

Esta guía se elaboró para CONALIVI entidad ejecutora del proyecto WIKITIFLOS – Inclusión Educativa digital Colombia 2020, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AECID y la Fundación ONCE - América Latina, FOAL

QUÍMICA GRADO 11

Guía 2: Hidrocarburos

tiempo: 10 horas

Estándar básico de competencia: •Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.

DBA: Representa las reacciones químicas entre compuestos orgánicos utilizando fórmulas y ecuaciones químicas y la nomenclatura propuesta por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).

Subtemas:

- Alcanos (Reacciones, nomenclatura, formación y usos)
- Alquenos (Reacciones, nomenclatura, formación y usos)
- Alquinos (Reacciones, nomenclatura, formación y usos)

Fundamentación Teórica

¿Por qué el Carbono es tan especial?

El Carbono es un elemento impresionante. Está presente en sustancias tan variadas e importantes para nuestra vida cotidiana como las frutas, los aceites, los plásticos, los detergentes, la gasolina y el gas natural, entre otros. ¡Incluso en nuestros mismos cuerpos!

El Carbono es el centro de toda una rama de la química, conocida como Química Orgánica o Química de los compuestos del Carbono. El número de compuestos orgánicos existentes tanto naturales (sustancias que constituyen los organismos vivos: proteínas, grasas, azúcares... de ahí el

sobrenombre de Química orgánica) como artificiales (por ejemplo, los plásticos) es prácticamente infinito.

Así pues, la importancia química del carbono se puede resumir en estos 4 numerales:

- Un átomo de Carbono puede formar hasta cuatro enlaces de tipo covalente. Esto hace que sea tetravalente, ya que tiene disponible cuatro electrones para formar enlaces. Estos enlaces pueden ser sencillos, dobles o triples.
- Una clasificación que tiene el carbono es de acuerdo a su hibridación: Si todos sus enlaces carbono-carbono son simples su hibridación es sp^3 , si posee un doble enlace es sp^2 y si posee un triple enlace es sp .
- El Carbono puede enlazarse con elementos tan variados como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre, flúor, cloro, bromo, yodo, entre otros.
- El Carbono puede constituir cadenas de variada longitud, desde un átomo de carbono hasta miles; cadenas lineales, ramificadas o, incluso, cíclicas.

Hidrocarburos

¿Qué son los Hidrocarburos?

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos cuya estructura molecular se forma de la unión entre átomos de hidrógeno y carbono.

La fórmula básica de los hidrocarburos es la siguiente:



Estos compuestos orgánicos pueden encontrarse en diferentes estados de materia: líquido, gaseoso (gas natural o por condensación) y eventualmente sólido.

El petróleo (en estado líquido) y el gas natural (en estado gaseoso) son mezclas de hidrocarburos. Los hidrocarburos son la fuente de la que derivan otras sustancias orgánicas, tales como el combustible fósil.

Características de los hidrocarburos

- Son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de hidrógeno y carbono.
- No suelen ser biodegradables.
- Son hidrofóbicos, esto es, insolubles en agua.
- Son lipofílicos, es decir, solubles en solventes orgánicos.
- Cuando la combustión es óptima o completa, producen agua y dióxido de carbono.
- Cuando la combustión es inadecuada o incompleta, producen agua y monóxido de carbono o carbono (hollín).

Clasificación de los hidrocarburos

Existen dos grandes tipos de hidrocarburos. Veamos cada uno por separado.

- *Hidrocarburos aromáticos o árenos.*

Son compuestos orgánicos cíclicos caracterizados por tener un núcleo común, conocido como benceno. Puede ser de dos clases:

- Monocíclico: aquellos en los que se sustituye una molécula de hidrógeno del anillo bencénico por cadenas laterales, es decir, por residuos hidrocarbonados. Por ejemplo, Metilbenceno o Tolueno ($C_6H_5CH_3$).
- Policíclico: son los que contienen dos o más núcleos de benceno.

- *Hidrocarburos alifáticos*

Están constituidos esencialmente por hidrógeno y carbono y no tienen carácter aromático. Sus cadenas son abiertas, y pueden ser tanto lineales como ramificadas. Los hidrocarburos alifáticos se subdividen en:

- **Hidrocarburos saturados o alcanos:** son aquellos cuyos enlaces de carbono son simples. Los alcanos contienen enlaces simples de carbono-carbono. Por ejemplo, el etano
- **Hidrocarburos no saturados:** son aquellos que contienen enlaces dobles o triples de carbono-carbono. Forman parte de este grupo:
 - **Alquenos u olefinas:** con enlaces dobles de carbono-carbono ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$). Por ejemplo: el Limoneno (proveniente de los aceites cítricos).
 - **Alquinos o acetilenos** (con enlaces triples de carbono-carbono). Por ejemplo: el etino ($\text{HC}\equiv\text{CH}$).

Alcanos

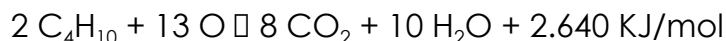
Los hidrocarburos saturados tienen todos sus átomos de carbono unidos mediante enlaces simples. También se conocen como Alcanos y siempre tendrán nombres terminados en -ano.

Los puntos de fusión y ebullición de los hidrocarburos saturados dependen del número de átomos de carbono que formen la cadena. Entre mayor sea la cantidad de átomos de carbono, más alto es el valor de estos puntos. Sin embargo, la presencia de ramificaciones disminuye el valor de los puntos de fusión y ebullición.

Los hidrocarburos saturados son insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos (benceno, éter, etc.).

Tienen poca reactividad química, pues su enlace C-H es de gran estabilidad.

La reacción de combustión es la más importante en los hidrocarburos saturados, pues dichos hidrocarburos se utilizan como combustibles, ya que son capaces de desprender gran cantidad de energía. En la combustión siempre se desprende CO₂ y agua. Tomemos como ejemplo al butano, un alcano con cuatro átomos de Carbono, utilizado como combustible para los encendedores de bolsillo:



Usos y aplicaciones de algunos alcanos:

- El Metano o gas natural es el más simple de los alcanos y lo puedes utilizar para cocinar tus alimentos.
- El hexano es un compuesto utilizado como disolvente para algunas pinturas procesos químicos y para quitar etiquetas de precios ya que disuelve el pegamento con que se adhieren.
- El alcano denominado 'butano', es un combustible que se usa en los encendedores.

Alquenos

Se caracterizan por contener al menos un enlace doble entre dos átomos de carbono.

Se nombran de forma similar a los alcanos adoptando la terminación -eno.

El caso más simple es el eteno, también llamado etileno.

El siguiente es el propeno, CH₃-CH=CH₂, que tiene tres átomos de carbono, dos de los cuales están unidos mediante un enlace doble.

Es este doble enlace quien determina las propiedades de los alquenos.

Los tres primeros miembros son gases a temperatura ordinaria (25°C), del C5 hasta el C18 son líquidos y los demás sólidos.

El punto de ebullición es un poco más bajo (algunos grados) que los alcanos, mientras que el punto de fusión es ligeramente mayor al de los alcanos.

El doble enlace puede romperse por la adición de moléculas de halógenos: F₂, Cl₂, Br₂, I₂ o de haluros de hidrógeno: HCl, HBr y HI.

Usos y aplicaciones de algunos alquenos:

- El eteno o etileno es uno de los principales alquenos. Usado para la fabricación de los plásticos de polietileno alimentos
- El eteno también se usa como catalizador para ayudar a madurar las frutas y las verduras.

Alquinos

Los hidrocarburos lineales que tienen al menos un enlace triple. Se nombran de forma similar a los alcanos adoptando la terminación -ino.

Son gases hasta el C5, líquidos hasta el C15 y luego sólidos. Sus puntos de ebullición y de fusión son más altos que los de los correspondientes alquenos y alcanos.

El triple enlace es menos reactivo que el doble enlace, pues presenta mayor estabilidad.

Usos y aplicaciones de algunos alquinos:

- El etino o acetileno es uno de los principales hidrocarburos de los alquinos. Se usa en los sopletes para soldar.

Nomenclatura de los hidrocarburos

Para nombrar los hidrocarburos se utiliza la nomenclatura IUPAC con la cual se utilizan prefijos (inicios) para indicar la cantidad de carbonos que se encuentran en la molécula, de acuerdo a la siguiente lista:

- 1 Carbono – met
- 2 Carbonos – et
- 3 Carbonos – prop
- 4 Carbonos - but
- 5 Carbonos – pent
- 6 Carbonos - hex
- 7 Carbonos - hept
- 8 Carbonos - octa
- 9 Carbonos- nona
- 10 Carbonos – dec

También se utilizan sufijos (van al final de las palabras) que indican que hidrocarburo estamos usando:

Alcano: -ano

Alqueno: -eno

Alquino: -ino

Sustituyente: -il

Un sustituyente es un grupo carbonado que se ubica en la posición en la cual debería ir un hidrógeno, es decir lo sustituye, para nombrarlo también se utilizan los prefijos de la lista anterior, pero a diferencia de que se utiliza el sufijo il.

Listado de sustituyentes más comunes en paréntesis encontraras como se encuentran indicados dentro una molécula,

- Metilo: (CH₃) (met)
- Etilo: (CH₃-CH₂) (et)
- Propilo: (CH₃-CH₂-CH₂) (prop)
- Butilo: (CH₃-CH₂-CH₂-CH₂) (but)

Para nombrarlos se debe indicar el número del carbono que se encuentra sustituido.

Para nombrar los alquenos y los alquinos se indican las posiciones de los dobles o triples enlaces carbono-carbono con el número del carbono en el cual están ubicados antes del prefijo, teniendo en cuenta que la numeración empieza por donde se encuentre más pronto el doble o triple enlace.

Ejemplo



Se evidencia que en esta molécula hay 5 carbonos, por tanto, según la lista de prefijos, para 5 carbonos utilizamos pent, también se evidencia que todos los enlaces entre carbono carbono son sencillos, por lo tanto, se trata de un alcano, y se utilizará el sufijo ano, por ello el nombre del compuesto anterior será pentano.

Ejercicios de muestra:

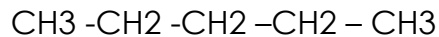
1. Nombre los siguientes alcanos.

Forma:

Los hidrocarburos saturados tienen todos sus átomos de carbono unidos mediante enlaces simples. Para nombrarlos se tiene en cuenta estos dos numerales:

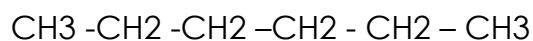
- Se numera la cadena de carbonos y se busca el *prefijo* que concuerde con esta cantidad.
- El nombre del compuesto se finaliza poniendo la terminación *-ano* de *alcano*.

Aplicación:



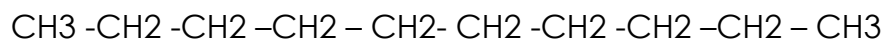
- Se cuentan 5 carbonos, por lo que se usa el prefijo *pent*
- Es un alcano, por tener enlaces sencillos o simples, por lo que terminara en *-ano*

El nombre quedaría:
pentano



- Se cuentan 6 carbonos, por lo que se usa el prefijo hex
- Es un alcano, por tener enlaces sencillos o simples, por lo que terminará en -ano

El nombre quedaría:
Hexano



- Se cuentan 10 carbonos, por lo que se usa el prefijo *deca*
- Es un alcano, por tener enlaces sencillos o simples, por lo que terminara en *-ano*

El nombre quedaría:

Decano

CH₄

- Se cuenta 1 carbono, por lo que se usa el prefijo *met*
- Es un alcano, por tener enlaces sencillos o simples, por lo que terminara en *-ano*

El nombre quedaría:

Metano

2. Nombre los siguientes alquenos y alquinos.

Para nombrar los alquenos y los alquinos se indican las posiciones de los dobles o triples enlaces carbono-carbono, con el número del carbono en el cual están ubicados antes del prefijo, teniendo en cuenta que la numeración empieza por donde se encuentre más pronto el doble o triple enlace.

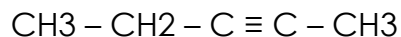
- Se numera la cadena de carbonos de tal manera que, a los carbonos que intervienen en el doble o triple enlace se les asigne los números más bajos posibles.
- El nombre del compuesto se deriva del hidrocarburo de cadena más larga cambiando la terminación *-ano* del alcano por *-eno* o *-ino*.
- La posición del enlace doble o triple se indica mediante el número menor que tenga uno de los carbonos de dicho enlace. Este número se coloca antes del nombre del compuesto separado con un guion.



- Se cuentan 5 carbonos, por lo que se usa el prefijo *pent*
- El carbono más cercano al doble enlace es de izquierda a derecha, siendo así el número 2.
- Es un alqueno, por tener doble enlace, por lo que terminara en *-eno*

El nombre quedaría:

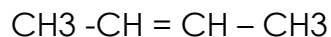
2-penteno



- Se cuentan 5 carbonos, por lo que se usa el prefijo *pent*
- El carbono más cercano al triple enlace es de derecha a izquierda, siendo así el número 2.
- Es un alquino, por tener triple enlace, por lo que terminara en *-ino*

El nombre quedaría:

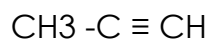
2-pentino



- Se cuentan 4 carbonos, por lo que se usa el prefijo *but*
- El carbono más cercano al doble enlace en este caso puede ser de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, siendo de cualquier manera el número 2.
- Es un alqueno, por tener doble enlace, por lo que terminara en *-eno*

El nombre quedaría:

2-buteno



- Se cuentan 3 carbonos, por lo que se usa el prefijo *prop*
- El carbono más cercano al triple enlace es de derecha izquierda, siendo así el número *1*.
- Es un alquino, por tener triple enlace, por lo que terminara en *-ino*

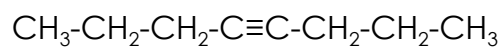
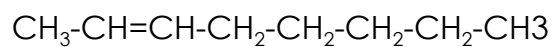
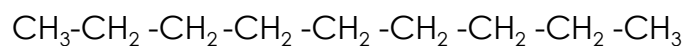
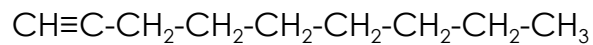
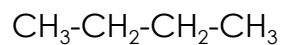
El nombre quedaría:

1- propino

Ejercicios de practica:

1. ¿Mencione Cuál es la diferencia entre un hidrocarburo saturado y uno insaturado?
2. Nombrar cuál es la importancia de los Hidrocarburos en tu vida cotidiana.
3. ¿Si el grafito y el diamante son alotropías (Característica de ciertos elementos que pueden aparecer en más de una forma con distintas propiedades físicas y químicas,) del Carbono, ¿podrías convertir el grafito de tu lápiz en diamante? Investiga.
4. ¿A qué tipo de hidrocarburo se le considera olefina? Investiga dos ejemplos.
5. Investiga los usos de al menos 3 alquinos.

6. Nombra los siguientes hidrocarburos



7. De los siguientes alcanos, cual tendrá el mayor punto de fusión y ebullición

