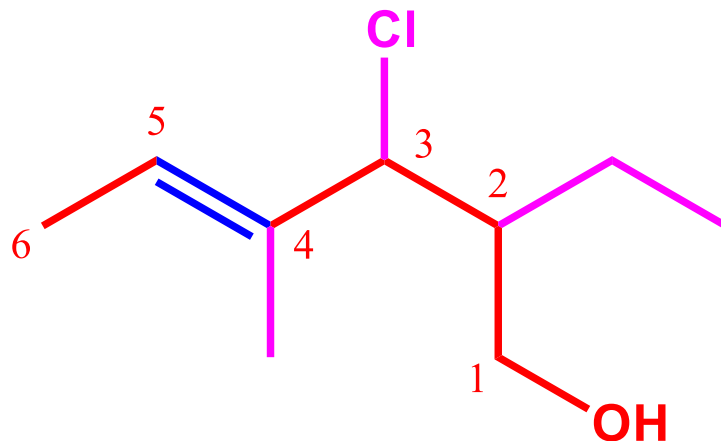


Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Σημείωμα (IUPAC)



3-chloro-2-ethyl-4-methylhex-4-en-1-ol

2-αιθυλο-4-μεθυλο-3-χλωρεξ-4-εν-1-όλη

The parent is hex-4-en-1-ol (locate the –OH as suffix “-1-ol”; the double bond as “-4-en-”), and substituents are listed in alphabetical order: chloro, ethyl, methyl. **The alternative “1-hex-4-enol” is not IUPAC format for placing locants on suffixes.**

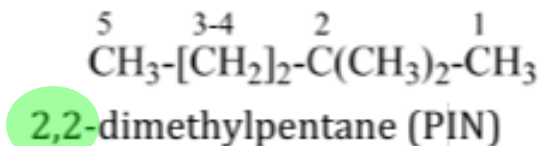
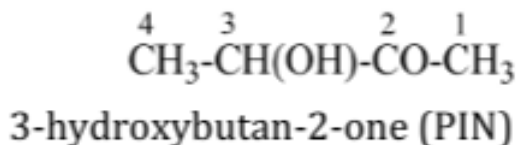
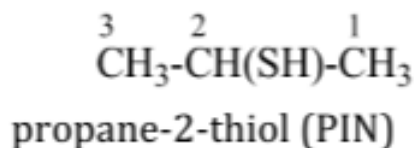
3-chloro-2-ethyl-4-methyl-1-hex-4-enol / 3-chloro-2-ethyl-4-methyl-1-hexenol is an older or informal form, but **not in conformity with the current IUPAC format (Blue Book, last revision 2023).**

Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Σημείωμα (IUPAC)

P-16.5.1.11 Parentheses are used to enclose groups attached to a chain in linear formulas.

Examples:



και όχι **2-διμεθυλοπεντάνιο**

‘preferred IUPAC names’ (PINs)

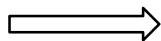
<https://iupac.qmul.ac.uk/BlueBook/PDF/>

<https://iupac.org/what-we-do/books/> (Blue Book – Nomenclature of Organic Chemistry)

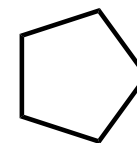
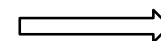
Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Κυκλικοί υδρογονάνθρακες

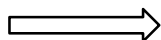
- Οι κυκλικοί υδρογονάνθρακες ονομάζονται με την προσθήκη της λέξης **κυκλο** (ως πρόθεμα) στην ονομασία του αντίστοιχου άκυκλου υδρογονάνθρακα με τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα.



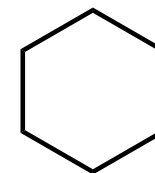
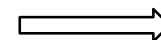
κυκλοπροπάνιο



κυκλοπεντάνιο



κυκλοβουτάνιο

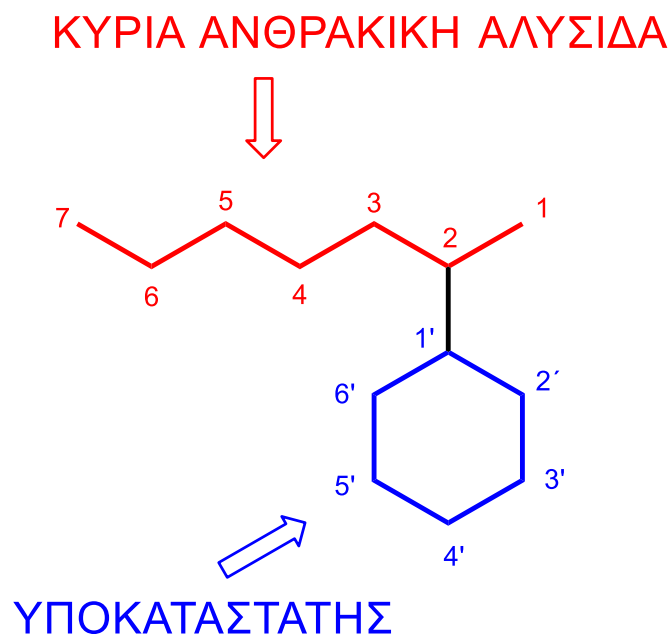


κυκλοεξάνιο

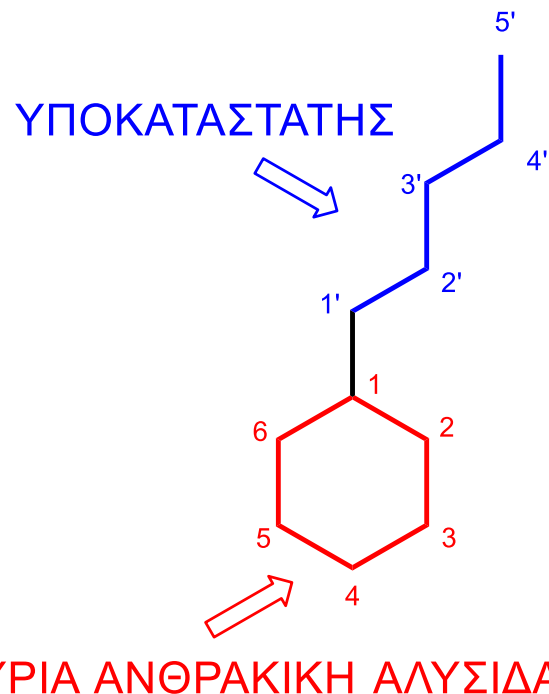
Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Κυκλικοί υδρογονάνθρακες

- Στην περίπτωση συνύπαρξης κυκλικών και άκυκλων υδρογονανθρακικών συστατικών σε μία οργανική ένωση προτεραιότητα στην ονομασία αποκτά αυτό που έχει το μεγαλύτερο αριθμό ατόμων άνθρακα.



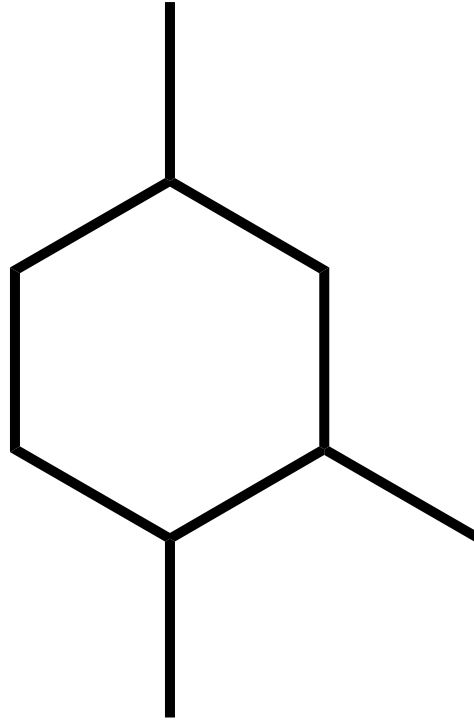
2-κυλοεξυλεπτάνιο



κ-πεντυλοκυκλοεξάνιο

Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

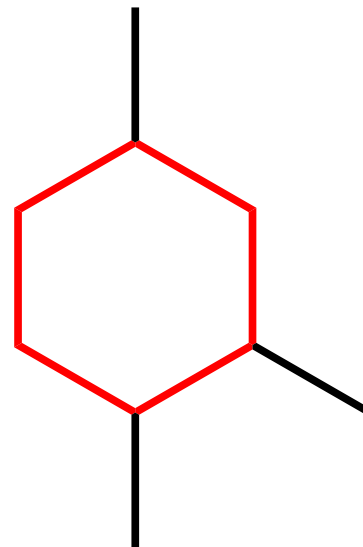
Παράδειγμα 5



Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Παράδειγμα 6

ΚΥΡΙΑ
ΑΝΘΡΑΚΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ



ΒΗΜΑ 1. Εντοπίζεται η κύρια χαρακτηριστική ομάδα της ένωσης.

→ Υδρογονάνθρακας

ΒΗΜΑ 2. Επιλέγεται η κύρια ανθρακική αλυσίδα.

Θεωρείται αυτή που περιέχει κατά σειρά προτεραιότητας:

- (α) την κύρια χαρακτηριστική ομάδα,
- (β) τις περισσότερες από τις υπόλοιπες χαρακτηριστικές ομάδες,
- (γ) τους περισσότερους πολλαπλούς δεσμούς,
- (δ) είναι η μακρύτερη δυνατή.

Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Παράδειγμα 6

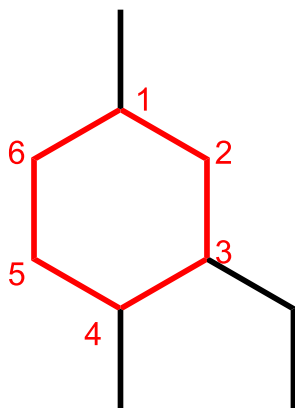
ΒΗΜΑ 3. Αριθμείται η κύρια ανθρακική αλυσίδα.

Η αρίθμηση της κύριας ανθρακικής αλυσίδας αρχίζει από εκείνο το ακραίο άτομο C ώστε κατά σειρά προτεραιότητας:

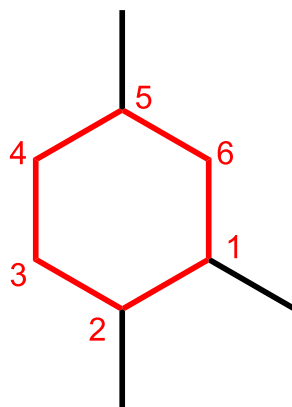
(α) η κύρια χαρακτηριστική ομάδα να παίρνει το μικρότερο δυνατό αριθμό.

(β) οι αριθμοί που δίνονται στους πολλαπλούς δεσμούς να είναι όσο το δυνατόν μικρότεροι (η θέση του ακόρεστου δεσμού καθορίζεται από το πρώτο άτομο C που μετέχει στον δεσμό).

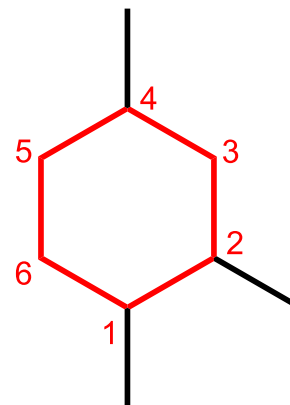
(γ) οι αριθμοί που δίνονται στους αλκυλο-υποκαταστάτες να είναι οι μικρότεροι δυνατοί.



A: 1, 3, 4



B: 1, 2, 5



Γ: 1, 2, 4

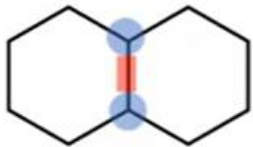


2-αιθυλο-1,4-διμεθυλοκυκλοεξάνιο

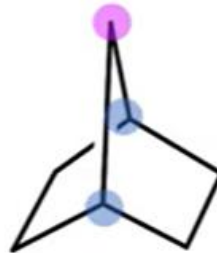
Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Ονοματολογία Δικυκλοαλκανίων

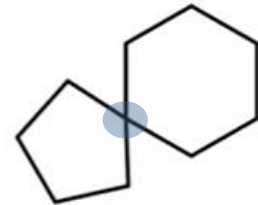
- Κυκλικοί υδρογονάνθρακες που μοιράζονται άτομα άνθρακα.



Συντηγμένα
Κυκλοαλκάνια



Γεφυρωμένα
Κυκλοαλκάνια



Σπειροαλκάνια

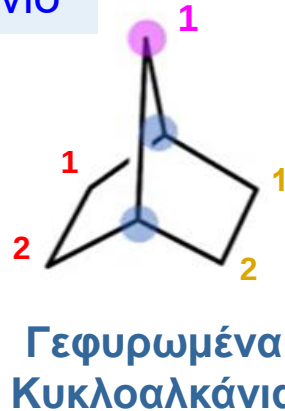
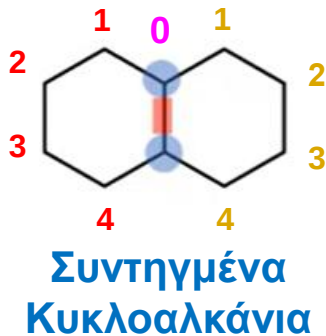


Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Ονοματολογία Δικυκλοαλκανίων

- Κυκλικοί υδρογονάνθρακες που μοιράζονται άτομα άνθρακα.

Δικυκλο[**χ**. **γ**. **ζ**.]αλκάνιο



Σπειρο[**χ**. **γ**.]αλκάνιο



Δικυκλο[**4**.**4**.**0**]δεκάνιο

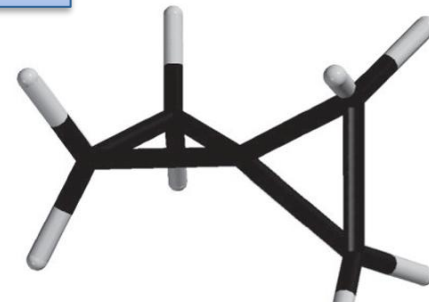
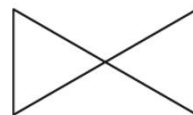
Δικυκλο[**2**.**2**.**1**]επτάνιο

Σπειρο[**4**.**5**]δεκάνιο

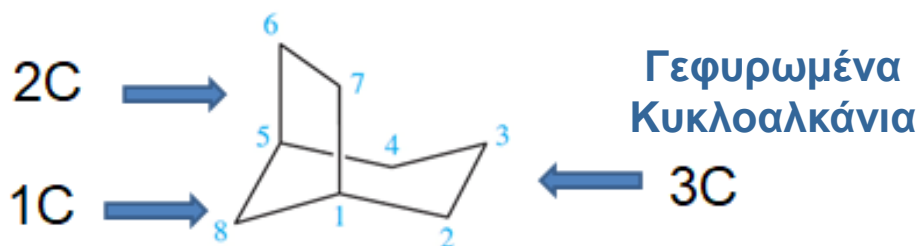
- Μετράμε τον αριθμό των κύκλων.
- Μετράμε τον αριθμό των ατόμων άνθρακα σε κάθε γέφυρα και ταξινομούνται [σε αγκύλες] από το μεγαλύτερο στο μικρότερο για τα *συντηγμένα/γεφυρωμένα* κυκλοαλκάνια. Αντιθέτως, για τα *σπειροαλκάνια*, ταξινομούνται [σε αγκύλες] από το μικρότερο στο μεγαλύτερο.
- Μετράμε τον συνολικό αριθμό των ατόμων άνθρακα.

Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

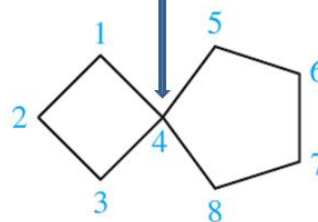
Ονοματολογία Δικυκλοαλκανίων



Δεν υπάρχει ενδιάμεση γέφυρα



Δικυκλο[3.2.1]οκτάνιο



Σπειροαλκάνια

Σπειρο[3.4]οκτάνιο

Γέφυρα με 3C

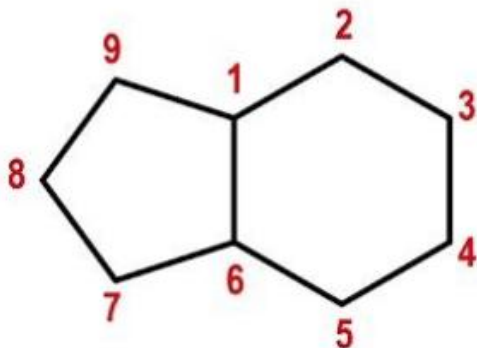
Γέφυρα με 4C

Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

**Περιφερειακή
αρίθμηση**

Ονοματολογία Δικυκλοαλκανίων

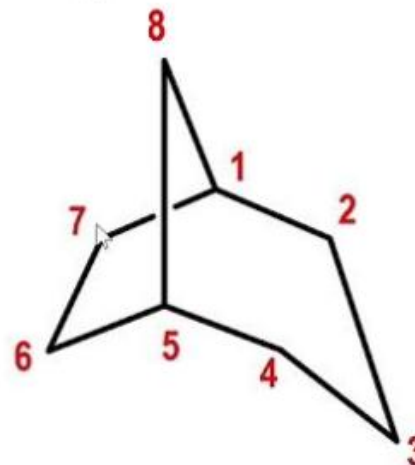
Bicycloalkane Numbering



Bicyclo[4.3.0]nonane

Start with a bridgehead

End at 2nd bridgehead



Bicyclo[3.2.1]octane

Count in the direction of biggest ring

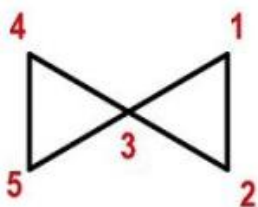
Count in the direction of 2nd biggest ring

Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

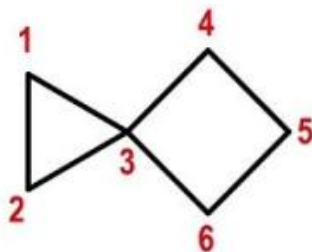
Περιφερειακή
αρίθμηση

Ονοματολογία Δικυκλοαλκανίων

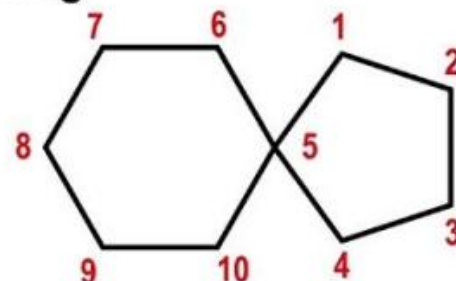
Spiro Compounds: Numbering



Spiro[2.2]pentane

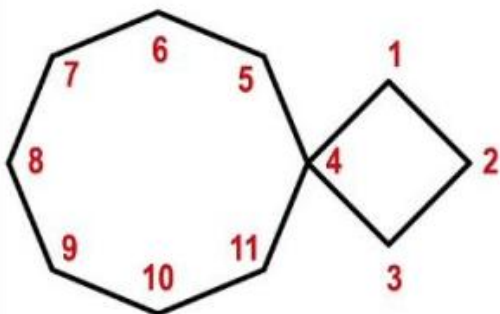


Spiro[2.3]hexane

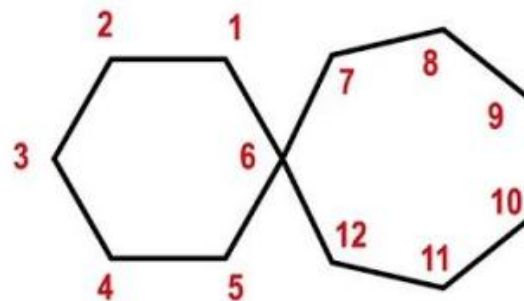


Spiro[4.5]decane

C1 next to bridgehead within smallest ring
Number bridgehead last in small ring
Next number to appear on the diagonal of bigger ring
Finish labelling the bigger ring in the same direction



Spiro[3.7]undecane



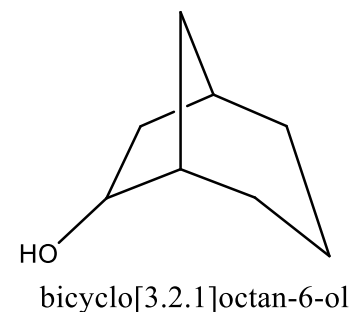
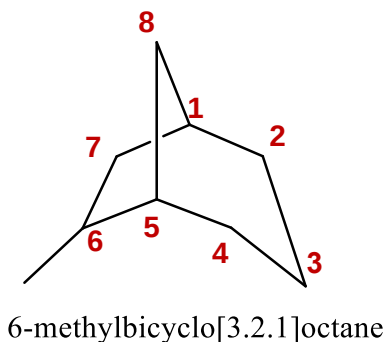
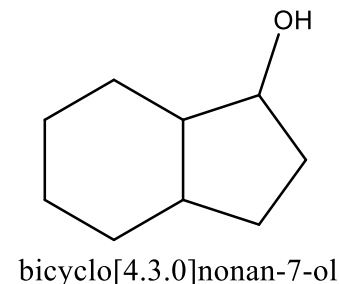
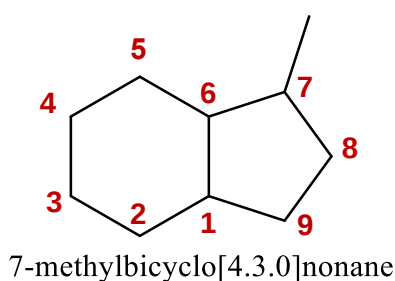
Spiro[5.6]dodecane

Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

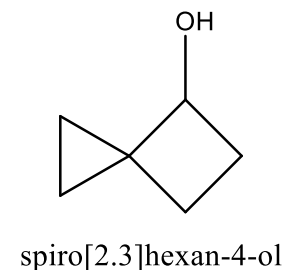
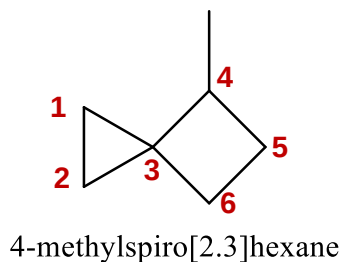
Περιφερειακή αρίθμηση

Η περιφερειακή
αρίθμηση ξεκινά από
έναν *C-bridgehead* και
συνεχίζει **προς το
μεγαλύτερο θράσμα...**

Ονοματολογία Δικυκλοαλκανίων



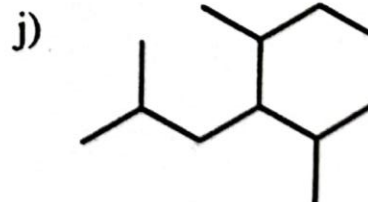
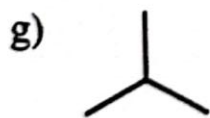
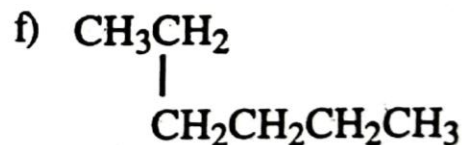
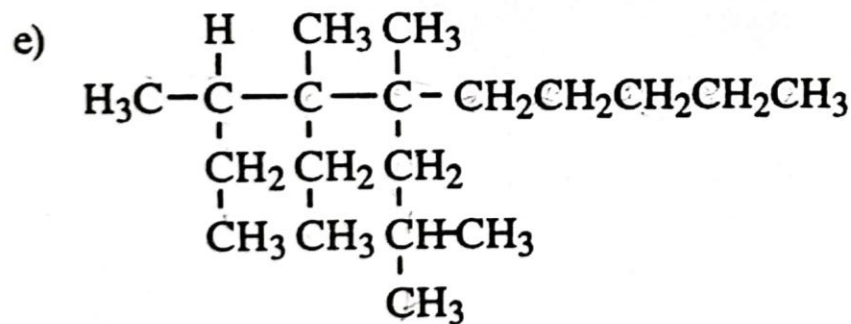
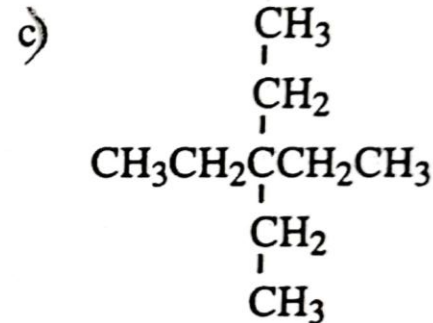
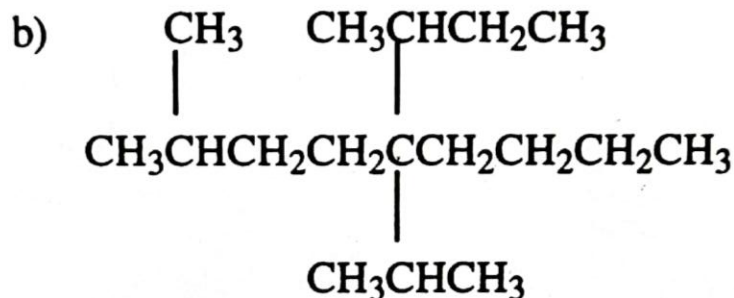
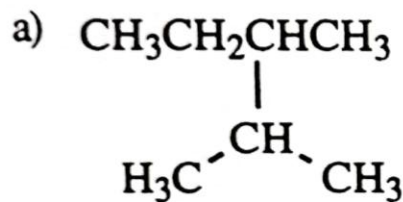
Η περιφερειακή
αρίθμηση ξεκινά από
έναν *C-bridgehead* και
συνεχίζει **προς το
μικρότερο θράσμα...**



...έτσι ώστε οι υποκαταστάτες να αποκτούν τη χαμηλότερη αρίθμηση.

Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Άσκηση 2.1: Ονομάστε τα παρακάτω μόρια σύμφωνα με το σύστημα IUPAC.



Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Άσκηση 2.2: Σχεδιάστε και ονομάστε όλα τα πιθανά συντακτικά ισομερή με τον μοριακό τύπο C_7H_{16} (ισομερή επτάνια).

Άσκηση 2.3: Προσδιορίστε τα πρωτοταγή, δευτεροταγή, τριτοταγή ή τεταρτοταγή άτομα άνθρακα που υπάρχουν σε καθένα από τα ακόλουθα μόρια.

- (a) αιθάνιο (b) πεντάνιο (c) 2-μεθυλοβουτάνιο
- (d) 3-αιθυλο-2,2,3,4-τετραμεθυλοπεντάνιο

Άσκηση 2.4: Σχεδιάστε τις σκελετικές δομές που αντιστοιχούν στα παρακάτω ονόματα. Μόλις γίνει αυτό, ελέγξτε ότι το όνομα που δίνεται εδώ συμφωνεί με την ονοματολογία IUPAC. Εάν όχι, ονομάστε σωστά το μόριο.

- | | |
|---|---|
| (a) 2-μεθυλο-3-προπυλοπεντάνιο | (b) 5-(1,1-διμεθυλοπροπυλ)εννεάνιο |
| (c) 2,3,4-τριμεθυλο-4-βουτυλεπτάνιο | (d) 4- <i>τριτ</i> -βουτυλο-5-ισοπροπυλεξάνιο |
| (e) 4-(2-αιθυλοβουτυλ)δεκάνιο | (f) 2,4,4-τριμεθυλοπεντάνιο |
| (g) 4- <i>δευτ</i> -βουτυλεπτάνιο (<i>sec</i> -) | |

Ονοματολογία αλκανίων και κυκλοαλκανίων

Άσκηση 2.5:

Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των παρακάτω δικυκλικών υδρογονανθράκων.

- α) Δικυκλιο[2.2.1]επτάνιο
- β) 1,7,7-τριμεθυλοδικυκλιο[2.2.1]επτάνιο
- γ) Δικυκλιο[3.1.1]επτάνιο

Υπόδειγμα λύσης (α) Το σύστημα δακτυλίων στο δικυκλιο[2.2.1]επτάνιο είναι από τα συχνότερα απαντώμενα δικυκλικά συστήματα. Περιέχει επτά άτομα άνθρακα, όπως φαίνεται από το επίθημα -επτάνιο. Οι γέφυρες αποτελούνται από δύο, δύο και ένα άτομα άνθρακα αντίστοιχα.



Using this scheme you can name any compound...

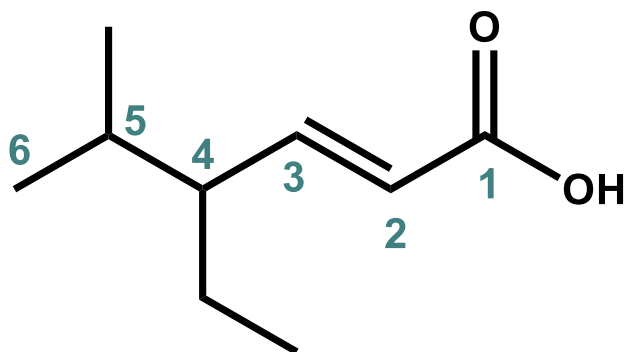
Substituent Position + **Substituent** + **Root** + **unsaturations** + **main group suffix**

- Alphabetical Order
- Use **Prefix**
(Functional Group with **lower** priority)

Parent (main)
Carbon
Chain Length

Preceded with
its position

Preceded with
its position
(Functional Group with
the **highest** priority)



4-αιθυλο-5-μεθυλεξ-2-ενοϊκό οξύ

The **main chain** must ALWAYS contain the **highest priority group**.

1. Identify the priority functional group.
2. Locate the main chain and number it.
3. Assign the infix that denotes the length of the carbon chain.
4. Assign the position where the substituents are located.
5. Alphabetically order the substituents before the root.
6. Assign the position the unsaturations between the root and the suffix.
7. Name the main functional group (**suffixes**).

Using this scheme you can name any compound...

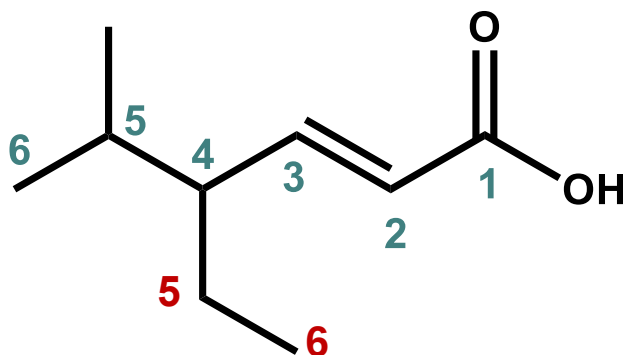
Substituent Position + Substituent + Root + unsaturations + main group suffix

- Alphabetical Order
- Use **Prefix**
(Functional Group with **lower** priority)

Parent (main)
Carbon
Chain Length

Preceded with
its position

Preceded with
its position
(Functional Group with
the **highest** priority)



4-αιθυλο-5-μεθυλεξ-2-ενοϊκό οξύ

Γιατί δεν είναι **4-ισοπροπυλεξ-2-ενοϊκό οξύ** ;

Separate Alkyl Groups Over Branched Names: When possible, IUPAC prefers the naming of compounds with individual substituents (like methyl and ethyl) rather than grouped or branched ones (like isopropyl, “1-methylethyl”), even if it means listing more substituents. This approach keeps naming more systematic and makes it easier to deduce structure from the name.

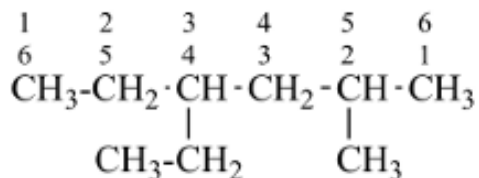
Simple list of rules to name branched alkanes ...

1. Identify the longest carbon chain. This chain is called the parent chain.
2. Identify all the substituents (groups appending from the parent chain).
3. Number the carbons of the parent chain from the end that gives lower locants the substituent groups (side chains). The lower set of locants is defined as the set that, when compared term by term with other locant sets cited in order of increasing magnitude, has the lower term at the first point of difference. If two or more side chains occupy equivalent positions, assign the lowest locant to the one that is cited first in the name.
4. Identical simple substituent groups are indicated by multiplicative prefixes, such as 'di', 'tri', etc. The locant of each point on which the substituent occurs must be indicated.
5. If there are two or more different substituents they are listed in alphabetical order using the base name (ignore the prefixes). The only prefix which is used when sorting the substituents in alphabetical order is **iso** as in isopropyl or isobutyl. The prefixes *sec-* and *tert-* are not considered when determining alphabetical order except when compared with each other.
6. If chains of equal length are competing for selection as the parent chain, then the choice goes in series to:
 - a) **the chain which has the greatest number of side chains (with "simple prefix") (P-45.2.1).**
 - b) the chain whose substituents have the lowest locants.
 - c) the chain having the greatest number of carbon atoms in the smaller side chain.
 - d) the chain having the least branched side chains.
7. A cyclic (ring) hydrocarbon is designated by the prefix **cyclo-** which appears directly in front of the base name.

In summary, the name of the compound is written out with the substituents in alphabetical order followed by the base name (derived from the number of carbons in the parent chain). Commas are used between numbers and dashes are used between letters and numbers. There are **no** spaces in the name.

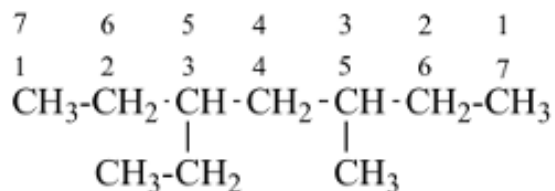
Simple list of rules to name branched alkanes ...

(3)



incorrect numbering
correct numbering

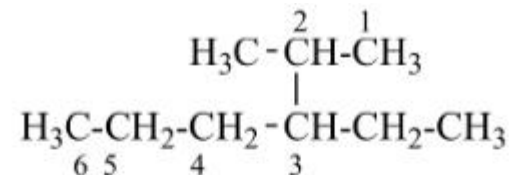
4-ethyl-2-methylhexane (PIN)
(not 3-ethyl-5-methylhexane;
the locant set 2,4 is lower than 3,5)



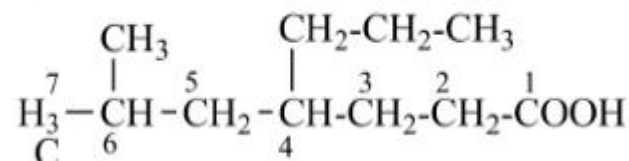
incorrect numbering
correct numbering

3-ethyl-5-methylheptane (PIN)
(not 5-ethyl-3-methylheptane;
the lower locant must be assigned to the
substituent group that is cited first)

(6a)

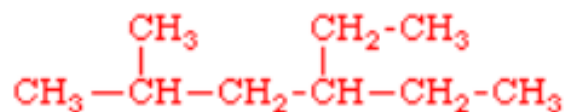


3-ethyl-2-methylhexane (PIN)
[not 3-isopropylhexane or 3-(propan-2-yl)hexane;
the PIN parent structure has more substituents,
two simple substituents vs. one simple substituent]

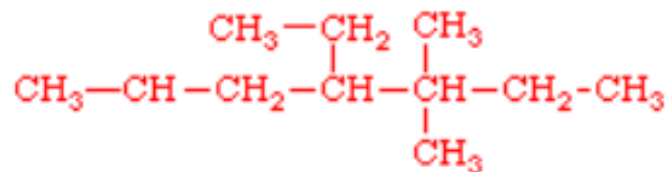


6-methyl-4-propylheptanoic acid (PIN)
[not 4-(2-methylpropyl)heptanoic acid;
the principal chain has more substituent,
two simple substituents vs. one compound substituent]

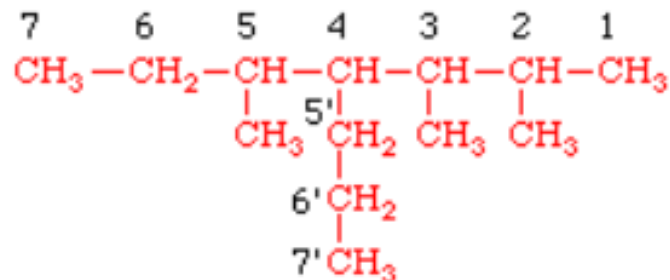
Simple list of rules to name branched alkanes ...



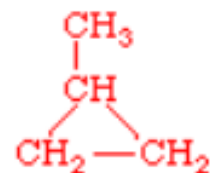
4-ethyl-2-methylhexane



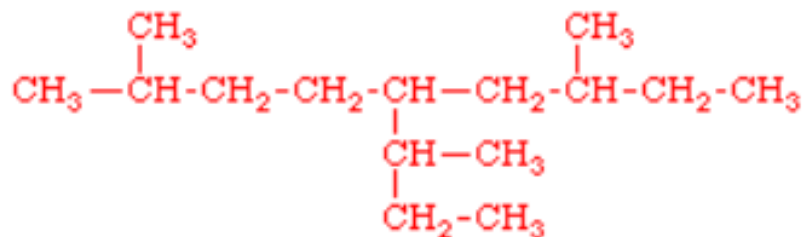
4-ethyl-3,3-dimethylheptane



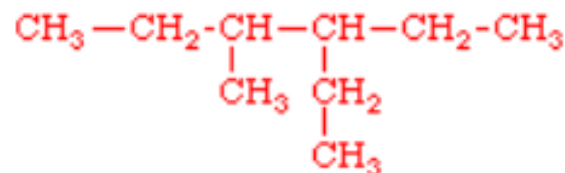
2,3,5-trimethyl-4-propylheptane
(NOT: 2,3-dimethyl-4-sec-butylheptane)



methylcyclopropane



5-sec-butyl-2,7-dimethylnonane



3-ethyl-4-methylhexane

Using this scheme you can name any compound...

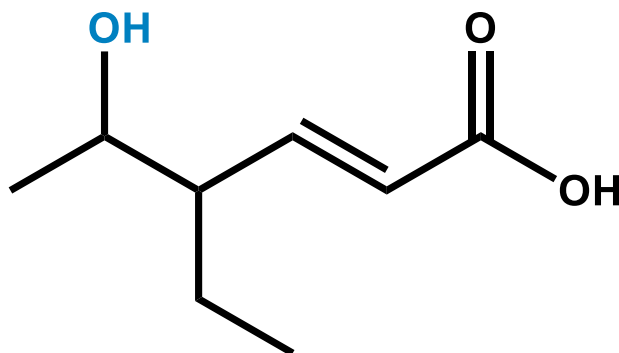
Substituent Position + **Substituent** + **Root** + **unsaturations** + **main group suffix**

- Alphabetical Order
- Use **Prefix**
(Functional Group with **lower** priority)

Parent (main)
Carbon
Chain Length

Preceded with
its position

Preceded with
its position
(Functional Group with
the **highest** priority)



(prefix) (suffix)
4-αιθυλο-5-υδροξυεξ-2-ενοϊκό οξύ

The **main chain** must ALWAYS contain the **highest priority group**.

1. Identify the priority functional group.
2. Locate the main chain and number it.
3. Assign the infix that denotes the length of the carbon chain.
4. Assign the position where the substituents are located.
5. Alphabetically order the substituents before the root.
6. Assign the position the unsaturations between the root and the suffix.
7. Name the main functional group (**suffixes**).

FUNCTIONAL GROUPS IN ORGANIC CHEMISTRY

$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{R}_1 - \text{C} & - & \text{C} - \text{R}_2 \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ ALKANE Naming: -ane	$\begin{array}{c} \text{R}_1 & & \text{R}_2 \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{R}_3 & & \text{R}_4 \end{array}$ ALKENE Naming: -ene	$\text{R}_1 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{R}_2$ ALKYNE Naming: -yne	$\text{R} - \text{OH}$ ALCOHOL Naming: -ol	$\text{R}_1 - \text{O} - \text{R}_2$ ETHER Naming: -oxy -ane	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{R}_1 - \text{C} \quad \text{C} - \text{R}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$ EPOXIDE Naming: -ene -oxide	$\text{R} - \text{X}$ HALOALKANE Naming: -ene -oxide
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R} - \text{C} - \text{H} \end{array}$ ALDEHYDE Naming: -ane	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}_1 - \text{C} - \text{R}_2 \end{array}$ KETONE Naming: -ene	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R} - \text{C} - \text{OH} \end{array}$ CARBOXYLIC ACID Naming: -oic acid	$\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ & & \\ \text{R}_1 - \text{C} & - \text{O} - & \text{C} - \text{R}_2 \end{array}$ ACID ANHYDRIDE Naming: -oic anhydride	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}_1 - \text{C} - \text{OR}_2 \end{array}$ ESTER Naming: -yl -oate	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R} - \text{C} - \text{NH}_2 \end{array}$ AMIDE Naming: -amide	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R} - \text{C} - \text{X} \end{array}$ ACYL HALIDE Naming: -oyl halide
$\text{R} - \text{NH}_2$ AMINE Naming: -amide	$\text{R} - \text{C} \equiv \text{N}$ NITRILE Naming: -nitrile	$\begin{array}{c} \text{R}_3 \\ \\ \text{N} \\ \\ \text{R}_1 - \text{C} - \text{R}_2 \end{array}$ IMINE Naming: -imine	$\text{R} - \text{N} = \text{C} = \text{O}$ ISOCYANATE Naming: -yl isocyanate	$\text{R}_1 - \text{N} = \text{N} - \text{R}_2$ AZO COMPOUND Naming: azo-	$\text{R} - \text{SH}$ THIOL Naming: -thiol	$\text{R} - \text{C}_6\text{H}_5$ ARENE Naming: -yl benzenne

Hydrocarbons
 Oxygen heteroatomics
 Halogen heteroatomics
 Carbonyl compounds
 Nitrogen-based compounds
 Sulfur containing
 Aromatics