

PROPÓSITO:

Explica los principios de la nomenclatura síntesis y obtención de hidrocarburos y deduce su importancia mediante la resolución de guía de trabajo alusiva al tema para tener herramientas reflexivas frente al uso de combustibles fósiles y su impacto en el medio ambiente.

MOTIVACIÓN:

07.04.2021 - American Chemical Society (ACS)

¿Biocombustibles de la fábrica de cerveza?

Separación de los residuos de cerveza en proteínas para alimentos y fibra para biocombustibles

EXPLICACIÓN:

Los **hidrocarburos alifáticos** son los compuestos orgánicos no derivados del benceno. Están formados por átomos de carbono e hidrógeno, formando cadenas, las cuales pueden ser abiertas o cerradas.

Los hidrocarburos pueden encontrarse unidos por enlaces simples, dobles o triples. Como el **carbono** es trivalente, está compartiendo dos electrones en cada enlace, y el hidrógeno, que solamente tiene un electrón, sólo necesita un enlace para poder juntarse con el carbono.

Los hidrocarburos alifáticos son ampliamente utilizados como disolventes, pues pueden disolver sustancias aceitosas, grasas, resinas o incluso caucho y otras sustancias, hecho muy útil en la industria de obtención de sustancias como pinturas, pegamentos, y un largo etc., así como también son de gran utilidad en la síntesis en química orgánica, donde son a menudo utilizados como materia prima.

Dentro del grupo de hidrocarburos alifáticos de cadena abierta tenemos a los **alcanos, alquenos y alquinos**, diferentes en base a la naturaleza de sus enlaces, y dentro del grupo de hidrocarburos de cadena cerrada, tendremos a aquellos compuestos que se cierran su cadena formando un anillo sin ser derivados del benceno, como por ejemplo, los cicloalcanos.

Los hidrocarburos alifáticos pueden ser **“no saturados”**, en los casos de las cadenas unidas con dobles o triples enlaces, o **saturados**, cuando todos los enlaces que conforman la molécula son de tipo simple.

Los hidrocarburos alifáticos se subdividen en: alcanos, alquenos y alquinos.

- **Alcanos:** Son hidrocarburos alifáticos, también conocidos como de cadena abierta, constituidos por carbonos e hidrógenos unidos por enlaces sencillos.

Responden a la fórmula C_nH_{2n+2} , de donde n es el número de carbonos. Para nombrar a este tipo de hidrocarburos, se debe ver el número de carbonos que posea la cadena, de manera que podamos anteponer el prefijo griego (met, et, prop, but, etc), añadiendo la terminación -ano.

Los primeros de la serie son:

Metano: CH₄

Etano: CH₃-CH₃

Propano: CH₃-CH₂-CH₃

Butano: CH₃-CH₂-CH₂-CH₃

Los hidrocarburos alifáticos saturados, siguen la fórmula de tipo C_nH_{2n+2} , de donde n hace referencia al número de átomos de carbono. Estos compuestos que poseen el mismo grupo funcional (el enlace), pero tienen diferente número de átomos, forman lo que se conoce como **serie homóloga**.

Los hidrocarburos alifáticos pueden ser **“no saturados”**, en los casos de las cadenas unidas con dobles o triples enlaces, o **saturados**, cuando todos los enlaces que conforman la molécula son de tipo simple.

Los hidrocarburos alifáticos se subdividen en: alcanos, alquenos y alquinos.

- **Hidrocarburos Saturados Alcanos:** Son hidrocarburos alifáticos, también conocidos como de cadena abierta, constituidos por carbonos e hidrógenos unidos por enlaces sencillos. Responden a la fórmula C_nH_{2n+2} , de donde n es el número de carbonos. Presentan enlaces sencillos entre sus átomos de carbono. (Enlaces sigma).

Cual sería la fórmula molecular para un hidrocarburo cuando $n=3$



Los alcanos utilizan el sufijo ANO para indicar que los enlaces entre los átomos de carbono son sencillos.

Se llaman también parafinas, son poco reactivos debido a los enlaces sencillos (saturados)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS • Las propiedades físicas cambian en función del peso molecular.

- El punto de ebullición sube en función del peso molecular, hasta C4 aparecen como gases.
- Los puntos de ebullición de los hidrocarburos ramificados son menores que los de los hidrocarburos lineales, a igual número de carbonos.
- Respecto al punto de fusión las moléculas redondeadas se empaquetan mejor que las lineales y tienen mayores puntos de fusión.

Prefijos que se utilizan para indicar la cantidad de carbonos de la cadena principal:

Met: 1 carbono

Et : 2 carbonos

Prop: 3 carbonos

But: 4 carbonos

Pent: 5 carbonos

Hex: 6 carbonos

Hept: 7 Carbonos

Oct: 8 Carbonos

Non: 9 Carbonos

Dec: 10 Carbonos

Undec: 12 Carbonos

Estados de Agregación de los alcanos:

Cuando el máximo de carbonos es : gaseosos (metano, etano, propano, butano, pentano)

Desde 6 carbonos hasta 12 carbonos: se encuentran en estado líquido.

Cadenas de más de 12 carbonos: estado aceitoso y sólido.

Nomenclatura de alcanos:

1. encontrar la cadena carbonada más larga, debe ser continua. Señalar esta cadena.
2. identificar las ramificaciones.
3. determinar por cual extremo se debe numerar la cadena(por el extremo donde esté más cerca la primera ramificación).
4. nombrar las ramificaciones en "ORDEN ALFABÉTICO"
5. Las ramificaciones iguales se ubican mencionando el carbono donde se ubica esta ramificación (si en el mismo carbono hay dos ramificaciones iguales se debe mencionar dos veces el número del carbono donde se encuentren estas ramificaciones) , de ser necesario se utilizaran los prefijos :

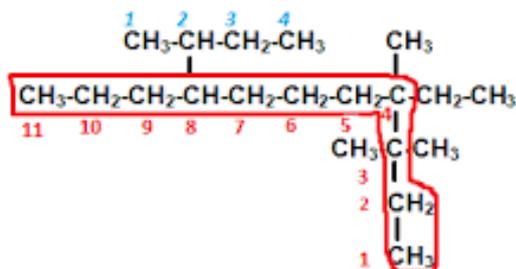
Di: si la ramificación se repite 2 veces

Tri: si la ramificación se repite 3 veces

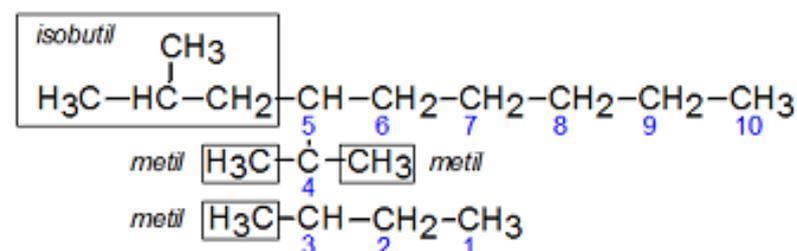
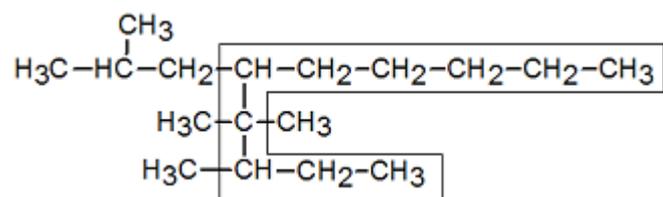
Tetra: si la ramificación se repite 4 veces

6. indicar el prefijo que indica cantidad de carbonos de la cadena mas larga y utilizar el sufijo ANO.

Ejemplo:



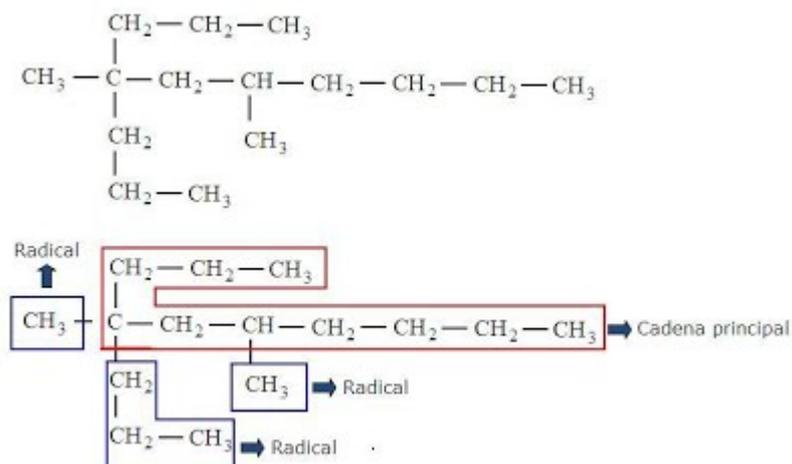
Identificar los radicales o sustituyentes nombrándolos en orden alfabético
otro ejemplo de selección de cadena mas larga e identificación de sustituyentes



en este ejercicio se muestra como se debe numerar la cadena . el nombre para este compuestos es: 5

isobutil-3,4,4 trimetil decano

Para el siguiente hidrocarburo se puede observar la seleccion de la cadena más larga y los radicales o sustituyentes. el nombre para este hidrocarburo sera:



4 isopropil-4,6-dimetil- decano.

observe los siguientes videos para ayudarse en el proceso

<https://www.youtube.com/watch?v=3TmTDYyQBjo>

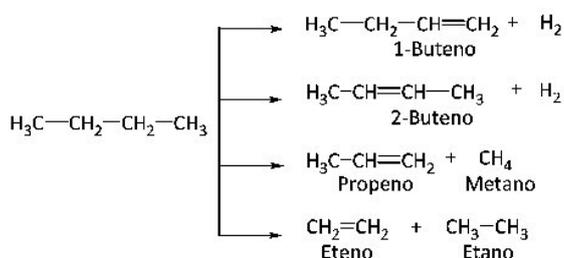
<https://www.youtube.com/watch?v=IH5duXi1xis>

REACCIONES DE LOS ALCANOS: Las **reacciones** más importantes de los **alcanos** son la pirólisis, la combustión y la halogenación.

1. Pirolisis:

2.5.3. Pirólisis

- Es la descomposición térmica de alcanos conocida como craqueo.
- Se obtienen alquenos y alcanos de menor peso molecular.
- La reacción transcurre a través de radicales libres formados por ruptura fotoquímica de enlaces C-C y C-H.



27

2.

1. Combustión

- Esta reacción se utiliza como fuente de calor. La combustión es una reacción de oxidación en la cual los alcanos se transforman en dióxido de carbono y agua.

Reacción General:



Ejemplos:



3. Halogenación: esta es una reacción de sustitución. en la ecuación general X_2 es el halógeno (Cloro, bromo o yodo) R-H: cadena carbonada

X_2 : halógeno (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2)

HX: ácido hidrácido(HF, HCl, HBr, HI)

R-X : halogenuro de alquilo



el anterior es el mecanismo de sustitución del hidrogeno del alcano por uno de los átomos de cloro.

El orden de reactividad para sustitución hidrogeno es: $3 > 2 > 1$

se pueden realizar múltiples halogenaciones para obtener alcanos mono halogenados, di halogenados, trihalogenados o tetrahalogenados.

Para nombrar los haluros de alquilo se debe tener en cuenta para el conteo de la cadena la ubicación del halógeno, y este debe formar parte de la cadena principal.

SINTESIS DE ALCANOS: proceso de obtención de un alcano a partir de otro compuesto.

1. Síntesis de Grignard: se lleva a cabo en 2 etapas:

1. etapa: obtención del reactivo de grignard a partir de la adición de Mg metálico a un halogenuro de

alquilo en presencia de éter

Éter seco

$\text{CH}_3\text{Br} + \text{Mg} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-MgBr}$ (reactivo de Grignard) Bromuro de metil magnesio

2. etapa hidratación del reactivo de Grignard:

$\text{CH}_3\text{-MgBr} + \text{H-OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-H} + \text{Mg(OH) Br}$. Se puede escribir directamente: CH_4

Obtener propano a partir de cloro propano:

Eter

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl} + \text{Mg} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{MgCl}$

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{MgCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{Mg(OH)Cl}$

2. Síntesis de Wurtz: permite ampliar la cadena. Este método de obtención de alcanos se debe a Adolfo Wurtz.

La reacción general:

$\text{R-X} + 2\text{Na} + \text{X-R} \longrightarrow \text{R-R} + \text{NaX} + \text{NaX}$

EJM: obtener butano a partir de bromo etano

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + 2\text{Na} + \text{BrCH}_2\text{-CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + 2\text{NaBr}$

3. Hidrogenación de alquenos. No hay aumento de cadena carbonada. Se parte de un alqueno (hay doble enlace en la cadena) el objetivo de la hidrogenación es eliminar el doble enlace para formar un alcano.

Pd /Ni

$\text{R}=\text{R} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{R-R}$

El paladio y Níquel son los catalizadores que permiten que la reacción se lleve a cabo.

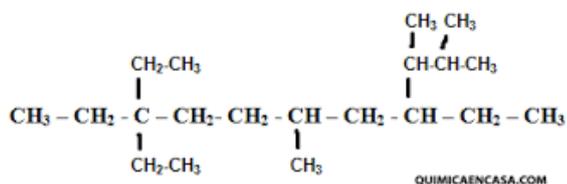
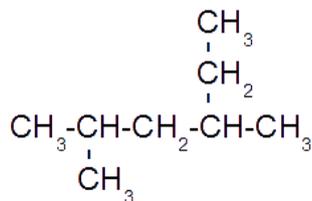
Pd/ Ni

$\text{CH}_2 = \text{CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

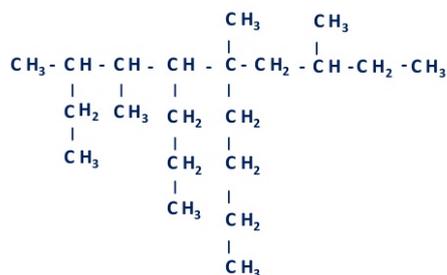
EJERCICIOS:

Escribir las fórmulas para los siguientes hidrocarburos:

1. 5,5 dietil- 2metil-4propil-decano
2. 4- isopropil- 3,3 dimetil-undecano
3. 4-etil- 5-isopropil- 3,4,7-trimetil-nonano
4. Aignar nombre para cada uno de los siguientes hidrocarburos de acuerdo con las normas de nomenclatura:



Vamos a nombrar el siguiente alcano ramificado



para los siguientes alcanos complete las reacciones:

1. 5,5 dietil- 2metil-4propil-decano + Cl₂ -----
2. 4- isopropil- 3,3 dimetil-undecano + Br₂ -----
3. 4-etil- 5-isopropil- 3,4,7-trimetil-nonano + Cl₂ -----

Obtener

1. pentano a partir de bromo pentano
2. Butano a partir de cloro butano

Obtener

1. hexano a partir de cloro propano
2. octano a partir de bromo butano
3. metano a partir de cloro metano

EVALUACIÓN:

Enlace quizz

BIBLIOGRAFÍA:

<https://www.youtube.com/watch?v=Cm8sFKQWLHU>

<https://www.youtube.com/watch?v=3TmTDYyQBjo>

<https://www.youtube.com/watch?v=IH5duXi1xis>