Bachillerato General Unificado

QUÍMICA

3.º Curso

TEXTO DEL ESTUDIANTE

DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA

Ministerio de Educación

Transformar la educación
MISIÓN DE TODOS

Química

3 BGU

LNS



Serie Ingenios

EDITORIAL DON BOSCO

edebé

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
Rafael Correa Delgado

MINISTRO DE EDUCACIÓN
Augusto Espinosa Andrade

VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN
Freddy Peñafiel Larrea

VICEMINISTRA DE GESTIÓN EDUCATIVA
Daysi Valentina Rivadeneira Zambrano

SUBSECRETARIO DE FUNDAMENTOS EDUCATIVOS (E)
Miguel Ángel Herrera Pavo

SUBSECRETARIO DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
Mirian Maribel Guerrero Segovia

DIRECTORA NACIONAL DE CURRÍCULO (S)
María Cristina Espinosa Salas

DIRECTORA NACIONAL DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA
Ada Leonora Chamorro Vásquez

EDITORIAL DON BOSCO
OBRAS SALESIANAS DE COMUNICACIÓN

Marcelo Mejía Morales
Gerente general

Eder Acuña Reyes
Dirección editorial

Paulina Margoth Hidalgo Miño
Adaptación y edición de contenidos

Eder Acuña Reyes
Creación de contenidos nuevos

Luis Felipe Sánchez Ludeña
Coordinación de estilo

Pamela Cueva Villavicencio
Coordinación gráfica

Pamela Cueva Villavicencio
Diagramación

Darwin Xavier Parra Ojeda
Ilustración

Darwin Xavier Parra Ojeda
Diseño de portada e ilustración

En alianza con

Grupo edebé
Proyecto: Química 3
Bachillerato tercer curso

Antonio Garrido González
Dirección general

María Banal Martínez
Dirección editorial

José Estela Herrero
Dirección de edición
de Educación Secundaria

Santiago Centelles Cervera
Dirección pedagógica

Juan López Navarro
Dirección de producción

Equipo de edición Grupo edebé
© grupo edebé, 2015
Paseo San Juan Bosco, 62
08017 Barcelona
www.edebe.com

© Ministerio de Educación del Ecuador, 2016
Av. Amazonas N34-451 y Atahualpa
Quito, Ecuador
www.educacion.gob.ec

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.

ISBN 978-9942-23-023-2
Primera impresión: Julio 2016
Este libro fue evaluado por la Universidad Internacional SEK, y obtuvo su certificación curricular el 4 de mayo de 2016.
Impreso por: El Telégrafo EP.

ADVERTENCIA
Un objetivo manifiesto del Ministerio de Educación es combatir el sexismo y la discriminación de género en la sociedad ecuatoriana y promover, a través del sistema educativo, la equidad entre mujeres y hombres. Para alcanzar este objetivo, promovemos el uso de un lenguaje que no reproduzca esquemas sexistas, y de conformidad con esta práctica preferimos emplear en nuestros documentos oficiales palabras neutras, tales como las personas (en lugar de los hombres) o el profesorado (en lugar de los profesores), etc. Sólo en los casos en que tales expresiones no existan, se usará la forma masculina como genérica para hacer referencia tanto a las personas del sexo femenino como masculino. Esta práctica comunicativa, que es recomendada por la Real Academia Española en su Diccionario Panhispánico de Dudas, obedece a dos razones: (a) en español es posible <referirse a colectivos mixtos a través del género gramatical masculino>, y (b) es preferible aplicar <la ley lingüística de la economía expresiva> para así evitar el abultamiento gráfico y la consiguiente ilegibilidad que ocurriría en el caso de utilizar expresiones como las y los, os/as y otras fórmulas que buscan visibilizar la presencia de ambos sexos.

Ministerio de Educación

Este libro de texto que tienes en tus manos es una herramienta muy importante para que puedas desarrollar los aprendizajes de la mejor manera. Un libro de texto no debe ser la única fuente de investigación y de descubrimiento, pero siempre es un buen aliado que te permite descubrir por ti mismo la maravilla de aprender.

El Ministerio de Educación ha realizado un ajuste curricular que busca mejores oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes del país en el marco de un proyecto que propicia su desarrollo personal pleno y su integración en una sociedad guiada por los principios del Buen Vivir, la participación democrática y la convivencia armónica.

Para acompañar la puesta en marcha de este proyecto educativo, hemos preparado varios materiales acordes con la edad y los años de escolaridad. Los niños y niñas de primer grado recibirán un texto que integra cuentos y actividades apropiadas para su edad y que ayudarán a desarrollar el currículo integrador diseñado para este subnivel de la Educación General Básica. En adelante y hasta concluir el Bachillerato General Unificado, los estudiantes recibirán textos que contribuirán al desarrollo de los aprendizajes de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua y Literatura, Matemática y Lengua Extranjera-Inglés.

Además, es importante que sepas que los docentes recibirán guías didácticas que les facilitarán enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir del contenido del texto de los estudiantes, permitiendo desarrollar los procesos de investigación y de aprendizaje más allá del aula.

Este material debe constituirse en un apoyo a procesos de enseñanza y aprendizaje que, para cumplir con su meta, han de ser guiados por los docentes y protagonizados por los estudiantes.

Esperamos que esta aventura del conocimiento sea un buen camino para alcanzar el Buen Vivir.

Ministerio de Educación

2016

Presentación

Química 3 BGU ahora mismo es una página en blanco que, como tú, posee un infinito potencial.

Te presentamos Ingenios, el nuevo proyecto de Editorial Don Bosco que hemos diseñado para impulsar lo mejor de ti y que te acompañará en tu recorrido por el conocimiento.

Ingenios:

- Fomenta un aprendizaje práctico y funcional que te ayudará a desarrollar destrezas con criterios de desempeño.
- Propone una educación abierta al mundo, que se integra en un entorno innovador y tecnológico.
- Apuesta por una educación que atiende a la diversidad.
- Refuerza la inteligencia emocional.
- Refleja los propósitos del Ministerio de Educación que están plasmados en el currículo nacional vigente.
- Deja aflorar la expresividad de tus retos.
- Incorpora **Edibosco Interactiva**, la llave de acceso a un mundo de recursos digitales, flexibles e integrados para que des forma a la educación del futuro.
- Es sensible a la justicia social para lograr un mundo mejor.

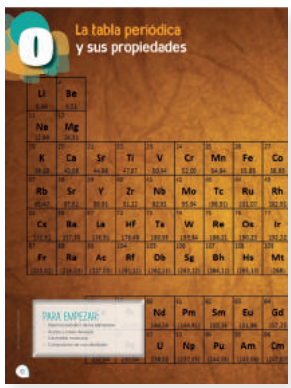
Química 3 BGU te presenta los contenidos de forma clara e interesante. Sus secciones te involucrarán en proyectos, reflexiones y actividades que te incentivarán a construir y fortalecer tu propio aprendizaje. Las ilustraciones, fotografías, enlaces a páginas web y demás propuestas pedagógicas facilitarán y clarificarán la adquisición de nuevos conocimientos.

Construye con Ingenios tus sueños.

0 unidad temática

La tabla periódica y sus propiedades

Contenidos



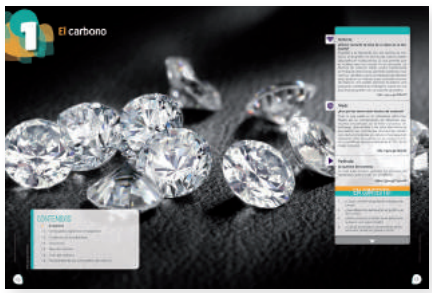
- **Sistema periódico de los elementos** (pág. 11)
- **Ácidos y bases de Lewis** (pág. 12)
- **Geometría molecular** (pág. 13)
- **Composición de una disolución** (pág.; 15)

Prohibida su reproducción

1 unidad temática

El carbono (18 - 32)

Contenidos



- Orbitales moleculares para el enlace covalente
- Enlaces de carbono
- Hibridación
- El átomo de carbono
- Compuestos orgánicos e inorgánicos
- El carbono en la naturaleza
- Tipos de carbono
- Propiedades físicas de los compuestos del carbono

2 unidad temática

Hidrocarburos de cadena abierta (34 - 61)

Contenidos



- Grupos funcionales
- Hidrocarburos de cadena abierta
- Nomenclatura de los hidrocarburos de cadena abierta
- Alcanos
- Alquenos
- Nomenclatura de alquenos
- Isomería de alquenos
- Alquinos

3 unidad temática

Hidrocarburos de cadena cerrada (62 - 89)

Contenidos



- Hidrocarburos alicíclicos
- Hidrocarburos aromáticos y derivados del benceno

Prohibida su reproducción

4 unidad temática

Compuestos oxigenados (90 - 117)

Contenidos



- Alcoholes
- Fenoles
- Éteres
- Epóxidos
- Aldehídos
- Cetonas
- Ácidos carboxílicos
- Ésteres
- Tioésteres
- Isomería

5 unidad temática

Compuestos nitrogenados y de interés biológico (118 - 141)

Contenidos



- Aminas
- Amidas
- Nitrilos
- Glúcidos
- Lípidos
- Proteínas
- Enlace peptídico
- Biomateriales

6 unidad temática

La química del petróleo y el impacto ambiental (142 - 169)

Contenidos



- Energía renovable y no renovable
- Polímeros sintéticos
- Los plásticos
- Impacto ambiental
- Síntesis orgánica

Prohibida su reproducción

Objetivos:

- Desarrollar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico, demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico. (U1; U2; U3; U4; U5; U6).

- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral. (U1; U6).

- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar soluciones a la crisis socioambiental. (U1; U2; U4; U5).

- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, con la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos. (U1).

- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales. (U1; U2; U4; U5; U6).

- Comprender y valorar la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural relacionado con la acción que este ejerce en la vida personal y social. (U1; U5; U6).

- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad. (U1; U2; U3; U4).

- Nos movemos por la curiosidad intelectual, indagamos la realidad nacional y mundial, reflexionamos y aplicamos nuestros conocimientos interdisciplinarios para resolver problemas en forma colaborativa e interdependiente aprovechando todos los recursos e información posibles. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida (U2).

- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el universo, y sobre los procesos tanto físicos como químicos que se producen en los seres vivos y en la materia. (U2; U3; U5; U6).

- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad. (U5, U6).

Prohibida su reproducción

Destrezas con criterios de desempeño:

Destrezas con criterios de desempeño:	Unidades 1	2	3	4	5	6
• Explicar que el carbono es un átomo excepcional, desde la observación y comparación de las propiedades de algunas de sus variedades alotrópicas y el análisis de las fórmulas de algunos compuestos.	✓					
• Relacionar la estructura del átomo de carbono con su capacidad de formación de enlaces de carbono-carbono, con la observación y descripción de modelos moleculares.	✓					
• Examinar y clasificar la composición de las moléculas orgánicas, las propiedades generales de los compuestos orgánicos y su diversidad, expresadas en fórmulas que indican la clase de átomos que las conforman, la cantidad de cada uno de ellos, los tipos de enlaces que los unen e incluso la estructura de las moléculas.	✓					
• Categorizar y clasificar a los hidrocarburos por su composición, su estructura, el tipo de enlace que une a los átomos de carbono y el análisis de sus propiedades físicas y su comportamiento químico.	✓					
• Examinar y clasificar a los alcanos, alquenos y alquinos por su estructura molecular, sus propiedades físicas y químicas en algunos productos de uso cotidiano (gas doméstico, querosene, espermas, eteno, acetileno).		✓				
• Explicar e interpretar la estructura de los compuestos aromáticos particularmente del benceno desde el análisis de su estructura molecular, propiedades físicas y comportamiento químico.			✓			
• Clasificar y analizar las series homólogas, desde la estructura de los compuestos orgánicos por el tipo de grupo funcional que posee y sus propiedades particulares.			✓			
• Investigar y comunicar sobre la importancia de los polímeros artificiales en sustitución de productos naturales en la industria y su aplicabilidad en la vida cotidiana, así como sus efectos negativos partiendo de la investigación en diferentes fuentes.			✓			
• Examinar y explicar los símbolos que indican la presencia de los compuestos aromáticos y aplicar las medidas de seguridad recomendadas para su manejo.			✓			
• Examinar y explicar la importancia de los alcoholes, aldehídos, cetonas, éteres en la industria, en la medicina y la vida diaria (solventes como la acetona, el alcohol, algunos éteres como antiséptico en quirófanos) así como el peligro de su empleo no apropiado (incidencia del alcohol en la química cerebral, la ingestión del alcohol metílico que causa la muerte).				✓		

Prohibida su reproducción

	Unidades					
	1	2	3	4	5	6
• Examinar y comunicar la importancia de los ácidos carboxílicos grasos y ésteres, de las amidas y aminas, de los glúcidos, lípidos, proteínas, aminoácidos para el ser humano, en la vida diaria, en la industria, en la medicina; así como las alteraciones, que puede causar la deficiencia o exceso de consumo, por ejemplo, las anfetaminas, con base a las TIC, para valorar la trascendencia de una dieta diaria balanceada.				✓		
• Examinar y comunicar los contaminantes y los efectos que producen en el entorno natural y la salud humana con base a su toxicidad y su permanencia en el ambiente, el uso de prácticas ambientalmente amigables que las podemos utilizar en la vida diaria.					✓	
• Examinar y explicar la utilidad de algunos biomateriales para mejorar la calidad de vida de los seres humanos.					✓	
• Establecer y comunicar los factores que inciden en la velocidad de la corrosión y sus efectos para adoptar métodos de prevención.						✓
• Examinar y comunicar los contaminantes y los efectos que producen en el entorno natural y la salud humana con base a su toxicidad y su permanencia en el ambiente, el uso de prácticas ambientalmente amigables que las podemos utilizar en la vida diaria.						✓

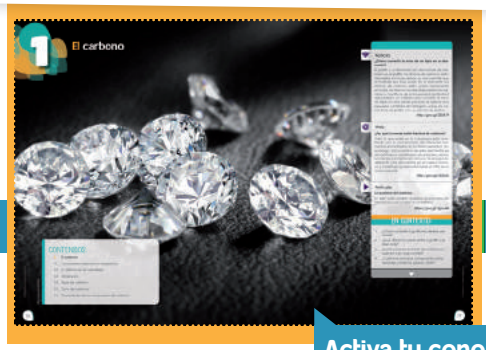
El proyecto de **Química** 3

Unidad 0



- Una unidad inicial para facilitar los nuevos aprendizajes.

Para empezar



Activa tu conocimiento con el gráfico

- Tu unidad arranca con noticias y temas que te involucran en los contenidos.

Contenidos



- Aprendemos Química a través de actividades.

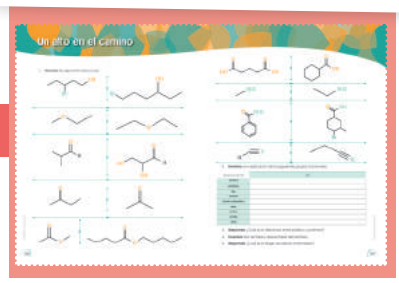
Proyecto



- Propuesta al final de cada quimestre.

- Propuesta de actividades interdisciplinarias, que promueven el diálogo y el deseo de nuevos conocimientos.

Un alto en el camino



- Y además, se incluye una evaluación quimestral con preguntas de desarrollo y de base estructurada.

Prohibida su reproducción

Experimento



- Te convertirás en un joven científico.

Zona Wifi



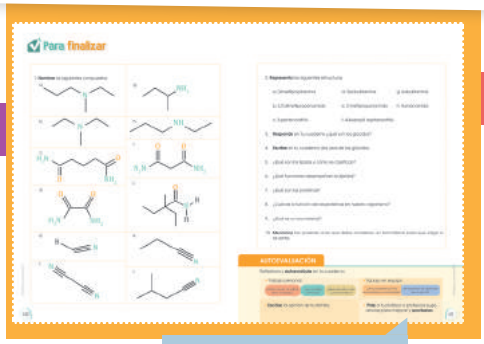
- Aprenderás la Química en relación con la sociedad.

Resumen



- Síntesis de lo aprendido.

Para finalizar



Evaluando tus destrezas

Autoevaluación

¿Qué significan estos íconos?

EN GRUPO

Y TAMBIÉN:

TIC

Conéctate con: Edibosco Interactiva

- Actividades interactivas
- Enlaces web
- Vídeos
- Perfiles interactivos
- Documentos
- Presentaciones multimedia
- Colaboratorios

0 La tabla periódica y sus propiedades

3 Li 6,94	4 Be 9,01							
11 Na 22,99	12 Mg 24,31							
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sr 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (98,91)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,9
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,2
87 Fr (223,02)	88 Ra (226,03)	89 Ac (227,03)	104 Rf (261,11)	105 Db (262,11)	106 Sg (263,12)	107 Bh (264,12)	108 Hs (265,13)	109 Mt (268)

		60 Nd 144,24	61 Pm (144,91)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,2
		92 U 238,03	93 Np (237,05)	94 Pu (244,06)	95 Am (243,06)	96 Cm (247,0

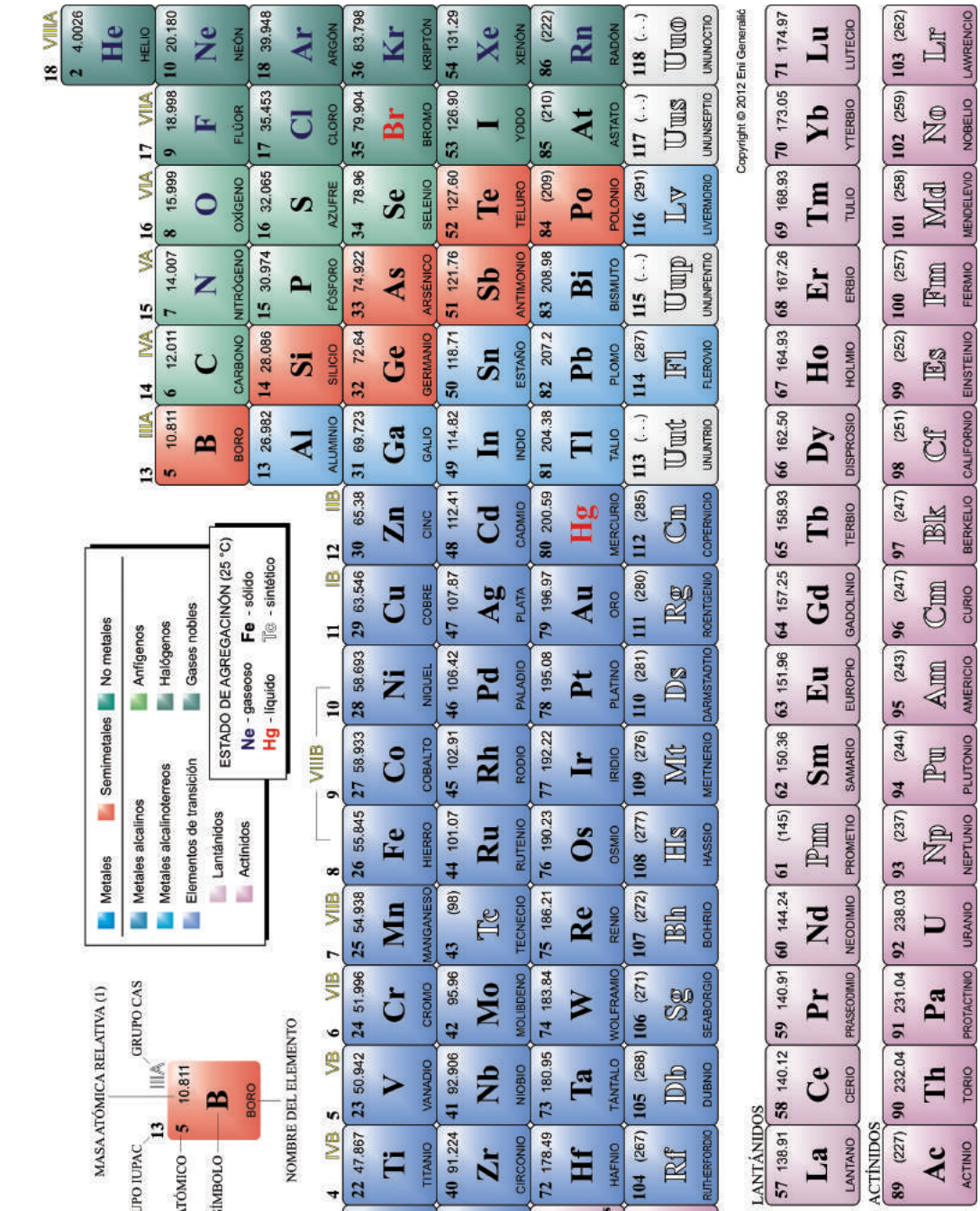
PARA EMPEZAR:

- Sistema periódico de los elementos
- Ácidos y bases de Lewis
- Geometría molecular
- Composición de una disolución

Prohibida su reproducción
http://goo.gl/z60eQ7

Sistema periódico de los elementos

La tabla periódica está compuesta por períodos (filas) y grupos (columnas). Todos los elementos están agrupados por su similitud en función de las características físicas y químicas.

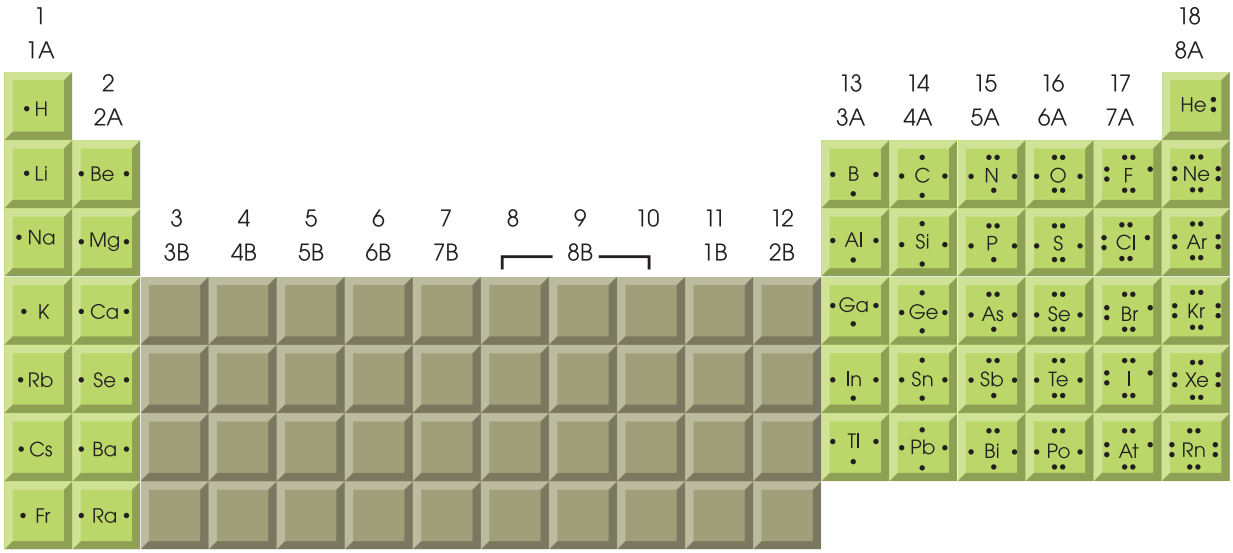


Prohibida su reproducción

Ácidos y bases de Lewis

Un símbolo de los puntos de Lewis representa un punto por cada electrón de valencia de un elemento de la tabla periódica:

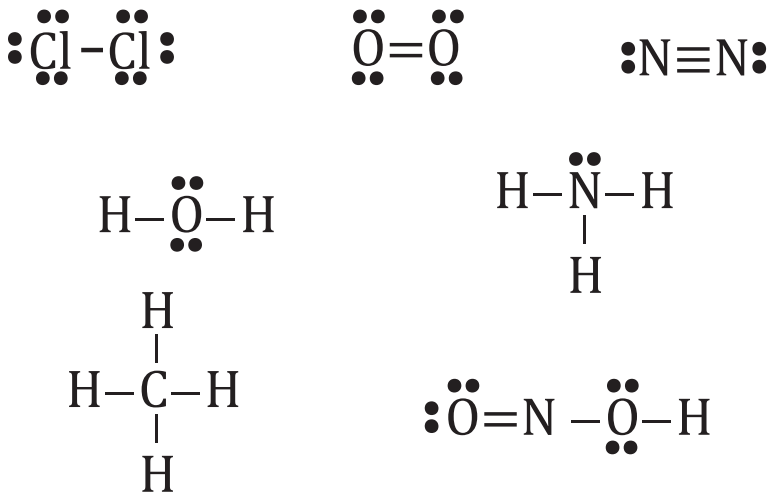
Símbolos de puntos de Lewis



El número de electrones de valencia es el mismo que el número del grupo en que está el elemento en la tabla periódica.

La unión de dos electrones de diferentes elementos representa un enlace, por ejemplo, algunas estructuras de Lewis se las representa como:

- **Base de Lewis** es una sustancia capaz de donar electrones.
- **Ácido de Lewis** es una sustancia capaz de aceptar electrones.



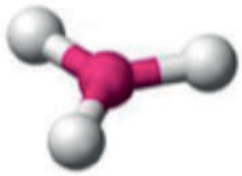
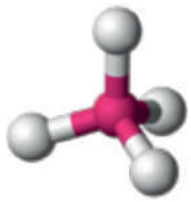
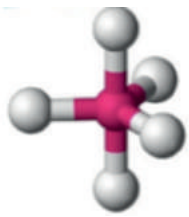
Prohibida su reproducción

Geometría molecular

Es la disposición espacial de los átomos alrededor del átomo central. Describe su estructura tridimensional y determina muchas de las propiedades químicas y físicas de las sustancias.

Vamos a estudiar moléculas que solamente tengan dos átomos donde A es el átomo central. La fórmula general de las moléculas es AB_x y para este caso solamente estudiaremos la geometría de las moléculas con fórmulas AB_2, AB_3, AB_4, AB_5 y AB_6.

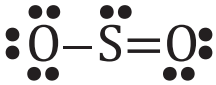
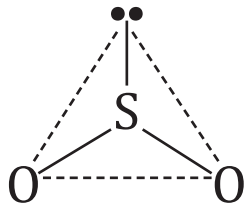
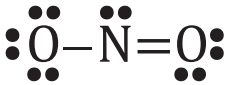
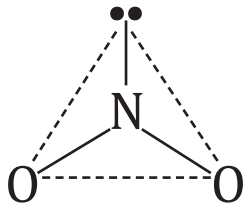
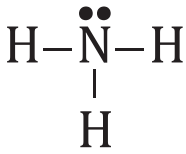
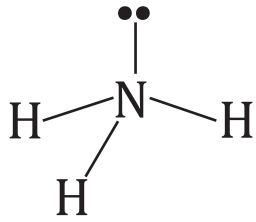
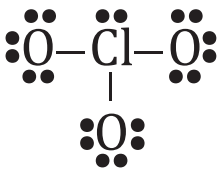
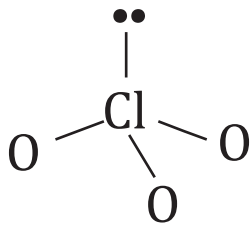
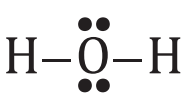
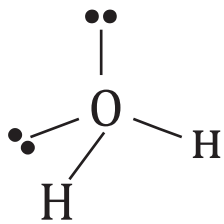
Moléculas en las que el átomo central no tiene pares de electrones libres

Número de pares de electrones	Fórmula general	Forma de la molécula	Geometría molecular	Ángulo	Ejemplo
2	AB_2	Lineal		180°	$MgCl_2$
3	AB_3	Trigonal plana		120°	BCl_3
4	AB_4	Tetraédrica		En el plano: 120° Vertical:109,5	CH_4
5	AB_5	Bipiramidal trigonal		En el plano: 120° Vertical: 90°	PF_5
6	AB_6	Octaédrica		En el plano: 90° Vertical: 90°	SI_6

Prohibida su reproducción

Moléculas en las que el átomo central tiene uno o más pares de electrones libres

A continuación se presenta la orientación molecular de las moléculas con fórmulas AB_2, AB_3, AB_4, AB_5 y AB_6, cuyo átomo central presenta electrones libres.

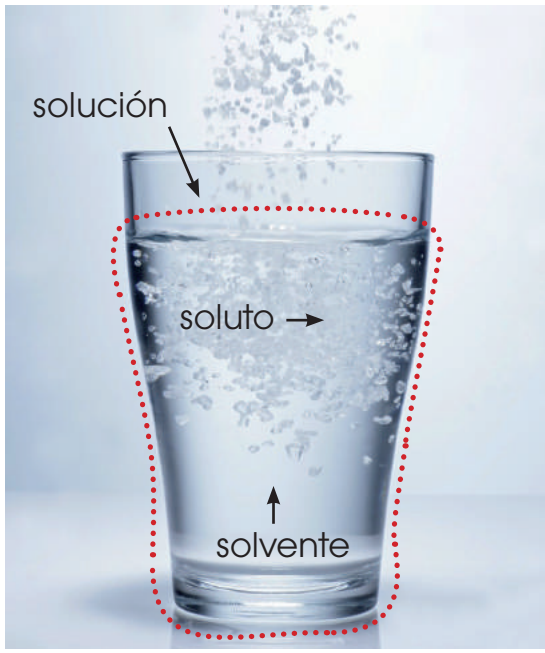
Molécula	Ejemplo	Estructura de Lewis	Pares de electrones libres en el átomo central	Orientación molecular
AB_2E	SO_2		1	
	NO_2^-		1	
AB_3E	NH_3		1	
	ClO_3^-		1	
AB_2E_2	H_2O		2	

Prohibida su reproducción

Composición de una disolución

Tipos de disoluciones:

- **Disolución insaturada**: Contiene menor cantidad de soluto de la que un disolvente puede contener.
- **Disolución saturada**: Contiene la máxima cantidad de soluto que un disolvente puede contener.
- **Disolución sobresaturada**: Contiene mayor cantidad de soluto que la que puede estar presente en una disolución.



http://goo.gl/dhpQDP

Composición de una disolución

Densidad:

$$d = \frac{\text{masa (g)}}{\text{volumen (l)}}$$

Concentración en volumen:

$$\text{concentración en volumen} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{volumen de disolución (l)}}$$

Partes por millón:

$$\text{ppm} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{masa de solución (g)}} \times 10^6 = \frac{\text{masa de soluto (mg)}}{\text{volumen solución (l)}} = \frac{\text{masa de soluto (mg)}}{\text{masa de solución (kg)}}$$

Molaridad:

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{litros de solución (l)}}$$

Preparación de diluciones:

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

Molalidad:

$$m = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{kg de solvente}}$$

Fracción molar:

$$X_A = \frac{\text{moles de A}}{\text{moles totales de todos los componentes}}$$

La temperatura o punto de ebullición de una sustancia, a presión atmosférica, es la temperatura a la que se produce el cambio de estado de líquido a gas en toda la masa del líquido.

La temperatura o punto de fusión de una sustancia, a presión atmosférica, es la temperatura a la que se produce el cambio de estado de sólido a líquido en toda la masa del sólido.

Punto de ebullición: $\Delta T_b = i \times K_b \times m$

Punto de congelación: $\Delta T_f = i \times K_f \times m$

Prohibida su reproducción

1 El carbono

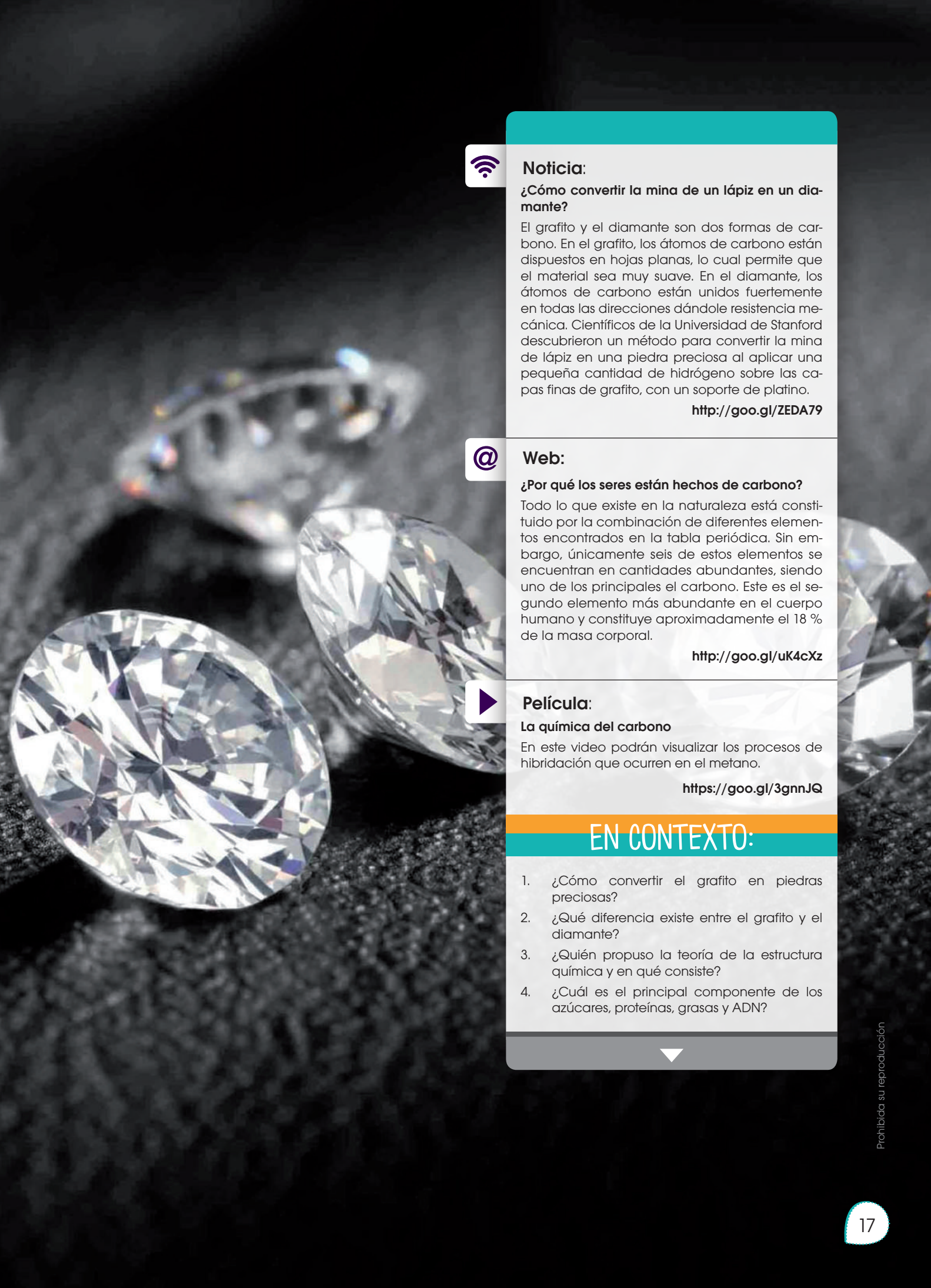


CONTENIDOS:

1. **El carbono**

1.1. Orbitales moleculares para el enlace covalente
1.2. Enlaces de carbono
1.3. Hibridación
1.4. El átomo de carbono
1.5. Compuestos orgánicos e inorgánicos
1.6. El carbono en la naturaleza
1.7. Tipos de carbono
1.8. Propiedades electrónicas
1.9. Propiedades físicas de los compuestos del carbono
1.10. El ciclo del carbono
1.11. La importancia del carbono

Prohibida su reproducción
http://goo.gl/UeDZoW



Noticia:

¿Cómo convertir la mina de un lápiz en un diamante?

El grafito y el diamante son dos formas de carbono. En el grafito, los átomos de carbono están dispuestos en hojas planas, lo cual permite que el material sea muy suave. En el diamante, los átomos de carbono están unidos fuertemente en todas las direcciones dándole resistencia mecánica. Científicos de la Universidad de Stanford descubrieron un método para convertir la mina de lápiz en una piedra preciosa al aplicar una pequeña cantidad de hidrógeno sobre las capas finas de grafito, con un soporte de platino.

http://goo.gl/ZEDA79

Web:

¿Por qué los seres están hechos de carbono?

Todo lo que existe en la naturaleza está constituido por la combinación de diferentes elementos encontrados en la tabla periódica. Sin embargo, únicamente seis de estos elementos se encuentran en cantidades abundantes, siendo uno de los principales el carbono. Este es el segundo elemento más abundante en el cuerpo humano y constituye aproximadamente el 18 % de la masa corporal.

http://goo.gl/uK4cXz

Película:

La química del carbono

En este video podrán visualizar los procesos de hibridación que ocurren en el metano.

https://goo.gl/3gnnJQ

EN CONTEXTO:

1. ¿Cómo convertir el grafito en piedras preciosas?
2. ¿Qué diferencia existe entre el grafito y el diamante?
3. ¿Quién propuso la teoría de la estructura química y en qué consiste?
4. ¿Cuál es el principal componente de los azúcares, proteínas, grasas y ADN?

Prohibida su reproducción

I. EL CARBONO

Y TAMBIÉN: ¿?

La química orgánica

Estudia los compuestos que contienen carbono. Hoy en día se conocen alrededor de 2 000 000 de estos compuestos frente a unos 123 000 000 que no contienen carbono.

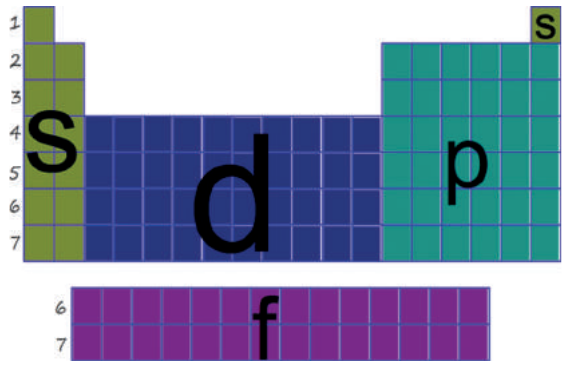


http://goo.gl/lVXqCh

Aunque no se conocen totalmente cómo fueron las reacciones que dieron lugar a las primitivas formas de vida, ciertos factores intervinieron en aquellas reacciones: el agua, la luz solar y el carbono. Este último es un elemento no metálico con una presencia variada en nuestro planeta.

La química orgánica estudia los compuestos del carbono. Inicialmente se creyó que los compuestos químicos que intervienen en los procesos vitales poseían una especie de impulso vital que los caracterizaba y que solo se podían obtener a partir de seres vivos. No obstante, en 1828 el científico alemán F. Wöhler (1800-1882) sintetizó por primera vez una sustancia orgánica, la urea, a partir de sustancias definidas como no orgánicas. A partir de esta reacción se desechó la teoría de que ciertas sustancias poseían un principio vital.

1.1. Orbitales moleculares para el enlace covalente



https://goo.gl/QkooWZ

Los orbitales *s* son los metales, ubicados en las columnas de la izquierda de la tabla periódica.

Los orbitales *p* son los elementos ubicados en las columnas de la parte derecha de la tabla periódica.

Los orbitales *d* y *f* se muestra en la figura.

Un orbital molecular es un orbital que describe un enlace covalente y que surge a partir de dos orbitales atómicos.

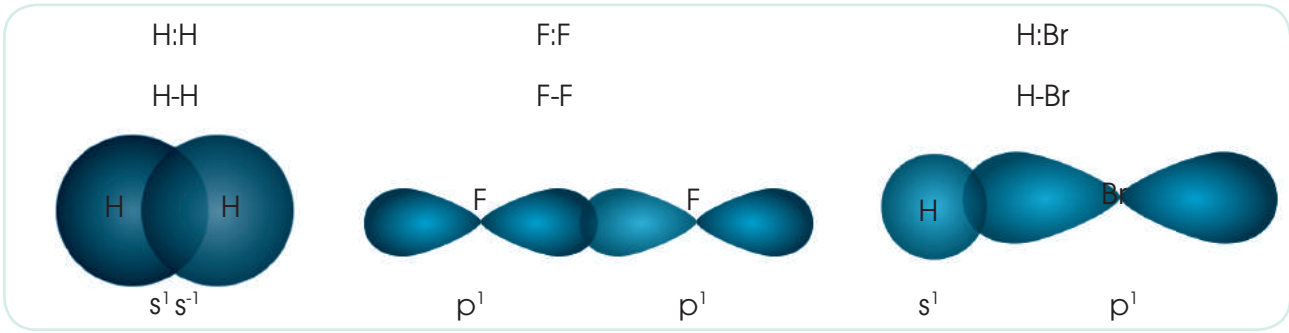
Conocemos como traslape a la formación de un enlace (unión de dos electrones) a partir de dos orbitales.

Pueden existir dos tipos: enlace sigma (σ) y enlace pi (π).

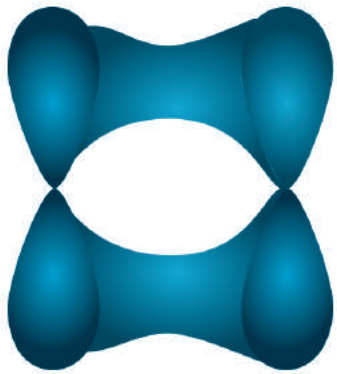
Un enlace sigma es un orbital molecular formado por la superposición frontal de los orbitales atómicos.

Un enlace pi es un orbital molecular cuando se traslapan orbitales p.

Prohibida su reproducción



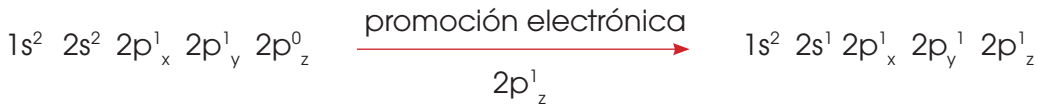
Enlace sigma (σ)

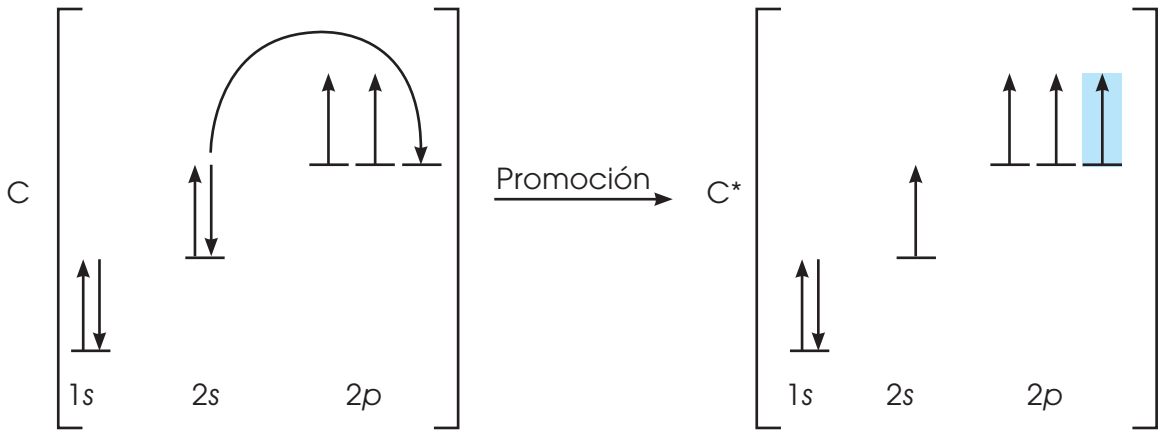


Enlace pi (π)

1.2. Enlaces de carbono

Las propiedades de un elemento están definidas por su configuración electrónica. La estructura fundamental del átomo de carbono (Z=6) es $1s^2\ 2s^2\ 2p^1_x\ 2p^1_y\ 2p^0$, pero su valencia covalente es 4.





Promoción de un electrón en el carbono

La tetravalencia del carbono se explica debido a que un electrón 2s se promueve a un orbital 2p, creando así 4 electrones no apareados. De esta manera, se forma los 4 enlaces covalentes y se crea un octeto estable energéticamente favorable.

El tamaño pequeño permite que el núcleo ejerza una fuerte influencia sobre sus electrones de valencia, por lo que forma enlaces covalentes.

Prohibida su reproducción

La estructura atómica del carbono le otorga gran capacidad para formar enlaces covalentes muy estables. Por esta razón, el carbono es el elemento que presenta mayor número de compuestos.

1.3. Hibridación

Cuando se combinan orbitales atómicos se forman nuevos orbitales con orientaciones específicas.

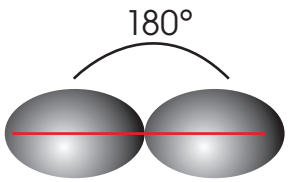
El carbono puede hibridarse de tres maneras diferentes. Tomando en cuenta que los enlaces sencillos son enlaces sigma y por cada enlace adicional se forma un enlace pi.

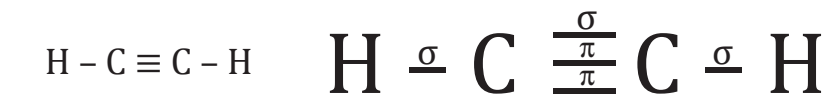
Para comprender esto debemos seguir las siguientes reglas:

1. Si en una molécula no se forma ningún enlace pi la hibridación es sp^3.
2. Si en molécula se forma un enlace pi la hibridación es sp^2.
3. Si en molécula se forman más de 2 enlaces pi la hibridación es sp.

a. Hibridación sp

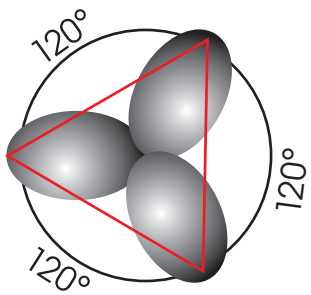
Su geometría molecular es lineal. Su estructura forma un enlace de 180°.

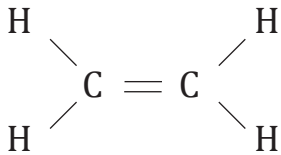


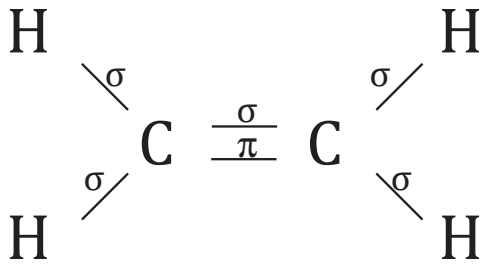


b. Hibridación sp^2

Su geometría molecular es trigonal plana. Su estructura forma un enlace de 120°.

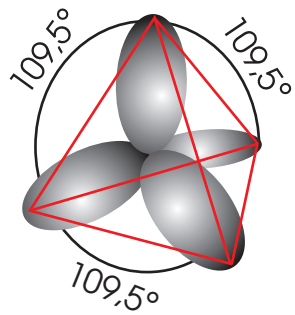


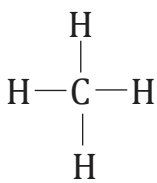


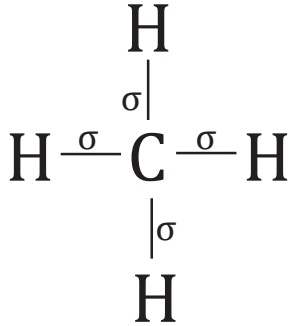


c. Hibridación sp^3

Su geometría molecular es tetraédrica. Su estructura forma un enlace de 109,5°.







Prohibida su reproducción

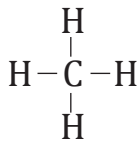
1.4. El átomo de carbono

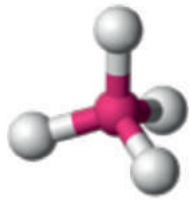
El carbono tiene número atómico Z = 6 y su isótopo más abundante tiene número másico A = 12. Por tanto, su núcleo está formado por 6 protones y 6 neutrones. Alrededor del núcleo se mueven 6 electrones.

Estos cuatro enlaces covalentes se pueden establecer entre el carbono y otros elementos (como H, N, O, P, S, etc.), o bien entre átomos de carbono.

El compuesto más simple es el metano, CH_4, en el que un átomo de carbono se une a cuatro átomos de hidrógeno, los enlaces no están en el mismo plano, sino que se orientan hacia los cuatro vértices de un tetraedro regular.

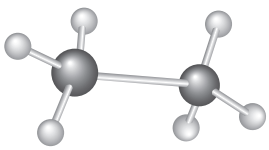
CH_4



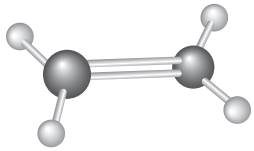


El carbono puede unirse a otro carbono o a otros elementos mediante enlaces covalentes simples, dobles o triples, según compartan uno, dos o tres pares de electrones, respectivamente. Con el resto de los enlaces, los átomos de carbono se unen, como ya hemos dicho, a otros átomos.

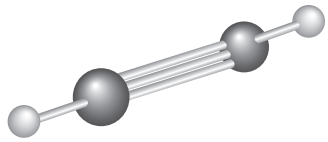
Cada átomo de carbono puede unirse a tantos elementos como enlaces libres posea. Las cadenas carbonadas pueden ser abiertas o cerradas; las abiertas pueden ser ramificadas y las cerradas o ciclos también pueden tener sustituyentes.



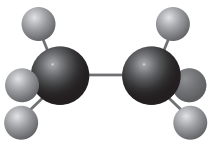
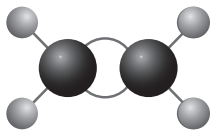
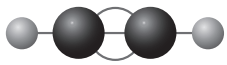
Enlace simple

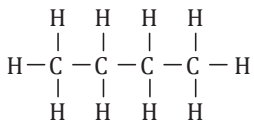


Enlace doble

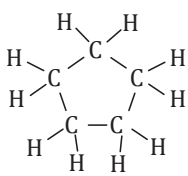


Enlace triple

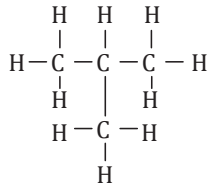
etano	eteno	etino (acetileno)
		
Los átomos se sitúan en los vértices de un tetraedro. **Distancia del enlace** C–C : 154 pm.	Los átomos se sitúan en el mismo plano. **Distancia del enlace** C=C : 135 pm.	Los átomos se sitúan en una línea recta. **Distancia del enlace** C≡C : 121 pm.



Cadena abierta en el butano



Cadena cerrada en el ciclopentano



Cadena ramificada en el metilpropano

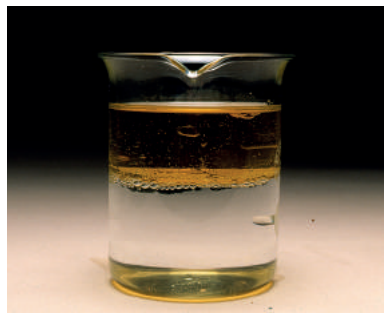
Prohibida su reproducción

1.5. Compuestos orgánicos e inorgánicos

Para aprender química orgánica, en primer lugar debemos aprender a distinguir los compuestos orgánicos de los compuestos inorgánicos con sus características respectivas.

Compuestos orgánicos

- Están formados principalmente por carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S), flúor (F), cloro (Cl), bromo (Br), yodo (I), entre otros elementos.
- Siempre contienen elementos que contienen al carbono, que a su vez, pueden unirse entre sí.
- Sus reacciones son lentas y complejas.
- Son inestables al calor.
- Son insolubles en agua.
- Son solubles en contacto con solventes no polares.
- Los compuestos generalmente tienen pesos moleculares altos.
- No conducen corriente eléctrica debido a que no se ionizan.
- Sus puntos de ebullición y de fusión son bajos
- Generalmente contienen enlaces covalentes.



http://goo.gl/gOJO3m

El agua y aceite son insolubles.

Compuestos inorgánicos

- Son todas las combinaciones de los átomos de la tabla periódica.
- Sus reacciones son sencillas y lentas.
- Son solubles en agua.
- Son insolubles en solventes apolares.
- Sus pesos moleculares son bajos.
- Conducen corriente eléctrica en estado acuoso.
- Sus puntos de ebullición y de fusión son altos.
- Generalmente contienen enlaces iónicos o metálicos.

EN GRUPO

1. **Decidan** si los compuestos presentados a continuación son orgánicos o inorgánicos y explica por qué.

a.	CH_3COOH	d.	CH_3CN	g.	CH_3OH
b.	$CaCO_3$	e.	NH_4Cl	h.	CH_4
c.	KCN	f.	CO_2		

2. **Investiguen** una aplicación en la vida cotidiana de cada uno de estos compuestos y comparte con tus compañeros.

   —¿Cuál compuesto consideran que es de mayor utilidad en la industria? ¿Por qué?

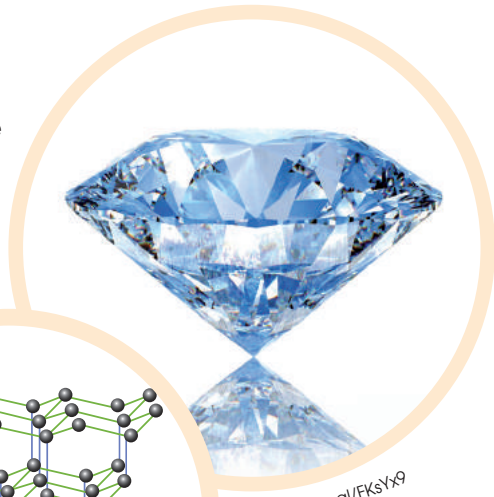
Prohibida su reproducción

1.6. El carbono en la naturaleza

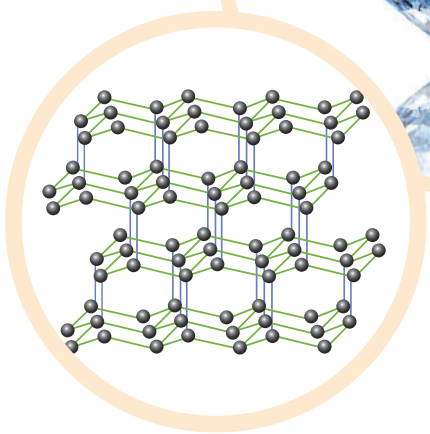
Propiedades físicas

Una de sus principales características es que puede enlazarse con otros átomos de carbono y otros elementos o sustancias para formar miles de compuestos.

Existen cinco formas diferentes en las que se puede encontrar el carbono en la naturaleza:

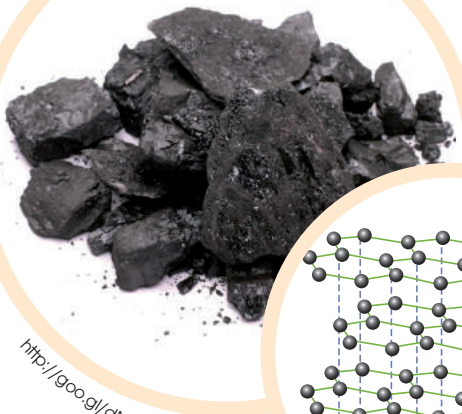


http://goo.gl/FKsYx9

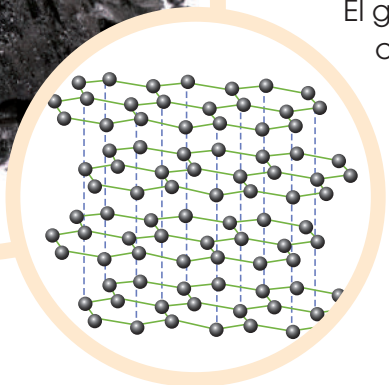


1. Diamante

El diamante es un sólido transparente y muy duro que se forma en el interior de la Tierra, bajo presiones y temperaturas muy elevadas. Los átomos de carbono se unen mediante enlaces fuertes covalentes constituyendo una estructura cristalina perfecta.



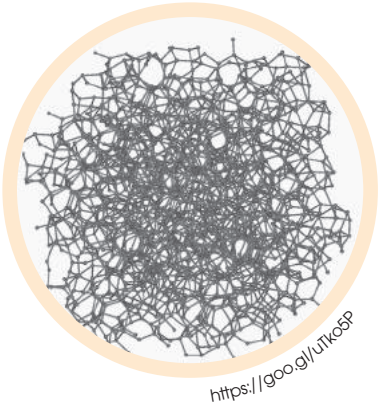
http://goo.gl/dN7DsV



2. Grafito

El grafito es un sólido de color negro, tacto suave y conductor de electricidad. Su estructura cristalina está formada por láminas cuyos átomos se unen por fuertes enlaces covalentes. Las láminas, paralelas entre sí, se unen mediante fuerzas débiles, por lo que el grafito es fácilmente exfoliable.

3. Carbono amorfo o carbón



https://goo.gl/uTKo5P

Como su nombre lo dice, es el carbono que no tiene una estructura definida. Puede fabricarse carbono amorfo e incluso puede contener cristales microscópicos de grafito y a veces hasta de diamante.

Algunos ejemplos de carbono artificial son:

- Carbono de coke
- Carbón vegetal
- Carbón de humo
- Carbón de retorta

Prohibida su reproducción

http://goo.gl/HcRs7X



lignito

http://goo.gl/91nlsC



turba

https://goo.gl/iqC2Dq



antracita

https://goo.gl/JRz2QT



hulla

4. Fullereno

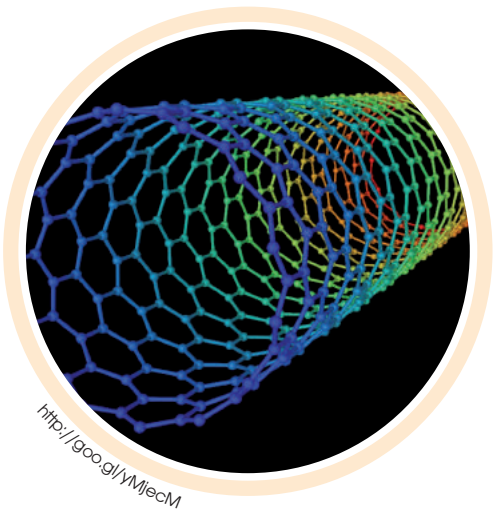
Los fullerenos son moléculas esféricas. La más común es la de carbono 60, las demás son carbono 70, 76, 84, entre otras. Estos se han encontrado en formaciones geológicas en la tierra, de hecho lo descubrieron cuando un meteorito cayó en México.

El fullereno C_{60} es una molécula que consta de 60 carbonos distribuidos en forma de 12 pentágonos, 20 hexágonos. Lo común es compararlo con un balón de fútbol por su estructura.

Su principal característica es su simetría definida.



http://goo.gl/5p9LYf



http://goo.gl/YMjecM

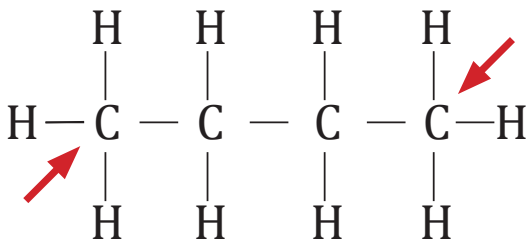
5. Nanotubos

Los fullerenos tienden a formar nanotubos que se de gran utilidad en la industria. Los nanotubos son buenos conductores eléctricos y térmicos, se consideran la fibra más fuerte que puede existir.

1.7. Tipos de carbono

Carbono primario

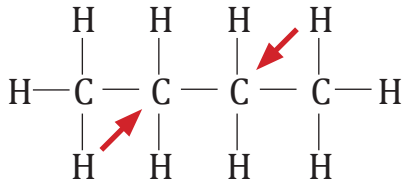
Es aquel átomo de carbono que está unido a un solo carbono. El resto de enlaces están unidos a otros átomos que pueden ser o no de hidrógenos.



Prohibida su reproducción

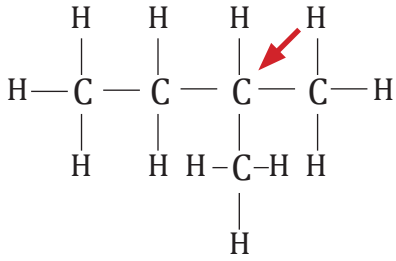
Carbono secundario

Es aquel átomo de carbono que está unido a dos átomos de carbono. El resto de enlaces están unidos a otros átomos que pueden ser o no de hidrógenos.



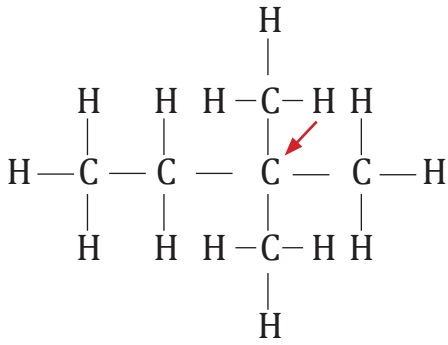
Carbono terciario

Es aquel átomo de carbono que está unido a tres átomos de carbono. El resto de enlaces están unidos a otros átomos distintos de carbono, que pueden ser o no de hidrógenos.



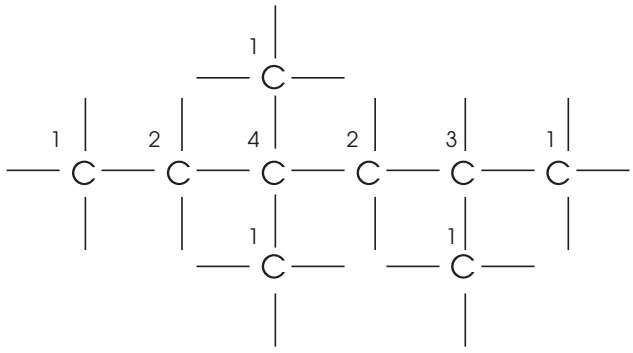
Carbono cuaternario

Es aquel átomo de carbono que está unido a cuatro átomos de carbono. El resto de enlaces están unidos a otros átomos distintos del carbono, que pueden ser o no de hidrógenos.



Ejemplo 1

En la siguiente estructura **señalemos** los carbonos primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios con un número:

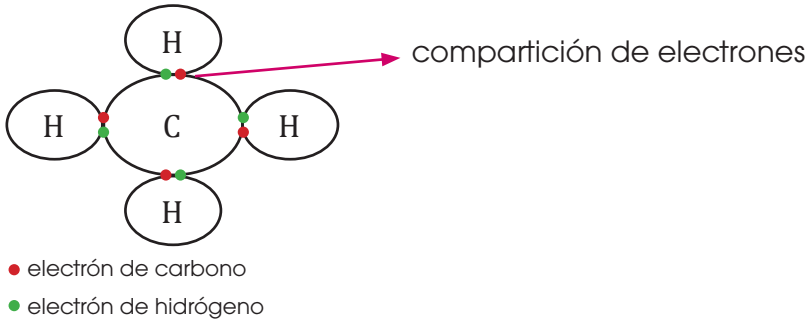


1: átomos de carbono primarios
2: átomos de carbono secundarios
3: átomo de carbono terciario
4: átomo de carbono cuaternario

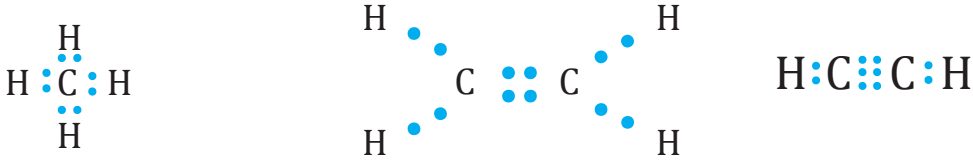
1.8. Propiedades electrónicas

Principalmente los compuestos orgánicos tienen enlaces covalentes, los cuales se producen por compartición de pares de electrones.

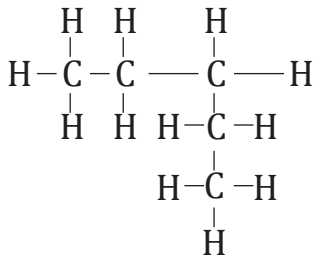
Prohibida su reproducción



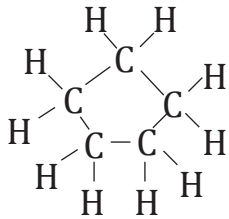
La tetravalencia del carbono posee cuatro electrones formando cuatro enlaces covalentes.



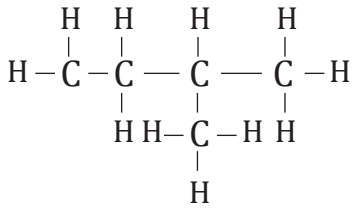
La capacidad del carbono de unirse a otros elementos de carbono para formar nuevos compuestos, se la conoce como la autosaturación. Esta propiedad química hace que los compuestos orgánicos sean más abundantes que los compuestos inorgánicos.



cadena abierta lineal



cadena cerrada: ciclo



cadena abierta ramificada

1.9. Propiedades físicas de los compuestos del carbono

Se caracterizan por ser muy numerosos. Tanto es así, que su número total es mucho mayor que el de los compuestos formados por el resto de los elementos juntos.

Sin embargo, pese a su gran diversidad, presentan unas propiedades comunes:

- Son poco solubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos, como benceno, ciclohexano, acetona y otros. Esto es debido a que la mayoría de los compuestos orgánicos están formados por moléculas apolares.
- No conducen la corriente eléctrica ni en disolución ni fundidos porque no poseen iones ni moléculas polarizadas.
- Poseen poca estabilidad térmica; es decir, se descomponen o se inflaman fácilmente al ser calentados.
- Reaccionan lentamente debido a la gran estabilidad de sus enlaces covalentes.
- Los puntos de fusión y de ebullición suelen ser bajos, debido a la existencia de fuerzas intermoleculares débiles. Estas fuerzas y, por tanto, los puntos de fusión y de ebullición aumentan conforme se incrementan el tamaño de la cadena carbonada.

Prohibida su reproducción

- La presencia de enlaces de hidrógeno en algunos compuestos aumenta su solubilidad en agua.
- La energía de activación de las reacciones en las que intervienen, suele ser muy elevada lo que motiva a que la velocidad de reacción sea generalmente pequeña. Por ello es frecuente recurrir al uso de catalizadores en las reacciones orgánicas, ya que generalmente los compuestos del carbono no soportan una gran elevación de la temperatura, que puede provocar su descomposición o inflamación.

Clases de fórmulas

Las fórmulas de los compuestos orgánicos pueden expresarse de varias formas: empírica, molecular, semidesarrollada, desarrollada y tridimensional. Cada una de ellas proporciona algún tipo de información, como se ve, por ejemplo, para el etano.

- **Empírica**
  Los subíndices indican la proporción de los átomos de cada elemento en una molécula: 1 de C por 3 de H.

CH_3

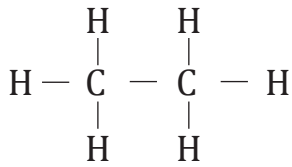
- **Molecular**
  Los subíndices indican el número de átomos de cada elemento en una molécula: 2 de C y 6 de H.

C_2H_6

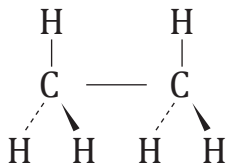
- **Semidesarrollada o condensada**
  Muestra todos los átomos de la molécula y algunos enlaces de la misma.

$CH_3 - CH_3$

- **Desarrollada**
  Expresa la totalidad de los enlaces presentes en la molécula, desarrollados en un plano.



- **Tridimensional**
  Indica, de un modo convencional, la disposición de los átomos y los enlaces en el espacio.



Los datos experimentales acerca de un compuesto determinado nos permiten obtener su fórmula empírica o molecular.

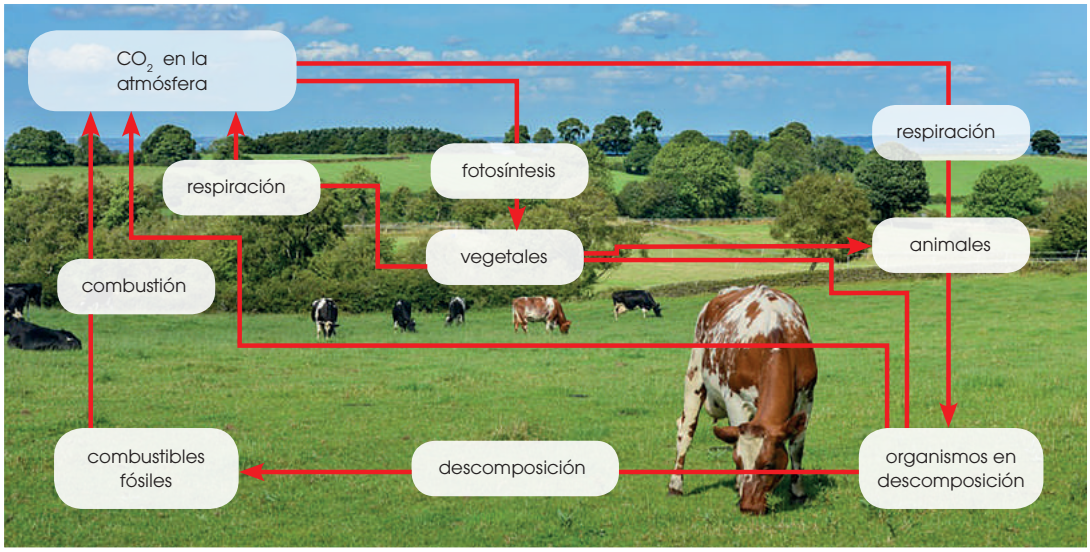
1.10. El ciclo del carbono

Llamamos ciclo del carbono al intercambio del carbono entre los seres vivos y el medio que les rodea. Se realiza a través de una serie de procesos:

- La atmósfera proporciona el dióxido de carbono, CO_2, que permite a los vegetales, mediante la fotosíntesis, sintetizar su materia viva.

Prohibida su reproducción

- Esta materia vegetal es asimilada por los animales que se alimentan de ella para formar su propia materia viva.
- El dióxido de carbono vuelve a la atmósfera en la respiración de los seres vivos y, tras la muerte, en su descomposición.
- En ocasiones, los restos de los seres vivos se fosilizan transformándose en carbón y petróleo. La combustión de estos combustibles fósiles también restituye el dióxido de carbono a la atmósfera.



https://goo.gl/7922Ir

1.11. La importancia del carbono

La importancia de los compuestos del carbono en la vida cotidiana es muy grande.

- Muchos de ellos son componentes esenciales de la materia viva, en la que desempeñan distintas funciones: reserva energética, material estructural, transmisión de la información genética, etc.
- Otros compuestos, tanto naturales como sintéticos, son de uso común en la vida diaria. Entre ellos se encuentran combustibles, medicamentos, plásticos, papel, jabones, detergentes, fibras textiles, cosméticos, etc.
- El dióxido de carbono vuelve a la atmósfera en la respiración de los seres vivos y, tras la muerte, en su descomposición.
- En ocasiones, los restos de los seres vivos se fosilizan transformándose en carbón y petróleo. La combustión de estos combustibles fósiles también restituye el dióxido de carbono a la atmósfera.

EN GRUPO

3. **Investiguen** los elementos químicos que forman parte del ácido acetilsalicílico, un analgésico muy conocido.
4. **Realicen** una lista de los reactivos que se emplean para la producción del ácido acetilsalicílico. ¿Cuál es su nombre comercial?

Prohibida su reproducción

Experimento

TEMA:

Generación de residuos de carbón

INVESTIGAMOS:

Cómo se produce carbón a partir de la deshidratación del azúcar por medio del ácido sulfúrico.

OBJETIVO:

Producir residuos de carbón a través de un proceso de oxidación del azúcar con ácido sulfúrico para observar las propiedades físicas del carbono.

MATERIALES:

- Vaso de precipitación 250 ml
- 70 g de azúcar
- 1 cuchara
- balanza
- 50 ml ácido sulfúrico 6 M
- Varilla de agitación

PROCESO:

1. Pesen 70 gramos de azúcar en la balanza previamente calibrada.
2. Añadan el azúcar dentro del vaso de precipitación y coloquen los 50 ml de ácido sulfúrico.
3. Mezclen la solución con una varilla de agitación hasta que se torne de color amarillo.
4. Dejen reposar dentro de una sorbona encendida y después de una hora observar los cambios.



https://goo.gl/cFQqB6

CUESTIONES:

1. ¿De qué color se tornó la solución? ¿Por qué?
2. ¿Qué sucedió con el azúcar cuando se añadió ácido sulfúrico? ¿Por qué?

Prohibida su reproducción

1 Resumen

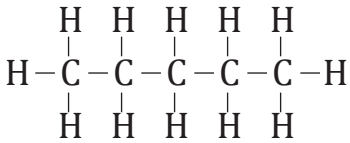
1. Compuestos del carbono
2. Tipos de enlaces

La química orgánica estudia los compuestos del carbono, importante constituyente de la materia viva.

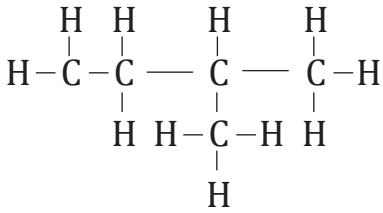
Un átomo de carbono puede formar cuatro enlaces covalentes simples, dobles o triples. Un enlace covalente es producto de la compartición de pares de electrones.

Las cadenas carbonadas pueden ser abiertas o cerradas. Las cadenas abiertas pueden ser ramificadas, mientras que las cadenas cerradas o ciclos pueden tener sustituyentes.

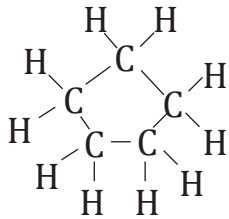
Tipos de cadena



cadena abierta lineal



cadena abierta ramificada



cadena cerrada: ciclo

Los compuestos orgánicos están formados principalmente por CHONPS.

El carbono puede existir en la naturaleza como diamante, grafito y carbono amorfo o carbón. En función a los grupos que el carbono se encuentra unidos puede ser:

Carbono primario: Carbono unido a un solo carbono

Carbono secundario: Carbono unido a dos átomos de carbono

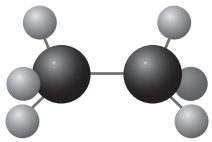
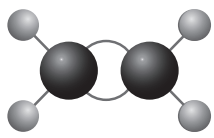
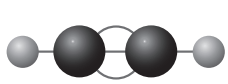
Carbono terciario: Carbono unido a tres átomos de carbono

Carbono cuaternario: Carbono unido a cuatro átomos de carbono

Los compuestos orgánicos pueden expresarse de varias formas: empírica, molecular, semidesarrollada, desarrollada y tridimensionalmente. Estos pueden contener grupos funcionales.

Un grupo funcional es un grupo de átomos unidos de forma característica al cual la molécula debe sus propiedades químicas fundamentales.

La geometría molecular muestra la disposición espacial de los átomos alrededor del átomo central, cuyas fórmulas pueden estar dadas por: AB2, AB3, AB4, AB5 y AB6.

Enlace simple	Enlace doble	Enlace triple
etano	eteno	etino (acetileno)
		
Los átomos se sitúan en los vértices de un tetraedro.	Los átomos se sitúan en el mismo plano.	Los átomos se sitúan en una línea recta.

Prohibida su reproducción

ZONA

BLOG

La datación de cuevas con carbono 14

A mediados del siglo XX, Williard Franck Libby, revolucionó la arqueología con la datación del carbono 14. El C_{14} es un isótopo radiactivo con un período radiactivo de 5 730 años. Las plantas y animales intercambian carbono (C_{14}, C_{13} y C_{12}) con el medioambiente, por tanto lo contienen en la misma proporción que existe en la biósfera.

Libby determinó la cantidad de C_{14} que desapareció después de la muerte de los organismos, así logró estimar la edad de los materiales orgánicos.



http://goo.gl/KcYXZI

Desde que un organismo muere, ya no recibe carbono, y el que poseen se desintegra en el tiempo. La materia del organismo muerto se puede datar según la relación C_{14}/C_{total} en un espectrómetro de masas y de esta forma se puede conocer los años que han transcurrido desde su muerte.

http://goo.gl/vdkQ42

SOCIEDAD

¿Qué es la urea?



https://goo.gl/ZdanrX

La urea, también conocida como carbamida, es el primer compuesto orgánico sintetizado en laboratorio. La síntesis de la urea en laboratorio se realiza a partir de amoníaco (NH_3) y dióxido de carbono (CO_2). Anualmente se producen millones de toneladas en todo el mundo y se emplea en la fabricación de fertilizantes agrícolas, plásticos, detergentes, tintes, fármacos y cremas dermatológicas hidratantes. En el ser humano y en los mamíferos, la urea es una de las principales sustancias de desecho producidas al metabolizar proteínas. En promedio, una persona excreta aproximadamente 30 g de urea cada día.

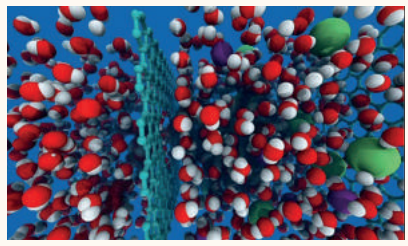
https://goo.gl/vwd4bn

SENTIDO CRÍTICO

Filtros ultra finos de carbono

En la actualidad, se han estudiado membranas ultra finas compuestas principalmente de carbono que actúan como filtros muy selectivos porque contienen poros que permiten el paso únicamente de la sustancia deseada. Las láminas de carbono son partículas tan delgadas y pequeñas con un espesor de 20 nm (1 nm es la millonésima parte de 1 mm) y un tamaño de poro cercano a 1nm. En estas láminas muchos de los átomos de carbono están unidos por enlaces a cuatro átomos vecinos (como el diamante), mientras que otros están unidos a tres átomos (como el grafito). Estas láminas permiten el paso de cientos de litros por metro cuadrado y por hora, cantidades que son hasta 1000 veces superiores a los flujos en filtros industriales.

http://goo.gl/dOl5u7



http://goo.gl/JW0oXC

SI YO FUERA...



https://goo.gl/VXEXwC



https://goo.gl/OT5vYn

Ingeniero en agroempresas utilizaría residuos de plantas para realizar fertilizantes libres de químicos para cosechar alimentos más saludables.

Prohibida su reproducción

Para finalizar

Compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos

1. **Escribe** tres diferencias entre compuestos orgánicos y compuestos inorgánicos.
2. **Razona**: ¿por qué el gas propano no es soluble en agua?
3. **Enlista** cinco ejemplos de compuestos orgánicos y cinco de compuestos inorgánicos.
4. ¿Por qué los compuestos orgánicos son más abundantes que los compuestos inorgánicos?

El carbono en la naturaleza

5. ¿En qué formas se encuentra el carbono en la naturaleza?
6. ¿Cómo se define al carbono amorfo?
7. ¿Cuáles son sus principales usos?

El ciclo del carbono

8. **Escribe** en la imagen las fases del ciclo del carbono



https://goo.gl/60o2h7

Importancia del carbono

9. **Enlista** cuatro compuestos del carbono, naturales y sintéticos, de uso en la vida cotidiana.
10. **Escribe** tres nombres de medicamentos que contengan compuestos orgánicos y **escribe** la fórmula del principal ingrediente activo.
11. ¿Por qué el carbono es tan importante para la vida?

Hibridación

12. ¿Qué es la hibridación?
13. ¿Cuántos tipos de hibridación existen para el carbono?
14. **Dibuja** las geometrías de los tipos de hibridación del carbono.

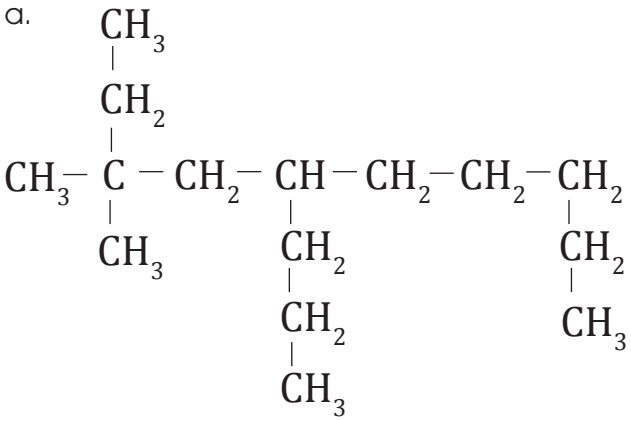
Enlaces

15. ¿Qué es un enlace covalente?
16. ¿En qué tipo de cadenas se puede encontrar, agrupados, a los compuestos con carbono?
17. **Enlista** los grupos funcionales de los compuestos orgánicos.
18. De las siguientes moléculas **identifica** y **enumera** la cadena más larga de carbonos. En cada caso **responde**: cuántos carbonos tiene la cadena más larga y qué tipo de carbonos son.

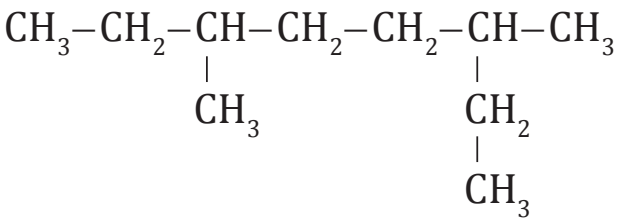
—¿Qué tipo de enlace covalente puede formar el carbono?

Prohibida su reproducción

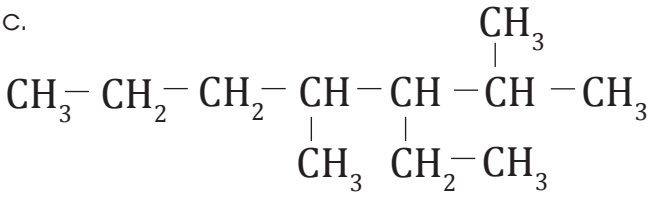
a.



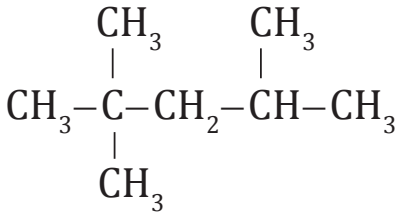
b.



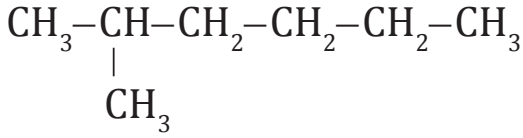
c.



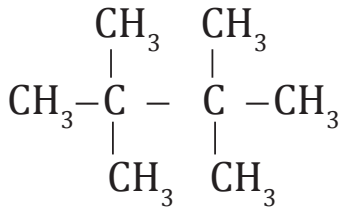
d.



e.



f.



Átomo de carbono

19. **Escribe**:

a. La masa atómica del carbono.

b. Posición del carbono en la tabla periódica.

20. **Dibuja** el átomo de carbono.

Propiedades de los compuestos

21. **Escribe** tres propiedades de los compuestos orgánicos.

22. ¿Cómo se definen a los hidrocarburos?

23. **Realiza** un esquema de los hidrocarburos y sus ramificaciones.

AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

- Trabajo personal

¿Cómo ha sido mi actitud frente al trabajo? | ¿He cumplido mis tareas? | ¿Qué aprendí en esta unidad temática?

- Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras? | ¿He respetado las opiniones de los demás?

- **Escribe** la opinión de tu familia.

- **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escríbelas**.

Prohibida su reproducción

2 Hidrocarburos de cadena abierta

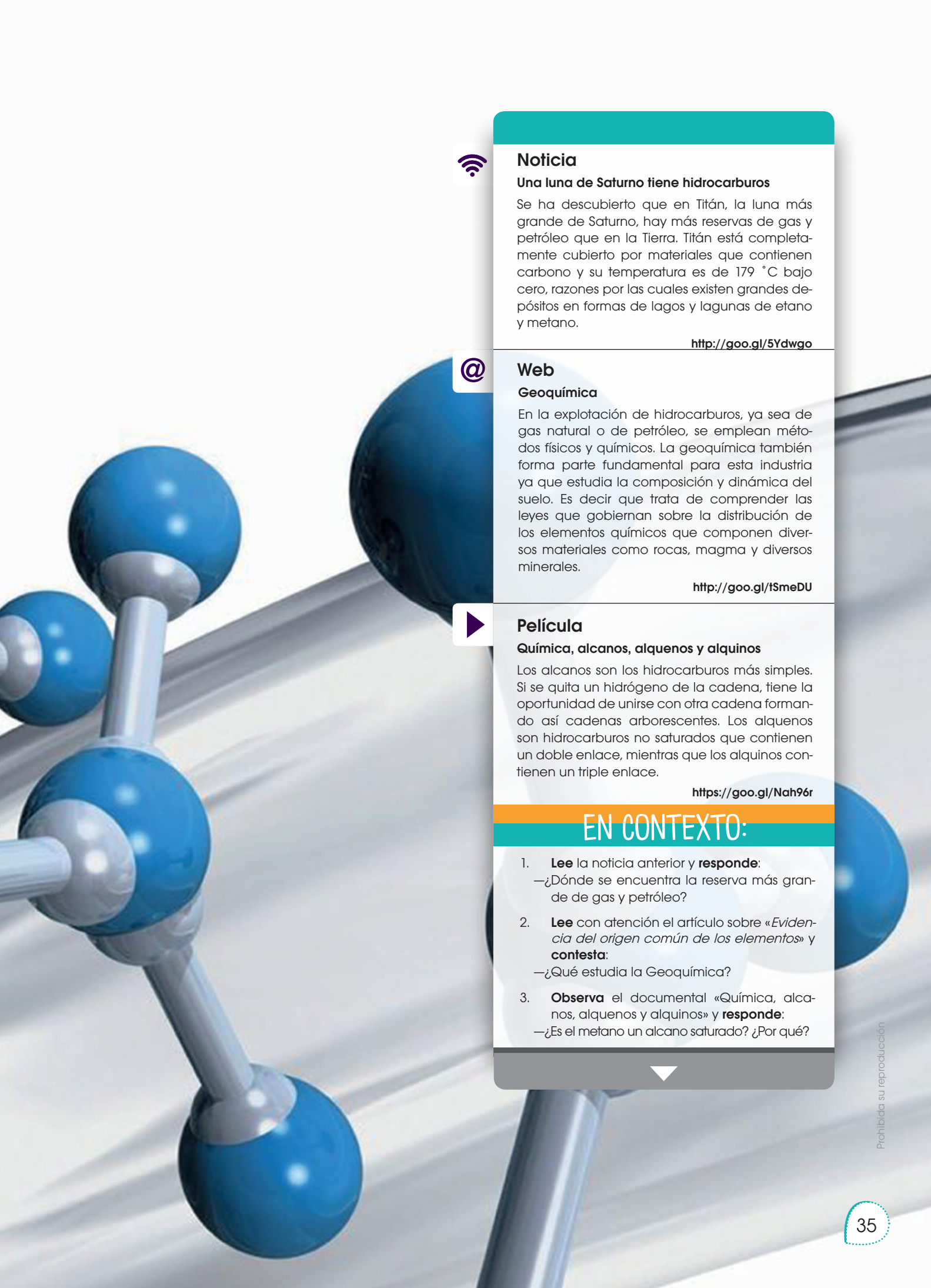


CONTENIDOS:

2. Hidrocarburos de cadena abierta

2.1. Grupos funcionales
2.2. Hidrocarburos de cadena abierta
2.3. Nomenclatura de los hidrocarburos de cadena abierta
2.4. Alcanos
2.5. Alquenos
2.6. Nomenclatura de alquenos
2.7. Isomería de alquenos
2.8. Alquinos

Prohibida su reproducción
http://goo.gl/oXbsTB



Noticia

Una luna de Saturno tiene hidrocarburos

Se ha descubierto que en Titán, la luna más grande de Saturno, hay más reservas de gas y petróleo que en la Tierra. Titán está completamente cubierto por materiales que contienen carbono y su temperatura es de 179 ˚C bajo cero, razones por las cuales existen grandes depósitos en formas de lagos y lagunas de etano y metano.

http://goo.gl/5Ydwgo

Web

Geoquímica

En la explotación de hidrocarburos, ya sea de gas natural o de petróleo, se emplean métodos físicos y químicos. La geoquímica también forma parte fundamental para esta industria ya que estudia la composición y dinámica del suelo. Es decir que trata de comprender las leyes que gobiernan sobre la distribución de los elementos químicos que componen diversos materiales como rocas, magma y diversos minerales.

http://goo.gl/tSmeDU

Película

Química, alcanos, alquenos y alquinos

Los alcanos son los hidrocarburos más simples. Si se quita un hidrógeno de la cadena, tiene la oportunidad de unirse con otra cadena formando así cadenas arborescentes. Los alquenos son hidrocarburos no saturados que contienen un doble enlace, mientras que los alquinos contienen un triple enlace.

https://goo.gl/Nah96r

EN CONTEXTO:

1. **Lee** la noticia anterior y **responde**:
   —¿Dónde se encuentra la reserva más grande de gas y petróleo?
2. **Lee** con atención el artículo sobre «*Evidencia del origen común de los elementos*» y **contesta**:
   —¿Qué estudia la Geoquímica?
3. **Observa** el documental «Química, alcanos, alquenos y alquinos» y **responde**:
   —¿Es el metano un alcano saturado? ¿Por qué?

Prohibida su reproducción

2. HIDROCARBUROS DE CADENA ABIERTA

2.1. Grupos funcionales

TIC

Si accedes a este link https://youtu.be/92PnpSQkekI encontrarás generalidades acerca de los grupos funcionales.

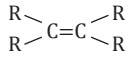
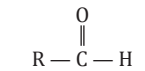
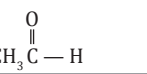
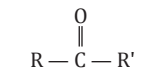
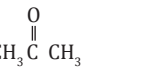
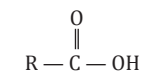
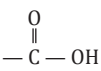
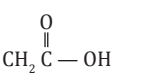
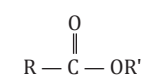
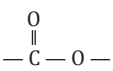
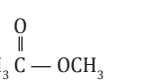
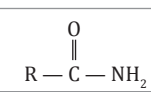
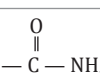
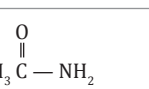
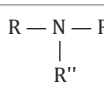
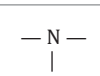
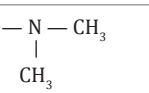
Las moléculas orgánicas están constituidas por una cadena hidrocarbonada de gran estabilidad química y uno o más grupos de átomos, denominados grupos funcionales.

Un *grupo funcional* es un grupo de átomos unidos de forma característica al cual la molécula debe sus propiedades químicas fundamentales.

La existencia de estos grupos introducen en la molécula un punto de especial reactividad, permite clasificar los compuestos orgánicos agrupando en una misma familia. Todos ellos presentan cierta semejanza en sus propiedades químicas.

Esta forma de clasificación facilita notablemente el estudio de los compuestos orgánicos.

En la tabla siguiente se muestran los grupos funcionales más importantes. Los símbolos R y R' indican el resto de la cadena hidrocarbonada unida al grupo funcional.

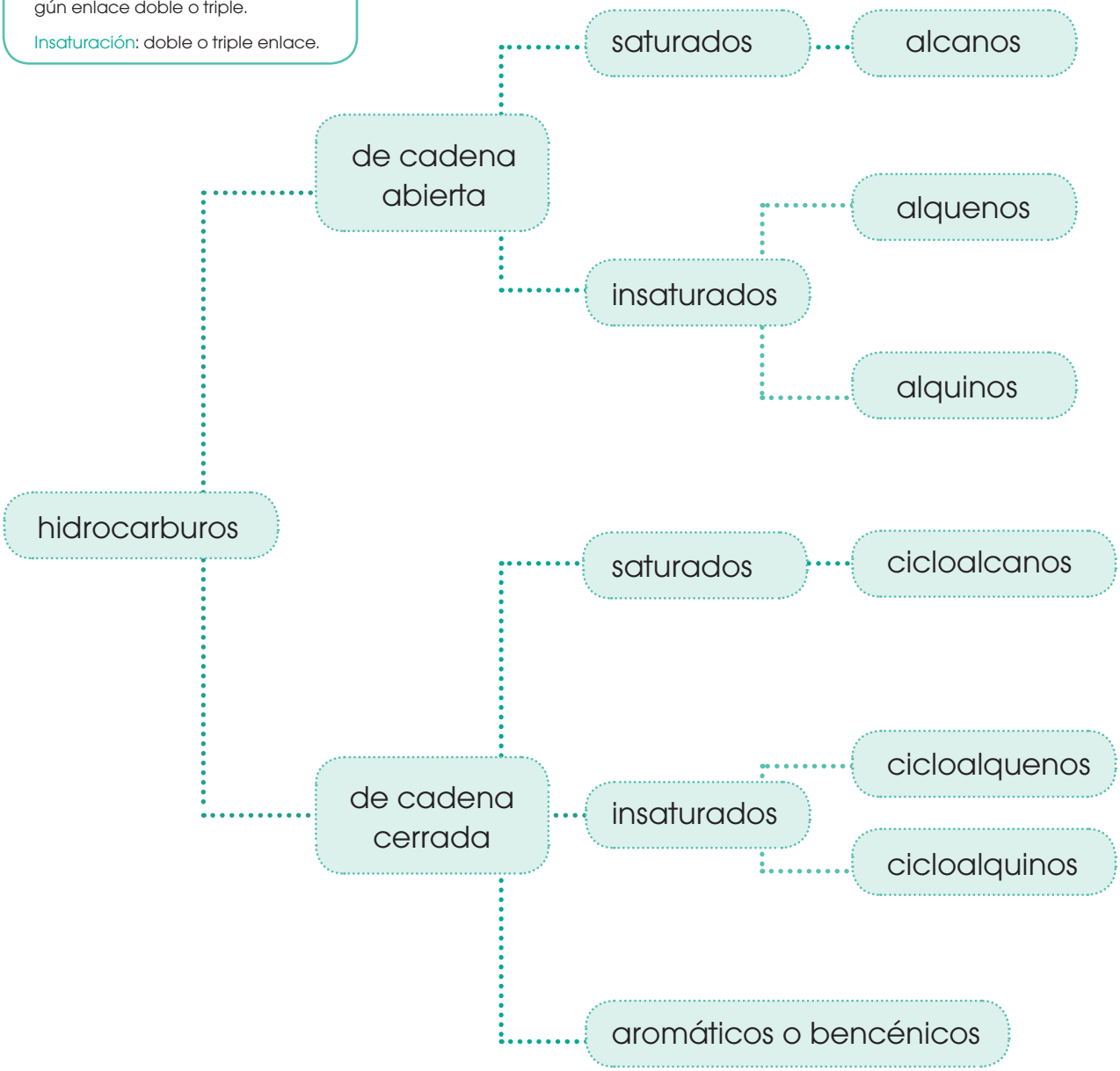
Clase de compuesto	Estructura general	Grupo funcional	Ejemplo	
alcanos	$R-H$	No hay	$CH_3\,CH_2\,CH_3$	propano
alquenos			$CH_2=CH_2$	eteno o etileno
alquinos	$R-C\equiv C-R$	$-C\equiv C-$	$CH_3\,C\equiv CH$	propino
derivados halogenados	$R-X$ (X: F, Cl, Br, I)	$-X$	CH_3Cl	clorometano
hidrocarburos aromáticos				metilbenceno o tolueno
alcoholes	$R-OH$	$-OH$	$CH_3\,CH_2OH$	etanol
éteres	$R-O-R'$	$-O-$	$CH_3\,CH_2-O-CH_3$	etil metil éter
aldehídos				etanal
cetonas				propanona o acetona
ácidos carboxílicos				ácido propanoico
ésteres				acetato de metilo
amidas				etanamida
nitrilos	$R-C\equiv N$	$-C\equiv N$	$CH_3-C\equiv N$	etanonitrilo
aminas				trimetilamina

Prohibida su reproducción

2.2. Hidrocarburos de cadena abierta

El petróleo, el gas natural y los carbones naturales son productos formados principalmente por unas sustancias orgánicas de gran importancia, los hidrocarburos. Tienen interés práctico como combustibles y como materias primas para obtener otras sustancias.

Llamamos hidrocarburos a los compuestos orgánicos en cuya molécula solo hay átomos de carbono y de hidrógeno.



Y TAMBIÉN: ¿?

Propiedades de los hidrocarburos

—Puntos de fusión y ebullición bajos y aumentan al crecer la masa molecular.

—Poco solubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos.

—Menor densidad que el agua.

—Son combustibles y en las reacciones de combustión desprenden H_2O (g), CO_2 (g) y gran cantidad de energía en forma de calor.

Hidrocarburo saturado: solo está formado por enlaces sencillos.

Hidrocarburo insaturado: tiene algún enlace doble o triple.

Insaturación: doble o triple enlace.

Prohibida su reproducción

2.3. Nomenclatura de los hidrocarburos de cadena abierta

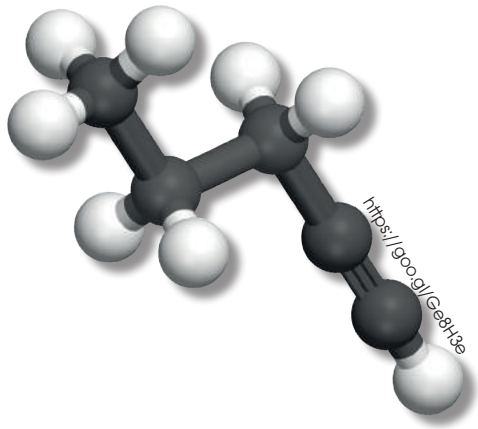
El nombre de los hidrocarburos de cadena abierta no ramificada se compone de dos partes.

- El prefijo indica el número de átomos de carbono.

Número de carbonos	Prefijo
1	met-
2	et-
3	prop-
4	but-
5	pent-
6	hex-
7	hept-

- El sufijo informa el tipo de enlaces, es decir, el tipo de hidrocarburo.

Tipo	Sufijo
Alcano	-ano
Alqueno	-eno
Alquino	-ino



Hidrocarburo de cadena abierta (1-pentino)

2.4. Alcanos

Los alcanos son hidrocarburos de cadena abierta cuyos enlaces carbono-carbono son todos simples. Su fórmula molecular general es C_nH_{2n+2}.



Hidrato de metano

Número de carbonos	Fórmula	Nombre
1	CH_4	metano
2	C_2H_6	etano
3	C_3H_8	propano
4	C_4H_{10}	butano
5	C_5H_{12}	pentano
6	C_6H_{14}	hexano
7	C_7H_{16}	heptano

Del metano al butano son hidrocarburos en estado gaseoso; los 13 siguientes, del pentano al heptadecano son líquidos; y los de 18 átomos de carbono o más son sólidos.

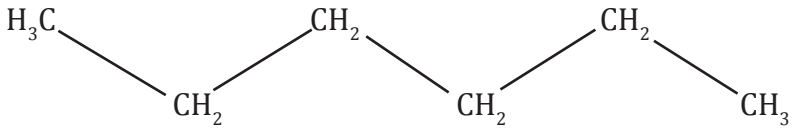
El hecho de poseer enlaces covalentes simples, muy estables, hace que los alcanos sean poco reactivos a temperaturas ordinarias.

Prohibida su reproducción

Estructura

Hay tres tipos de estructuras con las que se puede representar una molécula. En dos dimensiones (2D), en tres dimensiones (3D) y en forma de esqueleto. Ahora veremos un ejemplo, tomando el hexano (C_6H_{14}) como referente.

- La fórmula estructural en 2D.

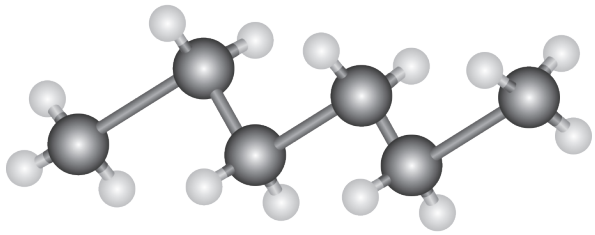


La fórmula del hexano de manera condensada.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$

$$CH_3\text{-}(CH_2)_4\text{-}CH_3$$

- La fórmula estructural en 3D.



Donde las esferas de color negro representan los átomos de carbono y las esferas de color blanco representan a los átomos de hidrógeno.

- La fórmula tipo esqueleto.



Cada extremo representa un CH_3 y en cada cambio de dirección de la figura hay un carbono.

Responde:

1. ¿Cómo se llama el alcano que tiene 11 carbonos?
2. ¿Cuál es su fórmula molecular?
3. ¿Cuál es la fórmula molecular del compuesto nonadecano?
4. **Representa** a la molécula de 3 diferentes modos.

Actividades

Prohibida su reproducción

Radicales alquilo

Son agrupaciones de átomos que procede de la pérdida de un átomo de hidrógeno por parte de un hidrocarburo, por lo que dispone de un electrón desapareado.

Los radicales alquilo procedentes de los alcanos se nombran sustituyendo la terminación *-ano* del alcano de procedencia por *- ilo*.

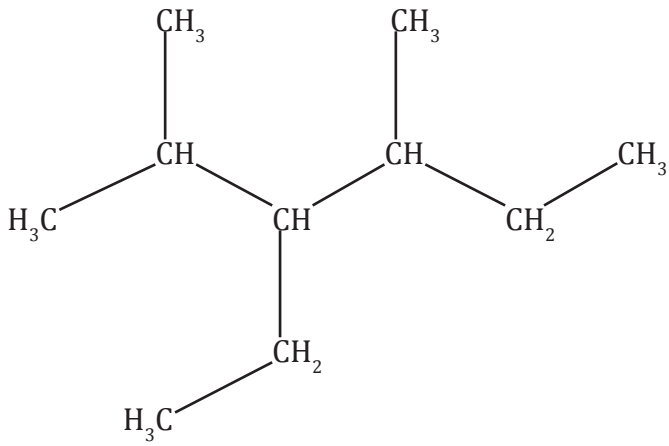
Alcano de procedencia		Radical alquilo	
metano	CH_4	metilo	$-CH_3$
etano	CH_3-CH_3	etilo	$-CH_2-CH_3$
propano	$CH_3-CH_2-CH_3$	propilo	$-CH_2-CH_2-CH_3$

Alcanos ramificados

La sustitución de átomos de hidrógeno en los alcanos lineales por radicales alquilo da lugar a la formación de alcanos ramificados.

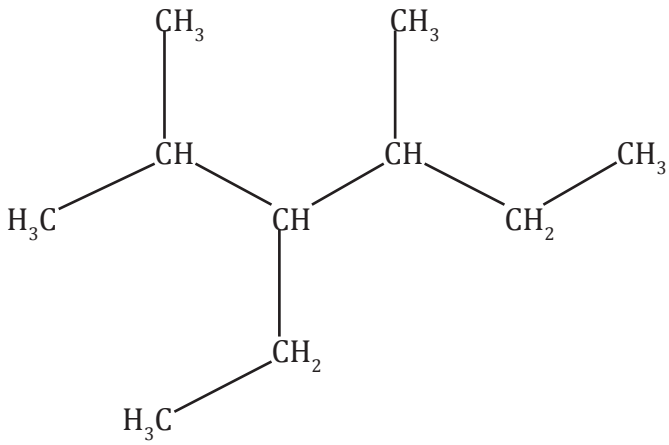
Ejemplo 1

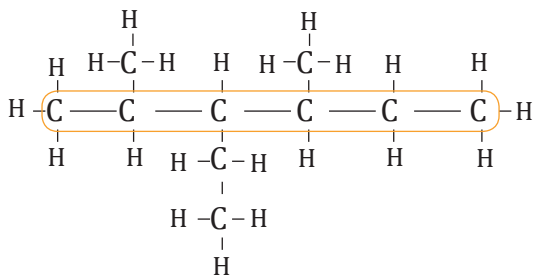
Nombra el siguiente compuesto:



Para nombrar al siguiente compuesto orgánico debemos seguir una serie de pasos.

Paso 1: Identificamos la cadena más larga de carbonos.



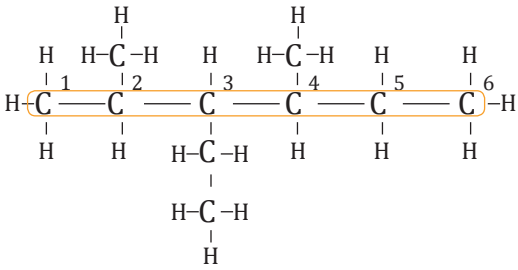


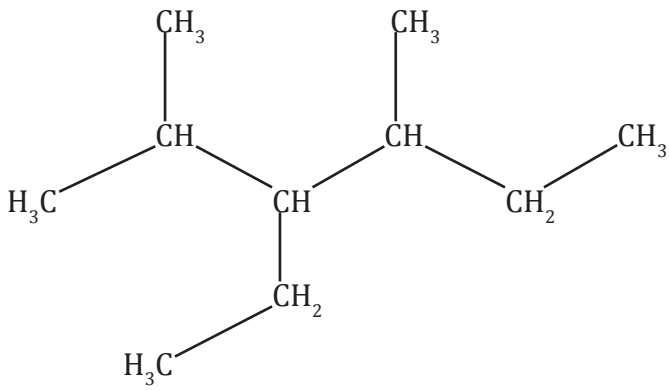
Prohibida su reproducción

Paso 2: Enumeramos los carbonos, conociendo que el carbono número 1 será el que tenga la ramificación más cercana.

En este caso, si tomamos al carbono del lado izquierdo como carbono número 1, tendremos en el carbono número 2 una ramificación. En cambio, si tomamos al carbono del lado derecho como carbono número 1, la ramificación más cerca va a darse en el carbono número 3.

Por ende, el carbono número 1 será el de la izquierda, porque tiene la ramificación más cercana.





Paso 3: Identificamos el grupo funcional principal.

En este caso se trata de un alcano. Al estar compuesta la molécula por 6 carbonos, se trata del hexano.

Paso 4: Identificamos y nombramos a las mismas, haciendo referencia al número de carbono al que está enlazado.

Para este caso:

- En el carbono 2 tenemos un grupo metil: 2-metil
- En el carbono 3 tenemos un grupo etil: 3-etil
- En el carbono 4 tenemos un grupo metil: 4-metil

Paso 5: En el caso de tener el radical alquilo, debemos agruparlos utilizando prefijos como: mono, di, tri, tetra, penta.

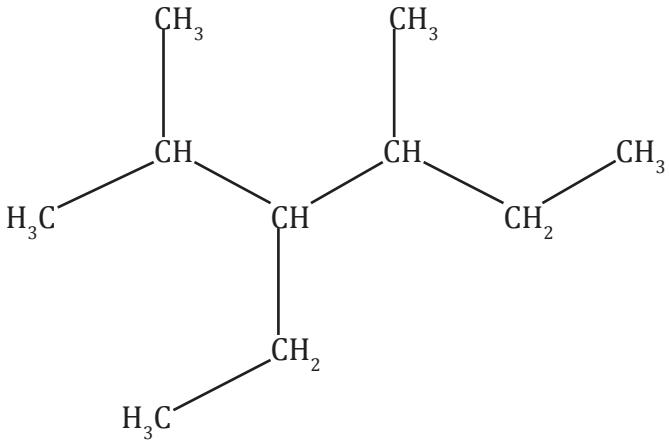
Para este caso, se repite el grupo metil en el carbono 2 y en el carbono 4.

2-metil

4-metil

Agrupando esta expresión nos queda: 2,4-dimetil.

Paso 6: Sobre la base de toda la información de la molécula, nombramos primero a las ramificaciones en orden alfabético y luego nombramos al grupo funcional principal.



Prohibida su reproducción

La información que tenemos de la molécula es:

hexano

3-etil

2,4-dimetil

Si colocamos en orden alfabético, primero la ramificación y luego el grupo funcional tenemos:

3-etil−2,4-dimetil-hexano

Siguiendo los seis pasos, podremos nombrar cualquier molécula, ya sea alcano, alqueno, alquino, cicloalcano, alcohol, cetona, éter, ácido carboxílico, entre otros.

De igual manera podremos, a partir del nombre, graficar la estructura.

Ejemplo 2

Realiza las estructuras de los siguientes compuestos:

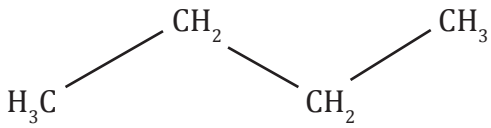
a. 2,3-dimetil-butano.

b. 4,7-dietil-2,3,6-trimetil-5-propil-nonano.

Resolución del literal a

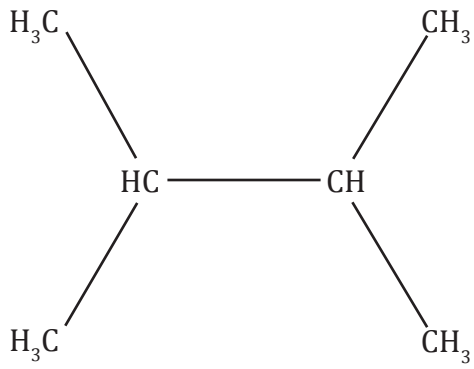
Paso 1: Identificamos al grupo funcional principal.

El grupo funcional principal es el butano, entonces inicialmente debemos dibujar su estructura. En este caso se puede considerar como carbono número 1 al de la izquierda o al de la derecha, da lo mismo.



Paso 2: Colocamos las ramificaciones en los respectivos carbonos.

El nombre nos dice que hay un metil en el carbono número 2 y en el carbono número 3. Por lo que la estructura queda así:

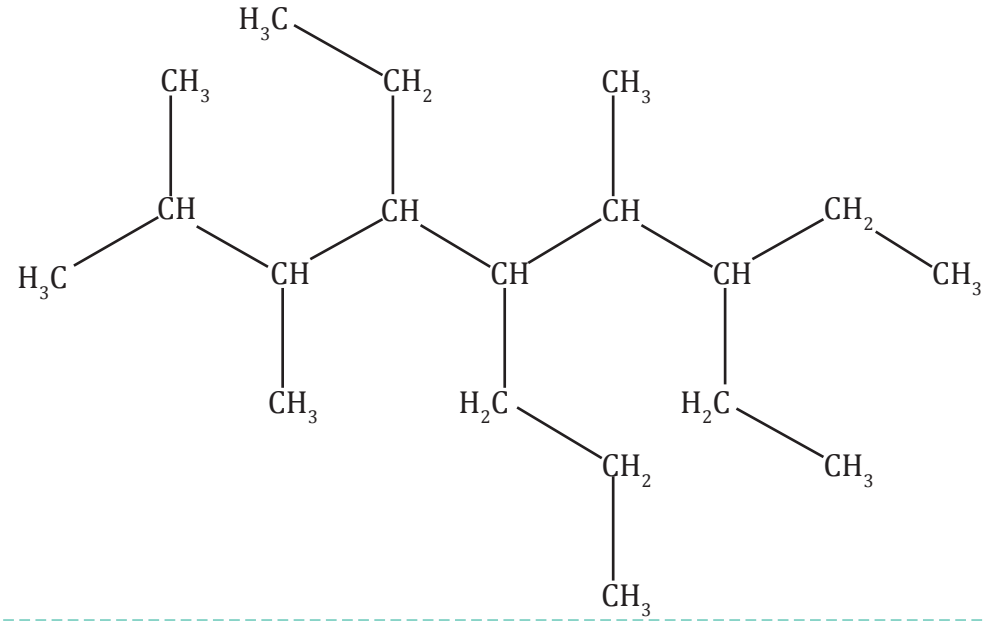


Prohibida su reproducción

Resolución del literal b.

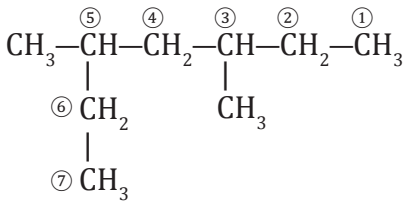
Paso 1: Tenemos un nonano. El carbono número 1 va a ser el de la izquierda y se va a ir enumerando cada uno de los carbonos de izquierda a derecha hasta llegar al 9.

Paso 2: Debemos agregar un radical etil al carbono número 4 y al carbono número 7; un radical metil al carbono número 2, al carbono número 3 y al carbono número 6 y finalmente un grupo propil al carbono número 5.

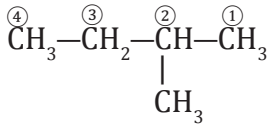


Ejemplo 3

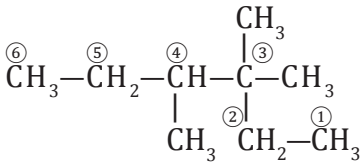
Nombramos los siguientes compuestos:



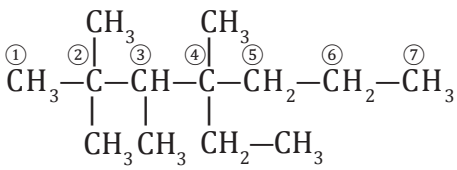
3,5-dimetilheptano



metilbutano



3,3,4-trimetilhexano



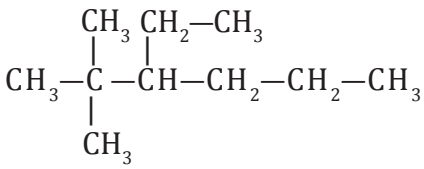
4-etil-2,2,3,4-tetrametilheptano

Y TAMBIÉN:

Los nombres 1-metilbutano o 4-metilbutano no son correctos. El compuesto, en ambos casos, es el pentano.
El nombre 3-metilbutano tampoco es correcto porque utiliza un localizador demasiado elevado.
Así, el 2-metilbutano puede llamarse simplemente metilbutano.

EN GRUPO

1. **Discutan** y **seleccionen** el nombre correspondiente de la fórmula desarrollada a continuación:



2. ¿Cuál de los siguientes nombres es correcto?
   a. 4-etil-5,5-dimetilhexano
   b. 2,2-dimetil-3-etilhexano
   c. 3-etil-2,2-dimetilhexano
3. Fundamenten su elección y **expliquen** por qué los demás compuestos son erróneos.

Prohibida su reproducción

La IUPAC, reconoce algunos radicales alquilos como triviales o excepciones:

Estructura estructural	Fórmula	Nombre
$-CH_3$	metilo	———
$-CH_2-CH_3$	etilo	———
$-CH_2-CH_2-CH_3$	propilo	———
$-CH(CH_3)-CH_3$	1-metiletilo	Isopropilo
$-CH_2CH_2CH_2CH_3$	butilo	———
$-CH_2CH(CH_3)-CH_3$	2-metilpropilo	Iso-butilo
$-CH(CH_3)CH_2CH_3$	1-metilpropilo	Sec-butilo
$-C(CH_3)_2-CH_3$	1,1-dimetiletilo	Terc-butilo
$-CH_2C(CH_3)_2-CH_3$	2,2-dimetilpropilo	Neopentilo
$-C(CH_3)_2CH_2CH_3$	1,1-dimetilpropilo	Terc-pentilo

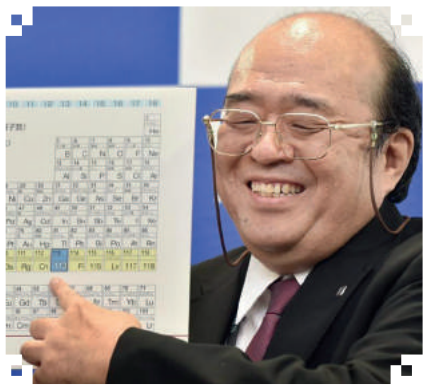
Y TAMBIÉN: ¿?

IUPAC

Llamada por sus siglas en inglés, es la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.

Es la autoridad máxima y reconocida mundialmente en:

- Las decisiones de la nomenclatura química.
- La terminología de los compuestos.
- Masas atómicas.
- Hallazgos de nuevos elementos.

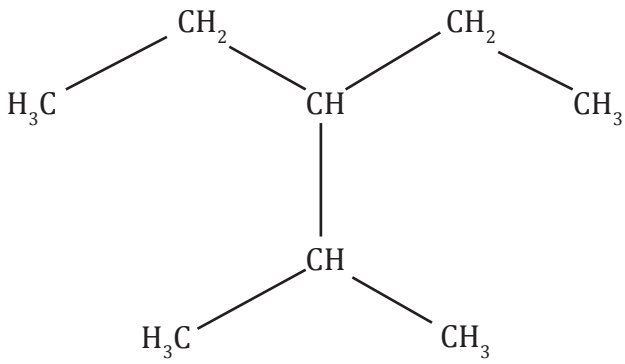


http://goo.gl/4OY4w7

Gracias a la IUPAC hay un diálogo técnico entre los científicos de todas las nacionalidades del mundo.

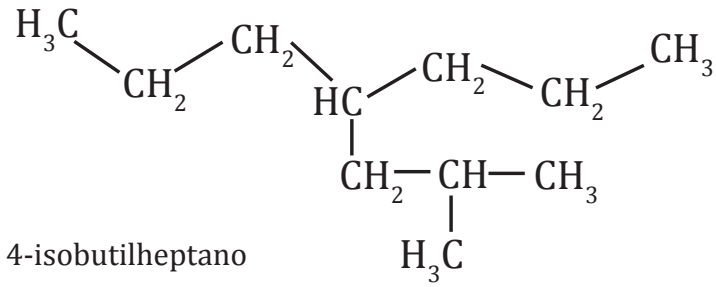
Ejemplo 4

A continuación se presentan algunos alcanos con nombre trivial:

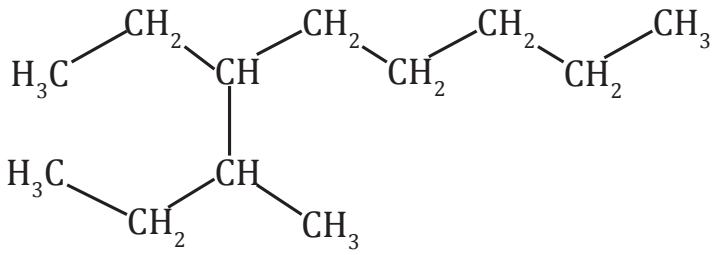


3-isopropilpentano

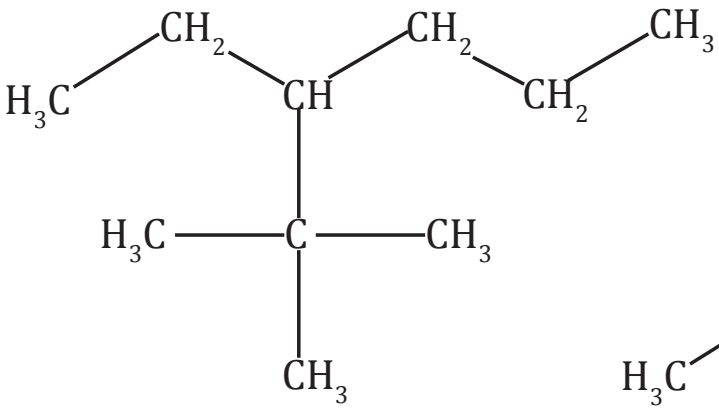
Prohibida su reproducción



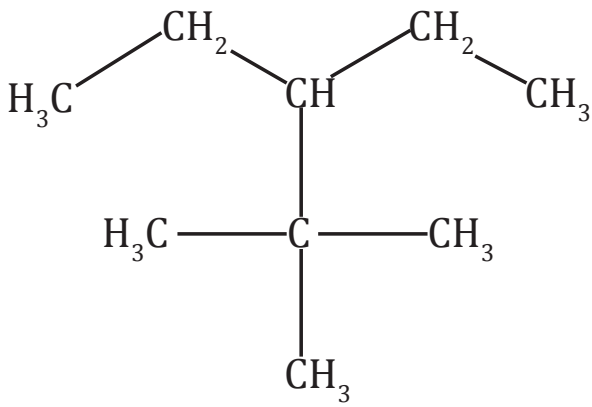
4-isobutilheptano



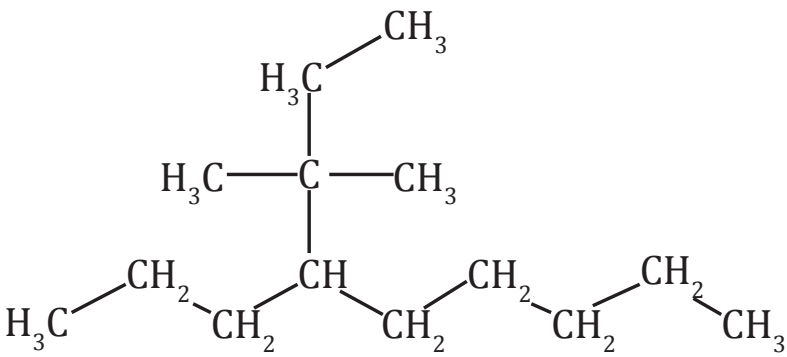
3-secbutiloctano



3-tercbutilhexano



3-tercbutilpentano



4-tercpentilnonano

Prohibida su reproducción

Propiedades físicas y químicas

El punto de fusión y de ebullición aumenta regularmente al aumentar el número de carbonos que forman la cadena. Una estructura con mayor número de carbonos va a tener más enlaces y por ende mayor fuerza que otra con menos carbonos. Por lo tanto, a medida que la cadena de carbonos sea más larga esperaríamos propiedades más altas.

Nombre	Fórmula	P.f., °C	P.e., °C	Densidad relativa (a 20 °C)
metano	CH_4	-183	-162	———
etano	CH_3CH_3	-172	-88,5	———
propano	$CH_3CH_2CH_3$	-187	-42	———
n-butano	$CH_3(CH_2)_2CH_3$	-138	0	———
n-pentano	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	-130	36	0,626
n-hexano	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	-95	69	0,659
n-heptano	$CH_3(CH_2)_5CH_3$	-90,5	98	0,684
n-octano	$CH_3(CH_2)_6CH_3$	-57	126	0,703
n-nonano	$CH_3(CH_2)_7CH_3$	-54	151	0,718
n-decano	$CH_3(CH_2)_8CH_3$	-30	174	0,730
n-undecano	$CH_3(CH_2)_9CH_3$	-26	196	0,740
n-dodecano	$CH_3(CH_2)_{10}CH_3$	-10	216	0,749
n-tridecano	$CH_3(CH_2)_{11}CH_3$	-6	234	0,757
n-tetradecano	$CH_3(CH_2)_{12}CH_3$	5,5	252	0,764

Los alcanos son malos conductores de la electricidad y sus moléculas son muy poco polares. Son solubles en disolventes no polares, y entre ellos son miscibles.

Se les denomina parafinas, palabra de origen griego que significa 'poca reactividad'. Aunque dicha reactividad es relativa. La baja reactividad se debe a que los enlaces de carbono son relativamente estables.

Sin embargo, dan lugar a reacciones redox, en particular con el oxígeno y con los halógenos. La reacción con oxígeno produce una combustión, generando dióxido de carbono y agua.



http://goo.gl/dkXauR

Las parafinas se utilizan en la elaboración de velas.

Prohibida su reproducción

Las reacciones con los halógenos consisten en la sustitución de uno o más hidrógenos por átomos de halógenos. Son las denominadas reacciones de sustitución. Por ejemplo:

La cloración del metano: Un cloro radical atrae al hidrógeno formando ácido clorhídrico mientras que la estructura que donó el hidrógeno acepta un cloro radical. De este modo se puede seguir propagando hasta llegar al tetracloruro de carbono (CCl_4).

Primer paso de propagación



metano — átomo de cloro — radical metilo — cloruro de hidrógeno

Y TAMBIÉN: ¿?

Reacciones de combustión completa

La mayoría de los compuestos orgánicos arden en presencia del oxígeno atmosférico con producción de CO_2 y H_2O.

Dado el carácter exotérmico y el elevado desprendimiento de calor, los alcanos se utilizan como combustibles. Por ejemplo:

$$CH_4\,(g) + 2\,O_2\,(g) \rightarrow CO_2\,(g) + 2\,H_2O\,(l)$$

$$\Delta H^0 = -890{,}4\ kJ$$

También pueden existir reacciones de combustión incompleta. A diferencia con la anterior es que en lugar de formarse CO_2 se forma carbono y monóxido de carbono.

Aplicaciones de los alcanos

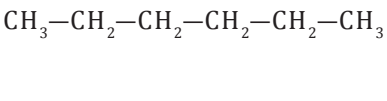
Se utilizan como combustibles. El metano y el etano son los principales componentes del gas natural y, del mismo modo que el propano y el butano, son gases que se utilizan para calefactores y cocinas.

Los alcanos líquidos de hasta ocho carbonos se utilizan como combustibles en los motores de explosión como son las gasolinas. Los alcanos líquidos con mayor número de carbonos tienen una viscosidad superior.

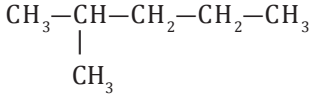
Las cadenas con más de 16 carbonos dan lugar a los aceites lubricantes, las ceras de parafina y a productos para el asfaltado.

Isomería

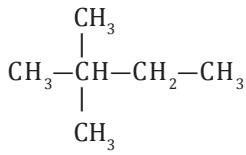
Son los compuestos que tienen la misma fórmula molecular, pero diferente estructura. Por ejemplo el C_6H_{14}.



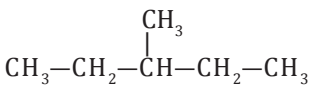
hexano



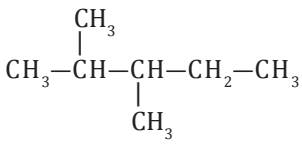
2-metilpentano



2,2-dimetilbutano



3-metilpentano



2,3-dimetilbutano

Obtención

La fuente más importante de alcanos es el gas natural y el petróleo. Se obtienen en las refinerías, a partir del petróleo, por destilación fraccionada. También se pueden obtener mediante la denominada síntesis de Fischer-Tropsch a partir de monóxido de carbono e hidrógeno.

Prohibida su reproducción

2.5. Alquenos

Este grupo de hidrocarburos son insaturados porque presentan enlace doble.

Su fórmula molecular general es C_nH_{2n}.



http://goo.gl/KMhEeE

Uso de alquenos

Número de carbonos	Fórmula	Nombre
2	C_2H_4	eteno
3	C_3H_6	propeno
4	C_4H_8	buteno
5	C_5H_{10}	penteno
6	C_6H_{12}	hexeno
7	C_7H_{14}	hepteno

Estructura

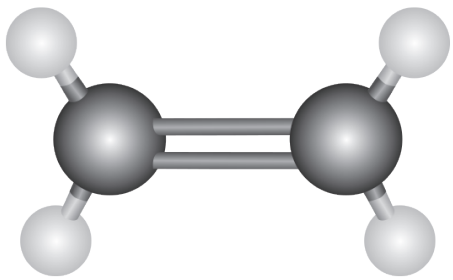
Hay diferentes maneras para representar a los alquenos, los podemos representar en dos dimensiones (2D), tres dimensiones (3D) y en forma de esqueleto.

Cualquiera de las tres estructuras representan en este caso al eteno (C_2H_4):

- La fórmula estructural en 2D es:



- La fórmula estructural en 3D es:



Donde las esferas de color negro representan los átomos de carbono y las esferas de color blanco representan a los átomos de hidrógeno.

- La fórmula tipo esqueleto es:



Y TAMBIÉN: ¿?

Eteno

El eteno o etileno es un gas que se produce en frutas durante la maduración. Esto hace que la cáscara cambie de color y que se ablande la fruta.



https://goo.gl/YrOgqN

Prohibida su reproducción

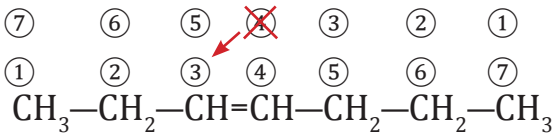
2.6. Nomenclatura de alquenos

Los alquenos lineales se nombran como los alcanos lineales, con las siguientes modificaciones:

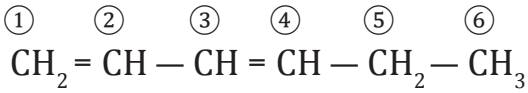
- La terminación -ano se sustituye por -eno.
- La cadena principal se empieza a numerar por el extremo más cercano al doble enlace.
- Se indica el localizador del doble enlace, si es necesario, antes de nombrar la cadena.
- Si la cadena tiene dos dobles enlaces, la terminación -eno se transforma en -dieno.

Por ejemplo:

Nombre: 3-hepteno



Nombre: 1,3-hexadieno



Los alquenos ramificados se nombran como los alcanos ramificados, con las siguientes modificaciones:

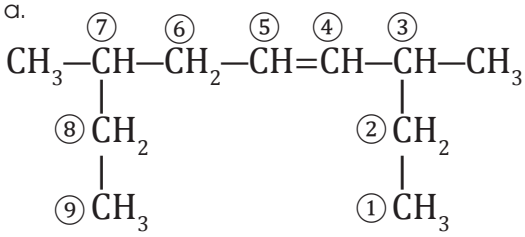
—La cadena principal es la cadena más larga que contiene al doble enlace.

Si existe más de un doble enlace, se escoge como cadena principal la que tiene más dobles enlaces.

Ejemplo 5

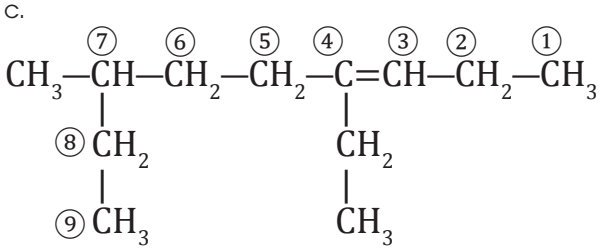
Nombra los siguientes alquenos:

a.



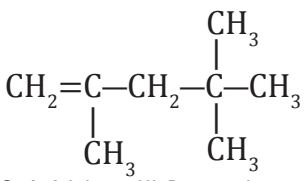
3,7-dimetil-4-noneno

c.



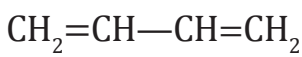
4-etil-7-metil-3-noneno

b.



2,4,4-trimetil-1-penteno

d.



1,3-butadieno

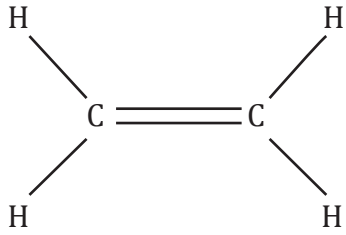
Actividades

5. **Realiza** la estructura en 2D de los siguientes alquenos y nómbralos.

a. 2-buteno b. 2,4-heptadieno c. 1,3-pentadieno d. 3-metil-3-hepteno

Prohibida su reproducción

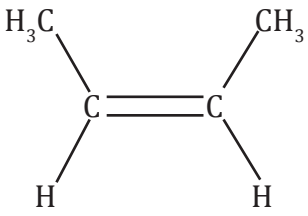
El alqueno forma ángulos de 120°. De manera que una estructura más completa es:



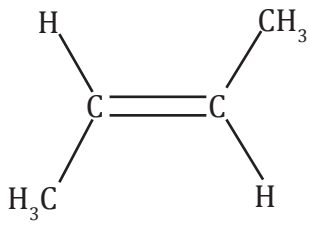
2.7. Isomería de alquenos

En cuanto a estas estructuras podemos tener dos opciones en cuanto a posición, los isómeros cis (misma posición respecto al doble enlace) y trans (diferente posición en función del doble enlace).

Para el caso de 2-buteno tenemos dos formas diferentes de expresarlas.



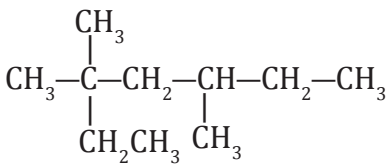
cis - 2 - buteno



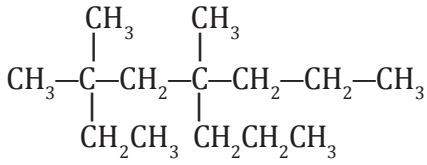
trans - 2 - buteno

EN GRUPO

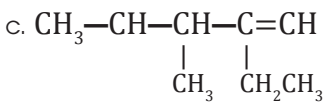
4. **Establezcan** las semejanzas y diferencias entre un alcano y un alqueno.
5. **Representen** los siguientes alcanos y alquenos:
   a. octano
   b. 2,3- dimetilpentano
   c. 3-etil-3,4-dimetilheptano
   d. 4-etil-2,4-dimetiloctano
   e. 2,2-dimetilpropilheptano
   f. 3-metil-2-penteno
   g. 3-hepteno
6. **Nombren** las estructuras de los siguientes compuestos en una cartulina y preséntalo a la clase.
   a.



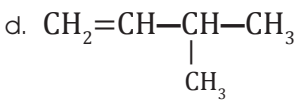
   b.



   c.



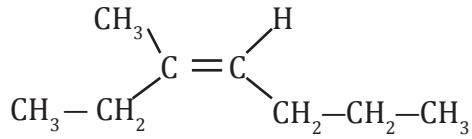
   d.



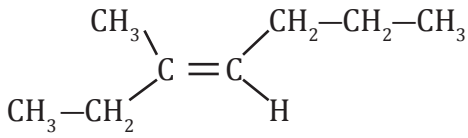
7. **Reflexionen**: ¿Cuál es la importancia de los alcanos y alquenos en la vida diaria?

Prohibida su reproducción

También podemos constatar la isometría geométrica debido a la imposibilidad de rotación del doble enlace.

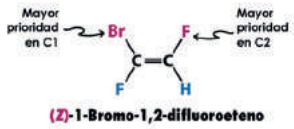


(Z)-3-metil-3-hepteno



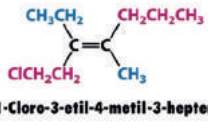
(E)-3-metil-3-hepteno

Se aplica E y Z cuando hay 3 o 4 grupos diferentes alrededores del doble enlace.
(Z) Los grupos de mayor prioridad están al mismo lado del doble enlace.
(E) Los grupos de mayor prioridad están en lados opuestos al doble enlace.



(Z)-1-Bromo-1,2-difluoroeteno

http://goo.gl/QwwAem



(E)-1-Cloro-3-etil-4-metil-3-hepteno

http://goo.gl/QwwAem

Propiedades físicas y químicas

Igual que en los alcanos, los puntos de fusión y de ebullición aumentan a medida que crece el número de carbonos de la cadena carbonada. Los tres primeros son gases a temperatura ambiente.

Las propiedades físicas y la temperatura de los isómeros geométricos son distintas. Los isómeros Z tienen los puntos de ebullición más altos que los E.

La estructura electrónica del doble enlace les permite actuar como donadores de electrones y por ello son más reactivos que los alcanos. Veamos los principales tipos de reacciones a que dan lugar:

- Reacción de hidrogenación

Este proceso consiste en la adición catalítica de hidrógeno para convertir el doble enlace en un enlace sencillo. Se suele utilizar paladio o níquel como catalizador. Un ejemplo es la hidrogenación del eteno:

$$\underset{\text{eteno}}{CH_2{=}CH_2} + H_2 \xrightarrow{Ni} \underset{\text{etano}}{CH_3{-}CH_3}$$

- Reacción de adición

Un reactivo del tipo X — Y o de tipo X — X reacciona con un doble enlace. X se une a un átomo de carbono y Y al otro, transformándose el enlace doble en uno simple. Un ejemplo específico es la adición de bromuro de hidrógeno a eteno:

$$\underset{\text{eteno}}{CH_2{=}CH_2} + \underset{\substack{\text{ácido}\\ \text{bromhídrico}}}{HBr} \longrightarrow \underset{\text{bromoetano}}{CH_2Br{-}CH_3}$$

- Reacción de oxidación

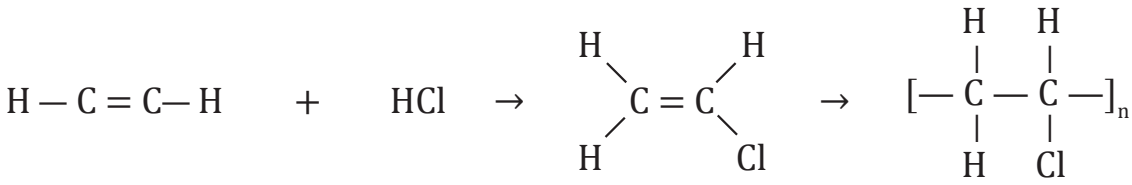
Los alquenos reaccionan con facilidad frente a agentes oxidantes (H_2O_2, ácidos) para dar lugar a cetonas, aldehídos y ácidos carboxílicos. También experimentan reacciones de combustión:

$$\underset{\text{eteno}}{CH_2{=}CH_2} + 3\ O_2 \longrightarrow 2\ CO_2 + 2\ H_2O \qquad \Delta H < 0$$

Prohibida su reproducción

- Reacción de polimerización

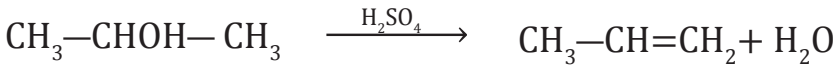
Algunos alquenos pueden polimerizarse dando lugar a macromoléculas. Así, el eteno (etileno) da lugar al polietileno. También el caucho sintético es un polímero del butadieno.



etileno — ácido clorhídrico — Monómero de cloruro de vinilo — Polímero de cloruro de vinilo

Obtención

A nivel industrial los alquenos se obtienen por craqueo de las fracciones ligeras del petróleo. En el laboratorio se pueden obtener por deshidratación de alcoholes:



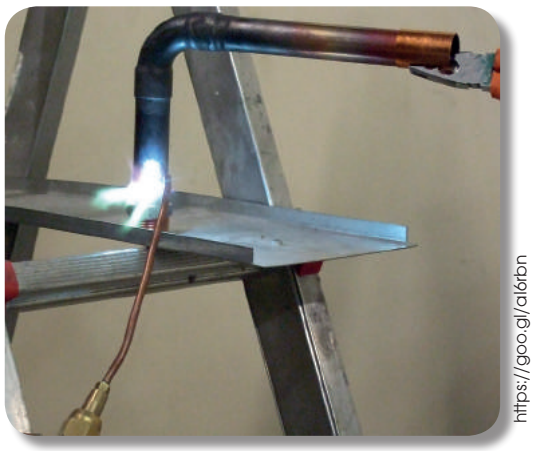
2-propanol — propeno

También se pueden obtener por deshalogenación de derivados halogenados.

2.8. Alquinos

Este grupo de hidrocarburos son insaturados porque presentan algún enlace triple.

Su fórmula molecular general es C_nH_n.



https://goo.gl/alórbn

Uso de alquinos

Número de carbonos	Fórmula	Nombre
2	C_2H_2	etino
3	C_3H_3	propino
4	C_4H_4	butino
5	C_5H_5	pentino
6	C_6H_6	hexino
7	C_7H_7	heptino

Estructura

Hay diferentes maneras para representar a los alquinos, los podemos representar en dos dimensiones (2D), tres dimensiones (3D) y en forma de esqueleto.

Cualquiera de las tres estructuras representa en este caso al etino (C_2H_2):

- La fórmula estructural en 2D.



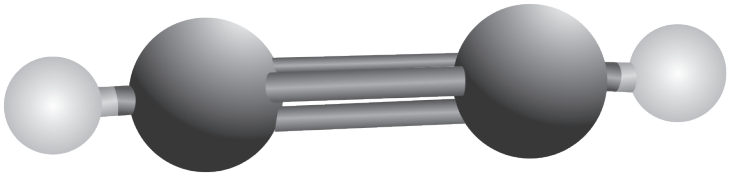
Y TAMBIÉN: ¿?

Alquinos

Algunos alquinos pueden encontrarse en medicamentos, los llamados "citostáticos". Se usan en personas que sufren de cáncer.

Prohibida su reproducción

- La fórmula estructural en 3D es:



Donde las esferas de color negro representan los átomos de carbono y las esferas de color blanco representan a los átomos de hidrógeno.

- La fórmula tipo esqueleto es:



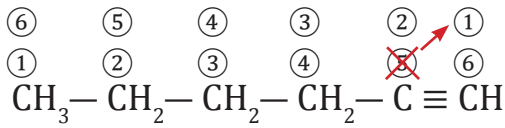
Los alquinos lineales se nombran como los alcanos lineales, con las siguientes modificaciones:

- La terminación -ano se sustituye por -ino.
- La cadena principal se empieza a numerar por el extremo más cercano al triple enlace.
- Se indica el localizador del triple enlace, si es necesario, antes de nombrar la cadena.
- Si la cadena tiene dos triples enlaces, la terminación -ino se transforma en -diino.

Ejemplo 6

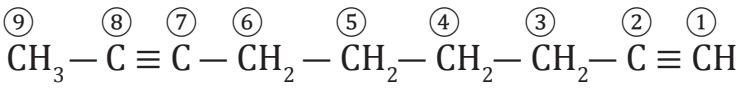
Nombra los siguientes alquinos lineales:

a.



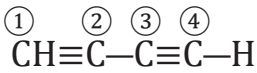
1-hexino

b.



1,7-nonadiino

c.



1,3-butadiino

Los alquinos ramificados se nombran como los alcanos ramificados, con las siguientes modificaciones:

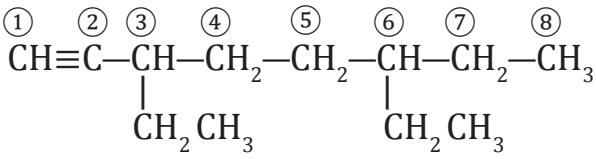
—La cadena principal debe contener el triple enlace.

Si existe más de un triple enlace, se escoge como cadena principal la que tiene más triples enlaces.

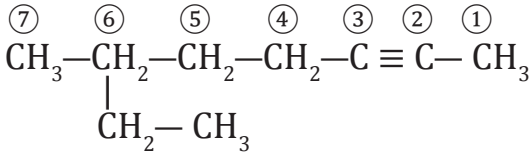
Prohibida su reproducción

Ejemplo 7

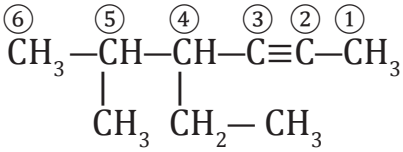
Nombra los siguientes alquinos ramificados:

a. 

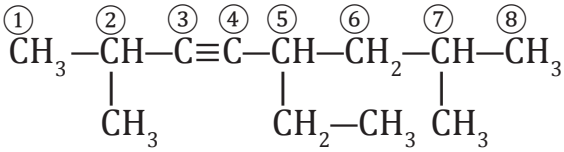
3,6-dietil-1-octino

b. 

6-etil-2-heptino

c. 

4-etil-5-metil-2-hexino

d. 

5-etil-2,7-dimetil-3-octino

Y TAMBIÉN: ¿?

Craqueo

Este procedimiento, de gran importancia en la industria petroquímica, consiste en transformar los alcanos superiores en alcanos o alquenos de menor masa molecular.

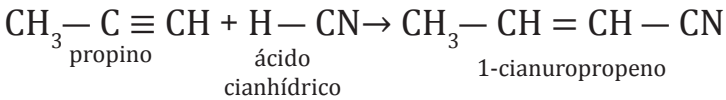
Propiedades

Los tres primeros son gases y sus puntos de ebullición y de fusión aumentan al incrementarse el número de carbonos que forman la cadena. Son insolubles en agua, pero bastante solubles en los disolventes orgánicos.

Químicamente, son compuestos reactivos a causa de sus triples enlaces. Las reacciones más características son las de adición al triple enlace de moléculas como hidrógeno, halógenos, agua, etc. En una primera adición el triple enlace pasa a ser doble y se puede seguir adicionando hasta conseguir un enlace sencillo:



Entre las reacciones de adición cabe destacar las que adicionan un compuesto con un hidrógeno activo. Estas son muy útiles para añadir un carbono más a la cadena original, proceso de gran importancia en síntesis orgánica. Veamos un ejemplo:



Los alquinos también experimentan reacciones de combustión como todos los hidrocarburos.

Prohibida su reproducción

Obtención

Los alquinos se obtienen a nivel industrial a partir del craqueo del petróleo. Antiguamente, el etino (acetileno) se obtenía a partir de productos inorgánicos mediante una reacción de hidrólisis:

$$\underset{\text{carburo de calcio}}{CaC_2} + 2\ H_2O \rightarrow \underset{\text{etino}}{HC{\equiv}CH} + \underset{\text{hidróxido de calcio}}{Ca(OH)_2}$$

En el laboratorio se pueden obtener a partir de derivados dihalogenados en presencia de bases fuertes:

$$\underset{\text{1,2-dicloroetano}}{CH_2Cl - CH_2Cl} + 2\ KOH \rightarrow \underset{\text{etino}}{HC \equiv CH} + 2\ KCl + 2\ H_2O$$

hidróxido de potasio — cloruro de potasio

Y TAMBIÉN:

Los **alquinos** pueden usarse para la síntesis de polímeros semiconductores, con propiedades parecidas al silicio, pero elásticos.

Ejemplo 8

Escribe las siguientes ecuaciones del propino.

a. Adición de bromo o bromación.

b. Adición de dos moléculas de cloro.

a. $$CH_3C{\equiv}CH + Br_2 \rightarrow CH_3CBr = CHBr$$

b. $$CH_3C{\equiv}CH \xrightarrow{+\ Cl_2} CH_3CCl{=}CHCl \xrightarrow{+\ Cl_2} CH_3CCl_2{-}CHCl_2$$

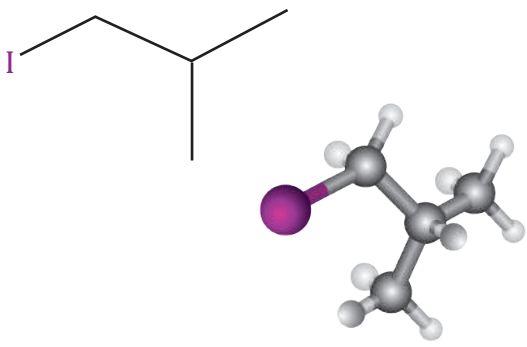
EN GRUPO

8. **Realicen** la estructura en 2D y 3D de los siguientes alquinos:
   a. 4,5-dimetil-1-pentino. b. 3,3-dimetil-4-octino.
9. Pueden utilizar bolas de espuma flex para facilitar la representación 3D.
10. **Propongan** otras maneras para la representación de estructuras 3D.

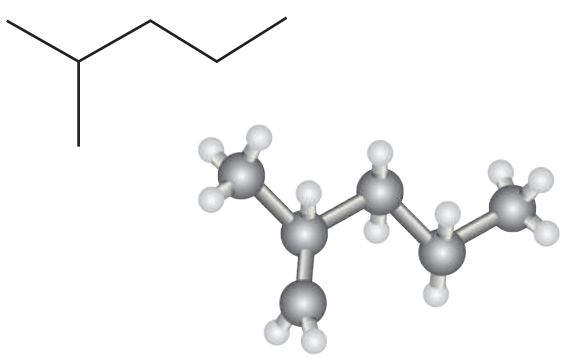
A continuación se presentan algunos ejemplos de moléculas de alcanos, alquenos y alquinos en 2D y en 3D.

Alcanos

1-yodo-2-metilpropano

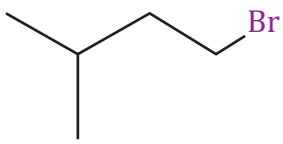


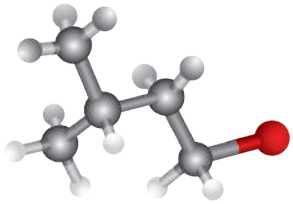
2-metilpentano



Prohibida su reproducción

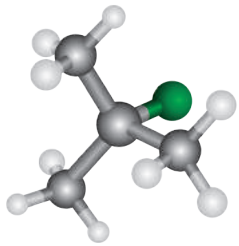
1-bromo-3-metilbutano





2-cloro-2-metilpropano



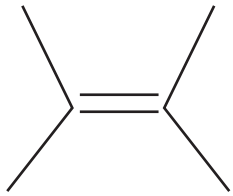


Alquenos

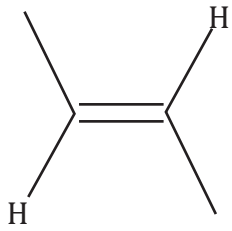
3-hexeno

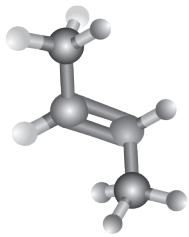


2,3-dimetil-2-buteno



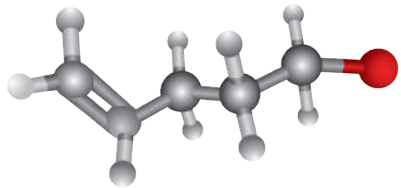
trans-2-buteno





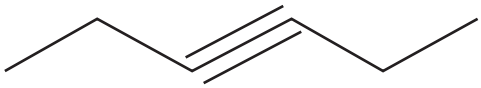
5-bromo-1-penteno

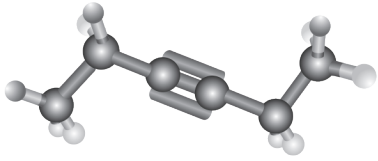




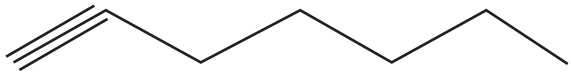
Alquinos

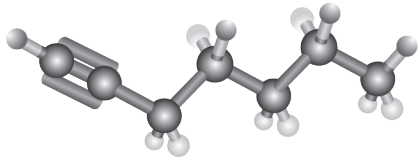
3-hexino





1-heptino





Prohibida su reproducción

Experimento

TEMA:

Diferenciación entre alcanos y alquenos.

INTRODUCCIÓN:

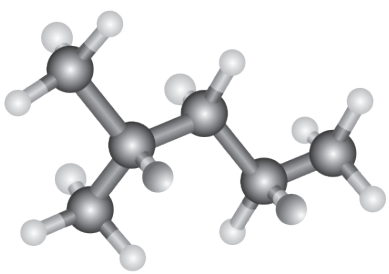
Los alcanos son aquellos que poseen la máxima cantidad de hidrógenos que una cadena carbonada puede admitir. Los alcanos se caracterizan por la poca actividad química debido a la estabilidad de los enlaces C-C y a la firmeza de los átomos de hidrógeno unidos a la cadena carbonada. Estos provienen principalmente del petróleo y son la base para la obtención de otros compuestos orgánicos. Por otro lado, los alquenos son hidrocarburos alifáticos (insaturados) con enlaces dobles carbono-carbono. Estos antiguamente eran conocidos como olefinas.

OBJETIVO:

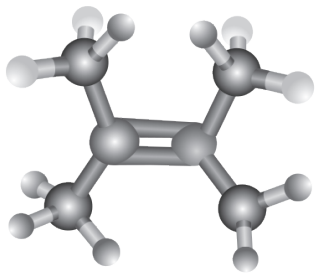
Distinguir las diferencias de comportamiento entre los alcanos y alquenos.

MATERIALES:

- tubos de ensayo
- gradilla
- cuentagotas
- permanganato potásico acidificado ($KMnO_4$)
- agua de bromo
- muestras de alcanos y alquenos (ej. Ciclohexano y ciclohexeno)



Alcano



Alqueno

PROCESOS:

Coloquen 2 ml de una solución de permanganato potásico acidificada en cada uno de los tubos de ensayo.

Añadan dos gotas de alcano en el tubo de ensayo y coloquen dos gotas de alqueno al otro tubo de ensayo y agiten.

Repitan la reacción anterior empleando agua de bromo en vez de permanganato potásico.

Coloquen dos gotas de alcano en un tubo de ensayo y dos gotas de alqueno en otro.

Añadan una gota de ácido sulfúrico concentrado en cada uno de los tubos de ensayo.

CUESTIONES:

1. ¿De qué color se tornó la solución de permanganato de potasio con el alcano? ¿Por qué?
2. ¿Sucedió lo mismo cuando añadimos permanganato de potasio al alqueno? ¿Por qué?
3. ¿Qué sucedió cuando añadimos ácido sulfúrico? ¿Por qué?
4. **Escribe** la reacción del permanganato de potasio y del agua de bromo con el ciclohexeno.
5. **Escribe** la reacción del ácido sulfúrico con el ciclohexano y ciclohexeno respectivamente.

Prohibida su reproducción

2 Resumen

1. Hidrocarburos
2. Alcanos
3. Alquenos
4. Alquinos

Los alcanos ($C_n H_{2n+2}$), son hidrocarburos de cadena abierta con enlaces carbono-carbono simples. Estos pueden ser lineales y ramificados.

Los alcanos ramificados son alcanos lineales cuyos hidrógenos han sido sustituidos por radicales alquilo.

Los alquenos (C_nH_{2n}) son hidrocarburos insaturados que tienen al menos un doble enlace. Dependiendo de su estructura pueden ser:

Isómeros cis: Estructura que presentan la misma posición respecto al doble enlace.

Isómeros trans: Estructura que presentan diferente posición respecto al doble enlace.

Los alquenos son más reactivos que los alcanos y se obtienen por craqueo de las fracciones ligeras del petróleo.

Los alquinos (C_nH_n) son hidrocarburos insaturados que presentan al menos un enlace triple. Estos son compuestos reactivos y experimentan reacciones de combustión. Estos se obtienen a partir del craqueo del petróleo.



etano

eteno

etino

Tipo	Sufijo
Alcano	-ano
Alqueno	-eno
Alquino	-ino

Tipos de estructuras de moléculas:

- Fórmula estructural en 2D.
- Fórmula estructural en 3D.
- Fórmula tipo esqueleto.

Pasos para nombrar los grupos funcionales

Paso 1: Identificamos la cadena más larga de carbonos.

Paso 2: Enumeramos los carbonos, conociendo que el carbono 1 va a ser el que tenga la ramificación más cercana.

Paso 3: Identificamos el grupo funcional principal.

Paso 4: Identificamos y nombramos a las mismas haciendo referencia a qué número de carbono está enlazado.

Paso 5: En el caso de tener el radical alquilo, agrupamos utilizando prefijos como por ejemplo: mono, di, tri, tetra, penta.

Paso 6: Basándose ena a toda la información de la molécula, nombramos primero a las ramificaciones en orden alfabético y luego nombramos al grupo funcional principal.

Prohibida su reproducción

ZONA

NOTICIA



http://goo.gl/ZV1CKg

Abu Dabi, Dubái, ¿oasis o espejismo?

La población de los Emiratos Árabes Unidos es de 8,2 millones, de los cuales el 80 % son extranjeros. El país es una potencia mundial gracias a su producción de gas natural y de petróleo, ocupando el quinto lugar en reservas de gas natural y el sexto en reservas de petróleo. El país produce 2,8 millones de barriles de petróleo al día, y sus reservas podrían durar cerca de 100 años más. Gracias a los hidrocarburos el país ha presentado un crecimiento espectacular en los últimos 50 años, sin embargo, el país está buscando otras alternativas para cambiar su matriz productiva, para que así siga siendo un país sostenible.

http://goo.gl/dQk2g4

SOCIEDAD

Los combustibles fósiles



http://goo.gl/D5dA8l

Llamar combustibles fósiles a los hidrocarburos pesados ha sido una de las formas más aceptadas a lo largo del tiempo desde su descubrimiento. Los fósiles son la evidencia de la existencia de un ser vivo que ahora se encuentra mineralizado. Se los llama combustibles fósiles ya que esta materia después de ser procesada llega a ser altamente energética cuando es combustionada. Estos combustibles se pueden encontrar en el océano o bajo la capa terrestre, en donde varios de los depósitos fueron formados incluso antes de la época de los dinosaurios. Ya que no es sencilla su exploración ni explotación, tampoco es fácil tener un uso responsable sobre estos recursos. Sin embargo, la demanda energética de la humanidad es muy grande, haciendo que exista un gran descenso de las reservas actuales por un uso excesivo de los mismos.

http://goo.gl/N3YmIt

CIENCIA

El metano, un gas con muchos rostros

El metano, también conocido como gas de los pantanos, es una fuente de energía considerable, se calculan que las reservas de este gas superan a las reservas de combustible fósil en el planeta. Estos depósitos se encuentran como hidratos de metano en el fondo marino, y se ha pensado la posibilidad de minarlo en países como Japón. El metano ha sido muchas veces considerado el causante de algunos tsunamis, así como la desaparición de varios barcos en el triángulo de las Bermudas, pero sin dudas, este gas podría satisfacer las necesidades energéticas del ser humano.

http://goo.gl/DNGZS1

SI YO FUERA...

Ingeniero civil, emplearía los alcanos con cadenas mayores a 16 carbonos, y crearía asfalto para modernizar las calles de mi ciudad.



http://goo.gl/44Fj5

Prohibida su reproducción

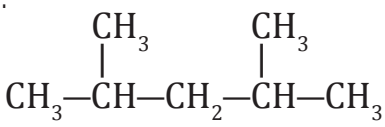
Para finalizar

Alcanos

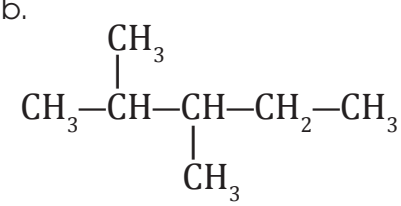
1. **Define** a los alcanos y **escribe** su fórmula molecular general.

2. **Nombra** a los primeros cuatro alcanos.

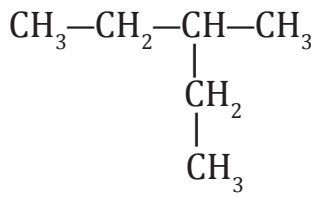
a.



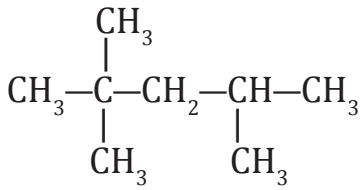
b.



c.



d.



3. **Formula** los siguientes compuestos: octano; 2,3- dimetilpentano; 3-etil-3,4-dimetil-heptano; 4-etil-2,4-dimetiloctano y 2,2-dimetilpropilheptano.

4. **Define** a los alquenos y **escribe** su fórmula molecular general.

5. **Formula** los siguientes compuestos:

   a. 3-metil-2-penteno
   b. 2,4-hexadieno
   c. 4-metil-2-pentino
   d. 2,2-dimetil-3-hexino
   e. 4-etil-3-metil-1-hexino
   f. 2,5-octadiino
   g. 6-metil-1-heptino

6. **Nombra** todos los reactivos que intervienen en las reacciones siguientes.

   a. $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$

   b. $CH_3 - CH = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3 - CHBr - CH_2Br$

   c. $CH_3 - CH_2 - CH_2Cl \rightarrow CH_3\,CH{=}CH_2 + HCl$

   d. $CH \equiv CH + HCl \rightarrow CH_2{=}\,CHCl$

   e. $C_6H_6 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5Cl + HCl$

   f. $CH_2{=}\,CH - CH_3 + HI \rightarrow CH_3 - CHI - CH_3$

Prohibida su reproducción

7. **Dibuja** los siguientes compuestos:

   a. 3-metil-2-hexeno
   b. 2,4-octadieno
   c. 2-butino
   d. 4-etil-3-metil-1-heptino
   e. 2,5-heptadiino
   f. 6-metil-1-nonadino

8. **Plantea** las siguientes reacciones:

   a. El 2-buteno reacciona con el ácido clorídrico
   b. El 2-buteno reacciona con el ácido nítrico
   a. El 2-buteno reacciona con el ácido sulfúrico

Alquinos

9. **Define** a los alquinos y **escribe** su fórmula molecular general.
10. **Consulta** el texto de la unidad y **escribe** las fórmulas moleculares del 1-butino y del 2-butino. **Compáralas**
11. **Completa** las siguientes reacciones del propino. **Nombra** los productos formados.

    a. $CH_3 - C{\equiv}CH + Br_2 \rightarrow$
    b. $CH_3 - C{\equiv}CH + H_2 \rightarrow$
    c. $CH_3 - C{\equiv}CH + HCl \rightarrow$

12. **Nombra** los siguientes compuestos.

    a. $CH_3 - CH_2 - CH{=}CH - CH_2 - CH_3$
    b. $CH_3 - C{\equiv}C - CH_2 - CH_2 - CH_3$
    c. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - \underset{\displaystyle CH_2 - CH_3}{\underset{|}{CH}} - C{\equiv}CH$
    d. $CH{\equiv}C - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$
    e. $CH_3 - CH{=}CH - \underset{\displaystyle Br}{\overset{\displaystyle Br}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - CH{=}CH_2$

13. **Realiza** en tu cuaderno un esquema de los hidrocarburos de cadena abierta.

AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

- Trabajo personal

¿Cómo ha sido mi actitud frente al trabajo? | ¿He cumplido mis tareas? | ¿Qué aprendí en esta unidad temática?

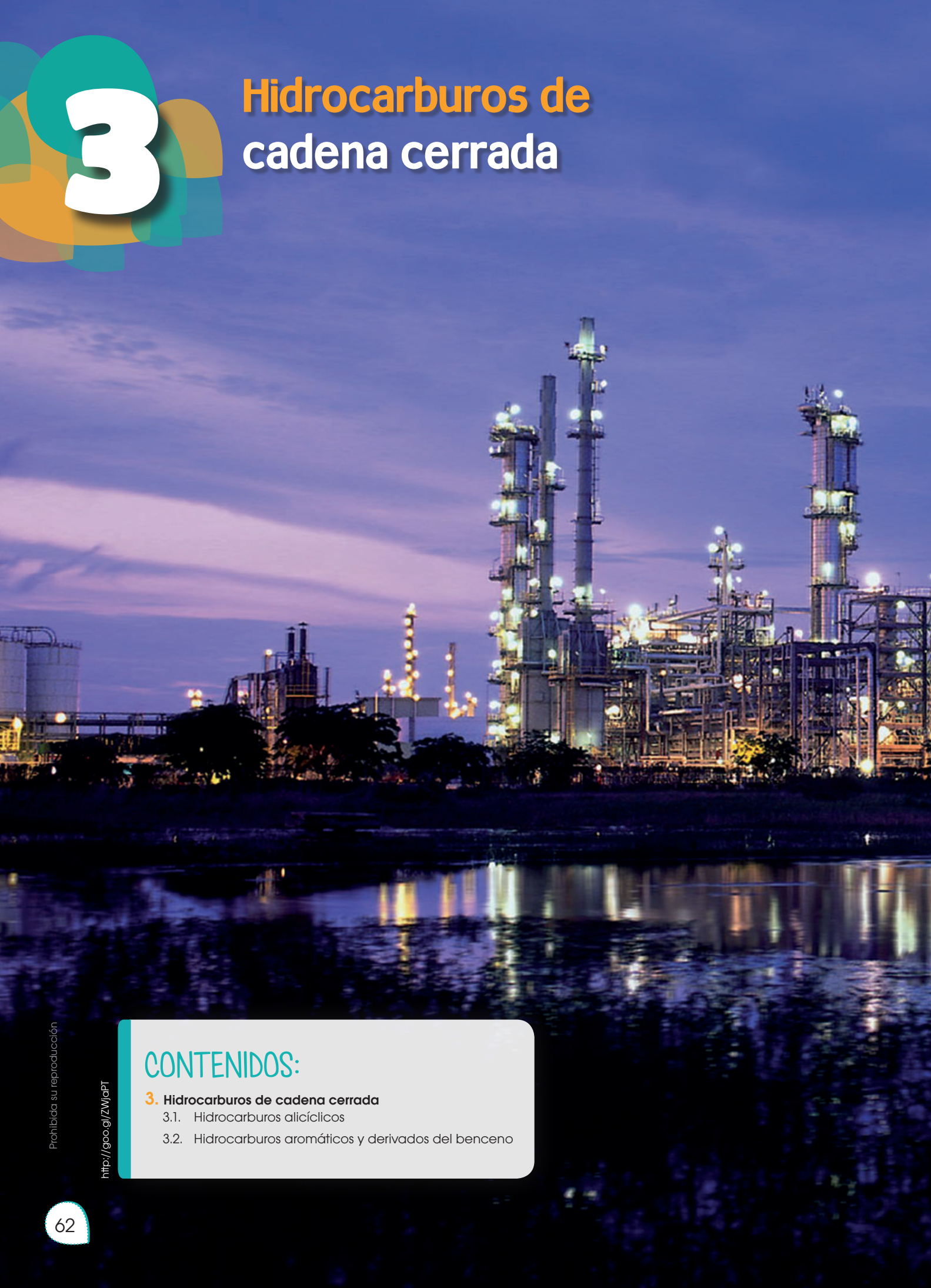
- Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros o compañeras? | ¿He respetado las opiniones de los demás?

- **Escribe** la opinión de tu familia.
- **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escríbelas**.

Prohibida su reproducción

3 Hidrocarburos de cadena cerrada



CONTENIDOS:

3. Hidrocarburos de cadena cerrada

3.1. Hidrocarburos alicíclicos

3.2. Hidrocarburos aromáticos y derivados del benceno

http://goo.gl/ZWjaPT

Prohibida su reproducción



Noticia

Los 12 productos químicos más peligrosos en los cosméticos

Desde tiempos remotos se han empleado cosméticos provenientes de productos animales o vegetales, sin embargo, muchos de ellos son altamente tóxicos. En la actualidad, la cosmética ha sufrido grandes avances, pero menos del 20% de estos productos han sido analizados.

http://goo.gl/aA9uT7

Web

El vino mejor a grandes sorbos

Según una investigación italiana, realizada en la Universidad de Nápoles, el tamaño del sorbo afecta al sabor del vino. Pues, el sabor está asociado directamente con la cantidad de compuestos volátiles, químicos aromáticos, que se liberan debido a la interacción del vino con la saliva.

https://goo.gl/UI2N2G

Película

Augusto Kekulé, el benceno y compuestos aromáticos.

Los compuestos aromáticos están constituidos principalmente por benceno. Estos presentan propiedades particulares asociados directamente con los anillos bencénicos. Augusto Kekulé, químico orgánico alemán, propuso la estructura del benceno, tal y como la conocemos en la actualidad. La molécula del benceno es un anillo de 6 átomos de carbono (C) unidos a 6 átomos de hidrógeno (H), pero ¿cuáles son los usos de los compuestos aromáticos?

https://goo.gl/8JUUqN

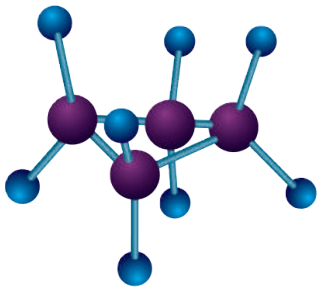
EN CONTEXTO:

1. **Lee** la noticia anterior y **responde**:
   —Enumera tres productos químicos nocivos encontrados en cosméticos.
2. **Lee** con atención el artículo «El vino mejor a grandes sorbos» y **contesta**:
   —¿Qué son los compuestos orgánicos volátiles?
3. **Observa** el documental «Augusto Kekulé, el benceno y compuestos aromáticos» y **responde**:
   —¿Quién propuso la estructura del benceno y en qué consiste?

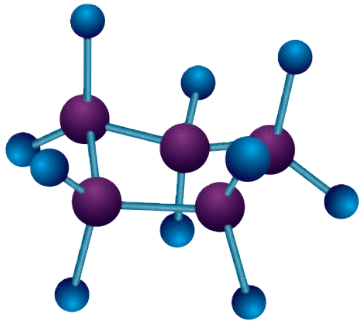
Prohibida su reproducción

3. HIDROCARBUROS DE CADENA CERRADA

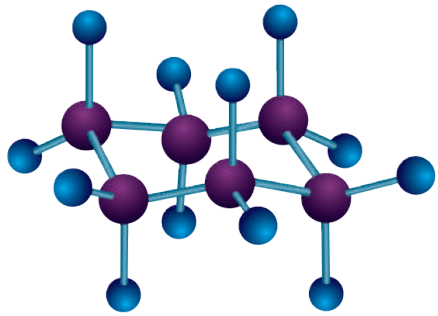
En el grupo de los hidrocarburos de cadena cerrada o cíclicos se incluyen los hidrocarburos alicíclicos y los aromáticos o bencénicos.



ciclobutano



ciclopentano



ciclohexano

3.1. Hidrocarburos alicíclicos

Se trata de compuestos en los que el último átomo de carbono de la cadena se enlaza con el primero y forma un ciclo. Pueden ser cicloalcanos, cicloalquenos y cicloalquinos.

Los cicloalcanos son hidrocarburos saturados, mientras que los cicloalquenos y los cicloalquinos son insaturados.

Todos ellos se nombran anteponiendo el prefijo ciclo- al nombre del alcano, alqueno o alquino.

Si aparecen varios dobles enlaces, es decir átomos de halógeno o grupos alquilo, los átomos de carbono se enumeran de modo que los números más bajos correspondan siempre a los dobles enlaces.

Cuando el compuesto tiene una cadena lateral compleja, se nombra el hidrocarburo cíclico como grupo sustituyente.

Es común representar estos compuestos mediante una línea poligonal cerrada donde cada vértice corresponde a un átomo de C y cada lado a un enlace carbono-carbono.

Cicloalcanos

En la siguiente tabla se presentan algunos ejemplos de cicloalcanos:

Número de carbonos	Fórmula	Nombre
3	C_3H_6	ciclopropano
4	C_4H_8	ciclobutano
5	C_5H_{10}	ciclopentano
6	C_6H_{12}	ciclohexano
7	C_7H_{14}	cicloheptano

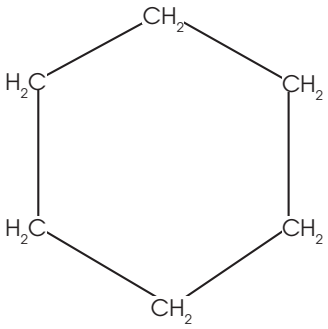
Prohibida su reproducción

Estructura

Hay tres tipos de estructuras con las que podemos representar una molécula. En dos dimensiones (2D), en tres dimensiones (3D) y en forma de esqueleto.

Cualquiera de las tres estructuras representa en este caso al ciclohexano (C_6H_{12}).

- La fórmula estructural en 2D es:



Y TAMBIÉN: ¿?

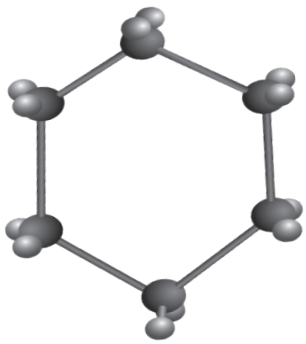
Aplicaciones de los alcanos

El metano y el etano son los principales componentes del gas natural y, del mismo modo que el propano y el butano, son gases que se utilizan para calefacciones y cocinas.

Los alcanos líquidos de hasta ocho carbonos se utilizan como combustibles en los motores de explosión: son las gasolinas. Los alcanos líquidos con mayor número de carbonos tienen una viscosidad superior y también se utilizan como combustibles para motores diésel y como combustibles de aviación (querosenos).

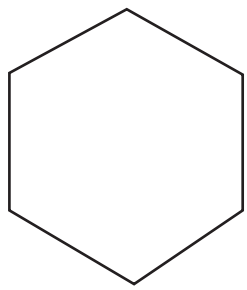
Las cadenas con más de dieciséis carbonos dan lugar a los aceites lubricantes, las ceras de parafina y a productos para el asfaltado.

- La fórmula estructural en 3D es:



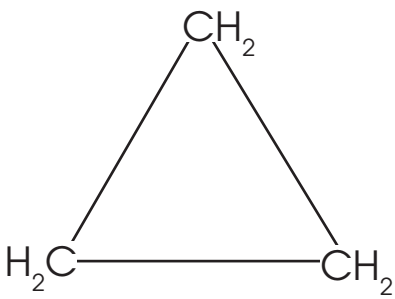
Donde las esferas de color negro representan los átomos de carbono y las esferas de color blanco representan a los átomos de hidrógeno.

- La fórmula tipo esqueleto es:

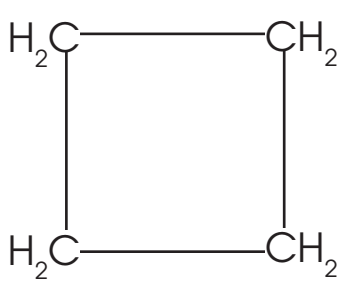


Cada extremo representa un CH_2, en cada cambio de dirección de la figura hay un carbono.

Estructuras de algunos cicloalcanos:

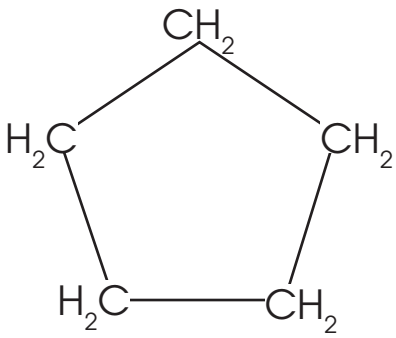


ciclopropano

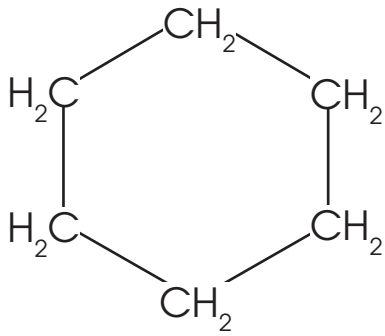


ciclobutano

Prohibida su reproducción



ciclopentano



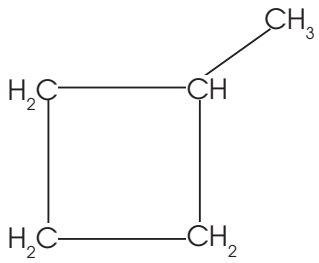
ciclohexano

Nomenclatura de los cicloalcanos

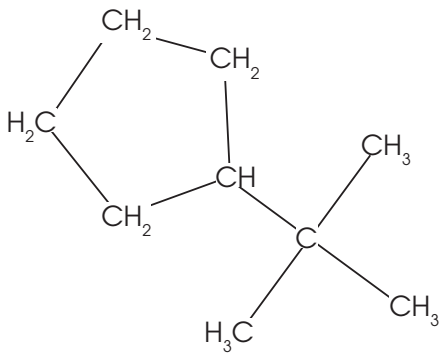
Todas las estructuras pueden presentar ramificaciones. Para nombrarlas debemos seguir algunas reglas.

Reglas para la nomenclatura de cicloalcanos:

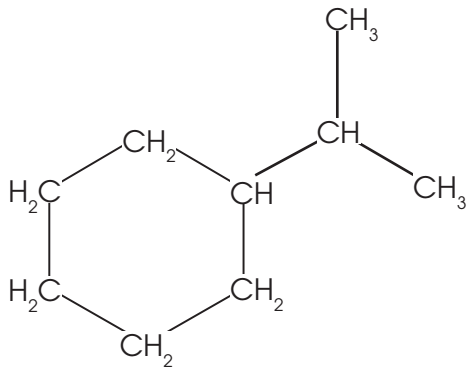
Regla 1: En un cicloalcano con un sustituyente enlazado, el anillo es el compuesto primario, a menos que el sustituyente tenga una cadena más larga que el ciclo. En este caso, no es necesario numerar la posición del sustituyente.



Ciclobutil

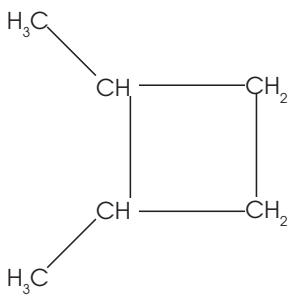


tercbutilciclopentano

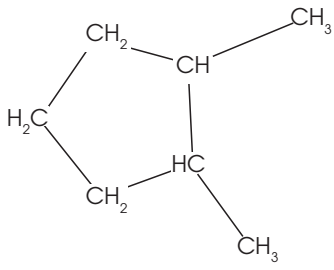


isopropilciclohexano

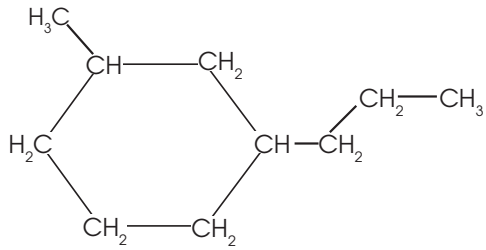
Regla 2: Si el anillo contiene dos sustituyentes, se los nombra por orden alfabético. Donde la posición 1, corresponde al sustituyente que se nombra primero.



1,2-dimetilciclobutano



1,2-dimetilciclopentano

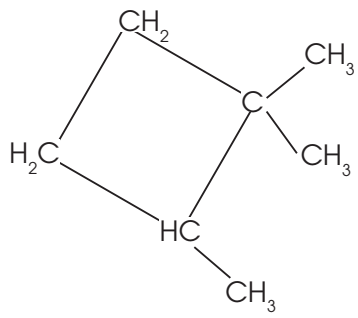


1-metil- 3-propilciclohexano

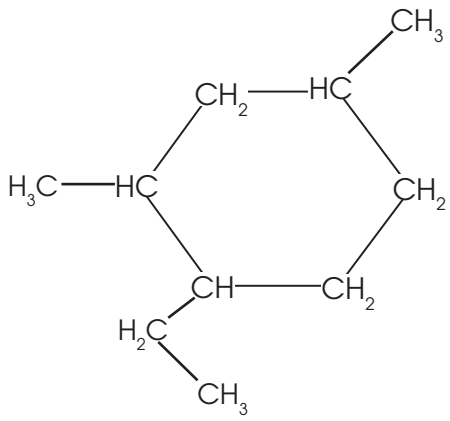
Prohibida su reproducción

Regla 3: Si el anillo contiene más de dos sustituyentes, se citan en orden alfabético. Donde la posición 1 hace que un segundo sustituyente tenga el menor número posible.

Si dos sustituyentes tienen el mismo menor número, se enumera en dirección a que el tercer sustituyente tenga el menor número posible.



1,1,2-trimetil-ciclobutano

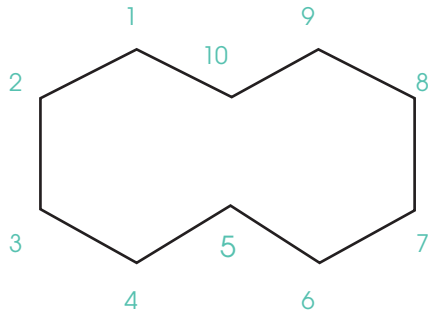


1-etil-2,4-dimetilciclohexano

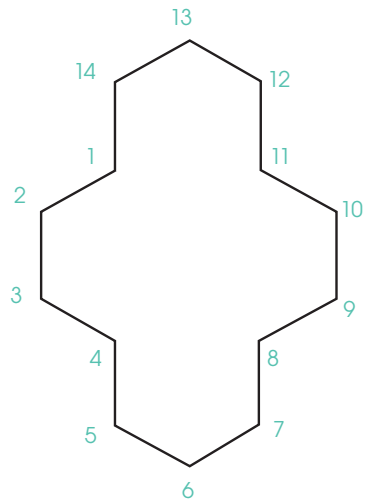
Propiedades físicas y químicas

El anillo genera una tensión debido a las fuerzas entre los átomos de carbono-carbono. Pueden existir dos tipos de tensiones:

- Tensión de anillo torsional (hace referencia a la forma del anillo que se genera). Por ejemplo el ciclodecano que consta de 10 carbonos o el ciclotetradecano que consta de 14 carbonos.



ciclodecano



ciclotetradecano

Prohibida su reproducción

- Tensión de ángulo de enlace o también llamada tensión angular.

Debemos mencionar que los anillos de 6 carbonos en adelante tienen la reactividad equivalente a los compuestos de cadena abierta.

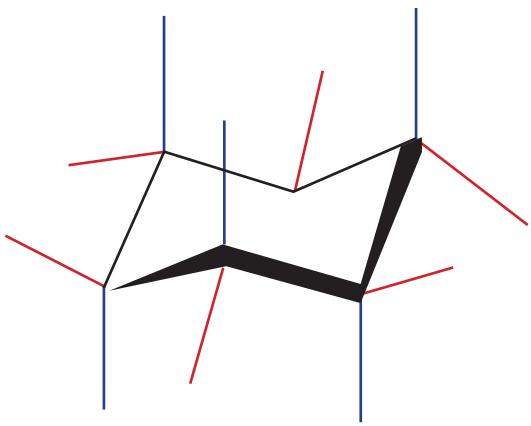
Al tener una estructura más compleja, los anillos que los hidrocarburos de cadena abierta, sus estructuras son más compactas así como sus características físicas y químicas como densidad, punto de ebullición, punto de fusión, fuerza de enlace.

Usos

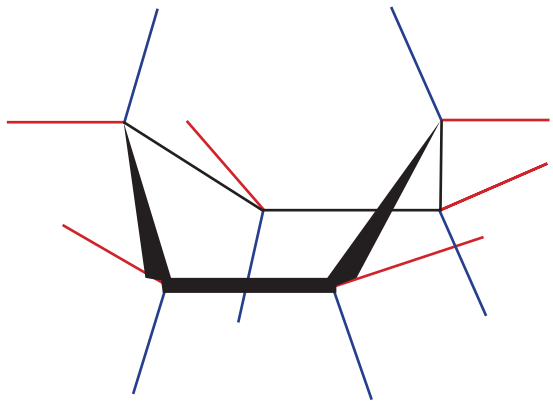
En la industria química los cicloalcanos son fundamentales. Por ejemplo:

Ciclohexano: Es el más importante de todos, forma parte de la gasolina y con hidrogenación se puede obtener un hidrocarburo aromático muy importante llamado benceno. Puede presentar diferentes formas como la silla o el bote.

La forma de bote está ligeramente más elevada en energía que la forma de silla.



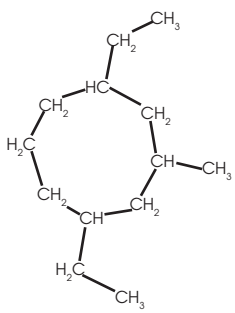
Silla

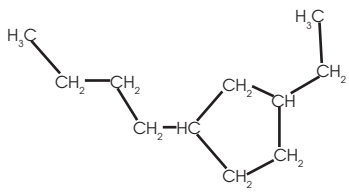


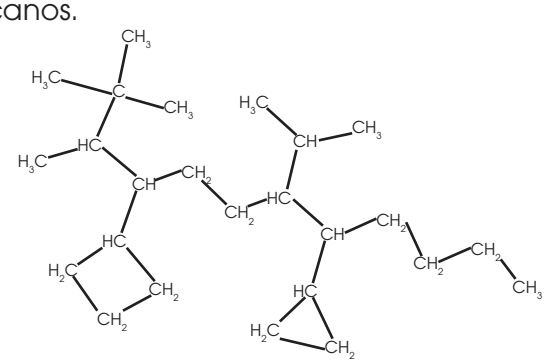
Bote

Actividades

1. **Escribe** las fórmulas semidesarrolladas y moleculares de los siguientes hidrocarburos: ciclobuteno, ciclopentano, 1,3-ciclopentadieno y metilciclohexano.
2. **Escribe** la fórmula del metilciclobutano y **razona** si es necesario indicar la posición del radical metil dentro del ciclo.
3. **Coloca** el nombre de los siguientes cicloalcanos.







Prohibida su reproducción

Cicloalquenos

Su fórmula general es C_nH_{2n-2}. Algunos ejemplos de cicloalquenos son:

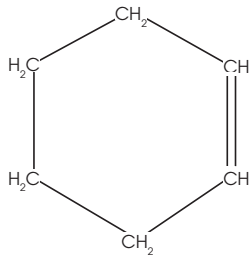
Número de carbonos	Fórmula	Nombre
3	C_3H_4	ciclopropeno
4	C_4H_6	ciclobuteno
5	C_5H_8	ciclopenteno
6	C_6H_{10}	ciclohexeno
7	C_7H_{12}	cicloheptano

Estructura

Hay tres tipos de estructuras con las que se puede representar una molécula. En dos dimensiones (2D), en tres dimensiones (3D) y en forma de esqueleto.

Cualquiera de las tres estructuras representa en este caso al ciclohexeno (C_6H_{10}).

- La fórmula estructural en 2D es:



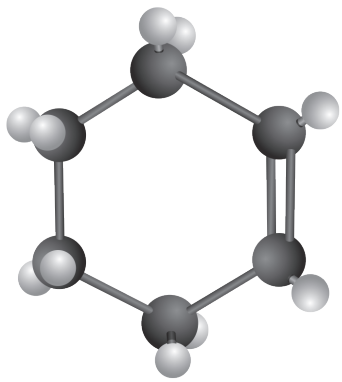
Y TAMBIÉN: ¿?

Los cicloalquenos se utilizan para la generación de polímeros en medicina y odontología, como materiales de relleno en las piezas dentales.



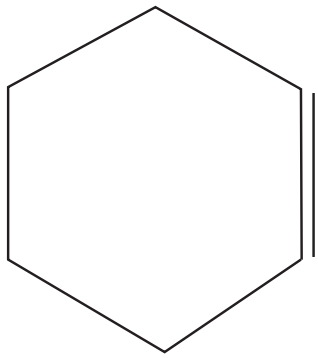
http://goo.gl/bzGU8T

- La fórmula estructural en 3D es:



Donde las esferas de color negro representan los átomos de carbono y las esferas de color blanco representan a los átomos de hidrógeno.

- La fórmula tipo esqueleto es:



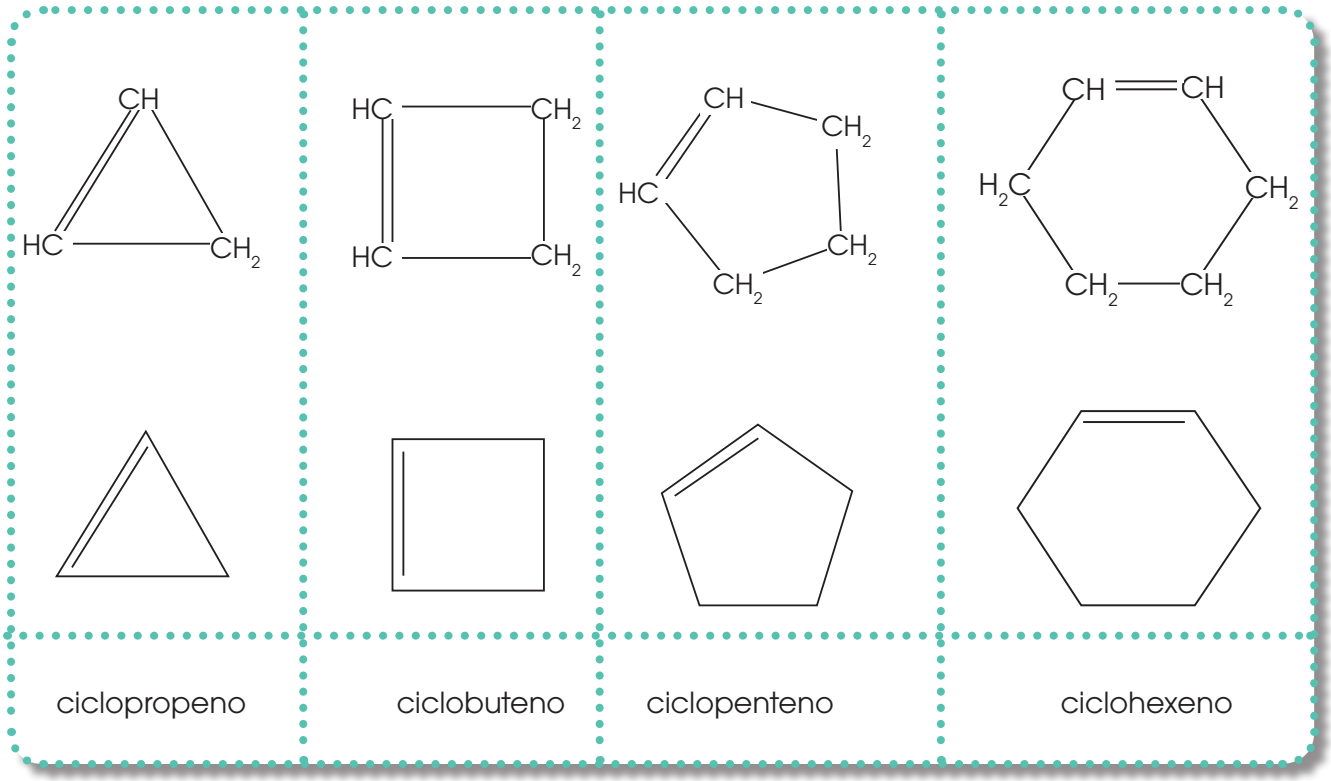
Cada extremo representa un CH_2, en cada cambio de dirección de la figura hay un carbono.

Prohibida su reproducción

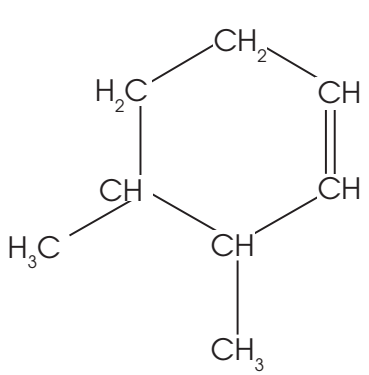
Todas las estructuras pueden presentar ramificaciones. Para nombrarlas debemos seguir algunas reglas.

Nomenclatura de cicloalquenos

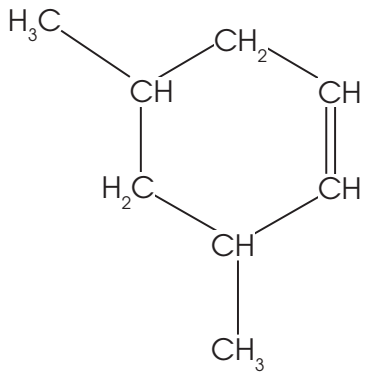
Regla 1: El carbono 1 y 2 son los carbonos correspondientes al doble enlace. Si la estructura no tiene ramificaciones no es necesario enumerar los carbonos.



Regla 2: Si tiene ramificaciones siempre los carbono 1 y 2 son los correspondientes al doble enlace. La dirección de la numeración se elige en la ramificación más cercana, en el caso de tener dos posibilidades se lo hace alfabéticamente.



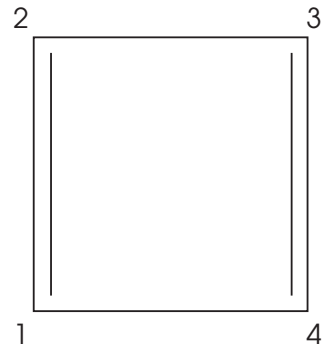
3,4-dimetil-ciclohexeno



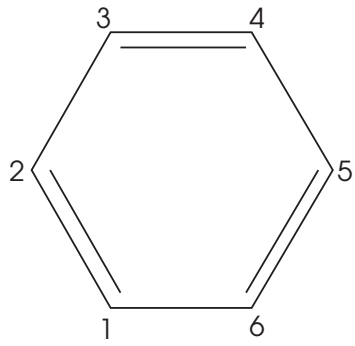
3,5-dimetil-ciclohexeno

Prohibida su reproducción

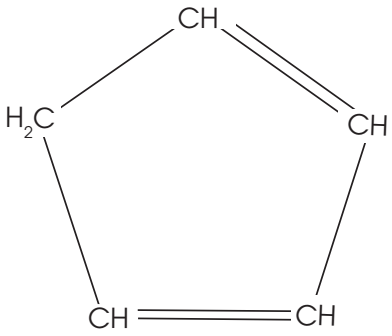
Regla 3: Puede tener más de un doble enlace un cicloalqueno. En este caso se aplican las anteriores dos reglas para nombrar a estos anillos.



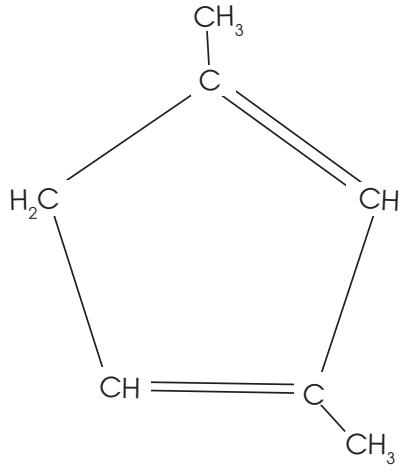
1,3-ciclobutadieno



1,3,5-ciclohexatrieno



1,3-ciclopentadieno



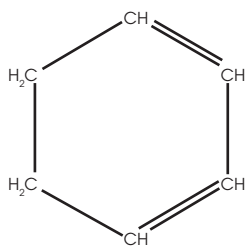
1,3-dimetil-1,3-ciclopentadieno

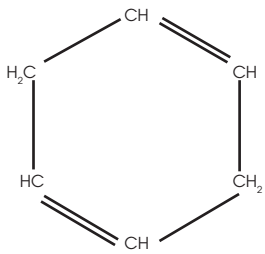
En comparación con los cicloalcanos, los cicloalquenos tienen temperaturas de fusión y ebullición más altas, puesto que la rigidez del doble enlace impide un empaquetamiento compacto.

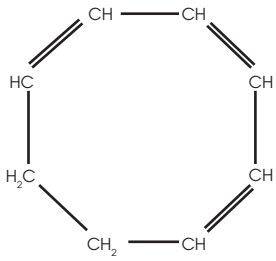
Las aplicaciones de los cicloalquenos se encuentran en industrias petroquímicas para la generación de polímeros y plásticos, también se encuentran en procesos de maduración de frutas.

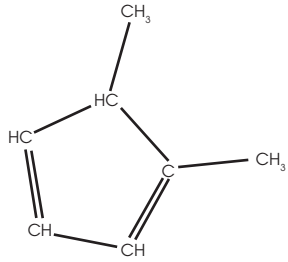
Actividades

4. **Nombra** los siguientes cicloalquenos.









Prohibida su reproducción

Cicloalquinos

Algunos ejemplos de cicloalquinos:

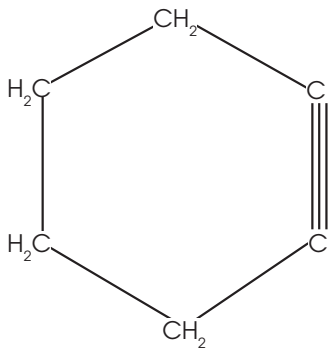
Número de carbonos	Fórmula	Nombre
3	C_3H_2	ciclopropino
4	C_4H_4	ciclobutino
5	C_5H_6	ciclopentino
6	C_6H_8	ciclohexino

Estructura

Hay tres tipos de estructuras con las que se puede representar una molécula. En dos dimensiones (2D), en tres dimensiones (3D) y en forma de esqueleto.

Cualquiera de las tres estructuras representan en este caso al ciclohexino (C_6H_8).

- La fórmula estructural en 2D es:



Y TAMBIÉN: ¿?

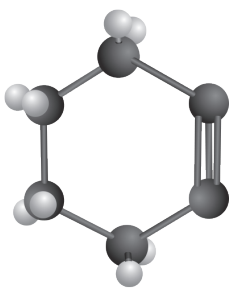
El acetileno

El acetileno se emplea como materia prima en la obtención de ácido acético y fabricación de monómeros, que son utilizados en la obtención de cauchos sintéticos y plásticos.



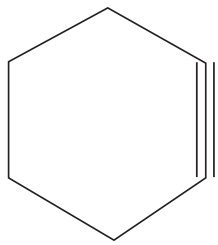
https://goo.gl/PjnSFT

- La fórmula estructural en 3D es:



Donde las esferas de color negro representan los átomos de carbono y las esferas de color blanco representan a los átomos de hidrógeno.

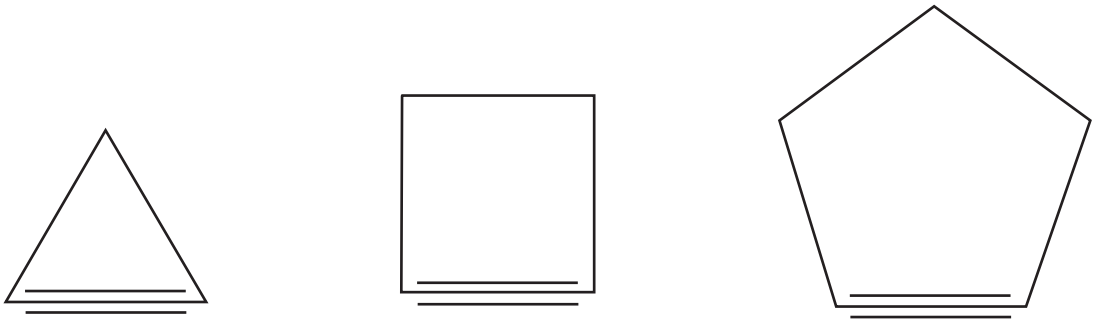
- La fórmula tipo esqueleto es:



Cada extremo representa un CH_2, en cada cambio de dirección de la figura hay un carbono.

Prohibida su reproducción

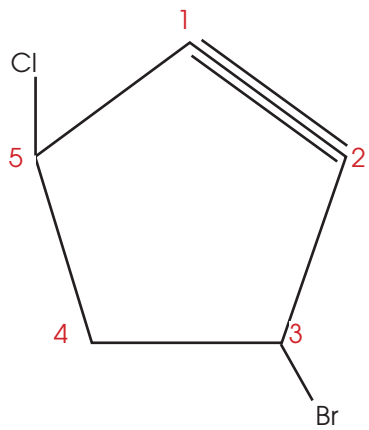
Estructuras de algunos cicloalquinos



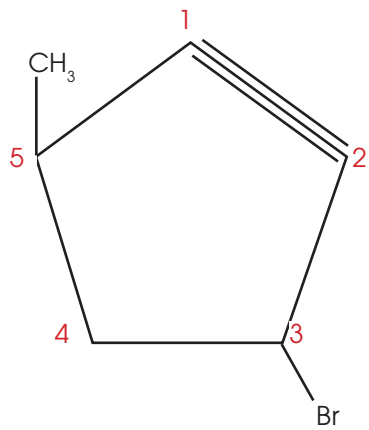
ciclopropino ciclobutino ciclopentino

Las mismas reglas de nomenclatura de cicloalquenos se aplican para los cicloalquinos.

Algunos ejemplos de cicloalquinos con ramificaciones.



3-bromo-5-cloro-ciclopentino



3-bromo-5-metil-ciclopentino

Los tres primeros cicloalquinos son gases, los demás son líquidos y sólidos. A medida que aumentan los números de carbono aumentan sus propiedades como la densidad, punto de fusión y punto de ebullición.

Actividades

5. **Dibuja** las siguientes estructuras de los cicloalquinos:
   a. 2-bromociclopropino
   b. 1,2,3-triclorociclopentino
   c. 2,4,5-dimetilciclopentino

Prohibida su reproducción

Y TAMBIÉN: ¿?

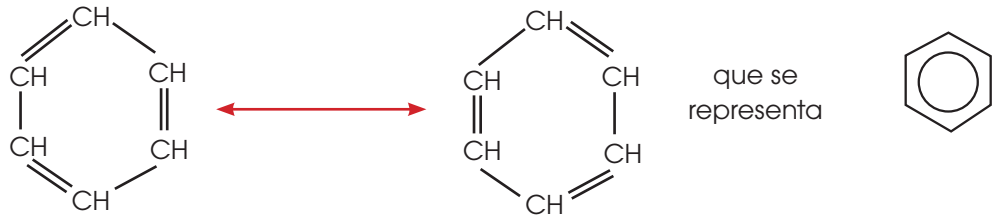
Aplicaciones de los hidrocarburos aromáticos

Encontramos derivados aromáticos en muchas macromoléculas presentes en la naturaleza, como vitaminas, feromonas, hormonas, etc.

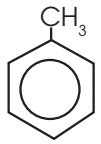
El benceno se utiliza como aditivo en combustibles para motores, como disolvente de grasas, en la síntesis de pinturas, insecticidas, explosivos, detergentes, etc.

3.2. Hidrocarburos aromáticos y derivados del benceno

El compuesto más importante de los hidrocarburos aromáticos es el benceno, C_6H_6. Su estructura está formada por un anillo de 6 carbonos entre los cuales encontramos 6 electrones deslocalizados, que proporcionan una gran estabilidad a su molécula y unas propiedades características especiales, distintas a las de los demás hidrocarburos. A pesar de ser un compuesto muy insaturado presenta una reactividad baja.



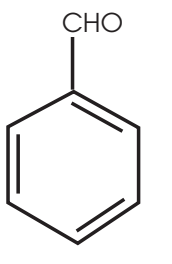
Si sustituimos un átomo de hidrógeno por un radical metilo obtenemos el metilbenceno o tolueno, $C_6H_5CH_3$.



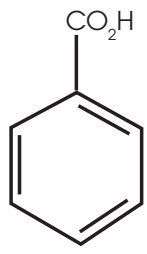
Tolueno

Además de hidrocarburos aromáticos o bencénicos con un H sustituido, se dan casos con dos y tres H sustituidos, así como de asociación de anillos bencénicos. Todo ello hace que el número de compuestos aromáticos conocidos sea muy grande.

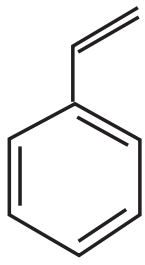
Algunos ejemplos de los compuestos más comunes son:



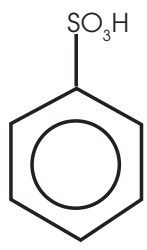
benzaldehído



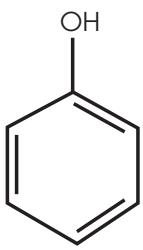
ácido benzoico



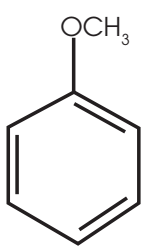
estireno



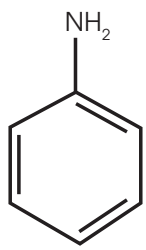
ácido bencensulfónico



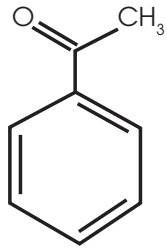
fenol



anisol



anilina



acetofenona

Prohibida su reproducción

Propiedades

Son insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos. Sus puntos de fusión y de ebullición suelen ser un poco más altos que los de sus análogos alifáticos y, como ellos, son inflamables.

Las reacciones químicas más frecuentes son las de sustitución, como la halogenación, la nitración o la sulfonación:

Reacciones de sustitución

reacción de halogenación

$$\underset{\text{benceno}}{C_6H_6}+Br_2\rightarrow\underset{\text{bromobenceno}}{C_6H_5Br}+HBr$$

reacción de nitración

$$\underset{\text{benceno}}{C_6H_6}+\underset{\substack{\text{ácido}\\\text{nítrico}}}{HNO_3}\rightarrow\underset{\text{nitrobenceno}}{C_6H_5NO_2}+H_2O$$

reacción de sulfonación

$$\underset{\text{benceno}}{C_6H_6}+\underset{\substack{\text{ácido}\\\text{sulfúrico}}}{H_2SO_4}\rightarrow\underset{\substack{\text{ácido benceno}\\\text{sulfónico}}}{C_6H_5SO_3H}+H_2O$$

Reacciones de adición

$$\underset{\text{benceno}}{C_6H_6}+\underset{\text{clorometano}}{CH_3Cl}\xrightarrow{AlCl_3}\underset{\text{metilbenceno}}{C_6H_5{-}CH_3}+\underset{\substack{\text{ácido}\\\text{clorhídrico}}}{HCl}$$

$$\underset{\text{benceno}}{C_6H_6}+3H_2\xrightarrow{Ni}\underset{\text{ciclohexano}}{C_6H_{12}}$$

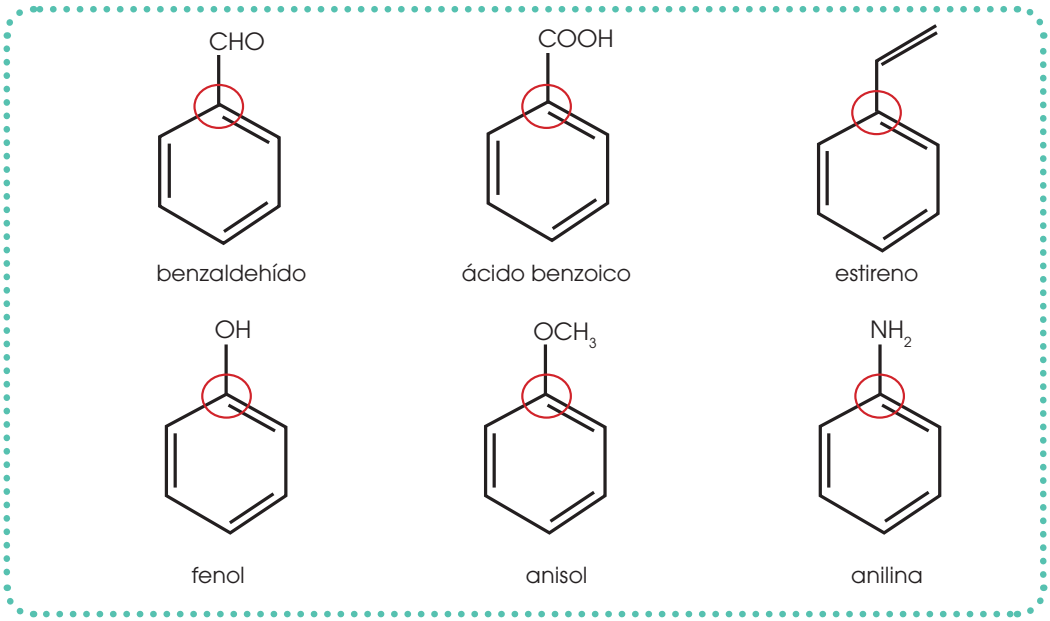
$$\underset{\text{benceno}}{C_6H_6}+3Cl_2\xrightarrow{luz}\underset{\substack{\text{1,2,3,4,5,6-}\\\text{hexaclorociclohexano}}}{C_6H_6Cl_6}$$

Nomenclatura

Para nombrar estructuras ramificadas debemos tomar en cuenta las mismas reglas que en los cicloalcanos o cicloalquenos.

En grupos aromáticos el carbono 1 siempre es el que tiene el grupo sustituyente.

Por ejemplo para los grupos aromáticos antes mencionados, el carbono 1 para cada grupo se muestra a continuación:



Prohibida su reproducción

Regla 1: Identificar el carbono 1 y determinar qué compuesto aromático es.

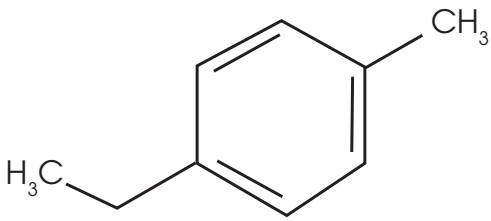
Regla 2: Numerar los carbonos del anillo de acuerdo con el sustituyente más cercano al carbono 1. En caso de tener dos sustituyentes localizados a la misma distancia del carbono 1, el de mayor peso tendrá mayor prioridad.

Ejemplo 1

Dibujemos la estructura de los siguientes compuestos.

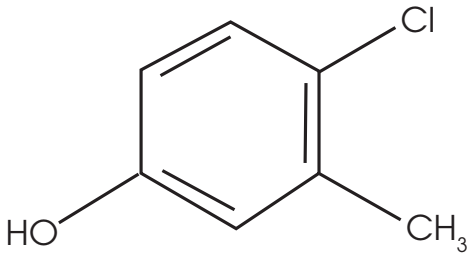
a. 4-etiltolueno

Como ya conocemos la estructura del tolueno, solamente agregamos un etil en el carbono cuatro.



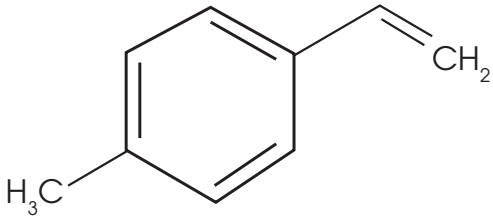
b. 4-cloro-3-metilfenol

En el grupo fenol, agregamos un metil en el carbono tres y un cloro en el carbono cuatro.



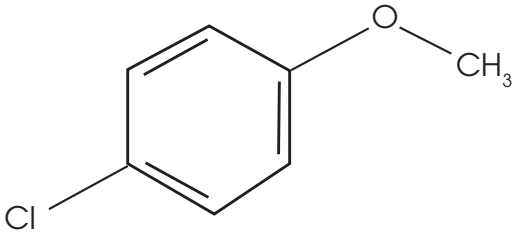
c. 4-metilestireno

En el grupo estireno, agregamos un metil en el carbono cuatro.



d. 4-cloroanisol

En el grupo anisol añadimos un grupo Cl en el carbono cuatro.

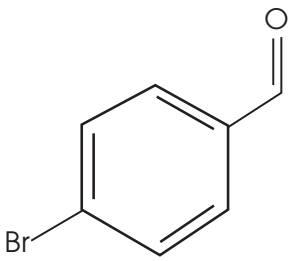


Prohibida su reproducción

Ejemplo 2

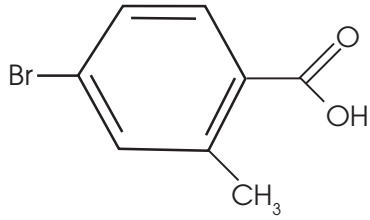
Nombra los siguientes compuestos:

a.



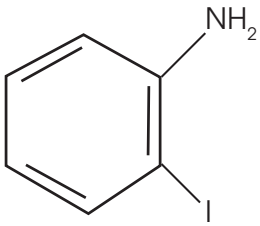
4-bromobenzaldehído

b.



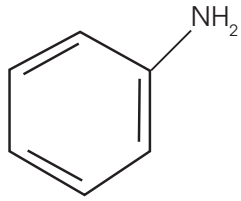
ácido
4-bromo-2-metilbenzoico

c.



2-yodoanilina

d.



anilina

Nombre	Uso
Fenol hidroxibenceno	• Se emplea para preparar medicamentos, perfumes, fibras textiles artificiales, en la fabricación de colorantes. • En aerosol, se utiliza para tratar irritaciones de la garganta. En concentraciones altas es venenoso.
Tolueno metilbenceno	Se emplea en la fabricación de explosivos y colorantes.
Clorobenceno	Es un líquido incoloro de olor agradable empleado en la fabricación del fenol y del DDT.
Anilina aminobenceno	Es la amina aromática más importante. Es materia prima para la elaboración de colorantes que se utilizan en la industria textil. Es un compuesto tóxico.

EN GRUPO

1. **Analicen** las estructuras de resonancia del benceno y su importancia en la química desde su descubrimiento.
2. **Investiguen** y **sinteticen** en un organizador gráfico la importancia del benceno y sus derivados en la industria química.
3. **Representen** la estructura de los siguientes compuestos y propongan otro nombre para dicha estructura.
   a. 2,4-dimetiltolueno
   b. 1,3-dinitrobenceno

Prohibida su reproducción

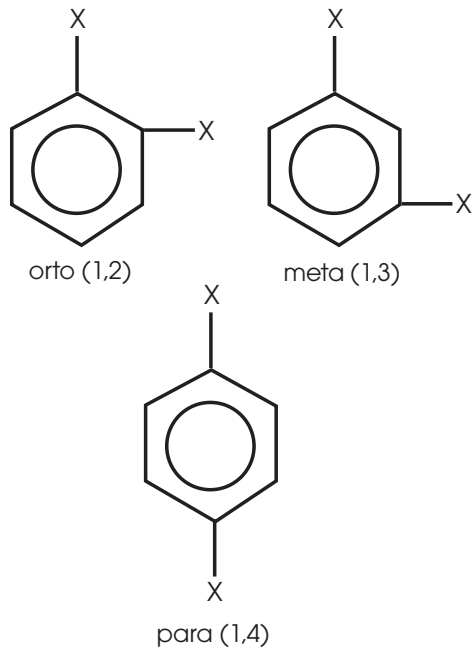
Derivados disustituidos

Para nombrar los derivados polisustituidos es preciso numerar los átomos de C del benceno de modo que se asignen a los sustituyentes los números más bajos que sea posible. Los sustituyentes pueden colocarse en los derivados disustituidos en tres posiciones distintas y se nombran por orden alfabético:

—Carbonos 1 y 2: posición orto- (o-)

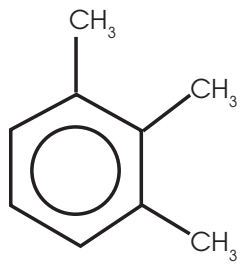
—Carbonos 1 y 3: posición meta- (m-)

—Carbonos 1 y 4: posición para- (p-)



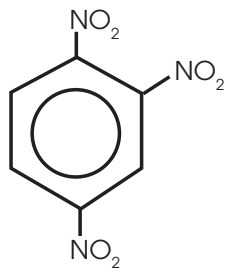
Derivados trisustituidos

Los sustituyentes pueden ocupar tres posiciones diferentes uniéndose a los átomos de carbono 1, 2 y 3, a los átomos 1, 2 y 4, o bien, a los átomos 1, 3 y 5.



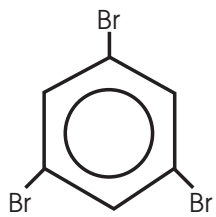
$C_6H_3(CH_3)_3$

1,2,3-trimetilbenceno



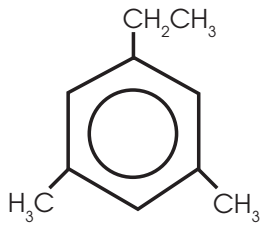
$C_6H_3(NO_2)_3$

1,2,4-trinitrobenceno



$C_6H_3Br_3$

1,3,5-tribromobenceno

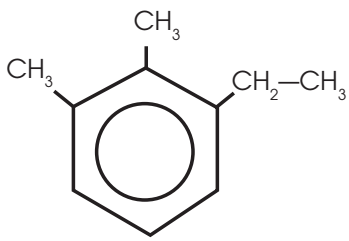


$C_6H_3(CH_2CH_3)(CH_3)_2$

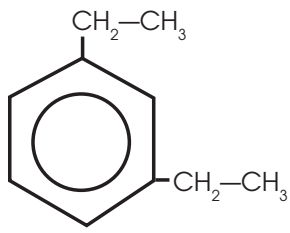
1-etil-3,5-dimetilbenceno

Ejemplo 3

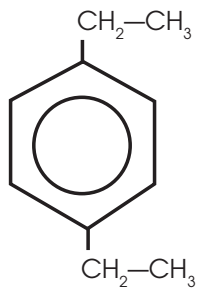
Nombremos a los siguientes compuestos e identifiquemos si son derivados disustituidos o trisustituidos.



1-etil-2,2-dimetilbenceno
derivado trisustituido



1,3-dietilbenceno
meta-etilmetilbenceno
m-etilmetilbenceno
derivado disustituido

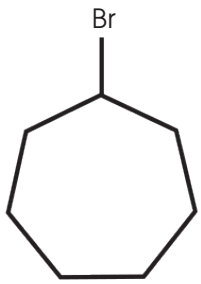


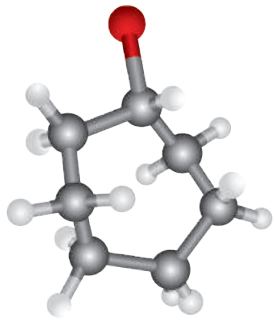
1,4-dietilbenceno
para-etilbenceno
p-etilbenceno
derivado disustituido

Prohibida su reproducción

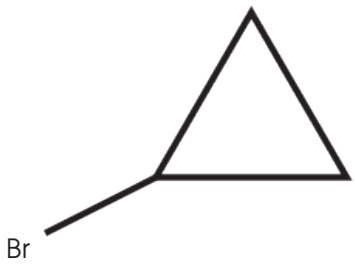
A continuación se presentan algunos ejemplos de ciclos y de compuestos aromáticos en 2D y en 3D, tomando en cuenta que las bolas grises son carbono, las blancas son hidrógeno y el rojo, verde o azul representan el sustituyente.

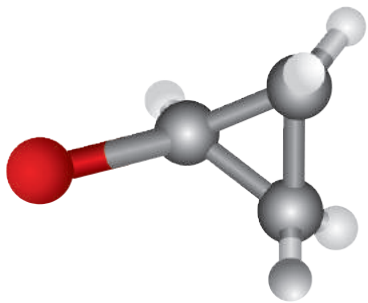
a. Bromocicloheptano



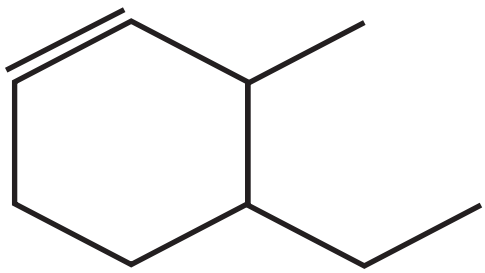


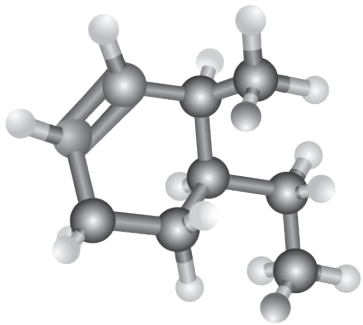
b. Bromociclopropano



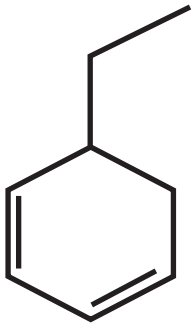


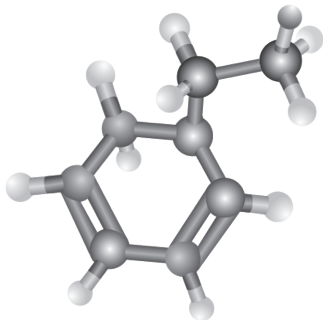
c. 4-etil-3-metilciclohexeno





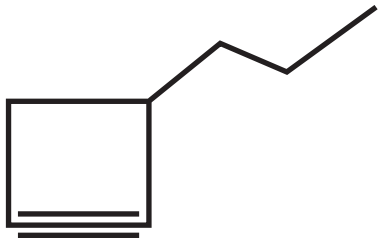
d. 5-etil-1,3-ciclohexadieno

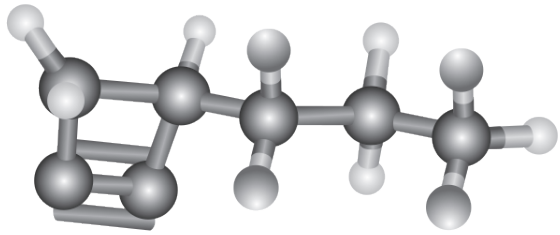




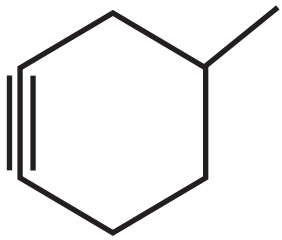
Prohibida su reproducción

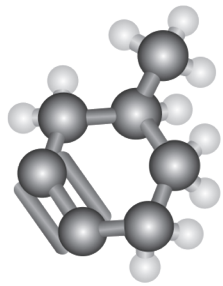
e. 3-propilciclobutino



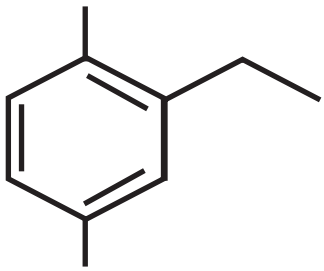


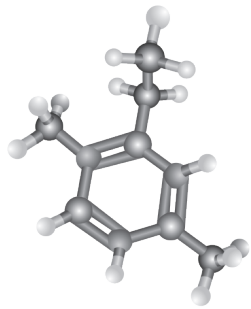
f. 4-metilciclohexadino



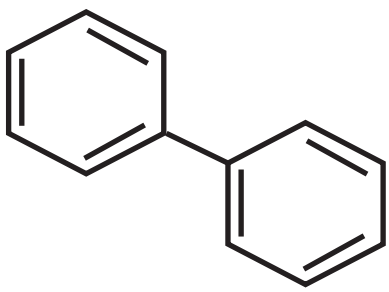


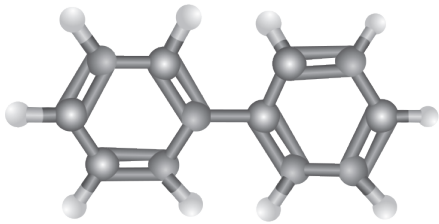
g. 2-etil-1,4-dimetilbenceno



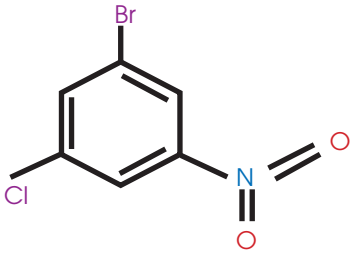


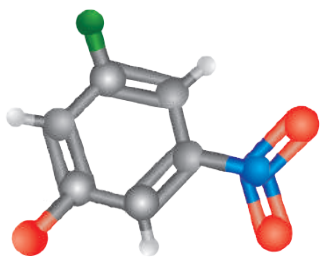
h. Bifenilo





i. 3-bromo-5-cloronitrobenceno





Prohibida su reproducción

Experimento

TEMA:

Fabricación de perfumes

INVESTIGAMOS:

Los usos de los compuestos aromáticos en la vida cotidiana.

OBJETIVO:

Elaborar un perfume natural en el laboratorio empleando un método casero, basado en el aislamiento del aceite esencial de cáscaras de limón.

MATERIALES:

- Alcohol desodorizado al 96 %
- Frascos de vidrio (250 ml) que se sellen herméticamente
- Aceite de resina inoloro
- Frascos de perfume (50 ml)
- Cáscaras de limón

PROCESOS:

Coloquen las cáscaras de limón dentro del frasco de vidrio de aproximadamente 250 ml.

Añadan el alcohol hasta que las cáscaras de limón queden totalmente sumergidas.

Dejen reposar la solución en un lugar fresco y oscuro, puede ser un cajón o armario, durante 10 días para que se efectúe el proceso de fermentación.

Separen el líquido de los residuos de cáscara de limón utilizando un tamiz o un colador. Es importante cerciorarse de que no exista ningún residuo sólido sobre el líquido.

Analicen la solución y si está muy concentrada pueden agregar un poco más de alcohol.

Coloquen dos cucharadas de aceite de resina.

Agiten hasta obtener una solución totalmente homogénea.

Coloquen el perfume en frascos.

CUESTIONES:

1. ¿Qué métodos se emplean frecuentemente para la extracción de esencias?
2. ¿Cuáles son los constituyentes esenciales de un perfume?
3. ¿Qué sucedió después de haber transcurrido los primeros 5 días?
4. ¿Qué aspecto presentaba el extracto obtenido?
5. ¿Por qué utilizamos aceite de resina?



http://goo.gl/8BQHCa

Perfume casero.

Prohibida su reproducción

3 Resumen

1. Hidrocarburos alicíclicos
2. Compuestos aromáticos y derivados del benceno

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos en cuya molécula solo hay átomos de carbono e hidrógeno. Estos pueden ser:

Hidrocarburos de cadena cerrada como los aromáticos bencénicos o los alicíclicos.

Los compuestos alicíclicos son compuestos en los que el último átomo de carbono de la cadena se enlaza con el primero y forma un ciclo.

- Los cicloalcanos son hidrocarburos saturados y tienen características físicas y químicas complejas.
- Los cicloalquenos (C_nH_{2n-2}) tienen temperaturas de fusión y ebullición más altas que los cicloalcanos y se usan en industrias petroquímicas
- Los cicloalquinos se usan para elaborar cauchos sintéticos. Estos juntos con los cicloalquenos son compuestos insaturados.

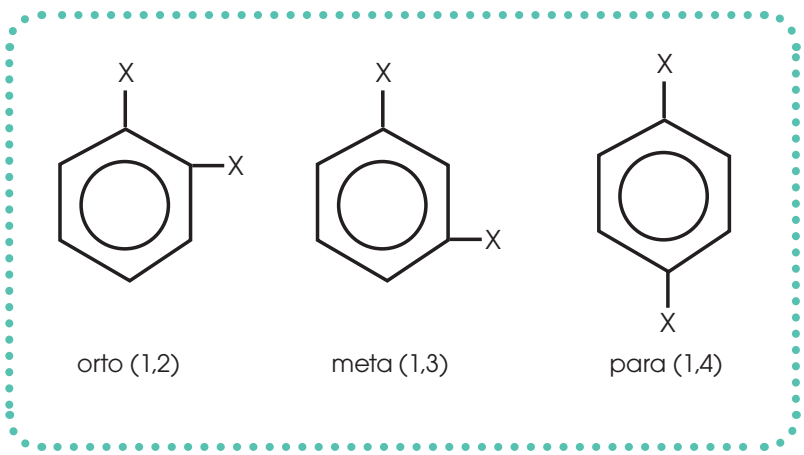
Hidrocarburos alicíclicos

- Cicloalcanos: Solo poseen enlaces simples carbono-carbono.
- Cicloalquenos: Poseen algún enlace doble.
- Cicloalquinos: Poseen algún enlace triple.

Por otro lado, el benceno (C_6H_6) es el hidrocarburo aromático más importante y tiene electrones deslocalizados.

Los hidrocarburos aromáticos pueden ser:

Derivados disustituidos son compuestos en los que los sustituyentes se colocan en tres posiciones:



orto (1,2) meta (1,3) para (1,4)

Derivados trisustituidos son aquellos sustituyentes que ocupan tres posiciones diferentes uniéndose a átomos de carbono 1, 2 y 3; a los átomos 1, 2 y 4 o a los átomos 1, 3 y 5.

Prohibida su reproducción

ZONA

SOCIEDAD

Belleza y placer a través de la chocolaterapia



http://goo.gl/6pZD8F

La chocolaterapia es un tratamiento de belleza con chocolate que, proporciona múltiples propiedades como limpieza, elasticidad y luminosidad. El chocolate es el resultado de la combinación de azúcar y cacao, este posee propiedades desintoxicantes, relajantes y reafirmantes; por ello, este producto se ha puesto de moda en el mundo de la dermoestética. No obstante, para realizar este procedimiento estético se requiere de un ambiente acogedor y confortable que trasmita tranquilidad y relajación. Para ello, se emplean esencias aromáticas y música. Esta terapia permite reducir el estrés, la ansiedad y el mal humor.

http://goo.gl/TjIC5H

SI YO FUERA...

Dermatólogo realizaría nuevos e innovadores tratamientos exfoliantes para la belleza utilizando el chocolate como materia prima.



http://goo.gl/g6u9NB

NOTICIA



http://goo.gl/qTiYy8

Potenciadores de la polinización: funciona como atrayente de amplio espectro de insectos polinizadores

El síndrome floral es el conjunto de características, como la forma, color, tamaño, néctar y olor, que cada flor emplea para atraer a un polinizador. Las plantas sintetizan aceites esenciales, que son mezclas de compuestos químicos que proporcionan un aroma característico a las flores, frutos, corteza, hojas y semillas. Dichas sustancias actúan como mensajeros químicos que atraen a los polinizadores, responsables del transporte del polen de una flor a otra contribuyendo con la reproducción. De manera general, los aromas florales volátiles están constituidos por terpenos, derivados de ácidos grasos volátiles, compuestos aromáticos y otras sustancias emitidas por las flores.

https://goo.gl/a3BIP6

CIENCIA

El falso mito del benceno en los autos

El benceno es un disolvente orgánico, altamente tóxico y cancerígeno, derivado del petróleo, que tiene un olor característico. Este compuesto es ampliamente utilizado en procesos industriales como la fabricación de vehículos. Sin embargo, un falso mito establece que el sistema de aireación de los autos emite elevadas concentraciones de benceno, superando hasta en 40 veces el nivel máximo aceptable. Por tanto, es causa de envenenamiento de huesos, abortos o leucemia. No obstante, esta información no tiene evidencia científica puesto que el benceno se evapora con gran facilidad.

http://goo.gl/6REGUWH



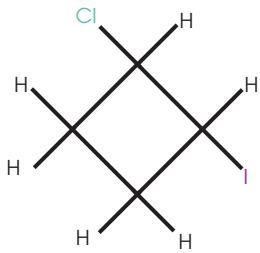
http://goo.gl/u9x3fB

Prohibida su reproducción

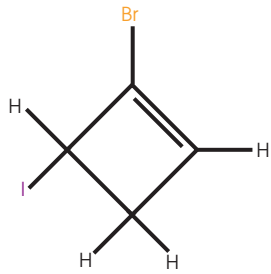
Para finalizar

1. ¿Cuál es la característica principal de los cicloalcanos, cicloalquenos, cicloalquinos?
2. ¿Cuál es el nombre de los cicloalcanos cuando tienen 3, 4, 5 y 6 carbonos?
3. ¿Cuál es el nombre de los cicloalquenos cuando tienen 3, 4, 5 y 6 carbonos?
4. ¿Cuál es el nombre de los cicloalquinos cuando tienen 3, 4, 5 y 6 carbonos?
5. **Nombra** 3 características de los compuestos aromáticos.
6. **Coloca** un ejemplo en el que se demuestre con el cloro, estructuras de derivados disustituidos (orto, meta y para).
7. **Coloca** el nombre de los siguientes compuestos:

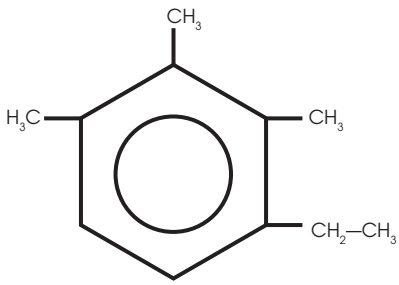
a.



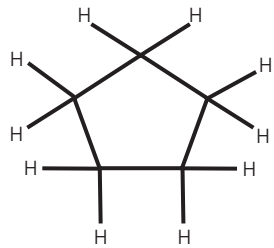
d.



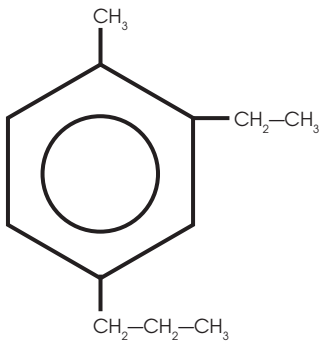
b.



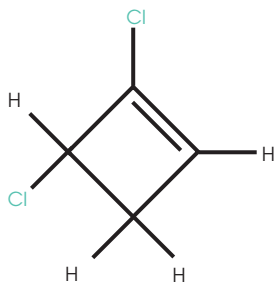
e.



c.

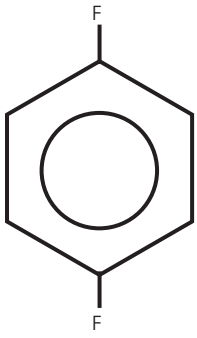


f.

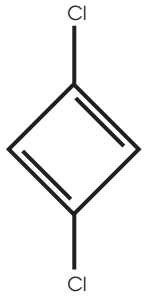


Prohibida su reproducción

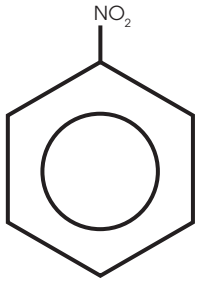
g.



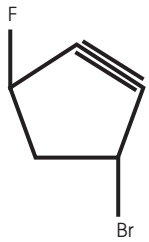
j.



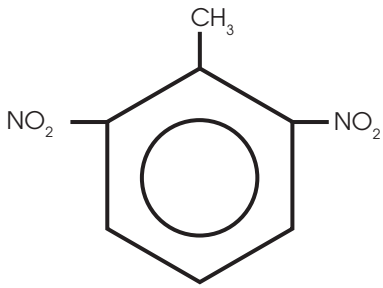
h.



k.



i.



2. **Dibuja** las siguientes estructuras.

a. 4-etil-3-metilciclohexeno
b. 5-etil-1,3-ciclohexadieno
c. 5-etil-5metil-1,3-ciclohexadieno
d. 3,3,4,4-tetrametil-ciclopentino
e. 3-secbutil-ciclopentino
f. 3-isobutil-5-metil-ciclohexino
g. 1-etil-3-isopropil-4-yodobenceno
h. 2-fenil-5,5-dimetilheptano

AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

- Trabajo personal

¿Cómo ha sido mi actitud frente al trabajo? | ¿He cumplido mis tareas? | ¿Qué aprendí en esta unidad temática?

- Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras? | ¿He respetado las opiniones de los demás?

- **Escribe** la opinión de tu familia.

- **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escríbelas**.

Prohibida su reproducción

Proyecto

IDENTIFICACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

JUSTIFICACIÓN:

Los hidrocarburos aromáticos que se derivan del benceno reaccionan con cloroformo en presencia de tricloruro de aluminio anhidro generando diferentes colores. Los compuestos no aromáticos que contienen bromo producen un color amarillo, mientras que los alquenos que contienen yodo generan un color violeta. Cuando es un derivado del benceno se produce un color anaranjado o rojo y cuando es naftaleno es de color azul. Con el pasar del tiempo los colores se tornan cafés. Por otro lado, si el aromático tiene sustituyentes desactivantes como el grupo nitro, no se da un proceso de coloración.

OBJETIVOS:

- Identificar un anillo aromático mediante el test de Friedel-Crafts que corresponde a una reacción de sustitución electrofílica aromática.

MATERIALES Y RECURSOS:

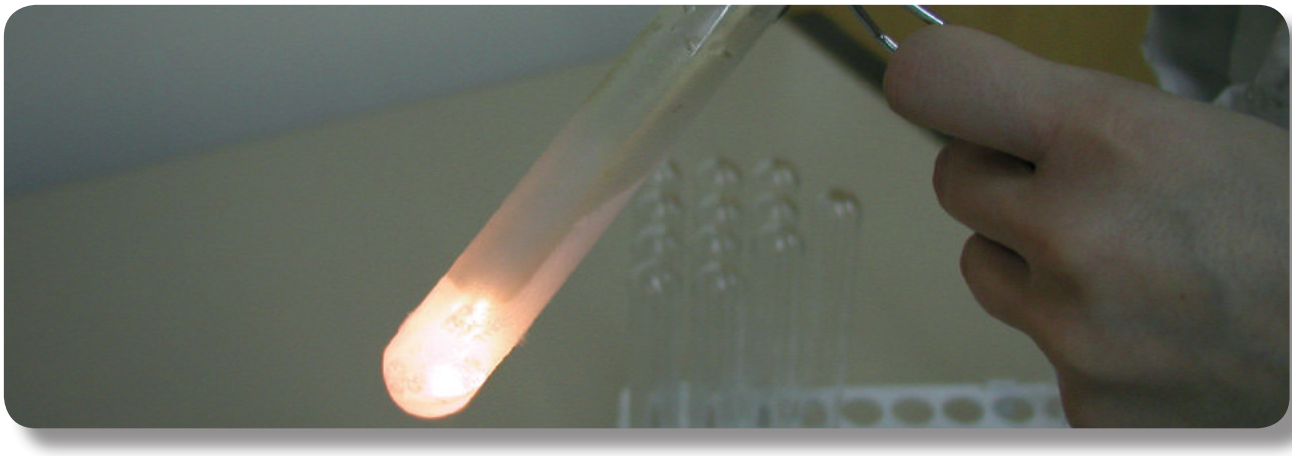
- plancha de calentamiento
- balanza
- tubos de ensayo
- vidrio reloj
- espátula
- crisol de porcelana
- papel indicador
- pipeta
- 25 ml de agua destilada
- cloruro de aluminio anhidro ($AlCl_3$)
- cloroformo ($CHCl_3$)
- naftaleno ($C_{10}H_8$)
- fenol (C_6H_6O)
- benceno (C_6H_6)
- anilina ($C_6H_5NH_2$)

Prohibida su reproducción

PROCESOS:

Reacción de Friedel-Crafts

- Verificamos que los tubos de ensayo estén completamente limpios y secos.
- Colocamos 100 mg de cloruro de aluminio anhidro sobre un tubo de ensayo seco y lo tapamos bien para que no exista ningún desprendimiento del compuesto.
- Calentamos el tubo de ensayo a llama directa, inclinándolo poco a poco para que el cloruro de aluminio anhidro sublime y quede sobre las paredes del tubo.



http://goo.gl/7qy0AR

- Dejamos enfriar el tubo de ensayo por unos minutos.
- Colocamos en otro tubo de ensayo 15 mg del hidrocarburo aromático con 10 gotas de cloruro de carbono (CCl_4) o cloroformo ($CHCl_3$) para disolver el compuesto orgánico.
- Vertemos esta última solución sobre el cloruro de aluminio anhidro sublimado y frío. Debemos colocar este lentamente de forma que la solución se deslice por las paredes del tubo.
- Identificamos la coloración sobre el $AlCl_3$, si observamos una coloración característica, la reacción es positiva y por tanto se trata de un compuesto aromático.
- Repetimos el mismo procedimiento para el naftaleno, fenol, benceno y anilina.

CUESTIONES

1. ¿De qué color se tiñó la solución cuando se utilizó naftaleno? ¿Por qué?
2. ¿De qué color se tornó la solución con benceno? ¿Por qué?
3. ¿Qué sucedió con la solución de anilina? ¿Por qué?
4. ¿De qué color se tornó la solución con fenol? ¿Por qué?
5. ¿Para qué es útil el test de Friedel-Crafts y cuál es su fundamento científico?
6. ¿Por qué se da el proceso de coloración observado durante el test?
7. ¿Qué compuesto actúa como catalizador?
8. ¿Cuáles son algunas de las limitaciones del test de Friedel-Crafts?
9. ¿Qué sucede cuando reacciona el cloruro de aluminio con el cloroformo?

Prohibida su reproducción

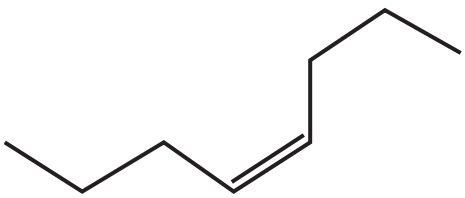
Un alto en el camino

1. **Nombra** los siguientes compuestos.

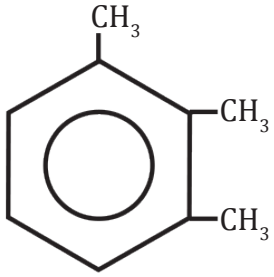
a.



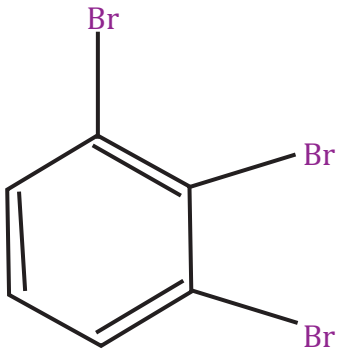
b.



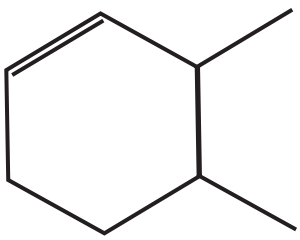
c.



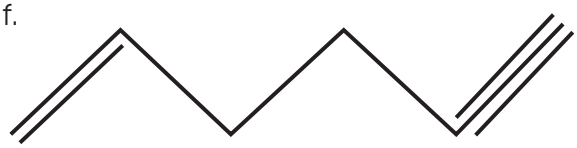
d.



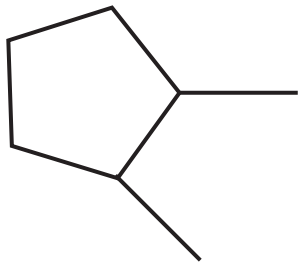
e.



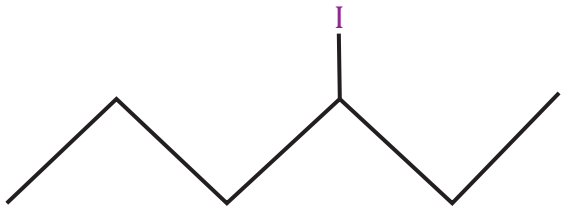
f.



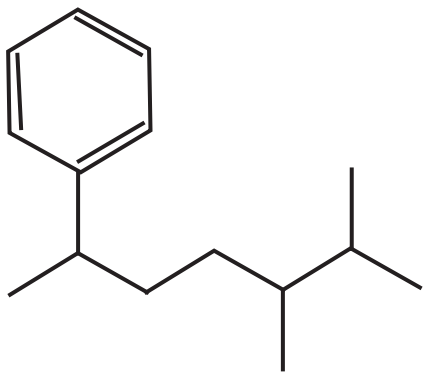
g.



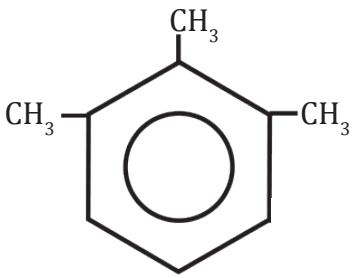
h.



i.

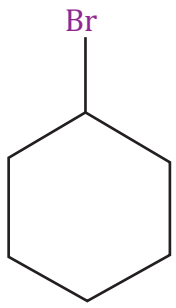


j.

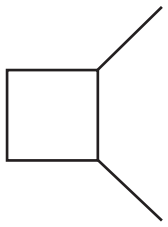


Prohibida su reproducción

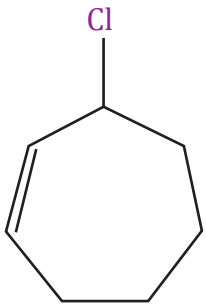
k.



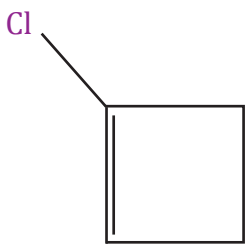
l.



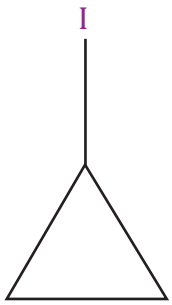
m.



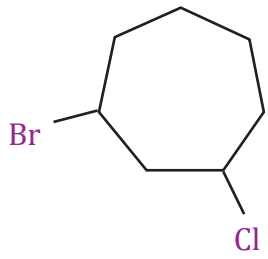
n.



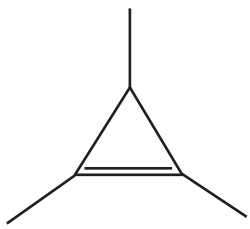
ñ.



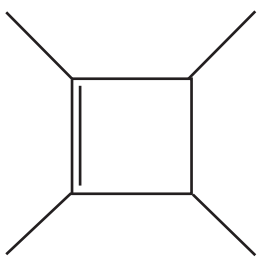
o.



p.



q.



2. **Dibuja** las siguientes estructuras.

a. 1-bromo-3-cloro-2-metilpropano
b. bromo-2-metilpropano
c. 2-bromo-2-metilpropano
d. 1-hepteno
e. 5-bromo-1-penteno
f. cis-2-buteno
g. 1-hexino
h. 4-octino

Prohibida su reproducción

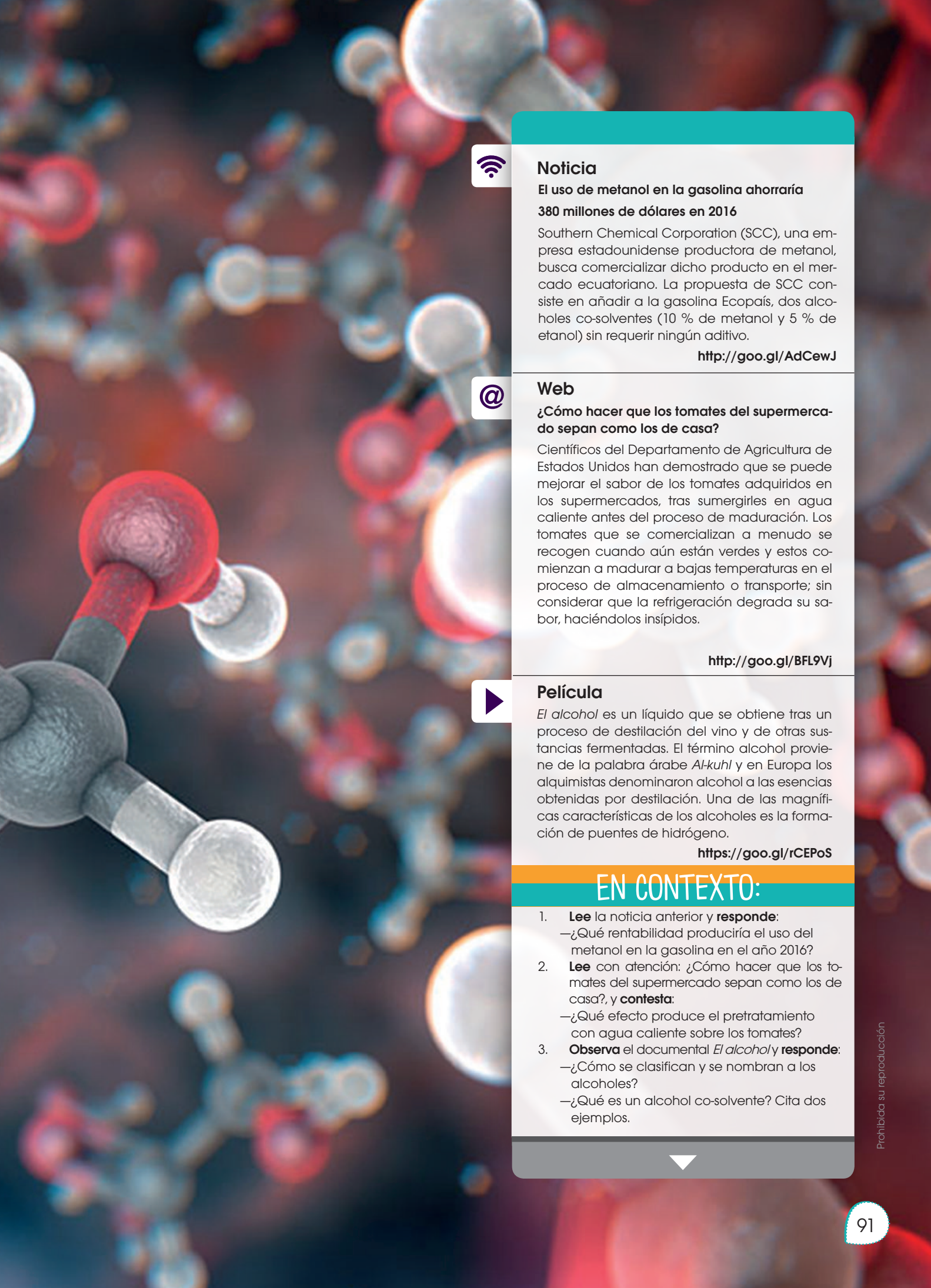
4 Compuestos oxigenados

CONTENIDOS:

4. Compuestos oxigenados

4.1. Alcoholes
4.2. Fenoles
4.3. Éteres
4.4. Epóxidos
4.5. Aldehídos
4.6. Cetonas
4.7. Ácidos carboxílicos
4.8. Ésteres
4.9. Tioésteres
4.10. Isomería

Prohibida su reproducción
http://goo.gl/ofWYRD



Noticia

El uso de metanol en la gasolina ahorraría 380 millones de dólares en 2016

Southern Chemical Corporation (SCC), una empresa estadounidense productora de metanol, busca comercializar dicho producto en el mercado ecuatoriano. La propuesta de SCC consiste en añadir a la gasolina Ecopaís, dos alcoholes co-solventes (10 % de metanol y 5 % de etanol) sin requerir ningún aditivo.

http://goo.gl/AdCewJ

Web

¿Cómo hacer que los tomates del supermercado sepan como los de casa?

Científicos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos han demostrado que se puede mejorar el sabor de los tomates adquiridos en los supermercados, tras sumergirles en agua caliente antes del proceso de maduración. Los tomates que se comercializan a menudo se recogen cuando aún están verdes y estos comienzan a madurar a bajas temperaturas en el proceso de almacenamiento o transporte; sin considerar que la refrigeración degrada su sabor, haciéndolos insípidos.

http://goo.gl/BFL9Vj

Película

El alcohol es un líquido que se obtiene tras un proceso de destilación del vino y de otras sustancias fermentadas. El término alcohol proviene de la palabra árabe *Al-kuhl* y en Europa los alquimistas denominaron alcohol a las esencias obtenidas por destilación. Una de las magníficas características de los alcoholes es la formación de puentes de hidrógeno.

https://goo.gl/rCEPoS

EN CONTEXTO:

1. **Lee** la noticia anterior y **responde**:
   —¿Qué rentabilidad produciría el uso del metanol en la gasolina en el año 2016?
2. **Lee** con atención: ¿Cómo hacer que los tomates del supermercado sepan como los de casa?, y **contesta**:
   —¿Qué efecto produce el pretratamiento con agua caliente sobre los tomates?
3. **Observa** el documental *El alcohol* y **responde**:
   —¿Cómo se clasifican y se nombran a los alcoholes?
   —¿Qué es un alcohol co-solvente? Cita dos ejemplos.

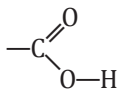
Prohibida su reproducción

4. COMPUESTOS OXIGENADOS

Un gran número de compuestos orgánicos contiene en su molécula oxígeno e hidrógeno. Estos son los compuestos oxigenados. Dependiendo de su grupo funcional, pueden ser *alcoholes*, *fenoles*, *éteres*, *aldehídos*, *cetonas*, *ácidos* o *ésteres*.

Y TAMBIÉN: ¿?

Compuestos oxigenados

Familia	Grupo funcional
Compuestos oxigenados	
Alcoholes	—OH
Éteres	—O—
Aldehídos	
Cetonas	
Ácidos carboxílicos	
Ésteres	

4.1. Alcoholes

Podemos considerar los alcoholes como procedentes de los hidrocarburos alifáticos mediante sustitución de átomos de H por el grupo funcional **hidroxilo** —OH.

Por otra parte, los llamamos monoalcoholes o polialcoholes si poseen un solo grupo —OH o varios, respectivamente. En este último caso se intercalan los prefijos *di-*, *tri-*... para indicar el número de grupos —OH.

La fórmula general de un monoalcohol es:

$$R—OH$$

$$R = \text{grupo alifático}$$

Para la nomenclatura de los alcoholes debemos tener en cuenta que:

- El nombre del alcohol se deriva de la cadena más larga que posee el grupo —OH, más la terminación -ol.
- La posición del grupo funcional se determina cuando se comienza a numerar por el extremo de la cadena más próximo al grupo.
- Los sustituyentes se nombran de la forma acostumbrada precediendo al nombre del alcohol.

Estos son algunos ejemplos de nombres de alcoholes. Debemos mencionar que hay dos maneras de nombrar a los alcoholes: por su nombre común o IUPAC.

Número de carbonos	Fórmula	Nombre común	Nombre IUPAC
3	C_3H_7OH	alcohol propílico	propanol
4	C_4H_9OH	alcohol butílico	butanol
5	$C_5H_{11}OH$	alcohol pentílico	pentanol

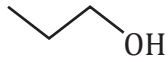
Prohibida su reproducción

Representemos las estructuras de los siguientes compuestos que contienen el grupo alcohol.

a. Propanol o alcohol propílico

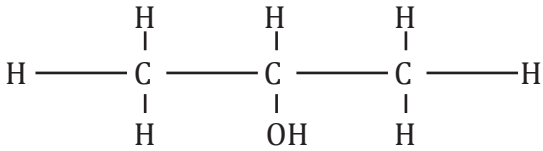
El grupo funcional es un alcohol porque el nombre termina en –ol.

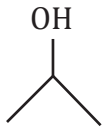
Cuando observamos el prop, lo asociamos con tres carbonos. El número del inicio nos indica la posición del grupo —OH. Por lo que la figura es:

$CH_3—CH_2—CH_2OH$ o 

b. 2-propanol o alcohol isopropílico

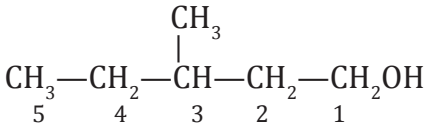
Es un grupo alcohol por la terminación en –ol. Este grupo alcohol está ubicado en el carbono dos.

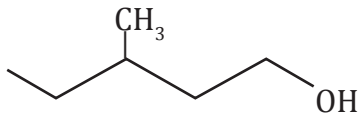




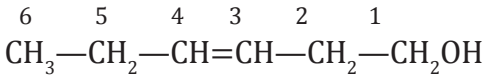
c. 3-metil-1-pentanol

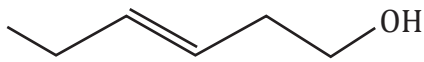
En el carbono uno se encuentra el grupo –OH. Hay una ramificación metil en el carbono 3 del pentanol.



o 

d. 3-hexen-1-ol



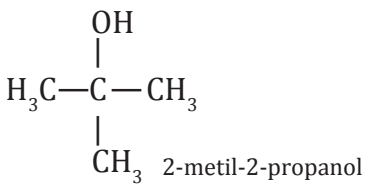
o 

Con esta serie de consejos para nombrar alcoholes, será fácil identificarlos. Algunos de los alcoholes más comunes se presentan a continuación.

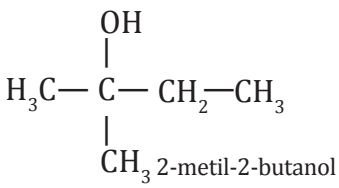
CH_3OH metanol

CH_3CH_2OH etanol

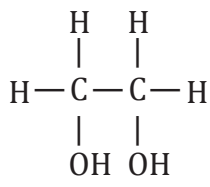
$CH_3CH_2CH_2OH$ propanol



2-metil-2-propanol



2-metil-2-butanol



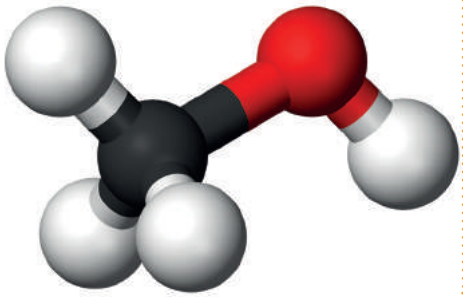
1,2-etanodiol (etilenglicol)

EN GRUPO

1. **Dibujen** la estructura e **investiguen** 2 aplicaciones industriales y los principales riesgos para la salud de los siguientes compuestos:

   a. 2-butanol
   b. 2-etil pentanol
   c. 3-butin-1-ol
   d. 2,3-dimetil butanol

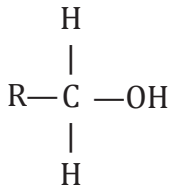
Prohibida su reproducción



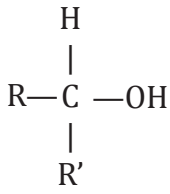
https://goo.gl/PRhu8y

Modelo de la molécula de metanol, CH_3OH.

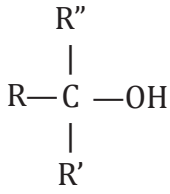
Estructuralmente hablando, pueden existir tres tipos de alcoholes: los primarios, secundarios y terciarios. La estabilidad va a depender del número de sustituyentes que tenga.



Alcohol primario



Alcohol secundario



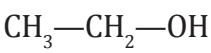
Alcohol terciario

Si observamos en la figura anterior, la estructura del alcohol terciario será más estable que las anteriores porque tiene menos enlaces C—H.

Esto hace, de esta estructura, un compuesto difícil de ebullir o fusionar en comparación con el secundario y más aún en comparación con el alcohol primario.

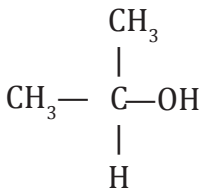
Presentamos algunos ejemplos de alcoholes primarios, secundarios y terciarios, con sus respectivos nombres.

Alcohol primario



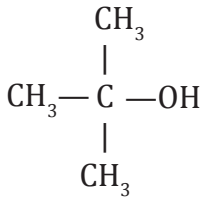
etanol
(alcohol etílico)

Alcohol secundario



2-propanol
(alcohol isopropílico)

Alcohol terciario



2-metil-2-propanol
(alcohol terbutílico)

Y TAMBIÉN:

Grado alcohólico de algunas bebidas alcohólicas:

Tipo de bebida	Concentración en alcohol
Tequila	50 - 60 %
Whisky, vodka	40 - 50 %
Aguardiente	25 - 35 %
Vino	8 - 12 %
Cerveza nacional e importada	4 - 10 %

Propiedades

Los alcoholes de baja masa molecular son líquidos, incoloros y emanan un olor característico. Al tener moléculas polares, son solubles en agua. Cuando aumenta la masa molecular, también incrementan sus puntos de fusión y ebullición. A medida que la molécula crece, disminuye su polaridad, porque, aunque el grupo hidroxilo es polar, el resto de la molécula no lo es.

La reactividad de los alcoholes está relacionada con la polaridad de los enlaces C — OH y O — H. Básicamente, encontramos dos tipos de reacciones: aquellas en las que interviene el enlace O — H, comunes a alcoholes y las de ruptura del enlace C—OH, propias de los alcoholes. Veamos algunas de las reacciones más frecuentes:

Prohibida su reproducción

- Formación de sales orgánicas por reacción con metales alcalinos.

$$\underset{\text{etanol}}{CH_3 — CH_2OH} + Na_{(s)} \rightarrow \underset{\text{etóxido de sodio}}{CH_3 — CH_2O\text{ - }Na^+} + H_2$$

- Reacciones de esterificación cuando se combinan con un ácido carboxílico para dar un éster.

$$\underset{\text{metanol}}{CH_3OH} + \underset{\text{ácido acético}}{CH_3 — COOH} \rightarrow \underset{\text{acetato de metilo}}{CH_3 — COO — CH_3} + H_2O$$

- Reacciones de sustitución por un halógeno.

$$\underset{\text{1-propanol}}{CH_3 — CH_2 — CH_2OH} + \underset{\text{ácido bromhídrico}}{HBr} \rightarrow \underset{\text{1-bromopropano}}{CH_3 — CH_2 — CH_2Br} + H_2O$$

- Reacciones de eliminación con un agente deshidratante (por ejemplo H_2SO_4 concentrado) o por deshidratación intermolecular.

$$\underset{\text{2-propanol}}{CH_3 — CHOH — CH_3} \xrightarrow{H_2SO_4\ \text{conc.}} \underset{\text{propeno}}{CH_2{=}CH — CH_3} + H_2O$$

- Reacciones de oxidación para dar lugar a aldehídos o cetonas.

$$\underset{\text{2-propanol}}{CH_3 — CHOH — CH_3} \rightarrow \underset{\text{propanona}}{CH_3 — CO — CH_3} + H_2$$

Obtención

Muchos alcoholes se pueden obtener por fermentación de frutas o cereales, pero solamente el etanol se produce comercialmente de este modo. El resto se obtiene a partir de derivados del petróleo y del gas natural.

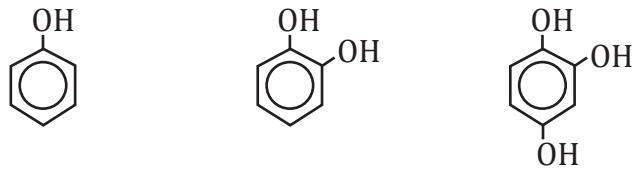
4.2. Fenoles

Los fenoles o bencenoles proceden de la sustitución de átomos de H en los hidrocarburos aromáticos y, en especial, en el benceno.

Estos se obtienen por la destilación de la hulla.

La fórmula general de los monofenoles es:

Ar—OH Ar (grupo aromático)



C_6H_5OH	$C_6H_4(OH)_2$	$C_6H_3(OH)_3$
bencenol (fenol)	1,2-bencenodiol	1,2,4-bencenotriol



http://goo.gl/N0lwlm

Fenol líquido al 90 %

Prohibida su reproducción

4.3. Éteres

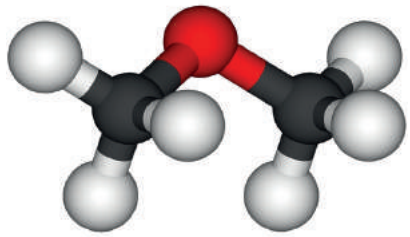
Los éteres son compuestos en los que un átomo de oxígeno está enlazado a dos grupos alquilo o arilo mediante la siguiente estructura:

$$R—O—R' \quad o \quad Ar—O—Ar' \quad o \quad R—O—Ar$$

Pueden considerarse como derivados de los alcoholes o de los fenoles en los que se ha sustituido el átomo de hidrógeno del —OH por un grupo alquilo o arilo. Es decir:

$$R—OH \rightarrow R—OR' \qquad Ar—OH \rightarrow Ar—OAr'$$

Se denominan con los nombres de los grupos alquilo o arilo, según su orden alfabético, más la palabra éter.



http://goo.gl/T7cqoD

Modelo molecular de la molécula de dimetil éter, $CH_3—O—CH_3$.

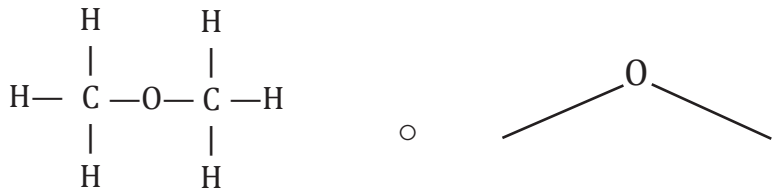
Ejemplo 1

Representemos la fórmula molecular y la estructural de los siguientes éteres:

a. **Éter metil-metílico**

Significa que hay un metil en el lado izquierdo y un metil en el lado derecho del oxígeno. La fórmula molecular es: CH_3OCH_3

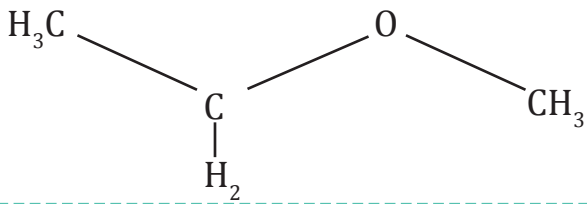
Estructura:



b. **Éter etil metílico**

Significa que hay un metil en el lado izquierdo y un metil en el lado derecho del oxígeno. La fórmula molecular es: $CH_3CH_2OCH_3$

Estructura:



EN GRUPO

2. **Coloquen** la fórmula molecular y estructural de los siguientes éteres:

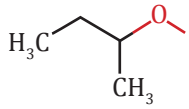
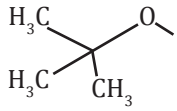
   a. éter etil etílico b. éter etil propílico c. éter fenil metílico d. éter propil propílico

3. **Seleccionen** uno de lo éteres propuestos e investiguen dos propiedades físicas y químicas.

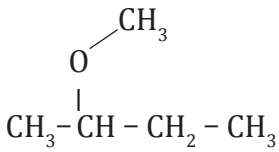
Prohibida su reproducción

La nomenclatura IUPAC para el grupo éter los nombra cambiando la terminación "ilo" por "oxi" en el alquilo sustituyente.

Ejemplos de algunos sustituyentes:

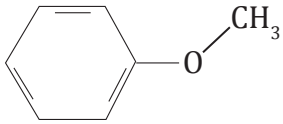
Sustituyentes	Estructura
Metoxi	CH_3O-
Etoxi	CH_3CH_2O-
Isopropoxi	CH_3CH_2O- | CH_3
sec-butoxi	
terc-butoxi	

Algunos ejemplos con la nomenclatura IUPAC de éteres.



2-metoxibutano

o



metoxibenceno

Aplicaciones

Se utilizan como disolventes de sustancias orgánicas (aceites, grasas, resinas, nitrocelulosa, perfumes y alcaloides).

El dietil éter es el más importante y es conocido como éter. Se usó durante muchos años como anestésico general.

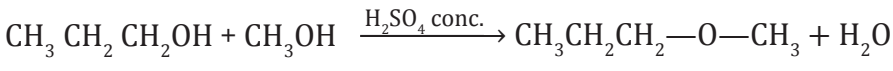
El dimetil éter se utiliza como propelente en los aerosoles.

Propiedades

Las moléculas de éter no forman puentes de hidrógeno con otras moléculas de éter, por lo que los éteres tienen puntos de ebullición relativamente bajos si los comparamos con los alcoholes; son muy volátiles. Presentan una ligera polaridad en los enlaces C — O — C que les permite ser solubles en agua, como también buenos disolventes de moléculas orgánicas esto ocurre porque el oxígeno no forma puentes de hidrógeno con el agua.

Obtención

El método más frecuente para obtener estos compuestos es la deshidratación de alcoholes.



1-propanol + metanol → metil propil éter

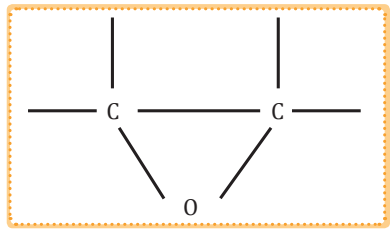
Actividades

1. **Representa** la estructura de los siguientes éteres:
   a. 1-etoxi-3-metilpentano
   b. terc-butoxihexano
   c. 3-metoxibutano
   d. 2-metoxibenceno

Prohibida su reproducción

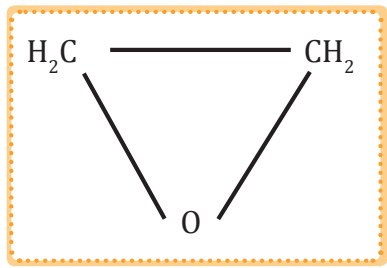
4.4. Epóxidos

Es un radical que se forma por un átomo de oxígeno y dos de carbono; unidos entre sí por medio de un enlace covalente. Son éteres cíclicos que contienen un anillo de tres átomos también denominado oxirano.



Este anillo posee ángulos de enlace de 60° y debido a su gran tensión tienen una elevada reactividad. Los epóxidos son líquidos, incoloros, solubles en alcohol, éter y benceno.

Los epóxidos son relativamente reactivos en condiciones biológicas, y se ha demostrado que ciertas moléculas que contienen más de un grupo funcional de este tipo introducen cáncer en animales de laboratorio.

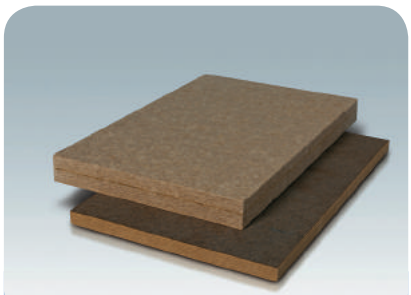


Los epóxidos se obtienen por oxidación del etileno con catalizadores.

Aplicaciones de epóxidos



Se utilizan para abrasivos, materiales de fricción, textil, fundición, filtros, lacas y adhesivos



http://goo.gl/3kbmNw

Para madera y aislantes tienen su campo de aplicación en:

- Lanas minerales
- Impregnaciones
- Materiales de madera
- Espumas



http://goo.gl/pN2NqW

Para polvos de moldeo, que son suministradores de las industrias eléctrica, automovilística y electrodoméstica.

http://goo.gl/GbEZZL

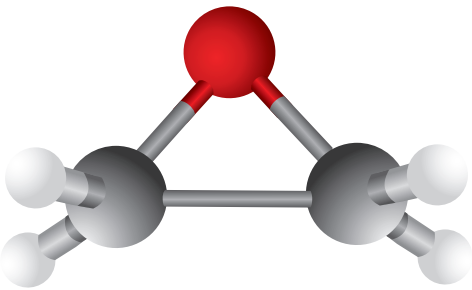
Prohibida su reproducción

Nomenclatura

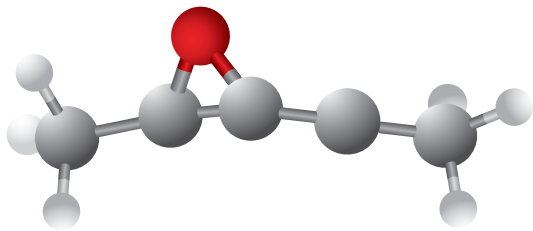
Se nombran anteponiendo la palabra epoxi- al hidrocarburo de igual número de átomos de carbono e indicando los carbonos que están unidos al oxígeno con números separados por comas, y a la vez estos separados por un guion del sufijo epoxi.

También se suele utilizar la nomenclatura "óxido" más el hidrocarburo del mismo número de átomos, pero esta nomenclatura es poco frecuente

Ejemplos en 2D y 3D donde las bolas rojas es el oxígeno, las grises el carbono y las blancas el hidrógeno.



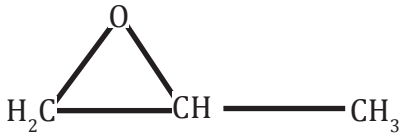
epoxietano



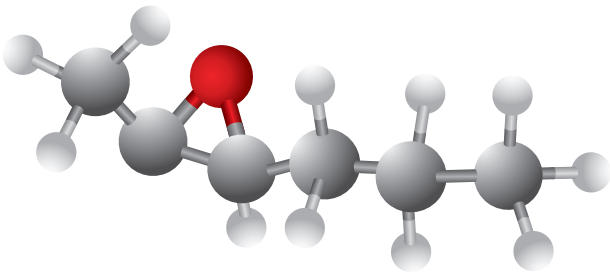
2,3-epoxipentano



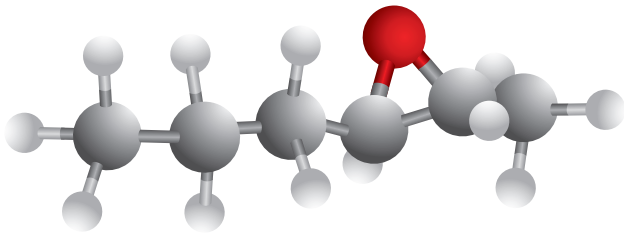
2,3-epoxihexano



epoxipropano



2,3-epoxihexano



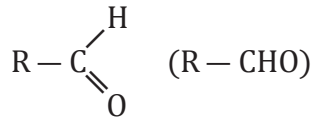
3,4-epoxiheptano

Prohibida su reproducción

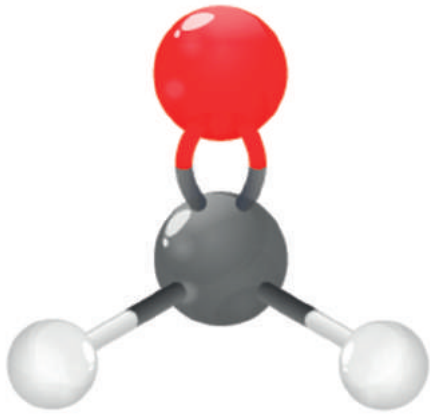
4.5. Aldehídos

Estas dos clases de compuestos orgánicos, aldehídos y cetonas, se caracterizan por la presencia, en sus moléculas, del grupo funcional carbonilo —CHO.

En los aldehídos, el carbono de este grupo funcional es primario:



Los aldehídos se nombran considerándolos como derivados de los hidrocarburos, pero cambiando la terminación -o de estos por -al. Si existe un grupo carbonilo en cada extremo de la cadena, el nombre del aldehído lleva la terminación -dial. La función del grupo es prioritaria a los dobles o triples enlaces.



http://goo.gl/p8YmcV

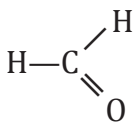
Modelo de la molécula de metanal, H—CHO.

Ejemplo 2

Representemos las estructuras de los siguientes aldehídos:

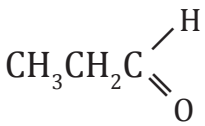
a. **Metanal**

La terminación –al confirma que se trata de un grupo aldehído. Al empezar el nombre con met- deducimos que se trata de una estructura que cuenta solamente con 1 carbono.



b. **Propanal**

Propanal hace referencia a una estructura de tres carbonos cuyo grupo funcional es un aldehído.





http://goo.gl/BVijpN

Usos de los aldehídos

Y TAMBIÉN: ¿?

Aldehídos

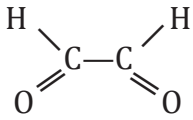
Uno de las principales aplicaciones de los aldehídos las podemos ver a diario en las pinturas. Todas las personas las han utilizado alguna vez, es un producto químico que en todo el mundo está presente.

Prohibida su reproducción

Ejemplo 3

Nombramos los siguientes aldehídos:

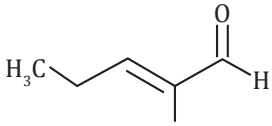
a)



En la estructura hay dos grupos aldehídos en cada uno de los lados, por lo que la terminación debe ser –dial.

Como la estructura tiene dos carbonos de enlaces simples, recibe el nombre de etano, por lo que la denominación es *etanodial*.

b)

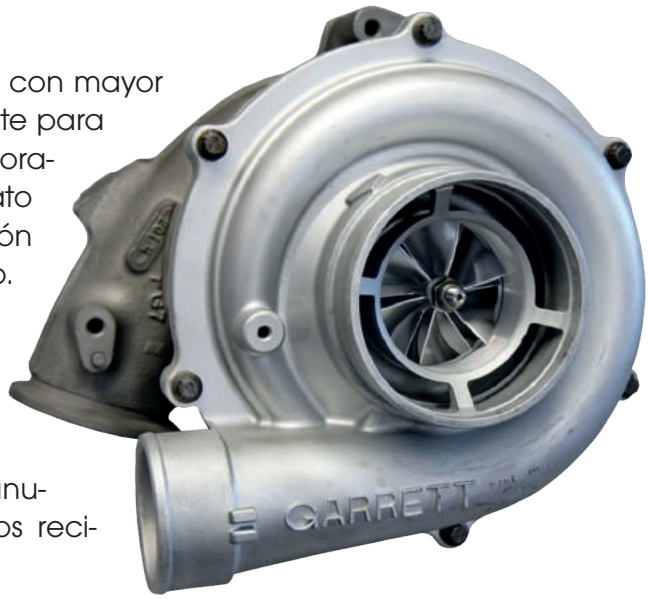


Como se mencionó anteriormente, el grupo carbonilo es prioritario sobre los dobles y triples enlaces. Pero, de igual manera, debemos nombrar al doble enlace.

El nombre es *2-pentenal*, debido a que en el carbono dos hay un doble enlace y es un aldehído de cinco carbonos.

Usos

El metanal o aldehído fórmico es el aldehído con mayor uso en la industria, se utiliza fundamentalmente para la obtención de resinas fenólicas y en la elaboración de explosivos (pentaeritrol y el tetranitrato de pentaeritrol, TNPE) así como en la elaboración de resinas alquídicas y poliuretano expandido.

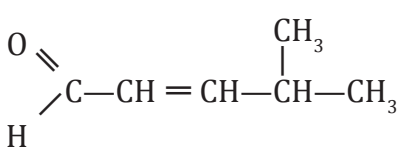


También se utiliza en la elaboración de uno de los llamados plásticos técnicos que se utilizan en la sustitución de piezas metálicas en automóviles y maquinaria, así como para cubiertas resistentes a los choques en la manufactura de aparatos eléctricos. Estos plásticos reciben el nombre de POM (polioximetileno).

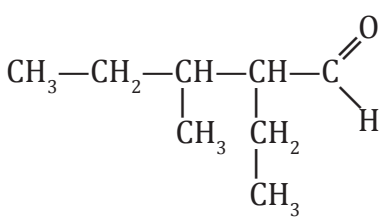
Actividades

2. **Nombra los siguientes aldehídos**:

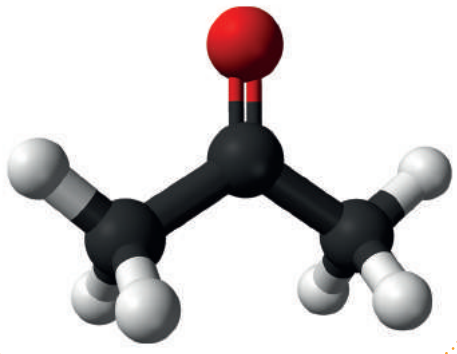
a.



b.



http://goo.gl/tfflHd
Prohibida su reproducción



https://goo.gl/nXFuyA

Modelo de la molécula de 2-propanona $CH_3—CO—CH_3$.

4.6. Cetonas

En las cetonas, el carbono del grupo funcional es secundario.

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R' \qquad (R-CO-R')$$

Para nombrar a las cetonas la terminación —o del hidrocarburo se cambia por —ona y, mediante un número localizador, se indica la posición del carbonilo.
Si hay más de un carbonilo, se intercalan los prefijos *di-*, *tri-*

Ejemplo 4

Nombramos las siguientes cetonas.

a.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

Al tener tres carbonos el compuesto y al ser una cetona, toma el nombre de propanona o también la podemos llamar 2-propanona.

El número 2 en el nombre hace referencia a que el grupo carbonilo está en el carbono dos.

b.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_2-CH_3$$

El carbono uno es el que está más próximo al grupo carbonilo. En este caso, la estructura consta de cinco carbonos y el grupo carbonilo está en el carbono dos, de modo que el nombre es: 2-pentanona.

c.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

Puede haber más de un grupo carbonilo en una estructura, como observamos en la figura anterior. Al estar ubicados en el carbono dos y cuatro, el nombre es 2,4-pentanodiona.

La cetona que mayor aplicación industrial tiene es la acetona (propanona) la cual se utiliza como disolvente para lacas y resinas, aunque su mayor consumo es en la producción del plexiglás. Se la emplea también en la elaboración de resinas epoxi y poliuretanos.

Cetonas industriales son la metil etil cetona y la ciclo hexanona que además de utilizarse como disolvente se utiliza en gran medida para la obtención de la caprolactama, que es un monómero en la fabricación del nailon 6.

Prohibida su reproducción

Propiedades de los aldehídos y cetonas

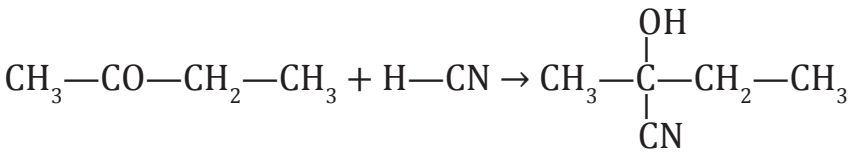
El grupo —CO— es polar debido a la diferencia de electronegatividad entre el oxígeno y el carbono, lo que hace que los electrones del doble enlace sean más atraídos por el oxígeno que por el carbono.

Los aldehídos son menos estables y tienen mayor reactividad que las cetonas, debido a la presencia de un átomo de hidrógeno en el mismo carbono que está enlazado con el oxígeno.

Los aldehídos y las cetonas dan lugar a dos tipos de reacciones químicas:

- **Reacciones de adición**

  Se caracterizan por el ataque de un reactivo nucleófilo, molécula de elevada densidad de carga negativa al átomo de carbono (que tiene densidad de carga positiva). Veamos, como ejemplo, la adición del cianuro de hidrógeno en medio básico:



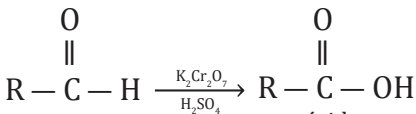
2-butanona — ácido cianhídrico — 2-ciano-2-butanol

Esta reacción es interesante, porque permite añadir nuevos carbonos a la cadena.

- **Reacciones de oxidación-reducción**

  La reducción del grupo carbonilo, en una primera etapa, nos conducirá a alcoholes y, en etapas posteriores, puede llegar hasta hidrocarburos.

  Los aldehídos se pueden oxidar fácilmente hasta obtener ácidos carboxílicos.



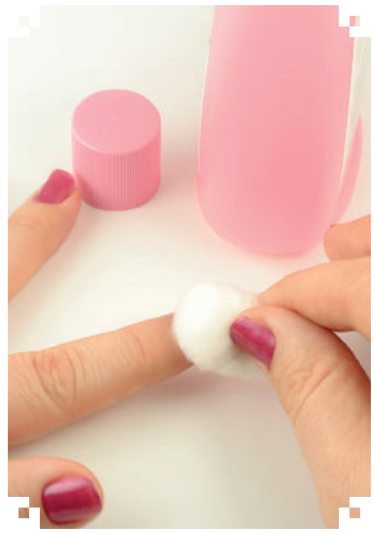
aldehído — ácido carboxílico

  Las cetonas son muy difíciles de oxidar. Por tanto, se requerirían oxidantes muy fuertes que romperían la cadena carbonada.

Y TAMBIÉN: ¿?

Cetonas

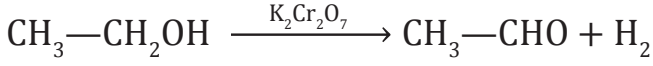
Las cetonas se obtienen a partir de la corteza de los árboles, su característica es que tienen un olor intenso, por ello se usan en los perfumes. La aplicación más conocida es la "acetona" la cual se puede usar principalmente para quitar esmaltes de uñas.



http://goo.gl/d1XXIF

Obtención

Los compuestos con grupos carbonilo se obtienen por oxidación controlada de alcoholes. Los alcoholes primarios dan lugar a los aldehídos y los secundarios a las cetonas:



etanol — etanal

Prohibida su reproducción

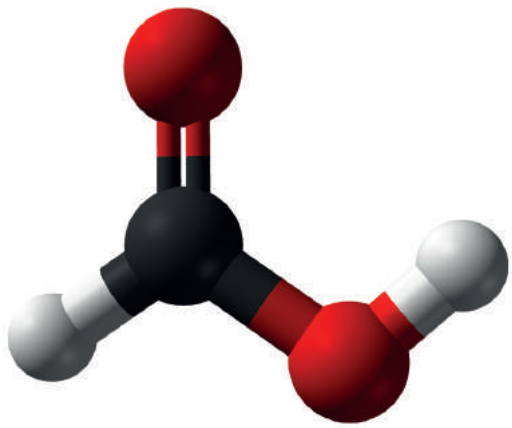
4.7. Ácidos carboxílicos

Los ácidos orgánicos, denominados **ácidos carboxílicos**, se caracterizan por la presencia, en su molécula, del grupo funcional **carboxilo** (**—COOH**). La estructura general de los ácidos es:



Su nomenclatura se deriva de la de los hidrocarburos. En este caso se sustituye la terminación -o de estos por -oico y se antepone la palabra ácido.

Veamos algunos ejemplos:



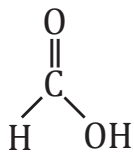
http://goo.gl/z924vW

Modelo de la molécula de ácido metanoico, HCOOH

Ejemplo 5

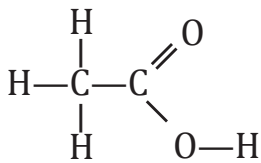
Nombramos los siguientes ácidos carboxílicos

a.



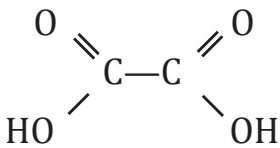
La estructura consta de un solo carbono, por lo que el nombre es *ácido metanoico*.

b.



Se llama *ácido etanoico* debido a que la estructura es un ácido carboxílico que contiene dos carbonos.

c.



En este caso hay dos grupos carboxilo en una misma estructura. Al constar de dos carbonos la estructura se llama *ácido etanodioico*.

Prohibida su reproducción

4.8. Ésteres

Los **ésteres** constituyen una clase de compuestos derivados de los ácidos carboxílicos en los que el —OH ha sido sustituido por el grupo —OR', de modo que su estructura general es **R—COOR**.

Se les denomina a partir del nombre del ácido de procedencia sustituyendo la terminación *-oico* de este por **-oato** y añadiendo la preposición **de** y el nombre del radical R'.



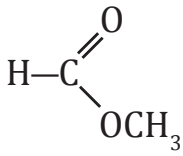
https://goo.gl/2CKD1z

Mantequilla rancia

Ejemplo 6

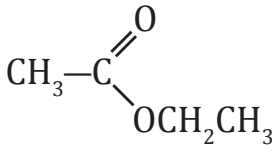
Nombramos los siguientes ésteres.

a.



En este caso, el conjunto contiene un grupo metil en cada lado del éster (R-COOR). El nombre de la estructura es *metanoato de metilo*.

b.

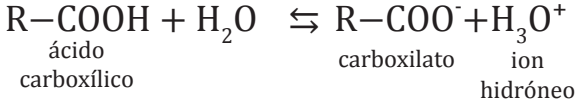


Se tiene un grupo etil en cada lado, por lo que el nombre de la molécula es *etanoato de etilo*.

Propiedades de ácidos carboxílicos y ésteres

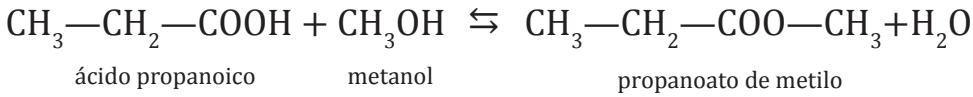
En condiciones normales, los ácidos carboxílicos son líquidos, si la cadena no tiene más de nueve carbonos. Sin embargo, para cadenas más largas, se presentan en estado sólido. Los ácidos de baja masa molecular poseen un fuerte olor; este es el caso del ácido butanoico, que es el responsable del olor de la mantequilla rancia.

El grupo carboxilo es polar, lo que permite que los ácidos sean solubles en algunos disolventes polares como los alcoholes. Los ácidos de cadena corta son solubles incluso en agua. En disolución acuosa se comportan como ácidos débiles:



ácido carboxílico — carboxilato — ion hidróneo

Cuando un ácido reacciona con un alcohol se produce un éster. Estos procesos se denominan reacciones de esterificación. Generalmente se utiliza un ácido fuerte como catalizador:



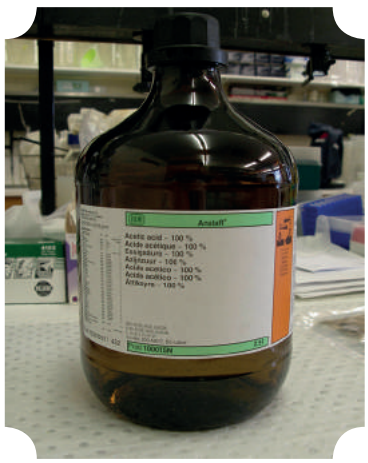
ácido propanoico — metanol — propanoato de metilo

Prohibida su reproducción

Y TAMBIÉN: ¿?

Ácido acético

El ácido acético en concentraciones muy altas puede provocar diversos daños como quemaduras cutáneas o daño en los ojos, por lo cual se lo debe manejar de una manera muy cuidadosa.



https://goo.gl/2uFhb4

Si la temperatura dentro del mismo laboratorio es mayor a 39°C puede existir el riesgo de que explote.

Las grasas (sólidos) y los aceites naturales (líquidos) son ésteres formados por glicerina y algunos ácidos orgánicos de cadena larga.

Si una grasa o un aceite se calienta se produce una hidrólisis del grupo éster conocida como saponificación. Con ella se obtienen los jabones.

Obtención

Los ácidos se obtienen por oxidación de alcoholes o de aldehídos. En algunos casos se pueden obtener por oxidación de alquenos, como por ejemplo, el ácido acético:

$$\underset{\text{propanol}}{CH_3—CH_2—CH_2—OH} \xrightarrow{KMnO_4} \underset{\text{ácido acético}}{CH_3—COOH} + CO_2$$

Los ésteres, como ya hemos dicho anteriormente, se obtienen por la reacción de un ácido con un alcohol (esterificación).

$$\underset{\text{ácido acético}}{CH_3—COOH} + \underset{\text{etanol}}{CH_3—CH_2—OH} \leftrightarrows \underset{\text{acetato de etilo}}{CH_3—COO—CH_2—CH_3} + H_2O$$

Actividades

3. **Completa** las siguientes reacciones y **nombra** todos los compuestos que intervienen.
   a. $CH_3—CH_2—CH_2OH + HCOOH \rightarrow$
   b. $CH_2=CH—CH_3 + H_2O \rightarrow$
   c. $CH_3—CH_2—CH_2OH + HCl \rightarrow$
   d. $CH_3—COOH—CH_3 + CH_2OH \rightarrow$
4. **Escribe** la reacción de combustión del metanol.
5. **Escribe** las siguientes reacciones y **nombra** todos los compuestos que intervienen.
   a. Deshidratación del etanol con ácido sulfúrico.
   b. Reacción de adición entre la acetona y el cianuro de hidrógeno.
   c. Esterificación del ácido butanoico con metanol.
6. **Formula** y **nombra** el producto formado al reaccionar 1-butanol con etanol en presencia de ácido sulfúrico concentrado.
7. ¿Cómo obtendrías etanoato de metilo a partir de etanal? Escribe las dos reacciones necesarias y **nombra** todos los compuestos que intervienen.

Prohibida su reproducción

4.9. Tioésteres

Los enlaces tioésteres son de alto contenido energético que liberan gran cantidad de energía libre al ser hidrolizados.

Se forman cuando reacciona un grupo carboxilo con un grupo SH, con pérdida de una molécula de agua, pueden ser simétricos o asimétricos.

Resultan de la unión de un sulfuro con un grupo acilo con la fórmula general R-S-CO-R'. Son un producto de la esterificación entre un ácido carboxílico y un tiol (en analogía a un grupo alcohol en los ésteres regulares).

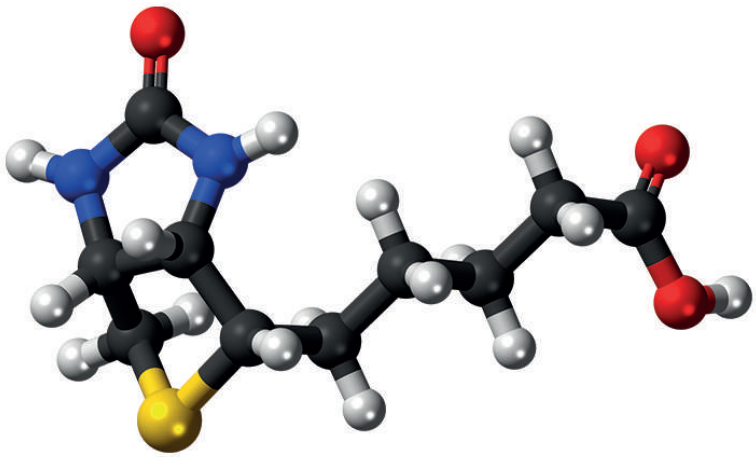
Y TAMBIÉN: ¿?

Hidrolización

Reacción química entre una molécula de agua y otra en la que el agua se divide y sus átomos pasan a formar parte de otra especie.

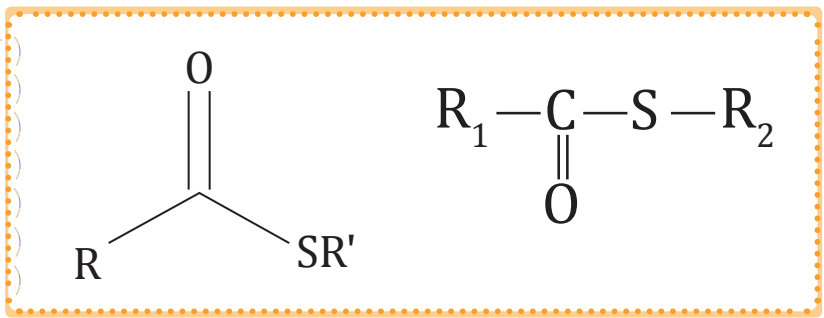
Esterificación

Es el proceso en el cual se sintetiza un éster.



https://goo.gl/um3MzU

Tioéster



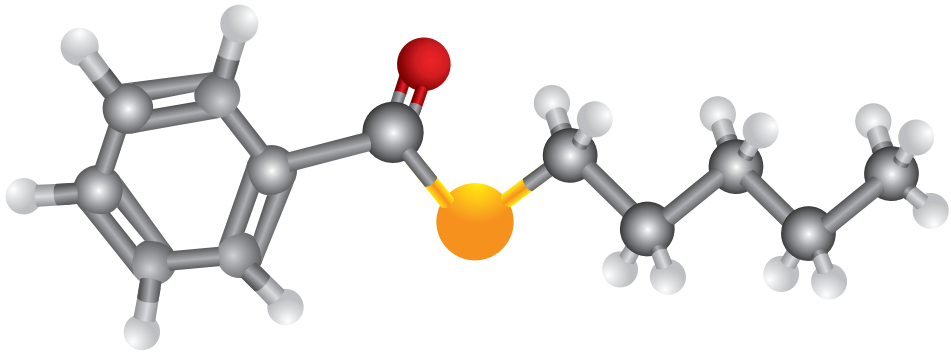
Tienen una similitud con los éteres en su baja reactividad. Pero la diferencia que poseen los éteres y tioéteres, es que los tioésteres se oxidan fácil y rápidamente produciendo sulfóxidos y sulfonas.

Nomenclatura

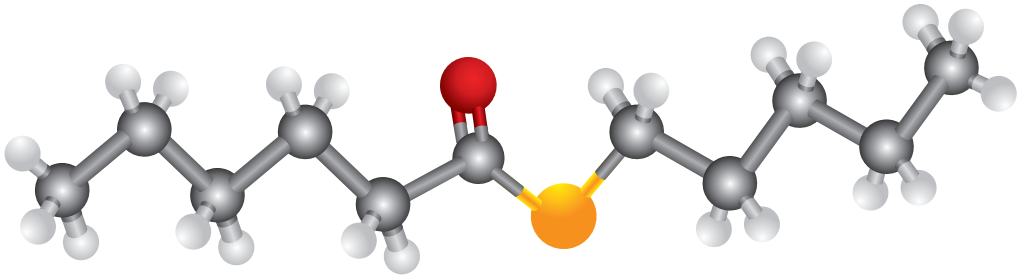
Se pueden reconocer al identificar la estructura de un éster, pero en este caso se remplaza un oxígeno por un azufre.

Se nombran aplicando la palabra tioéster al final del nombre de la molécula y se sustituye la terminación -ico del ácido por -ato seguido por el nombre del radical alquilo.

Prohibida su reproducción

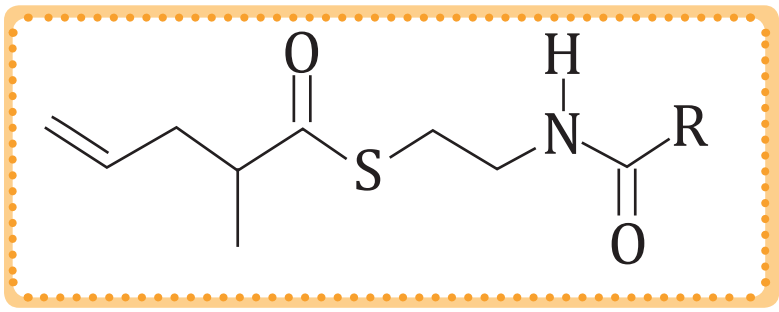


Tioéster feniloato de pentilo

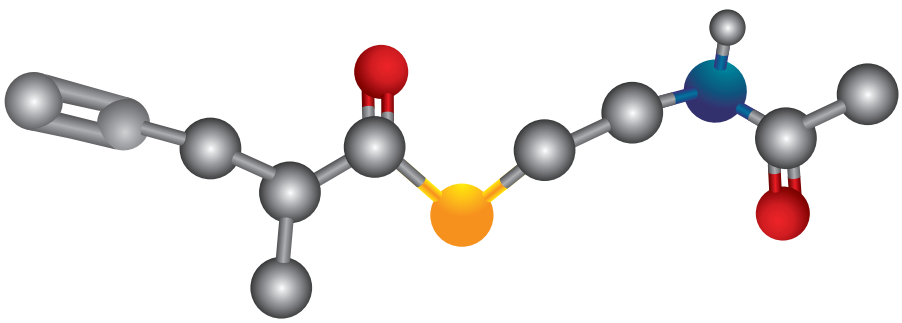


Tioéster hexanoato de pentilo

Las estructuras pueden estar en 2D y en 3D:



2-metil-4 pentenoato-N-acetilcisteamina tioéster



2-metil-4 pentenoato-N-acetilcisteamina tioéster

Prohibida su reproducción

EN GRUPO

4. **Establezcan** cuál es la relación entre los ácidos carboxílicos, ésteres y tioésteres.
5. **Representen** las estructuras y **proporcionen** un ejemplo de:
   a. ácidos carboxílicos
   b. ésteres
   c. tioésteres
6. **Investiguen** y **presenten** a sus compañeros las aplicaciones de los ácidos carboxílicos.

4.10. Isomería

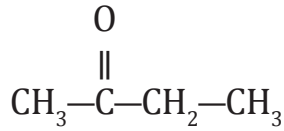
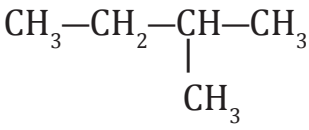
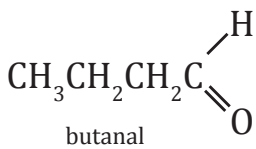
Entre los compuestos orgánicos es muy frecuente que dos o más compuestos tengan la misma fórmula molecular. Este fenómeno se denomina *isomería*.

Los isómeros son los compuestos que, teniendo la misma fórmula molecular, difieren en su estructura o en su configuración en el espacio.

La isomería se puede clasificar en estructural o plana y estereoisomería.

Isomería estructural o plana

Son los isómeros que difieren entre sí en el orden en que están enlazados los átomos en la molécula.

Isomería de cadena	Isomería de posición	Isomería de función
Es propia de los compuestos que solo se diferencian en la distinta colocación de algunos átomos o grupos de átomos en la cadena carbonada. Por ejemplo, el C_5H_{12}:	Aparece cuando los isómeros se diferencian en la posición del grupo funcional en la cadena. Por ejemplo, el $C_4H_{10}O$:	Esta isomería se produce cuando los isómeros se diferencian en el grupo funcional. Por ejemplo, el C_4H_8O:
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ pentano	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ 1-butanol	 butanona
 2-metilbutano	$CH_3CH\ OH\ CH_2CH_3$ 2-butanol	 butanal

Prohibida su reproducción

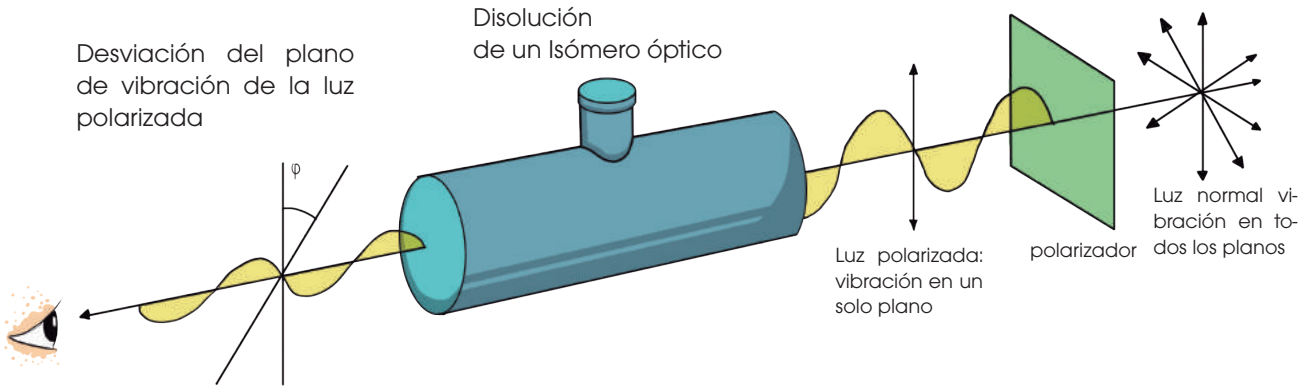
Isomería óptica

Manifiestan un comportamiento diferente ante la luz polarizada, desviando el plano de polarización de cierto ángulo, respecto de un observador que mirase hacia la fuente de luz.

—En el caso del isómero levógiro, el desvío es hacia la izquierda.

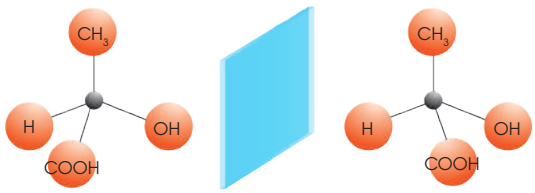
—El isómero dextrógiro lo desvía el mismo ángulo hacia la derecha.

Decimos que ellos son ópticamente activos.



Desviación de la luz polarizada por una sustancia ópticamente activa.

Esta isomería se debe a la presencia en la molécula de átomos de carbono asimétricos, unidos a cuatro sustituyentes distintos, como ocurre en el ácido láctico.



Carbono asimétrico

Y TAMBIÉN: ¿?

La palabra *quiral* procede del griego y significa 'mano'.

El *carbono asimétrico*, unido a cuatro grupos diferentes, se denomina también *carbono quiral*.

La diferencia estructural entre los dos isómeros ópticos radica en que sus moléculas *no son superponibles*, ya que guardan entre sí la misma relación que un objeto y su imagen reflejada en un espejo.

Enantiómeros son dos compuestos cuyas moléculas son imágenes especulares no superponibles.

Se denominan moléculas quirales a aquellas moléculas cuya imagen especular no es superponible.

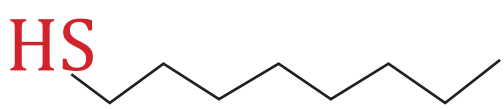
La mezcla, en igual concentración de las disoluciones de los dos isómeros, se llama **mezcla racémica** o racemato y es ópticamente inactiva por compensación de los dos giros en sentido contrario.

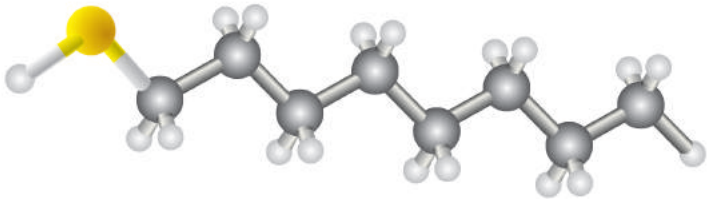
Una molécula puede tener varios carbonos asimétricos y, en función del número de estos, aumenta el número de isómeros ópticos posibles. Si en la molécula hay *n* átomos de C asimétricos, el número máximo de isómeros posibles es 2^n.

Prohibida su reproducción

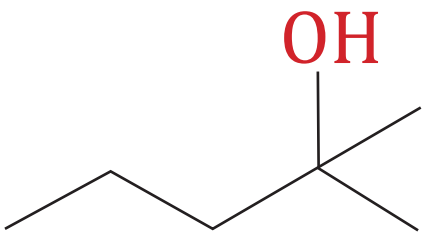
A continuación se presentan algunos ejemplos de grupos funcionales en 2D y en 3D, en donde las bolas grises son los carbonos, las bolas blancas los hidrógenos y las de otro color son los sustituyentes.

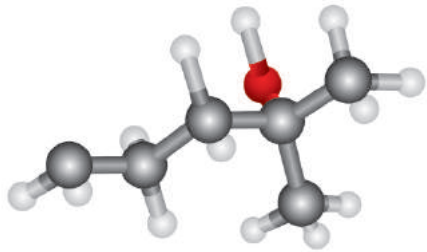
1-octanotiol





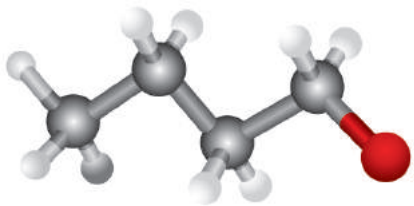
2-metil-2-pentanol



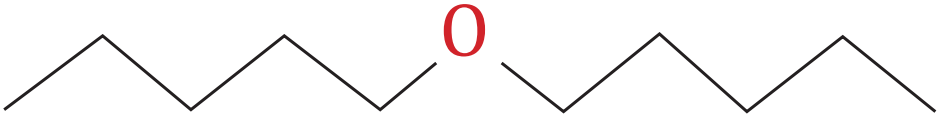


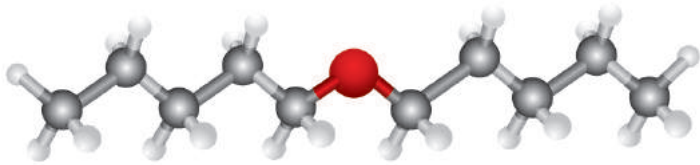
butil-metil-éter





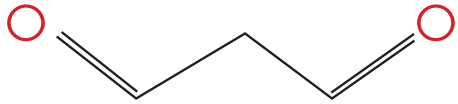
dipentil-éter

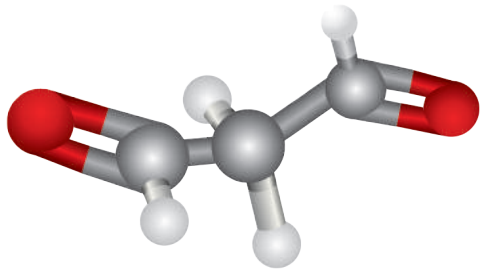




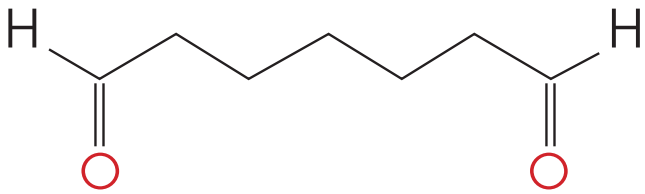
Prohibida su reproducción

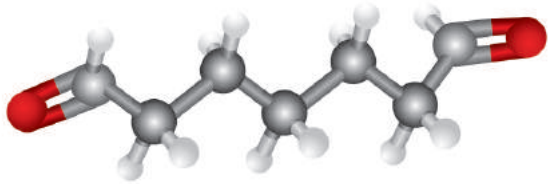
propanodial



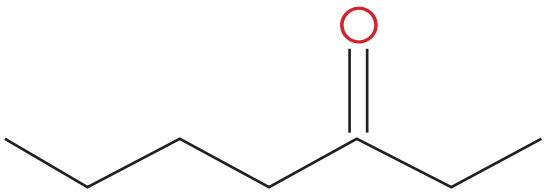


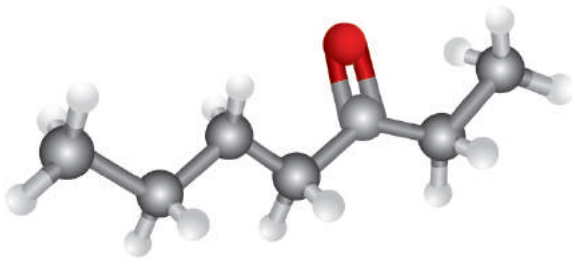
heptanodial



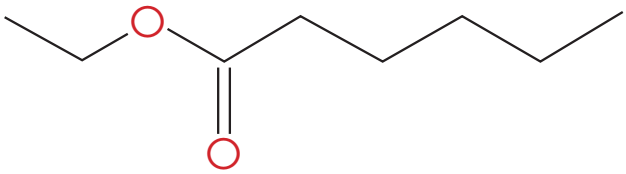


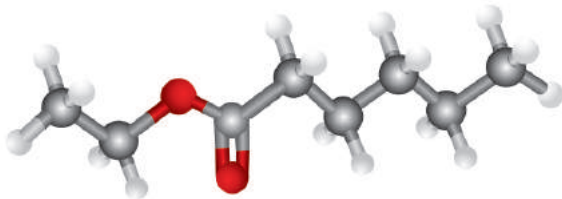
3-heptanona



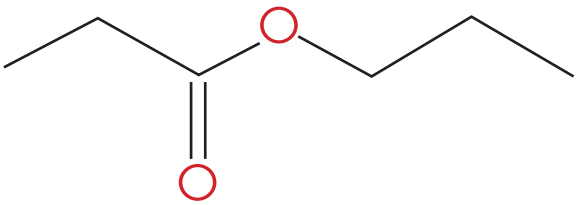


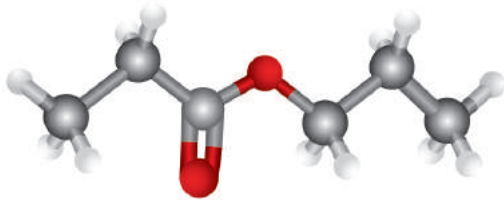
hexanoato de metilo





propanoato de propilo





Prohibida su reproducción

Experimento

TEMA:

Efecto del ácido acético (CH_3COOH) sobre las rocas carbonatadas.

INVESTIGAMOS:

Los efectos producidos por la lluvia ácida sobre las rocas carbonatadas, mediante la reacción de carbonato de calcio con ácido acético.

OBJETIVO:

Comprender los efectos producidos por el ácido acético sobre rocas carbonatadas, mediante la experimentación con reacciones.

MATERIALES:

- 3 tizas
- 3 vasos de precipitación de 50 ml
- 45 ml de agua
- 45 ml de vinagre



PROCESOS:

Etiqueten cada vaso de precipitación de 50 ml para agua, vinagre y la solución agua-vinagre respectivamente.

Preparen la solución agua-vinagre en un vaso de precipitación mezclando 15 ml de agua con 15 ml de vinagre.

Coloquen en el primer vaso de precipitación 30 ml de agua, en el segundo 30 ml de vinagre y en el tercero 30 ml de la solución agua-vinagre.

Coloquen una tiza dentro de cada recipiente.

Dejen que reaccione por unos minutos.

CUESTIONES:

1. ¿Cuál es la fórmula química y estructural del vinagre?
2. **Escribe** la reacción entre el carbonato de calcio y el ácido acético.
3. ¿Qué solvente reacciona más rápido con la tiza? ¿Por qué?
4. ¿Qué sucede después de cinco minutos en los tres casos? ¿Por qué se da este fenómeno?
5. ¿Qué sucede en el vaso de tiza con agua?

Prohibida su reproducción

4 Resumen

Compuestos oxigenados

Este apartado incluye diversas familias de compuestos, como son alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres.

Los compuestos oxigenados son compuestos orgánicos que contienen en su molécula oxígeno e hidrógeno. Entre ellos tenemos:

- Los alcoholes R-(OH), dependiendo de la posición del grupo OH, estos pueden ser:

Alcohol primario	Alcohol secundario	Alcohol terciario
El grupo OH esta unido a un carbón primario.	El OH esta unido a un carbono secundario.	El grupo OH se encuentra unido a un carbono terciario.

- Los fenoles Ar— (OH), son compuestos derivados de los alcoholes y solubles en agua.
- Los éteres (— O —) son compuestos en los que un átomo de oxígeno está enlazado a dos grupos alquilo o arilo.
- Los aldehídos (R — CHO) y cetonas (R — CO — R') tienen un grupo funcional carbonilo —CHO.

  Los aldehídos tienen un carbono primario mientras que las cetonas tienen un carbono secundario.

  Una característica importante de los aldehídos es que son menos estables y tienen mayor reactividad que las cetonas.
- Ácidos carboxílicos (R—COOH) y ésteres (R—COOR) son compuestos polares obtienen por oxidación de alcoholes o de aldehídos.
- Epóxidos están formados por un átomo de oxígeno y 2 de carbono.

Existen compuestos que tienen la misma fórmula molecular pero difieren en su estructura o en su configuración en el espacio, esto se denomina isomería.

Isomería estructural o plana: Difieren en el orden en que están enlazados los átomos en la molécula.

Estereoisomería: Difieren en la disposición tridimensional de sus átomos. Esta isomería puede ser geométrica u óptica.

Isomería geométrica o cis-trans.

Isomería óptica: Pueden ser isómeros levógiros o isómeros dextrógiros.

Prohibida su reproducción

ZONA

CIENCIA Y SOCIEDAD

¡Atención! Los alimentos que causan depresión

La depresión es una enfermedad y se caracteriza por cambios de estado anímico, falta de autoestima, trastornos de sueño o apetito, entre otros. En la actualidad, esta enfermedad afecta a más de 350 millones de personas a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la salud (OMS), en el año 2020 la depresión será la segunda causa de discapacidad después de las enfermedades cardiovasculares. Entre los alimentos causantes de la depresión están los endulzantes artificiales, carnes, embutidos, chocolates, postres, alimentos ricos en grasas saturadas, cereales refinados, lácteos altos en grasa, refrescos y alcohol. De hecho, el alcohol es uno de los principales productos causantes de la depresión porque interfiere en los receptores del sistema nervioso.

http://goo.gl/HRj1rz



http://goo.gl/CbQx2v

Alimentos que dañan la salud.

NOTICIA

Ford trabaja en la viabilidad de nuevos combustibles alternativos



http://goo.gl/ZzDhy0

Ford está liderando un proyecto alemán para analizar la posibilidad de usar combustibles alternativos, como el éter dimetílico o el éter de oximetileno. Estos combustibles permiten la movilización de los automóviles con alta potencia, alto rendimiento y bajas emisiones de compuestos tóxicos. Ambos combustibles pueden generarse a partir de gas natural fósil o mediante el proceso conocido como "energía a líquido", el cual utiliza fuentes renovables como energía solar o eólica junto al CO_2 capturado del aire. Este proyecto trae consigo grandes beneficios medioambientales, debido a las bajas emisiones de CO_2 y de partículas.

http://goo.gl/n9slwl

SOCIEDAD

¿Qué es el ácido acético y cuál es su aplicación?

El ácido acético es un compuesto orgánico (ácido débil), constituido por un grupo carboxílico y un grupo metilo. En estado líquido es transparente y viscoso, mientras que en estado sólido es incoloro y vidrioso. Sintéticamente, el ácido acético se puede producir por la carbonilación del metanol y por la fermentación bacteriana. El ácido acético se utiliza en la fabricación de vino para producir acidez volátil, se usa como conservante para prevenir la proliferación de hongos y bacterias, se emplea como una sustancia amortiguadora en alimentos ácidos o también se usa como un compuesto aromático en otros productos. El ácido acético es un componente natural de las células corporales, por tanto no produce efectos colaterales.

http://goo.gl/YE33sG

SI YO FUERA...



http://goo.gl/z924vW

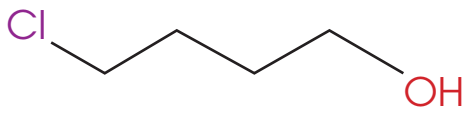
Ingeniero en biotecnología crearía combustibles alternativos basados en procesos con microorganismos que transformen desechos orgánicos, para así reducir la contaminación.

Prohibida su reproducción

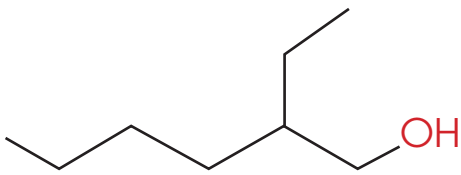
Para finalizar

1. **Escribe** la fórmula de los siguientes compuestos:

a.



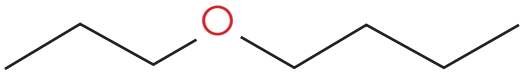
b.



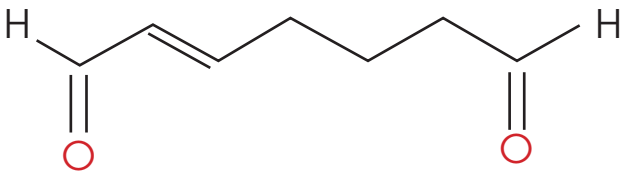
c.



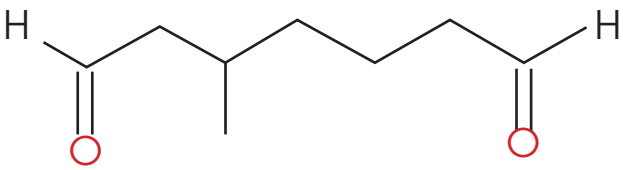
d.



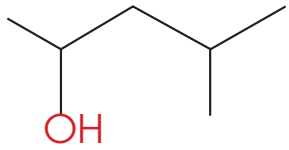
e.



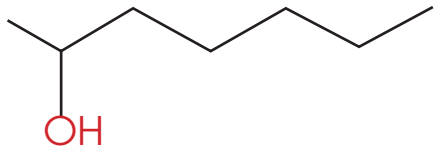
f.



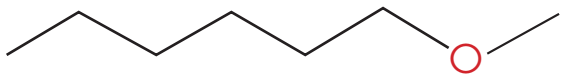
g.



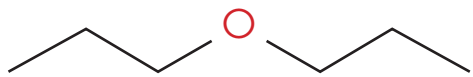
h.



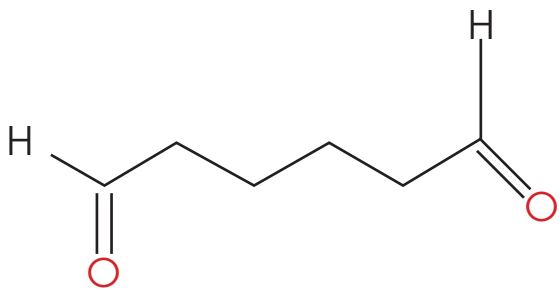
i.



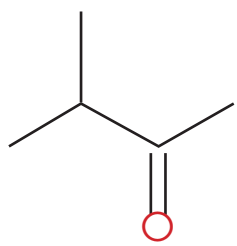
j.



k.

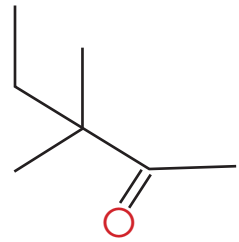


l.

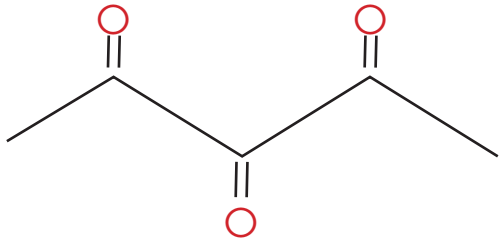


Prohibida su reproducción

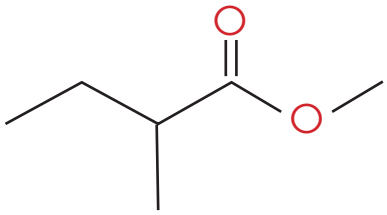
m.



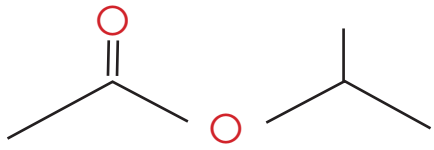
p.



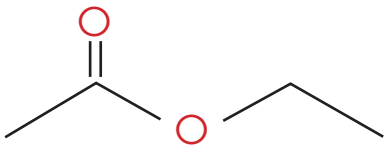
n.



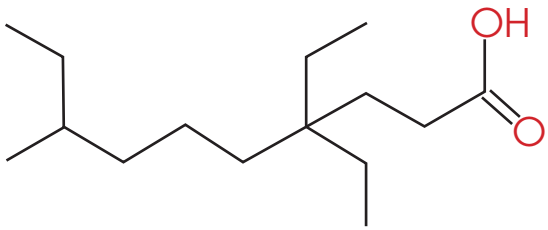
q.



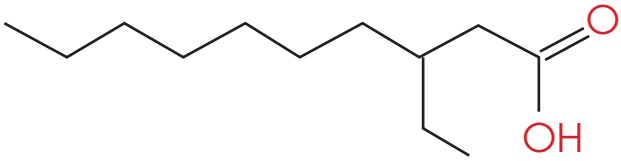
ñ.



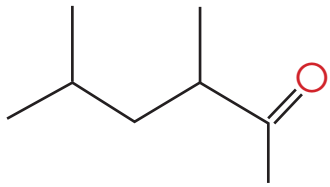
r.



o.



s.



2. **Dibuja** las estructuras de los siguientes compuestos:

a. 4-metil-2-pentanol

b. 2-etil-1-hexanol

c. Éter etil propilílico

d. Éter propil propilílico

AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

- Trabajo personal

¿Cómo ha sido mi actitud frente al trabajo? | ¿He cumplido mis tareas? | ¿Qué aprendí en esta unidad temática?

- Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras? | ¿He respetado las opiniones de los demás?

- **Escribe** la opinión de tu familia.

- **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escríbelas**.

Prohibida su reproducción

5 Compuestos nitrogenados y de interés biológico

CONTENIDOS:

5. Compuestos nitrogenados y de interés biológico

5.1. Aminas
5.2. Amidas
5.3. Nitrilos
5.4. Glúcidos
5.5. Lípidos
5.6. Proteínas
5.7. Enlace peptídico
5.8. Biomateriales

Prohibida su reproducción

http://goo.gl/zDL911

Noticia

Los contaminantes que causan obesidad en humanos, también afectan a los invertebrados

El tributilo de estaño (TBT) es un compuesto presente en pinturas anti-incrustantes, causa obesidad y problemas de salud en humanos y en vertebrados, porque altera el metabolismo de los *lípidos*. Estudios recientes muestran que el TBT tiene efectos similares en la *Daphnia magna* o pulga de agua, un invertebrado que mide 5 mm y se encuentra en cuerpos de agua dulce.

http://goo.gl/SeUgdu

Web

Crean una impresora 3D que usa biomateriales y células vivas

Una empresa estadounidense, BioBots, ha fabricado una bioimpresora 3D, la cual emplea una tinta especial que puede combinarse con biomateriales y células vivas para construir tejidos vivos y órganos humanos en 3D.

http://goo.gl/Qs6TCv

Película

Calorías, carbohidratos y proteínas

En la actualidad, nuestro estilo de vida ha provocado grandes cambios en nuestros hábitos alimenticios. De esta forma, muchas personas omiten el desayuno o consumen pequeñas cantidades de alimentos en el almuerzo. Sin embargo, en la tarde comen compulsivamente, provocando trastornos de peso y obesidad.

https://goo.gl/6MGqOe

EN CONTEXTO:

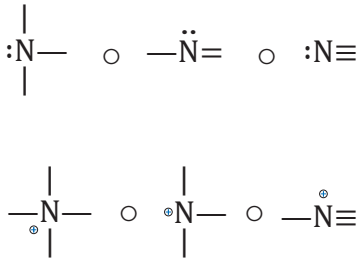
1. **Lee** la noticia anterior y **responde**:
   —**Enumera** qué enfermedades causa el tributilo de estaño.
2. **Lee** con atención «*Crean una impresora 3D que usa biomateriales y células viva*» y **contesta**:
   —¿Cuál es el objetivo principal de la fabricación de una bioimpresora 3D?
3. **Observa** el documental «*Calorías, carbohidratos y proteínas*» y **responde**:
   —**Describe** dos hábitos alimenticios de la actualidad.

Prohibida su reproducción

5. COMPUESTOS NITROGENADOS

Y TAMBIÉN: ¿?

La estructura del nitrógeno forma tres enlaces con dos electrones libres. Cuando tiene cuatro enlaces, tiene carga positiva.



Llamamos compuestos nitrogenados a las sustancias orgánicas caracterizadas por la presencia de nitrógeno en su molécula. A este grupo pertenecen las aminas, las amidas y los nitrilos.

El compuesto más común que contiene nitrógeno es el amoníaco, que se lo obtiene mediante la siguiente reacción:

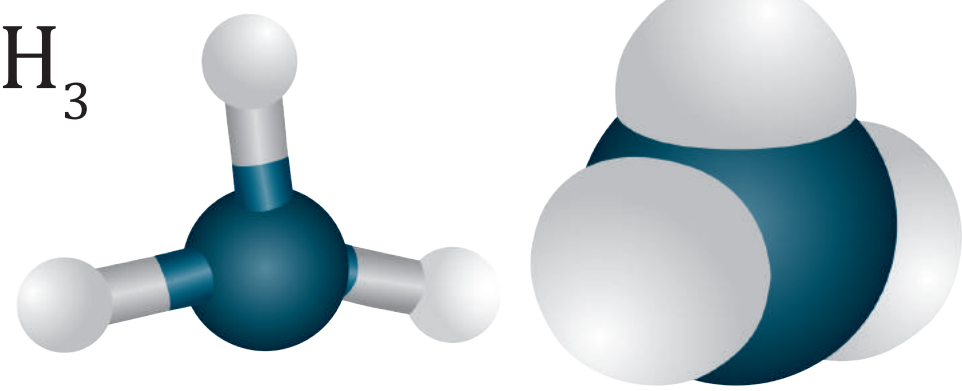
$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

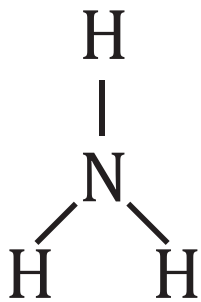


http://goo.gl/65DMNh

Proceso industrial para la producción de amoníaco

NH_3





https://goo.gl/tR4DmT

Estructura del amoníaco

Por su importancia, entre los compuestos nitrogenados podemos destacar:

- **Aminoácidos**: Son ácidos carboxílicos que contienen, al menos, un grupo amino, $-NH_2$.

  Se conocen más de 500 aminoácidos naturales, y solo 20 de ellos constituyen prácticamente todas las proteínas de los seres vivos.

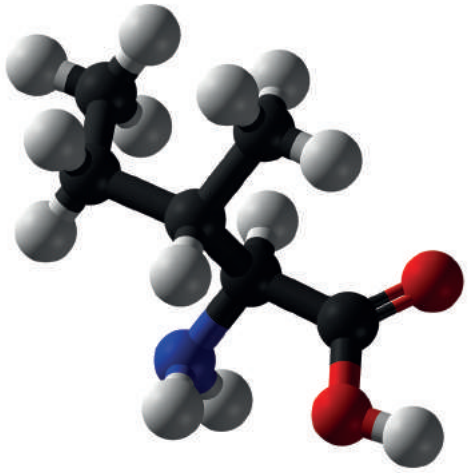
Prohibida su reproducción

- **Urea (NH_2–CO–NH_2)**:

  Se obtiene a partir del amoníaco, es el fertilizante nitrogenado más utilizado.

  Los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticas que contienen los nutrientes (N, P, K...) que las plantas necesitan para su metabolismo en una forma asimilable por estas.

  La urea es esencial para los tallos y las hojas de planta, en los que se realiza la fotosíntesis. Además, la planta utiliza el nitrógeno para producir vitaminas y proteínas.



https://goo.gl/c14DZb

La isoleucina es uno de los aminoácidos esenciales.

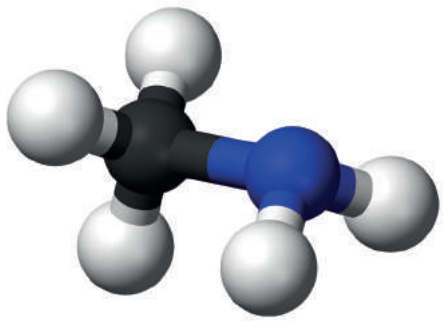
5.1 Aminas

Las aminas pueden considerarse como derivadas formalmente del amoníaco, NH_3, por sustitución de átomos de H por grupos alquilo o arilo.

Dependiendo del número de átomos sustituidos, resultan las aminas primarias, secundarias y terciarias, cuyas estructuras son:

$R—NH_2$	$R_2—NH$	$R_3—N$
amina primaria	amina secundaria	amina terciaria

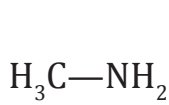
Se denominan con el nombre del grupo alquilo o arilo más la terminación -amina y añadiendo el prefijo di- o tri- para las aminas secundarias o terciarias. Estas también pueden nombrarse considerando el mayor grupo alquilo como fundamental y situando antes de los otros grupos la letra N-.



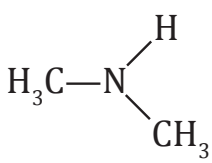
http://goo.gl/AQ7UH5

Modelo de la molécula de metilamina CH_3-NH_2

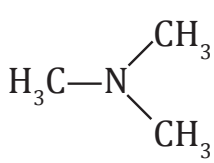
Estructuralmente hablando, la amina terciaria va a tener mayor estabilidad que la secundaria y mucho más que la primaria, debido a que los enlaces N-R van a tener ser más fuertes que los enlaces N-H.



amina primaria



amina secundaria



amina terciaria

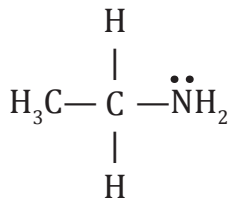
Prohibida su reproducción

Ejemplo 1

Representemos las estructuras de las siguientes aminas y determinemos si se trata de una amina primaria, secundaria o terciaria:

a. **Etilamina**

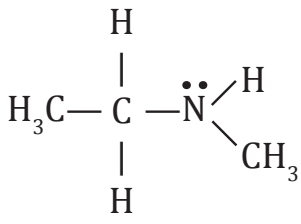
Esta estructura quiere decir que solamente hay un etil en uno de los tres enlaces del nitrógeno. Es decir, los otros dos enlaces contienen hidrógenos, por lo que se trata de una estructura primaria.



amina primaria

b. **N-metiletilamina**

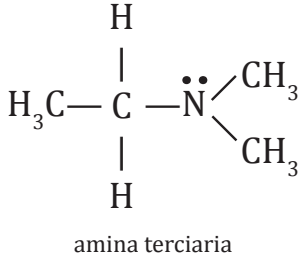
El nombre nos indica que en uno de los enlaces del nitrógeno hay un metil y en otro enlace hay un grupo etil. En el enlace restante hay un hidrógeno. Como solo hay un hidrógeno, se trata de una estructura secundaria.



amina secundaria

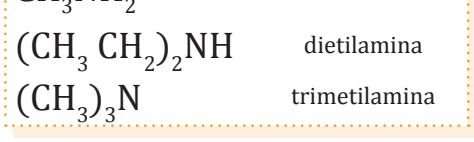
c. **N,N-dimetiletilamina**

El nombre dimetil nos indica que hay un grupo metil en dos de los tres enlaces del nitrógeno, y en el enlace restante hay un grupo etil. Al estar todos los enlaces sustituidos, se trata de una estructura terciaria.



amina terciaria

Los grupos sustituyentes de las aminas primarias, secundarias o terciarias se representan mediante paréntesis, seguidos del nitrógeno y por último, el hidrógeno (si lo tuviera).



Prohibida su reproducción

Propiedades

Las aminas son compuestos polares pero a pesar de ello, las aminas primarias y secundarias no forman puentes de hidrógeno tan fuertes como los alcoholes por lo que sus puntos de ebullición son intermedios entre los de los alcoholes y los hidrocarburos de parecida masa molecular.

Tienen un olor penetrante y característico, que a menudo recuerda el del pescado.

Las aminas de baja masa molecular son solubles en agua. Prácticamente todas las aminas son solubles en ácidos, debido a la formación de sales amónicas.

Y TAMBIÉN: ¿?

Debido al par de electrones libres del nitrógeno, las aminas tienen alta reactividad. También forman parte de los sistemas bioquímicos, formando aminoácidos proteínas, alcaloides y vitaminas.

Son utilizados en la industria farmaceútica para la síntesis de analgésicos locales. Un derivado de las aminas es la penicilina.

Obtención

Las aminas se obtienen por la reacción entre un derivado halogenado y amoníaco. Según la proporción de la mezcla de reactivos, se obtiene una mezcla de aminas primarias, secundarias o terciarias:

$$NH_3 + CH_3Cl \rightarrow CH_3 — NH_2 + HCl$$

$$CH_3 — NH_2 + CH_3Cl \rightarrow CH_3 — NH — CH_3 + HCl$$

$$CH_3 — NH — CH_3 + CH_3Cl \rightarrow (CH_3)_3N + HCl$$

La mezcla obtenida puede separarse por destilación fraccionada.

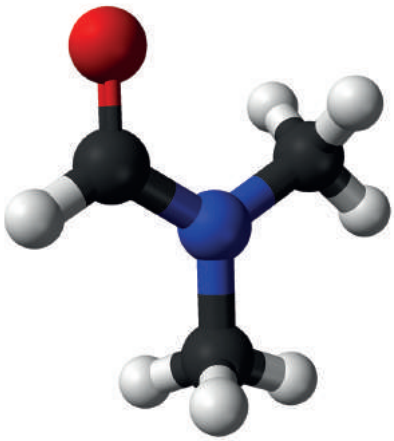
También se obtienen por reducción de nitrilos y amidas con el hidruro de litio y aluminio.



http://goo.gl/wwQfum

Las aminas sirven para la elaboración de vitaminas

Prohibida su reproducción



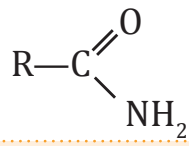
https://goo.gl/hVKyq3

Dimetilformamida

5.2 Amidas

Estos compuestos se derivan de los ácidos carboxílicos por sustitución del grupo —OH del carboxilo por —NH_2.

Estructura general:



Se nombran reemplazando la terminación -oico del ácido carboxílico por la terminación -amida. En las amidas sustituidas debemos especificar los sustituyentes unidos al nitrógeno anteponiendo la letra N-.

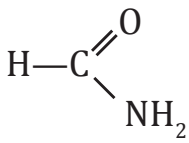
Veamos algunos ejemplos:

Ejemplo 2

Realizamos las estructuras de las siguientes amidas:

a. **Metanamida**

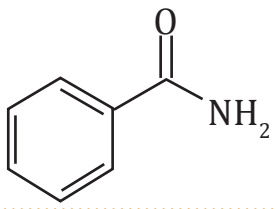
Se trata de una amida que consta de un solo carbono, por ello se la llama met-. Por lo que en el enlace del carbono está un hidrógeno.



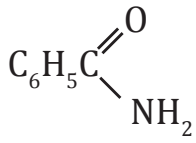
metanamida (formamida)

b. **Benzamida**

Quiere decir que el carbono está enlazado a un anillo de benceno.



o



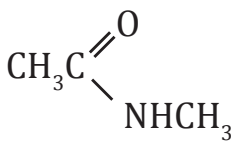
Ambas estructuras son correctas.

Comparando la metanamida con la benzamida, la segunda estructura es más estable por la complejidad de la estructura, es decir, porque tiene un mayor tamaño.

Prohibida su reproducción

c. **N-metiletanamida**

El N-metil representa el enlace del grupo metil al nitrógeno. El etil, en cambio, representa al carbono central de la estructura que está unido a otro carbono (grupo etil).

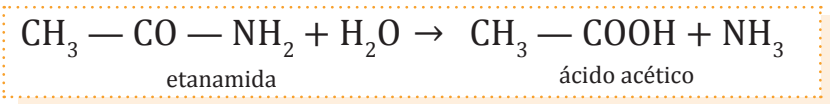


N-metiletanamida

Propiedades

Las amidas primarias son sólidas en condiciones normales. Sus moléculas están fuertemente asociadas por puentes de hidrógeno.

Las amidas son reactivas y se descomponen fácilmente al reaccionar con agua, regenerando el ácido de procedencia y amoníaco:



etanamida — ácido acético

Y TAMBIÉN: ¿?

Haluros de acilo

El grupo R — CO, procedente de R—COOH, se denomina genéricamente radical acilo. Estos radicales se nombran sustituyendo la terminación *-oico* o *-ico* del ácido por *-oilo* o *-ilo*.

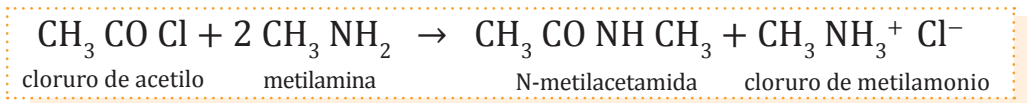
CH_3—CO—acetilo o etanoilo

Los haluros de acilo son compuestos en los que un halógeno reemplaza al OH del ácido carboxílico.

CH_3—CO—Cl cloruro de acetilo

Obtención

Las amidas pueden obtenerse a partir de un haluro de acilo por reacción con amoníaco, aminas primarias o secundarias:



cloruro de acetilo — metilamina — N-metilacetamida — cloruro de metilamonio

Y TAMBIÉN: ¿?

Aplicaciones de las amidas

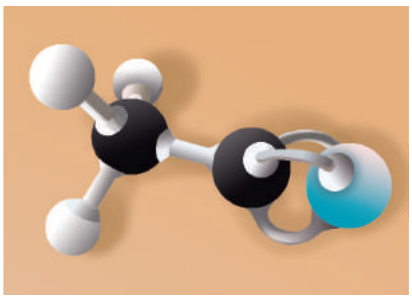
Las amidas tienen un interés especial porque el grupo —CO—NH— es la base de las proteínas. En el campo de los polímeros encontramos las denominadas poliamidas, entre las cuales destaca el nailon. También es útil en la fabricación de resinas y materiales plásticos.



http://goo.gl/r5dbLf

Uso de amidas en la fabricación de plásticos

Prohibida su reproducción



Modelo de la molécula de etanonitrilo

5.3 Nitrilos

En esta clase de compuestos está presente el grupo funcional ciano, —C≡N, unido a un grupo alquilo o arilo:

$$R - C \equiv N$$

Se nombran sustituyendo la terminación -oico del ácido carboxílico de igual número de carbonos por -nitrilo.

Y TAMBIÉN:

Hay un error que se puede evitar si se toma en cuenta la diferencia entre un nitrilo y una amina terciaria.

- **Nitrilo**: Triple enlace que hay entre el carbono y el nitrógeno para formar el nitrilo.
- **Amina terciaria**: Tres sustituyentes diferentes.

Veamos algunos ejemplos:

Ejemplo 3

Nombramos los siguientes nitrilos:

a. **Etanonitrilo**

El nombre quiere decir que hay un grupo etil enlazado al nitrógeno.

$$CH_3 - C \equiv N$$

b. **3-metilbutanonitrilo**

Después del nitrógeno, estarán enlazados 4 carbonos en cadena, y en el tercer carbono hay una ramificación con un carbono.

$$\begin{array}{l} \quad\quad CH_3 \\ \quad\quad\quad | \\ CH_3 - CH - CH_2 - C \equiv N \end{array}$$

EN GRUPO

1. **Mencionen** tres características de los compuestos nitrogenados.
2. **Investiguen** y **compartan** con sus compañeros cuál es la importancia del amoníaco en la industria.
3. **Discutan**: ¿Cuál es la diferencia conceptual y estructural entre las aminas, amidas y nitrilos?
4. **Socialicen** con sus compañeros las razones por las que las estructuras terciarias son más estables que las primarias.

Prohibida su reproducción

Propiedades

Los nitrilos se presentan normalmente en estado líquido. Son sustancias insolubles en agua, excepto los de masa molecular baja. La mayoría de los nitrilos son moderadamente tóxicos.

Algunas de las reacciones en las que participa el grupo nitrilo son la hidrólisis, en medio acuoso ácido, para dar ácidos carboxílicos y la reducción del grupo nitrilo con hidrógeno, para dar aminas primarias.

Y TAMBIÉN: ¿?

Aplicaciones de los nitrilos

Son muy abundantes en la naturaleza, pero su síntesis es también muy importante por la gran cantidad de aplicaciones que tienen a nivel industrial. Se utilizan como disolventes y productos intermedios en la síntesis de plásticos, fibras artificiales, resinas, productos farmacéuticos, etc.

Obtención

Los nitrilos se obtienen por acción del cianuro de sodio o de potasio sobre un derivado halogenado, y también calentando las amidas en presencia de un deshidratante:

$$\underset{\text{iodoetano}}{CH_3-CH_2I} + KCN \rightarrow \underset{\text{propanonitrilo}}{CH_3-CH_2-CN} + KI$$

Actividades

1. **Identifica** el grupo funcional en cada uno de los compuestos siguientes e indica a qué función orgánica pertenecen:

   a. $CH_3CH_2CH_2-C(=O)-OH$

   b. $CH_3CH_2CH_2-C\equiv CH$

   c. $CH_3CH_2-C(=O)-NH_2$

   d. $CH_2=CH-CH_3$

   e. $CH_3-CH_2-NH_3$

   f. $CH_3-CH(OH)-CH_3$

   —**Escribe** la fórmula molecular y la fórmula desarrollada de los compuestos anteriores.

2. **Nombra** los siguientes compuestos:

   a. CH_3-CH_2Br

   b. $CH_3-C(CH_3)(CH_3)-CH_2-C(CH_3)(Cl)-CH_3$

   c. $CH_3-CH(Cl)-C(CH_3)=C(CH_2CH_3)-CH_2-CH_3$

   d. $ClCH=CHCl$

   e. $CH\equiv CH$

3. **Escribe** la fórmula desarrollada de los siguientes compuestos: metanol, 2-propanol, etanal, propanona, etanamida y metilamina.

4. **Identifica** el grupo funcional en cada uno de los compuestos siguientes e **indica** a qué función orgánica pertenecen:

   a. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

   b. $CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3$

   c. $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-C(=O)-CH_3$

   d. $CH_3-CO-CH_2-CO-CH_2-CH_3$

   e. $CH_3CH_2-COOCH_3$

   f. $CH_3CH_2CH_2-CHO$

5. **Formula** los siguientes compuestos:

   a. 1-cloro-3-etil-3

   b. 2 -cloro-3-metilhexano

   c. 1,4-dibromobenceno

   d. dimetilamina

   e. butanamida

   f. 4-dimetilheptano

   g. dietilamina

   h. propanamida

   i. butilamina

   j. octanamida

Prohibida su reproducción

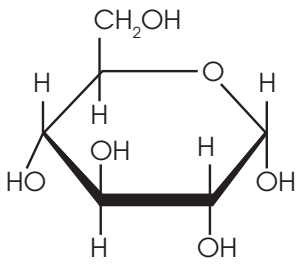
COMPUESTOS DE INTERÉS BIOLÓGICO

En los seres vivos podemos encontrar compuestos del carbono de gran importancia biológica, como los glúcidos, los lípidos y las proteínas. Muchos de ellos forman moléculas de gran tamaño, denominados macromoléculas.

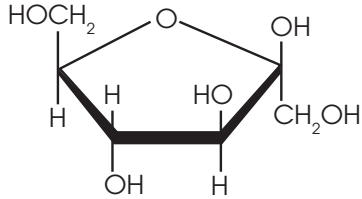
5.4. Glúcidos

Son compuestos formados por carbono, hidrogeno y oxígeno. Los más simples tienen por fórmula molecular general $C_n(H_2O)_n$, por lo que también se llaman carbohidratos o hidratos de carbono.

Los glúcidos más sencillos como la glucosa y la fructosa se denominan monosacáridos.

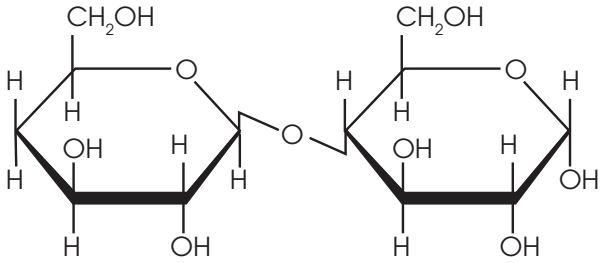


fructosa

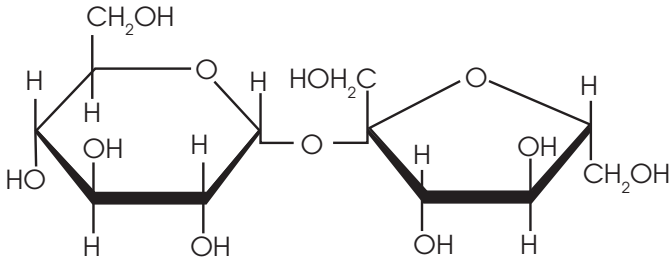


glucosa

Los disacáridos están formados por dos unidades de monosacárido, como la sacarosa y la lactosa.

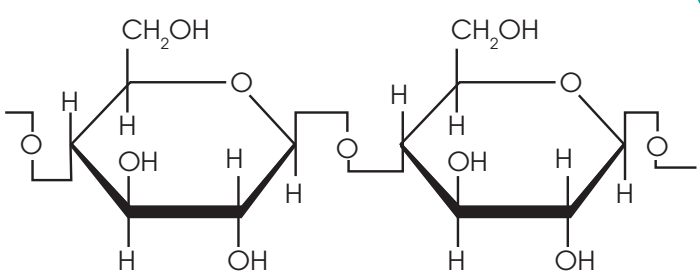


sacarosa

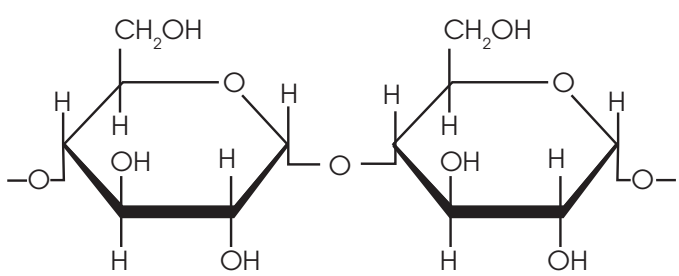


lactosa

Los polisacáridos contienen más de 10 unidades de monosacáridos, como el almidón y la celulosa.



almidón



celulosa

Prohibida su reproducción

Su importancia biológica es que actúan como reserva de energía, dependiendo de la molécula que se trate los glúcidos pueden funcionar como:

- **Combustibles**: Se los considera como los mejores combustibles para los músculos.

Los podemos encontrar en alimentos como frutas, verduras, legumbres y cereales. También en azúcares y en pastas.

En los alimentos, los encontramos como azúcares simples, por ello estos son asimilados más rápidamente por deportistas. Una vez asimilados, los monosacáridos pueden oxidarse para tener una producción de 4 kcal/g.



http://goo.gl/G0zd2y

Usain Bolt, el hombre más rápido del planeta

- **Reserva energética**: Acumulan gran cantidad de energía, de modo que permiten almacenar energía excedente para utilizarlas en momentos de necesidad.

  Los polisacáridos como el almidón y el glucógeno cumplen con estas funciones.

- **Formadores de estructuras**: La celulosa o la quitina, dada su estructura compleja, puede llegar a conceder una estructura resistente al organismo que la posee.

Los glúcidos, al estar relacionados a la energía, podrían generar sobrepeso si existiera un exceso de estos en el organismo.

Es más probable que haya exceso de glúcidos cuando nos alimentamos con azúcares como postres y dulces, que cuando nos alimentamos con almidones como pastas, arroz o papas.

Los glúcidos sintetizados en la fotosíntesis por los vegetales son de gran importancia biológica. Constituyen el material estructural de los vegetales y son aporte de energía tanto en los animales como en los vegetales.

5.5. Lípidos

Son biomoléculas orgánicas formadas principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno. Estas moléculas pueden contener otros elementos, como fósforo, nitrógeno y azufre.

Incluyen un conjunto heterogéneo de sustancias que tienen características químicas diversas, pero propiedades físicas comunes.

- Insolubles en agua.
- Solubles en disolventes apolares o en disolventes orgánicos como en cloroformo, tetracloruro de carbono, benceno o dietil éter.



https://goo.gl/9vyYa

Alimentos que aportan energía

Clasificación de los lípidos

1. **Ácidos grasos**

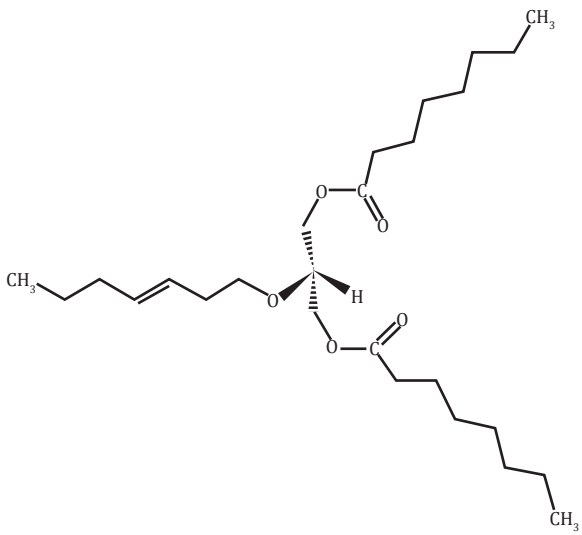
Son los componentes característicos de muchos lípidos, son moléculas formadas por una cadena larga tipo lineal con un número par de átomos de carbono. Pueden ser:

- Saturados $CH_3—(CH_2)_n—$
- Insaturados

2. **Lípidos saponificables**

Solamente tienen enlaces simples entre los átomos de carbono. Pueden ser:

- Triacilgliceroles o grasas como los aceites, mantecas o sebos.



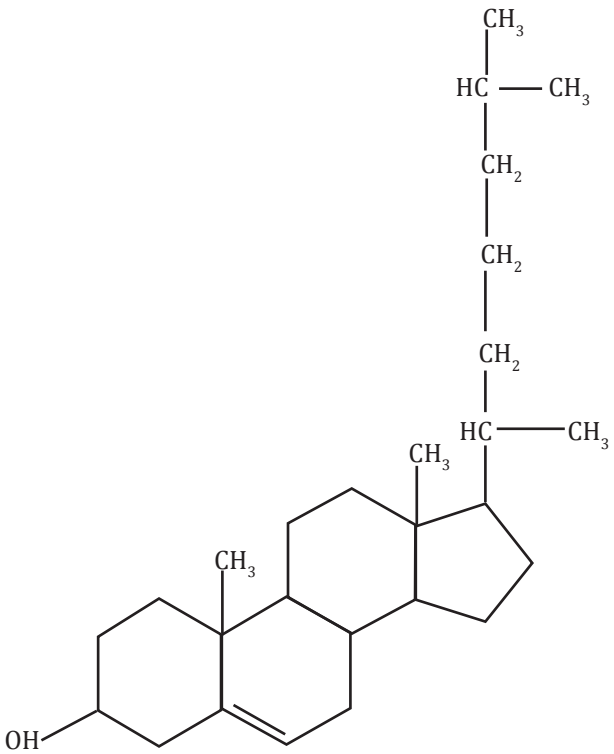
- Ceras
- Lípidos complejos o de membrana como por ejemplo glicerolípidos o esfingolípidos.

Prohibida su reproducción

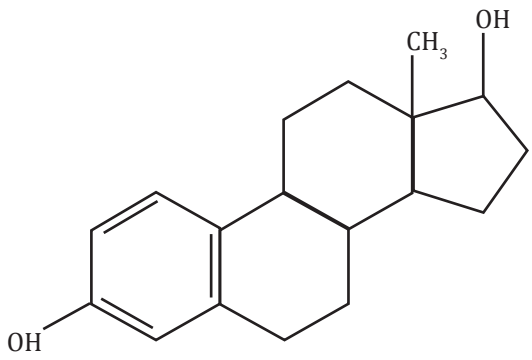
3. **Lípidos insaponificables**

Tienen uno o varios enlaces dobles. Pueden ser:

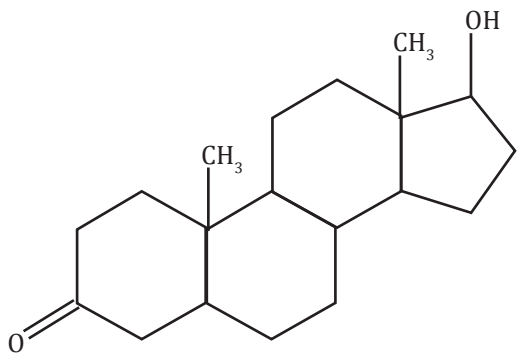
- Terpenos
- Esteroides
- Hormonas eicosanoides



colesterol



estradiol



testosterona

Los lípidos son fuente de energía para los seres vivos y desarrollan importantes funciones en el metabolismo y la estructura celular.

Las funciones de los lípidos desempeñan 4 tipos de funciones:

- **Función de reserva**: Son la reserva principal energética del organismo. Un gramo de grasa produce 9 kcal en las reacciones metabólicas de oxidación.
- **Función estructural**: Forman bicapas lipídicas de las membranas. Recubren órganos dándoles consistencia, protegiendo el tejido adiposo de pies y manos.
- **Función biocatalizadora**: Los lípidos favorecen o facilitan las reacciones químicas entre los seres vivos.
- **Función transportadora**: Transporta lípidos desde el intestino hasta su lugar de destino.

Prohibida su reproducción



https://goo.gl/VuLLZG

Lípidos presentes en productos consumidos diariamente



https://goo.gl/KFhwcG

Aceites vegetales

Necesidades diarias de lípidos

Se recomienda que las grasas aporten entre el 20 y 30 % de las necesidades energéticas diarias.

Nuestro organismo no hace el mismo uso de los diferentes tipos de grasa, por lo que el porcentaje mencionado deberá estar compuesto por:

- 10 % de grasas saturadas, como las provenientes de origen animal.
- 5 % de grasas insaturadas, como el aceite de oliva.
- 5 % de grasas polinsaturadas, como aceites de semillas y frutos secos.

Los ácidos grasos esenciales o vitamina F son lípidos que se consideran esenciales para el organismo, como el ácido linoleico o el linolénico. De no estar presentes en la dieta en pequeñas cantidades, producirían enfermedades y deficiencias hormonales.

Los lípidos se usan en la fabricación de aceites, lubricantes, ceras, entre otros, ya sea para consumo humano o para uso industrial.

A nivel de consumo humano se utilizan en fabricación de medicamentos y complementos vitamínicos como los aceites vegetales que son ricos en vitamina E.

En el caso de que haya exceso de grasas, aumentamos el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares como la arterioscleroosis, los infartos de miocardio o las embolias.

Actividades

6. ¿Dónde podemos encontrar los glúcidos y lípidos?
7. ¿De qué están compuestos los glúcidos?
8. ¿Cuál es la diferencia entre un monosacárido, disacárido y polisacárido?
9. ¿Por qué se consideran los glúcidos como los mejores combustibles para nuestros músculos?
10. Enumerar dos propiedades físicas de los lípidos.
11. ¿Cómo se clasifican los lípidos?

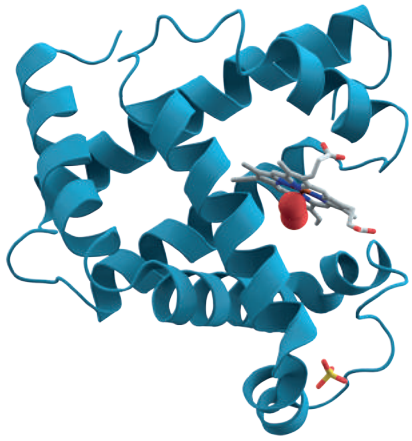
Prohibida su reproducción

5.6. Proteínas

Las proteínas desempeñan diferentes funciones en las células de los seres vivos. Forman parte de la estructura básica de los tejidos como los músculos, piel, uñas, entre otras.

Por otro lado, desempeñan funciones metabólicas y reguladoras debido a que asimilan los nutrientes y transportan oxígeno en la sangre. También se encargan de la inactivación de materiales tóxicos o peligrosos.

De igual manera son elementos que definen la identidad de cada ser vivo ya que son la base de la estructura del código genético (ADN) y de los sistemas de reconocimiento de organismos extraños en el sistema inmunitario.



https://goo.gl/VKWcr2

Proteína

Están constituidas principalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; casi todas contienen azufre y algunas presentan hierro, cobre, molibdeno u otros elementos.

Las proteínas son cadenas de aminoácidos.

Mientras las plantas son capaces de sintetizar sus proteínas a partir del CO_2, agua y sustancias nitrogenadas; los animales deben producirlas a partir de otras ya formadas que ingieren en su alimentación.

Los humanos podemos obtener las proteínas tanto de los animales como de las plantas.



http://goo.gl/MJb4Pu

Proteínas de origen animal



http://goo.gl/5MnDtk

Proteínas de origen vegetal

Las proteínas desempeñan un papel fundamental en numerosos procesos bioquímicos que tienen lugar en nuestro organismo.

Así, por ejemplo, actúan como catalizadoras de reacciones bioquímicas (enzimas); regulan procesos metabólicos (hormonas); forman parte de la estructura de los seres vivos (proteínas estructurales); transportan oxígeno (mioglobina y hemoglobina); neutralizan los efectos de sustancias nocivas (anticuerpos); intervienen en la coordinación de la actividad muscular (miosina), etc.

Sobre la base de la cantidad total de proteínas totales existentes en nuestro organismo, pueden darnos un diagnóstico médico.

Entre el uso de proteínas para diagnosticar enfermedades, cabe mencionar a la proteína C reactiva, la cual sirve para detectar enfermedades cardíacas, infecciones, inflamaciones, entre otras.

Prohibida su reproducción

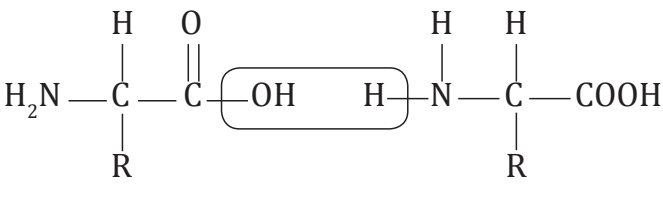
5.7. Enlace peptídico

Es la unión de dos o más aminoácidos (AA) mediante enlaces amida originando los péptidos.

En los péptidos y en las proteínas, estos enlaces amida reciben el nombre de enlaces peptídicos y son el resultado de la reacción del grupo carboxilo de un AA con el grupo amino de otro, con eliminación de una molécula de agua.

¿Cómo se forma?

En la formación del enlace amida se produce una reacción química entre el grupo amino ($—NH_2$) de un aminoácido y el grupo carboxilo (—COOH) del otro, formándose un enlace covalente entre el átomo de carbono y el de nitrógeno (—OC-NH—), con la pérdida de un grupo OH y un H para formar una molécula de agua.

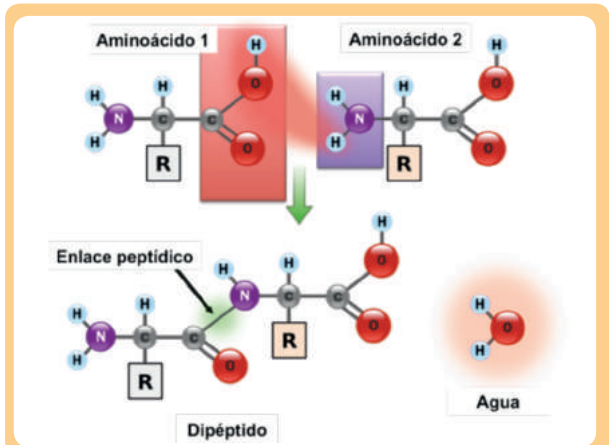


Esquema de la unión peptídica de dos aminoácidos.

Los tipos de compuestos peptídicos se pueden formar a partir de la cantidad de aminoácidos que se unen entre sí, mediante el enlace peptídico.

Un compuesto es del tipo dipéptido cuando se forma un enlace peptídico entre dos aminoácidos.

Un polipéptido se forma a partir de más de 10 aminoácidos.



Formación de un enlace peptídico

Características del enlace peptídico:

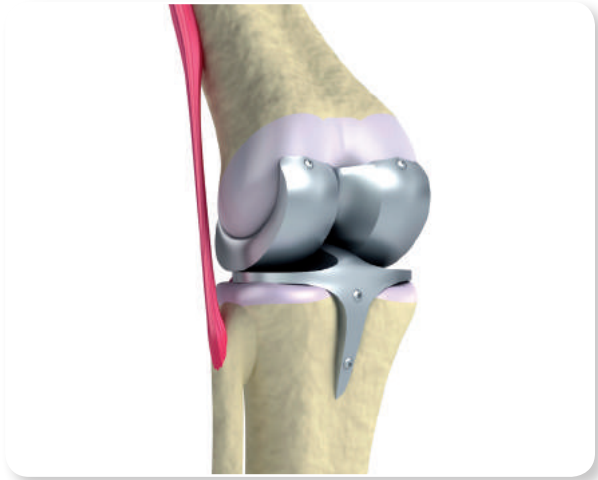
El enlace peptídico tiene algunas propiedades muy importantes para la estructura de las proteínas:

- Es más corto y rígido que un enlace C-N simple.
- Geometría esencialmente plana. Los átomos que participan en el enlace (C, O, N, H) están en el mismo plano.

Prohibida su reproducción

5.8. Biomateriales

Para mantener el funcionamiento del cuerpo humano después de una catástrofe natural, accidente o guerra, la necesidad humana condujo a la formación de reemplazos de órganos o tejidos por los llamados biomateriales.



http://goo.gl/nQWeYL

Implante de piernas utilizando biomateriales

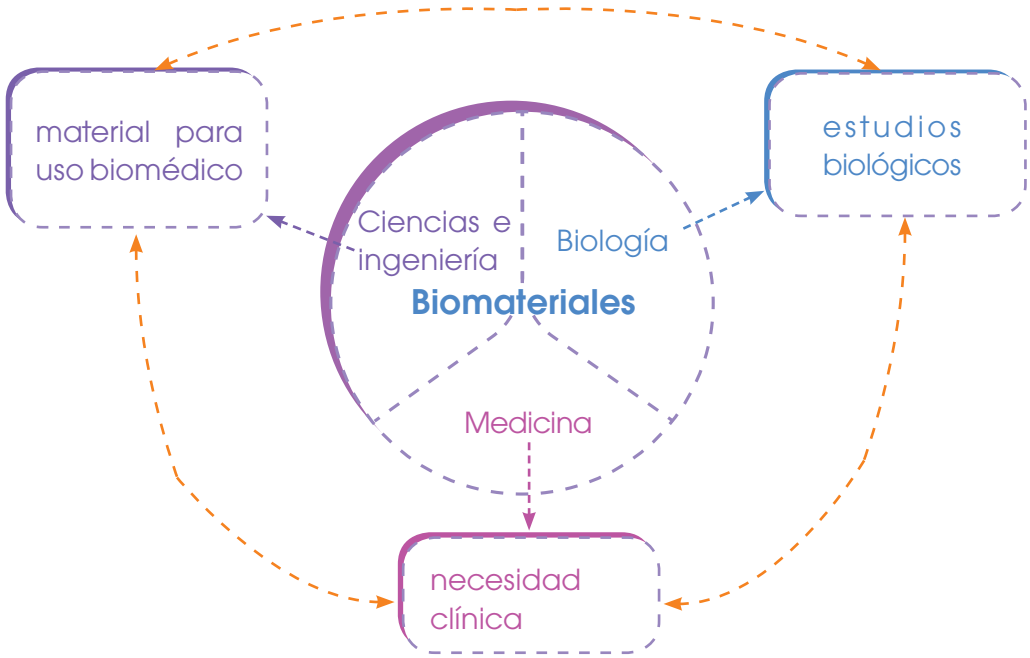


http://goo.gl/oZZ6EKz

Implantes quirúrgicos metálicos

Los biomateriales son sustancias o materiales, o combinaciones de ambos, que se utilizan para un tratamiento médico que puede ser en aumento o reemplazo de algún tejido, órgano o función del organismo.

También pueden utilizarse para realizar estudios biológicos, por ejemplo sirven para saber si un implante puede infectarse o ser dañino para una persona. Incluso se los usa en materiales biomédicos.



Prohibida su reproducción

No se puede utilizar cualquier tipo de material debido a que, en algunos casos, el biomaterial puede ser tóxico o infectar el cuerpo humano.

Para ello son necesarios tres estudios biológicos, si un biomaterial aprueba todos estos, se convierte en un implante potencial.

Las pruebas son:

- **Prueba de citotoxicidad**

En esta se caracteriza al material respecto a las células, verificando si es tóxico o no.

Para ello se preparan cultivos celulares; uno que se conoce que es tóxico, otro que no lo es y un tercero que será el biomaterial a analizar.



http://goo.gl/U3sGnL

- **Prueba de genotoxicidad**

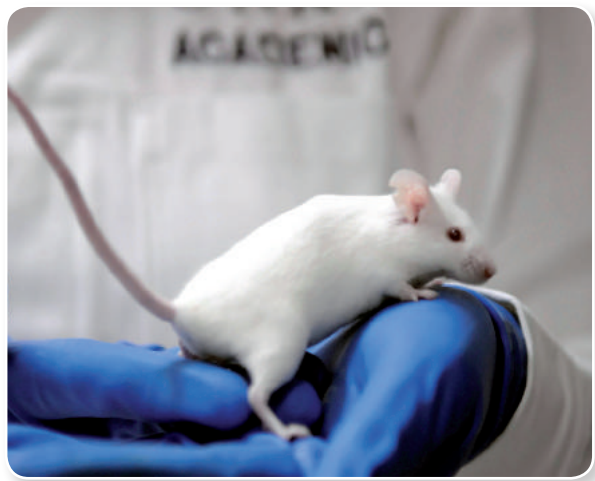
En esta prueba se determina si existe algún cambio en los genes de las células, debido al biomaterial.



http://goo.gl/SIz8b9

- **Prueba de biocompatibilidad**

Estas pruebas son realizadas en animales para observar si tienen efectos adversos ocasionados por el material.



http://goo.gl/rfkPLV

Prohibida su reproducción

Experimento

TEMA:

Productos que contienen polisacáridos

INVESTIGAMOS:

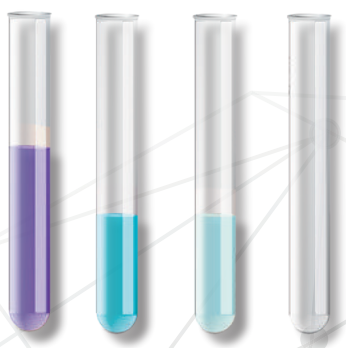
Muchos productos tienen polisacáridos. En este experimento, determinaremos algunos alimentos que contienen polisacáridos y otros no.

OBJETIVO:

Identificar las cantidades de polisacáridos que contienen los productos alimenticios que ingerimos diariamente mediante la utilización de una solución de yodo.

MATERIALES:

- arroz
- fideos
- pan molido
- papas ralladas
- carne molida
- melón
- queso
- galletas
- nachos
- tintura de yodo
- agua
- gotero
- diez tubos de ensayo
- mortero



https://goo.gl/4Cvr4l

PROCESOS:

Preparen una solución diluida de yodo mediante la adición de unas cuantas gotas de yodo en un vaso con agua hasta que la solución se torne de color amarillo claro.

Trituren los productos en unidades pequeñas en un mortero.

Coloquen en los tubos de ensayo una pequeña muestra de cada producto, ya sea arroz, fideo, pan, papas, carne, melón, queso, galletas y nachos.

Etiqueten cada tubo con el producto que contiene.

Coloquen la solución de yodo en cada vaso hasta que la muestra se sumerja completamente.

Agiten la solución por un minuto y si esta se torna de color azul oscuro o violeta, significa que el producto contiene polisacáridos.

CUESTIONES:

1. ¿Qué productos tienen mayor índice de carbohidratos y por qué?
2. ¿Qué productos no contienen polisacáridos y por qué?
3. ¿De qué color se tornan los productos que no contienen polisacáridos?
4. ¿Por qué utilizamos una solución de yodo para verificar el contenido de polisacáridos?
5. ¿Por qué se produce el cambio de color cuando hay presencia de polisacáridos?

Prohibida su reproducción

5 Resumen

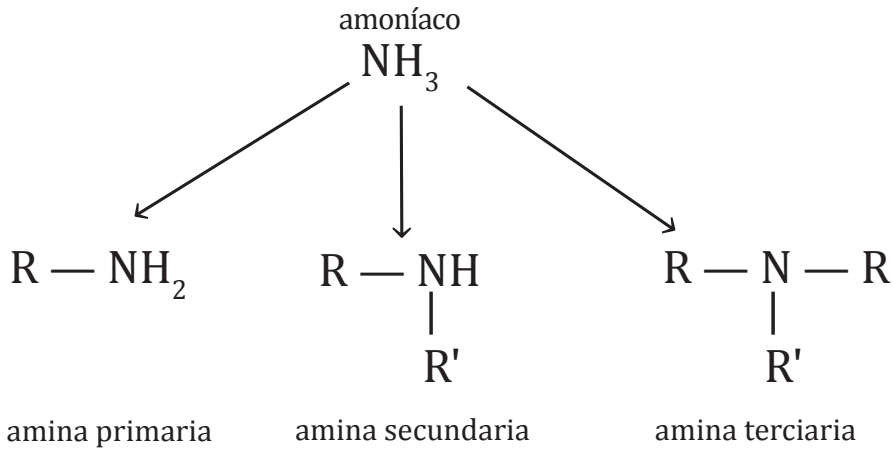
1. Aminas
2. Amidas
3. Nitrilos

Los aminoácidos son ácidos carboxílicos con al menos un grupo amino $-NH_2$. Por ejemplo:

Urea (NH_2–CO–NH_2):

Los compuestos nitrogenados como su nombre lo indica son compuestos que tienen nitrógeno en su molécula. Entre ellos tenemos:

- Las aminas tienen funciones biorreguladoras, neurotransmisoras y defensivas en los organismos vivos, por lo que se emplean en medicamentos como la piridoxina.



- Las amidas se derivan de los ácidos carboxílicos por sustitución del grupo —OH del carboxilo por $—NH_2$.
- Los nitrilos tienen el grupo funcional ciano, —C≡N

Entre los compuestos de interés biológico más importantes están:

- Tioéster (R-S-CO-R') resultan de la unión de un sulfuro con un grupo acilo.
- Los glúcidos $C_n(H_2O)_n$ funcionan como combustibles, son una importante reserva energética y son formadores de estructuras.
- Los lípidos son compuestos insolubles en agua, pero solubles en disolventes apolares u orgánicos. Entre ellos están:

Ácidos grasos	Lípidos saponificables	Lípidos insaponificables
• Saturados • Insaturados	• Triacilgliceroles o grasas • Ceras • Lípidos complejos o de membrana	• Terpenos • Esteroides • Hormonas eicosanoides

- Las proteínas desempeñan funciones reguladoras, metabólicas, entre otras. Estas pueden ser de origen animal o vegetal.

Por último los biomateriales fueron creados con el fin de reemplazar los tejidos u órganos.

Prohibida su reproducción

ZONA

NOTICIA

En la era digital, ¿cómo sobreviven las papeleras?



http://goo.gl/AfIlGr

En los últimos siete años, el uso del papel y artículos de papelería bajó en un 80%. Por tanto, los fabricantes europeos de papel están remodelando sus plantas para producir biomateriales, que son productos creados a partir de fuentes vegetales en vez de fuentes convencionales. De esta forma, estas empresas se están convirtiendo en compañías de materiales renovables más rentables que se usan en distintos tipos de productos, desde los combustibles hasta los productos de panadería. Uno de los grandes desafíos que enfrentan estas empresas es la producción de bioquímicos a partir de madera.

https://goo.gl/Hdn0Xy

CIENCIA Y SOCIEDAD

Dieta de proteínas puede provocar mal aliento



http://goo.gl/ECAINA

En los últimos tiempos, hombres y mujeres utilizan dietas basadas en proteínas para adelgazar rápidamente. Estas dietas se basan en la sustitución de carbohidratos y grasas por carnes y otras proteínas. A pesar de que estas dietas son efectivas, presentan problemas de salud bucal porque este tipo de alimentación incita a la acumulación de cetonas en la sangre. Las cetonas son compuestos orgánicos producidos por el cuerpo cuando se pierde grasa o por la escasez de carbohidratos en la dieta, y cuando estas se eliminan a través de la orina, la transpiración y la respiración, provocan mal aliento. Por tanto, es importante considerar los efectos colaterales del consumo excesivo de proteínas.

http://goo.gl/SLt164

CIENCIA

Elabore usted mismo su propio champú...

Una de las alternativas que le ayudarán a optimizar sus recursos en el hogar es la elaboración de su propio cloro y champú. El cloro, un producto empleado para eliminar bacterias en el hogar, es el resultado de la mezcla de hipoclorito de sodio con agua. Por su parte, el champú, empleado en el aseo personal, resulta de la mezcla de 2 l de lauril sulfato de sodio, 500 ml de amida de coco, 10 g de ácido cítrico, 100 mlde salmuera sódica, 60 ml de esencia herbal, colorante verde y 7,5 ml de agua. Si al champú casero se le añade 5 ml de creolina, se puede obtener una sustancia eficaz para eliminar la pediculosis o la plaga de los piojos, muy común en niños.



http://goo.gl/dqwLOI

http://goo.gl/yIZP4q

SI YO FUERA...

Químico fabricaría champú, para así tener mi propia marca de champú.



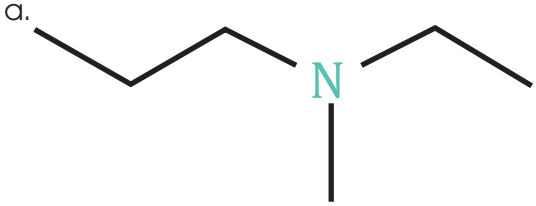
http://goo.gl/MLnUsi

Prohibida su reproducción

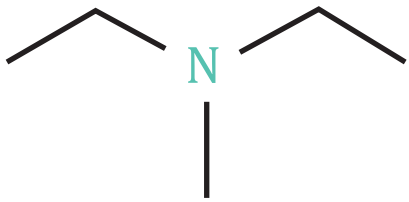
Para finalizar

1. **Nombra** los siguientes compuestos:

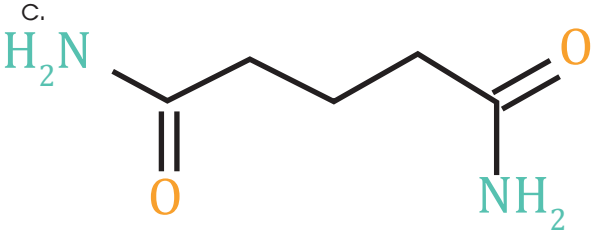
a.



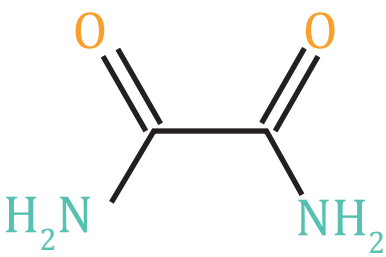
b.



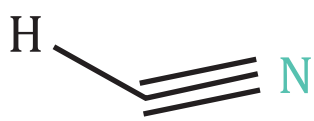
c.



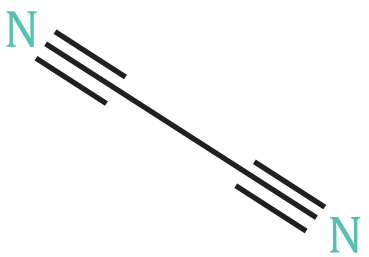
d.



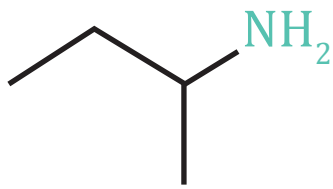
e.



f.



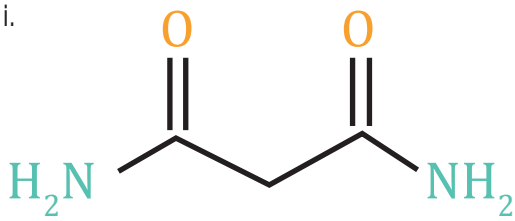
g.



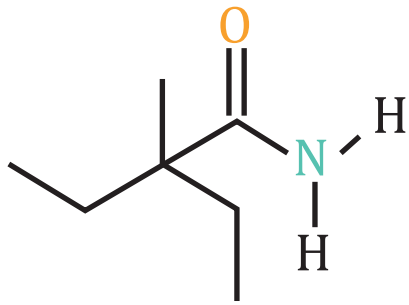
h.



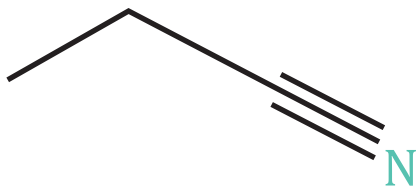
i.



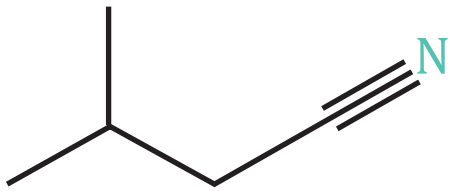
j.



k.



l.



Prohibida su reproducción

2. **Representa** las siguientes estructuras:

a. dimetilpropilamina

b. 2,2-dimetilpropanamida

c. 3-pentenonitrilo

d. tercbutilamina

e. 2-metilpropanamida

f. 4-isopropil heptanonitrilo

g. isobutilamina

h. nonanamida

3. **Responde** en tu cuaderno: ¿qué son los glúcidos?

4. **Escribe** en tu cuaderno dos usos de los glúcidos.

5. ¿Qué son los lípidos y cómo se clasifican?

6. ¿Qué funciones desempeñan los lípidos?

7. ¿Qué son las proteínas?

8. ¿Cuál es la función de las proteínas en nuestro organismo?

9. ¿Qué es un biomaterial?

10. **Menciona** las pruebas a las que debe someterse un biomaterial para que salga a la venta.

AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

- Trabajo personal

¿Cómo ha sido mi actitud frente al trabajo?

¿He cumplido mis tareas?

¿Qué aprendí en esta unidad temática?

- Trabajo en equipo

¿He compartidocon mis compañeros y compañeras?

¿He respetado las opiniones de los demás?

- **Escribe** la opinión de tu familia.

- **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escríbelas**.

Prohibida su reproducción

6 La química del petróleo e impacto ambiental



CONTENIDOS:

6. La química del petróleo e impacto ambiental

6.1. Energía renovable y no renovable

6.2. Polímeros sintéticos

6.3. Los plásticos

6.4. Impacto ambiental

6.5. Síntesis orgánica

Prohibida su reproducción
http://goo.gl/UZFwNA



Noticia

Investigadores colombianos inventan un método para limpiar vertidos de petróleo

La empresa colombiana, Hydram Ltda. desarrolló un método para descontaminar suelos contaminados con petróleo. Este método permite separar el material contaminado, el agua y los materiales inorgánicos tras la adición de una fórmula química al material contaminado y agitación con una máquina de separación de hidrocarburos.

http://goo.gl/Y6Hdqo

Web

De aserrín a gasolina

Químicos de la Universidad Católica de Lovaina la Vieja convirtieron la celulosa del aserrín en cadenas de hidrocarburos, compuestos útiles como aditivos de la gasolina. Para este proceso, se empleó un reactor químico, el cual era alimentado con aserrín, y en presencia de un catalizador, a temperaturas y presiones específicas, se logró convertir la celulosa del aserrín en cadenas de hidrocarburos saturados en aproximadamente 12 horas.

http://goo.gl/ihjFkd

Película

Impacto ambiental del hombre

¿Sabías que en países desarrollados los niños de dos años emiten mucho más dióxido de carbono que el que emitiría una persona adulta de Tanzania en toda su vida?

https://goo.gl/oblehl

EN CONTEXTO:

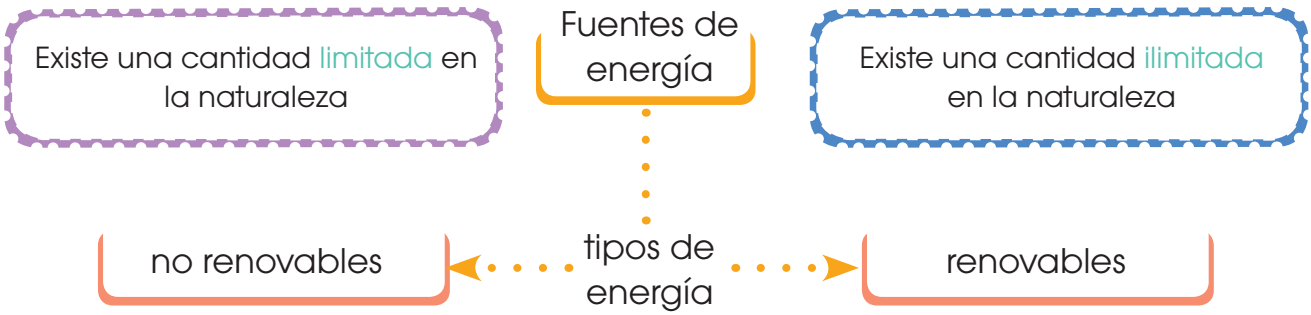
1. **Lee** la noticia anterior y **responde**:
   —¿En qué consiste el método de descontaminación de suelos con hidrocarburos?
2. **Lee** con atención el artículo «*De aserrín a gasolina*» y **contesta**:
   —¿Qué características presenta la celulosa de aserrín en las cadenas de hidrocarburos?
3. **Observa** el documental *Impacto ambiental del hombre* y **responde**:
   —¿Por qué los niños de dos años en los países desarrollados emiten mucho más dióxido de carbono?

Prohibida su reproducción

6. LA QUÍMICA DEL PETRÓLEO E IMPACTO AMBIENTAL

6.1. Energía renovable y energía no renovable

Para conocer la química del petróleo, su impacto ambiental y sus derivados, debemos conocer los tipos de energías existentes.



Fuentes de energía no renovables

- carbón
- petróleo
- gas natural
- uranio e hidrógeno


http://goo.gl/XWd9G


http://goo.gl/EXuJjV


http://goo.gl/ghsGY2


http://goo.gl/6SgfTC

Prohibida su reproducción

Petróleo y sus derivados

Tal como vimos anteriormente al estudiar la energía, una importante fuente no renovable son los combustibles fósiles, constituidos por restos fósiles de organismos vivos. Los principales son el carbón, el gas natural y el petróleo.

<table>
<tr><th>Combustible</th><th>Descripción</th><th>Aplicaciones</th></tr>
<tr>
<td>Carbón
 
http://goo.gl/wV3FtA</td>
<td>Es una roca sedimentaria originada por la descomposición de restos vegetales en ausencia de aire. Según la pureza en carbono recibe distintos nombres: antracita, hulla, lignito y turba.
<table>
<tr><th>Carbón</th><th>% de C en masa</th><th>Poder calorífico (kJ/kg)</th></tr>
<tr><td>turba</td><td>55-65</td><td>20 900-25 080</td></tr>
<tr><td>lignito</td><td>65-75</td><td>25 080-29 260</td></tr>
<tr><td>hulla</td><td>75-90</td><td>29 260-33 440</td></tr>
<tr><td>antracita</td><td>>90</td><td>33 440-37 620</td></tr>
</table>
</td>
<td>Se usa en la generación eléctrica, la fabricación de acero y cemento, y los procesos industriales de calentamiento.

En un mundo de desarrollo es también importante el uso doméstico del carbón para calefacción y cocción.

Cada vez es menor el aprovechamiento energético, debido a los problemas de contaminación que provoca.</td>
</tr>
<tr>
<td>Gas natural
 
http://goo.gl/qXOTgz</td>
<td>Se encuentra en el subsuelo terrestre, con frecuencia asociado a yacimientos de petróleo, y está formado por una mezcla de gases combustibles: fundamentalmente gas metano, entre el 75 % y 95 %, y en menor proporción otros hidrocarburos y gases.</td>
<td>Se utiliza para fines domésticos, comerciales e industriales como materia prima en la industria petroquímica.

Tiene un alto poder calorífico y es poco contaminante.

Su combustión solo genera CO_2 y agua, y no produce óxidos de azufre o nitrógeno.</td>
</tr>
<tr>
<td>Petróleo
 
https://goo.gl/rX8e6e</td>
<td>Es una mezcla de hidrocarburos y actualmente es la principal fuente de energía y de materias primas.

El petróleo presenta un aspecto viscoso y oscuro. Tiene su origen en la descomposición de restos de seres vivos a lo largo de millones de años a elevadas temperaturas.</td>
<td>A partir del petróleo se obtienen combustibles y materias primas mediante un proceso de destilación fraccionada,

Se utiliza en la fabricación de medicamentos, plásticos, fibras sintéticas, caucho sintético, insecticidas, e incluso, alimentos.</td>
</tr>
</table>

Prohibida su reproducción

Y TAMBIÉN: ¿?

Antidetonantes

Durante años, el índice de octanos de la gasolina ha mejorado mediante la adición de sustancias antidetonantes, entre las que destaca el tetraetilplomo, $Pb(C_2H_5)_4$.

El problema de este compuesto es la dispersión en la atmósfera de plomo, un metal muy contaminante.

Por ello, en la actualidad se tiende al uso de gasolinas sin plomo.

Gas natural y petróleo

La palabra petróleo se deriva de *petro* que significa piedra y *óleo* que quiere decir aceite, es decir, es un aceite de piedra. Se forma a partir de la descomposición de restos de seres vegetales y animales en condiciones extremas de temperatura y presión, durante miles de años.

Actualmente, por sus múltiples aplicaciones y por su gran demanda, es un recurso energético que tiende a agotarse.

Una vez encontrado el petróleo se procede a extraerlo del suelo (yacimiento) a través del proceso de perforación.



http://goo.gl/yLyLJK

Extracción de petróleo

Hay dos tipos de perforación, la marítima y la terrestre.

Durante la perforación lo primero que se obtiene es el gas natural y de allí se extrae el petróleo.

El gas natural es una mezcla de gases que se formaron a partir de la descomposición animal y vegetal hace miles de años. El componente principal del gas natural es el metano.

Las propiedades del gas natural son: inodoro e incoloro y económico.

Tiene muchas aplicaciones como por ejemplo:

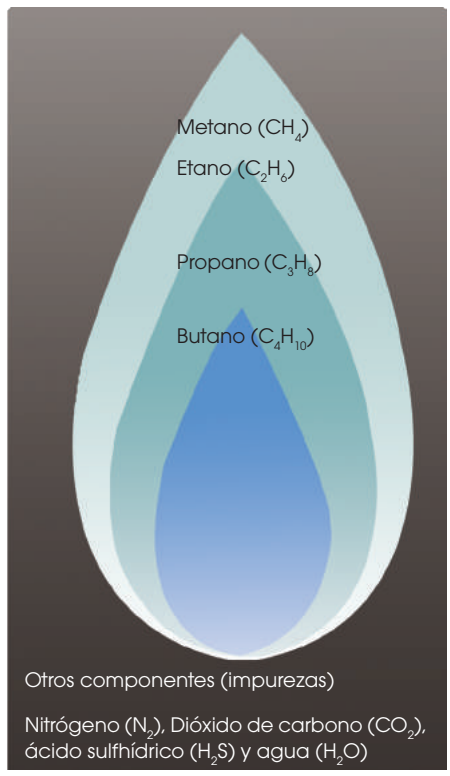
Hogar:

- Cocinar alimentos
- Calentar agua
- Calefacción

Industria:

- Son fuente de calor
- Insumo para la fabricación de productos
- Genera electricidad

Al petróleo que se le extrae, se lo conoce como crudo de petróleo.



Composición del petróleo

Prohibida su reproducción

Al crudo se lo transporta a través de ductos llamados oleoductos que van hasta una refinería.



http://goo.gl/MsNhah

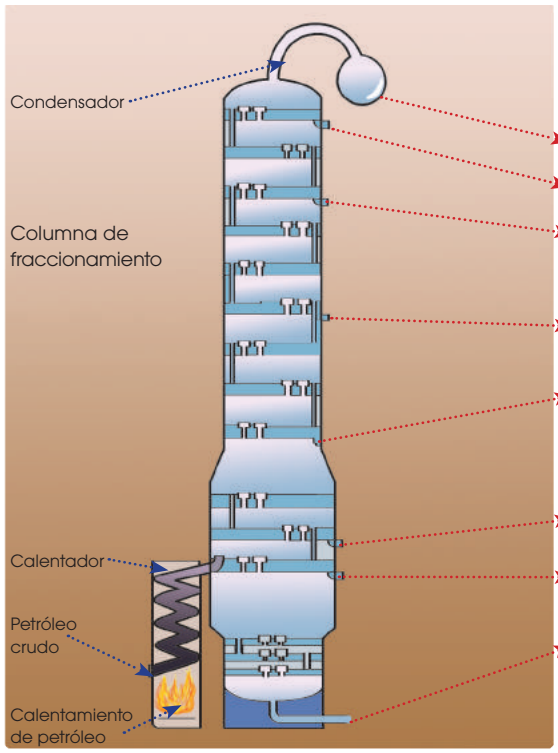
Oleoducto



https://goo.gl/v0gKQT

Refinería

Luego el petróleo pasa por un proceso en el cual se eliminan las impurezas.



	Temperatura (°C)	N.° de C en las moléculas	Aplicaciones
Gas	< 20	1 - 4	combustible
Éter de petróleo	30 - 70	5 - 7	disolvente
Gasolina	60 - 200	6 - 10	combustible en motores de explosión
Queroseno	200 - 300	10 - 16	combustible, calefacción
Gasóleo	275 - 400	15 - 18	combustible en motores diésel, calefacción
Lubricantes	> 350	18 - 30	Lubricación
Parafina, vaselina	> 360	20 - 40	Velas, pomadas
Alquitrán	residuo	—	betunes, asfalto

Fraccionamiento del petróleo

Cada fracción es sometida posteriormente a distintas operaciones de separación de sus componentes.

Gasolina

Es la fracción del petróleo que hierve entre 60 °C y 200 °C. Está constituida por una mezcla de moléculas de hidrocarburos de 6 a 10 átomos de carbono. En la actualidad es el derivado del petróleo que más interesa, debido a su gran consumo para motores de combustión.

Prohibida su reproducción

Y TAMBIÉN: ¿?

La mezcla de gasolina y aire debe comprimirse en el motor antes de que una chispa de la bujía provoque su explosión.

Si la mezcla explota en el interior del cilindro antes de que los pistones hayan acabado su recorrido, se dice que se ha detonado. Esto origina una pérdida de potencia y es muy perjudicial para el motor.

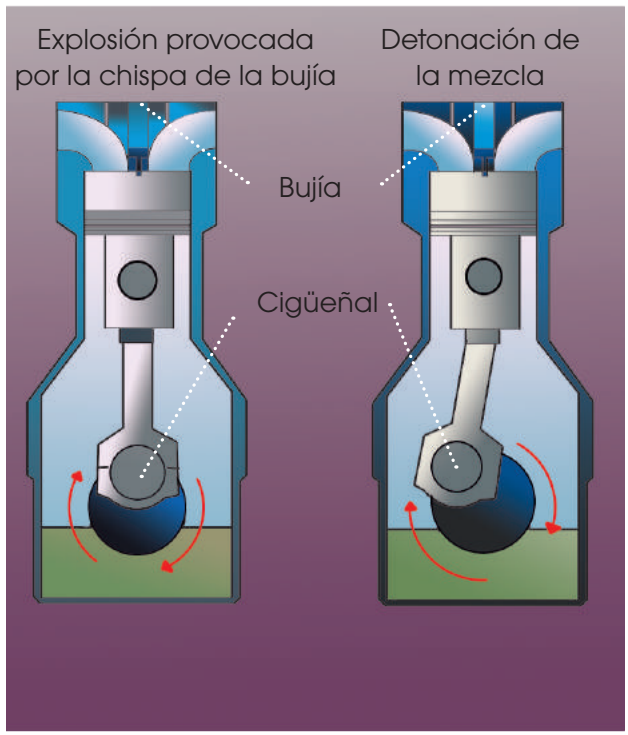
Una buena gasolina para motor se caracteriza por:

- Contener un buen porcentaje de hidrocarburos volátiles para que el motor arranque fácilmente.
- Estar libre de residuos gomosos, que ocasionan el mal funcionamiento de las válvulas y forman carbonilla en la cabeza del cilindro.
- Permitir recorrer un elevado número de kilómetros por unidad de volumen de gasolina consumida.
- No ser detonante.

Índice de octanos

La capacidad de detonación de una gasolina se cuantifica mediante el índice de octanos, una escala arbitraria que asigna el valor 0 octanos al n-heptano, o heptano lineal, y el valor 100 octanos al 2,2,4-trimetilpentano.

Estos compuestos son extremos de la escala porque los hidrocarburos lineales tienen tendencia a detonar con intensidad en los motores, mientras que los ramificados se queman más lentamente y producen un funcionamiento suave del motor.



Motor de combustión

La gasolina solo representa el 20 % de los productos obtenidos por fraccionamiento del petróleo y esta proporción resulta insuficiente. Por ello se han ideado métodos para convertir en gasolina otras fracciones obtenidas en la destilación del petróleo.

Prohibida su reproducción

Craqueo o craking	Reformado	Alcohilación o alquilación
Proceso en el que las moléculas de hidrocarburos con mayor número de carbonos que la gasolina se someten a temperaturas y presiones muy elevadas. De esta manera se consigue la rotura y así obtenemos gasolina. Si se utilizan catalizadores se obtiene una gasolina con un índice de octanos alto.	Modificación de la estructura de la gasolina obtenida en la primera destilación del petróleo para mejorar la calidad de las gasolinas aumentando su índice de octanos y su volatilidad. Incluye diversas reacciones, entre las que destacan el craqueo, la polimerización y la isomerización.	Obtención de gasolina mediante la combinación de alcanos de peso molecular bajo y de alquenos. Generalmente, el índice de octanos del producto es muy elevado.

El Ecuador pertenece a la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). La cual está conformada por 13 países: Argelia, Angola, Indonesia, Irán, Iraq, Kuwait, Libia, Nigeria, Catar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos y Venezuela.

La misión de la OPEP es unificar las políticas petroleras de los países miembros y asegurar la estabilización de los mercados del petróleo con el fin de asegurar un suministro:

- Económico.
- Eficiente.

La OPEP controla aproximadamente el 43 % de la producción mundial de petróleo y el 81% de las reservas. Regulan el precio del petróleo para:

- Los consumidores.
- Que tengan ingresos estables los productores.
- Exista un rendimiento justo del capital para los que inviertan en la industria petrolera.

El petróleo en el Ecuador se encuentra a 10 000 pies de profundidad donde las rocas están impregnadas de un color oscuro y fétido debido a la presencia de azufre.



http://goo.gl/e3Y6GZ

Prohibida su reproducción

6.2. Polímeros sintéticos

Consisten en la combinación química de un cierto número de moléculas simples, denominadas monómeros o unidades recurrentes, para formar una sola molécula de gran tamaño, el polímero. Su masa molecular suele oscilar entre 10 000 y varios millones.

Estas sustancias pueden ser de origen natural, como los polisacáridos, las proteínas o los ácidos nucleicos, o de origen artificial, como por ejemplo, las que consideramos a continuación.

Las propiedades físicas y químicas de los polímeros sintéticos son claramente diferentes de las propiedades de las moléculas de partida. En general, poseen elasticidad, cierta resistencia al ataque químico, buena resistencia mecánica, térmica y eléctrica, y baja densidad.

Estas propiedades confieren una gran utilidad para numerosas aplicaciones prácticas, dada su facilidad general para el moldeo, el hilado en fibras o la producción de láminas muy finas.

Además de los enlaces covalentes que mantienen unidas las moléculas de los monómeros, suelen presentarse otras interacciones intermoleculares e intramoleculares que influyen notablemente en las propiedades físicas del polímero.

Clasificación

Los polímeros se clasifican de acuerdo con distintos criterios: la forma de preparación, su composición, las propiedades físicas y las aplicaciones, etc.

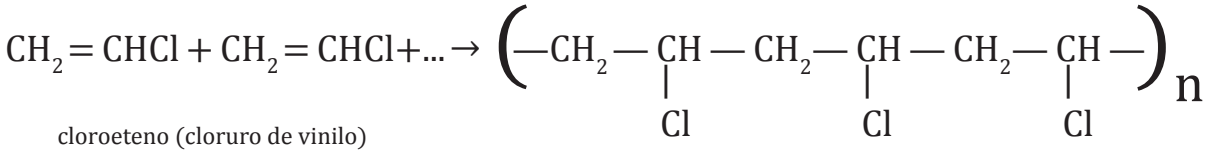
Según el tipo de reacción que da lugar a la polimerización, podemos encontrar polímeros de adición o polímeros de condensación.

Y TAMBIÉN:

En ciertas zonas, llamadas cristalitas aparece algún grado de ordenación. Si en estas zonas las moléculas se hallan orientadas en la misma dirección, se dice que se trata de un polímero cristalino orientado.

Esta propiedad, que confiere al polímero una mayor resistencia a la tracción, se consigue, por ejemplo, en el hilado de fibras.

- En los polímeros de adición la fórmula empírica o mínima es la misma que la del monómero de partida. Por ejemplo:



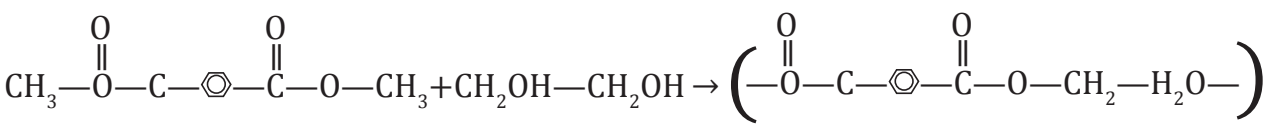
cloroeteno (cloruro de vinilo) monómero C_2H_3Cl — cloruro de polivinilo (PVC) $(C_2H_3Cl)_n$

Este proceso es una polimerización por reacción en cadena y tiene lugar con intervención de radicales libres por acción de catalizadores.

Son polímeros de adición el cloruro de polivinilo (PVC), el polietileno, el poliestireno, etc.

- Los polímeros de condensación se forman mediante combinación de las unidades de monómeros y eliminación de moléculas sencillas entre cada dos unidades.

El proceso se denomina polimerización por pasos, ya que tiene lugar paso a paso en los dos extremos de la cadena mediante reacciones sucesivas. Por ejemplo:

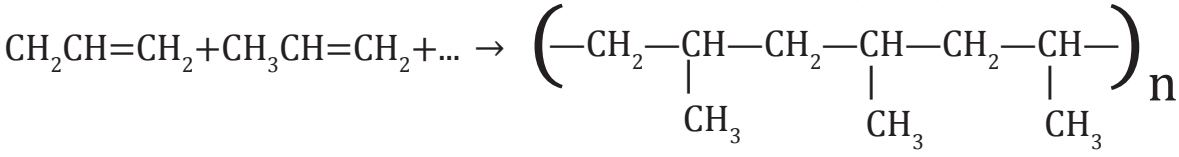


tereftalato de dimetilo — etilenglicol (1,2-etandiol) — dacrón

Prohibida su reproducción

Según la naturaleza de los monómeros, los polímeros pueden ser homopolímeros y copolímeros.

- Los homopolímeros están formados por un solo tipo de monómero. Así, el polipropileno, el polietileno y el PVC están formados, respectivamente, por unidades de propeno, eteno (etileno) y cloroeteno.



propeno (propileno) — polipropileno

- Los copolímeros se forman por unión de dos o más clases de monómeros diferentes, como el dacrón, las resinas de fenolformaldehído, etc.

Por sus propiedades y su utilización, los polímeros se clasifican en elastómeros, fibras y plásticos.

- Los elastómeros se caracterizan por su elasticidad y resistencia a los agentes químicos y al calor. Las fuerzas intermoleculares suelen ser débiles. Por su semejanza estructural con el caucho natural, se denominan cauchos sintéticos.
- Las fibras, utilizadas como material textil reemplazando o complementando a las fibras naturales, como algodón, lana o seda, se caracterizan por sus buenas propiedades, que mejoran las de las fibras naturales: gran resistencia a la tracción, a la formación de arrugas y al desgaste, ligereza, poca absorción de la humedad, planchado permanente, etc.

  Pertenecen a este grupo el nailon, el dacrón, las fibras acrílicas, etc.
- Los plásticos constituyen un grupo heterogéneo de polímeros de propiedades estructurales y físicas muy variadas, y con aplicaciones muy diversas, como aislantes eléctricos, cubiertas protectoras de aparatos, láminas transparentes, etc.

  Los plásticos termoestables, como la baquelita, no pueden ablandarse ni moldearse mediante recalentamiento, mientras que los termoplásticos pueden ablandarse y moldearse por acción del calor y vuelven a endurecer al ser enfriados; el proceso es reversible y normalmente no implica cambios químicos. De este último tipo son el PVC, el poliestireno, el polimetacrilato de metilo, etc.



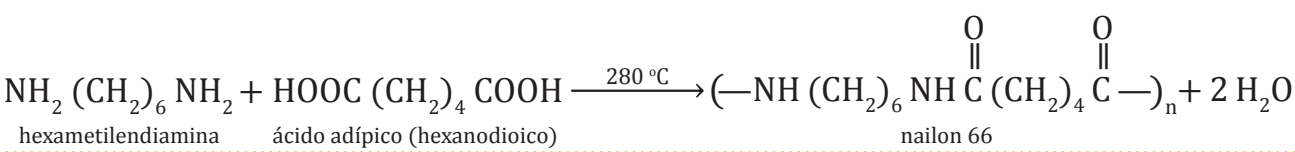
http://goo.gl/So4Kd8

Dacrón

Polímeros de uso común

Entre los polímeros de condensación más importantes se destacan: el nailon, el dacrón, las resinas alquídicas y la baquelita.

- **Nailon**: Pertenece al grupo de las poliamidas. Se trata de copolímeros de diaminas y ácidos dicarboxílicos mediante enlaces amida.



hexametilendiamina — ácido adípico (hexanodioico) — nailon 66

Es una de las fibras más importantes, se usa en la fabricación de tejidos, telas de paracaídas, cuerdas, alfombras, medias y muchos otros artículos.

Prohibida su reproducción

TIC

Si accedes a la página http://goo.gl/Rdmxag, podrás ampliar la información sobre los polímeros estudiados en la unidad.

- **Dacrón**: Es un polímero del grupo de los poliésteres. Se obtiene por polimerización del tereftalato de dimetilo con etilenglicol mediante enlaces éster.

  Se comercializa con nombres diversos: terylene, tergal, terlenka... Solo o mezclado con otras fibras es muy útil para la fabricación de prendas de vestir que no se arrugan.

- **Resinas alquídicas**: Son polímeros termoestables en forma de red que se obtienen a partir de anhídrido ftálico y glicerol.

  Se usan en la fabricación de cascos para embarcaciones, carrocerías de automóviles, aparatos domésticos e industriales, etc.

- **Baquelita**: Es un polímero termoestable formado mediante condensación de fenol y metanal (formaldehído). Sus aplicaciones son muy variadas, dada su facilidad de moldeo, para la fabricación de objetos diversos. Frecuentemente se le añaden materiales de relleno.

Polímeros de adición importantes son el polietileno, el poliestireno, el cloruro de polivinilo, el polimetacrilato de metilo, el poliacrinonitrilo y el teflón.

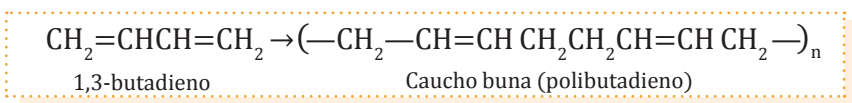
Y TAMBIÉN: ¿?

El caucho natural se obtiene de muchas plantas, pero principalmente se extrae del látex que fluye de los cortes hechos en el tronco del árbol *Hevea brasiliensis*.

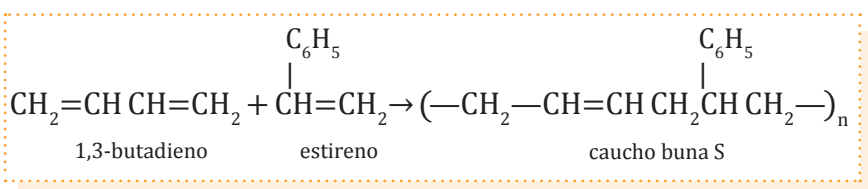
- **Polietileno**: Polímero termoplástico de aspecto céreo. El polietileno de baja presión tiene alta densidad, es más cristalino y de estructura menos ramificada que el de alta presión, lo que da a aquel una solidez y dureza elevadas.
- **Poliestireno**: Termoplástico muy usado en la fabricación de gran variedad de objetos moldeables y recipientes. El poliestireno expandido se utiliza como material protector y como aislante acústico y térmico.
- **Cloruro de polivinilo (PVC)**: Se obtiene por polimerización del cloroeteno o cloruro de vinilo. Es un material termoplástico duro y resistente que se usa como aislante de cables eléctricos, en tuberías, cortinas, platos, envases, bandejas, juguetes, discos fonográficos, telas impermeables, suelos, elementos de construcción etc.
- **Polimetacrilato de metilo (plexiglás o lucita)**: Es un plástico incoloro, transparente y fácilmente moldeable en caliente. Con frecuencia sustituye al vidrio ordinario en lentes y equipos ópticos, mobiliario, vidrios de seguridad, etc., por lo que se le denomina vidrio orgánico.

Los cauchos sintéticos forman un grupo de gran aplicación industrial. Son, en general, menos elásticos que el caucho natural, pero más resistentes que este al calor y la oxidación. Veamos algunos ejemplos.

- **Caucho buna**: Se obtiene por polimerización del butadieno.

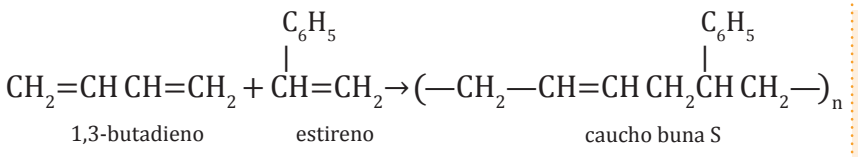


El caucho buna S o SBR procede de la polimerización del butadieno y el fenileteno (estireno):



Prohibida su reproducción

- El neopreno se obtiene por polimerización del cloropreno:



Los dobles enlaces del polímero permiten el entrecruzamiento de las cadenas individuales, lo que da lugar a una estructura más rígida y aumentan la elasticidad, la dureza y otras propiedades. Este proceso, denominado vulcanización, se logra mediante adición de diversas sustancias.

Los cauchos sintéticos se utilizan en la fabricación de neumáticos para automóviles, tubos, material deportivo, protección de cables submarinos, etc.



http://goo.gl/K9oRZI

Objetos de caucho sintético

Ejemplo 1

Suponiendo que una molécula promedio de polietileno consta de 650 unidades de eteno, calcula:

a. La masa molecular del polímero; b. Las unidades de propeno que forman la molécula si la masa molecular del polipropileno es 126 000 u.

- La polimerización del eteno (etileno) es una reacción de adición que se formula así:

$$CH_2{=}CH_2 + CH_2{=}CH_2 + \ldots \rightarrow (CH_2{-}\,CH_2{-}\,CH_2{-}\,CH_2)_n{-}$$

Masa molecular del monómero = 28 u → Masa molecular del polímero = 650 × 28 u = **18 200 u**

- La polimerización del propeno es otra reacción de adición:

$$CH_3CH{=}CH_2 + CH_3CH{=}CH_2 + \ldots \rightarrow \left(-CH_2\,\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\right)_n$$

Masa molecular del polímero = 126 000 u → Masa molecular del propeno = 42 u

$$\frac{126\,000\ u}{42\ u}$$

Unidades monoméricas en el polímero = **3000**

Actividades

1. **Escribe** diez productos de uso común que contengan algún polímero sintético.
2. **Calcula** la masa molecular del PVC suponiendo que la cadena polimérica está formada por 5000 unidades del monómero. **Indica** si se trata de un polímero de adición o de condensación, y si es homopolímero o copolímero.
3. **Formula** la reacción de polimerización por condensación entre los siguientes compuestos e identifícalos. **Indica** si el polímero resultante es un poliéster o una poliamida.

a. $CH_2OH\,CH_2OH + HO-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-\langle\bigcirc\rangle-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_2OH\,CH_2OH + \ldots \rightarrow$

b. $NH_2-\langle\bigcirc\rangle-NH_2 + HO-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-OH + NH_2-\langle\bigcirc\rangle-NH_2 + \ldots \rightarrow$

Prohibida su reproducción

6.3. Los plásticos



http://goo.gl/Z1NohB

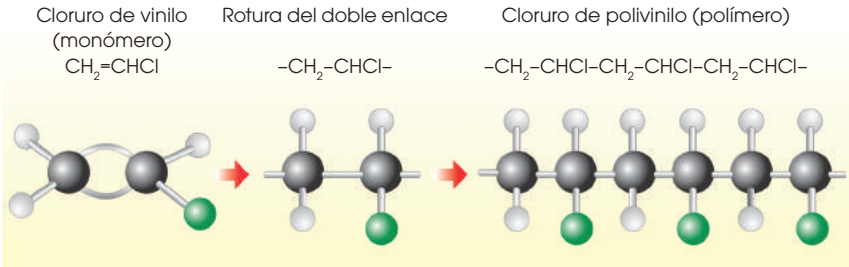
PVC

Si observamos los objetos que nos rodean, nos daremos cuenta de que muchos de ellos están fabricados con materiales plásticos. Debido a sus buenas propiedades, los plásticos sustituyen a otros materiales como la madera, los metales, el vidrio, el cuero, la lana, el papel, etc.

En general, los plásticos son moldeables, ligeros, buenos aislantes eléctricos y térmicos, resisten bien la corrosión ambiental y son más económicos que otros materiales.

Los plásticos son sustancias, generalmente sintéticas, formadas por grandes moléculas orgánicas llamadas polímeros, constituidas por la unión sucesiva de muchas moléculas más simples llamadas monómeros.

El proceso químico de formación de los plásticos se denomina polimerización. Existen distintos tipos de polimerizaciones, por ejemplo, la polimerización por adición, en la que se unen sucesivamente moléculas orgánicas que poseen un doble enlace. De este modo se obtiene, entre otros, un plástico muy conocido, el cloruro de polivinilo o PVC.



Los plásticos suelen identificarse con unas abreviaturas que se pueden observar impresas en muchos artículos de consumo ordinario. Cada plástico tiene unas propiedades específicas que le hacen útil para unas aplicaciones determinadas.

Tipo de plástico	Aplicaciones
Polietileno, PE	tuberías, recipientes, revestimiento de cables, bolsas, envases, juguetes.
Polipropileno, PP	envases, alfombras, juguetes, artículos sanitarios, carcasas de electrodomésticos, componentes para automóviles y muebles.
Cloruro de polivinilo, PVC	tuberías, mangueras, aislante de cables eléctricos, envases, cortinas de baño, persianas, ventanas, calzados, impermeables, discos, baldosas.
Poliacrilonitrilo, PAN	fibras textiles, alfombras, tapices, mantas, cuerdas, cortinas.
Politetrafluoroetileno, PTFE (teflón)	utensilios de cocina antiadherentes, aislante eléctrico, engranajes, prótesis quirúrgicas.
Tereftalato de polietileno,	envases de comestibles, medicamentos y cosméticos, fibras textiles, alfombras, cepillos, calzado.
Poliestireno, PS	recipientes, vasos, aislamientos térmicos, embalajes, juguetes, utensilios de dibujo, electrodomésticos, rellenos.

Prohibida su reproducción

6.4. Impacto ambiental

Muchos de los envases y embalajes de plástico que usamos son innecesarios y, por tanto, prescindir de ellos significa un ahorro. Además, el uso desmesurado de los plásticos en la actual sociedad de consumo provoca un importante **impacto ambiental** fundamentalmente por dos causas:

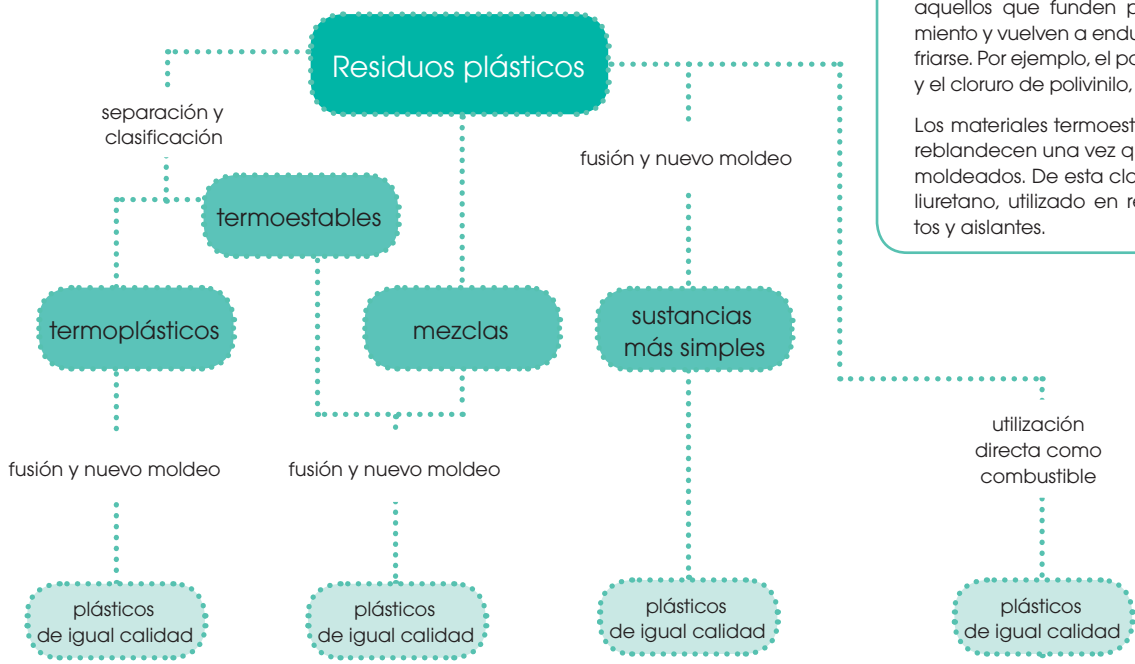
— La contaminación producida en su fabricación.

— La acumulación de enormes cantidades de residuos plásticos como consecuencia de la actividad humana.

Solo unos pocos plásticos son biodegradables, es decir, se destruyen por la acción de la luz solar o de los microorganismos. Se calcula que la mayor parte de los residuos acumulados de forma incontrolada puede permanecer en el ambiente centenares de años. Son prácticamente indestructibles.

En la actualidad el primer paso para el tratamiento de los residuos plásticos es la separación de estos en contenedores específicos con objeto de proceder posteriormente a su clasificación.

Después, se someten a algún procedimiento que permita convertirlos en otros productos o bien obtener energía a partir de ellos.



Y TAMBIÉN: ¿?

El código internacional SPI (Sociedad de Industrias del Plástico) distingue varios grupos de plásticos comunes numerándolos de 1 a 7 según el grado creciente de dificultad en su reciclaje.

1 PET, tereftalato de polietileno.

2 HDPE, polietileno de alta densidad.

3 PVC, cloruro de polivinilo.

4 LDPE, polietileno de baja densidad.

5 PP, polipropileno.

6 PS, poliestireno.

7 otros, resinas epoxídicas, fenólicas y amídicas. Poliuretano.

Los materiales termoplásticos son aquellos que funden por calentamiento y vuelven a endurecer al enfriarse. Por ejemplo, el polietileno, PE, y el cloruro de polivinilo, PVC.

Los materiales termoestables no se reblandecen una vez que han sido moldeados. De esta clase es el poliuretano, utilizado en recubrimientos y aislantes.

Actividades

4. Razona las ventajas que proporciona el uso de plásticos fotodegradables y biodegradables.
5. El cloruro de polivinilo es termoplástico. ¿Qué quiere decir esta palabra?
   a. ¿Qué ventajas proporciona el reciclaje de los materiales plásticos?
   b. El PVC se fabrica mediante polimerización por adición. ¿Cuál es el monómero que se utiliza?
6. **Observa** los desperdicios que se arrojan a la basura en tu casa en un día cualquiera.
   a. Haz una lista de los artículos de plástico que se desechan.
   b. ¿Colocas en un recipiente aparte los residuos plásticos? ¿Dispones cerca de tu casa de algún contenedor específico para este tipo de residuos?

Prohibida su reproducción

Y TAMBIÉN: ¿?

En la actualidad una parte importante de las industrias químicas está relacionada con su obtención y transformación.

Estos procesos pueden tener un impacto ambiental. Así, nuestro entorno se puede ver afectado por procesos de contaminación como la lluvia ácida, el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono, la contaminación de aguas, tierras y alimentos y las emisiones radiactivas.

Es imprescindible reducir al máximo el impacto de las actividades que deterioran el medioambiente.

Toda industria necesita, en mayor o menor grado, un consumo energético que, en el caso de provenir de fuentes no renovables, puede llevar a su agotamiento y además, en ocasiones, puede tener un impacto medioambiental negativo.

La sociedad actual, debe tender hacia un modelo de desarrollo sostenible que satisfaga las necesidades de la humanidad sin comprometer la capacidad de las próximas generaciones de satisfacer las suyas propias.

Concretamente, las combustiones pueden ocasionar problemas medioambientales como por ejemplo:

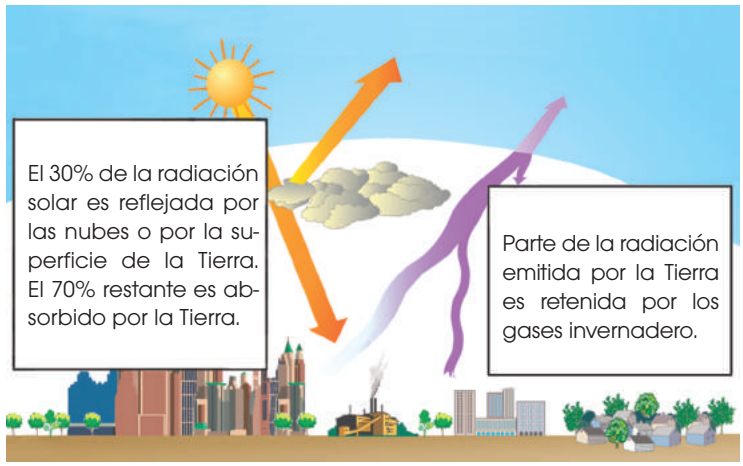
Efecto invernadero

Los llamados *gases invernadero* están presentes en la atmósfera de manera natural y hacen que la temperatura de la Tierra sea la adecuada para los seres vivos. Sin este efecto, la temperatura sería unos 35 °C menor. Sin embargo, un incremento de la cantidad de estos gases es nocivo ya que provoca un sobrecalentamiento de la corteza terrestre.

El incremento del efecto invernadero tiene su origen en la emisión a la atmósfera de grandes cantidades de dióxido de carbono, CO_2, y de metano, CH_4, producidos en las combustiones domésticas e industriales. Por otra parte, la destrucción indiscriminada de grandes masas forestales evita que el CO_2 sea reabsorbido en la fotosíntesis y contribuye al problema.

Para reducir la emisión de estos gases se deben tomar, tanto a nivel individual como en los distintos estados, algunas medidas:

- Utilizar el transporte público, preferentemente no contaminante.
- Reducir las emisiones del tráfico y la industria utilizando tecnologías más limpias.
- Eliminar las calderas de carbón y regular correctamente las de gas y petróleo.
- Reducir los horarios de funcionamiento de las calefacciones.
- Evitar la deforestación...



Actividades

7. **Lee** atentamente el siguiente texto y comenta qué podemos hacer cada uno de nosotros para contribuir a construir una sociedad sostenible:

   Los minerales y los combustibles fósiles son recursos no renovables. Su reciclaje, o la sustitución por otros recursos, es esencial para sustentar las necesidades energéticas de un mundo cada vez más poblado.

8. **Escribe** las fórmulas de los distintos constituyentes del gas natural.

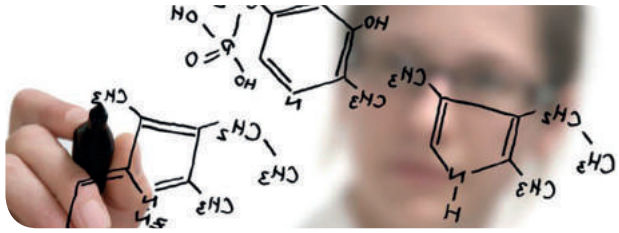
9. **Indica** las razones que consideres oportunas para justificar por qué el petróleo es fundamental para el desarrollo económico y social de la humanidad.

Prohibida su reproducción

6.5. Síntesis orgánica

La síntesis orgánica consiste en la elaboración artificial en el laboratorio de moléculas orgánicas mediante procesos químicos de todo tipo.

Las características del carbono y de los enlaces que puede formar hacen que el número de compuestos existentes sea muy grande. Por otra parte, las moléculas orgánicas suelen ser muy complejas en su composición.



http://goo.gl/tWwqXs

Finalidad de la síntesis orgánica

Los fines de la investigación relativa a la síntesis orgánica se clasifican en dos tipos: la investigación aplicada y la investigación básica.



http://goo.gl/Bb4IcO

- **Síntesis orgánica aplicada**: Busca desarrollar un producto cuya aplicación farmacéutica, agrícola o industrial es inmediata.
- **Síntesis orgánica básica**: Se sintetizan productos que no tienen una aplicación inmediata previsible, pero que se cree que podrán tener un interés como puerta de líneas de investigación desconocidas. En estos casos su utilidad se manifiesta después de algún tiempo.

Tipos de síntesis orgánica

En general se distinguen dos tipos de síntesis orgánicas: la *síntesis parcial* y la *síntesis total*.

- La síntesis parcial se produce cuando se parte de alguna molécula que existe en la naturaleza y que se puede producir con cierta facilidad a través de algún recurso natural. El opio, por ejemplo, ha sido un punto de partida en la síntesis de numerosos productos farmacéuticos.
- La síntesis total consiste en la construcción de moléculas partiendo de los compuestos orgánicos básicos. Todas las complejas cadenas de radicales se van ensamblando concienzudamente hasta obtener el compuesto deseado.



http://goo.gl/qp4L52

Prohibida su reproducción

Fases de una investigación de síntesis orgánica

https://goo.gl/Q41WD9



Todo historial de grandes hallazgos en síntesis orgánica comienza con lo que podríamos llamar la idea feliz, es decir, el descubrimiento de la secuencia de reacciones o procesos que dan lugar a una molécula de interés.

El descubrimiento se puede producir de dos maneras: la casualidad o la planificación.

- *La casualidad* hace que, en ocasiones, una molécula generada en una fase intermedia pueda tener propiedades desconocidas e impredecibles que la conviertan en un compuesto de gran utilidad.

  No obstante, para que la casualidad llegue a aparecer, es necesario llamar a su puerta muchas veces.

- La *planificación* fruto de la experiencia de los investigadores hace prever claramente el comportamiento de la molécula y, en consecuencia, su utilidad.

  En ocasiones es muy útil el análisis retrosintético, consistente en planificar la cadena de reacciones hacia atrás, es decir, partiendo de los compuestos que queremos obtener y llegando finalmente a los productos de partida convencionales.

  A continuación comienza un proceso de verificación y de optimización.

Un proceso de síntesis orgánica solo es útil si tiene un buen rendimiento, es decir, un razonable equilibrio entre los recursos que hemos de aplicar para su obtención y los resultados en cantidad y cualidad obtenidos. No solamente hemos de pensar en la rentabilidad económica de los costes, sino en la rentabilidad ecológica, es decir, ¿existen suficientes recursos en la naturaleza para producir estas sustancias?, ¿es posible que la naturaleza pueda reponer el débito de esa materia prima que generamos?

http://goo.gl/U3193M



Rentabilidad ecológica

Después, es necesaria la fase de aplicaciones. Probablemente las aplicaciones ya eran previsibles en el punto de partida. No obstante, generalmente es necesario diseñar una serie de aspectos complementarios que permitan la planificación directa del descubrimiento.

Así, por ejemplo, la penicilina no pudo ser aplicada médicamente hasta que no se consiguió evitar que destruyera los glóbulos rojos de la sangre tal y como ocurría con las primera muestras obtenidas.

Prohibida su reproducción

La industria química orgánica

Uno de los sectores industriales de mayor crecimiento en una economía desarrollada es la industria química y, dentro de esta, destaca la industria química orgánica. La característica más relevante de la industria química orgánica es su gran diversidad, que se pone de manifiesto en:

- La gran variedad de sus productos, que abarcan desde abonos hasta perfumes.
- Las diferentes capacidades de producción, desde millones de toneladas de etileno hasta pocas decenas de kilogramos de algunos medicamentos.
- La extensa variedad de procesos de síntesis desarrollados para fabricar las distintas estructuras químicas que se sintetizan industrialmente.



http://goo.gl/eyKfba

Penicilina

Los productos obtenidos en la industria química orgánica se utilizan como intermediarios para otros procesos industriales o bien para consumo directo. Estos últimos pueden englobarse en dos grandes grupos:

- Los de producción a gran escala, que generan toneladas de producto por año, y cuyo precio por kilogramo es moderado (plásticos, abonos, detergentes, plaguicidas, etc.).
- Los que se fabrican en cantidades pequeñas, pero su precio es muy alto e implican un importante volumen de ventas. La fabricación de estos productos constituye la llamada química fina (medicamentos, cosméticos, etc.).



http://goo.gl/lWbWGe

Síntesis de medicamentos

La síntesis de medicamentos

Dentro de la química fina destaca la industria farmacéutica, donde se desarrollan muchas de las aplicaciones de la síntesis orgánica en la preparación de productos para prevenir y curar enfermedades.

El desarrollo de un fármaco es un proceso económicamente muy costoso que requiere grandes inversiones en R+D por parte de las empresas. Muchas industrias farmacéuticas son multinacionales y este sector es tecnológicamente muy avanzado.

El elevado precio de algunos medicamentos pone a menudo estas industrias en el punto de mira de las críticas, pero no debemos olvidar las importantes mejoras que suponen para nuestra calidad de vida los avances en farmacología. Analgésicos, antibióticos, vacunas, etc., son productos que han cambiado radicalmente la medicina en las últimas décadas.

Prohibida su reproducción

Los biocombustibles

Otro aspecto que se debe destacar de la industria química orgánica, y que cada día toma mayor relieve, es la síntesis de biocombustibles.



http://goo.gl/MI8Z7W

Biodiésel

Estos son combustibles producidos a base de materia orgánica. Los dos más comunes son el bioetanol y el biodiésel, que pueden sustituir a la gasolina y al gasóleo, respectivamente.

El *bioetanol* se obtiene a partir de plantas con un elevado contenido en azúcar o almidón, como los cereales.

El *biodiésel* procede de plantas oleaginosas como el girasol o la colza.

El uso de los biocombustibles presenta ventajas e inconvenientes. Entre las ventajas, cabe destacar que:

- Proporcionan una fuente de energía reciclable y, por lo tanto, inagotable.
- Las emisiones de dióxido de carbono son menores que las debidas a los combustibles tradicionales.
- Revitalizan las economías rurales.
- Disminuyen la dependencia del petróleo.



https://goo.gl/nckDeZ

Combustibles limpios

Pero no debemos obviar los inconvenientes que conlleva su producción a gran escala: aumento de precios de las materias primas; extensión de los monocultivos en detrimento de la diversidad de cultivos y de las áreas forestales; incremento del uso de plaguicidas y de abonos sintéticos, etc.

EN GRUPO

1. **Discutan** acerca de los pros y contras de la explotación petrolera. Tres miembros del grupo deberán analizar y exponer los puntos positivos a nivel local y mundial de la extracción de crudo mientras que los otros tres se dedicarán a los puntos negativos.

a. **Organicen** una lista de los argumentos positivos y negativos más importantes.

b. Reflexionen según el debate y **compartan** sus puntos de vista a la clase.

Prohibida su reproducción

Experimento

TEMA:

Actividad metanogénica

INVESTIGAMOS:

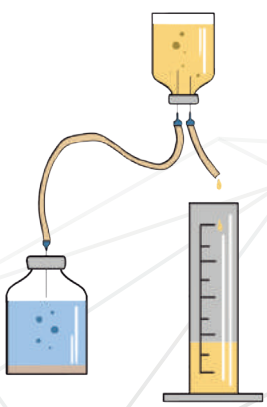
El metano es un gas muy importante por todas sus aplicaciones. En este experimento lo obtendremos a partir de materia fecal de cerdo.

OBJETIVO:

Obtener gas natural, metano.

MATERIALES:

- 2 botellas plásticas
- hidróxido de sodio
- catéteres
- agujas
- tirilla de pH rango de 0 a 14
- cianoacrilato
- bicarbonato de sodio
- corchos plásticos
- alambre dulce
- tapa bocas
- guantes
- balanza electrónica
- botellas de vidrio
- embudo
- vaso de precipitación
- materia fecal de cerdo



PROCESOS:

Realicen orificios en las tapas de 2 botellas plásticas para poner en marcha el biorreactor, **comprueben** que las botellas no tengan orificios.

Llenen una de las botellas hasta un tercio de su capacidad con materia fecal de cerdo y completamos con agua hasta dejar una cámara de aire razonable.

Realicen soluciones de hidróxido de sodio al 1,5 % y 5 % p/v.

Para garantizar un pH óptimo utilizamos la solución de hidróxido de sodio al 5 %.

Realicen el montaje.

Sellen ambas botellas en el biorreactor.

Pongan en marcha el biorreactor.

Al no obtener los resultados deseados hacemos el mismo procedimiento con botellas de vidrio y tapones de plástico.

Observen que con la válvula sellada ya no presenta goteo.

A las 24 horas después del montaje del biorreactor, **abran** la válvula.

Hagan la medición del volumen de líquido desalojado que es el equivalente al volumen de gas metano producido.

CUESTIONES:

1. **Responde** en tu cuaderno:

—¿Cuáles son las limitaciones de este laboratorio?

—¿Qué mejoras propones?

2. **Enumera** en tu cuaderno tres aplicaciones del gas metano.

Prohibida su reproducción

6 Resumen

1. Fuentes de energía no renovables
2. El petróleo

Los combustibles fósiles como el petróleo son fuentes de energías no renovables ya que existen en cantidades limitadas en la naturaleza.

Entre los combustibles más importantes están:

- Carbón: En función del grado de pureza de carbono puede encontrarse como:

  Antracita (55-65 % C)
  Hulla (65-75 % C)
  Lignito (75-90 %C)
  Turba (>90 % C)

- Gas natural: Constituido entre el 75 y el 95 % de metano (CH_4)
- Petróleo: El 20 % de sus productos obtenidos es gasolina.

Los plásticos están constituidos por polímeros que es un conjunto de monómeros. Estos pueden ser:

Homopolímeros: Formados por un solo tipo de monómeros. Por ejemplo el polipropileno, polietileno y PVC.

Copolímeros: Constituidos por la unión de dos o más clases de monómeros diferentes.

Los polímeros sintéticos resultan de la combinación química de monómeros. Los polímeros de acuerdo a sus propiedades físicas y aplicaciones pueden ser:

1. Polímeros de condensación como el nailon, dacrón, resinas alquídicas y baquelita.
2. Polímeros de adición como el polietileno, poliestireno, cloruro de polivinilo (PVC) y polimetacrilato de metilo (plexiglás o lucita).

Los polímeros por sus propiedades y su utilización, pueden clasificarse como elastómeros, fibras y plásticos.

El uso desmesurado de los plásticos en la actualidad tiene un importante impacto ambiental.

La industria química elabora artificialmente moléculas orgánicas en el laboratorio mediante procesos químicos. Este fenómeno se denomina síntesis orgánica como es la síntesis de medicamentos y biocombustibles.

Prohibida su reproducción

ZONA

QUÍMICA Y SOCIEDAD

Los envases plásticos tienen alto impacto ambiental



http://goo.gl/zcaKQY

El impacto ambiental generado por el uso de plásticos convencionales derivados del petróleo es alto. Por tanto, una de las alternativas para disminuir los efectos negativos, son los bioplásticos, los cuales provienen de materiales derivados de fuentes renovables como el almidón de papa o extractos de algas. Los costos de los plásticos biodegradables son entre un 10 % y 30 % superiores al de los plásticos sintéticos; sin embargo, el beneficio ambiental es muy grande. Así, una botella de plástico convencional dura más de cien años en degradarse, mientras que los bioplásticos pueden hacerlo en cinco años sin destruir el medioambiente y disminuyen los problemas de salud.

http://goo.gl/TNaN8G

CIENCIA

Fabrican gasolina con una bacteria intestinal

Científicos coreanos han desarrollado una cepa de la bacteria intestinal *E. coli*, la cual transforma los ácidos grasos, provenientes de la biomasa, en alcanos de cadena corta que se pueden emplear como sustitutos de la gasolina. Años atrás, con la utilización de esta bacteria intestinal se logró la producción de alcanos de cadena larga formados por 13-17 átomos de carbono, que permitían la sustitución del diésel. Los combustibles dependen directamente de los combustibles fósiles; sin embargo, los problemas ambientales han provocado un gran interés sobre formas de desarrollo sostenibles para la obtención de combustibles y productos químicos.

http://goo.gl/EVGzHL



http://goo.gl/pXluUA

NOTICIA

Más cerca de usar el metano como materia prima

Investigadores de Francia y España establecen que el metano, el hidrocarburo más simple y el principal componente del gas natural, puede aprovecharse como fuente para la producción de compuestos orgánicos más complejos. Así, el metano podría emplearse como materia prima en la industria química de forma amigable con el ambiente, al ser uno de los combustibles menos nocivos para el planeta. Cuando el metano se quema genera menos dióxido de carbono por unidad de calor liberada, siendo una alternativa limpia a combustibles contaminantes como la gasolina y el gasóleo. Sin embargo, el metano tiene carácter gaseoso y baja solubilidad en los disolventes comunes, por tanto, investigadores han desarrollado una metodología para transformar el metano en moléculas orgánicas de mayor complejidad, empleando un catalizador de plata que permite activar los enlaces C—H del metano.



http://goo.gl/XKFafO

http://goo.gl/WttWNP

SI YO FUERA...

Ingeniero en petróleo desarrollaría un método de extracción del crudo que sea amigable con el medioambiente.



https://goo.gl/grjB9b

Prohibida su reproducción

Para finalizar

1. **Redacta** en tu cuaderno dos diferencias de energía renovable y no renovable.
2. **Realiza** un cuadro como en el ejemplo y **anota** cuatro fuentes de energía no renovables que existan actualmente con un ejemplo de uso de cada una.
3. **Responde** las siguientes preguntas en tu cuaderno:
    a. ¿Qué es el petróleo?
    b. ¿Cómo se forma el petróleo?
    c. ¿Cuáles son los dos tipos de perforación existentes?
    d. ¿De dónde viene el crudo que se procesa en la refinería?
    e. ¿De dónde proviene la gasolina?
    f. ¿Qué es el índice de octanos?
    g. ¿Qué es un polímero?
    h. ¿Cuál es la diferencia entre un polímero de adición y un polímero de condensación?
4. ¿Cómo se han clasificado los polímeros?
5. ¿Cuál es la diferencia entre el gas natural, petróleo y carbón?
6. **Escriba** tres características del grafito.
7. **Investiga** sobre el diamante y sus características.
8. En la actualidad que finalidad presenta la industria química orgánica.
9. ¿Qué son los biocombustibles?
10. ¿Cuál es la diferencia entre los plásticos termoestables de los termoplásticos?
11. El PVC se fabrica mediante polimerización por adición. ¿Cuál es el monómero que se utiliza?
12. ¿Cuál es el porcentaje de plásticos en la basura doméstica? Para responder explora en Internet y busca la composición de la basura doméstica.
13. **Escriba** tres propiedades del gas natural.
14. **Escriba** tres aplicaciones del carbón.
15. **Escriba** tres aplicaciones del petróleo.
16. ¿Qué son los polímeros sintéticos?
17. ¿Qué son los elastómeros?

Prohibida su reproducción

18. **Analice** a qué llamamos efecto invernadero.

19. **Realiza** un cuadro como en el ejemplo y **menciona** dos diferencias de energía renovable y no renovable.

20. **Realiza** un cuadro como en el ejemplo y menciona tres polímeros de adición de uso común agregando características y usos.

21. **Responde**:

    a. ¿Qué es el impacto ambiental? ¿Quién lo ocasiona?

    b. ¿Qué es plástico y de dónde se lo obtiene?

    c. **Explica** detalladamente lo que es el efecto invernadero.

    d. ¿Qué es la síntesis de medicamentos?

    e. ¿Qué son los biocombustibles?

    f. ¿Cuáles son las consecuencias positivas y negativas de los biocombustibles en el país?

22. **Realiza** un cuadro como en el ejemplo y **enumera** los tipos de plásticos existentes junto con sus aplicaciones.

23. **Elabora** un mapa conceptual sobre las principales características de los polímeros sintéticos.

24. ¿Cómo se clasifican los polímeros de acuerdo a la naturaleza de sus monómeros?

25. **Enumera** 3 aplicaciones del polietileno (PE).

26. **Escribe** 3 acciones que tomarías para reducir el impacto ambiental.

27. ¿En qué consiste la síntesis orgánica?

28. ¿Cuál es la diferencia entre síntesis orgánica aplicada y síntesis orgánica básica?

29. **Investiga** qué es la rentabilidad ecológica.

30. Escribe 3 aplicaciones de la síntesis orgánica en la vida diaria.

AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

- Trabajo personal

¿Cómo ha sido mi actitud frente al trabajo? | ¿He cumplido mis tareas? | ¿Qué aprendí en esta unidad temática?

- Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras? | ¿He respetado las opiniones de los demás?

- **Escribe** la opinión de tu familia.

- **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escríbelas**.

Prohibida su reproducción

Proyecto



https://goo.gl/oMHO3k

FABRICACIÓN DE UNA NUBE DE ALCOHOL

JUSTIFICACIÓN:

El alcohol es uno de los compuestos oxigenados más importantes de la química orgánica. Analizaremos sus propiedades a partir de la realización de una nube.

OBJETIVOS:

- Fabricar una nube de alcohol para comprender la importancia de la presión atmosférica en la formación de las nubes.

MATERIALES Y RECURSOS:

- botella de plástico grande
- un corcho
- alcohol etílico
- bomba de inflar pelotas
- aguja para inflar pelotas

PROCEDIMIENTO

1. **Hagan** un agujero en el centro del corcho.
2. **Coloquen** la aguja dentro del agujero.
3. **Viertan** aproximadamente 60 ml de alcohol etílico dentro de una botella de plástico vacía de 2 l.
4. **Inclinen** la botella de modo que el alcohol recubra completamente el interior de la botella.
5. **Agiten** la botella con alcohol para que se evapore un poco.
6. **Inserten** el corcho en la abertura de la botella plástica y **verifiquen** que no exista ninguna fuga. Es decir, este corcho debe funcionar como un sello hermético.
7. **Conecten** la bomba de inflar con la aguja.
8. **Sostengan** el corcho y con ayuda de la bomba para inflar pelotas llenamos de aire la botella.
9. Una vez que ya no haya como colocar más aire en la botella, **quiten** el corcho de la abertura de la botella.
10. **Observen** la formación de la nube de alcohol.
11. **Coloquen** nuevamente el corcho para volver a las condiciones iniciales.
12. **Ejerzan** presión nuevamente y **quiten** el corcho para formar otra nube de alcohol.
13. **Pueden** repetir el procedimiento múltiples veces hasta que el alcohol se haya evaporado por completo.

CUESTIONES

1. ¿Qué sucedió cuando colocamos alcohol en la botella y dejamos evaporar por un tiempo?
2. ¿Qué sucedió con la presión y la temperatura cuando introducimos aire en la botella?
3. ¿Cómo se comportan las moléculas de alcohol cuando se incrementa la presión?
4. ¿Qué sucede con las moléculas de alcohol cuando se quita el corcho?
5. ¿Cómo se comporta la temperatura al interior de la botella cuando se quita el tapón?
6. ¿Qué es la condensación? ¿Se evidencia este fenómeno en el experimento?
7. ¿Cuándo se origina la nube de alcohol?
8. ¿Cómo se forman las nubes en la atmósfera?
9. ¿Qué es la presión atmosférica y por qué es importante en la formación de nubes?
10. ¿Será posible crear una nube de agua? De ser posible, ¿cuál nube será más grande y por qué?

RECOMENDACIONES

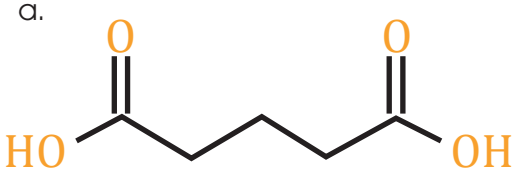
Deben usar gafas de seguridad, pues debido a la sobrepresurización de la botella puede ser que la botella se rompa o explote.

Prohibida su reproducción

Un alto en el camino

1. **Nombra** las siguientes estructuras:

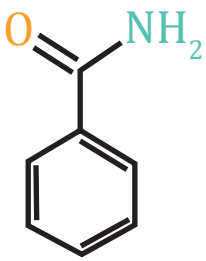
a.



b.



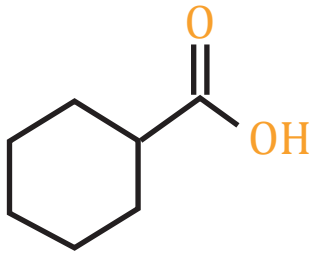
c.



d.



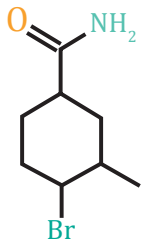
e.



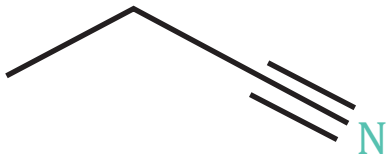
f.



g.



h.



2. **Nombra** una aplicación de los siguientes grupos funcionales.

Grupo funcional	Uso
Alcohol	
Aldehído	
Éter	
Cetona	
Ácido carboxílico	
Éster	
Amina	
Amida	
Nitrilo	

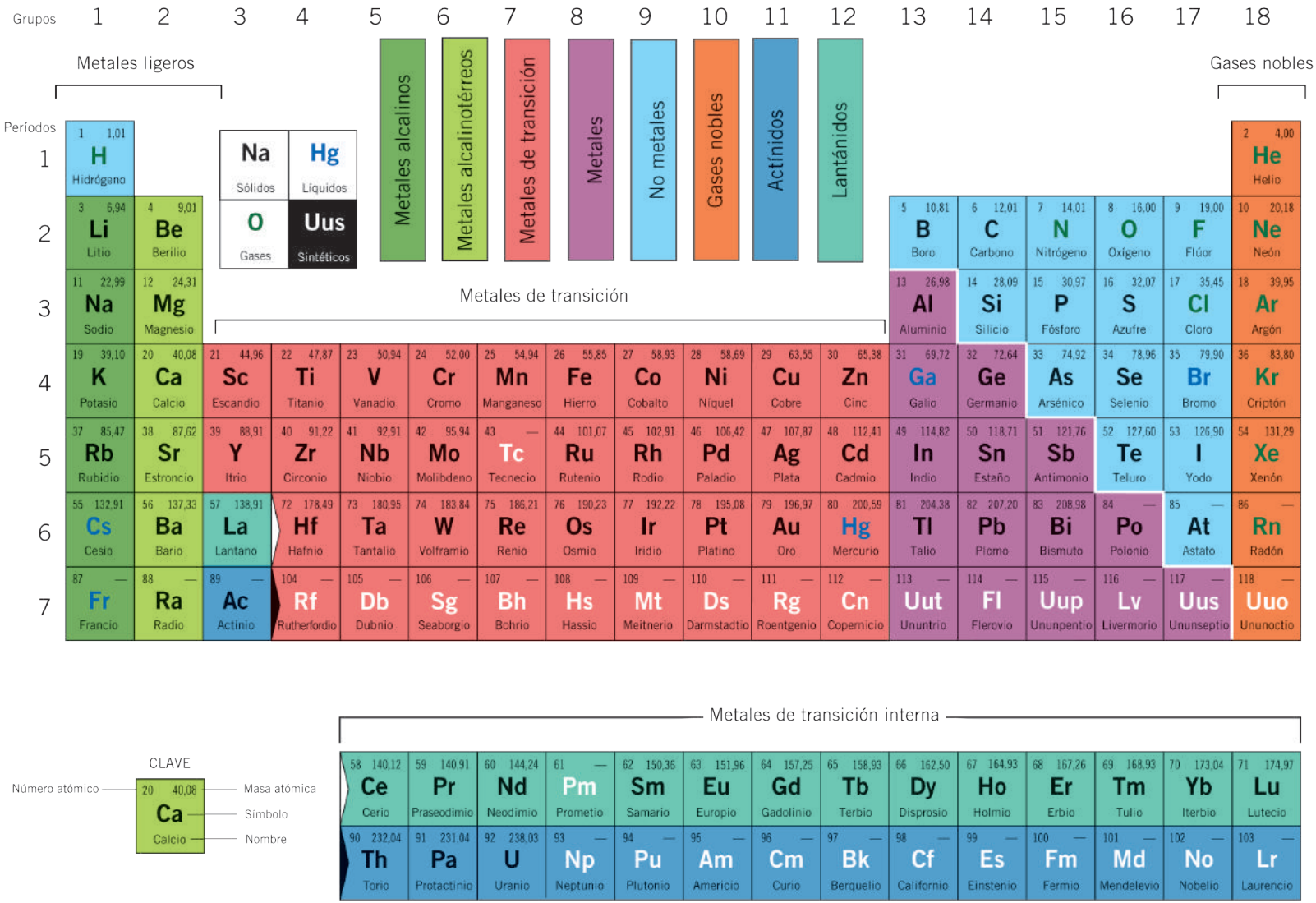
3. **Responde**: ¿Cuál es la diferencia entre plástico y polímero?

4. **Enumera** tres ventajas y desventajas del petróleo.

5. **Responde**: ¿Cuál es el riesgo del efecto invernadero?

Prohibida su reproducción

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS



Prohibida su reproducción

HIDRÓXIDO DE SODIO – HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y EL FABRICANTE	
1.1 Producto	**HIDRÓXIDO DE SODIO (99%)**
1.2 Nombre químico	Hidróxido de sodio anhidro
1.3 Fórmula desarrollada	NaOH
1.4 Sinónimos	Soda cáustica – Lejía de soda.
1.5 CAS RN	1310-73-2
1.6 Fórmula molecular	NaOH
1.7 Peso molecular	40,0
1.8 Uso	Síntesis orgánica. Reactivo de laboratorio.
2. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	
2.1 Inflamabilidad	No inflamable ni combustible.
2.2 Símbolo de peligro	 C (corrosivo)
2.3 Frases de riesgo	R35 (provoca quemaduras graves)
2.4 Frases de seguridad	S26-28 (al contacto con piel y ojos lávese inmediatamente con agua y acuda al médico) S37/39 (usar guantes y protección facial) S45 (en caso de accidente o malestar acuda directamente al médico)
3. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
3.1 Aspecto físico	Perlas corredizas, pellets o escamas
3.2 Color	Blanco
3.3 Olor	Inodoro
3.4 Presión de vapor	Despreciable a 25 ºC – 1 mm Hg (739 ºC)
3.5 Densidad (20 ºC)	2,13 g/mL
3.6 Punto de fusión	318 ºC
3.7 Punto de ebullición	1390 ºC
3.8 Solubilidad en agua (20 ºC)	Soluble, 1111 g/L (aprox. 54%)
3.9 Solubilidad en solventes orgánicos	Poco soluble en alcoholes.
3.10 Temperatura de descomposición	No disponible
3.11 pH (0,5%)	13-14

Prohibida su reproducción



Prohibida su reproducción











ACIDO SULFURICO

I.- DATOS DE SUSTANCIA QUIMICA

FAMILIA QUIMICA: Ácidos Minerales
NOMBRE QUIMICO: Acido sulfúrico
ESTADO FISICO: Liquido
CLASES DE RIESGO: Provoca **Irritación y Quemaduras en la Piel y Vías de Ingestión.**

NOMBRE COMUN: Acido Sulfúrico

DESCIPCION: El ácido sulfúrico 100% es una sustancia que se emplea para preparar la síntesis de otros ácidos, los cuales son utilizados en análisis químicos realizados a los fluidos de control.

II.- RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

Según la vía de ingreso al organismo, reacciones tóxicas por:

A) INGESTION.- Corrosivo, quemaduras severas de boca y garganta, perforación del estómago y esófago, dificultad para comer, náuseas, sed, vómito con sangre y diarrea. En casos severos colapso y la muerte. Durante la ingestión o el vómito se pueden bronco aspirar. Pequeñas cantidades de ácido que afecta los pulmones y ocasiona la muerte

B) INHALACION: Irritación, quemaduras, dificultad respiratoria, tos y sofocación. Altas concentraciones del vapor pueden producir ulceración de nariz y garganta, edema pulmonar, espasmos y hasta la muerte.

C) CONTACTO CON LOS OJOS: Es una sustancia corrosiva y puede provocar severa irritación (enrojecimiento, inflamación y dolor). Soluciones muy concentradas producen lesiones irreversibles, opacidad total de la córnea y perforación del globo ocular. Puede provocar ceguera.

D) CONTACTO CON LA PIEL: Puede provocar quemaduras severas, profundas y dolorosas. Si el contacto es prolongado y las lesiones son extensas puede provocar la muerte (shock circulatorio): los daños dependen de la concentración de la solución de ácido sulfúrico y la duración de la exposición.

III.- PROTECCIÓN ESPECIAL ESPECÍFICA PARA CASOS DE EMERGENCIA

CONTROLES DE INGENIERIA: Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Control exhaustivo de las condiciones de proceso.

RESPIRATORIO: Donde se genere neblina de ácido sulfúrico y no pueda ser controlada dentro de límites aceptables, utilice equipo de PROTECCIOM RESPIRATORIA adecuada.

OJOS: Utilizar GAFAS DE SEGURIDAD con protección lateral y protector facial completo si el contacto directo con la sustancia.

MANOS: Para los contactos prolongados o repetidos utilizar GUANTES tipo manopla, de neopreno o goma de nitrilo. Las cremas protectoras pueden ayudar a proteger las zonas de la piel expuestas, dichas cremas no deben aplicarse nunca una vez que la exposición se haya producido

PARA ALMACENAMIENTO: Almacenar en área **fresca, fría, bien ventilada**. Lejos de sustancias incompatibles. Mantener los envases cerrados herméticamente, los cuales estarán debidamente etiquetados, no permitir el contacto con el agua, no almacenar cerca de sustancias alcalinas.

		Cantidades Fundamentales			Cantidades Derivadas			
Sistemas		MASA	LONGITUD	TIEMPO	FUERZA	ENERGIA	VELOCIDAD ANGULAR	GRAVEDAD
Absolutos	**S**ISTEMA **I**NTERNACIONAL	Kilogramo **Kg**	Metro **m**	Segundo **s**	Newton **N** 10^5 Dinas	Joule **J**	Radianes/ Segundo **Rad/s**	9.81 m/s^2
	SISTEMA **ING**LÉS	Libra **Lb**	**Pie**	Segundo **s**	Pundal **Pdl**	**Pdl.Pie**	Radianes/ Segundo **Rad/s**	32.2 pie/s^2
Gravitacionales	**S**ISTEMA **T**ÉCNICO **P**RÁCTICO	**U**nidad **T**écnico **M**étrica	Metro **m**	Segundo **s**	Kilogramo-fuerza **Kgf**	Kilogramo-masa **Kgm**	Radianes/ Segundo **Rad/s**	9.81 m/s^2
	SISTEMA **T**ÉCNICO **ING**ÉS	**Slug**	**Pie**	Segundo **s**	Libra-fuerza **Lbf**	**Lbf.Pie**	Radianes/ Segundo **Rad/s**	32.2 pie/s^2
	CENTIMETRO **G**RAMO **S**EGUNDO	Gramo **Gr**	Centímetro **cm**	Segundo **s**	**Dina**	**Ergio**	Radianes/ Segundo **Rad/s**	980 cm/s^2

CONVERSIONES			
1 slug = 14.59 kg	1 pie = 12 pulg	1 Lb = 4.448 N	
	1 pie = 0.3048 m		
	1 milla = 5280 pie		
	1 pulg = 2.54 cm		

MULTIPLOS	**PREFIJO**	**SIMBOLO**
10^{12}	Tera	T
10^{9}	Giga	G
10^{6}	Mega	M
10^{3}	Kilo	K
SUBMULTIPLOS	**PREFIJO**	**SIMBOLO**
10^{-3}	Mili	m
10^{-6}	Micro	μ
10^{-9}	Nano	n
10^{-12}	pico	p

Prohibida su reproducción

Prohibida su reproducción

Multiples and Submultiples	Prefixes	Symbols
$1{,}000{,}000{,}000{,}000 = 10^{12}$	tera	T
$1{,}000{,}000{,}000 = 10^{9}$	giga	G
$1{,}000{,}000 = 10^{6}$	mega	M
$1000 = 10^{3}$	kilo	k
$100 = 10^{2}$	hecto	h
$10 = 10^{1}$	deka	d
Unit $1 = 10^{0}$		
$1 = 10^{-1}$	deci	d
$.01 = 10^{-2}$	centi	c
$.001 = 10^{-3}$	milli	m
$.000001 = 10^{-6}$	micro	μ
$.000000001 = 10^{-9}$	nano	n
$.000000000001 = 10^{-12}$	pico	p

Conversion de Masa					
gramo (g)	kilogramo (kg)	Libra (lb)	onza (oz)	grano	slug
1	10^{-3}	2.205×10^{-3}	3.527×10^{-2}	15.432	6.852×10^{-5}
10^{3}	**1**	2.205	35.27	15.432×10^{3}	6.852×10^{-2}
453.6	0.4536	**1**	16	7000	3.108×10^{-2}
28.35	2.835×10^{-2}	0.0625	**1**	437.5	1.943×10^{-3}
6.480×10^{-2}	6.480×10^{-5}	1.429×10^{-4}	2.286×10^{-3}	**1**	4.440×10^{-6}
1.459×10^{4}	14.59	32.17	514.78	2.252×10^{5}	**1**

Conversión de Longitud				
cm	m	in.	ft	yd
1	0.01	0.3937	0.03281	0.01094
100	**1**	39.37	3.281	1.0936
2.54	0.0254	**1**	0.08333	0.02778
30.48	0.3048	12	**1**	0.333
91.44	0.9144	36	3	**1**

Conversión de Longitud			
km	milla	milla náutica	ft
1	0.6214	0.5400	3280.84
1.6093	**1**	0.8690	5280
1.852	1.151	**1**	6076

Prohibida su reproducción



http://goo.gl/M3rnG4