

c) Reacción de Würtz

Los derivados monohalogenados (halogenuros de alquilo) se hacen reaccionar con sodio metálico. Este método duplica el número de átomos de carbono de la cadena inicial y está limitado a la obtención de alcanos simétricos. En la preparación de alcanos asimétricos se obtienen mezclas de hidrocarburos difíciles de separar y además el rendimiento del alcano deseado es bajo.



Ejemplo:



RESUELVE LA ACTIVIDAD 12.8

Usos

Los alcanos se utilizan principalmente como combustibles y para obtener productos que son materias primas de la petroquímica, los líquidos se usan como disolventes.

LECTURAS DE ENRIQUECIMIENTO

LE 12.1 Propiedades fisiológicas de los alcanos

Las propiedades fisiológicas de los alcanos varían de forma regular a medida que avanzamos en la serie homóloga. El metano aparece como totalmente inerte en cuanto a la fisiología. Podemos respirar una mezcla de 80% de metano y 20% de oxígeno sin que se presenten efectos de enfermedad. Sin embargo, esta mezcla sería inflamable y no se debe permitir fuego o chispa de ningún tipo en una atmósfera que contenga metano. Respirar una atmósfera de metano puro (el "gas" de una estufa) puede ocasionar la muerte, no tanto por la presencia del metano como por la ausencia de oxígeno (asfixia). Los demás alcanos gaseosos (y los vapores de los alcanos volátiles) actúan como anestésicos en concentraciones elevadas. También pueden producir asfixia por exclusión del oxígeno.

Los alcanos líquidos tienen efectos variados según la parte del cuerpo que se exponga a ellos. Sobre la piel, los alcanos disuelven los aceites corporales; el contacto repetido puede provocar dermatitis y, si se ingieren hacen poco daño al estómago; sin embargo, en los pulmones provocan "neumonía química" al disolver las moléculas grasas de las membranas celulares de los alveolos. Las células se hacen menos flexibles y los alveolos ya no pueden expeler fluidos. La acumulación de fluidos es similar a la que ocurre en el caso de neumonía viral o bacteriana. No se debe provocar el vómito a las personas que hayan tragado gasolina, destilados del petróleo u otras mezclas de alcanos líquidos, pues esto aumentaría la probabilidad de que los alcanos pasen a los pulmones.

Los alcanos líquidos más pesados, cuando se aplican a la piel, actúan como emolientes (suavizantes de la piel). Estas mezclas de alcanos, como aceite mineral, pueden utilizarse para reponer los aceites naturales de la piel que se pierden por el baño frecuente o la natación. La jalea de petróleo (una de cuyas presentaciones es la vaselina) es una mezcla semisólida de hidrocarburos que se puede aplicar como emoliente o sencillamente como capa protectora. El agua y las soluciones acuosas (p. ej. la orina) no disuelven dicha capa, lo cual explica por qué la jalea de petróleo protege la piel suave del bebé de las rozaduras del pañal.

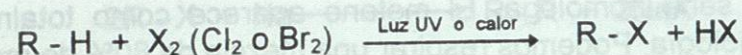
Hill, J., Feigl, D., "Química y Vida",
Publicaciones Culturales, S.A. de C.V., 1986

Resumen de reacciones de Alcanos

Propiedades químicas

Los alcanos son inertes a la mayoría de los reactivos.

A) Halogenación

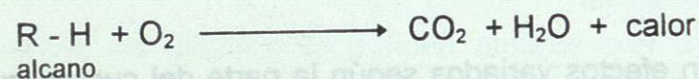


alcano

halogenuro
de alquilo

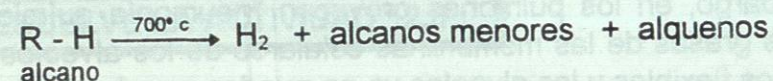
La facilidad con la cual se sustituyen los hidrógenos en la halogenación, sigue el siguiente orden: terciarios > secundarios > primarios > metano.

B) Oxidación



alcano

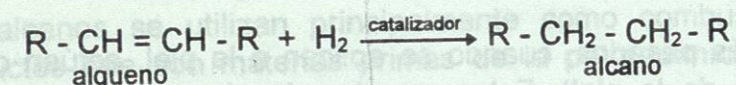
C) Cracking



alcano

Métodos de preparación

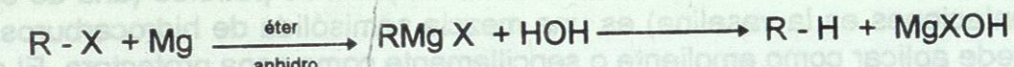
A) Reducción catalítica de alquenos.



alqueno

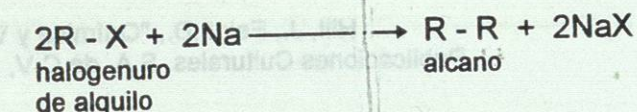
alcano

B) Reactivos de Grignard

halogenuro de
alquiloreactivo de
Grignard

alcano

C) Reacción de Würtz

halogenuro
de alquilo

alcano

Actividad 12.1 Nomenclatura de alcanos

- 1.- Escribe la fórmula molecular, la fórmula estructural semidesarrollada y el nombre de los primeros cuatro alcanos de la serie normal.

Fórmula molecular

Fórmula estructural

Nombre

- 2.- Escribe las fórmulas estructurales semidesarrolladas para los nombres de los primeros cuatro alcanos de la serie normal.

- 2.- Escribe la fórmula estructural de los alcanos que tienen los siguientes nombres comunes.

Isobutano

Isopentano

Isohexano

neopentano

1.- Escribe la fórmula estructural semidesarrollada y el nombre de los cinco isómeros del hexano (C₆H₁₄).
 Los alcanos son inertes a la mayoría de los reactivos.

Nombre	Fórmula estructural	Fórmula molecular
--------	---------------------	-------------------



La facilidad con la cual se sustituyen los hidrógenos en la halogenación, sigue el siguiente orden: terciarios > secundarios > primarios > metano.

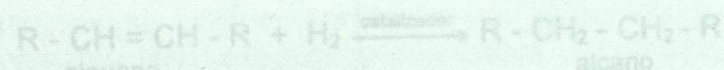
B) Oxidación



3.- Explica qué significa la n antes del nombre del alcano.
 Ejemplos: n-pentano, n-hexano.

C) Cracking

A) Reducción catalítica de alquenos



Actividad 12.2 Isómeros

1.- Escribe las fórmulas estructurales (semidesarrolladas) para los tres isómeros del pentano con fórmula molecular C₅H₁₂.

C) Reacción de Würtz



2.- Escribe las fórmulas estructurales (semidesarrolladas) para los cinco isómeros del hexano (C₆H₁₄)

c) Un carbono terciario es aquel que está unido a

d) Un carbono cuaternario es aquel que está unido a

e) Los átomos de hidrógeno unidos a un carbono primario

3.- Escribe las fórmulas estructurales (semidesarrolladas) para los nueve isómeros del heptano (C₇H₁₆)

f) Los átomos de hidrógeno unidos a un carbono secundario

g) Los átomos de hidrógeno unidos a un carbono terciario

h) ¿Existen átomos de hidrógeno unidos a un carbono cuaternario?

i) ¿Por qué?

4.- En los siguientes ejemplos, indica su fórmula molecular y cuáles son isómeros funcionales y cuáles isómeros de cadena.

2.- a) ¿Cuántos átomos de hidrógeno pueden estar unidos a un carbono primario?
 a) $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-CH}_3$ b) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=O}$

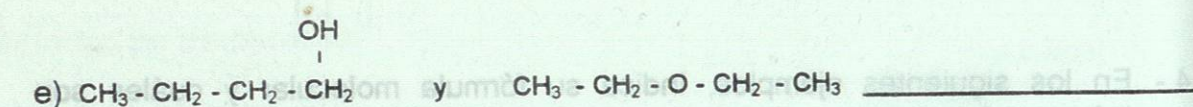
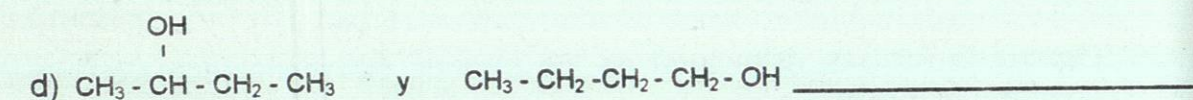
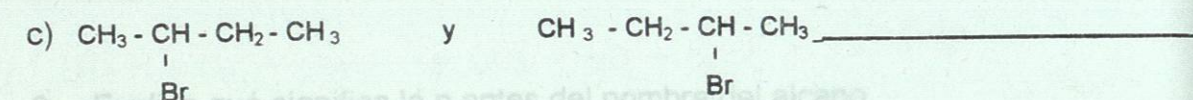
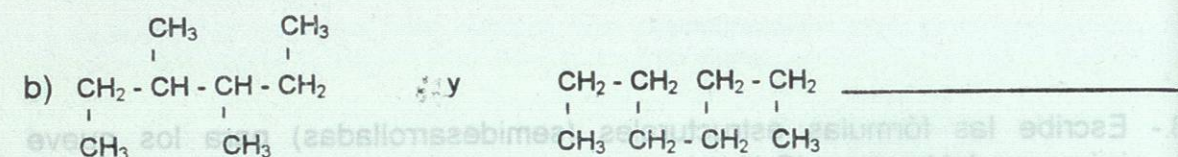
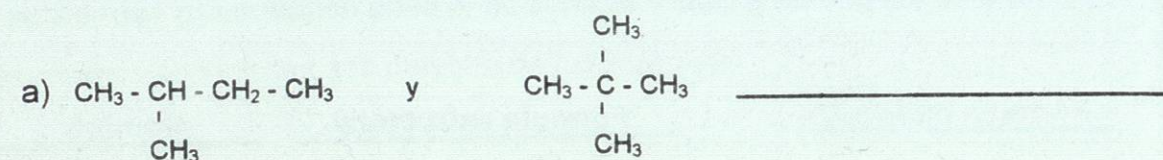
b) ¿Cuántos átomos de hidrógeno pueden estar unidos a un carbono secundario?

d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ e) $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{-CH}_3$ f) $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{-CH}_3$

g) $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3$ h) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ i) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

d) ¿Cuántos átomos de hidrógeno pueden estar unidos a un carbono terciario?

5.- En los siguientes pares de fórmulas estructurales, ¿se presenta isomería entre ellas, o se trata del mismo compuesto?



Actividad 12.3 Tipos de átomos de carbono e hidrógeno

1.- Completa lo siguiente:

Los átomos de carbono se clasifican de acuerdo al número de átomos de carbono a los que están unidos.

a) Un carbono primario es aquel que está unido a _____

b) Un carbono secundario es aquel que está unido a _____

c) Un carbono terciario es aquel que está unido a _____

d) Un carbono cuaternario es aquel que está unido a _____

e) Los átomos de hidrógeno unidos a un carbono primario se llaman _____

f) Los átomos de hidrógeno unidos a un carbono secundario se llaman _____

g) Los átomos de hidrógeno unidos a un carbono terciario se llaman _____

h) ¿Existen átomos de hidrógeno cuaternario? _____

i) ¿Por qué? _____

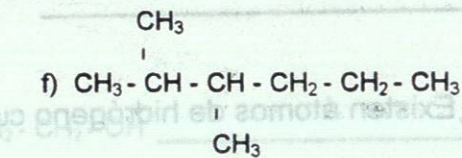
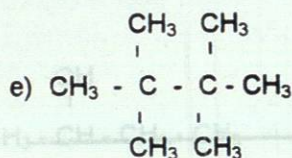
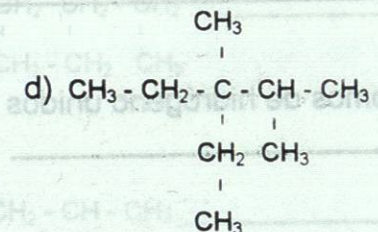
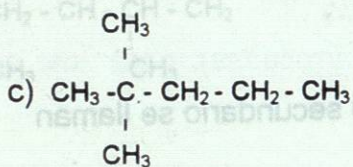
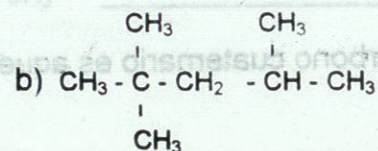
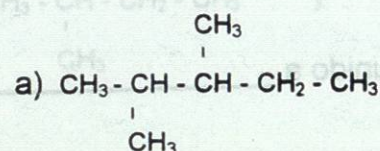
2.- a) ¿Cuántos átomos de hidrógeno pueden estar unidos a un carbono primario? _____

b) ¿Cuántos átomos de hidrógeno pueden estar unidos a un carbono secundario? _____

c) ¿Cuántos átomos de hidrógeno pueden estar unidos a un carbono terciario? _____

d) ¿Cuántos átomos de hidrógeno pueden estar unidos a un carbono cuaternario? _____

3.- En las siguientes fórmulas de alcanos, encierra en un círculo los carbonos primarios, en un cuadrado los carbonos secundarios, en un triángulo los carbonos terciarios. Marca con una cruz los carbonos cuaternarios.



Actividad 12.4 Nomenclatura sistemática (grupos alquílicos)

1.- Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes grupos alquilo:

a) ter- butil (t-butilo)

b) sec-butil (s-butilo)

c) n-butil

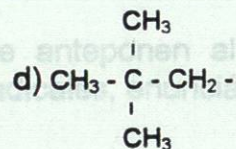
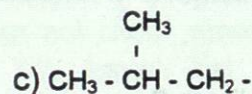
d) etil

e) isopropil

2.- Escribe el nombre de las siguientes fórmulas de radicales alquílicos:

a) $\text{CH}_3 -$

b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$



3.- En las siguientes fórmulas de alcanos, encierra en un cuadrado los carbonos primarios, en un triángulo los carbonos secundarios, en un círculo los carbonos terciarios. Marca con una cruz los carbonos cuaternarios.

e) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$

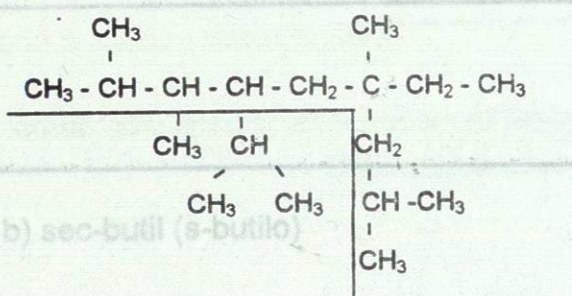
3.- Elabora una tabla con los principales radicales alquílicos, que describa el hidrocarburo del que derivan su nombre y su clasificación como primario, secundario o terciario:

Hidrocarburo del que derivan	Grupos Alquilo	Nombre	Clasificación (primario, secundario o terciario)
CH_4 metano			
$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ etano			
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ propano			
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ butano			
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$ isobutano			

1.- Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes grupos alquilo:

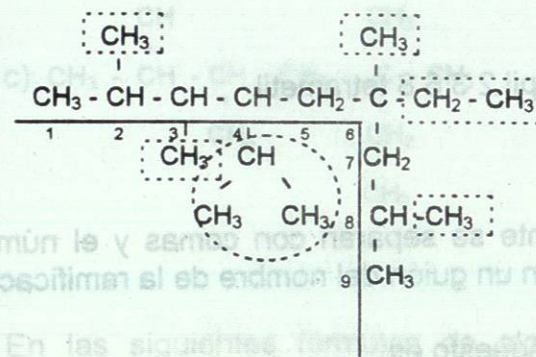
Actividad 12.5 Reglas de nomenclatura IUPAC

1.- Escribe el nombre sistemático del siguiente alcano:



Sigamos paso a paso las indicaciones que se dan a continuación:

- Encuentra la cadena más larga de átomos de carbono y escribe el nombre del alcano de cadena normal correspondiente. (nonano)
- Numera la cadena empezando por el extremo más próximo a donde exista una ramificación (sustituyente). Procura que las ramificaciones queden en los carbonos con el número más bajo posible.
- Si la cadena puede numerarse a partir de cualquiera de los dos extremos, se prefiere aquel en el que las ramificaciones queden en los carbonos con el número más bajo posible.



Esta es la numeración correcta, ya que los sustituyentes (radicales) quedan en posiciones 2, 3, 4, 6, 6 y 8 (suman 29). Si se numerara empezando por el otro extremo, en forma incorrecta, los sustituyentes quedarían en posiciones 2, 4, 4, 6, 7 y 8 (suman 31).

- Identifica cada sustituyente unido a la cadena principal y nómbralos, indicando su posición mediante un número correspondiente al átomo de carbono al cual se encuentra unido.
2 metil, 3 metil, 4 isopropil, 6 metil, 6 etil, 8 metil
- Se anteponen al nombre de la cadena (nonano), los nombres de los radicales, enunciándolos por orden alfabético*.