



Reacciones químicas

Edición revisada 2026

ISBN: 978-607-8973-31-6

D.R. © 2019, Delta Learning®

José Ma. Morelos No.18, Col. Pilares, C.P. 52179, Metepec, Edo. de México

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana

Registro número: 4041

Contacto: 800 450 7676

Correo: contacto@deltalearning.com.mx



deltalearning.com.mx

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito del titular del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Dirección editorial:	Delta Learning®
Editor en jefe:	Zito Octavio Alejandre Rosas
Autor:	Víctor Manuel Mora González
Correctora:	Marina de Ita Castillo
Diseño:	Gabriel de la Rosa y el equipo de Argonauta Comunicación
Portada:	Elio Teutli Cortés
Imágenes:	Adobe Stock
Producción:	Lizbeth López Reyes

Aviso de exención de responsabilidad:

Los enlaces provistos en este libro no pertenecen a Delta Learning®. Por tanto, no tenemos ningún control sobre la información que los sitios web están dando en un momento determinado y por consiguiente no garantizamos la exactitud de la información proporcionada por terceros (enlaces externos). Aunque esta información se compila con gran cuidado y se actualiza continuamente, no asumimos ninguna responsabilidad de que sea correcta, completa o actualizada.

Los artículos atribuidos a los autores reflejan las opiniones de los mismos y, a menos que se indique específicamente, no representan las opiniones del editor. Además, la reproducción de este libro o cualquier material en cualquiera de los sitios incluidos en este libro no está autorizada, ya que el material puede estar sujeto a derechos de propiedad intelectual.

Los derechos están reservados a sus respectivos propietarios y Delta Learning® no se responsabiliza por nada de lo que se muestra en los enlaces provistos.

Delta Learning® es una marca registrada propiedad de Delta Learning S.A. de C.V. Prohibida su reproducción total o parcial.

Impreso en México



Presentación

Estimada(o) estudiante que tienes este libro en tus manos: recibe nuestra más cordial bienvenida. Comenzamos el curso **Reacciones Químicas: conservación de la materia en la formación de nuevas sustancias** que seguirá complementando tu conocimiento sobre el funcionamiento de la materia y la comprensión de los fenómenos que observamos.

De acuerdo con lo establecido en el programa de estudio, hemos dividido los temas en tres parciales.

En el primer parcial nuestra meta será identificar las causas que puedan generar efectos en la cantidad de energía que se absorbe o libera al llevarse a cabo una reacción química. La importancia de esta meta de aprendizaje se hace patente en el uso que damos a las reacciones químicas en nuestras actividades cotidianas y en el ámbito industrial. Tomando esto en cuenta, revisaremos la simbología utilizada para describir el proceso de una reacción química y distinguiremos entre las reacciones endotérmicas y exotérmicas. Entenderemos el concepto de energía de enlace y lo utilizaremos para calcular la entalpía de reacción. Asimismo, estudiaremos las propiedades periódicas que nos permiten predecir, entre otros aspectos, el tipo de compuestos que podrían formar los elementos químicos.

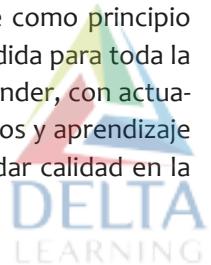
En el segundo parcial estudiaremos las cargas eléctricas presentes en los átomos y la interacción entre ellos cuando al ceder, ganar o compartir electrones se forman diversas sustancias. Con este conocimiento podremos efectuar predicciones sobre cuáles reacciones químicas podrían suceder y en qué casos sería imposible. Aprenderemos también sobre la entalpía de formación, la noción de mol y el equilibrio dinámico. Este parcial incluye temas que a primera vista podrían parecer inconexos, sin embargo todos forman parte de un amplio ensamblaje de diversos fenómenos.

El tercer parcial aborda, en primer lugar, el tema de velocidad de reacción, que nos advierte de los factores que influyen en la rapidez con la que suceden las reacciones químicas. En seguida revisaremos los factores que afectan el equilibrio químico en las reacciones reversibles y estudiaremos las reacciones nucleares que suceden por la emisión de diversas partículas, considerando a su vez su impacto ambiental. Como tema final, abordaremos la química del aire y reflexionaremos sobre cómo mejorar el aire que respiramos.

Deseamos que disfrutes este libro tanto como nosotros al realizarlo. Con el fin de que se convierta en un gran auxiliar didáctico, hemos buscado que las explicaciones sean sencillas y el diseño atractivo, sin descuidar el rigor científico que exige el curso. Los ejercicios y las actividades han sido planeadas para que tu aprendizaje sea vasto y cumpla con lo solicitado en las progresiones de aprendizaje.

La Nueva Escuela Mexicana

La Nueva Escuela Mexicana (NEM) tiene como principio fundamental que la educación sea entendida para toda la vida bajo el concepto de aprender a aprender, con actualización continua, adaptación a los cambios y aprendizaje permanente con el compromiso de brindar calidad en la enseñanza.



En la Editorial Delta Learning tenemos como misión crear materiales educativos de calidad, que cumplan los fundamentos del modelo educativo vigente de la Educación Media Superior, adoptando a la NEM como un eje rector en el diseño de nuestros libros, con el objetivo de promover aprendizajes de excelencia, inclusivos, pluriculturales, colaborativos y equitativos durante la formación de los bachilleres.

Haciendo suyo el reto, la Editorial Delta Learning desarrolla los contenidos de cada uno de sus ejemplares con los siguientes Principios que fundamentan la NEM:



Fomento de la identidad con México. El amor a la Patria, el aprecio por su cultura, el conocimiento de su historia y el compromiso con los valores plasmados en la Constitución Política.



Responsabilidad ciudadana. El aceptar los derechos y deberes personales y comunes, respetar los valores cívicos como la honestidad, el respeto, la justicia, la solidaridad, la reciprocidad, la lealtad, la libertad, la equidad y la gratitud.



Honestidad. Es un compromiso fundamental para cumplir con la responsabilidad social, lo que permite que la sociedad se desarrolle con base en la confianza y en el sustento de la verdad de todas las acciones para permitir una sana relación entre los ciudadanos.



Participación en la transformación de la sociedad. El sentido social de la educación implica construir relaciones cercanas, solidarias y fraternas que superen la indiferencia y la apatía para lograr la transformación de la sociedad en conjunto.



Respecto de la dignidad humana. El desarrollo integral del individuo promueve el ejercicio pleno y responsable de sus capacidades, el respeto a la dignidad y derechos humanos de las personas es una manera de demostrarlo.



Promoción de la interculturalidad. La comprensión y el aprecio por la diversidad cultural y lingüística, por el diálogo e intercambio intercultural sobre una base de equidad y respeto mutuo.



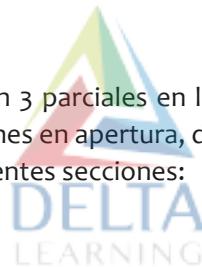
Promoción de la cultura de paz. La construcción de un diálogo constructivo, solidario y en búsqueda de acuerdos, permiten una solución no violenta a los conflictos y la convivencia en un marco de respeto a las diferencias.



Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente. El desarrollo de una conciencia ambiental sólida que favorezca la protección y conservación del medio ambiente, propiciando el desarrollo sostenible y reduciendo los efectos del cambio climático.

Estructura del libro

El presente libro se encuentra estructurado en 3 parciales en los cuales encontrarás desarrolladas las progresiones en apertura, desarrollo y cierre, asimismo cuenta con las siguientes secciones:



Evaluación diagnóstica: Esta se realiza al inicio del libro y tiene la finalidad de recuperar los conocimientos y habilidades necesarias para abordar los contenidos específicos de cada una de las progresiones de aprendizaje.



Actividades de aprendizaje: En las cuales pondrás a prueba los conocimientos y habilidades desarrollados en cada uno de los temas. Las actividades estarán vinculadas a los **ámbitos** del **Nuevo Modelo Educativo (NME)** de la **Escuela Media Superior (EMS)**, **aula – escuela – comunidad**, así como a alguno de los principios de la **Nueva Escuela Mexicana (NEM)** por ser este un programa de estudios orientado a recuperar el sentido de pertenencia a los valores que te identifican con nuestro país.

En cada actividad de aprendizaje encontrarás un tablero como el que se presenta a la derecha de este párrafo, en el cual podrás identificar a través de sus iconos específicos, tanto los **tres ámbitos del NME de la EMS**, como los **ocho principios de la NEM** a los que corresponda dicha actividad.



A continuación te mostramos las secciones de este tablero así como el significado de cada ícono:

En la parte superior del tablero se encuentra una barra gris donde estará indicado el número de actividad.



A continuación verás una barra amarilla donde se indican los tres ámbitos (NME/EMS).



Por último, verás una sección de color naranja donde están indicados los principios de la NEM.





Fomento de la identidad con México



Responsabilidad ciudadana



Honestidad



Participación en la transformación de la sociedad



Respeto de la dignidad humana



Promoción de la interculturalidad



Promoción de la cultura de paz



Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente



Para identificar el ámbito y principio correspondiente a cada actividad verás su respectivo ícono en color amarillo y naranja y el resto de los íconos en un tono opaco.

En el ejemplo que ves a la derecha, el **ámbito** corresponde a la categoría **COMUNIDAD** y el **principio de la NEM** corresponde al Fomento de la identidad con México.



PROFUNDIZA SU REPRODUCCIÓN



Actividades Transversales: Actividades orientadas a facilitar el proceso de vinculación de los conocimientos y habilidades de los recursos socio-cognitivos con las distintas áreas de conocimiento.



Actividades QR interactivas: Actividades que asocian la tecnología con los conocimientos desarrollados en los temas, sólo se escanea el código QR y listo, se pueden reforzar los conocimientos y habilidades.



Realidad aumentada: Siempre es importante que todos los sentidos estén inmersos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, las actividades de realidad aumentada dan una visión gráfica y vívida de los aprendizajes que se desean desarrollar en el libro.



Actividades Socioemocionales El currículum ampliado no puede faltar dentro del contenido del texto, por ello, se incluyen actividades destinadas a desarrollar habilidades planteadas por los recursos socioemocionales del NME.

Adicionalmente podrás encontrar las siguientes secciones que te permitirán ampliar y afirmar los aprendizajes obtenidos en el curso.



Habilidad
LECTORA



GLOSARIO



Evaluación
DEL PARCIAL



BIBLIOGRAFÍA

Cuando visualices el siguiente ícono en alguna de las progresiones de aprendizaje, el código QR que apareza junto a él tendrá una actividad perteneciente al Programa Aula Escuela Comunidad. Finalmente, te presentamos el ícono que señala el número de progresión al que pertenece cada tema.



Proyecto
Escolar
Comunitario



Progresión
1

Progresiones

El libro se encuentra apegado al NME de la EMS y desarrolla cada una de las progresiones del programa.

1. Las sustancias reaccionan químicamente de formas características. En un proceso químico, los átomos que componen las sustancias originales llamadas reactivos se reagrupan formando diferentes sustancias, denominadas productos, que se caracterizan por tener propiedades distintas a las de los reactivos.
2. Algunas reacciones químicas liberan energía, otras absorben energía.
3. Cada átomo tiene una subestructura con cargas eléctricas, que consiste en un núcleo con protones y neutrones, rodeado de electrones.
4. La tabla periódica ordena los elementos químicos horizontalmente por el número de protones en el núcleo del átomo y coloca aquellos con propiedades químicas similares en columnas. Los patrones repetitivos de esta tabla se asocian a los patrones de la configuración de electrones externos.
5. Los ejemplos de propiedades que son predecibles a partir de patrones incluyen la reactividad de los metales, los tipos de enlaces formados, la cantidad de enlaces formados y las reacciones con el oxígeno.
6. La atracción y repulsión entre cargas eléctricas a escala atómica explica la estructura, propiedades y transformaciones de la materia, así como las fuerzas de contacto entre los objetos materiales.
7. El hecho de que los átomos se conserven, aunado al conocimiento de las propiedades químicas de los elementos involucrados, puede usarse para describir y predecir reacciones químicas.
8. Una molécula estable tiene menos energía que el mismo conjunto de átomos cuando están separados; se debe proporcionar al menos esta energía para romper los enlaces de la molécula.
9. Es posible establecer relaciones proporcionales entre las masas de los átomos en los reactivos y los productos, y la traducción de estas relaciones a la escala macroscópica usando el concepto de mol como la conversión de la escala atómica a la escala macroscópica.
10. Un equilibrio dinámico ocurre cuando dos procesos reversibles suceden a la misma velocidad. Diversos procesos (como determinadas reacciones químicas) son reversibles y cuando están en un equilibrio dinámico, la reacción inversa ocurre a la misma velocidad.
11. Los procesos químicos, sus velocidades y si requieren energía o la liberan, pueden entenderse en términos de colisiones de átomos o moléculas y reordenamiento de átomos para formar distintas sustancias, con los consiguientes cambios en la suma de las energías de enlace de todas las moléculas y los cambios correspondientes en la energía cinética.
12. Si un sistema en equilibrio es perturbado, el sistema evoluciona para contrarrestar dicha perturbación, llegando a un nuevo estado de equilibrio.
13. Los procesos nucleares, incluida la fusión, la fisión y la desintegración radiactiva de núcleos inestables, implican la liberación o absorción de energía. El número total de neutrones más protones no cambia en ningún proceso nuclear.
14. La ciencia como un esfuerzo humano para el bienestar, parte 4. La química del aire ¿cómo mejorar lo que respiramos?

Índice

PARCIAL 1

- Estructura y simbología en las reacciones químicas 13
- Reacciones endotérmicas y exotérmicas 17
- Entalpía de enlace 25
- Propiedades periódicas de los elementos químicos 29
- Reactividad, oxidación y corrosión 42

PARCIAL 2

- Cargas eléctricas y su interacción atómica 57
- Predicción de reacciones químicas 62
- Entalpía de formación 80
- Mol 86
- Equilibrio dinámico 97

PARCIAL 3

- Velocidad de reacción 113
- Factores que afectan el equilibrio químico 122
- Reacciones nucleares e impacto ambiental 133
- La química del aire, ¿cómo mejorar lo que respiramos? 145





Antes de dar inicio a los temas de este libro, conviene que identifiques lo que sabes de cada tema. Para obtener esta información lee con atención la pregunta de la columna central y responde en la columna de la izquierda lo que sabes. Al terminar los temas vuelve a este cuadro y anota de forma resumida lo que has aprendido.

Lo que sé	Pregunta	Lo que he aprendido
	¿Qué es una reacción química y cómo se representa?	
	¿Cuáles son las diferencias entre una reacción exotérmica y una endotérmica? ¿Qué es un anión y un catión? ¿Cuál es la diferencia entre ellos?	
	¿Qué es la reactividad química?	
	¿Qué es la entalpía de enlace y como se emplea para analizar una reacción?	
	¿A qué se les llama propiedades periódicas?, ¿cuáles son?	
	¿Cuáles son las principales emisiones nucleares?	
	¿Cómo se representa el proceso de desintegración radiactiva?	

PROHIBIDA SU
REPRODUCCIÓN

Conceptos transversales:

- CT1. Patrones.

Metas de aprendizaje:

- o CT1. Reconocer los patrones de reactividad química para una clase de sustancia ayuda a predecir y comprender los productos formados sin limitar sólo a memorizar reacciones que no tienen relación entre sí.
- CT2. Causa y efecto.

Metas de aprendizaje:

- CT2. Identificar las causas que pueden generar efectos en la cantidad de energía que puede ser

requerida o liberada en una reacción química.

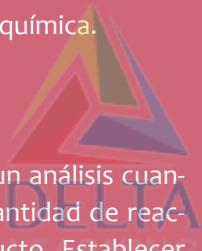
- CT3. Medición.

Metas de aprendizaje:

- CT3. Comprender la importancia de un análisis cuantitativo que permita determinar la cantidad de reactivos que se encuentre en un producto. Establecer proporciones entre la masa de átomos utilizando una escala macroscópica.
- CT4. Sistemas.

Metas de aprendizaje:

- CT4. Utilizar modelos de partículas para representar y comprender procesos de transformación de la ma-



PARCIAL 1

teria, sus velocidades y características.

- CT5. Flujos y ciclos de la materia y la energía.

Metas de aprendizaje:

- CT5. Analizar que los cambios en la materia no implican la perdida de átomos y que algunas reacciones pueden ganar o liberar energía.
- CT6. Estructura y función.

Metas de aprendizaje:

- CT6. Identificar la subestructura de un átomo para comprender el comportamiento de la ma-

teria, así como las propiedades y características de los reactivos y productos.

Metas de aprendizaje del contenido central:

- CC. Comprender los procesos químicos, sus velocidades y si la energía se almacena o libera, pueden comprenderlo en términos de moléculas y reordenamientos de átomos en nuevas moléculas, con los consiguientes cambios en la energía de enlace total.
- En diversas situaciones el equilibrio dinámico es dependiente de la condición entre una reacción y la reacción inversa determina el número de todos los tipos de moléculas presentes.

Aprendizaje de trayectoria:

- Las y los estudiantes comprenden qué es la materia y conciben sus interacciones para explicar muchas observaciones y fenómenos que experimentan en la vida diaria. A partir de una profunda comprensión de la estructura de la materia y de sus posibles combinaciones identifican por qué hay tantas y tan diferentes sustancias en el universo. Explican que la circulación de materia y energía está presente en todos los materiales y organismos vivos del planeta. Finalmente, los materiales nuevos pueden ser diseñados a partir de la comprensión de la naturaleza de la materia y ser utilizados como herramientas tecnológicas para la vida cotidiana.
- Las y los estudiantes comprenden que la conservación de la energía es un principio que se utiliza en todas las disciplinas científicas y en la tecnología, ya que aplica a todos los fenómenos naturales, experimentales y tecnológicos,

conocidos; se utiliza tanto para dar sentido al mundo que nos rodea, como para diseñar y construir muchos dispositivos que utilizamos en la vida cotidiana. Reconocen los mecanismos por los que la energía se transfiere y que la energía fluye de los objetos o sistemas de mayor temperatura a los de menor temperatura.

- Las y los estudiantes valoran el papel que juegan los ecosistemas y los sistemas biológicos de la tierra, a través de la comprensión de las interacciones de sus componentes. Identifican que toda la materia en los ecosistemas circula entre organismos vivos y no vivos, y que todos requieren de un flujo continuo de energía. Reconocen que los átomos de carbono circulan desde la atmósfera hacia las plantas a través del proceso de fotosíntesis, y que pasan a través de las redes alimentarias para eventualmente regresar a la atmósfera. El conocimiento sobre los ecosistemas tiene aplicaciones tecnológicas en la medicina, la nutrición, la salud, la sustentabilidad, entre otros.



Progresiones:

1. Las sustancias reaccionan químicamente de formas características. En un proceso químico, los átomos que componen las sustancias originales llamadas reactivos se reagrupan formando diferentes sustancias, denominadas productos, que se caracterizan por tener propiedades distintas a las de los reactivos.
2. Algunas reacciones químicas liberan energía, otras absorben energía.
3. Cada átomo tiene una subestructura con cargas eléctricas, que consiste en un núcleo con protones y neutrones, rodeado de electrones.
4. La tabla periódica ordena los elementos químicos horizontalmente por el número de protones en el núcleo del átomo y coloca aquellos con propiedades químicas similares en columnas. Los patrones repetitivos de esta tabla se asocian a los patrones de la configuración de electrones externos.
5. Los ejemplos de propiedades que son predecibles a partir de patrones incluyen la reactividad de los metales, los tipos de enlaces formados, la cantidad de enlaces formados y las reacciones con el oxígeno.



PRESENTACIÓN DEL PRIMER PARCIAL

El primer parcial del curso contiene varios temas relacionados con la participación de la energía en las reacciones químicas.

Comenzaremos con el conocimiento de la estructura y la simbología en las reacciones químicas, de modo que podamos representar de forma adecuada y útil un proceso químico. Enseguida estudiaremos a las reacciones endotérmicas y exotérmicas, en las que el calor puede ser visto como un reactivo o como un producto de la reacción. Asimismo, consideraremos qué es la entalpía de enlace y cómo se determina al estudiar el desarrollo de una reacción.

Trataremos las propiedades periódicas de los elementos químicos observando cuáles son y cómo se presentan revelando patrones en la estructura de la tabla periódica. Con ello podemos predecir los tipos de compuestos que formará un determinado elemento al reaccionar con otro, especialmente el oxígeno.

Para concluir el parcial, estudiaremos los conceptos de reactividad, oxidación y reducción, fenómenos que están asociados a la actividad química y al intercambio de electrones durante las reacciones químicas que involucran a los metales.

A continuación incluimos un mapa que te mostrará la organización de los temas del parcial. Nuestra sugerencia es revisarlo con frecuencia para determinar qué temas has estudiado y cuáles te falta completar.

REPRODUCCIÓN





Progresión
1

Estructura y simbología de las reacciones químicas



¿Cómo puedes distinguir una reacción química?

Lee con atención cada uno de los casos. Decide si el cambio que se describe puede considerarse físico o químico. Argumenta por qué lo clasificaste así.

Caso	Tipo de cambio	¿Por qué?
Se toma una hoja de papel y se le arruga hasta formar una bolita, un momento después se le desarruga.		
Varias piezas de metal ferroso se funden a alta temperatura para fabricar clavos.		
Algunos clavos se dejan a la intemperie y con el paso de los días empiezan a presentar corrosión volviéndose quebradizos y de un color café oscuro.		
Petra, ama de casa, hiere la leche durante 20 minutos y luego la deja enfriar lentamente.		
José Manuel añade una pastilla de cuajo para cortar la leche y fabricar el queso.		
Al respirar inhalamos oxígeno y exhalamos dióxido de carbono.		
Total		

Analiza los argumentos que utilizaste para clasificar los cambios físicos o químicos y con base en este análisis completa estos enunciados.

Un cambio físico se caracteriza por:

Un cambio químico se identifica porque:

A los cambios químicos se les denomina **reacciones químicas** y durante su proceso se rompen los enlaces químicos y se forman otros nuevos.



La química se mueve en tres ámbitos que son distintos pero que se encuentran íntimamente relacionados: el ámbito **macroscópico**, que se refiere a los fenómenos que podemos observar mediante nuestros sentidos o con la ayuda de aparatos especializados; el ámbito **microscópico** que se refiere al mundo de los átomos y las moléculas (espacio en el que suceden los procesos que

vemos reflejados en el ámbito macroscópico), y finalmente, el ámbito **simbólico**, que se trata de la representación de los elementos y compuestos mediante símbolos y fórmulas, o en el caso de las reacciones químicas, utilizando ecuaciones químicas que representan a las sustancias al reaccionar para obtener uno o más productos.



Diferencia entre reacción y ecuación química

Para entender la diferencia —y la relación— entre reacción y ecuación química podemos pensar en ejemplos que involucran la realidad y su representación. Uno de ellos lo encontramos en la relación entre las palabras que pronunciamos para comunicar un mensaje y su representación escrita. Es claro que, aunque existe una relación estrecha entre la palabra pronunciada y la palabra escrita, se trata de dos realidades distintas.

Una **reacción química** es un proceso en el cual ciertas sustancias (**reactivos**) interactúan rompiendo sus enlaces para formar otros nuevos, dando origen así a sustancias (**productos**) cuyas propiedades químicas son distintas a las de las sustancias originales. La **ecuación química** es la representación simbólica de la reacción química a través de símbolos y fórmulas que describen la forma en que se desarrolla el proceso. En ocasiones se anota el estado de agregación y, por supuesto, los coeficientes que equilibran la ecuación, pues es obligatorio que se cumpla con la ley de la conservación de la masa.

Simbología



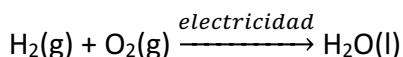
Para escribir una ecuación química empleamos diversos símbolos. Los más relevantes los hemos incluido en la tabla siguiente. Estúdialos con atención.

Símbolo	Significado
+	Se utiliza para separar dos o más reactivos, o dos o más productos.
→	Separa a los reactivos de los productos.
↔	Se utiliza cuando la reacción es reversible.
(s)	Indica que la sustancia se encuentra en estado sólido al momento de la reacción. Se coloca después de la fórmula.
(l)	Indica que la sustancia se encuentra en estado líquido al momento de la reacción. Se coloca después de la fórmula.
(g)	Indica que la sustancia se encuentra en estado gaseoso al momento de la reacción. Se coloca después de la fórmula.
(ac) ó (aq)	Indica que la sustancia se encuentra en solución acuosa al momento de la reacción (disuelta en agua).
Δ →	Indica que debe suministrarse energía en forma de calor para que la reacción suceda.
Pt →	Una fórmula escrita encima de la flecha indica que la reacción necesita un catalizador, es decir, una sustancia que facilita la reacción. En este caso se ha indicado la participación del Platino.
↑	Indica el desprendimiento de un gas al suceder una reacción.
↓	Indica la formación de un precipitado sólido cuando se lleva a cabo la reacción.

Veamos algunos ejemplos de aplicación de estos símbolos. Para ello describiremos con palabras la reacción química y, acto seguido, anotaremos la reacción.

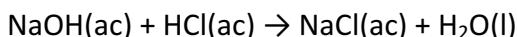
Ejemplo 1

A una muestra de gas hidrógeno se le añade una cierta cantidad de oxígeno gaseoso. Se hace pasar electricidad por la mezcla gaseosa y se obtiene agua líquida:



Ejemplo 2

Se hacen reaccionar una solución acuosa de hidróxido de sodio con ácido clorhídrico, también en solución acuosa. Se produce cloruro de sodio en solución acuosa y agua líquida.



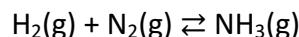
Ejemplo 3

Una muestra de clorato de potasio, sólido, se calienta y se descompone formando cloruro de potasio, sólido, desprendiéndose, además, gas oxígeno.



Ejemplo 4

Para la obtención del gas amoníaco se hacen reaccionar una cierta cantidad de gas hidrógeno y de gas nitrógeno. La reacción es reversible, puesto que al mismo tiempo que se obtiene amoníaco, una cantidad de esta sustancia se descompone en los reactivos originales.





CIERRE

Como parte fundamental de la química se encuentran las reacciones químicas, procesos en los que unas sustancias denominadas reactivos rompen sus enlaces y forman otros nuevos para dar lugar a los productos. Éstos siempre son distintos a los reactivos que les dieron origen.

La representación gráfica de las reacciones químicas son las ecuaciones químicas. En ellas utilizamos diversos símbolos que representan a las sustancias participantes, el estado de agregación y otros más.

Aprender a traducir del hecho a su representación gráfica es una habilidad necesaria cuando se estudia química.

 Actividad de APRENDIZAJE	1	Principio de la Nueva Escuela Mexicana					
Ámbito							
							

Lee con atención las descripciones y escribe las ecuaciones químicas que corresponden:

a) El óxido de calcio, sólido, reacciona con agua para formar hidróxido de calcio en solución acuosa.

b) En un reactor contenido trióxido de azufre, gaseoso, se le añade vapor de agua; el producto de la reacción es el ácido sulfúrico en solución acuosa.

c) El carbonato de calcio, sólido, al ser calentado, se descompone formando óxido de calcio sólido y desprendiéndose además, dióxido de carbono gaseoso.



<https://is.gd/Z4nb22>



Progresión
2



Reacciones endotérmicas y exotérmicas



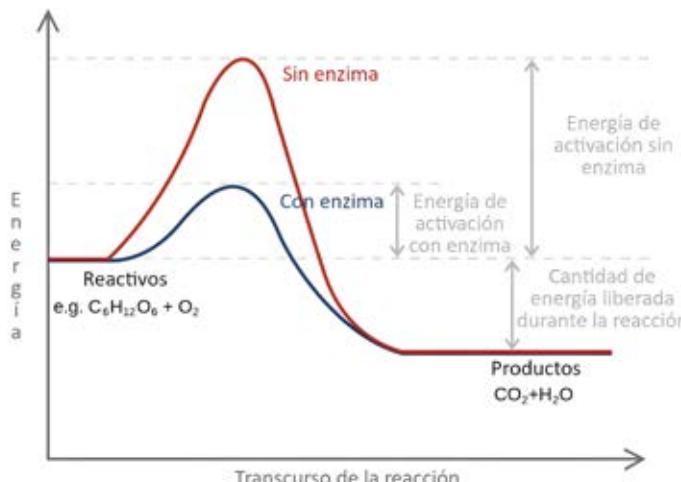
La energía está presente de diversas formas al desarrollarse una reacción química.

Para que una reacción inicie se requiere que los reactivos adquieran suficiente energía y superen una barrera, después de lo cual se desencadena la reacción. A esta energía se le conoce como **energía de activación** y su valor se determina experimentalmente.

El proceso de la energía de activación es similar, de alguna manera, a lo que sucede durante un juego de voleibol. El jugador al que le toca “sacar” imprime al balón la energía suficiente para que supere la barrera constituida por la red.

El valor de la energía de activación determina la rapidez con la que sucede una reacción. Cuanto más baja sea, más rápida será la reacción. Factores como la concentración de los reactivos, la temperatura y los catalizadores pueden afectar la energía de activación.

Otro factor que ayuda a que una reacción emplee menor cantidad de energía de activación es el uso de **catalizadores**. Estas sustancias aceleran el proceso de la reacción, pero no son consumidas en ellas; disminuyen, además, el camino seguido por la reacción. Sin ellos, en ciertos procesos biológicos, algunas de las reacciones requerirían gran cantidad de calor o tardarían mucho tiempo. Así, las enzimas funguen como catalizadores biológicos, facilitando las reacciones en los organismos:



Representación de una reacción química que emplea una enzima como catalizador para disminuir la energía de activación y facilitar el proceso.

Por ejemplo, al masticar los alimentos que ingerimos, nuestras glándulas salivales entran en función agregando una cierta cantidad de saliva. En ella se encuentra una enzima —la ptialina— que sirve para facilitar la hidrólisis del almidón, que es un polisacárido formado por grandes cadenas de moléculas de glucosa. La ptialina actúa sobre el almidón y lo transforma en azúcares más simples para que el intestino delgado sea capaz de absorberlos sin dificultad.

La ptialina se comporta como catalizador de esta reacción propia de los organismos.

PROHIBIDA SU
REPRODUCCIÓN

Reacciones endotérmicas

Algunas reacciones químicas requieren tomar energía de los alrededores para llevarse a cabo. A este tipo de reacciones se les denomina **endotérmicas** y su presencia se nota por la disminución de temperatura alrededor.

En el siguiente diagrama, que representa a una hipotética reacción endotérmica, puede observarse que los reactivos absorben gran cantidad de energía para que la reacción suceda. Como resultado de este proceso los productos tienen mayor cantidad de energía que los reactivos.

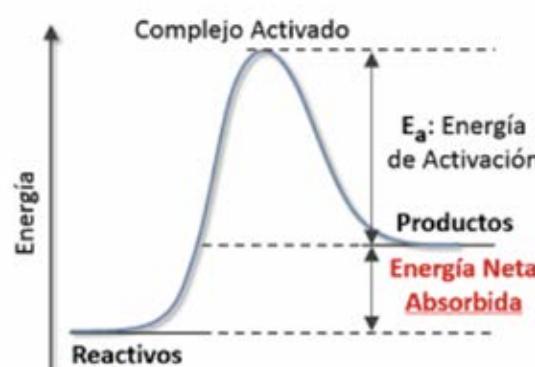
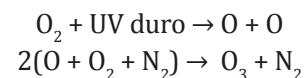


Diagrama de una reacción endotérmica.

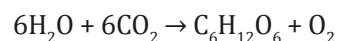
Existen diversos ejemplos de reacciones endotérmicas, de los cuales comentaremos dos de ellas.



Producción del ozono en la atmósfera: el ozono se produce cuando el oxígeno molecular absorbe radiación ultravioleta y se disocia en átomos individuales de oxígeno. Posteriormente, un átomo de oxígeno reacciona con una molécula de oxígeno y para dar origen al ozono. En el proceso participa una molécula de nitrógeno, que actúa como catalizador sin sufrir cambios permanentes.



Fotosíntesis: con la participación de la luz solar el dióxido de carbono se transforma en glucosa. El proceso es complejo, sin embargo, la reacción química principal se muestra enseguida.



Reacciones exotérmicas

Existe otro tipo de reacciones que al desarrollarse desprenden calor al ambiente. A este tipo de reacciones se les denomina **exotérmicas** y, como es de esperarse, la energía de los productos es menor que la de los reactivos.



Diagrama de una hipotética reacción exotérmica.

Las reacciones de combustión son uno de los mejores ejemplos de reacciones exotérmicas. Muchas de ellas se provocan a propósito para calentar el ambiente, los alimentos o el agua que usamos para nuestro aseo.



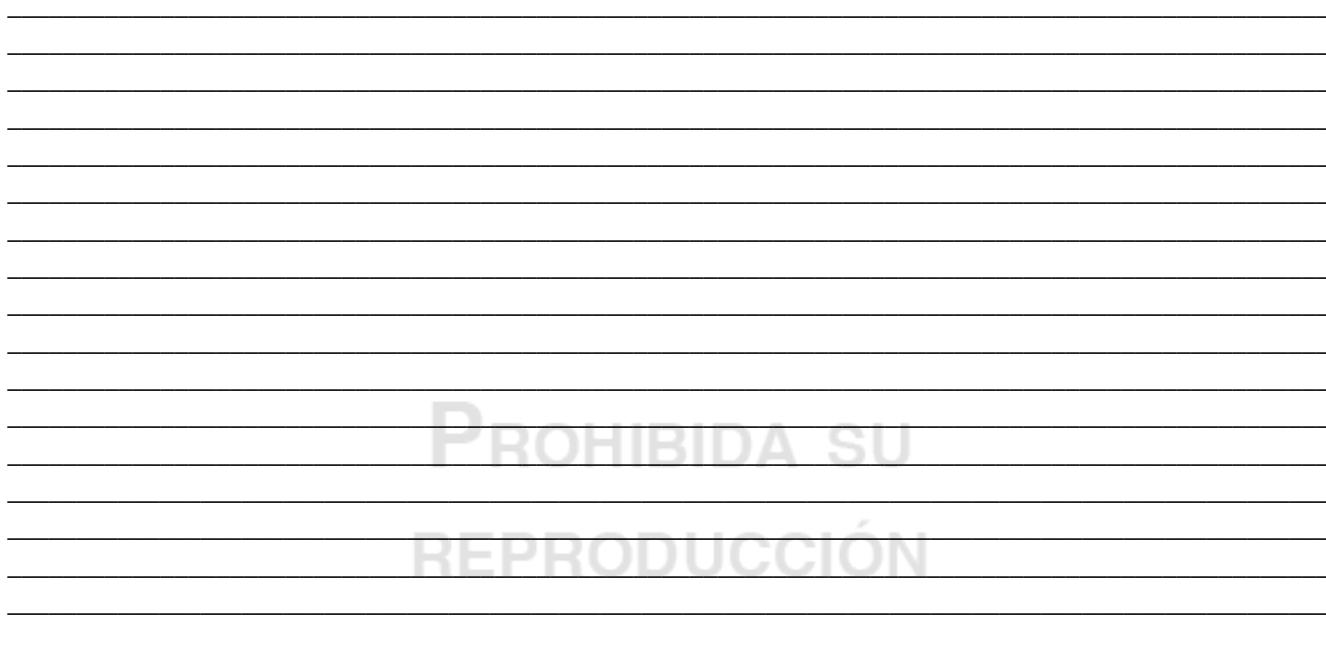
Una fogata es un ejemplo claro de una reacción exotérmica.



Principio de la Nueva Escuela Mexicana



Indaga, en las fuentes a tu alcance, cómo se puede cuantificar la energía absorbida o generada por una reacción química. Anota de forma abreviada tus hallazgos en las líneas siguientes:





Propósito:

Desarrollar algunas reacciones para distinguir la generación de calor o la absorción de calor.

Sustancias:

- 1.0 g de KMnO₄
- Glicerina
- Agua destilada
- 10 g de NH₄SCN
- 10 g de Ba(OH)₂
- NaOH en lentejas
- HCl al 50%

Materiales:

- Mortero con pistilo
- Trozo de madera de 10 x 10 cm
- Vaso de precipitados de 100 mL
- Agitador de vidrio
- Tres tubos de ensayo de 10 mL
- Pinzas para tubo de ensayo
- Termómetro

Medidas de seguridad: Puesto que se manejarán sustancias peligrosas, el docente puede optar por realizar los experimentos para mostrarlos a los estudiantes. En caso de que se tome la decisión de que los desarrolle los alumnos, advertirles sobre los riesgos asociados con el uso de sustancias peligrosas. Además, es obligatorio portar la bata, utilizar guantes y lentes de seguridad.

Procedimiento:

Experimento 1

En el mortero colocar 1.0 g de KMnO₄ y proceder a pulverizarlo con ayuda del pistilo. Agregar 8 gotas de glicerina, utilizando el gotero (¡extremar cuidado, pues la reacción puede resultar muy violenta!) Observar lo que sucede y tomar nota en el cuaderno para el reporte de resultados.

Experimento 2

Mojar el trozo de madera con agua suficiente para humedecer una de sus caras. Colocar sobre la madera mojada el vaso de precipitados. A continuación, agregar al

vaso de precipitados 10 g de NH₄SCN y 10 g de Ba(OH)₂. Con ayuda del agitador homogeneizar la mezcla y medir la temperatura después de dos minutos. Observar lo que sucede en la base del vaso pegado a la madera.

Experimento 3 (opcional)

En un tubo de ensayo seco y limpio agregar unos 4 mL de agua destilada, introducir el termómetro para medir su temperatura. Posteriormente, con extremo cuidado y utilizando guantes o pinzas de disección, agregar una lenteja de NaOH al agua destilada. Agitar suavemente el tubo para provocar la completa disolución. Pasados unos dos minutos medir la temperatura de la solución. Registrar en el cuaderno de notas.

En otro tubo de ensayo agregar 2 mL de agua destilada, medir la temperatura y registrarla. Posteriormente, agregar 1 mL de HCl, agitar la mezcla y medir la temperatura. Registrar el dato de la temperatura alcanzada.

Pasados dos o tres minutos mezclar los contenidos de los dos tubos en uno solo y registrar la temperatura obtenida.

Análisis de resultados:

Al término de los experimentos anoten sus observaciones incluyendo registro de temperatura en cada caso y estableciendo si se trata de una reacción exotérmica o endotérmica.

