INSTRUCCIONES

CON OBJETO DE QUE NINGUNO DE VOSOTROS SE QUEDE ATRÁS, HE ELABORADO ESTE DOCUMENTO EN EL QUE SE INCLUYE EL TEMA 3, LLAMADO CAMBIOS QUÍMICOS EN LAS REACCIONES QUÍMICAS. CUANDO RETORNEMOS A LAS CLASES SEGUIREMOS LA CLASE POR DONDE DEJEMOS LAS TAREAS EN ESE PERIODO

DE MANERA OPCIONAL OS ADJUNTO LOS SIGUIENTES ENLACES CON MATERIAL DIDÁCTICO DE CARA A AYUDAROS A REALIZAR LAS FICHAS:

- ✓ http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/VisualizadorCS/VisualizarDatosNavSecuenciaNodo.do?identificador=es-an_2017020812_9122829&idSeleccionado=ITEM-eXes_1617_v01555f22f7229c8c500c3
- ✓ http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/Visualizar/Visualizar.do?identificador=es-an_2019040512_9085844&secuencia=true
- ✓ http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/Visualizar/Visualizar.do?identificador=es-an_2017022312_9113709&secuencia=true
- ✓ http://www.juntadeandalucia.es/educacion/permanente/materiales/index.php?etapa=2&materia=6&unidad=4#space
- ✓ http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1571379876625
- ✓ http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1571379875468

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

1 Los cambios químicos en los sistemas materiales

Un **cambio químico** tiene como resultado la aparición de **sustancias nuevas** que no estaban presentes antes de que ocurriera el cambio.

Comenzaremos diferenciando los cambios químicos de otros cambios que ocurren en los sistemas materiales; por ejemplo:

- Un **cambio de estado** no es un cambio químico. En un cambio de estado, la sustancia, antes y después del proceso, es la misma. Por ejemplo, en la fusión del agua, las moléculas de agua adquieren mayor movilidad que en el estado sólido, pero siguen siendo moléculas de agua.
- Los procesos de **disolución** de una sustancia en otra no son un cambio químico; se trata solo de la mezcla homogénea de esas dos sustancias, sin que tenga lugar la aparición de sustancias nuevas.

1.1 ¿Cómo sabemos que se está produciendo un cambio químico?

Para identificar si como resultado de un cambio aparecen sustancias nuevas, necesitaremos analizar la composición del sistema material después del cambio; como esto no siempre es posible, podemos guiarnos por otras evidencias físicas (imágenes de la página de la derecha):

- **Desprendimiento de un gas.** Los gases no pueden observarse a simple vista; para identificarlos, nos fijamos en la aparición de un burbujeo.
- **Cambio de color.** Las nuevas sustancias que aparecen como resultado de la reacción química pueden tener un color diferente.
- **Intercambio de energía térmica.** En todos los cambios químicos se intercambia energía. Si se trata de energía térmica, variará la temperatura del entorno.
- **Liberación de energía en forma de luz.** Algunas reacciones químicas desprenden luz. Un caso muy conocido son las reacciones de combustión, en las que se puede observar una llama. También en la naturaleza se producen reacciones que, sin ser de combustión, desprenden luz.

Disoluciones y cambios de estado no son procesos químicos

Disolución

Una disolución no es un cambio químico; se trata de las mismas sustancias, mezcladas a escala molecular.

Cambio de estado

En un cambio de estado la sustancia es la misma antes y después del cambio; no se trata de un cambio químico.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

Posibles evidencias de un cambio químico

Desprendimiento de un gas

Observa la aparición de un intenso burbujeo en la superficie como resultado del cambio químico al poner en contacto vinagre y bicarbonato sódico.

Cambio de color

La oxidación de una pieza de hierro es un proceso químico; observamos un cambio de color en el material, debido a la formación del óxido de hierro, que es de color naranja.

Intercambio de energía térmica

Las compresas de frío instantáneo son un ejemplo de reacción química que provoca la disminución de la temperatura del entorno.

Luz

Las luciérnagas pueden emitir luz porque en ellas tiene lugar una reacción química en la que interviene una sustancia denominada luciferina.

Comprende, piensa, investiga...

1 Indica si en los siguientes fenómenos cotidianos se produce un cambio químico, y justifica tu respuesta en función de si aparecen sustancias nuevas o no:

a) Formación de nubes.

b) Disolución de azúcar en agua.

c) Formación de herrumbre en una pieza de hierro.

d) Caramelización de azúcar al cocinarla.

2 Las estatuas de bronce que adornan algunas plazas tienen cierto color verdoso, que no corresponde al bronce. Busca información acerca del cambio químico que sufren.

3 La digestión de los alimentos tiene como principal objetivo transformar estos en nutrientes. Este cambio, ¿es físico o químico? ¿Conoces algún otro cambio de este tipo que ocurra en nuestro organismo? Explícalo.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

2 Reacciones químicas

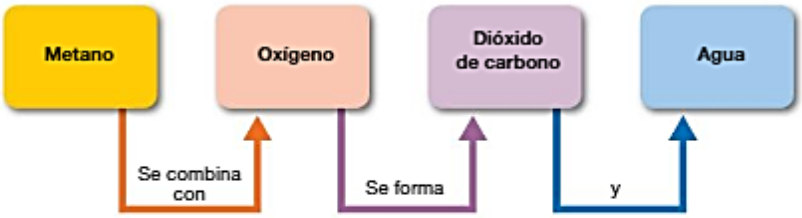
Si tuviéramos que hacer una relación de todos los cambios químicos que nos rodean, la lista sería casi inabordable. En nuestro entorno y en el interior de nuestro organismo, ocurren cambios químicos de forma continua.

Todos estos cambios, aunque impliquen la generación y desaparición de muchas sustancias, se pueden describir como un conjunto, más o menos complejo, de reacciones químicas.

Una **reacción química** tiene lugar cuando las sustancias de partida, llamadas **reactivos, se transforman en** otras sustancias nuevas, llamadas **productos.**

Veamos un ejemplo. El gas natural es el combustible que utilizan muchos sistemas de calefacción. Su componente principal es el metano, CH_4, y al combinarse con el oxígeno del aire, en presencia de una chispa, se libera gran cantidad de energía mediante calor, y se forman dos sustancias nuevas: dióxido de carbono y agua.

Podemos esquematizar este cambio como sigue:



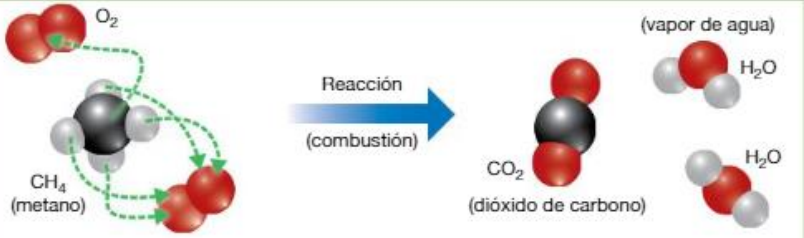
En este esquema, el metano y el oxígeno son los reactivos, mientras que el dióxido de carbono y el agua son los productos.

2.1 ¿Por qué se forman nuevas sustancias?

En una reacción química, la aparición de nuevas sustancias es consecuencia de una **reordenación de los átomos** que forman los reactivos, para formar los productos.

Los átomos que forman las moléculas o los cristales de los reactivos se ordenan de una forma diferente, y dan lugar a las moléculas o los cristales de los productos (figura inferior).

Reordenación de átomos en la combustión del metano



Las flechas discontinuas muestran la reordenación de los átomos. Observa que cada molécula de CH_4 reacciona con dos moléculas de oxígeno.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

2.2 Ecuaciones químicas

La figura de la página anterior muestra un ejemplo de reacción química. Para expresarla en lenguaje químico, necesitamos conocer qué elementos químicos forman cada sustancia que interviene y en qué proporción están presentes; es decir, hay que conocer las fórmulas químicas de los reactivos y de los productos.

Fórmulas químicas de algunas sustancias cotidianas			
Agua	H_2O	Metano	CH_4
Dióxido de carbono	CO_2	Amoniaco	NH_3
Oxígeno	O_2	Cloruro de sodio	NaCl
Hidrógeno	H_2	Ácido clorhídrico	HCl
Monóxido de nitrógeno	NO	Nitrógeno	N_2

La información acerca de una reacción química se escribe en forma de **ecuación química.**

En una ecuación química se escriben las fórmulas químicas de los reactivos, a la izquierda, y de los productos, a la derecha, separados por una flecha, que marca el sentido de la reacción. Si hay más de un reactivo o producto, se escribe el signo «+» entre ellos.

A cada fórmula química le precede un número denominado **coeficiente estequiométrico,** que indica el número de moléculas de cada sustancia que intervienen en la reacción.

Ecuación química de la combustión del metano

La ecuación química que corresponde a la reacción química del metano con el oxígeno es:

$$CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$$

Observa, en la ecuación o en la imagen de la página anterior que, por cada molécula de metano, CH_4, se requieren dos de oxígeno, O_2, y, como resultado del cambio químico, se obtiene una molécula de dióxido de carbono, CO_2, y dos de agua, H_2O. De esta forma, el número de átomos de cada elemento químico presente en la reacción es el mismo en los reactivos y en los productos; así, en la ecuación química anterior aparecen, a cada lado, cuatro átomos de oxígeno, O, uno de carbono, C, y cuatro de hidrógeno, H.

Comprende, piensa, investiga...

4 Utilizando las fórmulas de la tabla de esta página, representa esquemáticamente, como en la página anterior, estas reacciones químicas:

a) Tres moléculas de hidrógeno se combinan con una de nitrógeno y se forman dos de amoniaco.

b) Dos moléculas de hidrógeno se combinan con una de oxígeno y se forman dos moléculas de agua.

c) Dos átomos de sodio se combinan con dos moléculas de ácido clorhídrico y se forman dos moléculas de NaCl y una molécula de hidrógeno.

5 Indica cuáles son los reactivos y cuáles los productos en las siguientes reacciones químicas:

a) El hierro se combina con el oxígeno de la atmósfera y se obtiene óxido de hierro.

b) La caliza se descompone por acción de calor en óxido de calcio y dióxido de carbono.

6 Expresa en lenguaje verbal lo que representa esta ecuación química:

$$4\ NH_3 + 5\ O_2 \rightarrow 4\ NO + 6\ H_2O$$

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

3 Características de las reacciones químicas

Hay algunas características importantes de las reacciones químicas. En este curso nos centraremos en dos leyes relacionadas con la masa de reactivos y productos, y en el concepto de velocidad de una reacción química.

3.1 Ley de conservación de masa

Si mezclamos arena y sal, la masa de la mezcla es igual a la suma de las masas de sus componentes; es decir, la masa se conserva. ¿Qué ocurrirá si, en vez de una mezcla, al juntar dos sustancias se produce un cambio químico en el que se generan nuevas sustancias? ¿Se conservará la masa?

A esta pregunta dio respuesta A. Lavoisier en 1789, químico francés que enunció la **ley de conservación de la masa.**

En **una reacción química la materia no se crea ni se destruye,** sino que solo se transforma. Por tanto, la suma de las masas de los reactivos es igual a la suma de las masas de los productos de la reacción.

Sabiendo que una reacción química es una reordenación de átomos, deducir la ley de conservación de la masa es fácil, pues la masa de los átomos es la misma, estén unidos de una forma u otra.

No obstante, no podemos restar valor a la aportación de A. Lavoisier, pues:

- El enunciado de la ley de conservación de la masa es anterior a la teoría atómica de la materia (la materia está formada por átomos). Se trata, pues, de una ley extraída de la experiencia.
- La comprobación experimental de esta ley en las reacciones en las que hay un reactivo o un producto en estado gaseoso era técnicamente complicado en esa época.

Para comprobar esta ley, realizaremos una sencilla experiencia.

Comprobación experimental de la ley de conservación de la masa

Con material sencillo de laboratorio y sustancias cotidianas se puede comprobar que la masa de los reactivos es igual a la masa de los productos.

El material que necesitamos para realizar esta experiencia es:

- Una báscula.
- Un matraz.
- Un globo que quede ajustado a la boca del matraz.
- Una espátula.
- Bicarbonato.
- Vinagre.

Los pasos a seguir son:

- Colocamos en el interior del matraz cierta cantidad de vinagre.
- Echamos en un globo una cucharadita de bicarbonato.
- Cerramos el matraz con el globo, con precaución de que no caiga el bicarbonato en su interior.
- Colocamos el conjunto en una báscula para obtener su masa.
- Con precaución, vertemos el contenido del globo en el matraz.
- Comprobamos el valor de la masa del conjunto una vez que ha ocurrido la reacción.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

3.2 Ley de las proporciones definidas

En relación con la masa, otra de las leyes que cumple una reacción química es la **ley de las proporciones definidas.**

Cuando ocurre una reacción química, la masa de los reactivos y la masa de los productos **guardan entre sí una proporción** constante.

Esta ley está relacionada con el hecho de que las moléculas de cada sustancia que interviene en la reacción tienen diferente masa, y siempre se se combinan en la misma proporción numérica. Estudiaremos con mayor detalle esta ley en el siguiente curso.

3.3 Velocidad de un cambio químico

Existen reacciones químicas extremadamente lentas, como la de formación de minerales en la corteza terrestre, o muy rápidas, como una explosión o la combustión del metano que hemos estudiado.

La **velocidad** a la que ocurre una reacción química se puede determinar midiendo el tiempo que tardan en aparecer los productos de esta reacción, o en desaparecer los reactivos.

Hay varios factores de los que depende la velocidad de un cambio químico. Destacamos los que se exponen a continuación (en cursos superiores estudiarás algunos más):

- **Temperatura.** De forma general, podemos observar que al aumentar la temperatura aumenta la velocidad de una reacción química.
- **Concentración de los reactivos.** Cuanto mayor sea la concentración de los reactivos, mayor es la velocidad de la reacción.

Ejercicio resuelto

1 En la reacción de 30 g de nitrógeno con hidrógeno se obtienen 170 g de amoniaco. ¿Qué masa de hidrógeno ha reaccionado? ¿Qué masa de amoniaco se formaría si reaccionan 90 g de nitrógeno?

Para calcular la masa de hidrógeno que ha reaccionado, asumimos que se cumple la ley de conservación de la masa:

masa de los reactivos = masa de los productos

Así, la masa de hidrógeno será la diferencia que haya entre la masa de amoniaco y la de nitrógeno:

masa hidrógeno = 170 g – 30 g = 140 g

La masa de amoniaco que se forma podemos calcularla a partir de la ley de las proporciones definidas; así, partir de 90 g de nitrógeno obtenemos:

$$\frac{30 \text{ g de nitrógeno}}{170 \text{ g de amoniaco}} = \frac{90 \text{ g de nitrógeno}}{x}$$

$$x = \frac{90 \cdot 170}{30} = 510 \text{ g de amoniaco}$$

Comprende, piensa, investiga...

7 Busca información sobre la reacción química entre el vinagre y el bicarbonato que te hemos propuesto para comprobar la ley de conservación de la masa, y responde a estas preguntas:

a) ¿Cuáles son los reactivos y los productos de esa reacción?

b) ¿Por qué se infla el globo?

c) Explica por qué esta experiencia sirve para comprobar que los gases tienen masa.

8 Si al reaccionar 224 g de hierro con oxígeno se forman 320 g de óxido de hierro, ¿qué cantidad de óxido de hierro se formará a partir de 112 g de hierro?

Solución: 160 g.

9 ¿Por qué crees que en la mayoría de técnicas de cocinado se aumenta la temperatura de los alimentos?

10 Justifica el hecho de que para conservar los alimentos estos se almacenen en frigoríficos.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

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.

Industria química

Farmacéutica

Actualmente, el desarrollo farmacéutico de un país es uno de sus indicadores económicos más importantes.

Petroquímica

La industria petroquímica es básica en la obtención de muchos de los productos que utilizamos a diario.

Otras industrias

La industria química participa en la fabricación de casi todos los productos que nos rodean.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

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

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.

Sabores artificiales

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...

11 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?

12 Busca información sobre la formica y responde a estas preguntas:

a) ¿Se trata de un producto natural o sintético?

b) ¿Cuáles son sus principales aplicaciones?

13 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.

14 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.

15 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:

a) ¿Qué medicamento tiene como principio activo un derivado del ácido salicílico?

b) La modificación de esta sustancia, ¿aportó beneficio? Explica tu respuesta.

c) ¿Es relevante la localización geográfica del sauce blanco en el desarrollo artificial del ácido salicílico? Justifica tu respuesta.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

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 medioambiente. 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 emitían 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...

16 Analiza las imágenes inferiores; ¿crees que aún existen fábricas como la de la izquierda?

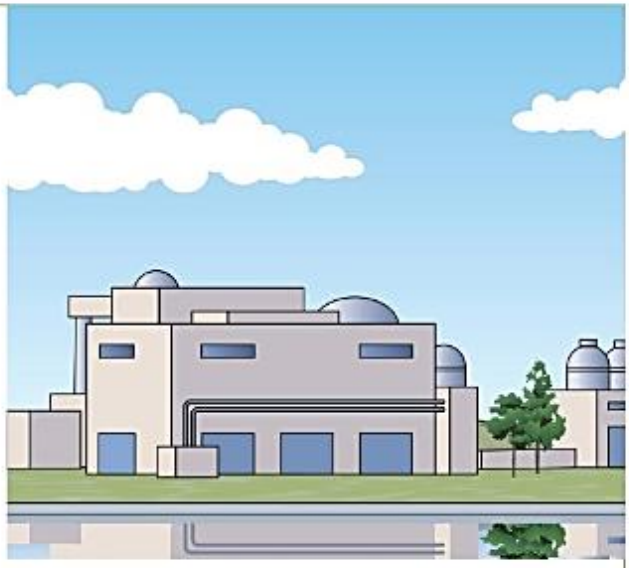
17 Busca entre los medicamentos de tu casa y encuentra algún ejemplo de componentes que puedan obtenerse de modo natural y sintético.

18 Es lo mismo un jabón y un detegente; compara las etiquetas de ambos productos y señala los elementos comunes.

19 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.fundacionrepsol.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.**

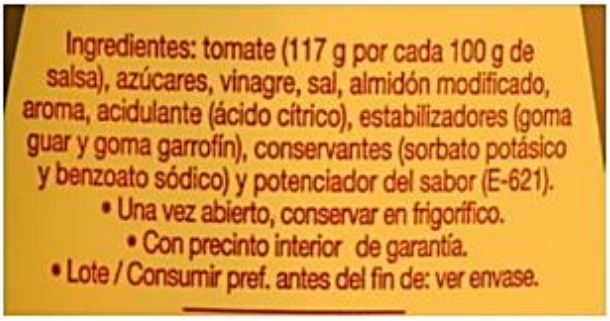
email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

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 compuesto, sobre todo, por fósforo, P, nitrógeno, N y potasio, K. Se obtienen a partir de minas naturales de estos 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. Ademas, se utlizan para colorearlos, darles un sabor diferente e incluso sustituir ingredientes naturales, siempre preservando su calidad.

Plásticos

Medicina

Detergentes

Los detergentes y los jabones disuelven la suciedad o las impurezas, normalmente grasas, de un objeto sin corroerlo ni modificarlo. Se fabrican a partir de productos derivados del petróleo. Los encontramos comercializados tanto para lavar vajillas y ropa como para jabones para el pelo o el cuerpo.

Gasolina

La gasolina y el diésel se obtienen a partir de la destilación del petróleo en varias etapas. Los tipos de gasolina se clasifican por su índice de octano, que guarda relación con la presión y la temperatura que pueden soportar antes de detonar para provocar movimiento en un motor.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

6 Reacciones químicas y medioambiente

Muchas aportaciones de la industria química han sido beneficiosas para la sociedad, pero también se han producido algunos efectos negativos sobre el medioambiente; conocer las causas ha permitido poner remedio a sus efectos.

En este apartado estudiaremos los principales problemas ambientales que afectan a nuestro planeta, y las causas que los producen.

6.1 Destrucción de la capa de ozono

La capa de ozono (O_3) se sitúa en la estratosfera, y es un escudo que evita que la radiación ultravioleta, que es muy perjudicial, llegue a la superficie terrestre. El funcionamiento correcto de este escudo se basa en que haya suficiente cantidad de ozono que absorba esta radiación.

La presencia en la estratosfera de sustancias como óxidos de nitrógeno y compuestos conocidos como CFC (en cuya composición hay cloro) provocan reacciones químicas que destruyen la capa de ozono.

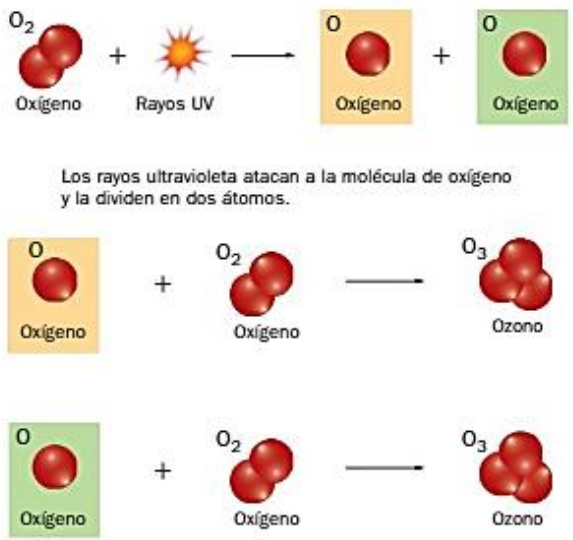
Estos compuestos reaccionan liberando cloro cuando alcanzan la estratosfera, en donde continuamente se está formando y destruyendo ozono de forma equilibrada. Su presencia altera este equilibrio, haciendo que la cantidad de ozono disminuya.

Trabaja con la imagen

¿Qué soluciones se han propuesto a nivel global para reducir la destrucción de la capa de ozono? ¿En qué productos se encontraban los CFC? ¿Cuáles son los productos que han sustituido a los CFC? Debate con el resto de la clase sobre la necesidad de acordar medidas de alcance planetario.

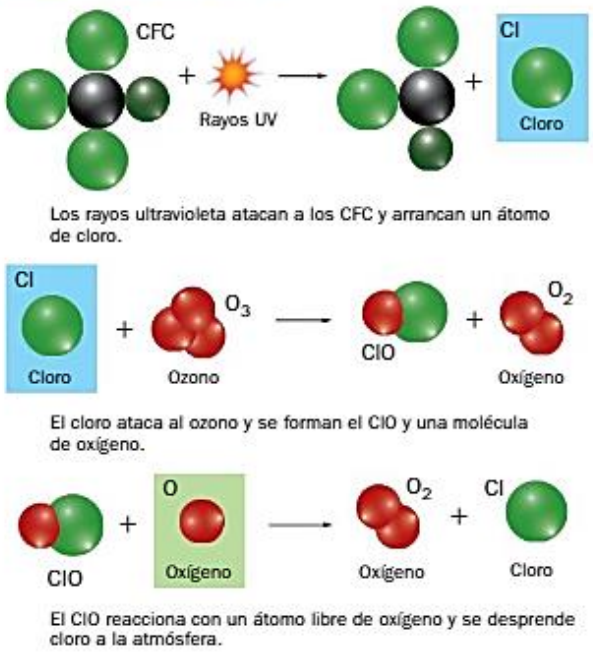
La capa de ozono: procesos de formación y destrucción

Proceso natural de formación de O_3



En la estratosfera, la radiación UV hace que las moléculas de oxígeno se separen en átomos. Así, cada átomo se combina con otra molécula de oxígeno, formándose una molécula de ozono. Esta reacción necesita mucha energía y altas temperaturas.

Destrucción de O_3 por cloro



Los CFC son compuestos que permanecen en la atmósfera durante mucho tiempo. Cuando liberan cloro por efecto de la radiación UV, descomponen el ozono. Observa que al final se vuelve a obtener cloro, que continúa destruyendo ozono.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

6.2 Efecto invernadero anómalo

La temperatura de nuestro planeta se mantiene dentro de unos límites aceptables para la vida gracias a la atmósfera, que se comporta como un invernadero: retiene parte de la energía térmica emitida por la Tierra y deja pasar el resto. Este fenómeno se denomina **efecto invernadero.**

Uno de los principales gases responsables de este efecto es el **dióxido de carbono.** Como la cantidad de este gas en la atmósfera ha aumentado en las últimas décadas, debido al uso de los combustibles fósiles, se está produciendo un aumento no deseado de la cantidad de energía retenida. Es el llamado **efecto invernadero anómalo.**

Si las **emisiones de CO_2** no disminuyen, el aumento de la temperatura media de la Tierra seguirá incrementándose, por lo que el **calentamiento global** que está sufriendo nuestro planeta tendrá consecuencias catastróficas.

6.3 Lluvia ácida

Se llama así al fenómeno contaminante por el cual el **agua de lluvia lleva disueltos algunos ácidos muy corrosivos,** como el ácido sulfúrico, H_2SO_4, y el ácido nítrico, HNO_3. Estos ácidos se forman cuando las emisiones a la atmósfera de dióxido de azufre, SO_2, y óxidos de nitrógeno, NO y NO_2, reaccionan con el vapor de agua. Cuando esta agua precipita en forma de lluvia, se denomina lluvia ácida. Sus consecuencias sobre el medioambiente son la destrucción de flora y fauna.

Trabaja con la imagen

De los dos problemas que se muestran en las fotografías, solo se han encontrado soluciones globales para la lluvia ácida. Busca información sobre ellas, coméntalas con el resto de la clase y propón algunas soluciones para el efecto invernadero.

Consecuencias del efecto invernadero y de la lluvia ácida

Efecto invernadero

La fusión de las placas de hielo continental, consecuencia del calentamiento global, afecta no solo al nivel del mar, sino también al clima mundial, alterando la humedad de la atmósfera.

Lluvia ácida

Los combustibles fósiles suelen llevar impurezas de azufre. Al quemarse con el aire, que contiene oxígeno y nitrógeno, producen dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, provocando la lluvia ácida sobre el suelo.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

emprende
Ciencia recreativa

Pegamento casero

Como hemos estudiado, si al mezclar varias sustancias aparecen otras nuevas, diremos que ha ocurrido un cambio químico.

En el experimento que te proponemos tienen lugar una serie de reacciones químicas, que provocan la aparición de nuevas sustancias.

Utilizaremos una fuente de calor para acelerar los procesos químicos, y observaremos la separación de una parte sólida y el desprendimiento de un gas.

Analiza

- La leche es una mezcla de varias sustancias: agua, lactosa (azúcar), proteínas y minerales.
- A partir de esta materia prima se obtienen productos derivados, como el queso, en cuya fabricación se separa la parte sólida de la líquida de la leche.
- Tenemos experiencia de que esta mezcla de sustancias se puede separar fácilmente cuando hervimos leche, o bien, cuando observamos el líquido, suero, que queda encima de algunos productos lácteos como el yogur o el queso fresco.

Prepara

- Vierte en una sartén una taza y media de leche y tres cucharadas de vinagre. Calienta, con la ayuda de un adulto, un poco la mezcla, a la vez que remueves con una cucharilla. Observarás la formación de unos grumos; se trata del cuajo de la leche.
- Separa el cuajo obtenido del resto líquido colando tu mezcla.
- Echa el cuajo de nuevo a la sartén, añade una cucharada de levadura química y un poco de agua. Calienta y remueve la mezcla. Al principio observarás un burbujeo. Continúa calentando y agitando hasta que la mezcla bulla.
- Retira la mezcla de la fuente de calor y continúa agitando.
- Por último, trasvásala a un recipiente y tápalo. Podrás utilizarlo como pegamento cuando esté frío y hasta un máximo de dos días, antes de que se estropee.

Necesitas

- Leche.
- Vinagre.
- Levadura química (bicarbonato sódico).
- Una sartén.
- Una cuchara.
- Un recipiente.
- Un colador.
- Una fuente de calor.

EXPERIMENTA Y REFLEXIONA

Al añadir el vinagre, has separado el cuajo del suero de la leche. Por eso obtienes esos grumos de difícil manejo que tienes que separar utilizando el colador.

El cuajo se forma cuando la parte sólida de la leche, proteínas y grasas, se aglomera por la acción de un ácido (en este caso, el vinagre).

Al añadir la levadura química (bicarbonato sódico) y agua al cuajo, se observa el desprendimiento de un gas. Se trata del dióxido de carbono, que es el resultado de la reacción química entre el vinagre y el bicarbonato; de esta forma, eliminamos el exceso de ácido (vinagre), porque se consume durante la reacción química.

Cambios químicos en esta experiencia

En la primera parte, cuando se añade vinagre a la leche, se consigue una separación de la caseína (proteína) de la leche. Una sustancia ácida hace que esta proteína pierda su estructura y se coagule, pudiéndose, así, separar fácilmente del resto de la leche. Las propiedades de la caseína como pegamento se conocen desde la Antigüedad. Actualmente se utiliza en la fabricación de colas y pegamentos.

En la segunda parte de la experiencia, llevamos a cabo una reacción química entre el bicarbonato y el vinagre, cuyos productos son acetato de sodio y dióxido de carbono. Con esta reacción química conseguimos eliminar el ácido sobrante.

Taller de ciencias

Las ideas clave

Los cambios químicos en los sistemas materiales

1 Un **cambio químico** es aquel que da como resultado la aparición de **sustancias nuevas.**

2 Cuando se produce un cambio químico, en ocasiones va acompañado de ciertas evidencias, como son el desprendimiento de un gas, un cambio de color, un gran intercambio de energía o la emisión de luz.

Reacciones químicas

3 Un cambio químico es una **reacción química,** en la que las sustancias presentes antes del cambio, los **reactivos,** se transforman en nuevas sustancias, los **productos.**

4 En una reacción química, la aparición de nuevas sustancias es consecuencia de una **reordenación de los átomos** que forman los reactivos.

5 Los cambios químicos se escriben en forma de **ecuaciones químicas,** en las que aparecen las fórmulas químicas de los reactivos y de los productos, y los coeficientes estequiométricos.

6 Los **coeficientes estequiométricos** nos informan sobre el número de moléculas de reactivos y productos que intervienen en una reacción química.

Características de las reacciones químicas

7 En una reacción química no se crea ni se destruye materia. Este hecho se conoce como la **ley de conservación de la masa.**

8 Las masas de los reactivos y de los productos guardan entre sí una **proporción** que es **constante** siempre que ocurra ese cambio químico.

9 La **velocidad** de una reacción química se ve afectada, entre otros factores, por la temperatura y la concentración de los reactivos.

Productos químicos y química en nuestra vida

10 Las reacciones químicas encaminadas a la producción de sustancias se denominan **reacciones de síntesis,** y ocurren tanto en el medio natural como en los organismos vivos, y de forma artificial.

11 Según sea su origen, podemos tener **productos naturales** o **artificiales,** estos últimos también llamados sintéticos.

12 Hay infinidad de productos químicos que ayudan a mejorar nuestra calidad de vida, y que se fabrican de acuerdo con los principios de la química sostenible.

Reacciones químicas y medioambiente

13 Como consecuencia de reacciones químicas no deseadas, existen **problemas ambientales,** como la **destrucción de la capa de ozono,** el **efecto invernadero** y la **lluvia ácida.**

Organizo las ideas

1 **Autoevalúate.** Lee con atención las ideas clave hasta entenderlas. Busca un compañero o compañera que no entienda alguna y explícasela.

2 **Resume información en un dibujo.** Realiza un esquema del efecto invernadero.

3 **Mapa conceptual.** Completa el mapa conceptual de la derecha. Siguiendo el ejemplo, elabora uno con otros contenidos de la unidad.

Trabajo práctico

REACCIONES QUÍMICAS

Planteamiento del problema. Objetivo

El objetivo de esta práctica es tener una evidencia de un cambio químico, y observar cómo afecta la temperatura y la concentración de los reactivos a la velocidad de reacción.

Tu propuesta

Elabora un plan para detectar cambios químicos, y para observar cómo afectan la temperatura y la concentración de los reactivos a la velocidad del cambio químico.

Nuestra propuesta

Realizaremos dos experiencias:

- Por una parte, comprobaremos la reacción química que tiene lugar entre los metales y el ácido clorhídrico.
- Por otra, utilizaremos una barra luminiscente para comprobar cómo afecta la temperatura a la velocidad de reacción.

Materiales

Barras luminiscentes • Vaso de precipitados • Hielo • Agua • Sal • Virutas metálicas • Disolución de ácido clorhídrico diluida • Disolución de ácido clorhídrico algo más concentrada.

Precauciones

El ácido clorhídrico es un líquido muy corrosivo. Sigue las normas de seguridad que ya sabes, y las que te diga tu profesor o profesora, para no sufrir ningún percance.

Procedimiento

Experiencia A

- Vierte un poco de agua en un vaso de precipitados y añade virutas del metal. Observa lo que ocurre.
- Repite la experiencia anterior, utilizando ahora la disolución diluida de ácido clorhídrico. Observa y anota lo que ocurre.
- Vuelve a repetir la experiencia anterior, pero utilizando la disolución algo más concentrada de ácido clorhídrico. Observa y anota lo que ocurre.

Experiencia B

- Prepara un vaso de precipitados con agua caliente, y otro con una mezcla de agua, hielo y sal.
- Flexiona dos barras luminiscentes para provocar que comience la reacción química en su interior.
- Introduce una de ellas en el vaso con agua caliente, y la otra en el vaso con la mezcla de hielo, agua y sal.
- Anota las diferencias observadas entre las dos barras luminiscentes.

Comprende, piensa, investiga...

1 ¿Cómo explicas las diferencias observadas en el primer paso y el tercer paso de la experiencia A?

2 ¿Qué reacción química ocurre al mezclar un metal con ácido clorhídrico? ¿A qué se debe el burbujeo observado?

3 ¿Cómo explicas las diferencias observadas entre los dos últimos pasos de la experiencia A? ¿Qué factor está influyendo sobre la velocidad de reacción?

4 Busca información sobre el funcionamiento de las barras luminiscentes y sobre sus aplicaciones.

5 Explica las diferencias observadas entre la barra introducida en agua caliente y la introducida en el vaso con hielo.

6 Busca información sobre por qué se añade sal al agua con hielo.