιένια (π.χ. $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$)
$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} \ (n \geq 2)$	- κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες ($\text{R} - \text{OH}$) - κορεσμένοι μονοσθενείς αιθέρες ($\text{R} - \text{O} - \text{R}'$)
$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} \ (n \geq 3)$	- κορεσμένες μονοσθενείς αλδεϋδες ($\text{R} - \text{CH} = \text{O}$) - κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες ($\text{R} - \underset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{R}'$)
$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \ (n \geq 2)$	- κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα ($\text{R} - \text{COOH}$) - κορεσμένοι μονοσθενείς εστέρες ($\text{R} - \text{COO} - \text{R}'$)

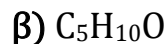


ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΥΡΕΣΗΣ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΩΝ ΙΣΟΜΕΡΩΝ

- α) Από τον Μοριακό Τύπο (Μ.Τ.) της ένωσης βρίσκουμε την ομόλογη σειρά στην οποία ανήκει η ένωση αυτή.
- β) Από τον Μ.Τ. καταλαβαίνουμε αν η ένωση είναι κορεσμένη ή ακόρεστη και αν υπάρχει ισομέρεια ομόλογης σειράς.
- γ) Βρίσκουμε όλους τους δυνατούς διαφορετικούς τρόπους σύνδεσης των ατόμων στο μόριο της ένωσης (βρίσκουμε δηλαδή εάν υπάρχουν ισομερή αλυσίδας):
- γράφουμε όλα τα άτομα C σε μια σειρά (ισομερές με ευθεία αλυσίδα)
 - γράφουμε σε ευθεία αλυσίδα όλα τα άτομα C εκτός από ένα, που το τοποθετούμε ως διακλάδωση ($\text{CH}_3 -$) σε όλες τις πιθανές θέσεις
 - γράφουμε σε ευθεία διάταξη όλα τα άτομα C εκτός από δύο, που τα τοποθετούμε ως διακλάδωση:
 - δύο $\text{CH}_3 -$
 - ένα $\text{CH}_3\text{CH}_2 -$σε όλες τις πιθανές θέσεις της αλυσίδας που έμεινε κ.ο.κ.
- δ) Τοποθετούμε τη χαρακτηριστική ομάδα ή τον πολλαπλό δεσμό σε όλες τις δυνατές διαφορετικές θέσεις των ανθρακικών αλυσίδων που βρήκαμε (βρίσκουμε δηλαδή εάν υπάρχουν ισομερή θέσης)
- ε) Συμπληρώνουμε με άτομα H τις ελεύθερες μονάδες συγγένειας των ατόμων C και ονομάζουμε τα ισομερή (έτσι ελέγχουμε εάν έχει επαναληφθεί κάποιο ισομερές)

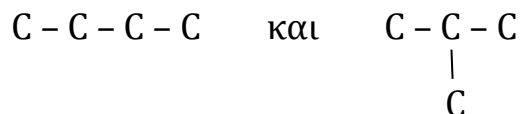
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Να βρείτε και να ονομάσετε τα άκυκλα συντακτικά ισομερή που αντιστοιχούν στους μοριακούς τύπους:



- α) Ο Μ.Τ. αυτός αντιστοιχεί στον Γ.Μ.Τ. C_nH_{2n} , άρα αντιστοιχεί σε **αλκένια**. Εφόσον μπορεί να είναι μόνο αυτή η ομόλογη σειρά (σύμφωνα με τον Γ.Μ.Τ.), ΔΕΝ υπάρχουν ισομερή **ομόλογης σειράς**. Θα μπορεί, όμως, να εμφανιστεί ισομέρεια **αλυσίδας** και ισομέρεια **θέσης**.

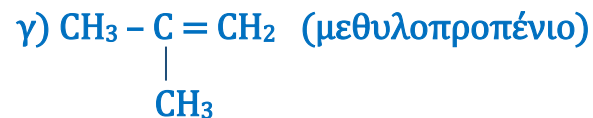
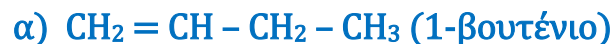
Οι δυνατές ανθρακικές αλυσίδες με 4 άτομα C θα είναι:



Άρα ο διπλός δεσμός μπορεί να μπει σε όλες τις δυνατές θέσεις για την κάθε ανθρακική αλυσίδα.



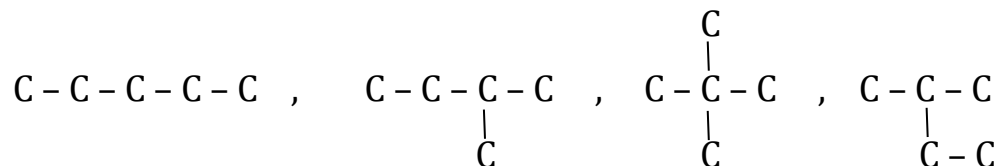
Γράψτε τις διαφορετικές θέσεις στις οποίες μπορεί να μπει ο διπλός δεσμός και ονομάστε τα συντακτικά ισομερή.



β) Ο Μ.Τ. $C_5H_{10}O$ αντιστοιχεί στον Γ.Μ.Τ. $C_nH_{2n}O$, άρα σε κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες ή κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες. Άρα εμφανίζεται ισομέρεια ομόλογης σειράς, αλυσίδας και θέσης.

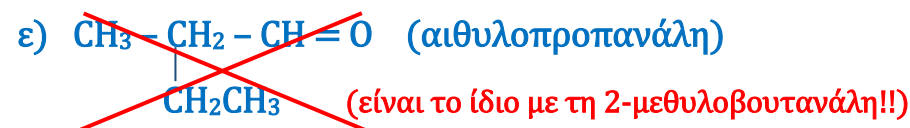
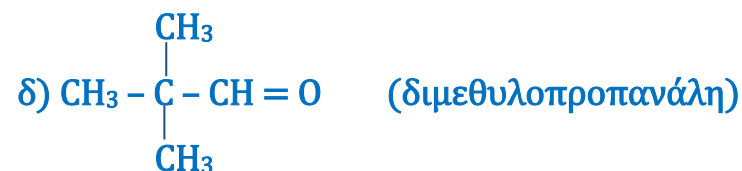
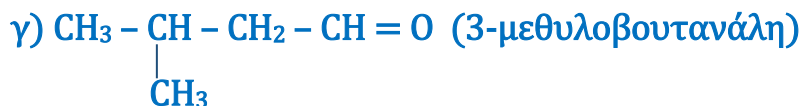
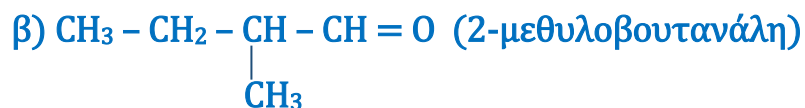
▪ Αλδεΐδες ($R-CH=O$)

Οι δυνατές ανθρακικές αλυσίδες είναι:



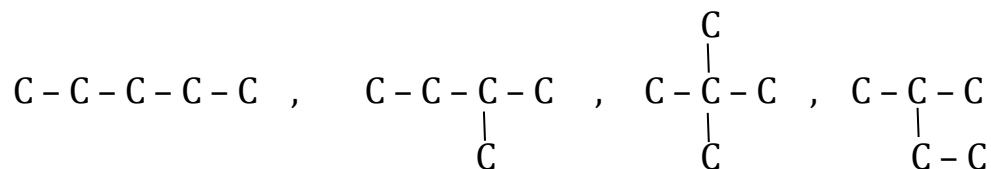
Σημειώστε σε ποιες θέσεις μπορεί να βρίσκεται η αλδεϋδομάδα.

Τα ισομερή που προκύπτουν για την αλδεϋδομάδα είναι τα εξής:



- Κετόνες (RCOR')

Οι δυνατές ανθρακικές αλυσίδες είναι:



Είναι όλες σωστές οι δυνατές ανθρακικές αλυσίδες; Σημειώστε σε ποιες θέσεις μπορεί να βρίσκεται η κετονομάδα.

Τα ισομερή που προκύπτουν για την κετονομάδα είναι τα εξής:

