

Introducción a la química orgánica: alcanos

11

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 11.1 Compuestos orgánicos
- 11.2 Alcanos
- 11.3 Alcanos con sustituyentes
- 11.4 Propiedades de los alcanos
- 11.5 Grupos funcionales

MasteringCHEMISTRY™

Visite www.masteringchemistry.com para acceder a materiales de autoaprendizaje y tareas asignadas por el instructor.

Cerca del Parque Nacional de las Montañas

Rocas comenzó un incendio forestal ocasionado por un relámpago. Debido a la falta de lluvia, había mucha madera y pastos secos que proporcionaron combustible para el incendio. Los bomberos de la localidad decidieron iniciar un contrafuego, que se enciende de manera deliberada en la trayectoria del incendio forestal a medida que consume la madera y los pastos secos y, por tanto, detiene o confina el fuego. Jack se pone el pantalón, el chaquetón y la protección facial resistentes al fuego. Luego inicia el contrafuego usando una antorcha de goteo que contiene una mezcla de diesel y gasolina.

La gasolina y el diesel consisten en moléculas orgánicas denominadas *alcanos*. Los alcanos, o hidrocarburos, son cadenas de átomos de carbono e hidrógeno, y se consideran la columna vertebral de la química orgánica. Los alcanos presentes en la gasolina consisten en una mezcla de cadenas que constan de 5-10 átomos de carbono cada una, en tanto que el diesel generalmente es una mezcla de cadenas que constan de 11-20 átomos de carbono cada una. Puesto que los alcanos experimentan reacciones de combustión, sirven como fuente de combustible para iniciar un contrafuego.

Profesión: Bombero

Los bomberos son los primeros en responder a los incendios, accidentes de tráfico y otras situaciones de emergencia. Se les pide tener un certificado de paramédico para que puedan



atender a personas con lesiones graves. Al combinar las habilidades de un bombero y un paramédico, mejoran las tasas de supervivencia de los heridos. Las demandas físicas de los bomberos son extremadamente altas, pues combaten, extinguen y previenen los incendios al tiempo que visten ropa pesada y equipo protector. También entrenan y participan en simulacros de incendios y dan mantenimiento al equipo contra incendios de modo que siempre esté listo y sea funcional. Los bomberos también deben tener conocimientos de protocolos contra incendios e incendios intencionales y sobre el manejo y eliminación de materiales peligrosos. Dado que los bomberos también proporcionan atención de urgencia a personas enfermas y lesionadas, deben estar al tanto de los procedimientos médicos de urgencia y de rescate, así como de los métodos apropiados para controlar la propagación de enfermedades infecciosas.

Lectura 1. Incendios forestales y alcanos

1. Según la lectura, la gasolina y el diésel son combustibles porque están formados principalmente por:

- a) Sales minerales
- b) Alcanos
- c) Ácidos
- d) Alcoholes

2. Completar

Los alcanos están formados únicamente por los elementos _____ y _____.

3. Relacionar columnas

Relaciona cada combustible con el número aproximado de carbonos que contiene.

Gasolina	11-20 carbonos
Diésel	5-10 carbonos

4. ¿Qué propiedad química de los alcanos permite que sean utilizados como combustibles?

- a) Son muy solubles en agua.
- b) Presentan reacciones de combustión.
- c) Son compuestos iónicos.
- d) Forman soluciones ácidas.

5. Verdadero o Falso

La falta de lluvia favorece los incendios forestales porque aumenta la cantidad de vegetación seca que puede arder.

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso

La *química orgánica* es la química de los compuestos que contienen carbono e hidrógeno. El elemento carbono tiene una función especial en la química porque se enlaza con otros átomos de carbono para producir una amplia variedad de moléculas. La diversidad de moléculas es tan grande que se encuentran compuestos orgánicos en muchos productos que se utilizan con frecuencia, como gasolina, medicamentos, champús, botellas plásticas y perfumes. Los alimentos que ingiere contienen diferentes compuestos orgánicos que suministran combustible para obtener energía y los átomos de carbono necesarios para construir y reparar las células del cuerpo.



Los alimentos de la dieta proporcionan energía y materiales para las células del cuerpo.

Aunque hay muchos compuestos orgánicos que son sintetizados de forma natural, los químicos han sintetizado todavía más. El algodón, la lana o la seda de la ropa contienen compuestos orgánicos que existen en la naturaleza, en tanto que materiales como el poliéster, nailon o plástico se sintetizaron mediante reacciones orgánicas en un laboratorio. En ocasiones es conveniente sintetizar una molécula en el laboratorio aun cuando dicha molécula también se encuentre en la naturaleza. Por ejemplo, la vitamina C sintetizada en el laboratorio tiene la misma estructura que la vitamina C de las naranjas o los limones. Conocer las estructuras y reacciones de las moléculas orgánicas le proporcionará un cimiento para comprender las moléculas más complejas de la bioquímica.

META DE APRENDIZAJE

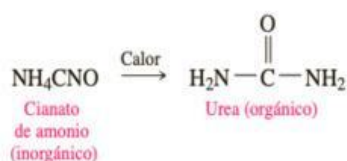
Identificar las propiedades características de los compuestos orgánicos e inorgánicos.



ACTIVIDAD DE AUTOAPRENDIZAJE
Introduction to Organic Molecules

11.1 Compuestos orgánicos

Al comienzo del siglo XIX, los científicos clasificaron los compuestos químicos como inorgánicos y orgánicos. Un *compuesto inorgánico* era una sustancia que estaba compuesta de minerales, y un *compuesto orgánico* era una sustancia que provenía de un organismo; de ahí el origen de la palabra “orgánico”. Los primeros científicos pensaban que se necesitaba algún tipo de “fuerza vital”, que podía encontrarse sólo en las células vivas, para sintetizar un compuesto orgánico. En 1828 se demostró que esta idea era incorrecta, cuando el químico alemán Friedrich Wöhler sintetizó urea, un producto del metabolismo de las proteínas, al calentar un compuesto inorgánico, cianato de amonio.



El aceite vegetal, un compuesto orgánico, no es soluble en agua.

La química orgánica es el estudio de los compuestos de carbono. Los **compuestos orgánicos** usualmente contienen carbono (C) e hidrógeno (H), y en ocasiones oxígeno (O), azufre (S), nitrógeno (N), fósforo (P) o un halógeno (F, Cl, Br y I). Las fórmulas de los compuestos orgánicos se escriben primero con carbono, seguido de hidrógeno y luego cualquier otro elemento.

Muchos compuestos orgánicos son moléculas no polares con atracciones débiles entre moléculas. Como resultado, en general tienen puntos de fusión y ebullición bajos, no son solubles en agua y son menos densos que el agua. Por ejemplo, el aceite vegetal, que es una mezcla de compuestos orgánicos, no se disuelve en agua, sino que flota sobre ella. Una reacción característica de los compuestos orgánicos es que arden vigorosamente en el aire.

Por lo contrario, muchos de los compuestos inorgánicos contienen elementos distintos a carbono e hidrógeno. Casi siempre son iónicos con puntos de fusión y ebullición altos. Los compuestos inorgánicos que tienen enlaces iónicos o covalentes polares generalmente

son solubles en agua y la mayoría no arde en el aire. La tabla 11.1 contrasta algunas de las propiedades de los compuestos orgánicos, como el propano (C_3H_8), y los compuestos inorgánicos, como el cloruro de sodio (NaCl) (véase la figura 11.1).

TABLA 11.1 Algunas propiedades características de los compuestos orgánicos e inorgánicos

Propiedad	Orgánico	Ejemplo: C_3H_8	Inorgánico	Ejemplo: NaCl
Elementos	C y H, en ocasiones O, S, N, P o Cl (F, Br, I)	C y H	Mayoría de metales y no metales	Na y Cl
Enlace	Principalmente covalente	Covalente (4 enlaces en cada C)	Muchos son iónicos, algunos covalentes	Iónico
Polaridad de enlaces	No polar, a menos que esté presente un átomo muy electronegativo	No polar	La mayoría es iónico o covalente polar; algunos son covalentes no polares	Iónico
Punto de fusión	Generalmente bajo	$-188\text{ }^\circ\text{C}$	Generalmente alto	$801\text{ }^\circ\text{C}$
Punto de ebullición	Generalmente bajo	$-42\text{ }^\circ\text{C}$	Generalmente alto	$1413\text{ }^\circ\text{C}$
Inflamabilidad	Alto	Arde en aire	Bajo	No arde
Solubilidad en agua	No soluble, a menos que esté presente un grupo polar	No	La mayoría es soluble, a menos que sea no polar	Sí

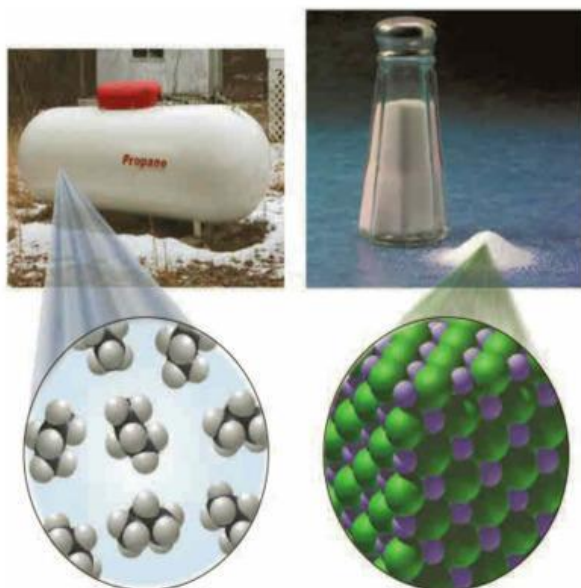


FIGURA 11.1 El propano, C_3H_8 , es un compuesto orgánico, en tanto que el cloruro de sodio, NaCl , es un compuesto inorgánico.

P ¿Por qué el propano se usa como combustible?

COMPROBACIÓN DE CONCEPTOS 11.1 Propiedades de los compuestos orgánicos

Indique si las siguientes propiedades son más características de los compuestos orgánicos o de los inorgánicos:

- no es soluble en agua
- tiene un alto punto de fusión
- arde en el aire

RESPUESTA

- Muchos compuestos orgánicos no son solubles en agua.
- Es más probable que los compuestos inorgánicos tengan puntos de fusión altos.
- Es más probable que los compuestos orgánicos ardan en el aire.

Lectura 2. Química orgánica y compuestos orgánicos

6. ¿Por qué el carbono puede formar una gran variedad de compuestos orgánicos?

- a) Porque solo forma enlaces iónicos.
- b) Porque puede unirse con otros átomos de carbono formando cadenas.
- c) Porque siempre pierde electrones.
- d) Porque únicamente forma moléculas pequeñas.

7. La síntesis de urea realizada por Friedrich Wöhler demostró que:

- a) Los compuestos orgánicos solo pueden producirse en los seres vivos.
- b) Los compuestos orgánicos pueden obtenerse a partir de sustancias inorgánicas.
- c) La fuerza vital era indispensable para producir compuestos orgánicos.
- d) Todos los compuestos orgánicos son naturales.

8. Relacionar

Relaciona cada compuesto con el tipo de enlace predominante.

Propano	Iónico
Cloruro de sodio	Covalente

9. Según la lectura, ¿por qué el aceite vegetal no se mezcla con el agua?

- a) Porque contiene sales.
- b) Porque es un compuesto inorgánico.
- c) Porque muchas moléculas orgánicas son poco polares o no polares.
- d) Porque el agua destruye sus moléculas.

10. Una sustancia presenta bajo punto de ebullición, baja solubilidad en agua y alta inflamabilidad. Es más probable que sea:

- a) Un compuesto inorgánico.
- b) Un compuesto orgánico.
- c) Una sal.
- d) Un metal.