



ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

ALCANOS

Los alcanos **son hidrocarburos saturados**, están formados exclusivamente por carbono e hidrógeno y únicamente hay enlaces sencillos en su estructura.

Fórmula general: **C_nH_{2n+2}** donde "n" represente el número de carbonos del alcano.

Esta fórmula nos permite calcular la fórmula molecular de un alcano. Por ejemplo para el alcano de 5 carbonos: $C_5H_{[(2 \times 5) + 2]} = C_5H_{12}$

Serie homóloga.- Es un conjunto de compuestos en los cuales cada uno difiere del siguiente en un grupo metileno ($-CH_2-$), excepto en los dos primeros.

Serie homóloga de los alcanos

Fórmula molecular	Nombre	Fórmula semidesarrollada
CH_4	Metano	CH_4
C_2H_6	Etano	CH_3-CH_3
C_3H_8	Propano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
C_4H_{10}	Butano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
C_5H_{12}	Pentano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_6H_{14}	Hexano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_7H_{16}	Heptano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
C_9H_{20}	Nonano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
$C_{10}H_{22}$	Decano	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

La terminación sistémica de los alcanos es **ANO**.



ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

a) Propiedades y usos de los alcanos.-

- El estado físico de los 4 primeros alcanos: **metano, etano, propano y butano** es gaseoso. Del pentano al hexadecano (16 átomos de carbono) son líquidos y a partir de heptadecano (17 átomos de carbono) son sólidos.
- El punto de fusión, de ebullición y la densidad aumentan conforme aumenta el número de átomos de carbono.
- Son insolubles en agua
- Pueden emplearse como disolventes para sustancias poco polares como grasas, aceites y ceras.
- El gas de uso doméstico es una mezcla de alcanos, principalmente propano.
- El gas de los encendedores es butano.
- El principal uso de los alcanos es como combustibles debido a la gran cantidad de calor que se libera en esta reacción. Ejemplo:



b) Nomenclatura de alcanos

Las reglas de nomenclatura para compuestos orgánicos e inorgánicos son establecidas por la Unión Internacional de Química pura y aplicada, IUPAC (de sus siglas en inglés).

A continuación se señalan las reglas para la nomenclatura de alcanos. Estas reglas constituyen la base de la nomenclatura de los compuestos orgánicos.

1.- La base del nombre fundamental, es la **cadena continua más larga de átomos de carbono**.

2.- La numeración **se inicia por el extremo más cercano a una ramificación**. En caso de encontrar dos ramificaciones a la misma distancia, se empieza a numerar por el extremo más cercano a la ramificación de menor orden alfabético. Si se encuentran dos ramificaciones del mismo nombre a la misma distancia de cada uno de los extremos, se busca una tercera ramificación y se numera la cadena por el extremo más cercano a ella.



ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

3.- Si se encuentran dos o más cadenas con el mismo número de átomos de carbono, **se selecciona la que deje fuera los radicales alquilo más sencillos**. En los isómeros se toma los lineales como más simples. El n-propil es menos complejo que el isopropil. El ter-butil es el más complejo de los radicales alquilo de 4 carbonos.

4.- Cuando en un compuesto **hay dos o más ramificaciones iguales**, no se repite el nombre, **se le añade un prefijo numeral**. Los prefijos numerales son:

Número	Prefijo
2	di ó bi
3	tri
4	tetra
5	penta
6	hexa
7	hepta

6.- Se escriben **las ramificaciones en orden alfabético** y el nombre del alcano que corresponda a la cadena principal, como una sola palabra junto con el último radical.

7.- Por convención, los números y las palabras se separan mediante un guión, y los números entre sí, se separan por comas.

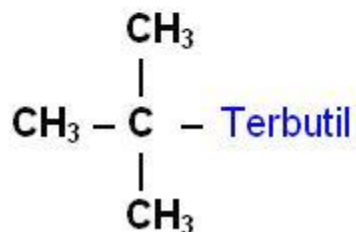
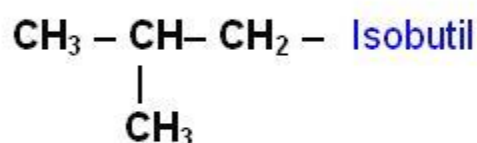
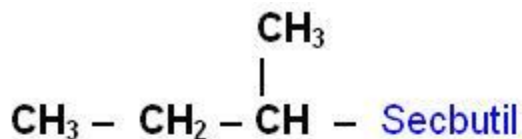
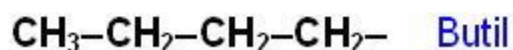
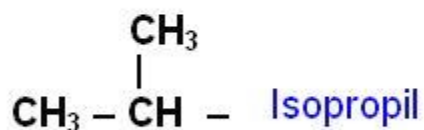
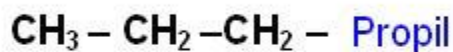
Radicales alquilo

Cuando alguno de los alcanos pierde un átomo de hidrógeno se forma un **radical alquilo**. Estos radicales aparecen como ramificaciones sustituyendo átomos de hidrógeno en las cadenas.



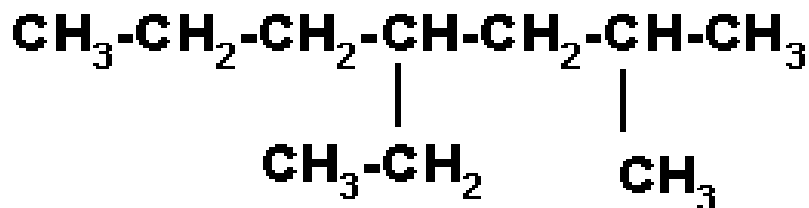
ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

Los radicales alquilo de uso más común son:



Ejemplos de nomenclatura de alcanos

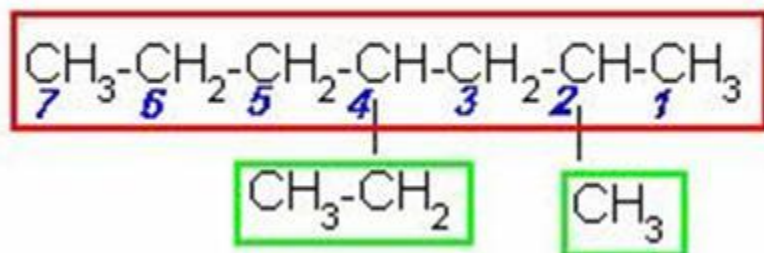
1) EJEMPLO



Buscamos la cadena de carbonos continua más larga y numeramos por el extremo más cercano a un radical, e identificamos los que están presentes.



ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

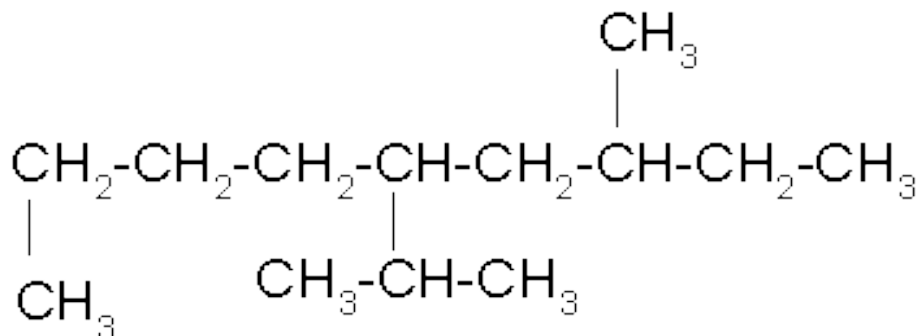


4-ETIL-2-METILHEPTANO

La cadena continua más larga tiene 7 carbonos y se empezó la numeración por el extremo derecho porque es el más cercano a un radical. . Identificamos los radicales y el número del carbono al que están unidos, los acomodamos en orden alfabético y unido el último radical al nombre de la cadena.

4-ETIL-2-METILHEPTANO

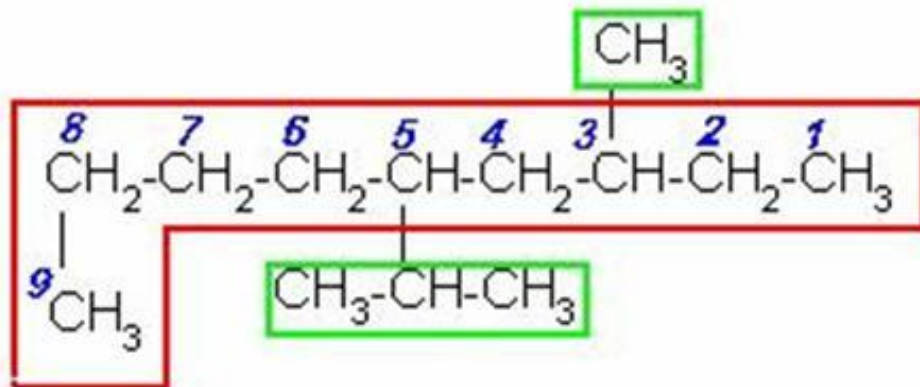
2) EJEMPLO



Buscamos la cadena continua de carbonos más larga, la cual no tiene que ser siempre horizontal. Numeramos por el extremo más cercano a un radical, que es el derecho. Ordenamos los radicales en orden alfabético y unimos el nombre de la cadena al último radical.

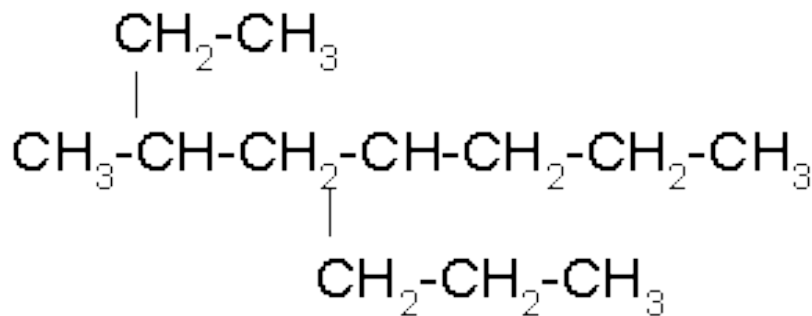


ELVER ANTONIO RIVAS CÓRDOBA

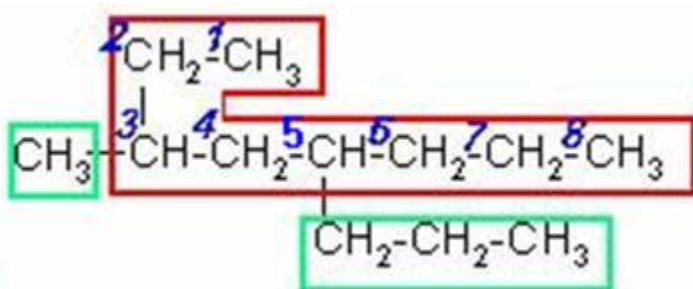


5-ISOPROPIL-3-METILNONANO

3) EJEMPLO



Buscamos la cadena de carbonos continua más larga, numeramos por el extremo más cercano al primer radical, que en este caso es del lado izquierdo. Nombramos los radicales con su respectivo número en orden alfabético y unimos el nombre de la cadena la último radical.

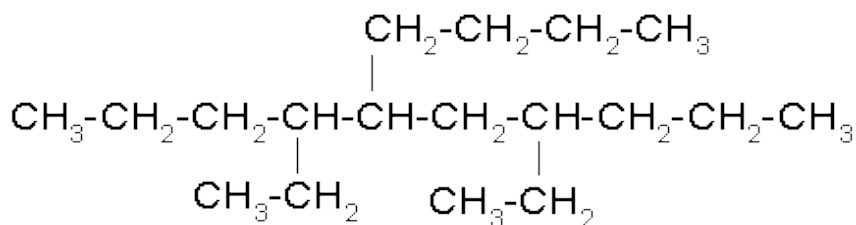


3-METIL-5- PROPILOCTANO



ELVER ANTONIO RIVAS CÓRDOBA

4)

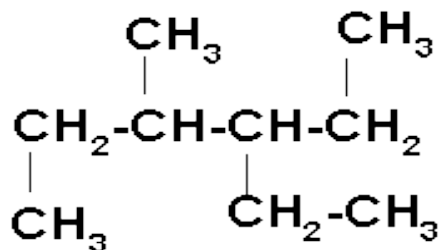


Selecciona la cadena continua de carbonos más larga. Al tratar de numerar observamos que a la misma distancia de ambos extremos hay un radical etil, entonces nos basamos en el siguiente radical, el n-butil para empezar a numerar.

$ \begin{array}{ccccccccccc} & & & & \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 & & & & & & \\ & & & & & & & & & & \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 & & & & & & & & & & \\ & & & & & & & & & & \\ & & & \text{CH}_3-\text{CH}_2 & & & \text{CH}_3-\text{CH}_2 & & & & \end{array} $	<p>5-n -BUTIL-4,7-DIETILDECANO</p>
---	---

Recuerde que el n-butil por tener guión se acomoda de acuerdo a la letra b, y no con la n. **5-n -BUTIL-4,7-DIETILDECANO**

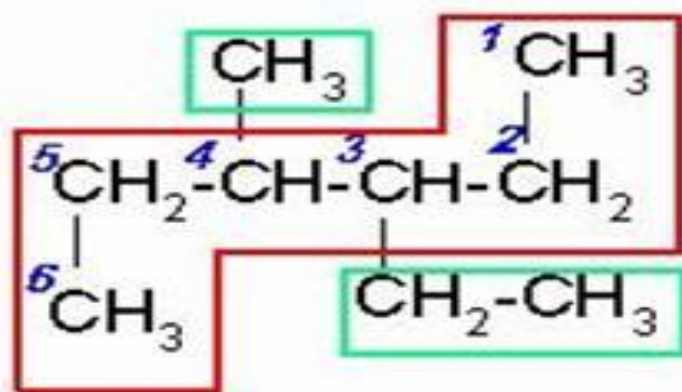
5) EJEMPLO



Al seleccionar la cadena de carbonos continua más larga observamos que a la misma distancia de cada extremo hay un radical, un metil y un etil, entonces iniciamos la numeración por el extremo más cercano al etil ya que es el radical de menor orden alfabético.



ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

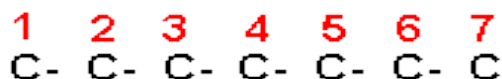


3-ETIL-4-METILHEXANO

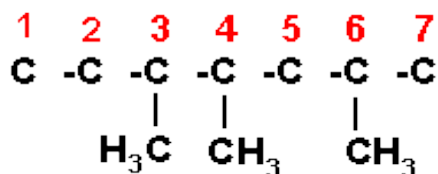
Ejemplos de nombre a estructura.

6) EJEMPLO 3,4,6-TRIMETIL HEPTANO

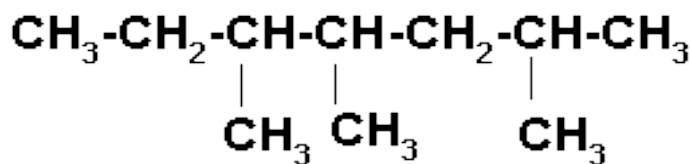
La cadena heptano tiene 7 átomos de carbono. Los numeramos de izquierda a derecha, pero se puede hacer de izquierda a derecha.



Ahora colocamos los radicales en el carbono que les corresponda. Tenga cuidado de colocar el radical por el enlace libre.



Como el carbono forma 4 enlaces, completamos nuestra estructura con los hidrógenos necesarios para que cada uno tenga sus 4 enlaces.





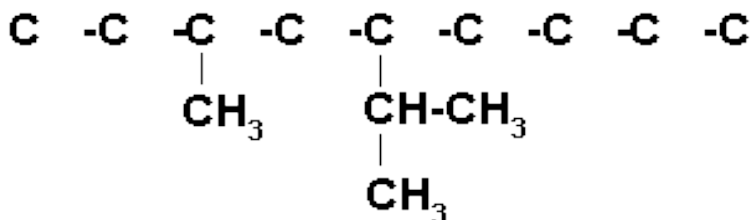
ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

7) EJEMPLO 3-METIL-5-ISOPROPILNONANO

Nonano es una cadena de 9 carbonos.

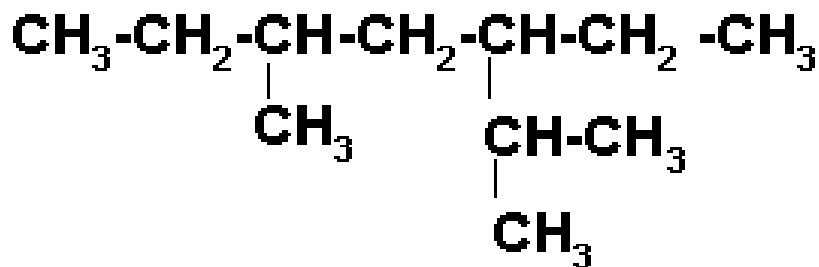


Colocamos los radicales



Los radicales pueden acomodarse de diferentes formas, siempre y cuando conserve su estructural.

Finalmente completamos con los hidrógenos necesarios para que cada carbono tenga sus 4 enlaces.





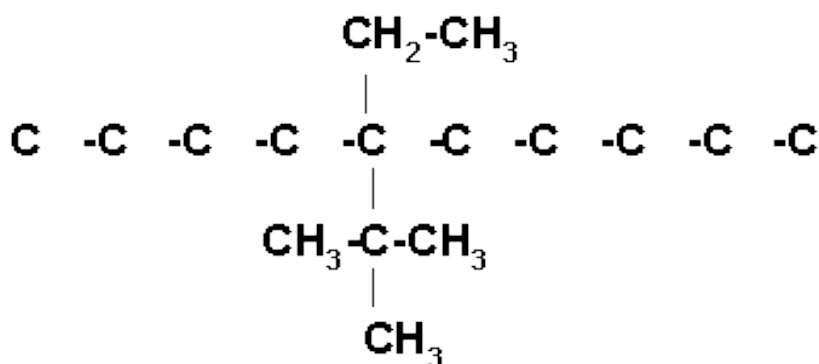
ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

8) EJEMPLO 5-TER-BUTIL-5-ETILDECANO

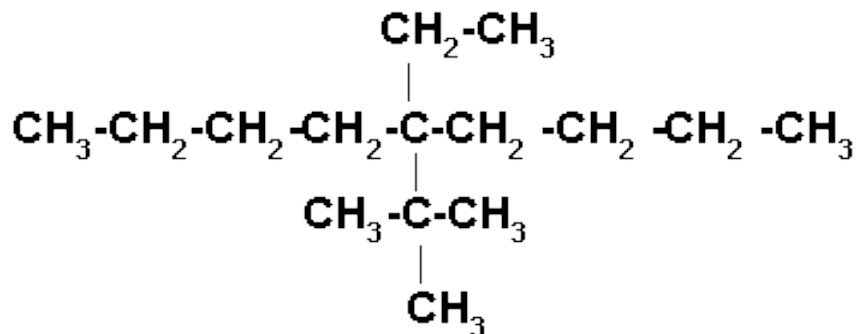
Decano es una cadena de 10 carbonos.



Los dos radicales de la estructura están en el mismo carbono por lo tanto se coloca uno arriba y el otro abajo del carbono # 5, indistintamente..



Completamos con los hidrógenos





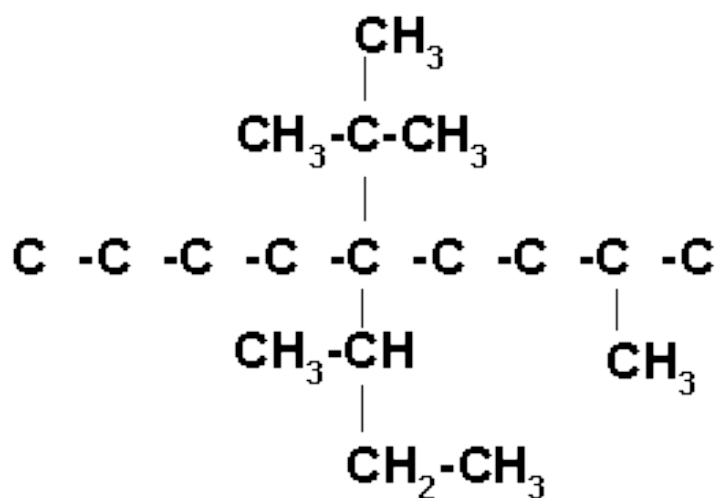
ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

9) EJEMPLO 5-SEC-BUTIL-5-TER-BUTIL-8-METILNONANO

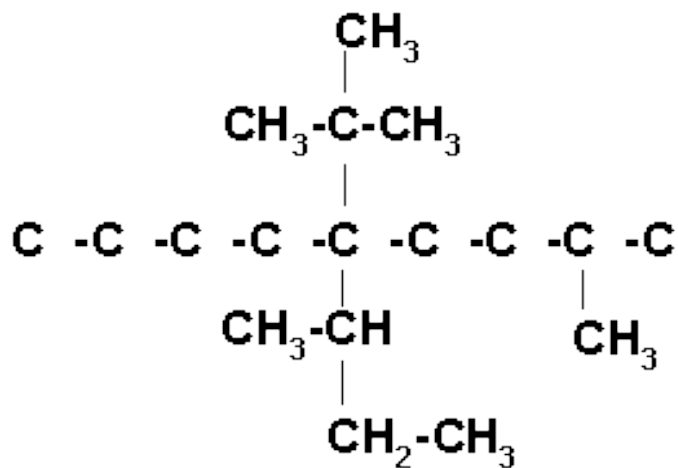
Nonano es una cadena de 9 carbonos.



Colocamos los radicales.



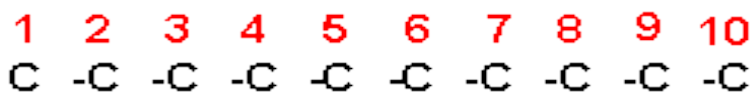
Ahora completamos con hidrógeno para que cada carbono tenga 4 enlaces.



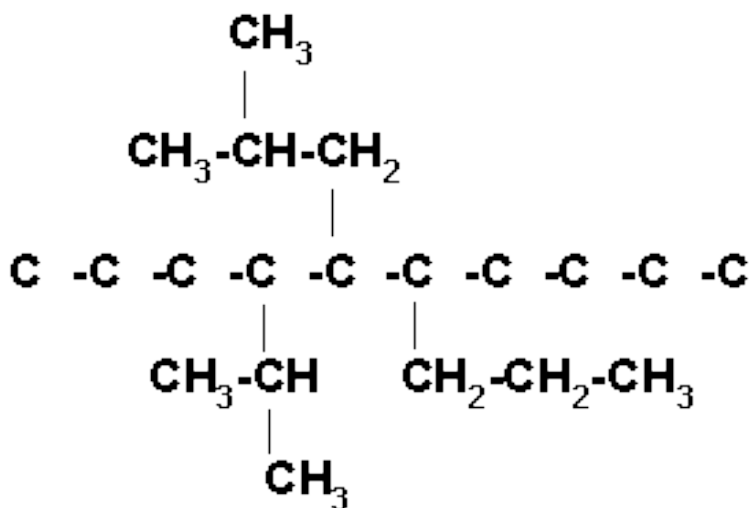

 ELVER ANTONIO
 RIVAS CORDOBA

10) EJEMPLO 5-ISOBUTIL-4-ISOPROPIL-6-n-PROPILDECANO

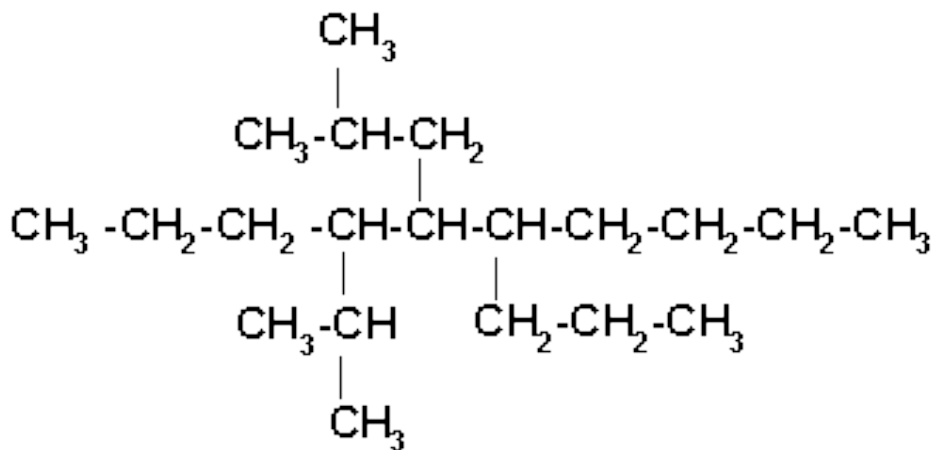
Decano es una cadena de 10 carbonos que numeramos de izquierda derecha.



Colocamos los radicales cuidando de acomodarlos en forma correcta.



Contamos los enlaces para poner los hidrógenos necesarios para completar 4 enlaces a cada carbono.





ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

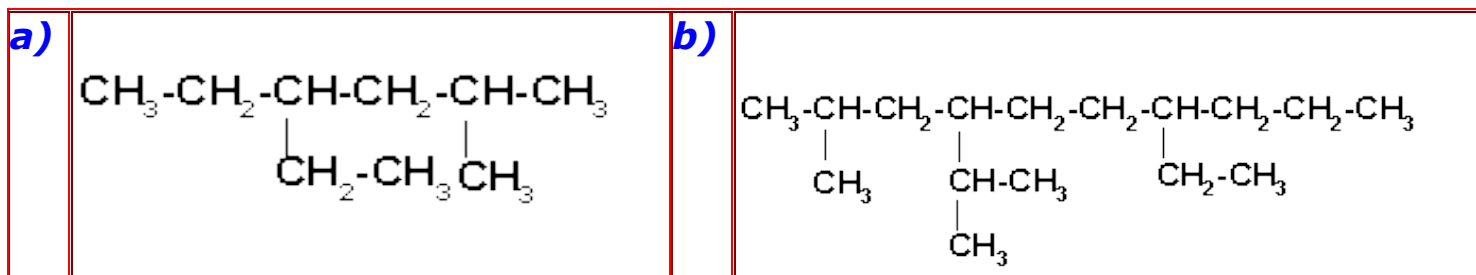
EJERCICIO DE APLICACIÓN O TALLER

Lea detenidamente las reglas de nomenclatura y resuelva los siguientes ejercicios aplicando dichas reglas.

I. Escriba en su cuaderno, la estructura correcta para cada uno de los siguientes nombres.

- 1) 3-etil-2,3-dimetilpentano
- 2) 2-metilbutano
- 3) 4-etil-2,2,5,6-tetrametilheptano
- 4) 5-ter-butil-3-etil-5-isopropiloctano
- 5) 5-sec-butil-4-n-propilnonano

II. Copie las siguientes estructuras. Señale la cadena principal, su numeración y escriba el nombre correcto para cada estructura.





ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

<p>c)</p> $\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & & & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & & \text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \end{array}$	<p>d)</p> $\begin{array}{ccccccccccc} & & & & & & \text{CH}_3 & & & & \\ & & & & & & & & & & \\ & & & & & & \text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 & & \\ & & & & & & & & & & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & & \text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 & \end{array}$
<p>e)</p> $\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & \\ & & \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \end{array}$	<p>f)</p> $\begin{array}{ccccccccccc} \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & -\text{C} & -\text{CH}_3 & & \text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$
<p>g)</p> $\begin{array}{ccccccccccc} \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & & \text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & \end{array}$	<p>h)</p> $\begin{array}{ccccccccccc} \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & & & & & & & & \\ & & & & & & & & & & \\ \text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & -\text{C} & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & & & & \text{CH}_3 & \end{array}$
<p>i)</p> $\begin{array}{cccc} \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & \\ & \text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \end{array}$	<p>j)</p> $\begin{array}{ccccccccccc} & & & & & & \text{CH}_3 & & & & \\ & & & & & & & & & & \\ & & & & & & \text{CH}_3 & -\text{C} & -\text{CH}_3 & & \\ & & & & & & & & & & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & & \text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \end{array}$



ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

TAREA

Resuelva los siguientes ejercicios y entregue su tarea al profesor en la próxima Clase.

I. ESCRIBA LA ESTRUCTURA QUE CORRESPONDA A LOS SIGUIENTES NOMBRES.

- 1) 3-etil-4-isopropil-5-metilheptano
- 2) 5-sec-butil-5-ter-butildecano
- 3) 2,3-dimetilbutano
- 4) 3-metil-4-n-propiloctano
- 5) 4-etil-4-isobutil-7,7-dimetilnonano

II. ESCRIBA EL NOMBRE CORRECTO DE LAS SIGUIENTES ESTRUCTURAS. SEÑALE LA CADENA PRINCIPAL Y SU NUMERACIÓN.

<p>a)</p> $\begin{array}{cccccccc} \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & \\ & \text{CH}_2 & & \text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 & & \\ & & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & & & & \end{array}$	<p>b)</p> $\begin{array}{cccccccc} & & & & & & \text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ & & & & & & & \\ & & & \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 & \text{CH}_3 & \end{array}$
<p>c)</p> $\begin{array}{cccccccc} & & & \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 & & \\ & & & & & & & \\ \text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 & & \\ & & & & & & & \\ \text{CH}_3 & & \text{CH}_2 & & \text{CH}_2 & -\text{CH}_3 & & \\ & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & & \end{array}$	<p>d)</p> $\begin{array}{cccc} & & & \text{CH}_3 \\ & & & \\ \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & & & \\ & \text{CH}_3 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 & \end{array}$



ELVER ANTONIO
RIVAS CÓRDOBA

e)	CH_4	f)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
g)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	h)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
i)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	j)	CH_3-CH_3