

## 4 Productos químicos de origen natural y artificial

Hay muchas clases de reacciones químicas; pueden ser de descomposición, de intercambio, de sustitución de parte de una molécula, y otras muchas. Entre ellas destacamos las reacciones de síntesis.

Una reacción de síntesis es aquella que va encaminada a la obtención, o fabricación, de una sustancia.

En los organismos vivos ocurren de modo natural una infinidad de reacciones de síntesis de las sustancias que necesitan; por ejemplo, la obtención de proteínas en los ribosomas.

De forma artificial se llevan a cabo muchas reacciones de síntesis, para la obtención de sustancias y productos que no se pueden extraer de la naturaleza; a ello se dedica la industria química.

### 4.1 Industria química

La industria química tiene como objetivo principal la obtención de sustancias que son necesarias para la sociedad. Las sustancias que se obtienen son muy variadas y con aplicaciones muy diversas. Las más destacadas son:

■ **Farmacéutica.** Según sea la acción del medicamento, podemos clasificarlos en categorías (antipiréticos, antiinflamatorios, analgésicos, antibióticos, etcétera). La industria farmacéutica hace una gran inversión en la investigación para formular y elaborar procesos de síntesis de nuevos medicamentos.

■ **Petroquímica.** Además de su uso como fuente de combustibles (gasolinas y gasóleos, principalmente), el petróleo es materia prima para la fabricación de otros muchos productos. Destacan los polímeros sintéticos, conocidos como plásticos, algunas fibras sintéticas, como el nailon o el poliéster, la glicerina y algunos disolventes.

■ **Otros productos.** Además de los dos grupos anteriores, existen una infinidad de productos que se obtienen en la industria química: fertilizantes, ácidos, aditivos para la construcción y aditivos alimentarios, entre otros.

#### Industria química

Farmacéutica	Petroquímica	Otras industrias
		
Actualmente, el desarrollo farmacéutico de un país es uno de sus indicadores económicos más importantes.	La industria petroquímica es básica en la obtención de muchos de los productos que utilizamos a diario.	La industria química participa en la fabricación de casi todos los productos que nos rodean.

80

### 4.2 Productos naturales y artificiales

En ocasiones escuchamos la afirmación de que algo, por el hecho de ser natural, es mejor, es menos perjudicial para la salud. Por ello, la mayoría de los aditivos alimentarios tienen mala reputación, aunque algunos sean productos que están presentes en la naturaleza, y algunos medicamentos, que se anuncian como remedio natural, tienen mejor acogida que los medicamentos tradicionales.

No siempre el origen natural o artificial, también llamado sintético, de un producto está vinculado con su beneficio para la sociedad y para el medioambiente. Veamos algunos ejemplos.

#### Productos de origen natural y sintético

Bolsas reciclables

Sabores artificiales








Las bolsas de plástico suponen un problema para el medioambiente. Actualmente, existen bolsas hechas a partir de fécula de patata que se pueden descomponer. Su origen es natural, pero su procesamiento es industrial.



El sabor de la vainilla se debe a una sustancia llamada vainillina, presente en las vainas de vainilla. Su proceso de extracción es caro, por lo que se sintetiza a partir de lignina, que es una sustancia presente en la madera.

#### Comprende, piensa, investiga...





-  Copia la composición de algunas prendas de ropa que tengas en casa y clasifica las fibras de las que están hechas en naturales o sintéticas. ¿De qué tipo de fibras hay una mayor cantidad? ¿A qué crees que puede deberse esto?
-  Busca información sobre la formica y responde a estas preguntas:
  - ¿Se trata de un producto natural o sintético?
  - ¿Cuáles son sus principales aplicaciones?
-  Busca información sobre los tipos de bolsas que existen en el mercado y sobre el significado de: biodegradable, compostable, reutilizable y reciclable. A partir de la información anterior, indica qué uso se debe dar a cada tipo de bolsa para minimizar la contaminación que estos productos provocan.
-  Busca la fórmula de la vainillina. ¿Habrá diferencia en esta sustancia si proviene de la vaina de la vainilla o si tiene un origen sintético a partir de lignina? Explica tu respuesta.
-  El ácido salicílico se extrae de la corteza del sauce blanco, y sus efectos medicinales se conocen desde la Antigüedad. Esta sustancia se modificó de forma artificial. Busca información y responde:
  - ¿Qué medicamento tiene como principio activo un derivado del ácido salicílico?
  - La modificación de esta sustancia, ¿aportó beneficio? Explica tu respuesta.
  - ¿Es relevante la localización geográfica del sauce blanco en el desarrollo artificial del ácido salicílico? Justifica tu respuesta.

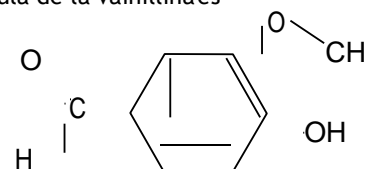
81

## Sugerencias metodológicas


## Soluciones

### Comprende, piensa, investiga...

-  Lo habitual es que la mayoría de las prendas textiles de una casa estén hechas a partir de algodón, acrílicos, lino, nailon, poliéster, etc. La predominancia de fibras de origen natural (algodón, lino o lana) sobre las de origen artificial (poliéster, nailon, etc.) dependerá del gusto de cada familia; por ello, consideramos la segunda parte de esta actividad como una pregunta abierta.
-  Se puede encontrar información sobre la formica en: <http://www.mundodearquitectura.com/la-formica-laminado-decorativo-por-excelencia.html>, y en [https://es.wikipedia.org/wiki/Formica\\_\(pl%C3%A1stico\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Formica_(pl%C3%A1stico)). a) Se trata de un producto sintético. b) En la actualidad se utiliza como material decorativo.
-  Sobre las bolsas biodegradables, compostables y reciclables podemos encontrar información en: <http://www.rciclo.es/content/15-bolsas-biodegradables-reciclables-compostables-cual-es-la-buena>; a esta página se accede rápidamente si se utilizan estas palabras clave: bolsa, biodegradable, compostable y reciclable.
-  La fórmula de la vainillina es



No hay diferencias entre el compuesto natural y el artificial.

-  Podemos encontrar información sobre el ácido salicílico en: <http://www.mapfre.es/salud/es/cinformativo/sauce-blanco-dolor-fiebre.shtml>. a) El medicamento es la aspirina. b) La modificación del principio activo redujo los efectos secundarios de molestias gastrointestinales. c) Se puede encontrar información sobre el desarrollo del ácido salicílico como fármaco en: <http://www.abc.es/sociedad/20130606/abci-aspirina-historia-investigacion-bayer-201306051131.html>.

## 5 La química mejora nuestra calidad de vida

La industria química se ocupa de la extracción, procesamiento y transformación de materias primas, tanto naturales como artificiales, para obtener otras sustancias que contribuyan a la mejora de la calidad de vida de las personas.

La industria química persigue la obtención de productos de buena calidad, bajo coste y respetuosos con el medio ambiente (tanto el producto final como el proceso llevado a cabo para su obtención). Para intentar alcanzar el último de estos objetivos, han surgido los conceptos de química ambiental y química sostenible:

La química ambiental se ocupa, principalmente, de identificar la naturaleza y la cantidad de sustancias contaminantes que puede haber en el medio ambiente. Para ello, estudia cuáles son las fuentes que las emiten, a partir de qué reacciones químicas se han producido, y cómo han llegado hasta el lugar en el que se han detectado.

La química sostenible se ocupa del diseño de procesos y productos respetuosos con el medio ambiente, de tal modo que se reduzca la generación de sustancias contaminantes. Gracias a la química sostenible se han ido sustituyendo progresivamente aquellas industrias que emiten sustancias contaminantes sin control por otras que intentan evitar la formación de residuos (figuras inferiores), o bien, si se generan, realizar un adecuado tratamiento para transformarlos en sustancias no perjudiciales y adecuadas para otros usos. Los productos formados deben ser económicamente viables y ambientalmente sostenibles.

Los productos generados por la industria química resultan de uso habitual en nuestra vida cotidiana, y nos ayudan a que nuestra calidad de vida mejore notablemente; algunos ejemplos de ello se muestran en la tabla de la página siguiente.

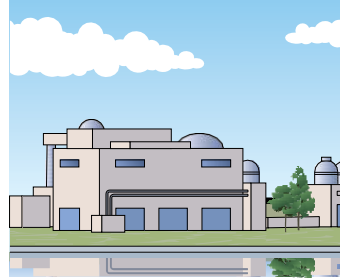
### Comprende, investiga...

- Analiza las imágenes inferiores; ¿crees que aún existen fábricas como la de la izquierda?
- Busca entre los medicamentos de tu casa y encuentra algún ejemplo de componentes que puedan obtenerse de modo natural y sintético.
- Es lo mismo un jabón y un detergente; compara las etiquetas de ambos productos y señala los elementos comunes.
- Busca información acerca de cuántos tipos de combustibles se obtienen del petróleo, además de los mencionados en el pie de la última fotografía de la página de la derecha; puedes encontrar información en: <http://www.aprendenergia.fundacion-repsol.com/?q=combustibles-derivados-del-petroleo-secundaria>.

### Diseños industriales tradicional y sostenible



El diseño tradicional estaba basado en optimizar en términos económicos, sin preocuparse de la contaminación.



La química ambiental persigue la eliminación de emisiones contaminantes; se trata del enfoque sostenible.

82

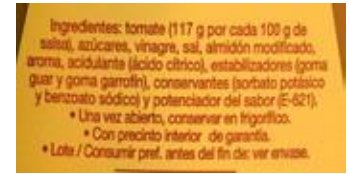
### Productos químicos que mejoran nuestra calidad de vida

#### Fertilizantes



Los fertilizantes proporcionan los nutrientes que necesitan las plantas para incrementar el nivel de producción agrícola. Están compuestos, sobre todo, por fósforo, P, nitrógeno, N y ren más tiempo. Además, se utilizan para colorearlos, darles potasio, K. Se obtienen a partir de minas naturales de estos un sabor diferente e incluso sustituir ingredientes naturales, elementos o por procesos de síntesis química.

#### Aditivos



Los conservantes alimentarios detienen el deterioro de los alimentos causado por microorganismos y permiten que duren más tiempo. Están compuestos, sobre todo, por fósforo, P, nitrógeno, N y ren más tiempo. Además, se utilizan para colorearlos, darles potasio, K. Se obtienen a partir de minas naturales de estos un sabor diferente e incluso sustituir ingredientes naturales, elementos o por procesos de síntesis química.

#### Plásticos



Los plásticos son compuestos sintéticos o naturales, formados principalmente por carbono, que se denominan así por nuestro estado fisiológico o de salud. La mayoría de ellos tienen origen natural, pero obtenidos sintéticamente son más baratos, como el caucho o la celulosa, y sintéticos, como el plástico, y también por medio de una reacción química.

#### Medicina



Los medicamentos previenen, alivian, mejoran o modifican nuestro estado fisiológico o de salud. La mayoría de ellos tienen origen natural, pero obtenidos sintéticamente son más baratos, como el caucho o la celulosa, y sintéticos, como el plástico, y también por medio de una reacción química.

#### Detergentes



Los detergentes y los jabones disuelven la suciedad o las impurezas, normalmente grasas, de un objeto sin corroerlo ni del petróleo en varias etapas. Los tipos de gasolina se clasifican por su índice de octano, que guarda relación con la temperatura que pueden soportar antes de detonar.

#### Gasolina



La gasolina y el diésel se obtienen a partir de la destilación de los productos derivados del petróleo. Los tipos de gasolina se clasifican por su índice de octano, que guarda relación con la temperatura que pueden soportar antes de detonar.

83

## Sugerencias metodológicas

## Soluciones

### Comprende, piensa, investiga...

- En función de la legislación y del cumplimiento de esta, seguro que se pueden encontrar fábricas como la de la izquierda en países con legislación más laxa en temas ambientales, o en lugares donde no se vigile adecuadamente el cumplimiento de tal legislación.
- Respuesta abierta.
- Podemos encontrar información sobre la diferencia entre un jabón y un detergente en: <http://biomodel.uah.es/model2/lip/jabon-det.htm>.
- Propano, butano, queroseno y fuelóleo.

### Anotaciones

## Soluciones

Se incluyen aquí las soluciones de las actividades propuestas en las páginas finales de la unidad.

### Los cambios en los sistemas materiales

- Tres ejemplos cotidianos de reacciones químicas son el cocinado de los alimentos, la oxidación de una pieza de hierro y la reacción de combustión del metano. Tres cambios físicos cotidianos son la disolución de la sal en agua, la fusión del hielo y la ebullición del agua. De los citados, uno de los cambios físicos es un proceso de mezcla, y los otros dos son cambios de estado.
- No existe reacción química; se trata de la separación de los componentes de una mezcla.
- a) Químico. b) Físico. c) Físico. d) Químico. e) Físico. f) Físico.

### Reacciones químicas

- a) Falsa; en la naturaleza ocurren multitud de reacciones químicas.  
b) Falsa; podemos tener reacciones químicas en las que, por ejemplo, a partir de un reactivo se obtengan varios productos.  
c) Verdadera; este símbolo se utiliza en las ecuaciones químicas.  
d) Verdadera; ya que una reacción química es una reordenación de átomos.  
e) Falsa; se trata solo de una reordenación de átomos.
- a) Reactivos: nitrógeno y oxígeno; producto: óxido de nitrógeno.  
b) Reactivos: carbono e hidrógeno; producto: metano.

### Características de las reacciones químicas

- a) Falsa; la masa se conserva en un cambio químico.  
b) Verdadero.  
c) Falsa; no se generan átomos, solo se reordenan.

- Existen reacciones de síntesis naturales; cualquier reacción que tenga como objetivo la obtención de un producto es una síntesis. Esto ocurre en el mundo natural de forma continua.
- Respuesta abierta.
- Los doce principios de la química verde pueden encontrarse en <http://www.ugr.es/~quiorred/qverde/principios.htm> y son: 1. Prevención; 2. Economía atómica; 3. Uso de metodologías que generen productos con toxicidad reducida; 4. Generar productos eficaces pero no tóxicos; 5. Reducir el uso de sustancias auxiliares; 6. Disminuir el consumo energético; 7. Utilización de materias primas renovables; 8. Evitar la derivatización innecesaria; 9. Potenciación de la catálisis; 10. Generar productos biodegradables; 11. Desarrollar metodologías analíticas para la monitorización en tiempo real; 12. Minimizar el potencial de accidentes químicos.

### Reacciones químicas y medioambientales

- La afirmación es falsa. Para que fuera cierta habría que sustituir «un agujero en la capa de ozono» por «un incremento del efecto invernadero».
- Se parecen en que son fenómenos que afectan a la composición de la atmósfera y en que tienen efectos a escala planetaria. Las diferencias son muchas. Por una parte, los agentes que causan ambos problemas

- La suma de la masa de los productos de la reacción será igual a la suma de las masas de los reactivos; en este caso:  $306 \text{ g} + 72 \text{ g} = 378 \text{ g}$ .
- a) Verdadera. Lo que se expone en la afirmación es el cumplimiento de la ley de conservación de la masa.  
b) Falsa; será mayor, puesto que a la masa de hierro habrá que sumar la masa de oxígeno que se ha combinado.  
c) Falsa, por igual motivo que la justificación de la afirmación anterior.
- a) Para comprobar la ley de conservación de la masa sumamos la masa de los reactivos,  $8 \text{ g} + 64 \text{ g}$ , y obtenemos  $72 \text{ g}$ , que es la masa de los productos, en este caso, el agua.  
b) Aplicamos la proporción entre la masa de oxígeno y la de agua:

$$\frac{m_{\text{agua}}}{m_{\text{hidrógeno}}} = \frac{72 \text{ g}}{8 \text{ g}} \rightarrow m_{\text{agua}} = \frac{72}{8} \cdot m_{\text{hidrógeno}} = \frac{72}{8} \cdot 20 = 180 \text{ g de agua}$$

- La putrefacción de la pieza de fruta se acelera si la temperatura aumenta, lo que ocurre en verano.
- La ingesta de una bebida caliente, que no contenga sustancias complejas, hace que la temperatura del organismo aumente sin que se requiera de la digestión de sustancias complejas, lo que facilita el proceso global de digestión del resto de las sustancias.

### Productos químicos y química en nuestra vida

- a) Natural. b) Artificial. c) Natural. d) Artificial. e) Natural. f) Natural. g) Artificial. h) Artificial. i) Natural; no se produce por síntesis artificial, sino que procede de la destilación de la resina de los pinos. j) Natural. k) Natural.
- Se denominan sintéticos porque se obtienen como productos de reacciones de síntesis artificiales.
- Son fibras que se utilizan para elaborar textiles que se obtienen mediante síntesis artificial a partir de materias primas diversas.

ambientales son diferentes (gases de efecto invernadero y CFC) y el problema en sí es distinto (aumento de la temperatura del planeta y penetración de radiación ultravioleta).

- Algunas de las sustancias que causan la destrucción de la capa de ozono son los CFC, el tetracloruro de carbono, el cloroformo de metilo, los halones y el bromuro de metilo.
- Se trata de gases inflamables como el propano. Al liberar el contenido de un recipiente a presión se debe estar lejos de una fuente de ignición, como es una llama o una chispa.
- Se puede encontrar información completa al respecto en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/la-energiayclima/09155.pdf>.

### Química cotidiana. Reacciones en la cocina



Con esta lectura tratamos de acercar al alumnado al mundo de la química desde su propia cotidianeidad. Los procesos de cocinado están presentes en la historia de la humanidad desde sus albores. No obstante, es en los últimos años cuando se ha procedido a investigar acerca de cómo ocurren y cómo podemos modificarlos. A este respecto se puede consultar la obra *Los secretos de los pucheros* de H. This, Acirbia Editorial, 1996.

La reacción de precipitación de la actividad es la formación del alginato de calcio.