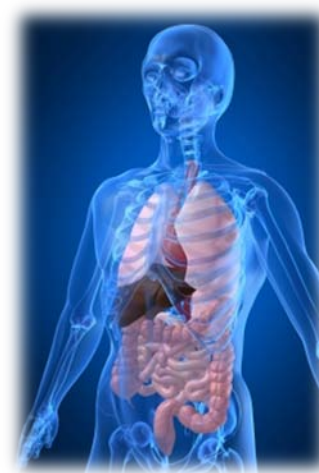




ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

3^η θεματική ενότητα: Αλκάνια



Σχολή: Περιβάλλοντος
Τμήμα: Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής
Εκπαιδευτής: Χαράλαμπος Καραντώνης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- ❑ Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- ❑ Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.



- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



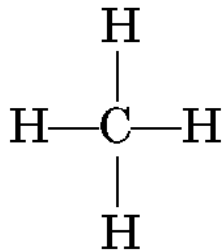
ΑΛΚΑΝΙΑ

- Ο απλός δεσμός άνθρακα C-C στο μόριο του αιθανίου είναι αποτέλεσμα της αλληλεπικάλυψης των Sp^3 τροχιακών του κάθε άνθρακα προς τη δημιουργία σ δεσμού.
- Εάν ενωθούν περισσότεροι άνθρακες (τρεις, τέσσερις ή περισσότεροι) με απλούς δεσμούς, δημιουργείται η ομόλογη σειρά των αλκανίων

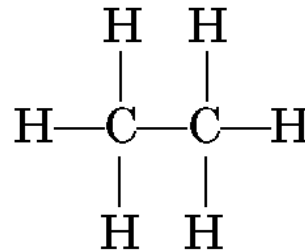
ΑΛΚΑΝΙΑ

Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες

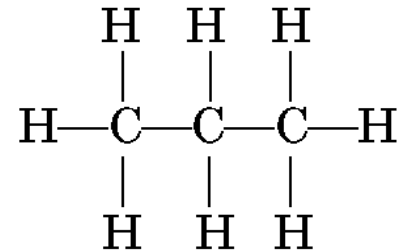
Τα **αλκάνια** αποκαλούνται συχνά και **κορεσμένοι υδρογονάνθρακες** ή **αλειφατικές ενώσεις Υδρογονάνθρακες** γιατί περιέχουν μόνον άτομα άνθρακα και υδρογόνου **Κορεσμένοι** γιατί περιέχουν μόνον απλούς δεσμούς C-C και C-H, με αποτέλεσμα να φέρουν το μέγιστο δυνατό αριθμό υδρογόνων ανά άνθρακα.



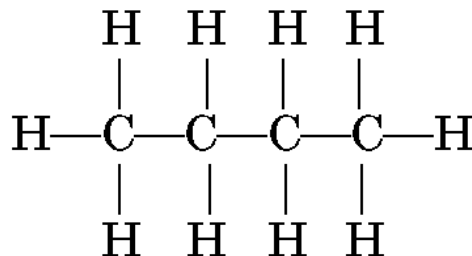
Μεθάνιο



Αιθάνιο



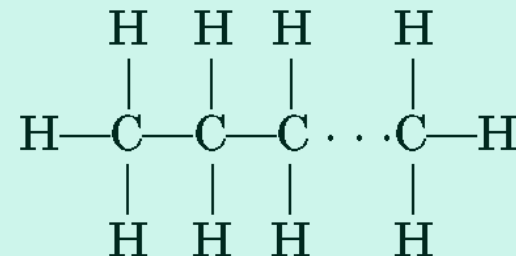
Προπάνιο



Βουτάνιο

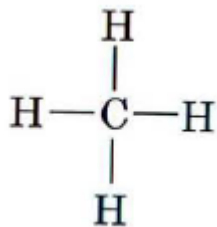
v:
ακέραιος
αριθμός

Άλειφαρ: Λίπος

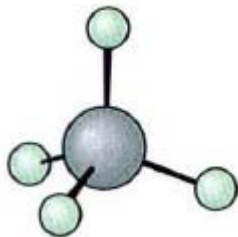


ΔΟΜΕΣ ΑΛΚΑΝΙΩΝ-ΙΣΟΜΕΡΗ

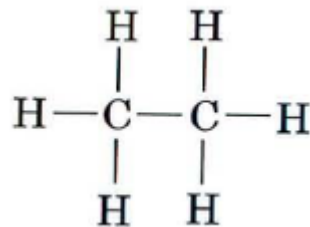
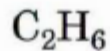
1C



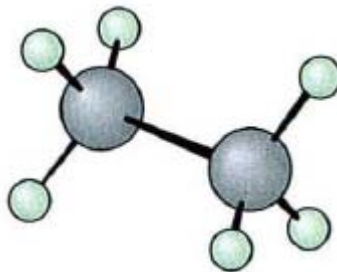
Μεθάνιο



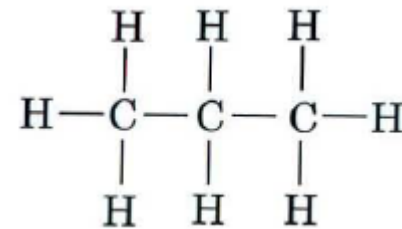
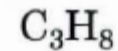
2C



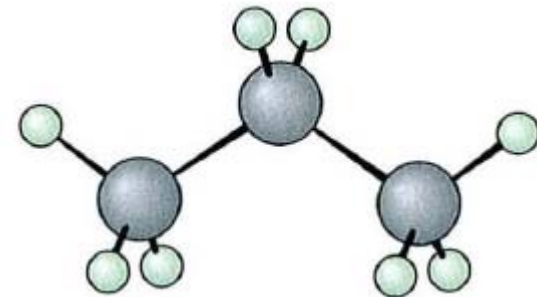
Αιθάνιο



3C



Προπάνιο



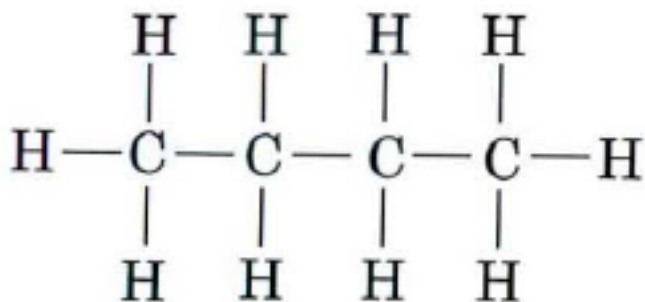
Για ένα, δύο ή τρία άτομα άνθρακα αντιστοιχούν μία ένωση σε κάθε περίπτωση

ΔΟΜΕΣ ΑΛΚΑΝΙΩΝ-ΙΣΟΜΕΡΗ

4C

C_4H_{10}

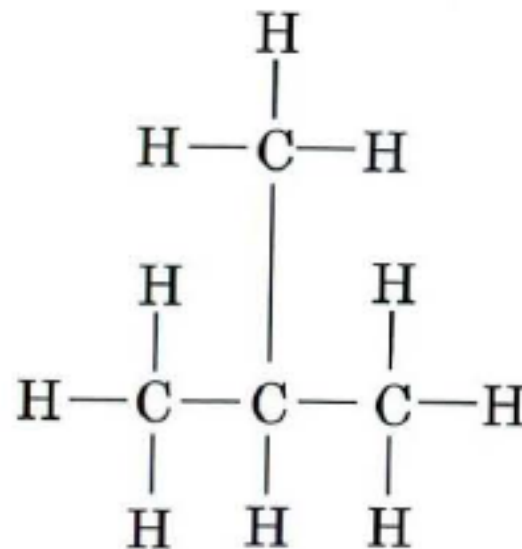
Ένας μοριακός τύπος



Άνθρακες σε σειρά

Βουτάνιο

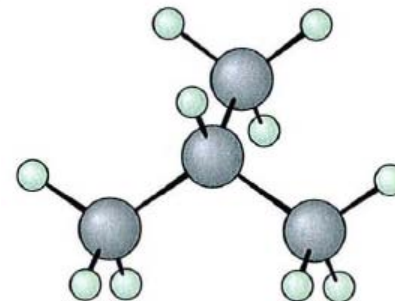
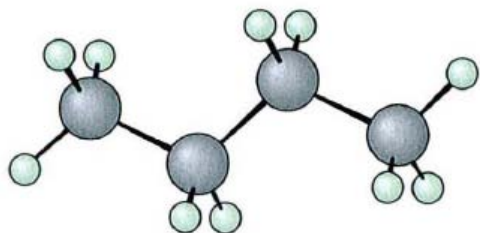
Δύο μόρια



Ισοβουτάνιο

(2-Μεθυλοπροπάνιο)

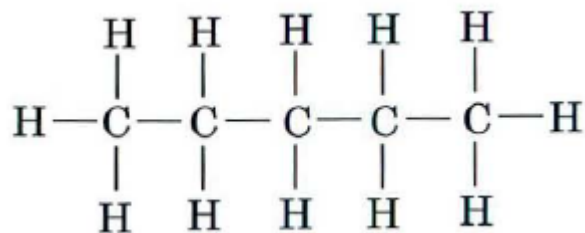
Δημιουργία
διακλάδωσης
ανθράκων



ΔΟΜΕΣ ΑΛΚΑΝΙΩΝ-ΙΣΟΜΕΡΗ

Ένας μοριακός τύπος

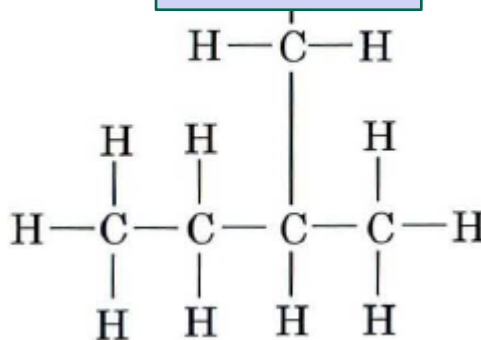
5C



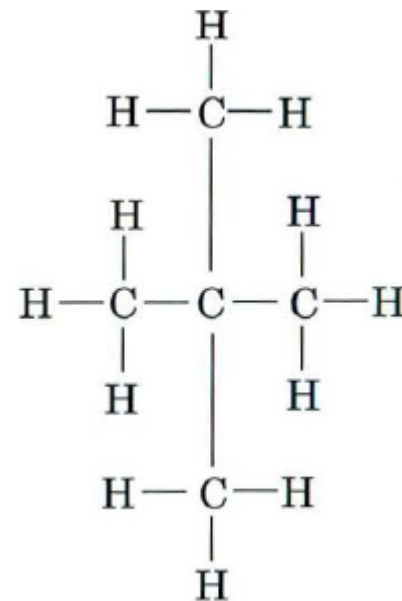
Άνθρακες σε σειρά

Πεντάνιο

Τρία μόρια



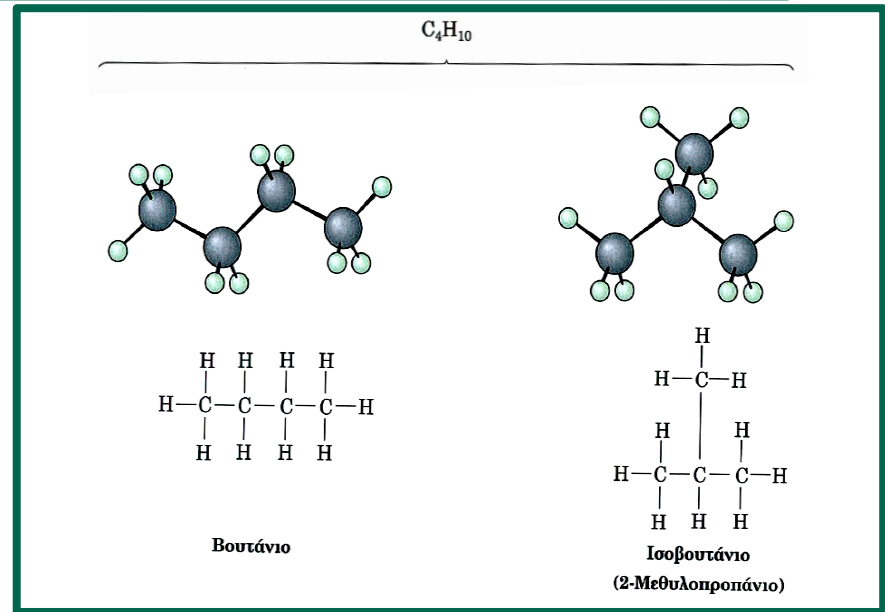
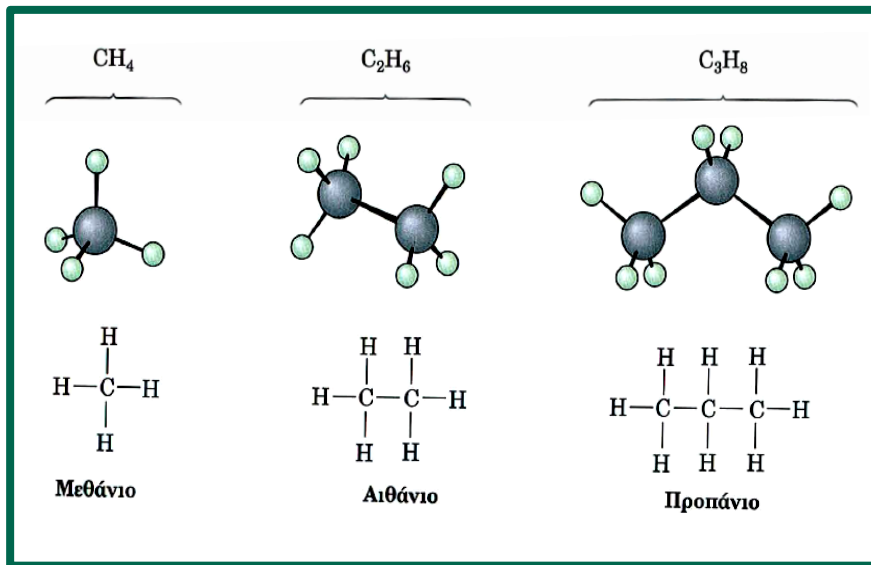
2-Μεθυλοβουτάνιο



2,2-Διμεθυλοπροπάνιο

Δημιουργία
διακλάδωσης ανθράκων

ΔΟΜΕΣ ΑΛΚΑΝΙΩΝ-ΙΣΟΜΕΡΗ



Αλκάνια ΕΥΘΕΙΑΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ή κανονικά αλκάνια: Ενώσεις στις οποίες οι άνθρακες είναι ενωμένοι στη σειρά (π.χ. βουτάνιο).

Αλκάνια ΔΙΑΚΛΑΔΙΣΜΕΝΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ: ενώσεις στις οποίες οι αλυσίδες του άνθρακα διακλαδίζονται (π.χ. 2-μεθυλοπροπάνιο ή ισοβουτάνιο).

ΠΡΑΚΤΙΚΑ:

- Σε ένα αλκάνιο ευθείας αλυσίδας μπορούμε να τραβήξουμε μια γραμμή που να ενώνει όλους τους άνθρακες ενός αλκανίου χωρίς να σηκώσουμε το μολύβι από το χαρτί.
- Στα αλκάνια διακλαδισμένης αλυσίδας πρέπει να σηκώσουμε το μολύβι από το χαρτί, προκειμένου να τραβήξουμε μια γραμμή που να ενώνει όλους τους άνθρακες.

ΙΣΟΜΕΡΗ

ΙΣΟΜΕΡΗ:

Τα ισομερή είναι ενώσεις που έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο αλλά διαφορετική δομή.

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΑ ΙΣΟΜΕΡΗ:

Ισομερή που διαφέρουν ως προς τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα διευθετούνται μεταξύ τους

Η συτνακτική ισομέρεια ισχύει για όλες τις ομόλογες σειρές

<i>Χημικός τύπος</i>	<i>Αριθμός ισομερών</i>
C_6H_{14}	5
C_7H_{16}	9
C_8H_{18}	18
C_9H_{20}	35

<i>Χημικός τύπος</i>	<i>Αριθμός ισομερών</i>
$C_{10}H_{22}$	75
$C_{15}H_{32}$	4.347
$C_{20}H_{42}$	366.319
$C_{30}H_{62}$	4.111.846.763

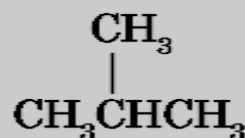
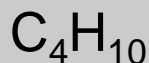
Οι διαφορετικές δομές δείχνουν τις συνδέσεις ανάμεσα στα άτομά του και δεν συνεπάγονται καμιά συγκεκριμένη γεωμετρία στο χώρο για το εκάστοτε μόριο

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΑ ΙΣΟΜΕΡΗ

Συντακτικά ισομερή:

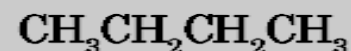
Ισομερή που διαφέρουν ως προς τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα διευθετούνται μεταξύ τους

Διαφορετικές ανθρακικές αλυσίδες:



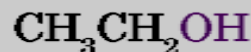
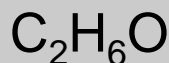
**2-Μεθυλοπροπάνιο
(Ισοβουτάνιο)**

και



Βουτάνιο

Διαφορετικές λειτουργικές ομάδες:



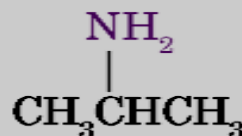
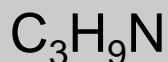
Αιθυλική αλκοόλη

και



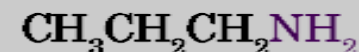
Διμεθυλο αιθέρας

Διαφορετική θέση των
λειτουργικών ομάδων:



Ισοπροπυλαμίνη

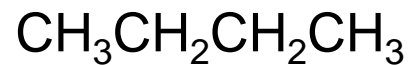
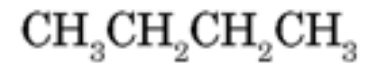
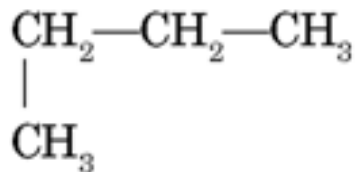
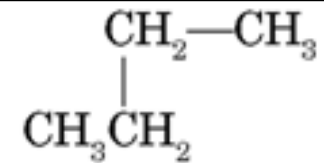
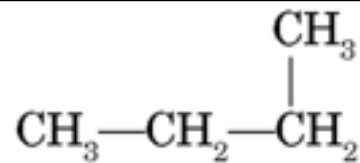
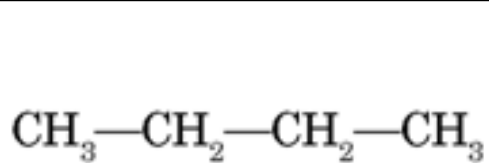
και



Προπυλαμίνη

Τα συντακτικά ισομερή έχουν πάντοτε τον **ίδιο μοριακό τύπο**, αλλά **διαφορετική σύνδεση ατόμων**.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΟΡΙΩΝ



Συμπυκνωμένη
δομή



n: δηλώνει γενικά μια κανονική ευθεία αλυσίδα.

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΑΛΚΑΝΙΩΝ

Η ονοματολογία των αλκανίων σχετίζεται με τον αριθμό των ατόμων του άνθρακα στο μόριό τους με εξαίρεση τα 4 πρώτα μέλη που έχουν εμπειρικά ονόματα

Η κατάληξη -άνιο τοποθετείται στο τέλος κάθε ονομασίας για να δείξει ότι το συγκεκριμένο μόριο είναι ένα αλκάνιο.

Αριθμός ατόμων άνθρακα (n)	Ονομασία	Μοριακός τύπος (C_nH_{2n+2})
--------------------------------	----------	----------------------------------

1	Με <u>θάνιο</u>	CH_4
---	-----------------	--------

2	Αι <u>θάνιο</u>	C_2H_6
---	-----------------	----------

3	Προ <u>πάνιο</u>	C_3H_8
---	------------------	----------

4	Βου <u>τάνιο</u>	C_4H_{10}
---	------------------	-------------

5	Πεν <u>τάνιο</u>	C_5H_{12}
---	------------------	-------------

6	Ε <u>ξάνιο</u>	C_6H_{14}
---	----------------	-------------

7	Επ <u>τάνιο</u>	C_7H_{16}
---	-----------------	-------------

8	Οκ <u>τάνιο</u>	C_8H_{18}
---	-----------------	-------------

Αριθμός ατόμων άνθρακα (n)	Ονομασία	Μοριακός τύπος (C_nH_{2n+2})
--------------------------------	----------	----------------------------------

9	Εν <u>νεάνιο</u>	C_9H_{20}
---	------------------	-------------

10	Δε <u>κάνιο</u>	$C_{10}H_{22}$
----	-----------------	----------------

11	Εν <u>δεκάνιο</u>	$C_{11}H_{24}$
----	-------------------	----------------

12	Δω <u>δεκάνιο</u>	$C_{12}H_{26}$
----	-------------------	----------------

13	Τρι <u>δεκάνιο</u>	$C_{13}H_{28}$
----	--------------------	----------------

20	Ει <u>κοσάνιο</u>	$C_{20}H_{42}$
----	-------------------	----------------

21	Ει <u>κοσιενάνιο</u>	$C_{21}H_{44}$
----	----------------------	----------------

30	Τρι <u>ακοντάνιο</u>	$C_{30}H_{62}$
----	----------------------	----------------

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΜΕΘΑΝΙΟΥ

Ιστορικά Στοιχεία

- Το μεθάνιο πήρε το όνομά του από την ομάδα του μεθυλίου ($-CH_3$) και την κατάληξη «-ανιο» που χαρακτηρίζει τα αλκάνια
- Η ονομασία της ομάδας του μεθυλίου ($-CH_3$) όπως και της ομάδας του μεθυλενίου ($-CH_2-$) χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά τη δεκαετία 1830-1840 από τους Γάλλους χημικούς Ζαν-Μπαπτίστ Ντουμάς και Ευτζέν Πελιγκότ, όταν μελετούσαν τη μεθανόλη (CH_3OH) που αποτελεί κύριο προϊόν «ξηράς απόσταξης» ξύλου. Η μεθανόλη αρχικά αναφερόταν με το εμπειρικό όνομα «ξυλόπνευμα» (wood alcohol).
- Θέλοντας να δώσουν ένα ελληνικής προέλευσης όνομα, όπως ήταν η συνήθεια της εποχής, χρησιμοποίησαν τις λέξεις «μέθη» (από τη φυσιολογική δράση της μεθανόλης) και «ύλη» (κομμάτια ξύλου, π.χ. «υλοτομία») και τελικά ονόμασαν την αλκοόλη «μεθυλική αλκοόλη» (methyl alcohol).
- Από τότε η κατάληξη «-υλιο» γενικεύτηκε για τις ονομασίες όλων των οργανικών και μερικών ανόργανων ριζών.

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Αλκυλομάδες

Αλκυλομάδα: η επιμέρους δομή που προκύπτει αν από ένα αλκάνιο αποσπαστεί ένα άτομο υδρογόνου

Οι αλκυλομάδες παίρνουν την ονομασία τους με **αντικατάσταση** της **κατάληξης -άνιο** , στο συγκεκριμένο αλκάνιο , από την **κατάληξη -ύλιο**.

● Απόσπαση ενός υδρογόνου από το **μεθ-άνιο**, CH_4 , σχηματίζει το **μεθ-ύλιο** ή ομάδα του μεθυλίου ($-\text{CH}_3$)

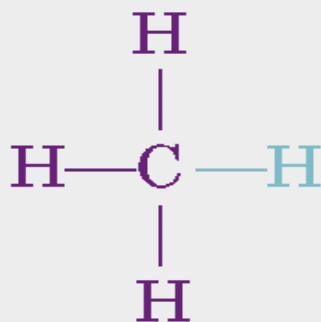
● Απόσπαση ενός υδρογόνου από το **αιθ-άνιο**, CH_3CH_3 , σχηματίζει το **αιθ-ύλιο** ή ομάδα του αιθυλίου ($-\text{CH}_2\text{CH}_3$).

Αφαίρεση ενός ατόμου υδρογόνου από τον τελικό άνθρακα κάθε n-αλκανίου οδηγεί στη σειρά των n-αλκυλίων ευθείας αλυσίδας

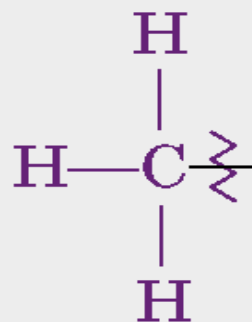
<i>Αλκάνιο</i>	<i>Ονομασία</i>
CH_4	Μεθάνιο
CH_3CH_3	Αιθάνιο
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	Προπάνιο
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Βουτάνιο
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Πεντάνιο

<i>Αλκυλομάδα</i>	<i>Ονομασία (σύντμηση)</i>
$-\text{CH}_3$	Μέθυλο (Me)
$-\text{CH}_2\text{CH}_3$	Αίθυλο (Et)
$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Πρόπυλο (Pr)
$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Βούτυλο (Bu)
$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Πέντυλο

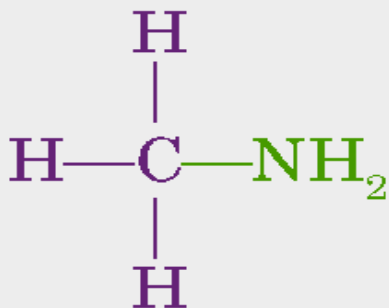
Συνδυασμός αλκυλίου με λειτουργικές ομάδες Δημιουργία χιλιάδων ενώσεων



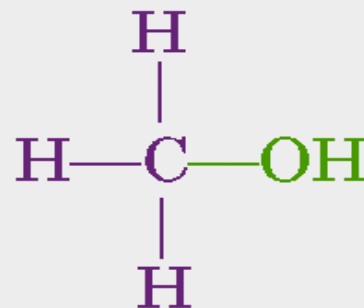
Μεθάνιο



Μεθυλομάδα¹



Μεθυλαμίνη



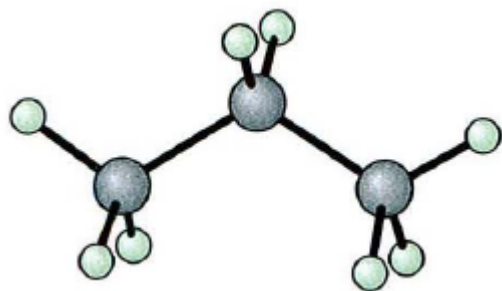
Μεθυλική αλκοόλη

Δημιουργία αλκυλομάδων ευθείας και διακλαδισμένης αλυσίδας από n-αλκάνια.

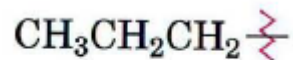
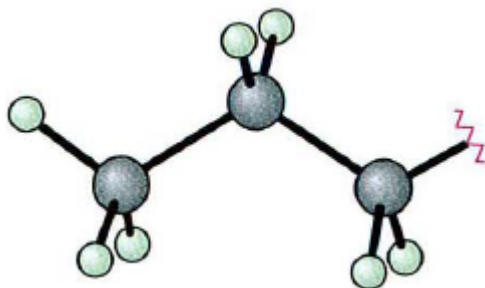
- Οι n-αλκυλομάδες δημιουργούνται με την απόσπαση ενός υδρογόνου από τον τελικό άνθρακα
- Διακλαδισμένες αλκυλομάδες δημιουργούνται με την απόσπαση ενός ατόμου υδρογόνου από κάποιον εσωτερικό άνθρακα

Δημιουργία αλκυλομάδων ευθείας και διακλαδισμένης αλυσίδας από n-αλκάνια.

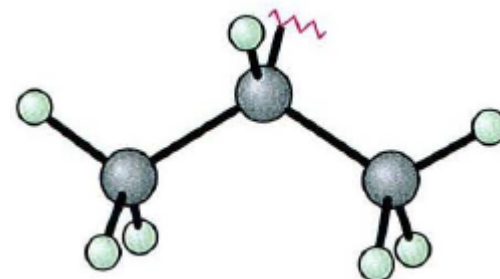
C₃



Προπάνιο



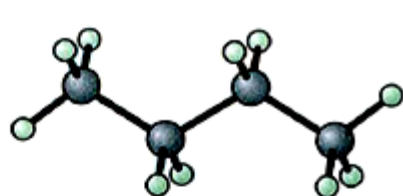
Πρόπυλο



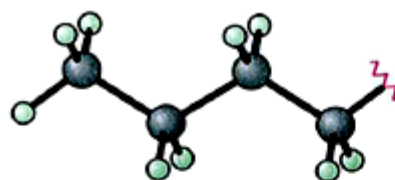
Ισοπρόπυλο

Δημιουργία αλκυλομάδων ευθείας και διακλαδισμένης αλυσίδας από η-αλκάνια.

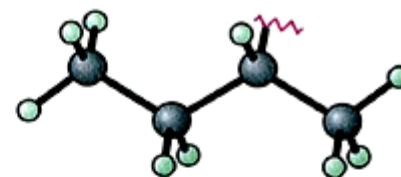
Τα προθέματα *sec* (για τις δευτεροταγείς) και *tert* (για τις τριτοταγείς) αναφέρονται στο βαθμό της αλκυλο υποκατάστασης στο συγκεκριμένο άτομο άνθρακα.



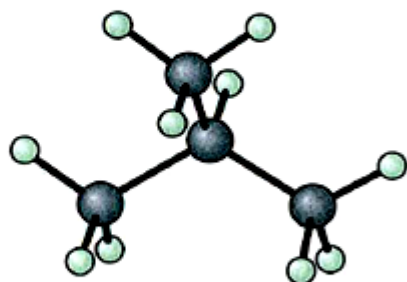
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Βουτάνιο



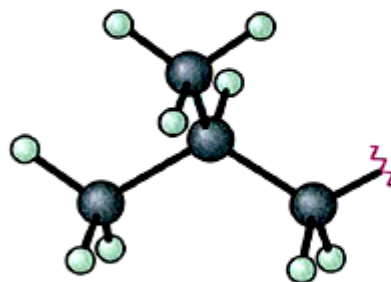
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$
Βούτυλο



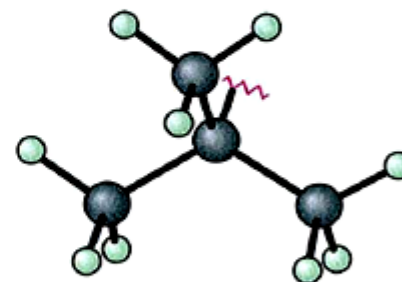
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
sec-Βούτυλο



CH_3
|
 CH_3CHCH_3
Ισοβουτάνιο



CH_3
|
 CH_3CHCH_2
Ισοβούτυλο



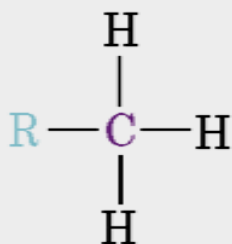
CH_3
|
 CH_3-C
|
 CH_3
tert-Βούτυλο

C_4

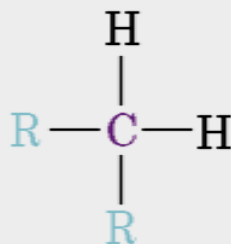
Βαθμός αλκυλοϋποκατάστασης ατόμων άνθρακα

Υπάρχουν τέσσερις πιθανοί βαθμοί αλκυλοϋποκατάστασης σε έναν άνθρακα που υποδηλώνονται ως:

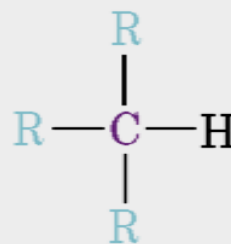
1ο (πρωτοταγής), 2ο (δευτεροταγής), 3ο (τριτοταγής) και 4ο (τεταρτοταγής)



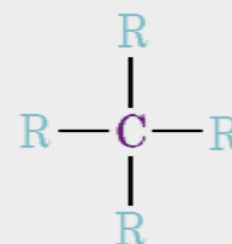
Ο πρωτοταγής άνθρακας (1°) συνδέεται με ένα άλλο άτομο άνθρακα



Ο δευτεροταγής άνθρακας (2°) συνδέεται με δύο άλλους άνθρακες



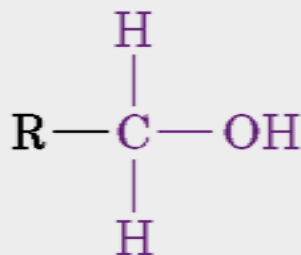
Ο τριτοταγής άνθρακας (3°) συνδέεται με τρεις άλλους άνθρακες



Ο τεταρτοταγής άνθρακας (4°) συνδέεται με τέσσερις άλλους άνθρακες

Ο συμβολισμός **R** χρησιμοποιείται γενικά για να υποδείξει μια **αλκυλομάδα**. Το R μπορεί να είναι μεθύλιο, αιθύλιο, προπύλιο ή οποιοδήποτε άλλο αλκύλιο.

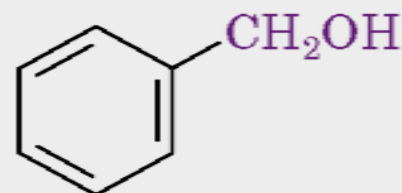
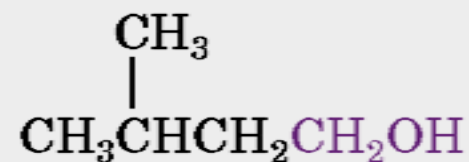
ΠΡΩΤΟΤΑΓΕΙΣ, ΔΥΤΕΡΟΤΑΓΕΙΣ ΚΑΙ ΤΡΙΤΟΤΑΓΕΙΣ ΕΝΩΣΕΙΣ



Γενική κατηγορία
πρωτοταγών αλκοολών, RCH_2OH

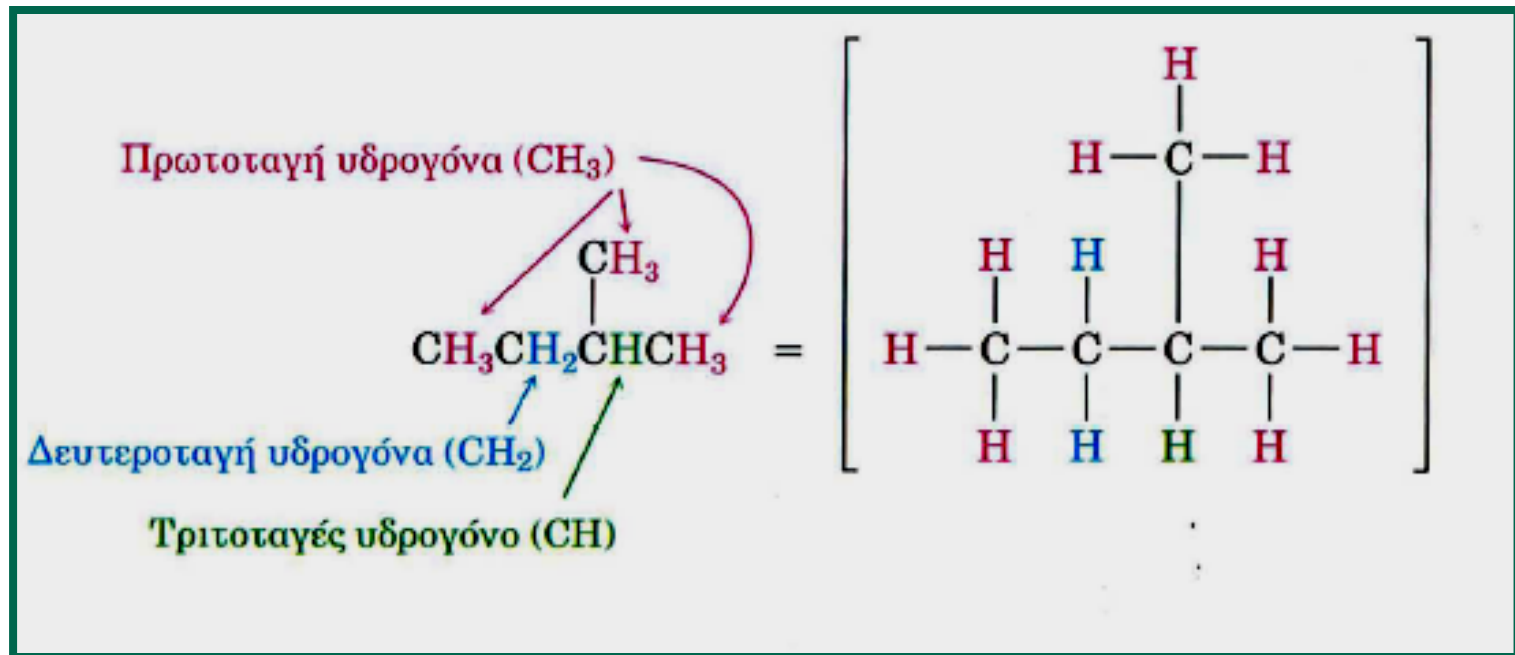
ΠΡΩΤΟΤΑΓΕΙΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

Γενική κατηγορία ενώσεων, που έχουν τη λειτουργική ομάδα συνδεδεμένη με ένα πρωτοταγές άτομο άνθρακα



Μερικά παραδείγματα
πρωτοταγών αλκοολών, RCH_2OH

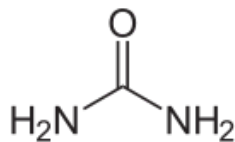
ΠΡΩΤΟΤΑΓΗ, ΔΥΤΕΡΟΤΑΓΗ ΚΑΙ ΤΡΙΤΟΤΑΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΑ



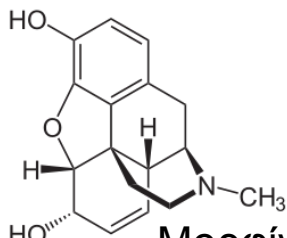
- Πρωτοταγή άτομα υδρογόνου: Τα συνδεδεμένα με πρωτοταγείς άνθρακες
- Δευτεροταγή άτομα υδρογόνου: Τα συνδεδεμένα με δευτεροταγείς άνθρακες
- Τριτοταγή άτομα υδρογόνου: Τα συνδεδεμένα με τριτοταγείς άνθρακες.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΑΛΚΑΝΙΩΝ

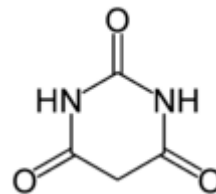
Πριν το 19^ο αιώνα: Εμπειρικές ονομασίες



Ουρία



Μορφίνη



Βαρβιτουρικό οξύ

19^ο αιώνα: Ανάπτυξη οργανικής χημείας προς τεράστιο αριθμό οργανικών ενώσεων. Δημιουργία ανάγκης συστηματοποίησης της ονοματολογίας



Σύστημα Διεθνούς Ένωση Βασικής και Εφαρμοσμένης Χημείας
(International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC).

Η ονομασία μιας χημικής ένωσης σύμφωνα με το σύστημα IUPAC αποτελείται από τρία μέρη:

Πρόθεμα



Σε ποιες θέσεις βρίσκονται
οι υποκαταστάτες;

Κύριο μέρος



Πόσα άτομα άνθρακα;

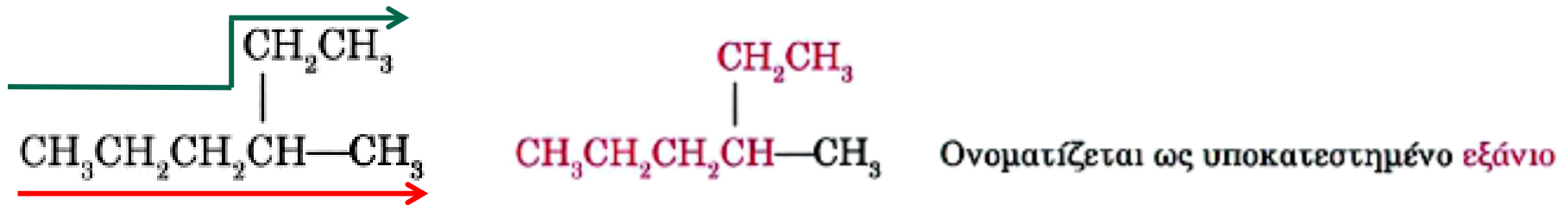
Κατάληξη



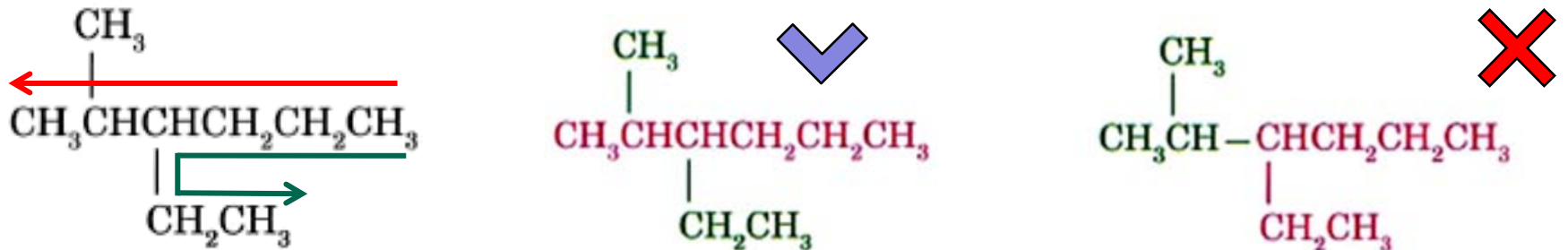
Σε ποια ομόλογη
σειρά ανήκει;

Στάδια απόδοσης ονοματολογίας αλκανίων

1) Βρίσκουμε την κύρια αλυσίδα του υδρογονάνθρακα:
(α) Εντοπίζουμε τη μεγαλύτερη συνεχόμενη ανθρακική αλυσίδα που υπάρχει στο μόριο και χρησιμοποιούμε την ονομασία της ως κύριο όνομα.



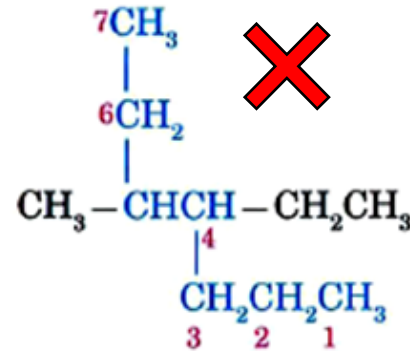
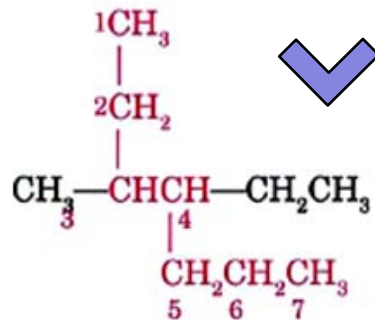
(β) Αν υπάρχουν δύο διαφορετικές αλυσίδες με όμοιο αριθμό ατόμων άνθρακα, επιλέγουμε ως κύρια αυτή με τον μεγαλύτερο αριθμό διακλαδώσεων:



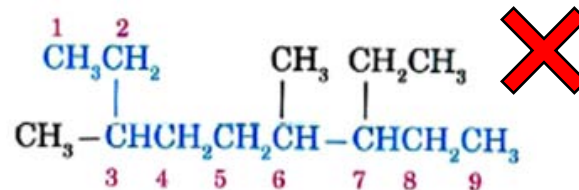
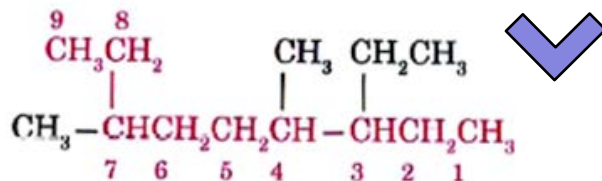
Στάδια απόδοσης ονοματολογίας αλκανίων

2. Αριθμούμε τα άτομα της κύριας αλυσίδας

(α) Ξεκινώντας από το άκρο της αλυσίδας που βρίσκεται πλησιέστερα στην πρώτη διακλάδωση, αριθμούμε κάθε άτομο άνθρακα της κύριας αλυσίδας:



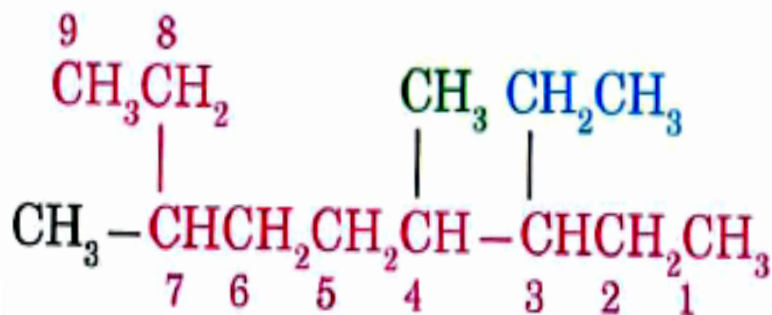
(β) Αν υπάρχει ,διακλάδωση σε ίσες αποστάσεις και από τα δύο άκρα της κύριας αλυσίδας, αρχίζουμε την αρίθμηση από τον άνθρακα που βρίσκεται πλησιέστερα στη θέση της δεύτερης διακλάδωσης:



Στάδια απόδοσης ονοματολογίας αλκανίων

3. Προσδιορίζουμε και αριθμούμε τους υποκαταστάτες:

(α) Αριθμούμε κάθε, υποκαταστάτη, ανάλογα με την αρίθμηση του άνθρακα της κύριας αλυσίδας με τον οποίο συνδέεται:



Ονοματίζεται ως εννεάνιο

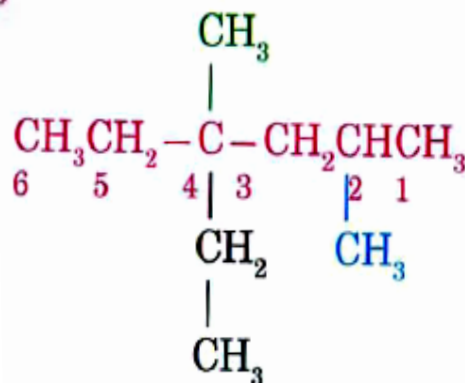
Υποκαταστάτες:

στον C3, CH_2CH_3 (3-αιθυλο)

στον C4, CH_3 (4-μεθυλο)

στον C7, CH_3 (7-μεθυλο)

(β) Αν υπάρχουν δύο υποκαταστάτες στο ίδιο άτομο άνθρακα, δίνουμε και στους δυο την ίδια αρίθμηση. Θα πρέπει να υπάρχουν τόσοι αριθμοί στο πρόθεμα της ένωσης, όσοι ακριβώς και οι υποκαταστάτες.



Υποκαταστάτες:

στον C2, CH_3 (2-μεθυλο)

στον C4, CH_3 (4-μεθυλο)

στον C4, CH_2CH_3 (4-αιθυλο)

Ονοματίζεται ως εξάνιο

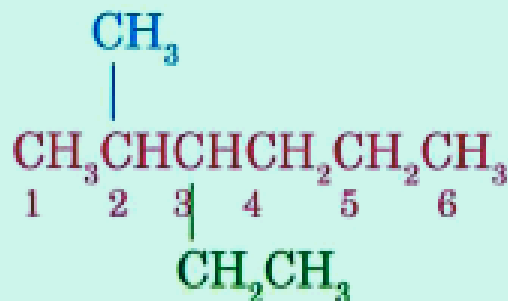
Στάδια απόδοσης ονοματολογίας αλκανίων

4. Γράφουμε τις ονομασίες των ενώσεων κανονικά, χρησιμοποιώντας **παύλες** για να διαχωρίσουμε τα διαφορετικά **προθέματα** και **κόμματα** για να διαχωρίσουμε τους **αριθμούς**.

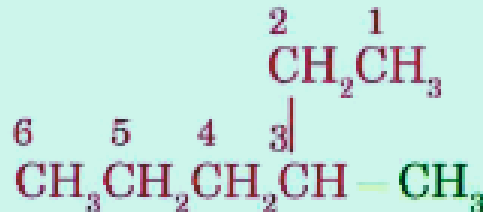
- Εάν υπάρχουν δύο ή **περισσότεροι υποκαταστάτες**, τους τοποθετούμε κατά **αλφαβητική σειρά**
- Εάν υπάρχουν δύο ή **περισσότεροι όμοιοι υποκαταστάτες** χρησιμοποιούμε ένα από τα **προθέματα δι-, τρι-, τετρα-**, και ούτω καθ' εξής

**(Τα προθέματα αυτά δεν λαμβάνονται υπόψη στην αλφαβητική ιεράρχηση των υποκαταστατών).*

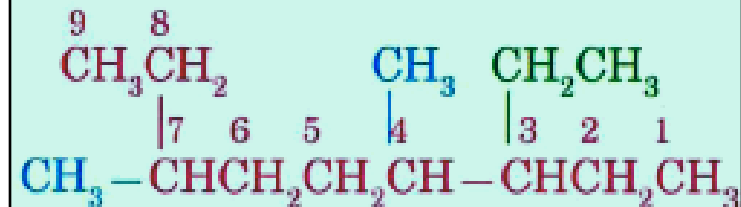
Οι πλήρεις ονομασίες για μερικά από τα παραδείγματα



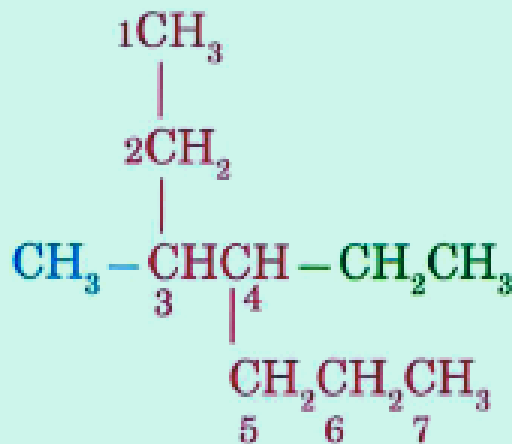
3-Αιθυλο-2-μεθυλοεξάνιο



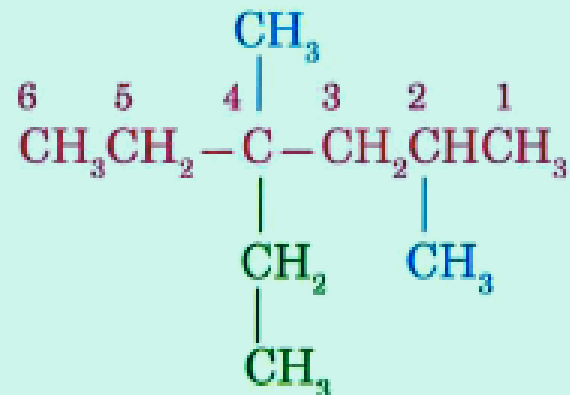
3-Μεθυλοεξάνιο



3-Αιθυλο-4,7-διμεθυλοεννεάνιο



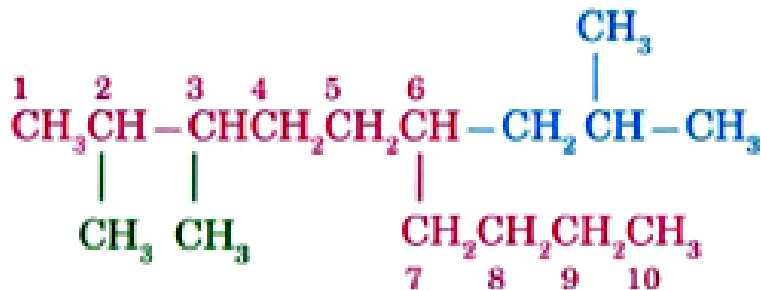
4-Αιθυλο-3-μεθυλοεπτάνιο



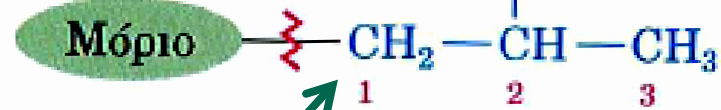
4-Αιθυλο-2,4-διμεθυλοεξάνιο

Στάδια απόδοσης ονοματολογίας αλκανίων

5. Όταν ένας υποκαταστάτης της κύριας αλυσίδας είναι επίσης διακλαδισμένος



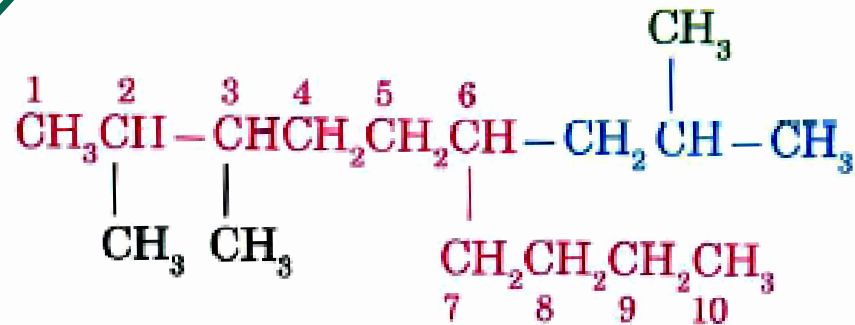
Ονοματίζεται ως ένα
2,3,6-τριυποκατεστημένο δεκάνιο



Για να ονοματίσουμε πλήρως την ένωση αυτή, θα πρέπει πρώτα να **ονοματίσουμε τον διακλαδισμένο υποκαταστάτη**.

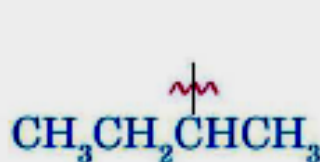
Αρχίζουμε την αρίθμηση από το σημείο της διακλάδωσης στην κύρια αλυσίδα και βρίσκουμε ότι **υποκαταστάτης** είναι η **2-μεθυλοπρόπυλο ομάδα**.

(Το όνομα του υποκαταστάτη τοποθετείται σε παρένθεση)



2,3-Διμεθυλο-6-(2-μεθυλοπρόπυλο)δεκάνιο

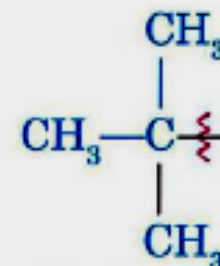
Εμπειρικές ονομασίες μερικών απλών διακλαδισμένων
αλκυλομάδων έχουν ενσωματωθεί στους κανόνες
ονοματολογίας της IUPAC



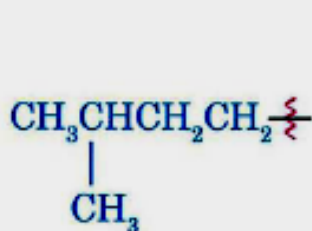
sec-Βούτυλο (sec-Bu)



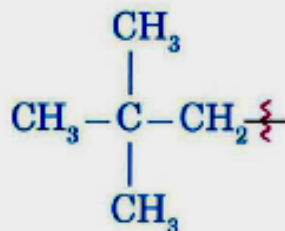
Ισοβούτυλο



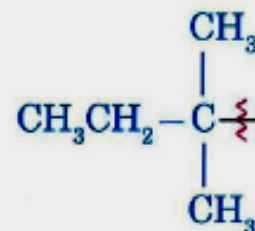
tert-Βούτυλο (t-Bu)



Ισοπέντυλο
ή **Ισοάμυλο (i-amyl)**



Νεοπέντυλο



tert-Πέντυλο
ή **tert-Άμυλο (t-amyl)**



4-(1-μεθυλοαιθυλο)επτάνιο ή **4-ισοπροπυλοεπτάνιο**



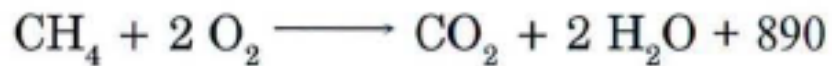
Ισοπρόπυλο (i-Pr)

Ιδιότητες αλκανίων καύση

Τα αλκάνια παρουσιάζουν περιορισμένη συγγένεια με άλλες ενώσεις και είναι από χημική άποψη **αδρανή** με τα περισσότερα αντιδραστήρια

Η αναφορά τους ως παραφίνες προκύπτει από το λατινικό *parum affinis* που σημαίνει με μικρή συγγένεια και περιγράφει την γενική χημική συμπεριφορά των αλκανίων

Εντούτοις **αντιδρούν** κάτω από κατάλληλες συνθήκες κυρίως **με το οξυγόνο** (καύση) **και το χλώριο** (χλωρίωση).



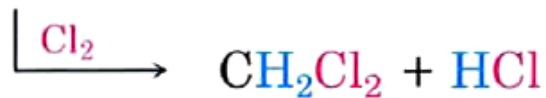
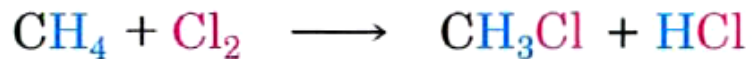
Φυσικό αέριο (CH_4)



n-Βουτάνιο ($\text{n-C}_4\text{H}_{10}$)

Ιδιότητες αλκανίων Χλωρίωση

- Η αντίδραση ενός αλκανίου με χλώριο λαμβάνει χώρα, όταν μίγμα τους ακτινοβολείται με υπεριώδη ακτινοβολία (που συμβολίζεται με $h\nu$).
- Ανάλογα με τις σχετικές ποσότητες των δύο αντιδρώντων και τη διάρκεια της ακτινοβολίας, λαμβάνει χώρα διαδοχική υποκατάσταση των υδρογόνων του αλκανίου από άτομα χλωρίου, που καταλήγει σε ένα μίγμα χλωριωμένων προϊόντων.
- Το μεθάνιο (CH_4), για παράδειγμα, αντιδρά με το χλώριο και δίνει ένα μίγμα από CH_3Cl (χλωρομεθάνιο), CH_2Cl_2 (διχλωρομεθάνιο), CHCl_3 (τριχλωρομεθάνιο γνωστό και ως χλωροφόρμιο) και CCl_4 (τετραχλωράνθρακας).

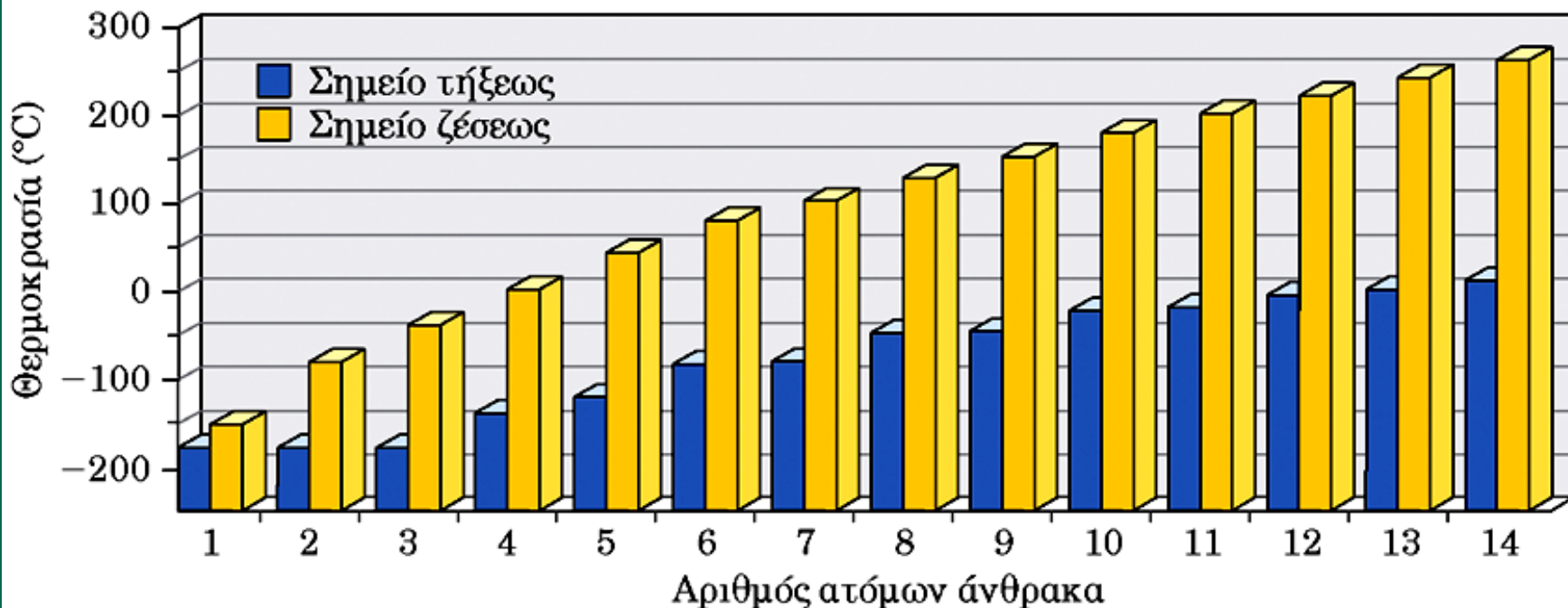


Ιδιότητες αλκανίων

Σημείο ζέσεως (σ.ζ.), Σημείο τήξεως (σ.τ.)

Τα αλκάνια εμφανίζουν σταδιακή αύξηση στα σημεία ζέσεως και τήξεως καθώς αυξάνει το μοριακό τους βάρος.

Η εξήγηση για αυτή την ιδιότητά τους προέρχεται από την ανάπτυξη ασθενών δυνάμεων van der Waals μεταξύ των μορίων ως αποτέλεσμα επαγόμενης πόλωσης των ηλεκτρονικών νεφών στα μόρια

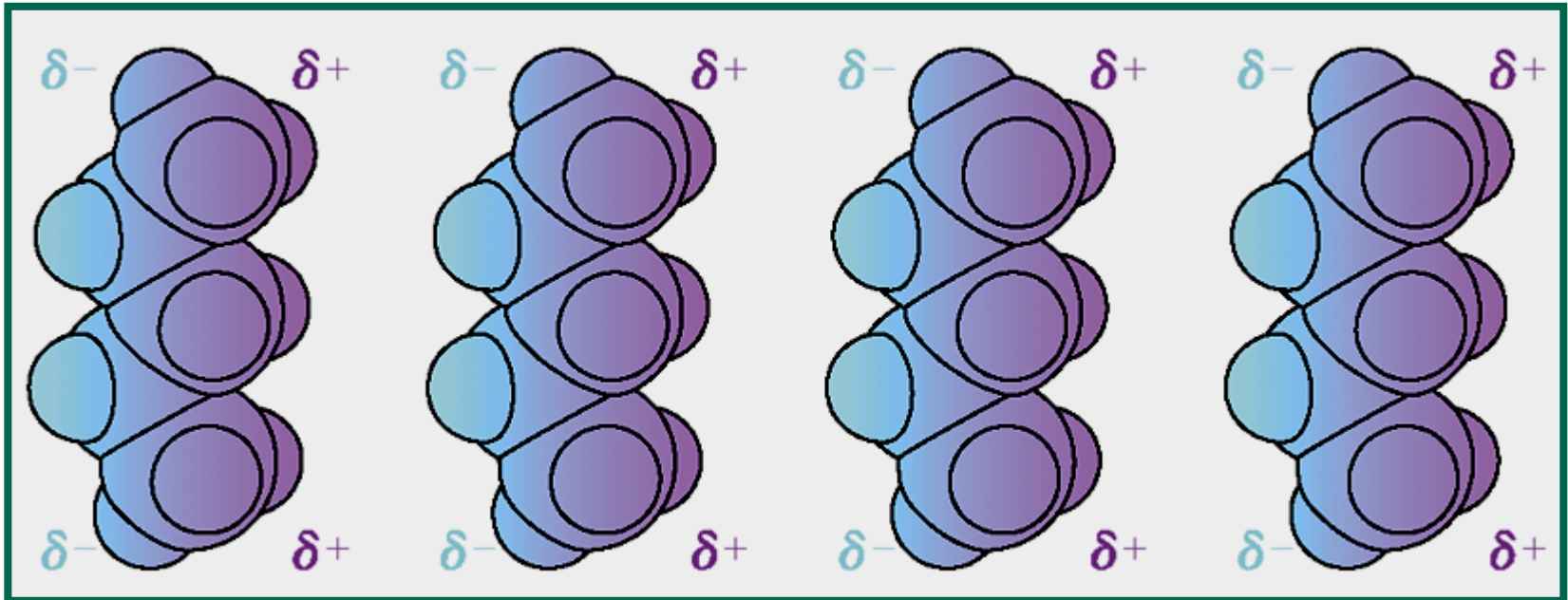


Ιδιότητες αλκανίων

Σχηματισμός στιγμιαίων διπόλων

- Παρόλο που η μέση ηλεκτρονική κατανομή σε κάποιο άπολο μόριο, όπως είναι ένα αλκάνιο, παραμένει ομοιόμορφη για μεγάλο χρονικό διάστημα, σε δεδομένη τυχαία στιγμή παρουσιάζεται ανομοιόμορφη.
- Έτσι, η μια πλευρά του μορίου μπορεί να εμφανίζει μικρή περίσσεια ηλεκτρονίων σε σχέση με την άλλη πλευρά, οπότε το μόριο αποκτά προσωρινά διπολική ροπή.
- Αυτό το **στιγμιαίο δίπολο** αναγκάζει το γειτονικό του μόριο να αποκτήσει προσωρινά τη δομή ενός αντίθετου διπόλου, με αποτέλεσμα να ασκείται μικρή ηλεκτροστατική έλξη ανάμεσά τους
- Ο σχηματισμός στιγμιαίων διπόλων έχει αθροιστική επίδραση προς ισχυρές ελκτικές αλληλεπιδράσεις

ΕΡΜΗΝΕΙΑ: Ασθενείς δυνάμεις van der Waals μεταξύ των μορίων, αποτέλεσμα επαγόμενης πόλωσης των ηλεκτρονικών νεφών στα μόρια επηρεάζουν τις φυσικές ιδιότητες των χημικών μορίων



Η αύξηση του αριθμού διακλαδώσεων ελαττώνει το σημείο ζέσεως του αλκανίου

Τα διακλαδισμένα αλκάνια καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο απ' ό,τι τα αλκάνια με ευθείες αλυσίδες και ως εκ τούτου διαθέτουν μικρότερες επιφάνειες επαφής μεταξύ τους.

Αυτό οδηγεί σε ασθενέστερες δυνάμεις van der Waals και κατ' επέκταση σε χαμηλότερα σημεία ζέσεως απ' ό,τι τα αντίστοιχα αλκάνια ευθείας αλυσίδας.

Κυκλοαλκάνια

(Αλεικυκλικές ενώσεις: Αλειφατικές κυκλικές)

Γενικός μοριακός τύπος
(CH₂)_n ή C_nH_{2n}

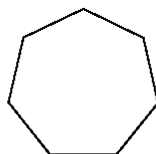
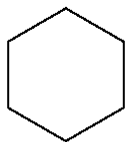
Οι σκελετικές τους δομές
αναπαρίστανται από πολύγωνα



Κυκλοπροπάνιο

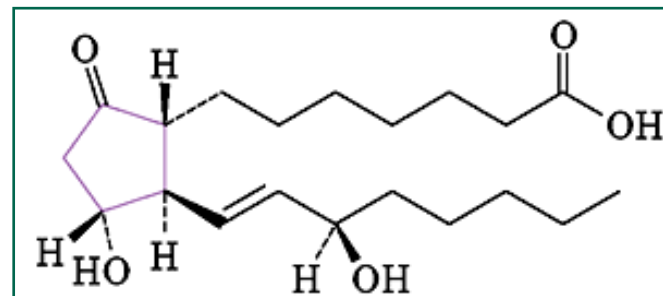
Κυκλοβουτάνιο

Κυκλοπεντάνιο



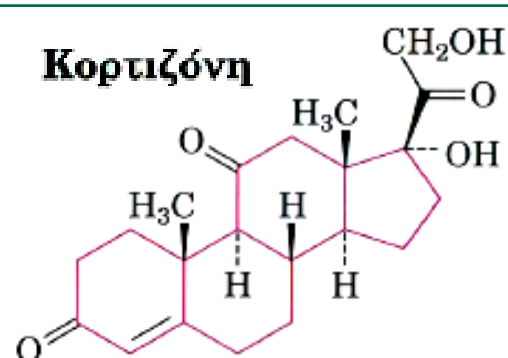
Κυκλοεξάνιο

Κυκλοεπτάνιο



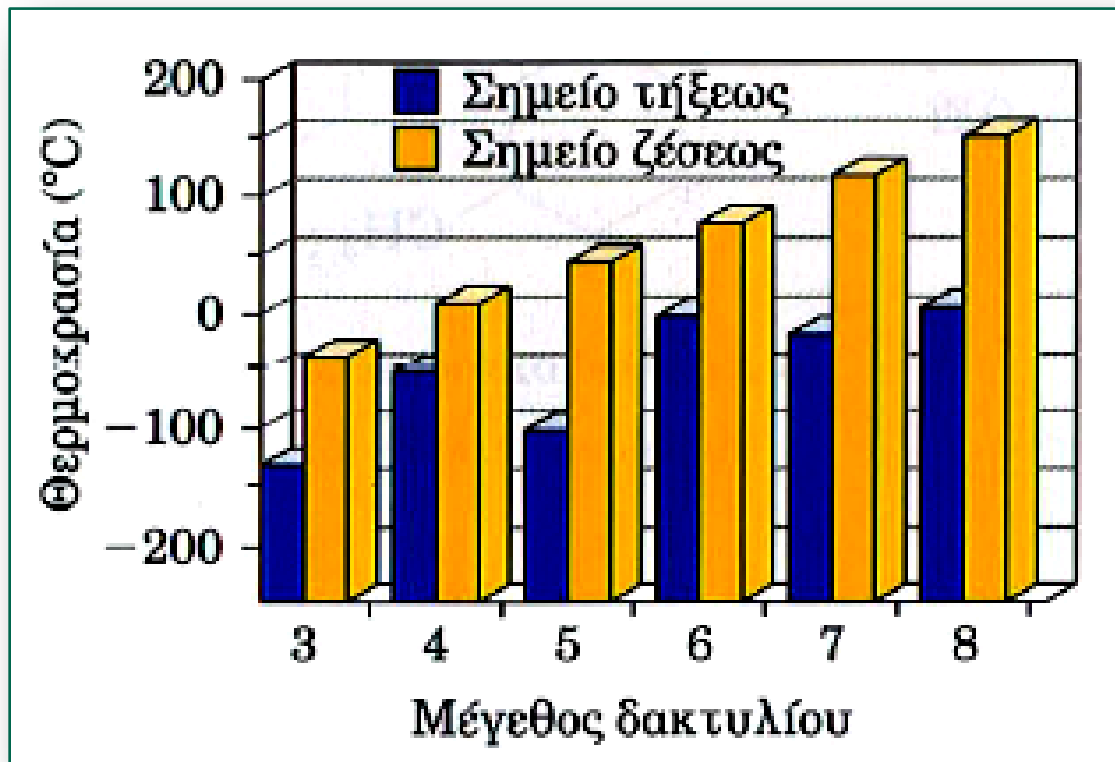
Οι προσταγλανδίνες είναι ενώσεις με ορμονική δράση και περιλαμβάνουν έναν **πενταμελή** (κυκλοπεντανικό) **δακτύλιο**. Προσταγλανδίνη E₁ (PGE₁)

Κορτιζόνη



Τα **στεροειδή**, όπως η **κορτιζόνη**, περιέχουν τέσσερις δακτυλίους συνδεδεμένους μεταξύ τους: **τρεις εξαμελείς** (κυκλοεξανικούς) και **έναν πενταμελή** (κυκλοπεντανικό)

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΥΚΛΟΑΛΚΑΝΙΩΝ



ΓΕΝΙΚΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Τα κυκλοαλκάνια είναι ενώσεις άπολες και χημικά αδρανείς με τα περισσότερα αντιδραστήρια.

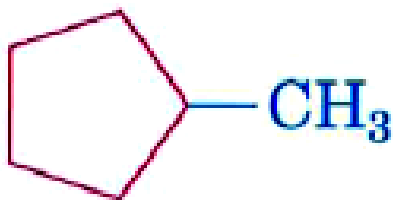
ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Τα **σημεία ζέσεως** εμφανίζουν την προβλεπόμενη αύξηση ανάλογα με το μοριακό τους βάρος.

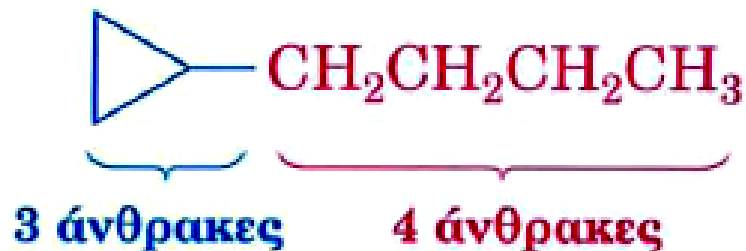
Τα **σημεία τήξεως** επηρεάζονται ακανόνιστα από την αύξηση του μοριακού βάρους, καθώς τα διαφορετικά σχήματα των κυκλοαλκανίων διαφοροποιούν τον τρόπο με τον οποίο τα μόρια προσανατολίζονται στους κρυστάλλους

ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΑΛΚΑΝΙΩΝ

- 1) Μετρούμε τον αριθμό των ατόμων του άνθρακα τόσο στο δακτύλιο όσο και στον μεγαλύτερο υποκαταστάτη.
 - Εάν ο αριθμός των ατόμων του άνθρακα στο δακτύλιο είναι ίσος ή μεγαλύτερος από τον αριθμό ατόμων C στον μεγαλύτερο υποκαταστάτη, η ένωση ονομάζεται ως **άλκυλο υποκατεστημένο κυκλοαλκάνιο (ο δακτύλιος ως κύριος σκελετός)**.
 - Εάν ο αριθμός των ατόμων άνθρακα στον μεγαλύτερο υποκαταστάτη είναι μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο του δακτυλίου, τότε η ένωση ονομάζεται ως **κυκλοάλκυλο υποκατεστημένο αλκάνιο (ο δακτύλιος ως υποκαταστάτης)**.



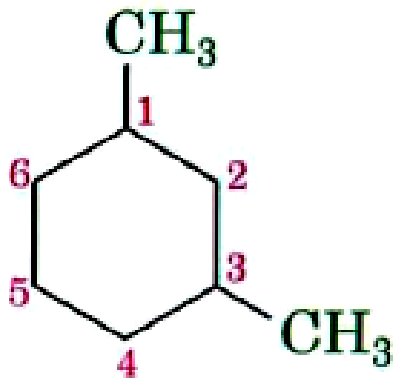
Μεθυλοκυκλοπεντάνιο



1-Κυκλοπροπυλοβουτάνιο

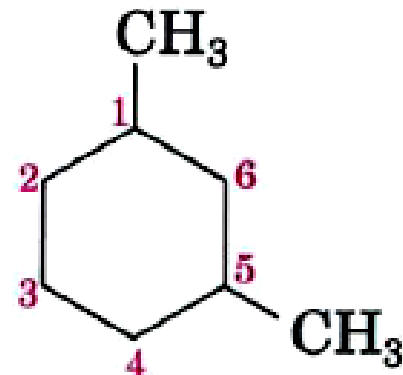
ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΑΛΚΑΝΙΩΝ

2) Για τα **άλκυλο υποκατεστημένα κυκλοαλκάνια**, αρχίζοντας από ένα σημείο σύνδεσης **αριθμούμε** το δακτύλιο με τέτοιο τρόπο, ώστε το **άθροισμα της θέσης των υποκαταστατών να είναι το μικρότερο δυνατό**:



1,3-Διμεθυλοκυκλοεξάνιο

(Άθροισμα: $1 + 3 = 4$)

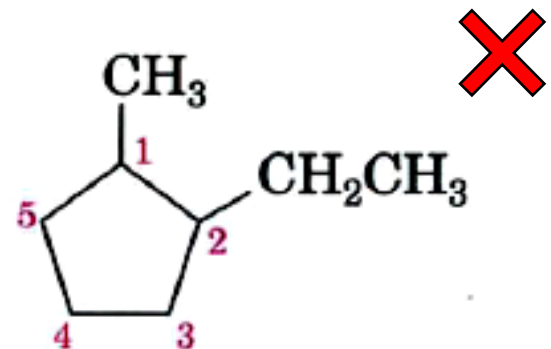
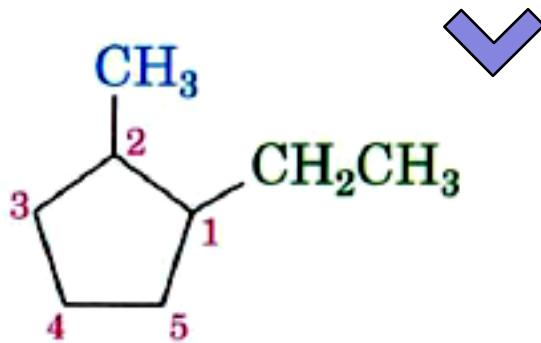


1,5-Διμεθυλοκυκλοεξάνιο

(Άθροισμα : $1 + 5 = 6$)

ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΑΛΚΑΝΙΩΝ

2 (α) Όταν υπάρχουν δύο ή περισσότεροι διαφορετικοί
άλκυλο υποκαταστάτες, τους αριθμούμε κατά
αλφαβητική προτεραιότητα:

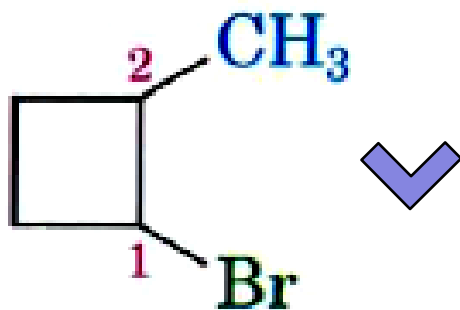


1-Αιθυλο-2-μεθυλοκυκλοπεντάνιο

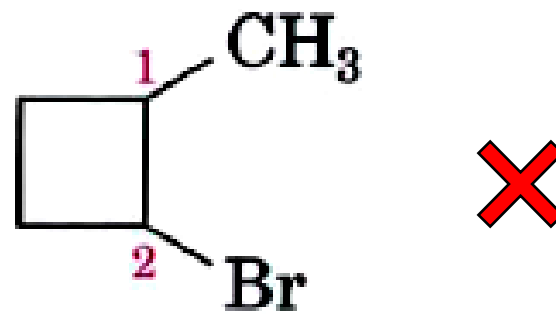
2-Αιθυλο-1-μεθυλοκυκλοπεντάνιο

ΚΑΝΟΝΕΣ ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΑΛΚΑΝΙΩΝ

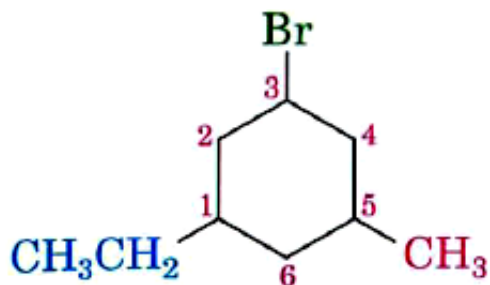
2 (β) Εάν υπάρχουν αλογόνα, τα αριθμούμε όπως ακριβώς και τις αλκυλομάδες:



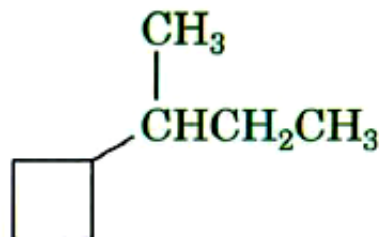
1-Βρωμο-2-μεθυλοκυκλοβουτάνιο



2-Βρωμο-1-μεθυλοκυκλοβουτάνιο



1-Αιθυλο-3-βρωμο-5-μεθυλο-
κυκλοεξάνιο



(1-Μεθυλοπροπυλο)κυκλο-
βουτάνιο (ή *sec*-
Βουτυλοκυκλοβουτάνιο)

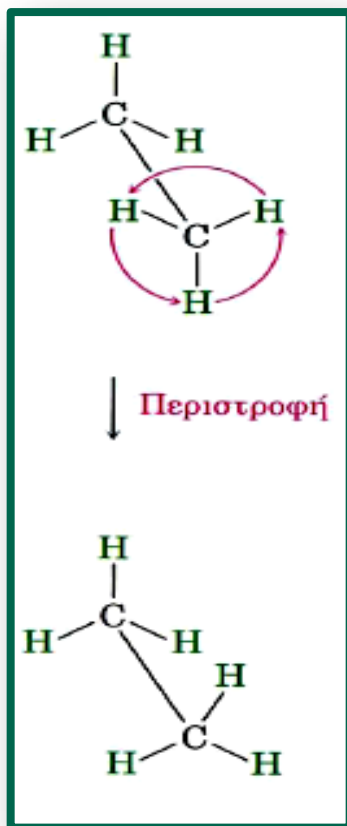


1-Αιθυλο-2-μεθυλο-
3-χλωροκυκλοπεντάνιο

Ισομέρεια στα κυκλοαλκάνια

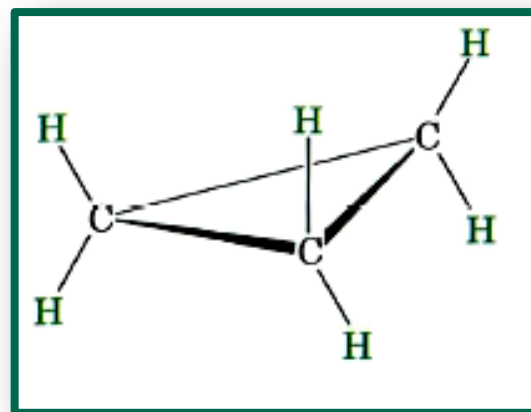
Η χημεία των κυκλοαλκανίων είναι παρόμοια με αυτή των μη κυκλικών αλκανίων ανοικτής αλυσίδας

Λόγω της κυλινδρικής συμμετρίας του απλού δεσμού (σ δεσμός), στα μόρια ανοικτής αλυσίδας είναι δυνατή η περιστροφή γύρω από τους δεσμούς άνθρακα-άνθρακα (sp^3-sp^3)



Στα κυκλοαλκάνια υφίστανται γεωμετρικοί περιορισμοί και δεν μπορεί να υπάρξει περιστροφή γύρω από τους δεσμούς C-C των δακτυλίων.

Στο κυκλοπροπάνιο δεν είναι δυνατό να συμβεί περιστροφή γύρω από το δεσμό άνθρακα-άνθρακα του κυκλοπροπανίου χωρίς να επέλθει διάνοιξη του δακτυλίου.



C3 C4 C5, C6, C7: μεγάλοι περιορισμοί
>C25: ελάχιστοι περιορισμοί

Στερεοϊσομερή

Τα στερεοϊσομερή είναι μία δεύτερη κατηγορία ισομερών
(μετά τα συντακτικά ισομερή).

Πρόκειται για ενώσεις με **ίδιο μοριακό τύπο** που έχουν τα άτομά τους ενωμένα με τον ίδιο τρόπο, αλλά **διαφέρουν ως προς τη διευθέτησή των ατόμων στο χώρο**.

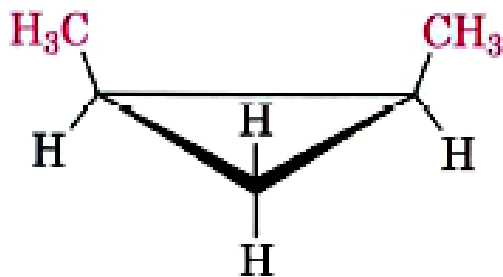
Συντακτικά ισομερή
(διαφορετικός τρόπος
σύνδεσης ανάμεσα στα άτομα)



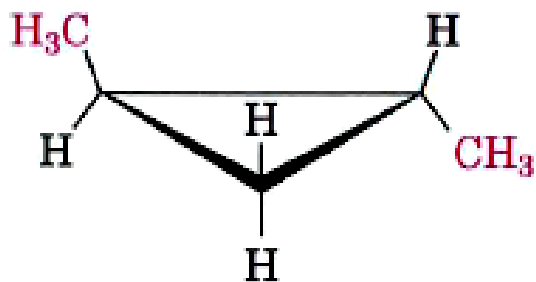
Στερεοϊσομερή
(ίδιος τρόπος σύνδεσης, αλλά
διαφορετική γεωμετρία
στο χώρο)



cis-trans ισομέρεια στα κυκλοαλκάνια



cis-1,2-Διμεθυλοκυκλοπροπάνιο



trans-1,2-Διμεθυλοκυκλοπροπάνιο

cis και trans ισομερή:

Μια ειδική κατηγορία
στερεοϊσομερών.

cis-: (λατινικά, «προς την ίδια πλευρά»)

trans-: (λατινικά, «προς την απέναντι
πλευρά»).

**Υπάρχουν δύο διαφορετικά ισομερή
για το 1,2-διμεθυλοκυκλοπροπάνιο.**
Το ένα ισομερές έχει τις μεθυλομάδες
προς την ίδια πλευρά του δακτυλίου
και το άλλο έχει τις μεθυλομάδες σε
αντίθετες πλευρές του δακτυλίου.

Στερεοχημεία αλκανιων και κυκλοαλκανίων

- Η στερεοχημεία είναι ο κλάδος της χημείας που ασχολείται με τη διάταξη των μορίων στο χώρο.
- Η διάταξη των μορίων στο χώρο είναι πολύ σημαντική καθώς επηρεάζει τη χημική συμπεριφορά των μορίων