



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

Τμήμα Μηχανικών  
Περιβάλλοντος,  
Πολυτεχνική Σχολή

# Οργανική Χημεία

## 3<sup>η</sup> Ενότητα

Γαλάνη Απ. Αγγελική, Χημικός PhD  
Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, (Ε.ΔΙ.Π.)



- Χαρακτηριστικές, (λειτουργικές), ομάδες και ομόλογες σειρές
- Ονοματολογία
- Αλκάνια
  - Ονοματολογία αλκανίων
  - Φυσικές ιδιότητες
  - Παρασκευές
  - Χημικές ιδιότητες
- Συντακτική ισομέρεια
- Διαμορφώσεις αλκανίων



# Οι οργανικές ενώσεις είναι δυνατόν να είναι:

Άκυκλες

Κυκλικές

Κορεσμένες

Ακόρεστες

Ετεροκυκλικές

Ισοκυκλικές

Αρωματικές

Αλεικυκλικές



Ευθεία ή διακλαδισμένη αλυσίδα, αλλά όχι δακτύλιο. Χαρακτηρίζονται και ως αλειφατικές ή λιπαρές.

Άκυκλες

Κυκλικές

Έχουν κι άλλα άτομα εκτός C όπως N, S.

Ετεροκυκλικές

Ισοκυκλικές

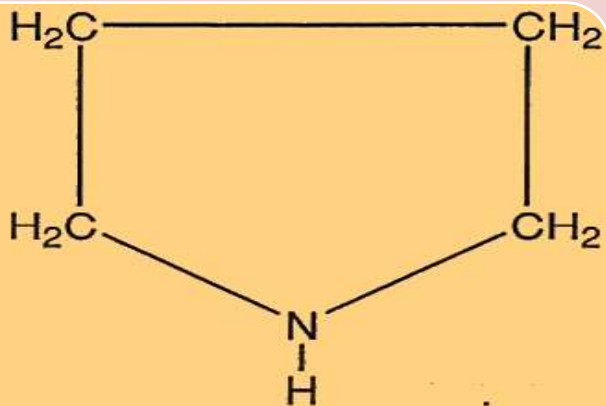
Έχουν μόνο άτομα C.

Περιέχουν τουλάχιστον ένα βενζολικό δακτύλιο.

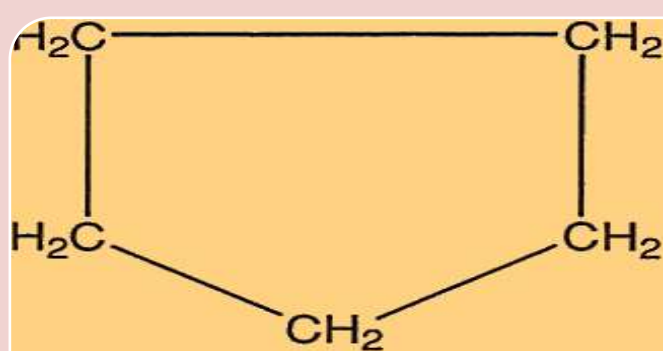
Αρωματικές

Αλεικυκλικές

Υπάρχει δακτύλιος.



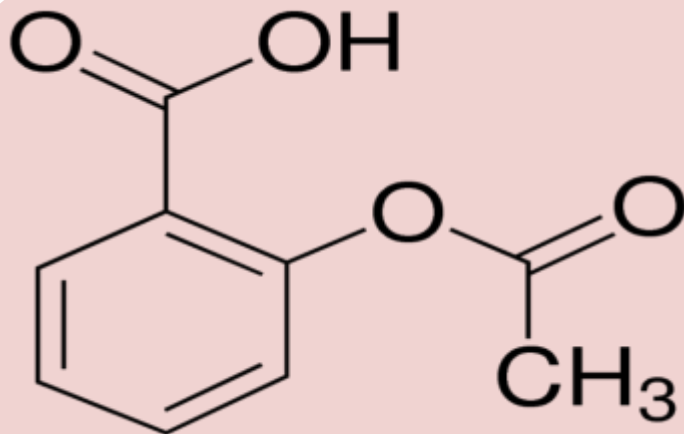
**Ετεροκυκλικές**



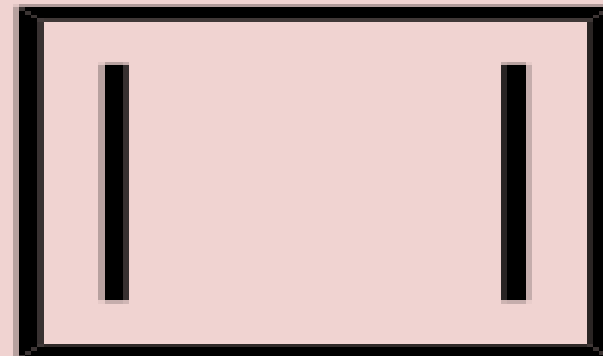
**Ισοκυκλικές**



## ΙΣΟΚΥΚΛΙΚΕΣ



**Αρωματικές**



**Αλεικυκλικές**

**Όλες οι υπόλοιπες  
ισοκυκλικές  
ενώσεις που δεν  
είναι αρωματικές.**



**Λειτουργική ή  
χαρακτηριστική  
ομάδα**

- Ένα άτομο ή σύνολο ατόμων με χαρακτηριστική χημική συμπεριφορά.



**Ομόλογη σειρά**

- Ομάδα οργανικών ενώσεων με την ίδια λειτουργική ομάδα.

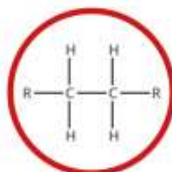




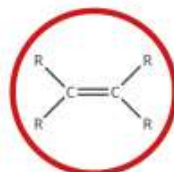
# FUNCTIONAL GROUPS IN ORGANIC CHEMISTRY

FUNCTIONAL GROUPS ARE GROUPS OF ATOMS IN ORGANIC MOLECULES THAT ARE RESPONSIBLE FOR THE CHARACTERISTIC CHEMICAL REACTIONS OF THOSE MOLECULES. IN THE GENERAL FORMULAE BELOW, 'R' REPRESENTS A HYDROCARBON GROUP OR HYDROGEN, AND 'X' REPRESENTS ANY HALOGEN ATOM.

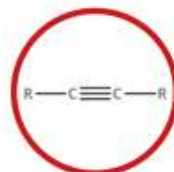
● HYDROCARBONS ● SIMPLE OXYGEN HETEROATOMICS ● HALOGEN HETEROATOMICS ● CARBONYL COMPOUNDS ● NITROGEN BASED ● SULFUR BASED ● AROMATIC



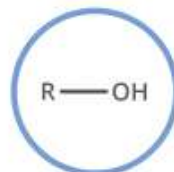
**ALKANE**  
Naming: -ane  
e.g. ethane



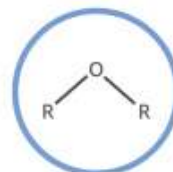
**ALKENE**  
Naming: -ene  
e.g. ethene



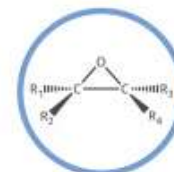
**ALKYNE**  
Naming: -yne  
e.g. ethyne



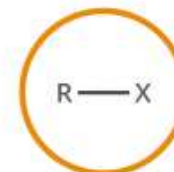
**ALCOHOL**  
Naming: -ol  
e.g. ethanol



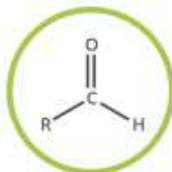
**ETHER**  
Naming: -oxy -ane  
e.g. methoxyethane



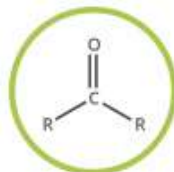
**EPOXIDE**  
Naming: -ene oxide  
e.g. ethene oxide



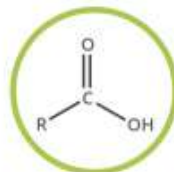
**HALOALKANE**  
Naming: halo-  
e.g. chloroethane



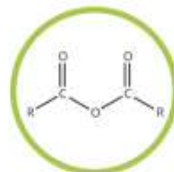
**ALDEHYDE**  
Naming: -al  
e.g. ethanal



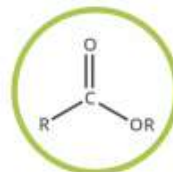
**KETONE**  
Naming: -one  
e.g. propanone



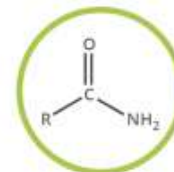
**CARBOXYLIC ACID**  
Naming: -oic acid  
e.g. ethanoic acid



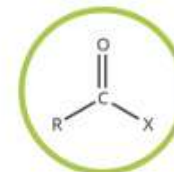
**ACID ANHYDRIDE**  
Naming: -oic anhydride  
e.g. ethanoic anhydride



**ESTER**  
Naming: -yl -oate  
e.g. ethyl ethanoate



**AMIDE**  
Naming: -amide  
e.g. ethanamide



**ACYL HALIDE**  
Naming: -oyl halide  
e.g. ethanoyl chloride



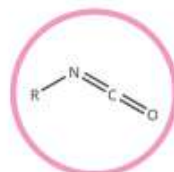
**AMINE**  
Naming: -amine  
e.g. ethanamine



**NITRILE**  
Naming: -nitrile  
e.g. ethanenitrile



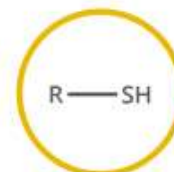
**IMINE**  
Naming: -imine  
e.g. ethanimine



**ISOCYANATE**  
Naming: -yl isocyanate  
e.g. ethyl isocyanate



**AZO COMPOUND**  
Naming: -azo-  
e.g. azoethane



**THIOL**  
Naming: -thiol  
e.g. methanethiol



**ARENE**  
Naming: -yl benzene  
e.g. ethyl benzene

© COMPOUND INTEREST 2014 - WWW.COMPOUNDCHEM.COM  
Shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.

<http://resizeandsave.online/openphoto.php?img=https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/88/fc/f0/88fcf068d97454c0a805ea6b91dbd99e.png>







## Δομές ορισμένων κοινών λειτουργικών ομάδων

Όνομασία	Δομή*	Κατάληξη ονομασίας	Παράδειγμα
Αλκένιο (διπλός δεσμός)		-ένιο	$H_2C = CH_2$ Αιθένιο
Αλκίνιο (τριπλός δεσμός)		-ίνιο	$HC \equiv CH$ Αιθύνιο
Αρένιο (αρωματικός δακτύλιος)		—	 Βενζόλιο
Αλογονίδιο	 (X = F, Cl, Br, I)	—	$CH_3Cl$ Χλωρομεθάνιο
Αλκοόλη		-όλη	$CH_3OH$ Μεθανόλη
Αιθέρας		αιθέρας	$CH_3OCH_3$ Διμεθυλο αιθέρας
Φωσφορικός εστέρας		φωσφορικός εστέρας	$CH_3OPO_3^{2-}$ Φωσφορικός μεθυλεστέρας

Πίνακας από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης



## Δομές ορισμένων κοινών λειτουργικών ομάδων

Όνομασία	Δομή*	Κατάληξη ονομασίας	Παράδειγμα
Αμίνη		-αμίνη	$\text{CH}_3\text{NH}_2$ Μεθυλαμίνη
Ιμίνη (Βάση Schiff)		—	$\text{CH}_3\text{C}(\text{NH})\text{CH}_3$ Ιμίνη ακετόνης
Νιτρίλιο	$-\text{C}\equiv\text{N}$	-νιτρίλιο	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{N}$ Ακετονιτρίλιο
Θειώλη		-θειώλη	$\text{CH}_3\text{SH}$ Μεθανοθειώλη
Σουλφίδιο		σουλφίδιο	$\text{CH}_3\text{SCH}_3$ Διμεθυλο σουλφίδιο
Δισουλφίδιο		δισουλφίδιο	$\text{CH}_3\text{SSCH}_3$ Διμεθυλο δισουλφίδιο

Πίνακας από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης



### Δομές ορισμένων κοινών λειτουργικών ομάδων

Όνομασία	Δομή*	Κατάληξη ονομασίας	Παράδειγμα
Σουλφοξείδιο		σουλφοξει- διο	 Διμεθυλο σουλφοξείδιο
Αλδεΐδη		-άλη	 Αιθανάλη
Κετόνη		-όνη	 Προπανόνη
Καρβοξυλικό οξύ		-οϊκό οξύ	 Αιθανοϊκό οξύ
Εστέρας		-οϊκός εστέρας	 Αιθανοϊκός μεθυλεστέρας

Πίνακας από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης



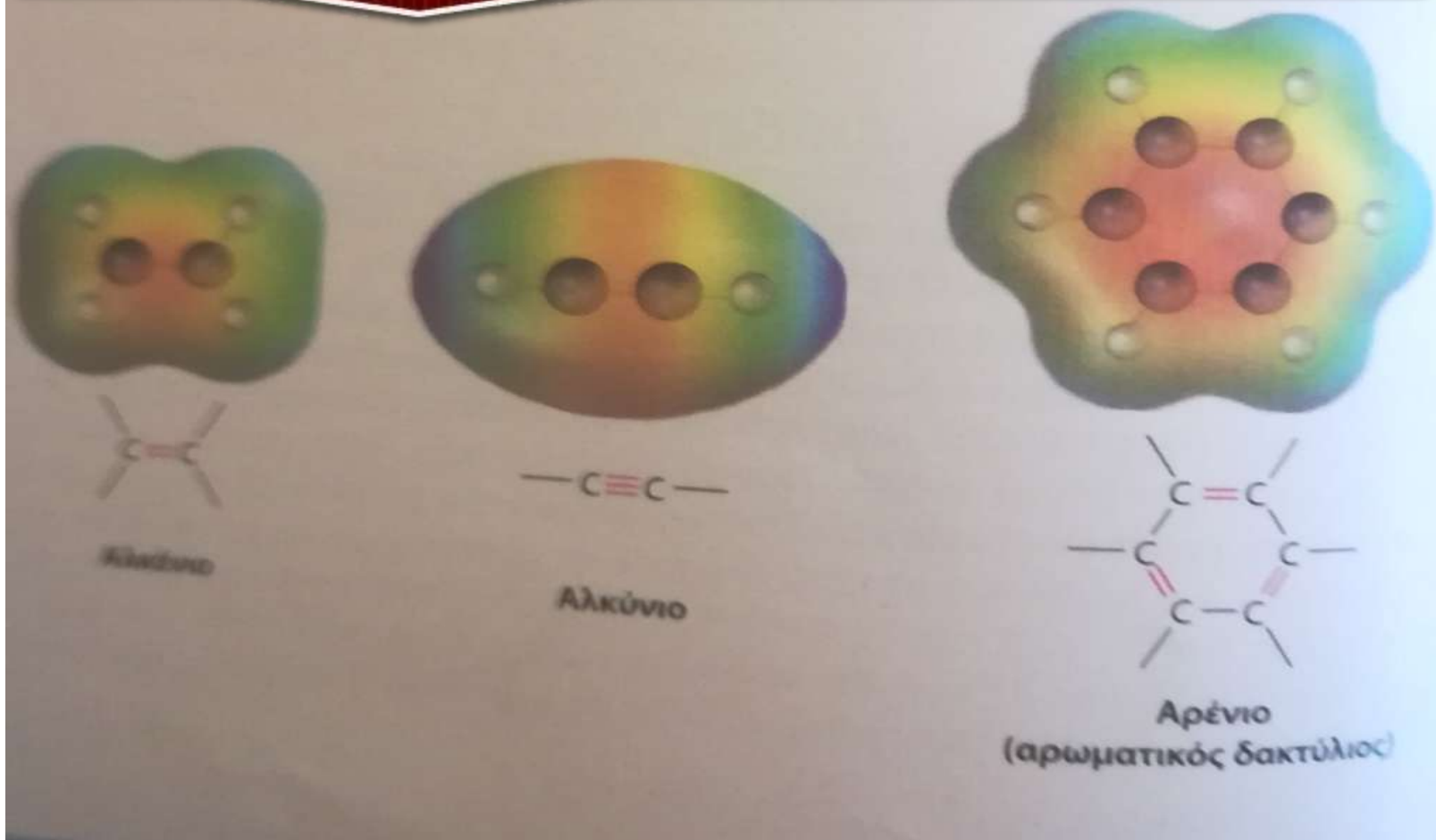
## Δομές ορισμένων κοινών λειτουργικών ομάδων

Όνομασία	Δομή*	Κατάληξη ονομασίας	Παράδειγμα
Θειοστέρας		-θειοϊκός ή θειοστέρας	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CSCH}_3$ Αιθανοθειοϊκός μεθυλεστέρας
Αμίδιο		-αμίδιο	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CNH}_2$ Αιθαναμίδιο
Χλωρίδιο καρβοξυλικού οξέος		-οῦλο χλωρίδιο	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCl}$ Αιθανοῦλο χλωρίδιο
Ανυδρίτης καρβοξυλικού οξέος		-οϊκός ανυδρίτης	$\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{COCCH}_3$ Αιθανοϊκός ανυδρίτης

Πίνακας από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης



# Λειτουργικές ομάδες οι οποίες περιέχουν πολλαπλούς δεσμούς μεταξύ ανθράκων.



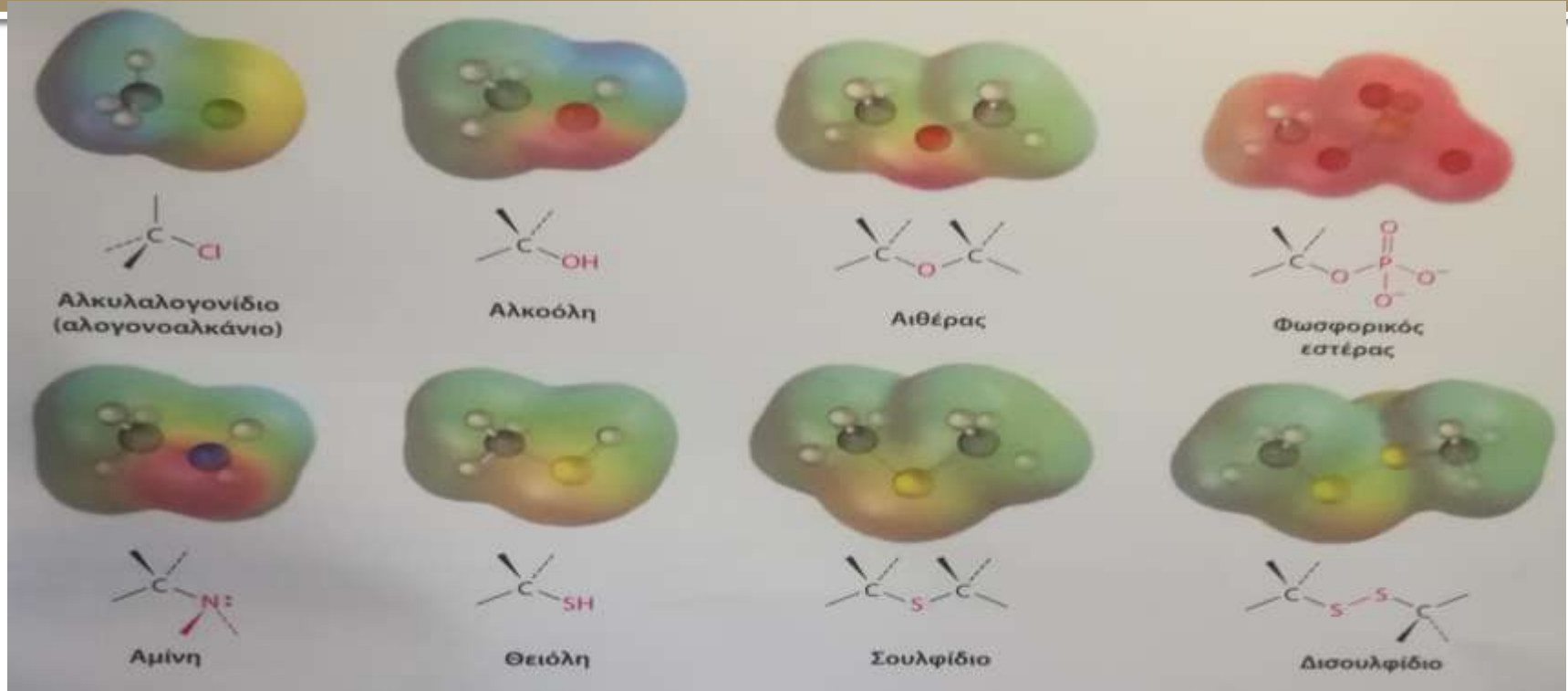
Εικόνα από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης  
Αγγελική Απ. Γαλιάνη





Λειτουργικές ομάδες οι οποίες περιέχουν απλό δεσμό C με ηλεκτραρνητικότερο άτομο.

Αλκυλαλογονίδια, αλκοόλες, αιθέρες, φωσφορικοί αλκυλεστέρες, αμίνες, θειόλες, σουλφίδια, δισουλφίδια.



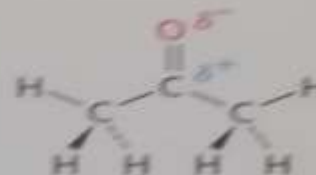
Εικόνα από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης





# Λειτουργικές ομάδες οι οποίες περιέχουν διπλό δεσμό C με οξυγόνο (C=O). Καρβονυλομάδες

Απαντούν σε όλα τα βιομόρια



Ακετόνη – μια τυπική καρβονυλική ένωση



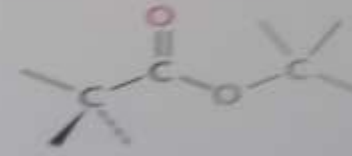
Αλδεΐδη



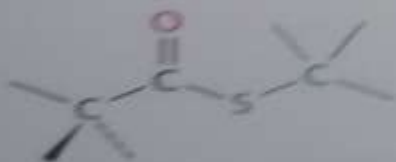
Κετόνη



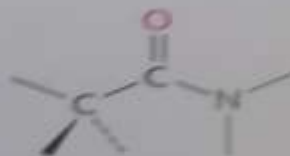
Καρβοξυλικό οξύ



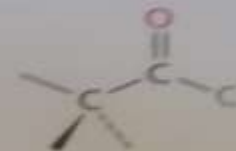
Εστέρας



Θειοεστέρας

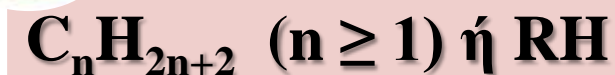


Αμίδιο



Χλωρίδιο οξέος

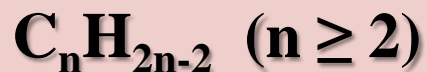
Εικόνα από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης



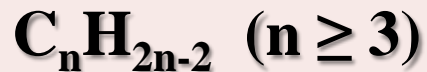
Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες  
ή παραφίνες



Αλκένια ή ολεφίνες (1 διπλός)



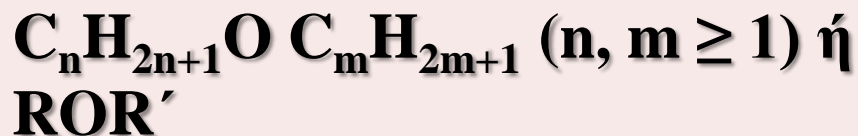
Αλκίνια. Ισομερείς με  
αλκαδιένια



Αλκαδιένια ή διολεφίνες.  
Ισομερείς με αλκίνια



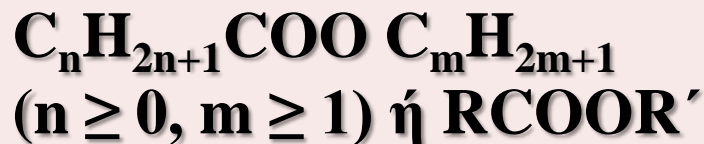
Αλκοόλες. Ισομερείς με  
αιθέρες



Αιθέρες. Ισομερείς με  
αλκοόλες



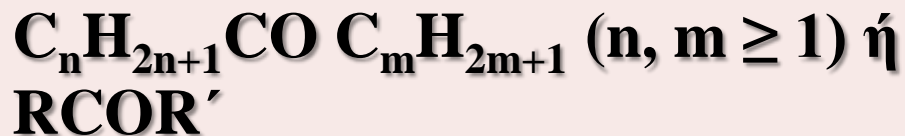
Οξέα. Ισομερή με εστέρες



Εστέρες. Ισομερείς με οξέα



Αλδεΐδες. Ισομερείς με τις κετόνες.



Κετόνες. Ισομερείς με τις αλδεΐδες.



Αλκυλαλογονίδια



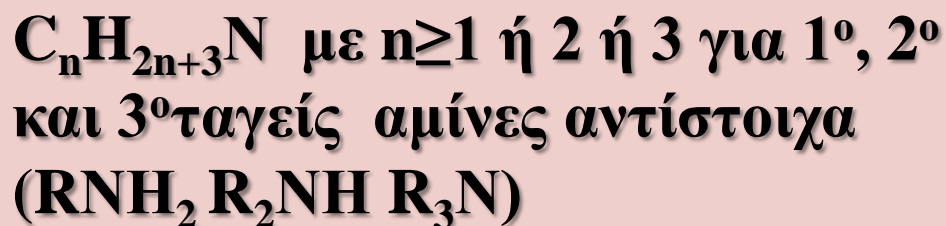
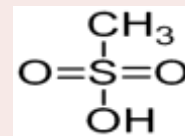
Ακυλαλογονίδια.  $CH_3COX$   
Π.χ. ακέτυλοχλωρίδιο  
 $CH_3COCl$



Θειόλες



Σουλφονικά οξέα Π.χ.  
 $CH_3SO_3H$



Γενικός Μοριακός Τύπος  
Αμίνων



# Ονοματολογία Οργανικών ενώσεων

## International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)

Σύμφωνα με τους κανόνες της IUPAC, γίνεται η συστηματική ονοματολογία των οργανικών ενώσεων.



**Το όνομα της κύριας  
ανθρακικής αλυσίδας  
αποτελείται από 3  
συνθετικά**

**1<sup>ο</sup> Συνθετικό**  
**Αριθμός ατόμων**  
**C**

**2<sup>ο</sup>**  
**Συνθετικό**  
**Είδος**  
**δεσμού**  
**ανάμεσα**  
**στα άτομα**  
**C**

**3<sup>ο</sup> Συνθετικό**  
**Χαρακτηριστική**  
**ομάδα**



Η πρώτη κύρια συλλαβή,  
δείχνει τον αριθμό των  
ατόμων C.

Αριθμός ατόμων C	Συλλαβή
1	μεθ
2	αιθ
3	προπ
4	βουτ
5	πεντ
6	εξ
.....	.....





**Η δεύτερη κύρια συλλαβή,  
δείχνει το είδος των δεσμών  
μεταξύ των ατόμων C.**

<b>Είδος δεσμών</b>	
<b>απλοί</b>	<b>αν</b>
<b>1 διπλός</b>	<b>εν</b>
<b>2 διπλοί</b>	<b>διεν</b>
<b>.....</b>	<b>.....</b>
<b>1 τριπλός</b>	<b>υν</b>
<b>2 τριπλοί</b>	<b>διυν</b>
<b>.....</b>	<b>.....</b>



Η τρίτη κύρια συλλαβή, δείχνει το είδος της χαρακτηριστικής ομάδας.

Χαρακτηριστική ομάδα	Ομόλογη σειρά	Κατάληξη
	Υδρογονάνθρακες	-ιο
<chem>C(=O)O</chem>	Καρβοξυλικά οξέα	-οϊκό οξύ
<chem>C=O</chem>	Αλδεΐδες	-άλη
<chem>C-OH</chem>	αλκοόλες	-όλη
<chem>C(=O)C(=O)C</chem>	Κετόνες	-όνη
<chem>C-N</chem>	Αμίνες	-αμίνη
<chem>C-C#N</chem>	Νιτρίλια	νιτρίλιο
<chem>-OR</chem>	Αιθέρες	αιθέρας
<chem>-SH</chem>	Θειόλες	θειόλη



## Πολλαπλός δεσμός.

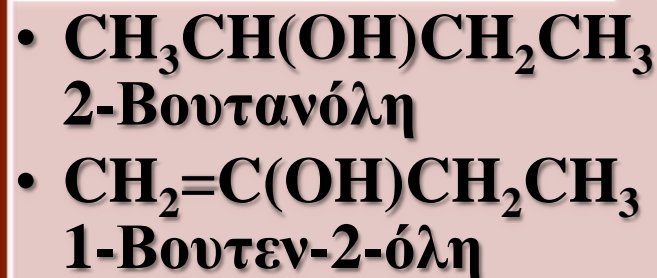
Η θέση του δηλώνεται με αριθμό που γράφεται στην αρχή του κύριου ονόματος.



## Χαρακτηριστική ομάδα

1 Εάν δεν υπάρχει πολλαπλός δεσμός η θέση της γράφεται στην αρχή του κύριου ονόματος.

2) Εάν υπάρχει πολλαπλός δεσμός η θέση της γράφεται πριν από το 3<sup>ο</sup> συνθετικό του κύριου ονόματος.



## Τα ονόματα των διακλαδώσεων

γράφονται πριν το όνομα της κύριας ανθρακικής αλυσίδας και η θέση τους δηλώνεται με αριθμούς πριν το όνομά τους.





## Κύρια ανθρακική αλυσίδα

- Θεωρείται η αλυσίδα με τα περισσότερα άτομα C, τις περισσότερες χαρακτηριστικές ομάδες και τους περισσότερους πολλαπλούς δεσμούς.

## Σειρά προτεραιότητας στην αρίθμηση της ανθρακικής αλυσίδας

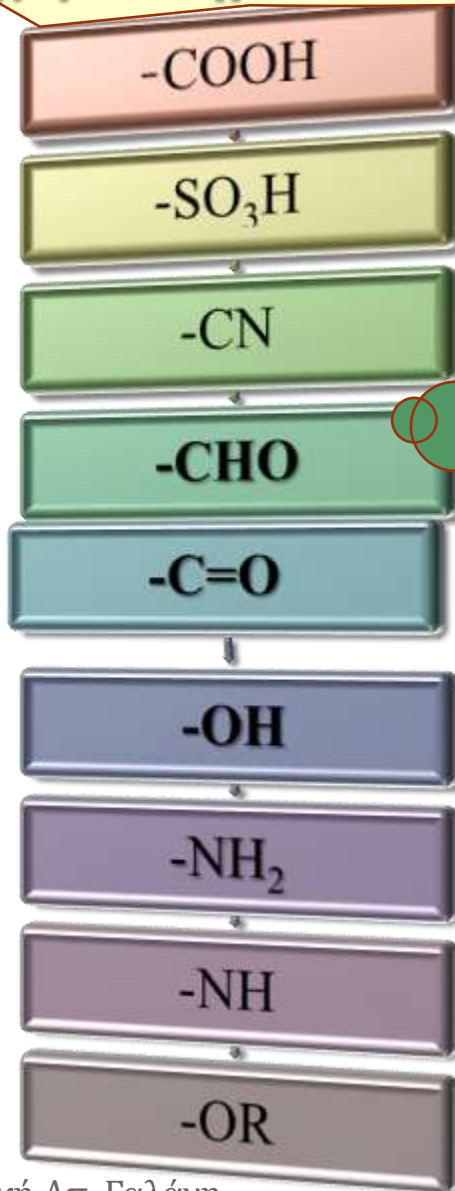
- Χαρακτηριστική ομάδα > Πολλαπλός δεσμός > Αλογόνο > Διακλάδωση





Α  
ύ  
ξ  
η  
σ  
η  
  
π  
ρ  
ο  
τ  
ε  
ρ  
α  
ι  
ό  
τ  
η  
τ  
α  
ς

## Σειρά προτεραιότητας χαρακτηριστικών ομάδων



Στην περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια χαρακτηριστικές ομάδες, η μία θεωρείται η κύρια και δίνει την κατάληξη στην ονομασία. Οι άλλες μπαίνουν ως πρόθεμα.



Στην ονοματολογία των υδρογονανθράκων βασίζεται η ονοματολογία όλων των οργανικών ενώσεων.

Αλκάνια  $C_nH_{2n+2}$   
( $n \geq 1$ ) ή RH με πρώτο μέλος τους το  $CH_4$   
Είναι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες ή παραφίνες

Αλκάνια ευθείας αλυσίδας  
ή κανονικά  
ή n-αλκάνια

Αλκάνια διακλαδισμένης αλυσίδας





# Ονοματολογία αλκανίων με ευθεία αλυσίδα

Αριθμός ανθράκων ( $n$ )	Ονομασία	Μοριακός τύπος ( $C_nH_{2n+2}$ )	Αριθμός ανθράκων ( $n$ )	Ονομασία	Μοριακός τύπος ( $C_nH_{2n+2}$ )
1	Μεθάνιο	$CH_4$	9	Εννεάνιο	$C_9H_{20}$
2	Αιθάνιο	$C_2H_6$	10	Δεκάνιο	$C_{10}H_{22}$
3	Προπάνιο	$C_3H_8$	11	Ενδεκάνιο	$C_{11}H_{24}$
4	Βουτάνιο	$C_4H_{10}$	12	Δωδεκάνιο	$C_{12}H_{26}$
5	Πεντάνιο	$C_5H_{12}$	13	Τριδεκάνιο	$C_{13}H_{28}$
6	Εξάνιο	$C_6H_{14}$	20	Εικοσάνιο	$C_{20}H_{42}$
7	Επτάνιο	$C_7H_{16}$	30	Τριακοντάνιο	$C_{30}H_{62}$
8	Οκτάνιο	$C_8H_{18}$			

Πίνακας από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης

# Αλκυλομάδες με ευθεία αλυσίδα

Αλκάνιο	Ονομασία	Αλκυλομάδα	Ονομασία (σύντμηση)
$\text{CH}_4$	Μεθάνιο	$-\text{CH}_3$	Μέθυλο (Me)
$\text{CH}_3\text{CH}_3$	Αιθάνιο	$-\text{CH}_2\text{CH}_3$	Αίθυλο (Et)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	Προπάνιο	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Πρόπυλο (Pr)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Βουτάνιο	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Βούτυλο (Bu)
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Πεντάνιο	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Πέντυλο ή άμυλο

Πίνακας από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης



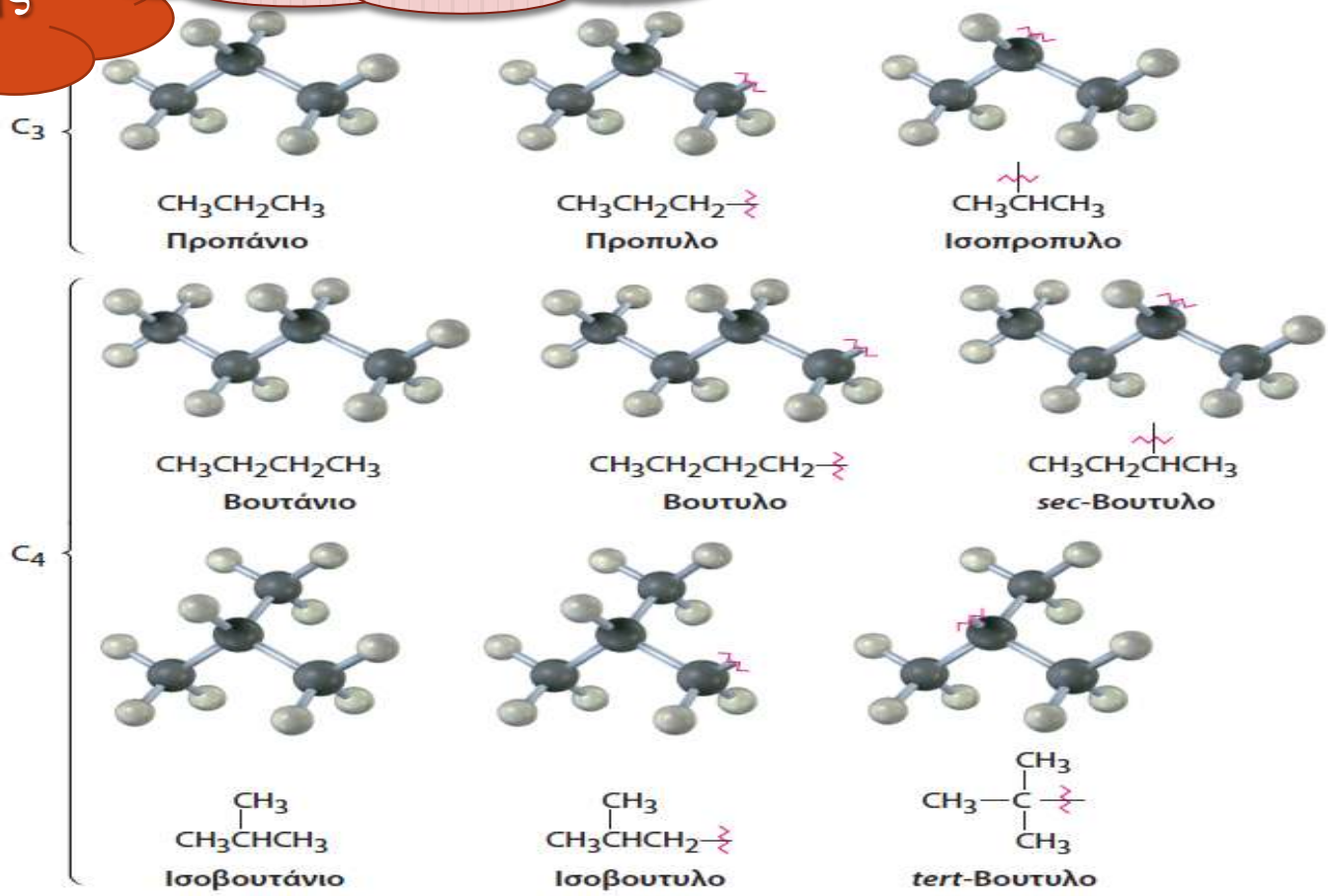
# Τεταρτοταγής C



# Πρωτοταγής C

# Δευτεροταγής C

# Τριτοταγής C



Εικόνες από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης



# Ονοματολογία διακλαδισμένων αλκανίων

- 1) Βρίσκεται η μεγαλύτερη ανθρακική συνεχόμενη αλυσίδα. Εάν υπάρχουν δύο διαφορετικές αλυσίδες που έχουν ίσο αριθμό ανθράκων, κύρια θεωρείται αυτή που έχει το μεγαλύτερο αριθμό των διακλαδώσεων.
- 2) Αριθμούνται τα άτομα της κύριας αλυσίδας, ξεκινώντας από εκείνο που βρίσκεται πιο κοντά στην πρώτη διακλάδωση. Ο C που έχει τον υποκαταστάτη θα πρέπει να πάρει τη μικρότερη αρίθμηση. (Η θέση του υποκαταστάτη είναι ο αριθμός του C στον οποίο συνδέεται ο υποκαταστάτης).
- 3) Στην περίπτωση που υπάρχουν δύο ή περισσότεροι υποκαταστάτες, η αρίθμηση γίνεται έτσι ώστε το άθροισμα των θέσεων των υποκαταστατών να είναι το μικρότερο.





## Ονοματολογία διακλαδισμένων αλκανίων

- 4) Ονομάζεται ο υποκαταστάτης και προσδιορίζεται η θέση του.
- 5) Στην περίπτωση που υπάρχουν πολλοί υποκαταστάτες, ονομάζονται με αλφαβητική σειρά.
- 6) Στην περίπτωση που σε μια ένωση ο ίδιος υποκαταστάτης εμφανίζεται σε δυο ή περισσότερες θέσεις, οι θέσεις του γράφονται μαζί, χωρίζονται με κόμμα και χρησιμοποιείται το αριθμητικό δι ή τρι κ.λ.π. μπροστά από το όνομα του υποκαταστάτη.
- 7) Ένας διακλαδισμένος υποκαταστάτης ονομάζεται ως ξεχωριστή ένωση.



## Ασκήσεις

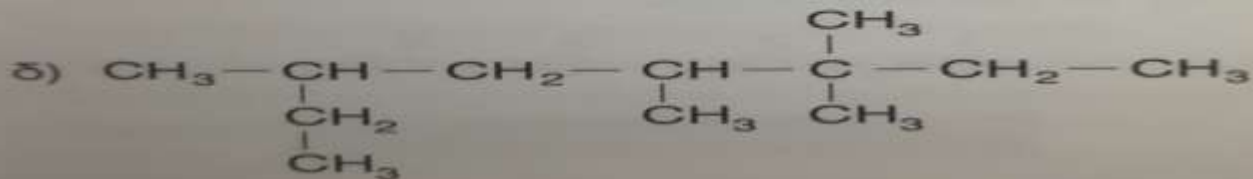
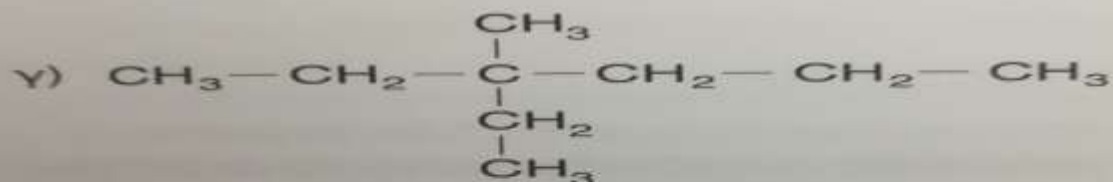
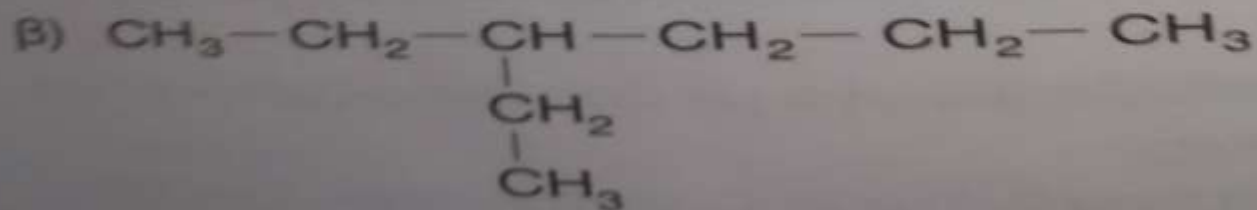
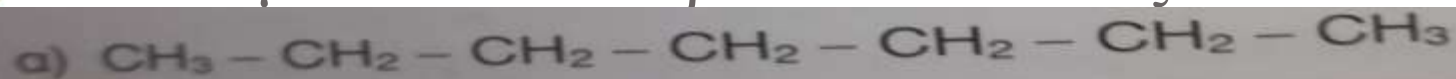
### Πηγή

- I. Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση  
Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος  
Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία  
Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης,  
Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.
- II. Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ  
Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, 2008





Να ονομαστούν οι παρακάτω ενώσεις

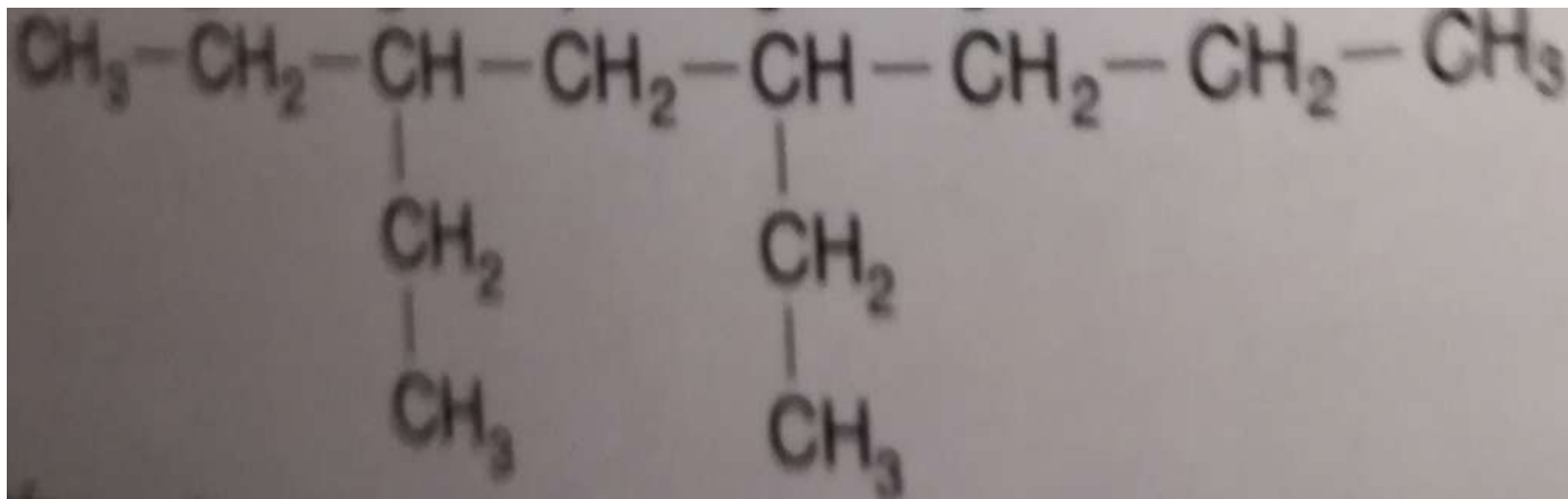


Εικόνες προερχόμενες από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

- a) **Επτάνιο**
- b) **3-αιθυλοεξάνιο**
- c) **3-αιθύλο-3-μεθυλοεξάνιο**
- d) **3,3,4,6-τετραμεθυλοοκτάνιο**



Να ονομαστεί η ένωση που ακολουθεί:



Εικόνα προερχόμενη από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, ΑΘ. Σταμούλης, 2008

Απάντηση  
3, 5-διαιθυλοοκτάνιο



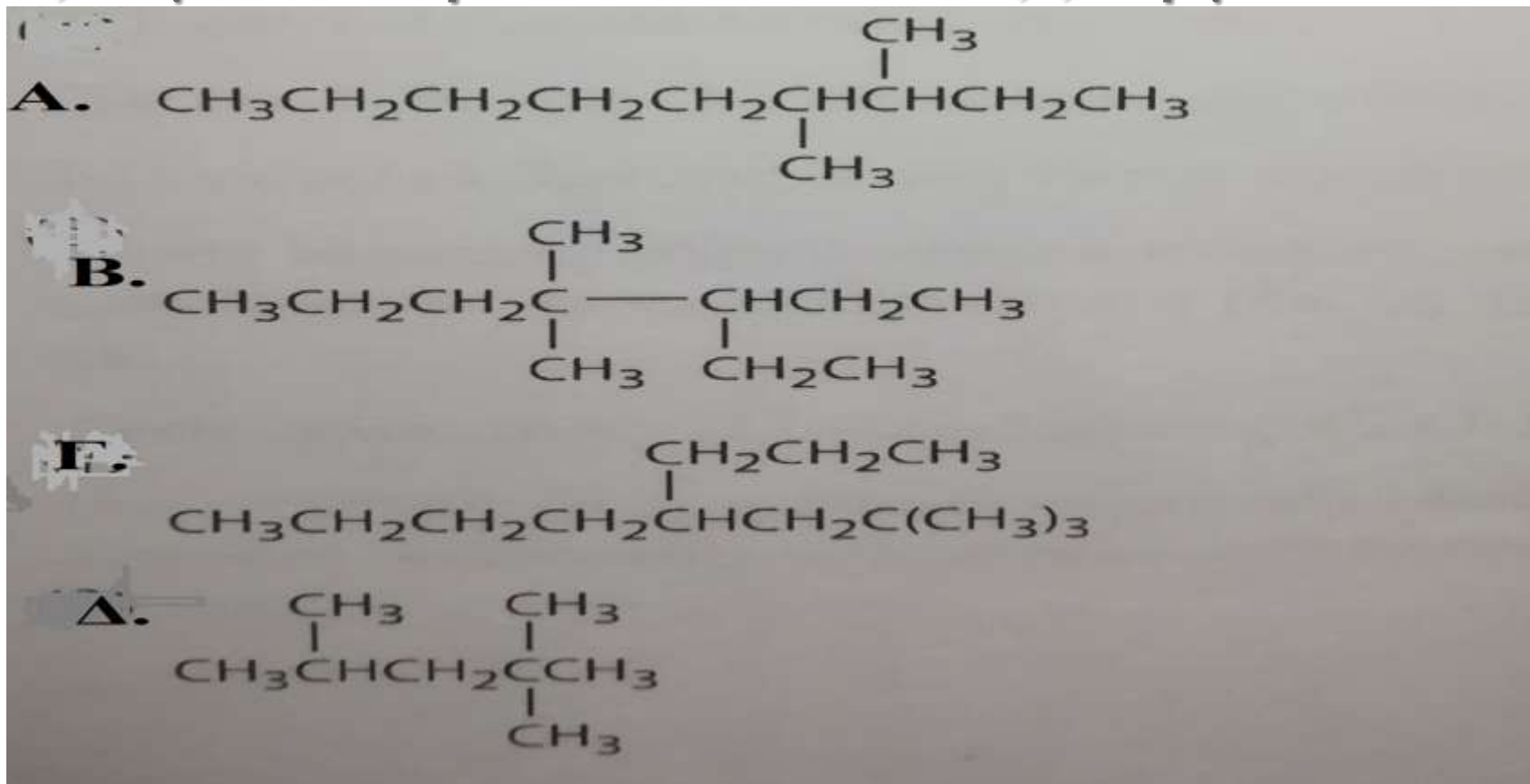
Σχεδιάστε τις δομές που αντιστοιχούν στις πιο κάτω ονομασίες  
κατά IUPAC:

A. 3,4-Διμεθυλοεννεάνιο

B. 3-Αιθυλο-4,4-διμεθυλοεπτάνιο

Γ. 2,2-Διμεθυλο-4-προπυλοοκτάνιο

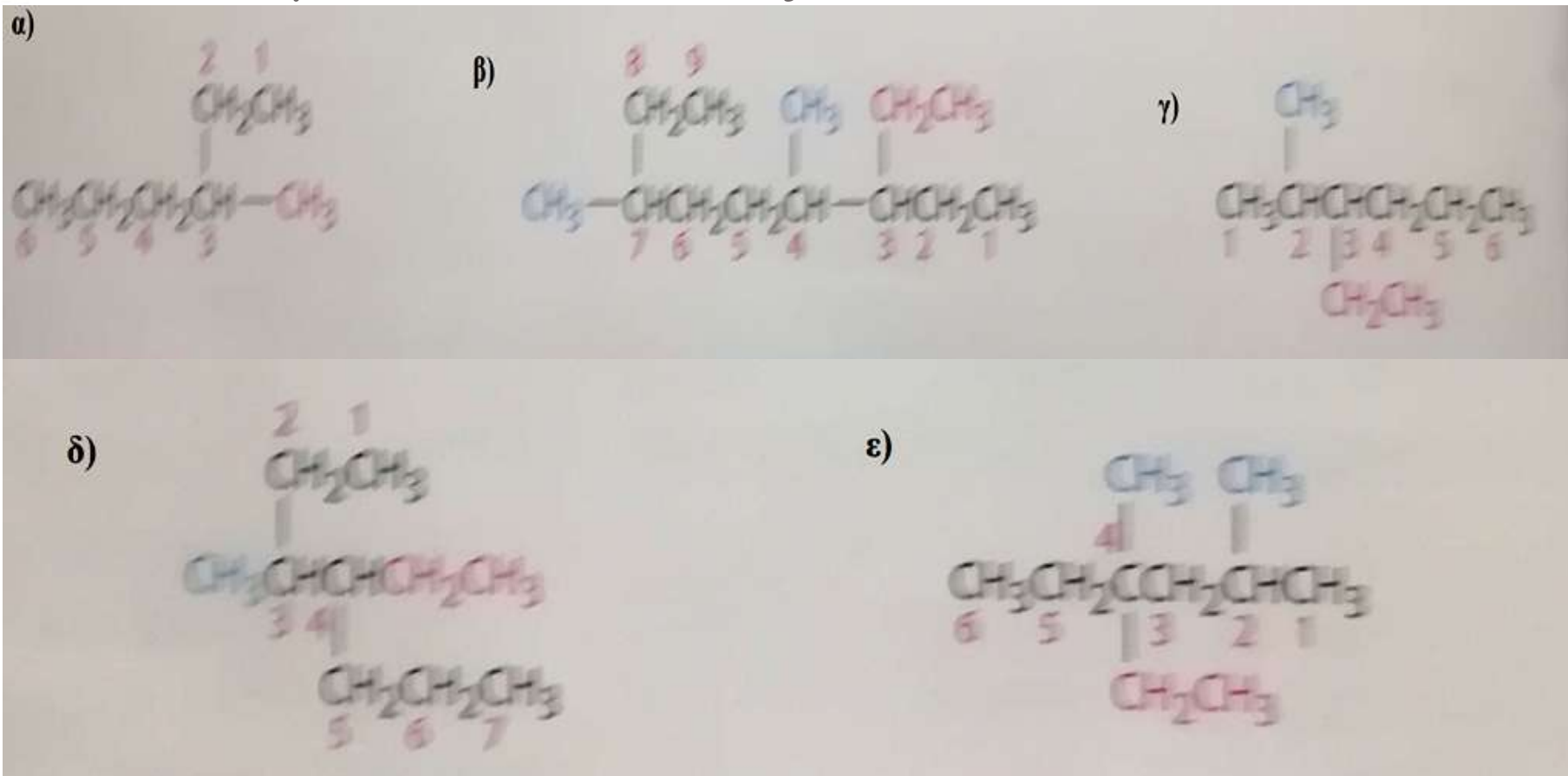
Δ. 2,2,4-Τριμεθυλοπεντάνιο



Εικόνα από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης



Να ονομαστούν οι ενώσεις που ακολουθούν:



Εικόνες από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης

α) 3-Μεθυλοεξάνιο β) 3-Αιθυλο-4,7-διμεθυλοεννεάνιο

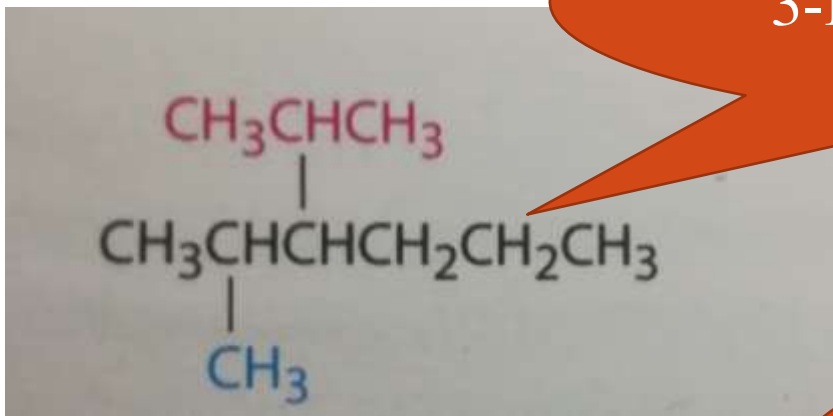
γ) 3-Αιθυλο-2-μεθυλοεξάνιο δ) 4-Αιθυλο-3-μεθυλοεπτάνιο

ε) 4-Αιθυλο-2,4-διμεθυλοεξάνιο

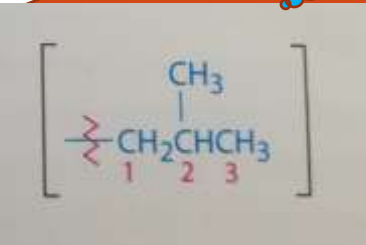


Οι διακλαδισμένοι υποκαταστάτες ονομάζονται σαν ξεχωριστή ένωση  
Παράδειγμα

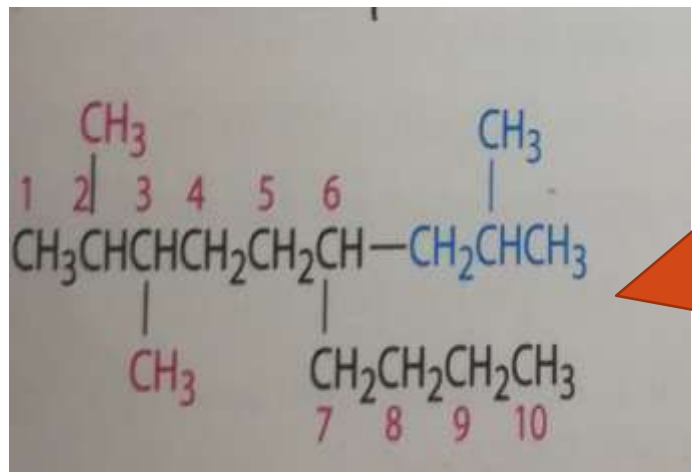
3-Ισοπροπυλο-2-μεθυλοεξάνιο



2-μεθυλοπροπυλο ομάδα

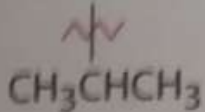


2,3-Διμεθυλο-6-(2-μεθυλοπροπυλο)δεκάνιο

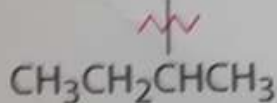


Εικόνες από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης

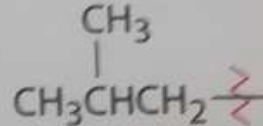




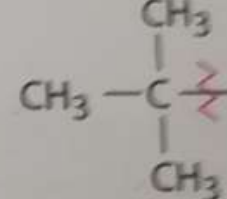
Ισοπροπυλο (*i*-Pr)



*sec*-Βουτυλο  
(*sec*-Bu)



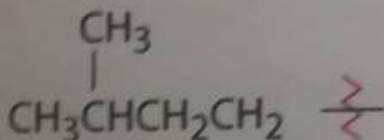
Ισοβουτυλο



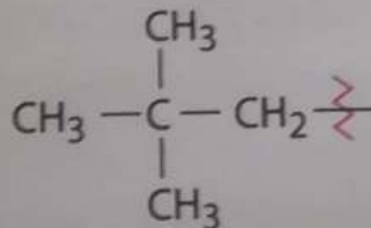
*tert*-Βουτυλο  
(*t*-βουτυλο ή *t*-Bu)

Αλκυλομάδα  
τριών ατόμων άνθρακα

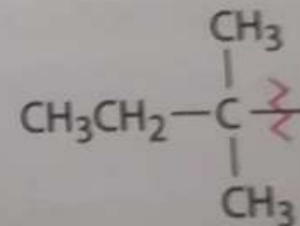
Αλκυλομάδες  
τεσσάρων ατόμων άνθρακα



Ισοπεντυλο  
ή  
ισοαμυλο (*i*-amyl)



Νεοπεντυλο



*tert*-Πεντυλο  
ή  
*tert*-αμυλο (*t*-amyl)

Αλκυλομάδες πέντε ατόμων άνθρακα

Σχήματα από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης



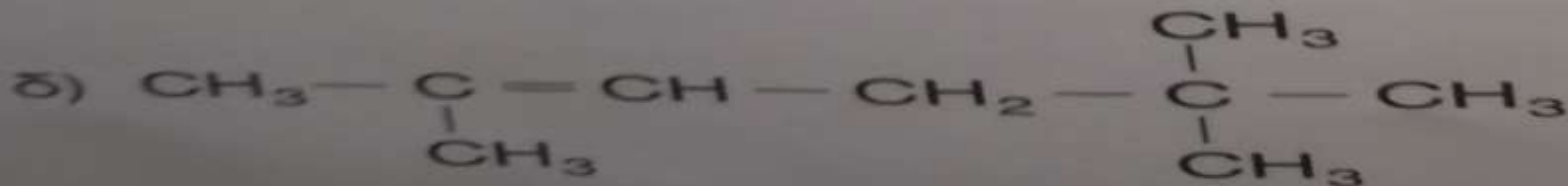
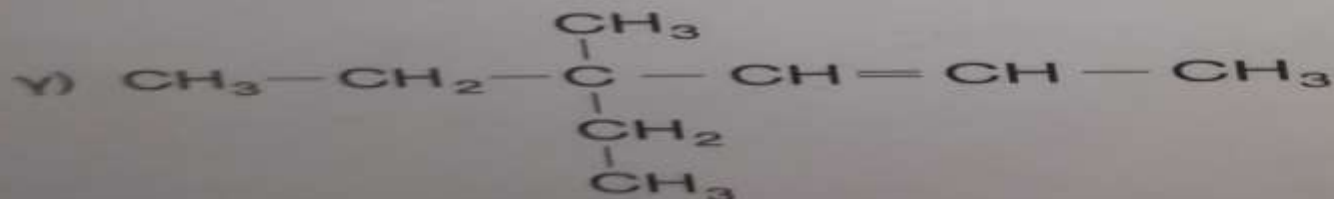
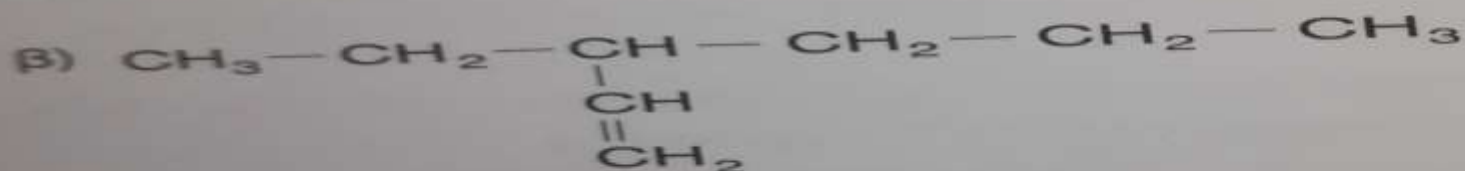
## Ονοματολογία ακόρεστων διακλαδισμένων υδρογονανθράκων

1. Βρίσκεται η μεγαλύτερη ανθρακική αλυσίδα η οποία περιέχει τον ακόρεστο δεσμό.
2. Αριθμείται η ανθρακική έτσι ώστε ο ακόρεστος δεσμός να έχει τον μικρότερο αριθμό.
3. Προσδιορίζονται το όνομα και οι θέσεις των υποκαταστατών.
4. Ονομάζεται η μεγαλύτερη ανθρακική αλυσίδα.



## Ασκήσεις από:

Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος,  
Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008



Εικόνα προερχόμενη από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

α. 3-επτύνιο

β. 3-αιθυλο-1-εξένιο

γ 4-αιθυλο-4-μεθυλο-2-εξένιο

δ 2,5,5-τρι-μεθυλο-2-εξένιο





## Ονοματολογία άλλων οργανικών ενώσεων οι οποίες ανήκουν σε άλλες ομόλογες σειρές

1. Βρίσκεται η χαρακτηριστική ομάδα.
2. Βρίσκεται η μεγαλύτερη ανθρακική αλυσίδα η οποία περιέχει τη χαρακτηριστική ομάδα και τους ακόρεστους δεσμούς σε περίπτωση που αυτοί υπάρχουν.
3. Αριθμείται αυτή η ανθρακική αλυσίδα, έτσι ώστε το άκρο που βρίσκεται πιο κοντά στη χαρακτηριστική ομάδα να πάρει το μικρότερο αριθμό. Σε περίπτωση που υπάρχουν και ακόρεστοι δεσμοί και υποκαταστάτες, η αρίθμηση γίνεται έτσι ώστε μετά τη χαρακτηριστική ομάδα το μικρότερο αριθμό να πάρουν με προτεραιότητα 1) οι ακόρεστοι δεσμοί και 2) οι υποκαταστάτες.



## Ονοματολογία άλλων οργανικών ενώσεων οι οποίες ανήκουν σε άλλες ομόλογες σειρές

4. Προσδιορίζονται και το όνομα και οι θέσεις των υποκαταστατών, η θέση και το είδος των ακόρεστων δεσμών και η θέση και η χαρακτηριστική κατάληξη της χαρακτηριστικής ομάδας.

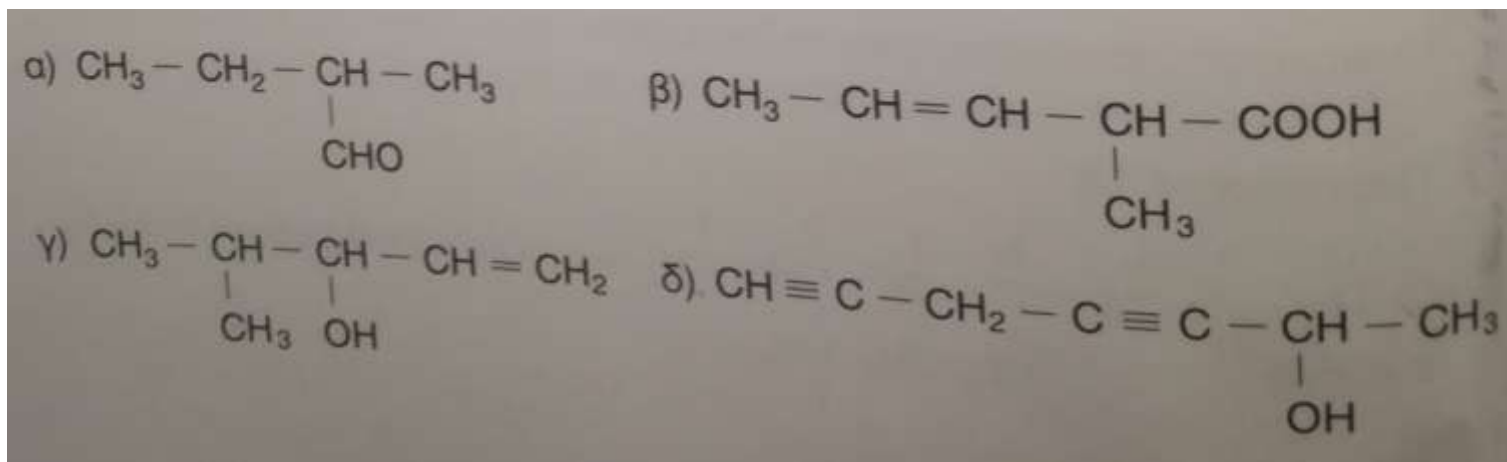




## Ασκήσεις από:

Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος,  
Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

Να ονομαστούν οι ενώσεις οι οποίες ακολουθούν:



Εικόνα προερχόμενη από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

**α. 2-μεθυλο-βουτανάλη    β. 2-μεθυλο-3-πεντενοϊκό οξύ,  
γ 4-μεθυλο-1-πεντεν-3-όλη  
δ 3,6-επταδιων-2-όλη**



## Ονοματολογία ενώσεων με δυο ή και περισσότερες χαρακτηριστικές ομάδες

1. Βρίσκεται η κύρια και η δευτερεύουσα χαρακτηριστική ομάδα.
2. Βρίσκεται η μεγαλύτερη ανθρακική αλυσίδα η οποία περιέχει την κύρια χαρακτηριστική ομάδα και τους ακόρεστους δεσμούς σε περίπτωση που αυτοί υπάρχουν, καθώς και τη δευτερεύουσα ή τις δευτερεύουσες χαρακτηριστικές ομάδες.



3. Αριθμείται αυτή η ανθρακική αλυσίδα, έτσι ώστε το άκρο που βρίσκεται πιο κοντά στην κύρια χαρακτηριστική ομάδα να πάρει το μικρότερο αριθμό. Σε περίπτωση που υπάρχουν και ακόρεστοι δεσμοί, η αρίθμηση γίνεται έτσι ώστε μετά την κύρια χαρακτηριστική ομάδα το μικρότερο αριθμό να πάρουν με προτεραιότητα 1) οι ακόρεστοι δεσμοί και 2) οι δευτερεύουσες χαρακτηριστικές ομάδες.
4. Προσδιορίζονται το όνομα και οι θέσεις των υποκαταστατών, καθώς και της δευτερεύουσας χαρακτηριστικής ομάδας.
5. Ονομάζεται η μεγαλύτερη ανθρακική αλυσίδα που περιέχει την κύρια χαρακτηριστική ομάδα.



# Σειρά προτεραιότητας Χαρακτηριστική ομάδα **Πρόθεμα ως δευτερεύουσα**

1	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---O---H} \end{array}$	καρβόξυ
2	$\begin{array}{c} \text{---C---C}\equiv\text{N} \\   \end{array}$	κυάνο
3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---H} \end{array}$	όξο
4	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---C---C---} \\   \quad   \end{array}$	κέτο
5	$\begin{array}{c} \text{---C---O---H} \\   \end{array}$	υδρόξυ
6	$\begin{array}{c} \text{---C---N---} \\   \quad \diagup \quad \diagdown \end{array}$	αμίνο
7	$\begin{array}{c} \text{---C---X} \\   \end{array} \quad \text{X = F, Cl, Br, I}$	φθόρο, χλώρο, βρώμο, ιώδο
8	$\begin{array}{c} \text{---C---N}^+\text{---} \\   \quad \diagup \quad \diagdown \\ \quad \quad \text{O} \quad \text{O}^- \end{array}$	νίτρο

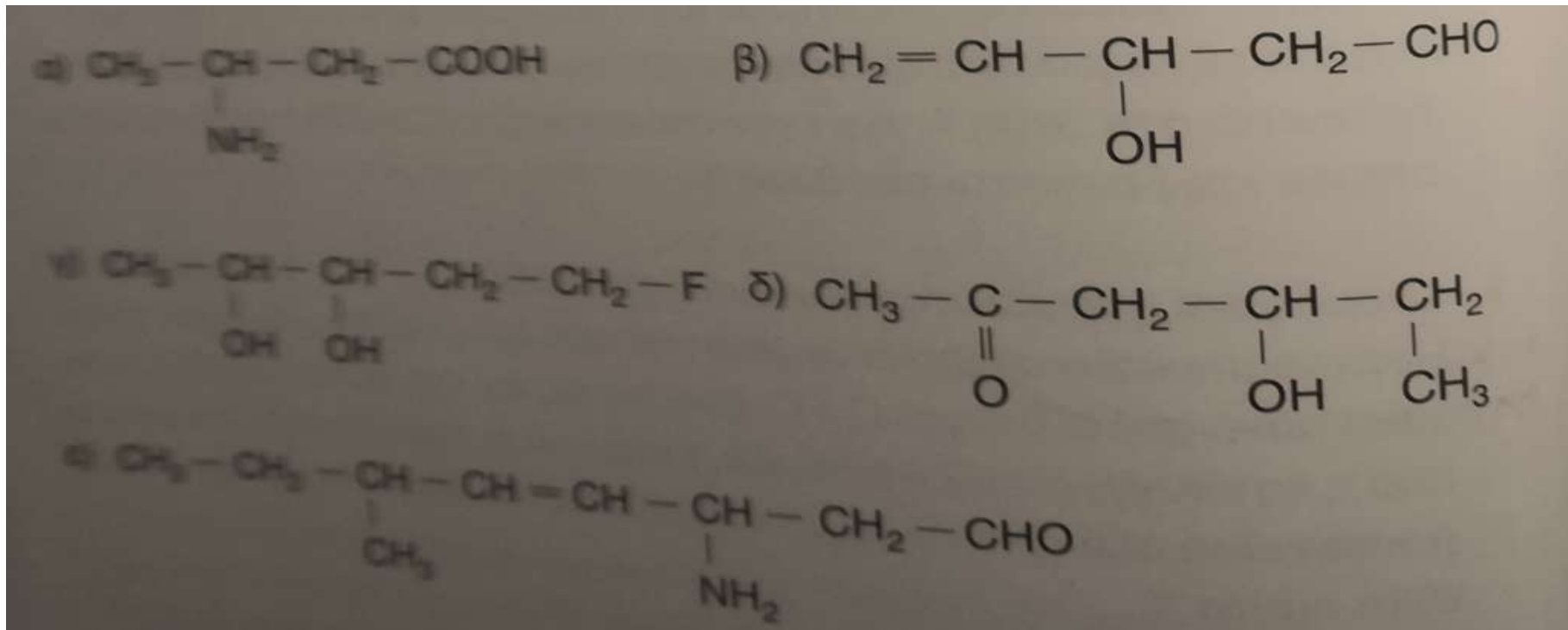
Εικόνα προερχόμενη από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008





# Ασκήσεις από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

Να ονομαστούν οι ενώσεις οι οποίες ακολουθούν:



Εικόνα προερχόμενη από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

**α. 3-αμινο-βουτανοϊκό οξύ**

**β. 3-υδροξυ-4-πεντενάλη**

**γ. 5-φθορο-2,3-πεντανοδιόλη**

**δ. 4-υδροξυ-2-εξανόνη**

**ε. 3-αμινο-6-μεθυλο-4-οκτενάλη**





**Τα αλκάνια  
παρουσιάζουν  
συντακτική  
ισομέρεια**

Συντακτική ισομέρεια  
παρουσιάζεται στις  
ενώσεις στις οποίες τα  
άτομα συνδέονται με  
διαφορετικό τρόπο.



Ισοβουτάνιο και  
βουτάνιο

1-βουτένιο και 2-  
βουτένιο

Τα συντακτικά  
ισομερή μπορεί  
να έχουν:

Αιθανόλη και  
διμεθυλαιθέρας  
Προπανάλη και  
προπανόνη

• Διαφορετική  
σύνδεση  
ανθρακικών  
αλυσίδων.

• Διαφορετική θέση της  
χαρακτηριστικής  
ομάδας κατά μήκος  
της ανθρακικής  
αλυσίδας στο μόριο.

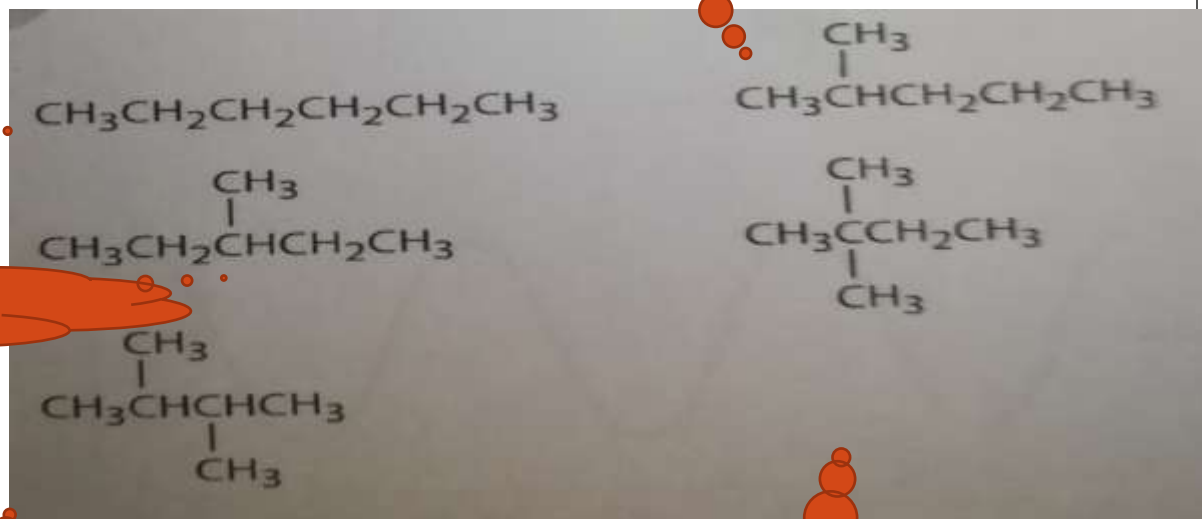
• Διαφορετικές  
χαρακτηριστικές ομάδες  
Ισομέρεια ομόλογης  
σειράς.



# Σχεδιάστε τις δομές για τα πέντε ισομερή της ένωσης $C_6H_{14}$

Εξάνιο

2-μεθυλοπεντάνιο  
ή ισοεξάνιο



3-μεθυλοπεντάνιο

2,3 –  
διμέθυλοβουτάνιο

2,2 –  
διμέθυλοβουτάνιο  
ή νεοεξάνιο



## Ασκήσεις

### Πηγή

- I. Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση  
Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος  
Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία  
Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης,  
Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.
- II. Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ  
Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, 2008



Πόσα και ποια ισομερή αντιστοιχούν στους γενικούς μοριακούς τύπους:

1.  $C_3H_8O$
2.  $C_4H_9Br$

1.  $C_3H_8O$

- A. 1-προπανόλη ή n-προπανόλη  $CH_3CH_2CH_2OH$
- B. 2-προπανόλη ή ισοπροπανόλη  $CH_3CH(OH)CH_3$
- C. Αιθυλομεθυλαιθέρας  $CH_3CH_2OCH_3$

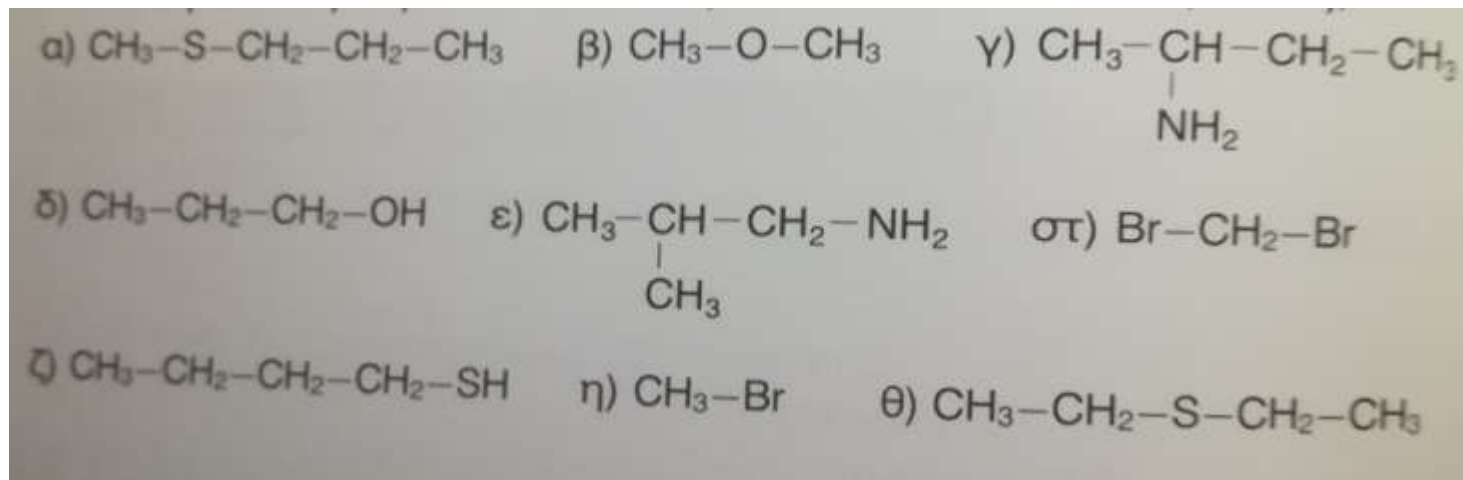
2.  $C_4H_9Br$

- A. 1-Βρωμοβουτάνιο  $CH_3CH_2CH_2CH_2Br$
- B. 2-Βρωμοβουτάνιο  $CH_3CH_2CHBrCH_3$
- C. 1-Βρωμομεθυλοπροπάνιο  $(CH_3)_2CHCH_2Br$
- D. 2-Βρωμομεθυλοπροπάνιο  $(CH_3)_3CBr$





Ποιες από τις ενώσεις που ακολουθούν είναι ισομερείς μεταξύ τους;

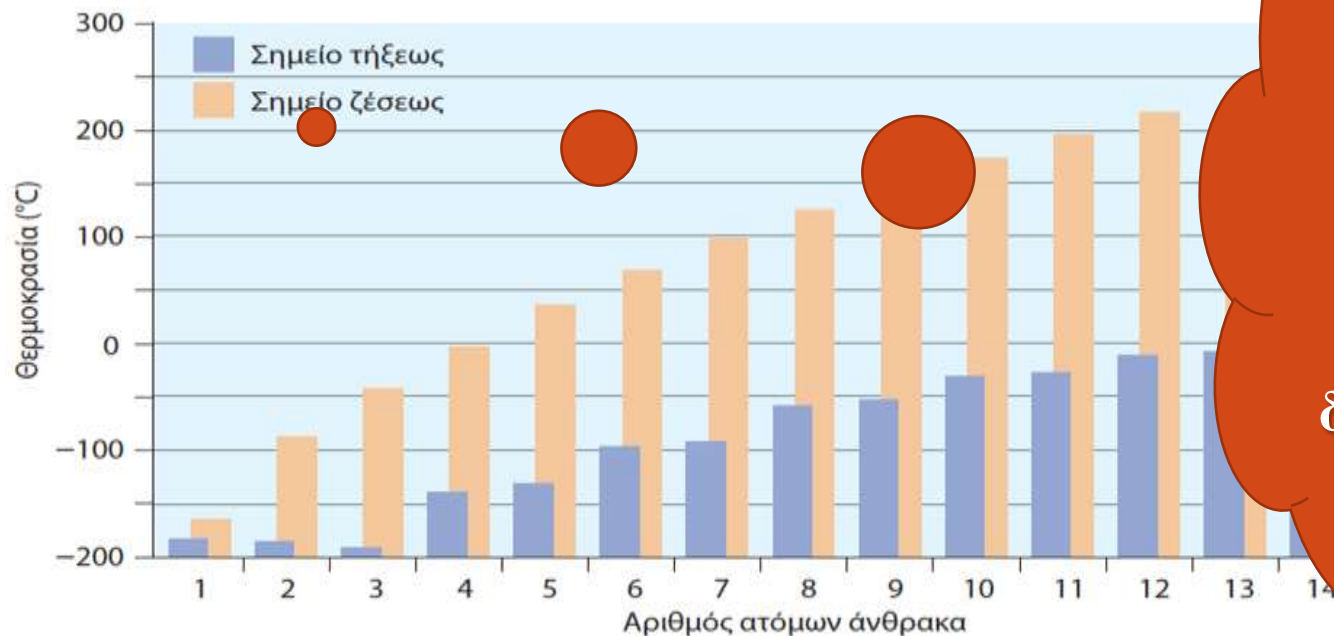


Εικόνα προερχόμενη από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

**Απάντηση:**

**Η α με τη ζ και τη θ, η γ με την ε**

Η κύριες πηγές των αλκανίων 1) Πετρέλαιο(περιέχει ανώτερα κλάσματα που διαχωρίζονται με κλασματική απόσταξη) 2)Φυσικό αέριο ( $C_1-C_4$ , 90%  $CH_4$ ). Το υγραέριο είναι μίγμα βουτανίου και προπανίου

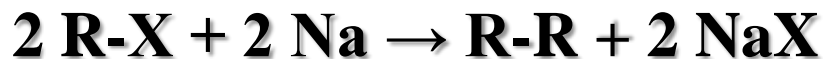
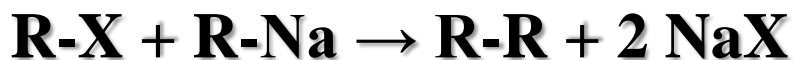
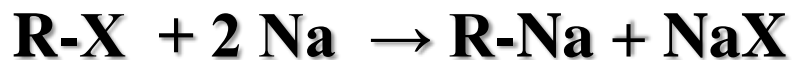


Τα σημεία ζέσεως ελαττώνονται με την αύξηση του αριθμού των διακλαδώσεων.

Εικόνα από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης

# Αντιδράσεις σύνθεσης αλκανίων

## 1. Αντίδραση Wurtz



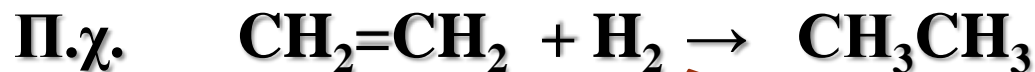
## 2. Αναγωγή αλκυλαλογονιδίων με επίδραση μεταλλικού Zn και οξέος



## 3. Υδρόλυση ενώσεων Grignard $\text{H}_2\text{O}$



## 4. Καταλυτική υδρογόνωση αλκενίων και αλκυνίων



$\text{Pt ή Ni ή Pb}$



# Χημικές ιδιότητες των αλκανίων

- Κατά κανόνα αδρανή με τα περισσότερα χημικά αντιδραστήρια και για το λόγο αυτό ονομάζονται παραφίνες, (ονομασία που προέρχεται από λατινική λέξη η οποία σημαίνει μικρή συγγένεια).
- Κάτω από κατάλληλες συνθήκες αντιδρούν με το οξυγόνο, τα αλογόνα και ορισμένες άλλες ενώσεις.



# 1. Καύση



Εικόνα προερχόμενο από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

## Παραδείγματα

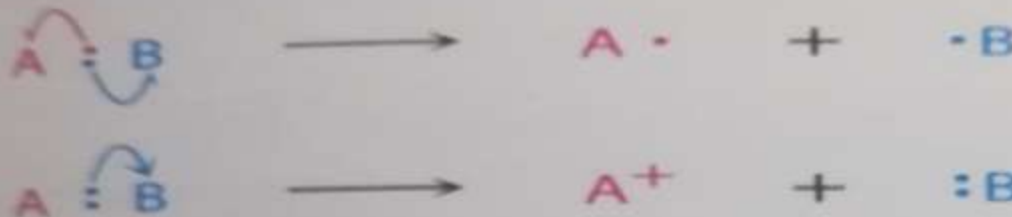




# Αντιδράσεις ελευθέρων ριζών

Συμμετρική διάσπαση δεσμού, μέσω ριζών αγκιστροειδές βέλος

Μη συμμετρική διάσπαση δεσμού, τα δυο  $e^-$ , παραμένουν στο ένα θραύσμα

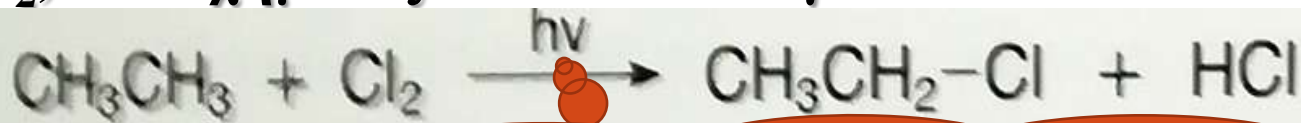


Μια ρίζα, συχνά αναφέρεται και ως «ελεύθερη ρίζα», δεν έχει φορτίο, έχει περιττό αριθμό ηλεκτρονίων σθένους και άρα έχει μονήρες ασύζευκτο ηλεκτρόνιο σε κάποιο τροχιακό της.



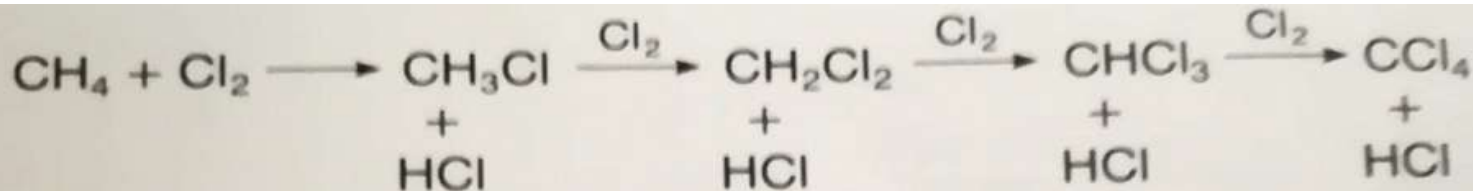
## 2. Αλογόνωση μέσω ελευθέρων ριζών

- Είτε σε υψηλές θερμοκρασίες, είτε με την παρουσία υπεριώδους ακτινοβολίας, ( $h\nu$ ), τα αλκάνια αντιδρούν με  $\text{Cl}_2$  και  $\text{Br}_2$ , και σχηματίζουν αλκυλαλογονίδια.



Χαρακτηρίζεται ως φωτοχημική αντίδραση, εφόσον για να γίνει είναι απαραίτητη η επίδραση ακτινοβολίας.

- Η αντίδραση γίνεται μέσω ελευθέρων ριζών και στην περίπτωση που υπάρχει περίσσεια αλογόνου, οδηγεί στο σχηματισμό πολυαλογονωμένων προϊόντων.



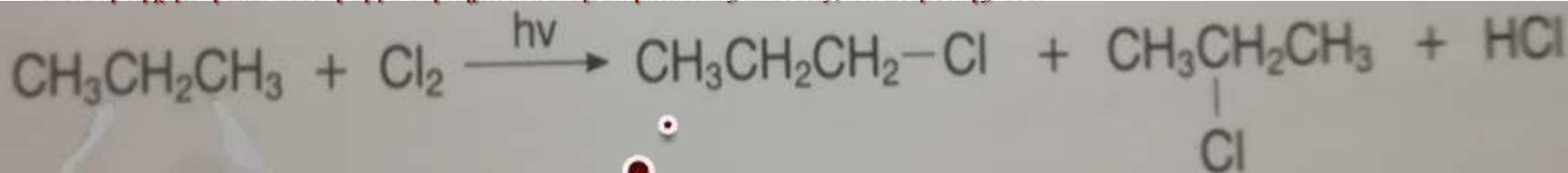
Εικόνες προερχόμενες από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008



## 2. Αλογόνωση μέσω ελευθέρων ριζών

$3^\circ$  ταγής C >  $2^\circ$  ταγής C >  $1^\circ$  ταγής C

Εικόνα προερχόμενη από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008



45%  
1-Χλωροπροπάνιο

55%  
2-Χλωροπροπάνιο



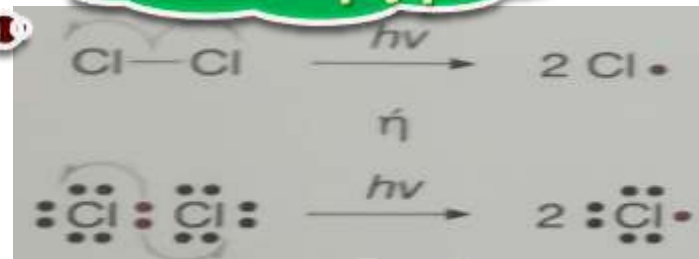


## 2. Αλογόνωση μέσω ελευθέρων ριζών

Μηχανισμός αντίδρασης: 3 στάδια

Διάσπαση ομοιοπολικού δεσμού και σχηματισμός ελευθέρων ριζών

### 1. Έναρξη

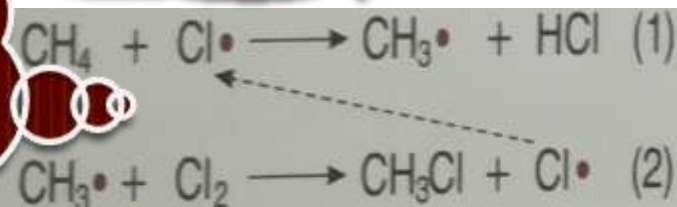


Τα 1, 2

επαναλαμβάνονται χιλιάδες φορές  
Αλυσιδωτή αντίδραση

Οι ρίζες Cl<sup>•</sup> αντιδρούν με το αλκάνιο και σχηματίζουν νέες ρίζες.

### 2. Διάδοση



### 3. Τερματισμός

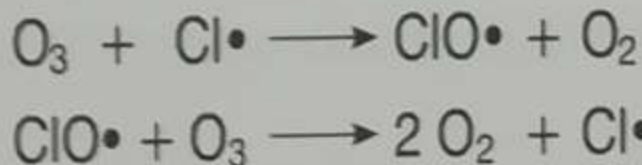
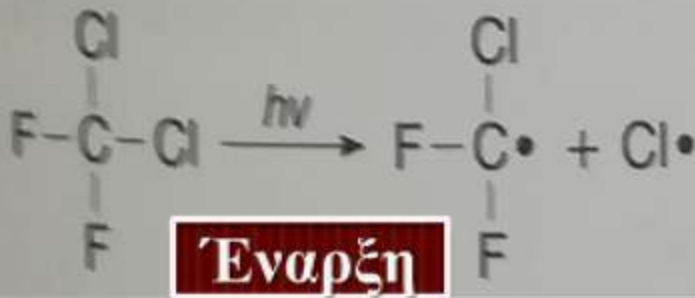


Εικόνες προερχόμενες από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

Όταν καταστραφούν οι ελεύθερες ρίζες αντιδρώντας προς σταθερό προϊόν.



Σημαντικός ο ρόλος των  
φωτοχημικών αντιδράσεων  
ελευθέρων ριζών στην  
καταστροφή του O<sub>3</sub>



**Διάδοση**

Εικόνα προερχόμενη από: Βασική Οργανική Χημεία Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις, Αθ. Σταμούλης, 2008

Το O<sub>3</sub>, (όζον) καταστρέφεται από τα Freon που χρησιμοποιούνται σε ψυκτικές συσκευές και spray και τα οποία είναι χλωροφθοριωμένοι υδρογονάνθρακες (CFC). Οι CFC υπό την επίδραση ην απελευθερώνουν ρίζες Cl<sup>•</sup> που καταστρέφουν το όζον μετατρέποντάς το σε O<sub>2</sub>.





## Διαμορφώσεις αλκανίων – Τύποι προβολής κατά Newman

- Διαμόρφωση, ονομάζουμε τη διαφορετική διευθέτηση των ατόμων.
- Η αλληλοεπικάλυψη των υβριδικών τροχιακών  $sp^3$  του C είναι  $\sigma$ . Οι  $\sigma$  δεσμοί έχουν κυλινδρική συμμετρία κι έτσι έχουν και δυνατότητα περιστροφής γύρω από τον άξονά τους και άρα έτσι παρατηρείται μεγάλος αριθμός διαμορφώσεων.
- Αυτές οι διαμορφώσεις αλληλομετατρέπονται ταχέως κι έτσι προκύπτουν τα διάφορα διαμορφωμερή.
- Σε χαμηλές θερμοκρασίες, η ελεύθερη περιστροφή επιβραδύνεται και δεν είναι δυνατόν να παρατηρηθεί φασματοσκοπικά.
- Μεγάλες ομάδες, επίσης παρεμποδίζουν την ελεύθερη περιστροφή.

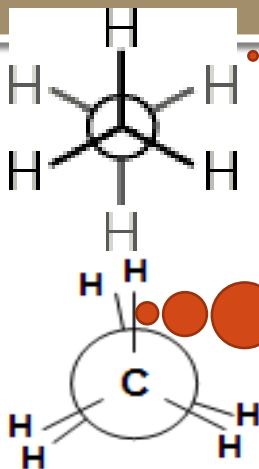
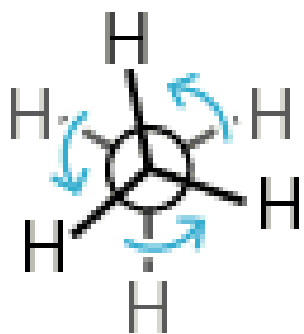


# Για τη μελέτη των διαφόρων τύπων διαμόρφωσης, χρησιμοποιούνται συνήθως οι τύποι προβολής κατά Newman

Πως προκύπτουν οι τύποι προβολής κατά Newman;

Έστω το  $\text{CH}_3\text{-CH}_3$

1. Το μόριο προσανατολίζεται ώστε η παρατήρησή του να γίνεται στην κατεύθυνση του άξονα δεσμού των δύο ατόμων C.
2. Το πίσω άτομο C συμβολίζεται με ένα κύκλο και το εμπρός με ένα σημείο.
3. Οι δεσμοί του μπροστινού C ξεκινούν από το σημείο και οι δεσμοί του πίσω C από την περιφέρεια του κύκλου.



Διαβαθμισμένη  
διαμόρφωση

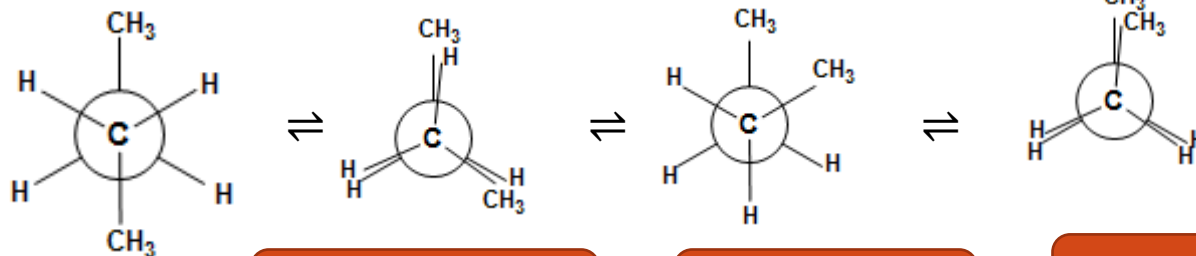
Εκλειπτική

διαμόρφωση

Λιγότερο σταθερή

και υψηλότερης

ενέργειας



Anti

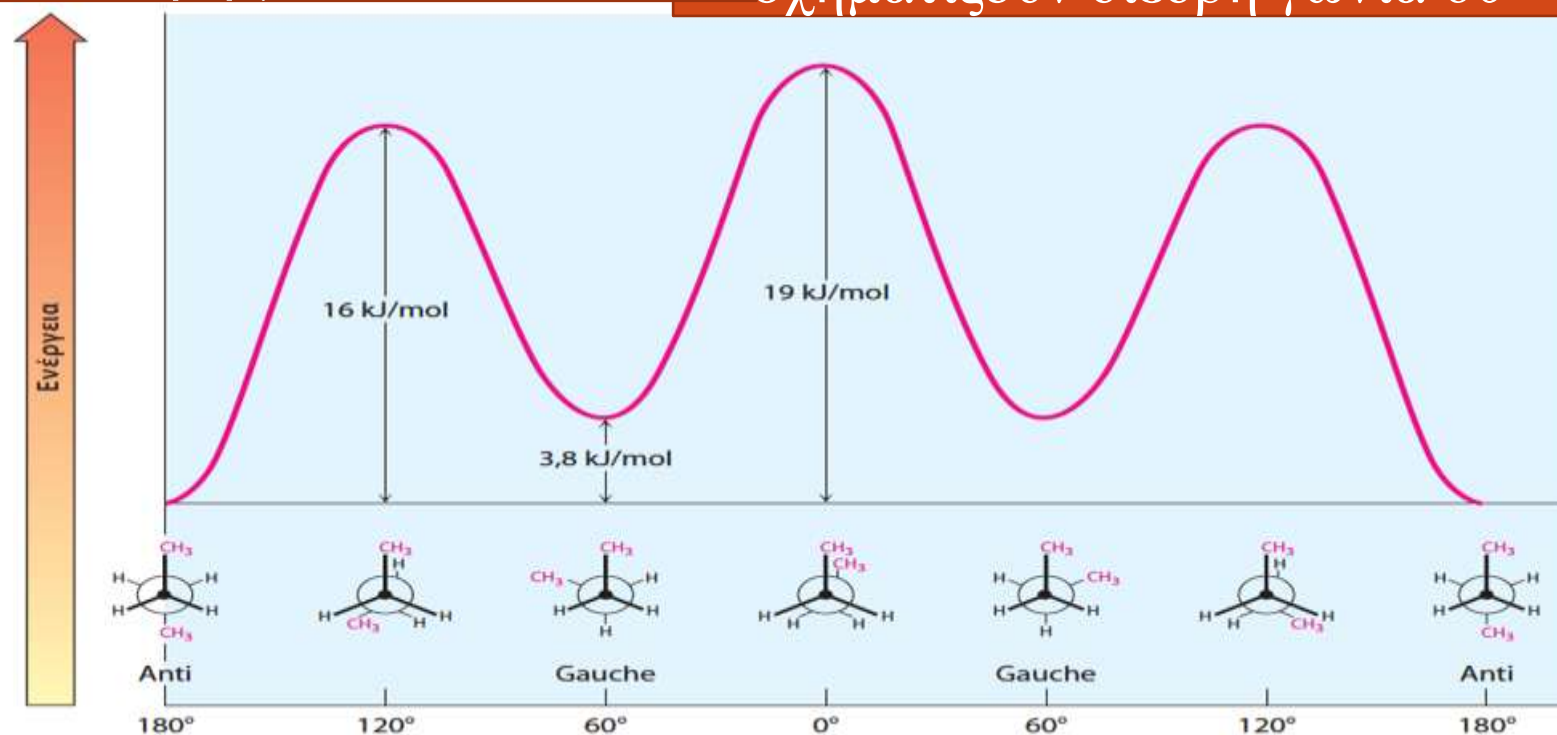
Εκλειπτική

Gauche

Εκλειπτική

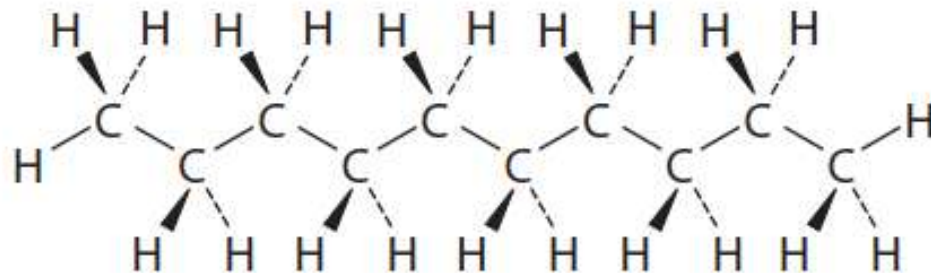
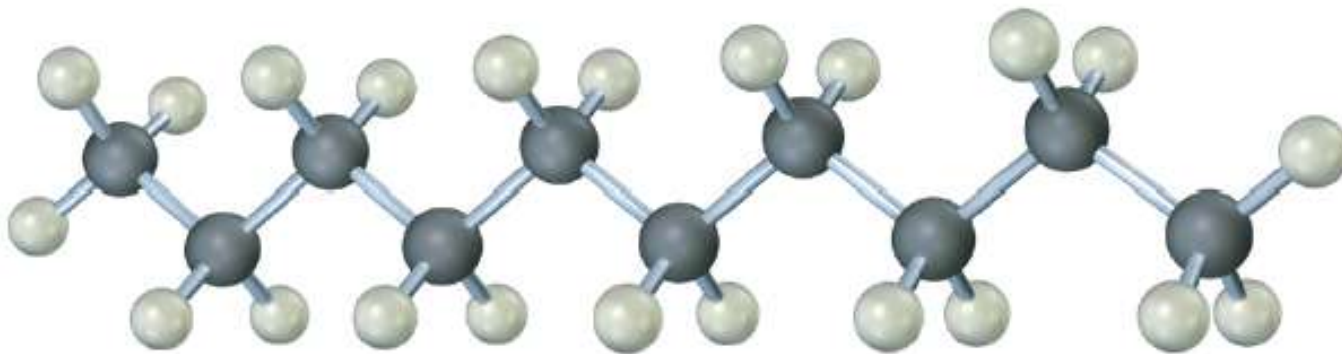
Anti οι μεθυλομάδες σχηματίζουν  
δίεδρη γωνία 60°

Gauche οι μεθυλομάδες  
σχηματίζουν δίεδρη γωνία 60°





Η πιο σταθερή διαμόρφωση προκύπτει όταν όλοι οι υποκαταστάτες είναι σε διαμόρφωση διαβαθμισμένοι και οι δεσμοί C-C είναι σε διαμόρφωση anti



Εικόνα από: Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης





# Βιβλιογραφία

- **Οργανική Χημεία John McMurry, Μετάφραση Επιστημονική επιμέλεια Αναστάσιος Βάρβογλης, Μιχάλης Ορφανόπουλος, Ιουλία Σμόνου, Μανώλης Στρατάκης, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.**
- **Βασική Οργανική Χημεία, Ιωακείμ Σπηλιόπουλος, Εκδόσεις Σταμούλης, 2008**
- **«Οργανική Χημεία» L. G. Wade, JR., 7<sup>η</sup> Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα**
- **«Επίτομη Οργανική Χημεία», Βάρβογλης Αναστάσιος Γ., 1<sup>η</sup> Έκδοση 2005, Εκδόσεις Ζήτη Πελαγία & Σια Ι.Κ.Ε.**
- **<https://el.wikipedia.org/wiki/>**
- **<https://www.chem-net.gr/wp-content/uploads/2012/10/onomatologia.pdf>**
- **[https://en.wikibooks.org/wiki/Organic\\_Chemistry/Alkanes](https://en.wikibooks.org/wiki/Organic_Chemistry/Alkanes)**