



INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA DE HONDURAS

Aprobada mediante Resolución No 033 del 21 de abril de 2003

SECUENCIA DIDÁCTICA No 3 del 2021

Generado por la contingencia del COVID 19

Título de la secuencia didáctica:		QUIMICA ORGANICA: ALCANOS Relaciono la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas.
Elaborado por:	JAVIER ANDRES CARDENAS GIRALDO	
Nombre del Estudiante:		Grado: 11°
Área/Asignatura	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL / QUÍMICA	Duración: 12 horas

MOMENTOS Y ACTIVIDADES
EXPLORACIÓN

1. Ve a classroom.google.com y haz clic en Ir a Classroom.
2. Escribe tu nombre de usuario y haz clic en Siguiente.
3. El enlace de MEET es: <https://meet.google.com/lookup/gzjrpl4lcy>
4. El código de la clase es : 2fexzb4. Las clases son los días Miércoles a las 3 :00 P.M.

Debe enviar el registro fotográfico de las respuestas de esta secuencia al profesor : Javier Andrés Cárdenas Giraldo, utilizando el correo javier.cardenas@ierepublicadehonduras.edu.co. Para dudas e inquietudes utilizar el WhatsApp : 304 531 97 94 . En el horario de 8 :00 A.M. a 4:00 P.M. de lunes a viernes.

¿Cuál es la principal fuente de hidrocarburos saturados ?

Para responder la pregunta que identifica a esta secuencia didáctica, bastaría con decir que la principal fuente de hidrocarburos es el petróleo, pues para nadie es desconocido el hecho de que la mayoría de los productos que usamos a diario tienen su origen en esta sustancia. Nuestra ropa, los muebles de nuestra casa, el gas doméstico, el combustible, algunas partes de automóviles, del computador y del televisor, entre muchos otros objetos, tienen como materia prima, en su elaboración, el petróleo. No nos puede extrañar entonces que este precioso líquido sea causa tanto del impulso al desarrollo tecnológico como de conflictos internacionales. En esta guía, encontrarás algunas ideas y conceptos relacionados con la composición, y la elaboración de algunos derivados del petróleo.

- ¿Qué significa el término hidrocarburo ? ¿ Qué clases de hidrocarburos conoces?
- ¿De qué clase de sustancias está compuesto el gas domiciliario?

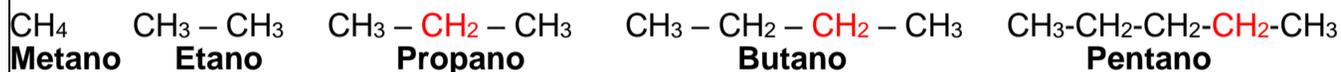
ESTRUCTURACIÓN
LOS HIDROCARBUROS SATURADOS : PRINCIPALES DERIVADOS DEL PETRÓLEO

Los hidrocarburos son compuestos formados exclusivamente por átomos de carbono e hidrógeno. Cuando en un compuesto de esta naturaleza todos los átomos de carbono están unidos entre sí, mediante enlaces sencillos, se denomina **hidrocarburo saturado** o **alcano**.

ESTRUCTURA DE LOS ALCANOS

En este tipo de compuestos el carbono se enlaza mediante orbitales híbridos sp^3 , formando cuatro enlaces simples en disposición tetraédrica.

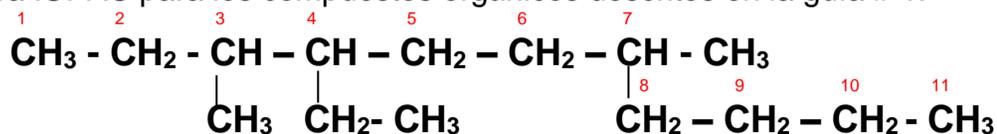
Los carbonos, dentro de un alcano, pueden disponerse en forma de cadenas abiertas o formar anillos llamados **cicloalcanos**. Las dos disposiciones pueden presentar ramificaciones formadas por cadenas de otros hidrocarburos unidas a ellos. Aquellos que no presentan ramificaciones se llaman de **cadena lineal**. Al observar su estructura se ve que cada uno difiere del siguiente en un grupo (- CH_2 -).



Los alcanos presentan una fórmula general C_nH_{2n+2} , de tal manera que resulta muy fácil escribir la fórmula general de un compuesto perteneciente a esta serie. Por ejemplo, un hidrocarburo que tenga ocho átomos de carbono tendrá como fórmula $C_8H_{(2 \times 8) + 2}$, es decir C_8H_{18} y puede ser el n - octano.

NOMENCLATURA DE ALCANOS

Para nombrar correctamente un hidrocarburo saturado, conviene recordar las normas del sistema de nomenclatura IUPAC para los compuestos orgánicos descritos en la guía # 1. Observa el ejemplo:



En este caso, como la cadena más larga contiene once carbonos, el nombre del compuesto será **undecano**.

Simultáneamente, numeramos la cadena principal de izquierda a derecha y observamos que sobre el carbono 3 y sobre el carbono 7 tenemos un grupo metil (- CH₃), y sobre el carbono 4 hay un grupo etil (CH₃ - CH₂ -).

Finalmente, componemos el nombre uniendo las diferentes partes, es decir, el compuesto se llama 3,7 – dimetil-4-undecano. De la manera como se desarrolló este ejemplo, se puede nombrar cualquier estructura que corresponda a un hidrocarburo saturado.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ALCANOS

En general, las propiedades de los alcanos se ven afectadas por la estructura de las moléculas y la longitud de la cadena.

Los cuatro primeros términos de la serie son gaseosos (metano, etano, propano y butano normales); del término C₅ hasta C₁₆ son líquidos y del C₁₇ en adelante son sólidos.

Los alcanos son incoloros y, generalmente, no tienen olor(el metano y algunos términos superiores poseen un ligero olor oliáceo);son prácticamente, insolubles en agua, aunque su poca polaridad y baja reactividad los convierte en buenos disolventes orgánicos. Por lo general, las pinturas, los removedores de pintura y las soluciones limpiadoras contienen, como disolventes, hexano o ciclohexano.

ALGUNAS PROPIEDADES FÍSICAS DEPENDEN DEL PESO MOLECULAR

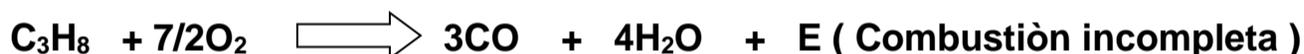
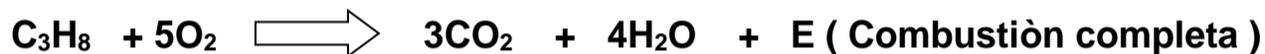
En los alcanos, los puntos de ebullición, de fusión y la densidad, generalmente aumentan a medida que se incrementa el peso molecular del compuesto.

Las moléculas apolares como las de los alcanos sólo se atraen débilmente entre sí, a causa de las fuerzas intermoleculares de Van der Waals, las cuales sólo se manifiestan a distancias muy cortas y resultan de la polarización temporal de las moléculas.

PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS ALCANOS

En general, los alcanos son muy poco reactivos, debido a la estabilidad de los enlaces sigma C – C y C – H, y a su baja polaridad. No son atacados por ácidos o bases fuertes ni por agentes oxidantes como el permanganato (KMnO₄), y su combustión es exotérmica (ΔH -),aunque tienen una elevada energía de activación.

REACCIÓN DE COMBUSTIÓN: La reacción de los alcanos con oxígeno se produce durante la combustión de un motor o en una estufa, en la que sean usados como combustibles. Por ejemplo, cuando el gas propano hace combustión se produce la siguiente reacción :

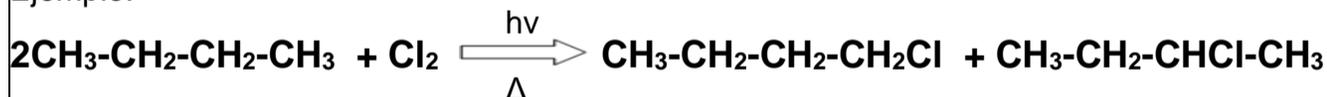


Observa que la clase de combustión que ocurre depende de la cantidad de oxígeno disponible.

REACCIÓN DE HALOGENACIÓN: Las reacciones más características de los alcanos son las de sustitución por radicales libres, como la halogenación con cloro, que ocurre cuando una mezcla de hidrocarburos y cloro se expone a la luz ultravioleta o 250°C. Dependiendo del tiempo de reacción, se puede esperar la sustitución de uno o más hidrógenos por átomos de cloro. En forma general, la reacción se representa así:



Ejemplo:

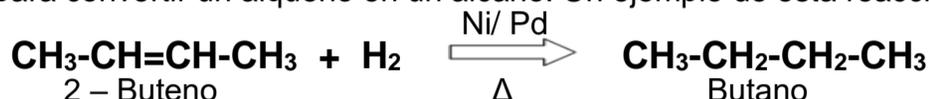


MÉTODOS DE PREPARACIÓN DE ALCANOS

CRACKING CATALÍTICO : Es el rompimiento de moléculas en presencia de catalizadores. Es muy empleado a nivel industrial.

Algunas reacciones de síntesis a pequeña escala son:

HIDROGENACIÓN DE ALQUENOS Y ALQUINOS: La adición de una molécula de hidrógeno es suficiente para convertir un alqueno en un alcano. Un ejemplo de esta reacción es:



Cuando se trata de un alquino, son necesarias dos moléculas de hidrógeno por cada molécula de alcano para realizar la conversión.

MÉTODO DE WÜRTZ: Este método consiste en hacer reaccionar un halogenuro de alquilo (R-X) con el sodio metálico, a una temperatura de 200°C a 300°C. Observa el ejemplo:



HIDROCARBUROS CÍCLICOS O CICLOALCANOS

Los alcanos que tienen al menos un anillo se conocen como **cicloalcanos**. El nombre del anillo se forma con el número de carbonos que éste contenga y el prefijo ciclo. Para formar la nueva unión C – C, se pierde un átomo de hidrógeno en cada extremo de los átomos que forman la cadena, razón por la que fórmula de los cicloalcanos contiene dos hidrógenos menos que los alcanos lineales correspondientes. La fórmula general indica la diferencia entre un alcano lineal y un cicloalcano:

ALCANOS: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

CICLOALCANOS UN ANILLO : C_nH_{2n}

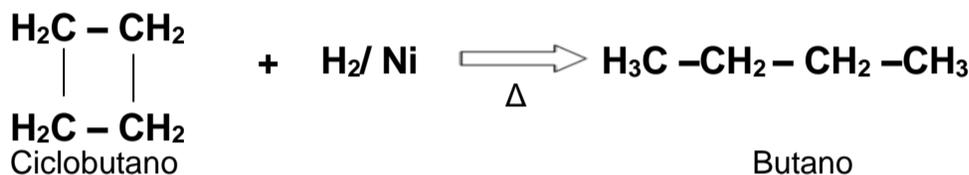
CICLOALCANOS DOS ANILLOS : $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS CICLOALCANOS

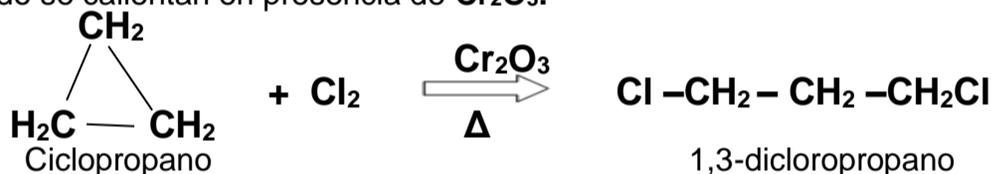
Los cicloalcanos presentan puntos de ebullición y fusión poco mayores que los alcanos de cadena abierta con igual número de carbonos. Son insolubles en agua y en solventes polares, pero muy solubles en solventes orgánicos; son excelentes solventes de pinturas, pegamentos y otras sustancias.

PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS CICLOALCANOS

En general, los cicloalcanos, al igual que los alcanos, son poco reactivos, debido a la naturaleza de los enlaces C-C y C – H, que son de tipo sigma (σ), en los cuales los átomos de carbono presentan hibridación sp^3 y, para romperlos, es necesario aplicar alta energía. Sin embargo, los cicloalcanos formados por tres y cuatro átomos de carbono son más reactivos, debido a la tensión que tienen sus enlaces; la cual favorece el rompimiento del anillo y se producen reacciones de adición:

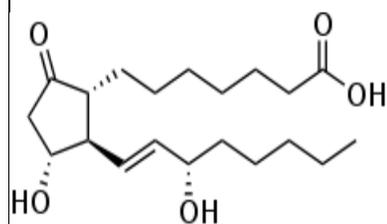


Además de la adición de H_2 , se pueden adicionar algunos halógenos como cloro y bromo, cuando se calientan en presencia de Cr_2O_3 .

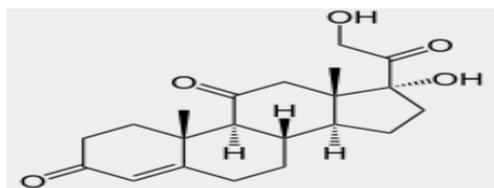


ALGUNAS FUENTES Y APLICACIONES DE LOS CICLOALCANOS

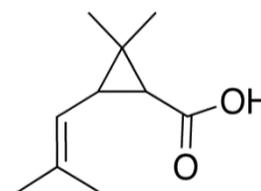
Los cicloalcanos son compuestos abundantes en la naturaleza. Por ejemplo, el **ácido crisantémico** está formado por un anillo de tres carbonos y algunos de sus ésteres están presentes en las flores del crisantemo, las cuales tienen una acción destructora sobre los insectos que las frecuentan. Las **prostaglandinas** como la PGE_1 presentan un anillo de ciclopropano. Se encuentran entre las sustancias con mayor potencia biológica jamás descubiertas. Hasta concentraciones de 1mg/ml provocan la contracción del músculo liso en los animales. Los usos terapéuticos potenciales incluyen la prevención de la concepción, la inducción del punto a término, la terminación del embarazo, prevención o alivio de las úlceras gástricas, control de la inflamación y de la presión arterial, y el alivio del asma y de la congestión nasal. También, las hormonas esteroides, como la **cortisona**, contienen anillos en sus estructuras.



Prostaglandina E₁



Cortisona



Ácido crisantémico

TRANSFERENCIA

1. Escribe las estructuras de los siguientes compuestos:

- a) 1,3,5-trimetilciclohexano c) 1,2-diclorociclohexano
b) 3-ciclobutilhexano d) Colesterol e) Mentol

2. Con base en la información relacionada en esta guía, escriba la fórmula estructural abreviada o el nombre, según sea el caso, de los siguientes compuestos:

a) Octadecano

d) $C_{12}H_{26}$ g) $CH_3 - (CH_2)_{28} - CH_3$ j) $CH_3 - (CH_2)_5 - CH_3$ b) $CH_3 - (CH_2)_{15} - CH_3$

e) Hexadecano

h) Nonadecano

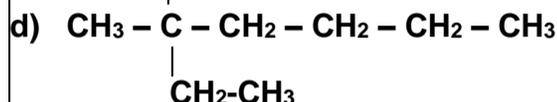
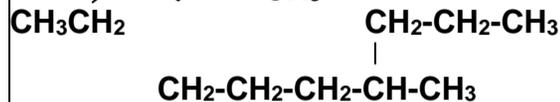
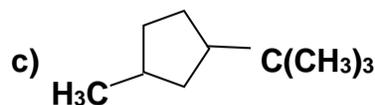
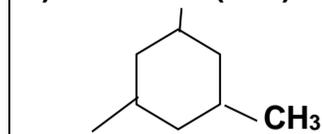
c) Eicosano

f) $CH_3 - (CH_2)_7 - CH_3$ i) $CH_3 - (CH_2)_9 - CH_3$

3. Escriba los nombres o las fórmulas de los siguientes compuestos, según sea el caso :

a) $CH(CH_3)_2$

b) 3- metil-5-etil-5-isopropilnonano



e) 3,3,4,6 - tetrametil-4,5-dietil-5-isopropildodecano

4. Completa las siguientes reacciones y los nombres de cada compuesto :



5. Indica, mediante las respectivas reacciones químicas, el proceso para sintetizar los siguientes compuestos:

a) $CH_3-CH_2-CH_2-Cl$, a partir de ciclopropano.b) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$, a partir de $CH_3-CH_2-CH_2-Cl$ c) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$, a partir de $CH_3-C \equiv C-CH_3$

d) Bromociclohexano, a partir de ciclohexeno.

6. Lee con atención el siguiente texto, y luego, resuelve los puntos planteados :

Según estudios realizados en Estados Unidos sobre casos de cáncer causados por contaminación, se asume que el 56% de estos son producidos por contaminantes liberados por automotores, el 19% son producidos por fuentes fijas y el 25%, por otras fuentes. Entre los gases contaminantes emitidos por automotores están : el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, el metano, otros gases de origen orgánico, el óxido nítrico y otros óxidos de nitrógeno.

a) Elabora una gráfica de torta que indique los porcentajes de casos de cáncer ocasionados por los automotores, por otras fuentes y por fuentes fijas.

b) Averigua acerca del convertidor catalítico. ¿Considera que éste ayuda a disminuir el problema ambiental ocasionado por la evaporación de la gasolina y los gases contaminantes de los automóviles?

c) ¿Qué otras medidas se deberían implementar en un futuro para disminuir la producción de ozono ambiental, la lluvia ácida y el efecto invernadero, producidos por los combustibles orgánicos volátiles ?.

AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué aprendizajes construiste?
2. Lo que aprendiste, ¿te sirve para la vida? ¿Si/no; por qué?
3. ¿Qué dificultades tuviste? ¿Por qué?
4. ¿Cómo resolviste las dificultades?
5. Si no las resolviste ¿Por qué no lo hiciste?
6. ¿Cómo te sentiste en el desarrollo de las actividades? ¿Por qué?
7. ¿Qué nota te colocarías por la realización de esta secuencia? Por qué?

RECURSOS

Guía de estudio. Hojas, lápiz, lapicero

FECHA Y HORA
DE DEVOLUCIÓN

De acuerdo a la programación institucional.