

# ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Η χημεία των ενώσεων που περιέχουν άνθρακα (C)

C: Ικανότητα σύνδεσης με άλλα άτομα C

Αλυσίδες      δακτύλιοι  
> 12 εκατομμύρια ουσίες (~70% του συνόλου των ουσιών)  
είναι οργανικές

Ανθρώπινο σώμα: πρωτεΐνες, αμινοξέα, ένζυμα, DNA

Καθημερινή ουσίες: Ζάχαρη, λάδι, φάρμακα, οινόπνευμα

Πετρέλαιο: Μίγμα πολλών οργανικών ουσιών - Μόρια που που φθάνουν ή ξεπερνούν τα 30 άτομα C

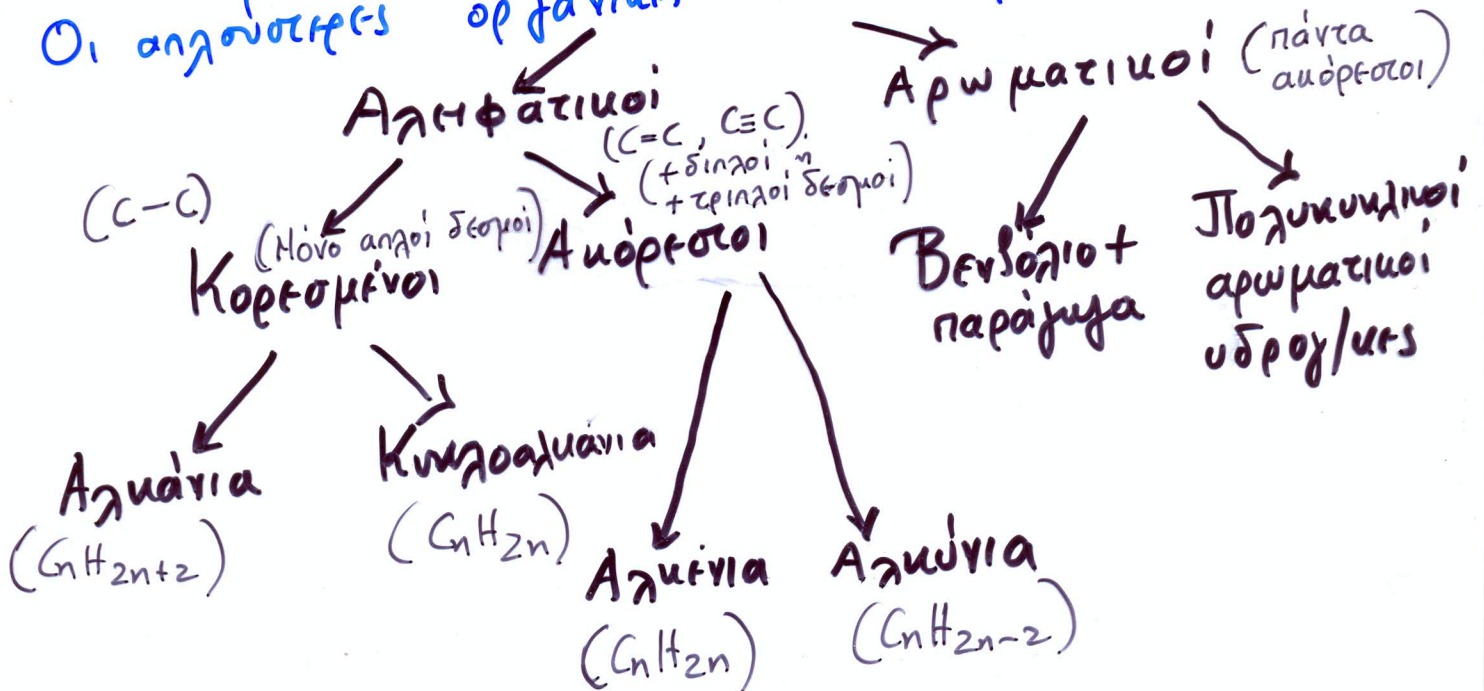
Πλαστικό πολυαιθυλένιο: Αλυσίδες με χιλιάδες άτομα C

C: Τετρασθενής (τέσσερις ομοιοπολικοί δεσμοί)  
Δυνατότητα σύνδεσης και άλλων ατόμων O, S, N

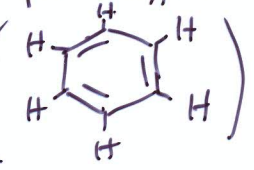
(Hydrocarbons)

## ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (HCs) Μεγάλη ποικιλία ενώσεων

Οι απλούστερες οργανικές ενώσεις περιέχουν μόνο C και H.



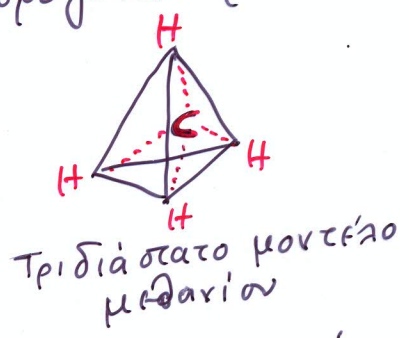
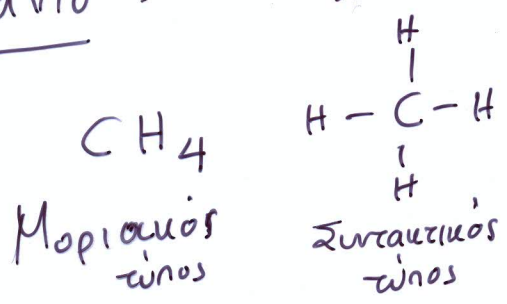
Αρωματικοί ΗCs : Περιέχουν δακτύλιο βενζολίου

ή παρόμοια δομικά στοιχεία  
 \* [Εναλλασσόμενοι απλοί και διπλοί δεσμοί άνθρακα-άνθρακα] ≠ 

Αλειφατικοί ΗCs : Όλοι οι υδρογονάνθρακες που δεν περιέχουν δακτύλιο βενζολίου ή παρόμοια δομικά στοιχεία

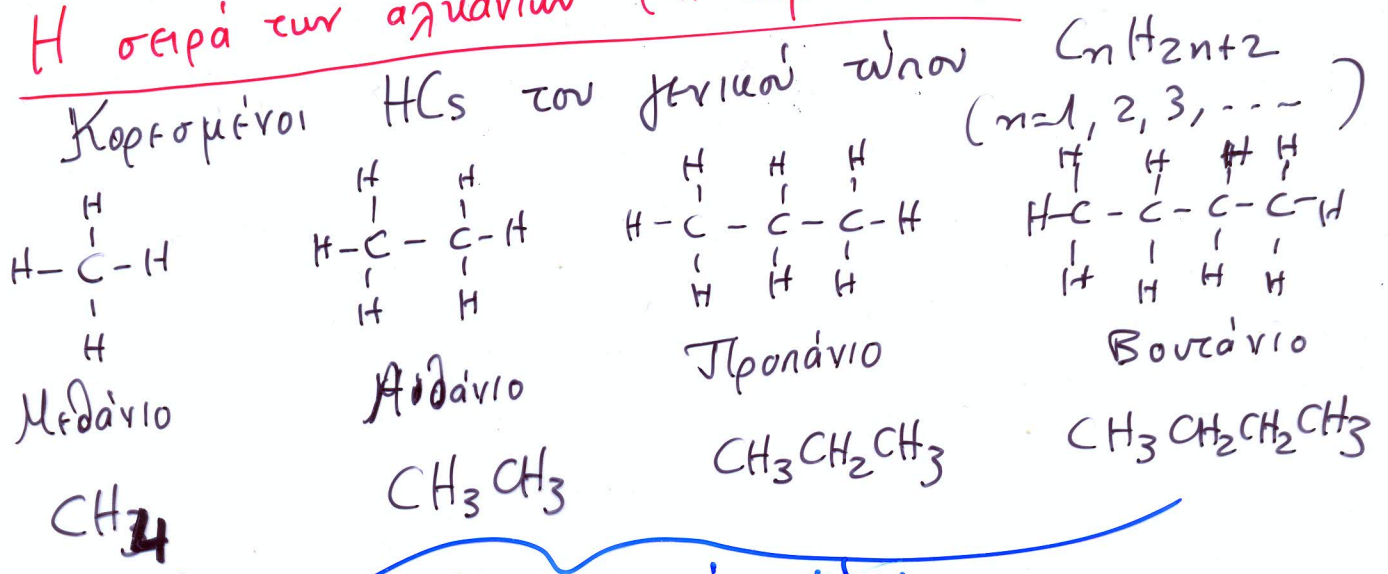
Αλκάνια και Κυκλοαλκάνια  
 (Κορεσμένοι αλειφατικοί ΗCs)

Μεθάνιο : Ο απλούστερος <sup>κορεσμένος</sup> υδρογονάνθρακας

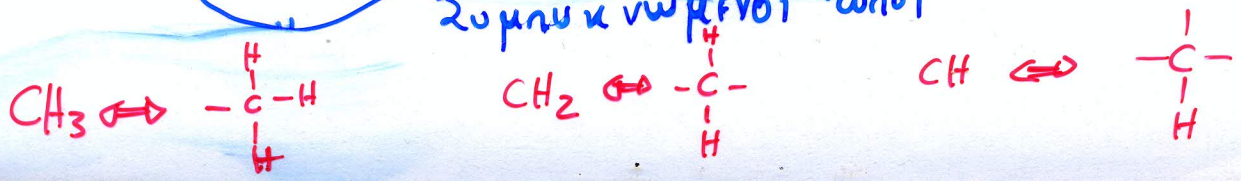


Κορεσμένοι ΗC : Όλα τα άτομα C είναι ενωμένα με τον μέγιστο αριθμό ατόμων H (≠ C=C, C≡C)

Η σειρά των αλκανίων (ή παραφίνες)



Συμπληρωμένοι τύποι





Ομόλογη σειρά: Σηρά ενώσεων όπου η μία ένωση διαφέρει <sup>3</sup> από την προηγούμενή της κατά μια ομάδα  $-CH_2$   
(Ο.Σ.)

Τα αλκάνια αποτελούν μία ομόλογη σειρά  
Τα μέλη μιας Ο.Σ. έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες,  
ενώ οι φυσικές τους ιδιότητες μεταβάλλονται κατά μήκος  
της σειράς με κανονικό τρόπο

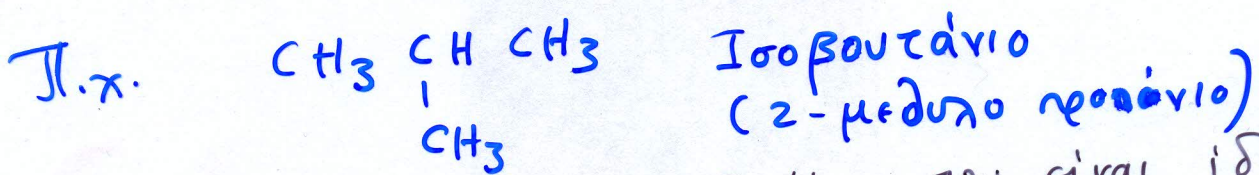
ή κανονικά αλκάνια  
Αλκάνια ευθείας αλυσίδας - Φυσικές ιδιότητες  
μόνο με άτομα H

(Τα άτομα C ενώνονται δίνοντας μια αλκή ευθεία

Ατομα C	αλυσίδα	Σημείο τήξεως (°C) (Σ.Τ.)	Σημείο βρασμού (°C) (Σ.Β.)
1	Μεθάνιο $CH_4$	-183	-162
2	Αιθάνιο $CH_3CH_3$	-172	-89
3	Προπάνιο $CH_3(CH_2)CH_3$	-138	0
4	Βουτάνιο $CH_3(CH_2)_2CH_3$	-95	69
5	Πεντάνιο $CH_3(CH_2)_3CH_3$	-57	126
6	Εξάνιο $CH_3(CH_2)_4CH_3$	-30	174
7	Επτάνιο $CH_3(CH_2)_5CH_3$		
8	Ουκτάνιο $CH_3(CH_2)_6CH_3$		
9	Εννεάνιο $CH_3(CH_2)_7CH_3$		
10	Δεκάνιο $CH_3(CH_2)_8CH_3$		

Παρατηρούμε αύξηση Σ.Τ. και Σ.Β. από Μεθάνιο μέχρι  
Δεκάνιο λόγω αυξανόμενων διαμοριακών δυνάμεων

Αλκάνια διακλαδισμένης αλυσίδας



Έχει μοριακό τύπο  $C_4H_{10}$  που είναι ίδιος  
με εκείνον του βουτανίου  $(CH_3(CH_2)_2CH_3)$

Βουτάνιο - Ισοβουτάνιο λέγονται συντακτικά  
ισομερή

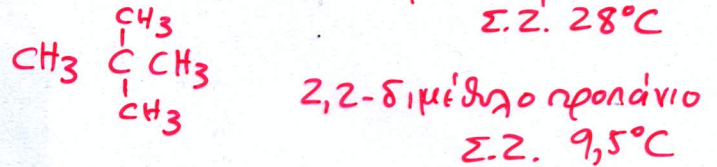
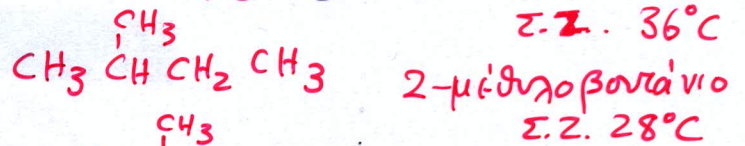
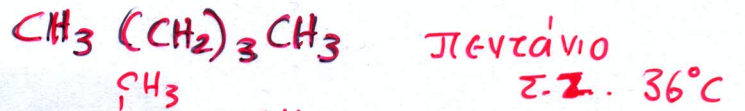
Ίδιος μοριακός τύπος  
Διαφορετικός συντακτικός τύπος



Τα συντακτικά ισομερή έχουν διαφορετικές ιδιότητες <sup>4</sup>  
(αφού έχουν διαφορετικές δομές)

Για τον μοριακό τύπο  $C_n H_{2n+2}$  ο αριθμός των συντακτικών ισομερών αυξάνεται ταχύτατα με το  $n$ .

Για  $n=5$  ( $C_5 H_{12}$ )  $\Rightarrow$  3 ισομερή πεντάνια  
Πεντάνια



Για  $n=6$  ( $C_6 H_{14}$ , εξάνια)  $\Rightarrow$  5 ισομερή

Για  $n=10$  ( $C_{10} H_{22}$ , δεκάνια)  $\Rightarrow$  75 ισομερή

## (IUPAC) Ονοματολογία αλκανίων ( $C_n H_{2n+2}$ )

Μεθ-άνιο  
( $n=1$ )

Αιθ-άνιο  
( $n=2$ )

Προπ-άνιο  
( $n=3$ )

Βουτ-άνιο  
( $n=4$ )

Για  $n \geq 5$

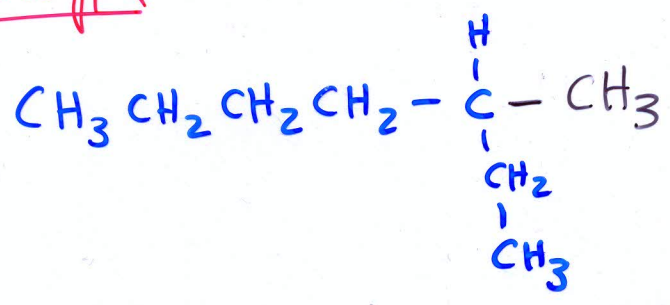
Ελληνικό αριθμητικό -άνιο

π.χ. Πεντ-άνιο ( $n=5$ )

Εξ-άνιο ( $n=6$ )

## Κανόνες ονοματολογίας αλκανίων διακλαδιωμένου αλυσίδα

1. <sup>Για</sup> Το βασικό (κύριο) μέρος του ονόματος:  
Προσδιορίζουμε την μακρύτερη συνεχόμενη (όχι υποχρεωτικά ευθεία) αλυσίδα ατόμων C στο μόριο.



η μακρύτερη συνεχόμενη αλυσίδα ατόμων C είναι εκείνη που διχνύεται με μικτή χεύμα και έχει 7 άτομα C.

Άρα το βασικό μέρος <sup>των ονόματος</sup> της παραπάνω ένωσης είναι επτάνιο

Μπροστά από το βασικό όνομα πρέπει να μπουν τα ονόματα όρων των διακλαδώσεων (διακλαδισμένων αλυσίδων).

2. Κάθε διακλαδισμένη αλυσίδα παίρνει το όνομα μιας αλκυλομάδας (= αλκάνιο που του λείπει ένα άτομο H).

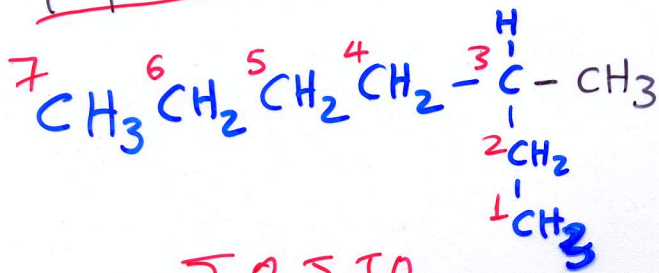
Σημαντικές αλκυλομάδες

<u>Αρχικό αλκάνιο</u>	<u>Αλκυλομάδα</u>	<u>Όνομα αλκυλομάδας</u>
Μεθάνιο, CH <sub>4</sub>	CH <sub>3</sub> -	Μεθύλιο (Methyl)
Αιθάνιο, CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> -	Αιθύλιο (Ethyl)
Προπάνιο, CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	Προπύλιο (Propyl)
Προπάνιο, CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> <u>CH</u> CH <sub>3</sub>   CH <sub>3</sub>	Ισοπροπύλιο (Isopropyl)
Βουτάνιο, CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> -	Βουτύλιο (Butyl)
Ισοβουτάνιο, CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> <u>C</u> - CH <sub>3</sub>   CH <sub>3</sub>	Τριτοταξής-Βουτύλιο (t-butyl)

Κανόνες -άνιο ⇒ -ύλιο



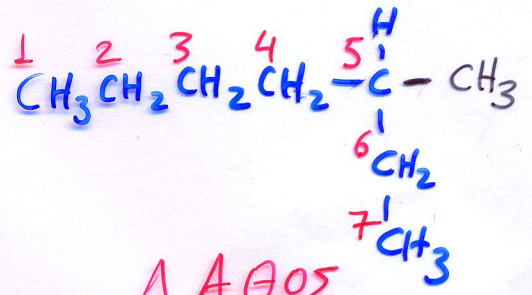
3. Αρίθμηση των ατόμων C. Το πλήρες όνομα μιας διακλάδωσης 6  
 απαιτεί έναν αριθμό που να εντολίζει τη διακλάδωση πάνω  
 στη μακρύτερη αλυσίδα.  
Γι' αυτό αριθμούμε τα άτομα C της ωρίας αλυσίδας  
προς εκείνη την κατεύθυνση που δίνει τον μικρότερο  
αριθμό εντοπισμού όλων των διακλαδώσεων.



2 0 Σ Τ Ο

3-μέθυλο (όνομα διακλάδωσης)

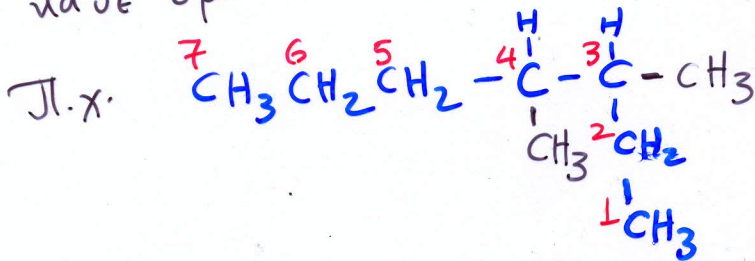
3-μέθυλο επτάνιο



1 Α Θ Ο Σ

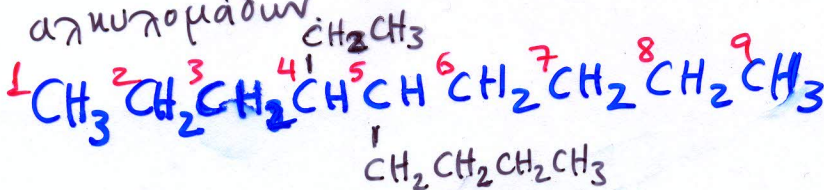
αρίθμηση  
θα έδινε 5-μέθυλο

4. Αν υπάρχουν δύο ή περισσότερες διακλαδώσεις αλκυλίων τον  
 ίδιου είδους (π.χ. δύο μεθυλομάδες), ο αριθμός του υποδηλώ-  
 νεται από αντίστοιχο πρόθημα (δι-, τρι-, τετρα-). Η θέση  
 κάθε ομάδας δίνεται από αριθμούς.



3,4-διμέθυλο επτάνιο

Αν υπάρχουν δύο ή περισσότερες διαφορετικές διακλαδώσεις  
 αλκυλίων, το όνομα και ο αριθμός υφάρμιας προηγείται του βα-  
 σικού ονόματος. Αποκομίζεται η αγγλική αλφαβητική σειρά των  
 αλκυλομάδων

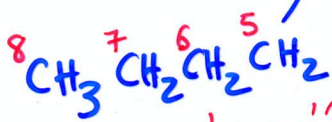
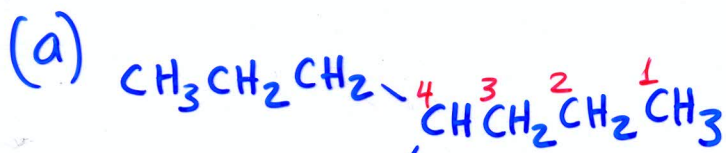


5-βουτύλο-4-αιθυλοεπτάνιο



## Εφαρμογή 1

Δώστε το όνομα IUPAC των παρακάτω ενώσεων



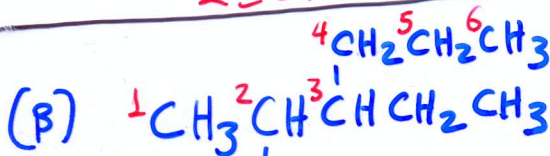
Σωστή αρίθμηση

4-προπυλοεξάνιο  
ΣΩΣΤΟ ΟΝΟΜΑ



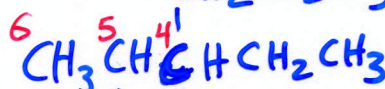
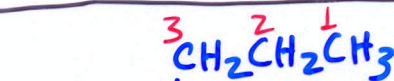
Λάθος αρίθμηση

5-προπυλοεξάνιο  
ΛΑΘΟΣ ΟΝΟΜΑ



Σωστή αρίθμηση

3-αιθυλο-2-μεθυλοεξάνιο  
ΣΩΣΤΟ ΟΝΟΜΑ



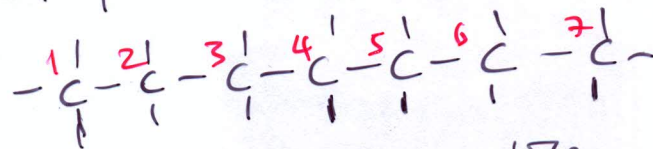
ΛΑΘΟΣ αρίθμηση

4-αιθυλο-5-μεθυλοεξάνιο  
ΛΑΘΟΣ ΟΝΟΜΑ

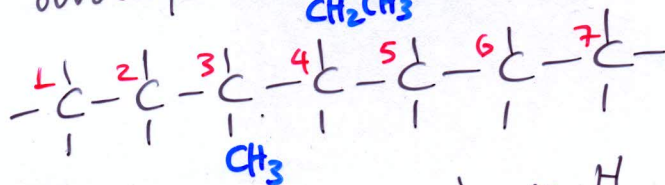
## Εφαρμογή 2

(α) Γράψτε τον συμπυκνωμένο συντακτικό τύπο του 4-αιθυλο-3-μεθυλοεξανίου

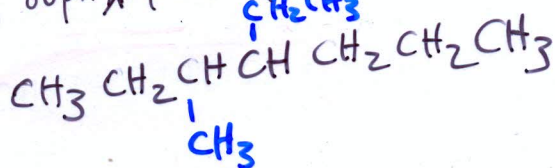
Πρώτα βρούμε τον ανθρακικό σκελετό του εξανίου



Κατόπιν συνδέουμε τις αλκυλομάδες



Τέλος, συμπληρώνουμε με άτομα Η



# Κυκλοαλκάνιο

Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες στους οποίους τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν έναν δακτύλιο.

Γενικός τύπος:  $C_n H_{2n}$  ( $n = 3, 4, 5, \dots$ )

	Κυκλοπροπάνιο	Κυκλοβουτάνιο	Κυκλοπεντάνιο	Κυκλοεξάνιο
M.T.	$C_3 H_6$	$C_4 H_8$	$C_5 H_{10}$	$C_6 H_{12}$
Σ.Τ.				
Συμληκτικ- μένος Σ.Τ.				

## Πηγές αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Ορυκτά καύσιμα

- Φυσικό αέριο (κυρίως μεθάνιο, μικρές ποσότητες άλλων αερίων αλκανίων όπως αιθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο)
- Πετρέλαιο (Αλκάνια + Κυκλοαλκάνια) + μικρές ποσότητες χρωματινών ΗCs
- Γαϊάνθρακες

Κλάσματα πετρελαίου

Περίοχη βρασμού (°C)	Όνομα
----------------------	-------

- |    |         |                   |
|----|---------|-------------------|
| 1. | < 20°C  | Αέρια             |
| 2. | 20-200  | Νάφθα<br>Βενζίνη  |
| 3. | 200-300 | Κηροβίνη          |
| 4. | 300-400 | Καύσιμο πετρέλαιο |
| 5. | > 400.  |                   |

Αριθμός ατόμων C	Χρήση
$C_1 - C_4$	Θέρμανση μαγειρέμα
$C_5 - C_{12}$	Καύσιμο Διαλύτης
$C_{12} - C_{15}$	Καύσιμο
$C_{15} - C_{18}$	Οικ. Θέρμανση Νερό,
$> C_{18}$	Λιπαντικά δοξαλώς



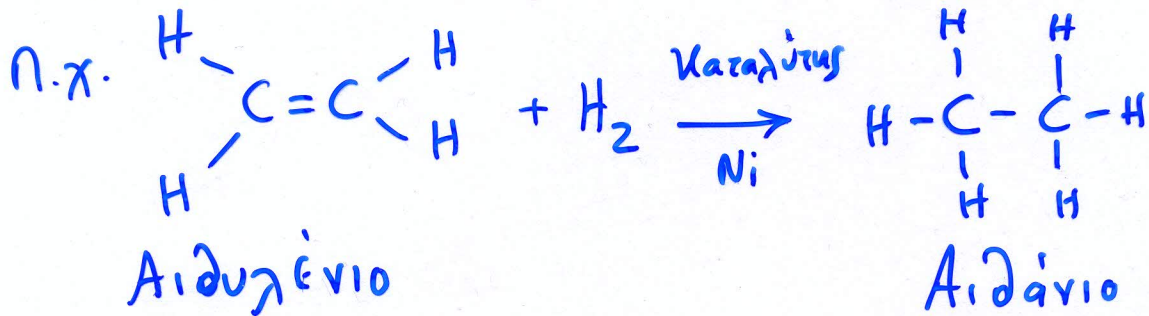
# Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες (Αλκένια-Αλκύνια) 9

Δεν περιέχουν τον μέγιστο αριθμό ατόμων υδρογόνου σε έναν δεδομένο σκελετό ατόμων άνθρακα



Έχουν πολλαπλούς δεσμούς άνθρακα-άνθρακα  
(C=C, C≡C)

και με προσθήκη ατόμων H → κορεσμένοι



Το απλούστερο αλκένιο ⇒ Γενικός τύπος  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  ( $n \geq 2$ )

Περιέχουν έναν C=C

Άλλη ονομασία: ολεφίνες

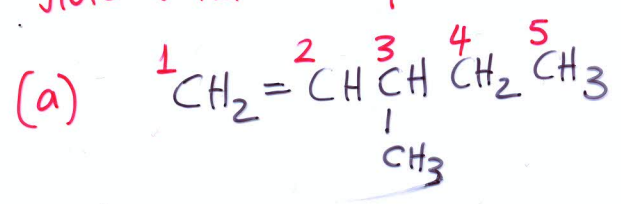
Αιθυλένιο: αέριο με ευχάριστη οσμή, προϊόν διύλισης πετρελαίου παράγεται από τα φυτά, επιταχύνει ωρίμανση φρούτων

## Ονοματολογία αλκένιων

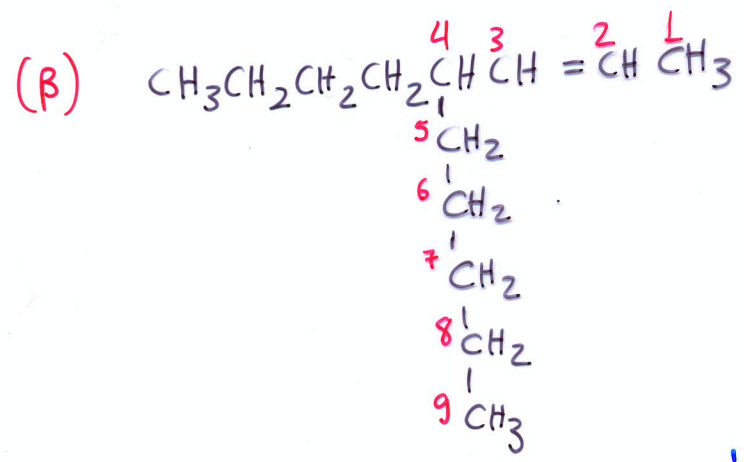
1. Βρίσκουμε μακρύτερη αλυσίδα που περιέχει τον διπλό δεσμό  
Βασικό όνομα έχει κατάληξη -ένιο
2. Αρίθμηση ατόμων C από την άκρη που βρίσκεται πλησιέστερα στον C=C. Η θέση του διπλού δεσμού (δ.δ.) δίνεται από τον αριθμό του πρώτου ατόμου C του δ.δ.  
Ο αριθμός αυτός μειοσιτά από το βασικό όνομα του αλκηνίου
3. Διακλαδισμένα αλκένια ονομαζίζονται όπως στα αλκάνια.

### Εφαρμογή 3

Ποιό είναι το όνομα IUPAC των παρακάτω αλκινίων;

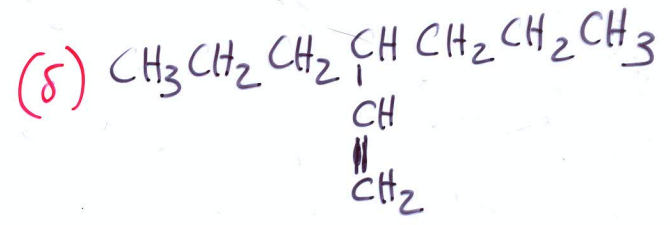
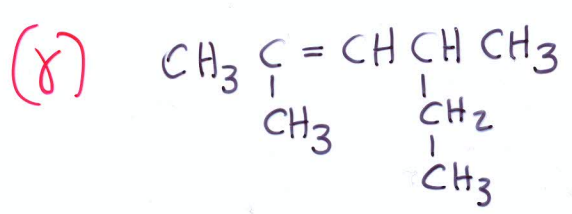


3-μεθυλο-1-πεντένιο  
 Διακλάδωση ↓ θέση δ.δ Βασικό όνομα



4-βουτυλο-2-ενένιο  
 Διακλάδωση ↓ θέση δ.δ Βασικό όνομα

Προσοχή: Αν και υπάρχει μακρύτερη αλυσίδα (με 10 άτομα C) την αγνοούμε γιατί δεν περιέχει τον διπλό δεσμό.



### Εφαρμογή 4

Γράψτε τον συμπληρωμένο σκελετικό τύπο του 2,5-διμεθυλο-2-επτενίου

