



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)

Resumen de la Unidad:	En esta unidad, el estudiante investigará y entenderá cómo se forman los compuestos a través de las teorías sobre los enlaces y la estructura atómica, así como el uso de las configuraciones electrónicas. El estudiante dibujará diagramas de las estructuras de Lewis y escribirá fórmulas químicas completas. Por último, aprenderá a aplicar principios para describir el equilibrio químico respecto a la dirección y rapidez de las reacciones y los efectos que producen los cambios en los factores que lo afectan (principio de Le Chatelier).
Conceptos transversales e ideas fundamentales:	<ul style="list-style-type: none">• Patrones• Sistemas y modelos de sistemas• Estructura y función
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza:	<ul style="list-style-type: none">• El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.• El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.• Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican los fenómenos naturales.• La Ciencia requiere decisiones éticas.

Preguntas Esenciales (PE) y Comprensión Duradera (CD)

PE1 ¿Por qué es importante entender los patrones que ilustran la formación de los enlaces entre los átomos?

CD1 Los átomos se enlazan en combinaciones predecibles.

PE2 ¿Por qué es necesario que existan los iones?

CD2 La reactividad de una variedad de sustancias químicas depende de su ionización en el agua.

PE3 ¿Cómo y para qué se utilizan los diagramas de Lewis en el estudio de la química?

CD3 Los diagramas de Lewis nos permiten expresar de manera lógica los conceptos abstractos como, el arreglo de los electrones en los átomos y moléculas.

PE4 ¿Qué evidencia se necesita para explicar el principio de Le Châtelier?

CD4 Las fluctuaciones en el equilibrio de las reacciones químicas pueden predecirse.

PE5 ¿Qué implicaciones conlleva la Ley de Conservación de la masa en una reacción química?

CD5 Hay muchas maneras para que los elementos y los compuestos reaccionen para formar nuevas sustancias, pero todas implican el flujo de energía.

Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

Objetivos de Transferencia (T) y Adquisición (A)

T1. Al concluir esta unidad, el estudiante usará sus conocimientos sobre la estructura y configuración del átomo, los enlaces y las reacciones químicas para tomar decisiones apropiadas cuando se trata de mezclar productos caseros, al utilizar fuentes de alimento apropiadas o controlar los factores que propician el desequilibrio en la naturaleza.

El estudiante adquiere destrezas para...

- A1.** Usar la distribución de los electrones en los átomos y la electronegatividad para explicar la forma en que éstos reaccionan entre sí para formar compuestos, predecir el tipo de enlace que se forma y la aplicabilidad de la regla del octeto.
- A2.** Explicar cómo la polaridad de los enlaces afecta a las atracciones intermoleculares y por qué algunos compuestos se pueden combinar entre sí y otros no.
- A3.** Representar con diagramas de Lewis la distribución de los electrones de valencia y escribir las fórmulas y nombres (nomenclatura) de los compuestos iónicos y covalentes por medio de los símbolos de los elementos.
- A4.** Representar las reacciones químicas por medio de ecuaciones, y ecuaciones iónicas netas para las reacciones en soluciones acuosas.
- A5.** Explicar que en una reacción química, el tipo y la cantidad de átomos se conservan, aunque cambie la forma en que están combinados, representarlas mediante ecuaciones balanceadas y clasificarlas a base del tipo de reactante y de los productos formados.
- A6.** Aplicar el concepto del mol para calcular fórmulas empíricas, fórmulas moleculares y de los hidratos, y establecer relaciones estequiometrias para determinar el rendimiento teórico y el rendimiento experimental en ecuaciones químicas balanceadas.
- A7.** Investigar sobre las reacciones de oxidación y reducción, cómo se manifiestan en los procesos naturales y sus aplicaciones industriales.

Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

Los Estándares de Puerto Rico (PRCS)	
Estándar(es):	Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía
Área de Dominio:	Reacciones químicas
Expectativa:	Q.CF1: La materia y sus interacciones
<p>Estructura y propiedades de la materia: La tabla periódica ordena los elementos horizontalmente a base del número de protones en el núcleo de un átomo y coloca aquellos con propiedades químicas similares en columnas. Cada átomo tiene una estructura que consiste de un núcleo, el cual está conformado por protones y neutrones y rodeado por los electrones.</p> <p>Reacciones químicas: Es un proceso termodinámico en el cual una o más sustancias se combinan para formar nuevas sustancias. Estas pueden ser compuestos o elementos que interactúan de diferentes maneras. Durante este proceso se libera o se absorbe energía debido a que al romperse y formarse enlaces, se absorbe y se desprende energía respectivamente. El interés de este tipo de proceso se centra en la obtención de productos nuevos para el bienestar de los seres humanos.</p> <p>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos: Los sistemas suelen cambiar de forma predecible; comprender las fuerzas que impulsan las transformaciones y los ciclos dentro de un sistema, así como las fuerzas impuestas sobre el sistema desde el exterior, ayuda a predecir su comportamiento bajo distintas condiciones. Cuando un sistema está constituido por múltiples componentes, resulta más difícil hacer predicciones precisas sobre su futuro. En estos casos, se suelen predecir propiedades y comportamientos promedio del sistema, más no los detalles de estos. Los sistemas pueden evolucionar de forma impredecible cuando el resultado depende de la condición inicial.</p> <p>Desarrollar posibles soluciones a un problema científico: Una posible solución debe ser probada, y después modificada a base de los resultados de dichas pruebas para poder mejorarla.</p> <p>Mejorar el diseño: Cuando se evalúa un diseño de ingeniería (prototipos, máquinas, robots, otros) puede que se requiera revisar o simplificar el sistema, y esto involucra tomar decisiones acerca de algunos criterios como costo-efectividad, beneficios, seguridad, entre otros.</p>	
Estándar(es):	Conservación y cambio, Estructura y niveles de organización de la materia
Área de Dominio:	Estructura y propiedades de la materia
Expectativa:	Q.CF1: La materia y sus interacciones
<p>Estructura y propiedades: Cada átomo tiene una estructura que consiste de un núcleo, formado por protones y neutrones, que está rodeado de electrones. Las propiedades repetitivas en la tabla periódica reflejan patrones en el comportamiento de los electrones más externos. La estructura y las interacciones de la materia están determinadas por las fuerzas eléctricas entre y dentro de los átomos. Los gases y los líquidos están hechos de moléculas o átomos inertes que se mueven relativamente. En un líquido, las moléculas están constantemente en contacto con otras; en los gases, las moléculas están separadas, excepto cuando colisionan. En los sólidos, los átomos están juntos, aun así pueden vibrar en una posición fija y no cambian de lugar. Los cambios de estado que ocurren por medio de variaciones de energía o de presión pueden describirse y predecirse utilizando modelos.</p> <p>Procesos nucleares: Los procesos nucleares, incluyendo fusión, fisión y desintegración radioactiva de núcleos inestables, involucran la liberación o la absorción de energía. El número total de neutrones y protones no cambia en ningún proceso nuclear.</p> <p>Tipos de interacciones: Las fuerzas de atracción y repulsión entre cargas eléctricas a escala atómica explican la estructura, las propiedades y las transformaciones de la materia, así como las fuerzas de contacto entre los objetos.</p> <p>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos: Los sistemas suelen cambiar de forma predecible; por tanto comprender las fuerzas que impulsan las transformaciones y los ciclos dentro de un sistema, así como las fuerzas impuestas sobre el sistema desde el exterior, ayuda a predecir su comportamiento bajo distintas condiciones. Cuando un sistema está formado por un gran número de componentes, resulta más difícil hacer predicciones sobre su futuro. En estos casos, se suelen predecir propiedades y conductas promedio.</p> <p>Conservación y transferencia de energía: La conservación de energía significa que el cambio total de energía en cualquier sistema es igual a la energía total transferida hacia adentro o hacia afuera del</p>	

Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

sistema. La energía no se puede crear o destruir, pero se puede transformar y transferir entre sistemas. Las expresiones matemáticas que cuantifican cómo la energía almacenada en un sistema depende de su configuración y cómo la energía cinética depende de la masa y la velocidad, permiten usar el concepto de conservación de energía para predecir y describir el comportamiento de los sistemas. La disponibilidad de energía limita lo que puede o no ocurrir dentro de cualquier sistema. Los sistemas siempre necesitan recuperar su equilibrio para alcanzar estabilidad.

Relación entre las fuerzas y la energía: Los campos de fuerza contienen energía y pueden transmitirla a través del espacio desde un objeto a otro. Cuando dos objetos interactúan a través de un campo de fuerza, cambia su posición relativa, y la energía almacenada en el campo de fuerza también sufre cambios. Cada fuerza entre los dos objetos en interacción actúa de tal manera que el movimiento en esa dirección pueda reducir la energía en el campo de fuerza entre los objetos.

Definiciones de energía: El término “calor” se utiliza en el lenguaje diario para referirse tanto a la energía térmica (el movimiento de los átomos o moléculas dentro de una sustancia) y la transferencia de la energía térmica de un objeto a otro. En las ciencias, el calor se utiliza únicamente en el sentido de la segunda definición. Se define como la energía transferida debido a la diferencia de temperaturas entre dos objetos. La temperatura de un sistema es proporcional al promedio de la energía cinética interna y la energía potencial de las partículas que lo componen (átomos, moléculas o cualquiera que sea el apropiada para el sistema del material). Los detalles de la relación dependen del tipo de partícula y la interacción entre los átomos en el material. La temperatura no es una medida directa de la energía térmica de un sistema. La totalidad de la energía térmica (se llama a veces energía total interna) de los sistemas depende conjuntamente de la temperatura, del número total de átomos y del estado del material.

Estándar(es):	Diseño para ingeniería
Área de Dominio:	Diseño para ingeniería
Expectativa:	Q.IT1: Diseño para ingeniería

Definir y delimitar problemas de ingeniería: La humanidad se enfrenta a grandes retos globales, como la necesidad de reservas de agua limpia y alimento, y de fuentes de energía que minimicen la contaminación; retos que se pueden atender a través de la ingeniería. Estos retos globales también se pueden manifestar en comunidades locales.

Desarrollar posibles soluciones: Cuando se evalúan soluciones, es importante considerar un conjunto de aspectos, como la seguridad, confiabilidad y estética, y también los impactos sociales, culturales, y ambientales. Tanto los modelos físicos como los programados de computadoras se pueden usar de varias maneras para ayudar en el proceso del diseño para la ingeniería. Las computadoras resultan útiles para muchos propósitos, como por ejemplo, hacer simulaciones para probar diferentes soluciones a un problema. Además, se puede determinar cuál de estas soluciones es la más eficiente y económica, para hacer una presentación a un cliente acerca de cómo un diseño puede satisfacer sus necesidades.

Mejorar el diseño: Cuando se evalúa un diseño de ingeniería (prototipos, máquinas, robots, otros) puede que se requiera revisar o simplificar el sistema y esto requiere tomar decisiones acerca de algunos criterios como costo-efectividad, seguridad, entre otros.

Indicadores:	
Conservación y cambio	
ES.Q.CF1.CC.1	Analiza el proceso por medio del cual las reacciones químicas llegan a un equilibrio.
ES.Q.CF1.CC.3	Evalúa la ley de conservación de la materia para describir los cambios que existen en una reacción química y establece que en una reacción química el tipo y la cantidad de átomos se conservan aunque cambia la forma en que están combinados. <i>El énfasis está en la escritura de ecuaciones químicas y en el balanceo de estas.</i>
ES.Q.CF1.CC.4	Analiza e interpreta datos para aplicar el concepto del mol en el cálculo de fórmulas empíricas y moleculares, las relaciones estequiometrias y para expresar la concentración de una solución (molaridad).
ES.Q.CF1.CC.5	Identifica relaciones estequiometrias en una reacción química y calcula el rendimiento teórico y el por ciento de rendimiento en ecuaciones químicas balanceadas.

Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

Estructura y niveles de organización de la materia	
ES.Q.CF1.EM.10	Utiliza las tendencias o patrones de las propiedades representadas en la Tabla Periódica (número atómico, masa atómica, electronegatividad, estado de oxidación y otros) para predecir el comportamiento de los elementos y los tipos de enlaces que forman.
ES.Q.CF1.EM.11	Describe los procesos por los cuales las sustancias se combinan para formar diferentes compuestos químicos y aplica las reglas de nomenclatura en la escritura de nombres y fórmulas de compuestos iónicos y covalentes. Se integra la nomenclatura de iones monoatómicos y poliatómicos positivos y negativos a base de su número de oxidación.
ES.Q.CF1.EM.24	Analiza las reacciones de oxidación y reducción para explicar cómo se manifiestan en los procesos naturales e identificar sus aplicaciones en la industria.
Interacciones y energía	
ES.Q.CF1.IE.1	Analiza e interpreta datos sobre las propiedades de las sustancias antes y después de interactuar, para determinar si ha ocurrido una reacción química. <i>Ejemplos de reacciones podrían incluir la quema de azúcar, lana de acero y combinar cinc o hierro con ácido clorhídrico.</i>
ES.Q.CF1.IE.2	Clasifica reacciones químicas e identifica las características que las distinguen. <i>(Reacciones de combustión, síntesis, etc.).</i>
ES.Q.CF1.IE.3	Desarrolla y utiliza un modelo para describir cómo el número total de átomos no cambia en una reacción química y por ende se conserva la masa. <i>El énfasis está en la ley de conservación de la materia y en modelos físicos y diagramas, incluyendo formas digitales que representen átomos.</i>
ES.Q.CF1.IE.7	Evalúa el diseño de un sistema químico especificando qué cambio en las condiciones produciría un aumento en la cantidad del producto en equilibrio. <i>El énfasis está en la aplicación del principio de Le Chatelier y en el refinamiento de diseños de sistemas de reacciones químicas, incluyendo descripciones de las conexiones entre los cambios hechos a nivel macroscópico, y lo que pasa a un nivel molecular. Ejemplos de diseños podrían incluir diferentes maneras de aumentar la formación de un producto al incluir la adición o extracción de reactivos o productos.</i>
ES.Q.CF1.IE.8	Usa representaciones matemáticas para determinar la estequiometría de las reacciones y apoyar la afirmación de que los átomos, y por ende la masa, se conservan durante una reacción química. <i>El énfasis está en el uso de ideas matemáticas para comunicar las relaciones proporcionales entre las masas de átomos en reactivos y productos. El énfasis también está en la evaluación del estudiante en el uso del pensamiento matemático y no en la memorización o en la aplicación memorizada de técnicas para la solución de problemas.</i>
ES.Q.CF1.IE.12	Evalúa el proceso que ocurre durante una reacción química en términos de transformación de la energía química. <i>Ejemplos incluyen la energía de activación necesaria, absorción y liberación de energía durante las reacciones.</i>
Diseño para ingeniería	
ES.Q.IT1.IT.1	Identifica una posible solución a un problema real y complejo, dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que se pueden resolver usando conocimientos de ingeniería.
ES.Q.IT1.IT.2	Evalúa una solución a un problema real y complejo a base de criterios como costo, beneficio, seguridad, confiabilidad y consideraciones estéticas, así como posibles impactos sociales, culturales y ambientales.
Procesos y destrezas (PD):	
PD2	Desarrolla y usa modelos: El estudiante utiliza y desarrolla modelos para predecir y demostrar las relaciones entre diferentes variables y entre los sistemas y sus componentes. Es recomendable realizar un modelo basado en evidencia científica para demostrar estas relaciones.
PD3	Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones: El estudiante planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones que proveen evidencia y ponen a prueba modelos



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

	conceptuales, matemáticos, físicos y empíricos. Se planifican y llevan a cabo investigaciones de forma individual y colaborativa, para obtener datos que permitirán confirmar o refutar la hipótesis propuesta. Al diseñar la investigación, se determina cual es el tipo de análisis estadístico más apropiado de manera que se puedan obtener resultados confiables. A base de los resultados, los investigadores explican el significado de estos en las conclusiones y las implicaciones para futuras investigaciones.
PD4	Analiza e interpreta datos: El estudiante analiza e interpreta datos por medio de un análisis estadístico más detallado. La comparación de datos es esencial para observar consistencia y poder generar modelos eficazmente. El estudiante aplica conceptos de estadística y probabilidad para responder a las preguntas y a los problemas científicos utilizando herramientas tecnológicas apropiadas.
PD5	Usa pensamiento matemático y computacional: El estudiante utiliza el pensamiento matemático y las herramientas tecnológicas (<i>ej. Excel</i>) para el análisis estadístico. Con el análisis de estos resultados se hacen representaciones y se construyen modelos para visualizar la información. Se realizan y se usan simulaciones computadorizadas simples a partir de modelos matemáticos para describir fenómenos y ofrecer explicaciones. Además, se realizan predicciones sobre los efectos de cambiar los diseños de estos modelos. En adición, se utiliza la matemática para establecer relaciones entre variables, analizarlas y expresarlas cuantitativamente. Se utilizará las unidades del Sistema Internacional de Medidas (SI) para representar y describir las propiedades de la materia, aplicar las destrezas de medición, realizar conversiones de unidades usando análisis dimensional, y expresar y explicar los datos con exactitud y precisión.
PD6	Propone explicaciones y diseña soluciones: El estudiante apoya las explicaciones y la búsqueda de soluciones con evidencia científica, consistente con las ideas, principios y teorías. Se construyen y revisan los argumentos a partir de evidencia válida y confiable, obtenida de diversas fuentes. El estudiante diseña y evalúa la solución para un problema complejo de la vida real a partir del conocimiento científico.
PD7	Obtiene, evalúa y comunica información: El estudiante evalúa la confiabilidad de las metas, métodos y diseños. Comunica información técnica y científica en formatos múltiples (incluyendo los formatos verbales, gráficos, textuales y matemáticos).
PD8	Agrupar bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación): El estudiante agrupa bajo una misma clase la materia, hechos, procesos o fenómenos, tomando como base las propiedades observables de estos. Los esquemas de clasificación se basan en similitudes y diferencias observables en relación con las propiedades seleccionadas arbitrariamente. Analiza la validez y confiabilidad de diferentes esquemas de clasificación, con énfasis en los aplicables a la clasificación de la materia.



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.Q.CF1.EM.10 ES.Q.CF1.EM.11</p> <p>PD: PD2 PD3 PD4 PD5</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE2/CD2 PE3/CD3</p> <p>T/A: A1 A2 A3</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce que la diversidad de la materia surge de la formación de compuestos químicos a partir de un número relativamente pequeño de elementos. Predice la formación de iones positivos y negativos. Predice la formación de compuestos iónicos y covalentes. Ilustra la formación de enlaces covalentes simples, dobles y triples. Compara y contrasta el proceso de formación y las propiedades de los 	<ul style="list-style-type: none"> Atracción intermolecular Compuesto covalente Compuesto iónico Diagrama de Lewis (estructura de símbolos de electrones) Electrón Electronegatividad Ion negativo (anión) Ion positivo (catión) Nomenclatura Polaridad Regla del octeto 	<p>Assessment Integrado Q.2</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes de terminar esta unidad, usted debe administrar el segundo assessment integrado a los estudiantes (ver anejo “Assessment Integrado Q.2”). <p>Identificación de cationes y aniones</p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea de desempeño, los estudiantes usarán varias técnicas cualitativas para identificar el catión y el anión en una muestra desconocida. El método involucra investigar un compuesto conocido, llamado “solución iónica”, a la par que investigan la muestra desconocida. La prueba de la solución iónica proporcionará un resultado positivo. Los estudiantes deben comparar los resultados de su muestra con el resultado positivo para determinar la presencia del mismo ion en la solución desconocida. <ul style="list-style-type: none"> Usarán 1 microplaca o placa con cubículos (cubeta de hielo, envase para huevos) por cada 	<p>Organizador gráfico</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes crearán un organizador gráfico que compare y contraste los enlaces iónicos y los enlaces covalentes. <p>Prueba corta</p> <ul style="list-style-type: none"> Evalúe a los estudiantes sobre las estructuras de Lewis y las fórmulas moleculares (ver anejo “Q.3 Otra evidencia – Prueba corta”). 	<p>Compuestos con golosinas</p> <ul style="list-style-type: none"> En esta actividad, los estudiantes practicarán la construcción de enlaces iónicos y covalentes usando gomitas dulces. Los estudiantes indicarán en una lista si el enlace es iónico o covalente, dibujarán una ilustración del enlace y mostrarán los electrones en un diagrama de Lewis (ver la sección “Recursos adicionales”). <p>Ejemplo de lección sobre enlaces</p> <ul style="list-style-type: none"> En esta actividad de laboratorio, los estudiantes pondrán a prueba diversas sustancias comunes para predecir si los enlaces en un compuesto son iónicos o covalentes, y si un compuesto es polar o no polar (ver anejo “Q.3 Ejemplo de lección – Laboratorio sobre enlaces”). <p>Formación de compuestos a través del proceso de enlace</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que escriban las fórmulas de los siguientes compuestos iónicos: fluoruro de aluminio (se usa en la cerámica), óxido de magnesio (un antiácido),



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

	<p>compuestos iónicos con las propiedades de los compuestos covalentes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Provee ejemplos de la interacción entre los electrones de los átomos como causantes de la formación de los enlaces químicos.		<p>equipo, palillos de dientes, un vaso de precipitados de 1L y agua destilada.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Soluciones sugeridas: sulfato de hierro III (tinte para piso de cemento), ácido sulfúrico (ácido de batería), cloruro de sodio, sulfato de magnesio (sal epsom), ácido clorhídrico (ácido para limpiar pisos), bicarbonato de sodio, cloruro de calcio (absorbente de humedad), carbonato de sodio (tiza), hidróxido de magnesio (leche magnesia) y una solución desconocida seleccionada por el maestro que contenga alguno de los iones de las soluciones anteriores (puede usar materiales caseros como sustitutos).• El maestro puede evaluar los resultados de la tabla con la información del laboratorio y las preguntas de conclusión (ver anejo “Q.3 Tarea de desempeño – Cationes y Aniones”).		<p>sulfuro de calcio (se usa en las pinturas luminosas), bromuro de estroncio (un anticonvulsante), bromuro de cadmio (II) (se usa en el grabado), sulfato de litio (un antidepresivo), fosfato de hidrogenado de magnesio (se usa para hacer la madera a prueba de fuego). Luego, deben explicar qué está incorrecto en estos compuestos: $RbCl_2$, $Ge_{12}S_{24}$, $NaCs$, $NaNe$.</p> <ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes escribirán un poema haiku (un poema japonés que consiste de tres líneas, donde la primera línea tiene cinco sílabas, la segunda tiene siete sílabas y la tercera tiene cinco sílabas). El poema haiku deberá tratar sobre cómo los electrones se comportan cuando se forma un compuesto covalente (ver la sección “Recursos adicionales”).• Haga que los estudiantes produzcan un diagrama de Venn triple que muestre el enlace iónico en un círculo, el covalente en otro círculo, y el metálico en el tercer círculo. Complete el diagrama con las siguientes palabras: metal, dúctil, punto de fusión alto, estructura cristalina, no metales, comparte electrones, transferencia de electrones, aleación, molécula, punto de fusión bajo, maleable, tipo de enlace, uso de electrones para enlazarse, conductor de electricidad,
--	--	--	---	--	---



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

					<p>puntos de fusión variables, acero, CaCO_3, mar de electrones, no conduce electricidad, H_2O.</p> <p><i>Enlaces a través de diagramas y símbolos</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Los estudiantes recibirán una lista de nombres de diversos compuestos iónicos y covalentes y deberán escribir las fórmulas para esos compuestos.• Haga que los estudiantes usen la biblioteca, el empaque del producto y la Internet para encontrar la fórmula química del ingrediente activo de <i>Alka-Seltzer</i>[®] y que escriban la ecuación de ese ingrediente en la <i>Alka-Seltzer</i>[®] reaccionando con el agua. <p><i>Modelos de enlaces</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Provea una lista de los primeros 15 elementos, y haga que los estudiantes completen diagramas de orbitales para cada uno de ellos.• Mediante el uso de palillos de dientes y malvaviscos (<i>marshmallows</i>) miniatura, haga que los estudiantes desarrollen enlaces covalentes para las siguientes moléculas diatómicas: nitrógeno, hidrógeno, oxígeno y cloro. <p><i>Interacciones que forman compuestos iónicos</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Pida a los estudiantes que creen un
--	--	--	--	--	--



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

					<p>diagrama de Venn donde comparen una mezcla de arena y sal con el compuesto NaCl.</p> <ul style="list-style-type: none">• Provee a los estudiantes una lista con los nombres de 20 compuestos diferentes, y pídale que escriban su fórmula e identifiquen si es un compuesto covalente o iónico.• Haga que los estudiantes dibujen diagramas de Lewis para las siguientes moléculas e iones: NF_3, O_3, CH_4, O_2, N_2, CO, CO_3^{2-}, CO_2, y que encasillen los enlaces simples, dobles y triples. Luego, pídale que expliquen en sus diarios de ciencias por qué la fuerza del enlace de carbono-oxígeno es mayor en el ión CO_3^{2-}, que la fuerza del enlace carbono-oxígeno en la molécula de CO_2.
--	--	--	--	--	---



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)		ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)	
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.Q.CF1.IE.1 ES.Q.CF1.IE.2 ES.Q.CF1.EM.24</p> <p>PD: PD3 PD4 PD6 PD7 PD8</p> <p>PE/CD: PE1/CD1 PE5/CD5</p> <p>T/A: A4 A6 A7</p>	<ul style="list-style-type: none"> Distingue entre la formación de una mezcla y cuando ocurre una reacción química, luego de combinar dos o más sustancias. Ofrece evidencias y ejemplos que indiquen cuándo ha ocurrido una reacción química, tales como: bioluminiscencia, oxidación de un metal, fuegos artificiales, y otros. Clasifica diferentes reacciones químicas. Ofrece ejemplos de reacciones ácido-base y su aplicación en procesos biológicos y químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Combustión Descomposición Desplazamiento simple Doble desplazamiento Ecuación química Reacción de oxidación Reacción de reducción Reacciones ácido-base Síntesis 	<p><i>Para obtener descripciones completas, favor de ver la sección "Tareas de desempeño" al final de este mapa.</i></p> <p>Reacciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Esta tarea se realizará al culminar la lección sobre reacciones químicas. El maestro demostrará a la clase múltiples reacciones (o les pedirá a los estudiantes que ellos mismos las realicen). Por ejemplo, la reacción de bicarbonato de sodio (polvo de hornear, NaHCO_3) y vinagre (ácido acético, $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) produce acetato de sodio ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$, que se precipita y eventualmente se disuelve), y ácido carbónico (H_2CO_3), que se descompone formando agua (H_2O) y dióxido de carbono (CO_2); esta es una reacción de desplazamiento doble. La reacción de una solución de nitrato de plata (AgNO_3) con alambre de cobre (Cu) produce un precipitado de plata (Ag) y nitrato de cobre II, azul en la solución ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$); esta es una reacción de 	<p>Muro de palabras</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes crearán un muro de palabras donde pondrán diferentes clases de reacciones químicas con un dibujo de cada una. Deberán incluir: descomposición, desplazamiento simple, desplazamiento doble, síntesis y combustión. <p>Afiches sobre la seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes crearán afiches respecto a los peligros que conlleva la construcción, manejo y detonación de artefactos incendiarios/explosivos tales como petardos, bazucas caseras, bombas de aluminio o cualquier otro tipo de pirotecnia. Enfatizarán cómo se afecta la seguridad personal y colectiva al usar esos artefactos. <p>Diagrama de Venn</p> <ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes comparan y contrastan las propiedades distintivas de los ácidos y las bases. 	<p>Reacciones químicas a nivel microscópico</p> <ul style="list-style-type: none"> El maestro les dará a los estudiantes una lista de reacciones químicas comunes en la naturaleza. Los estudiantes deberán anotar la evidencia que tienen de que en efecto, ocurrió una reacción química. Algunos ejemplos: la oxidación de un metal, la digestión de alimentos y la corrosión de las rocas a causa de la lluvia ácida y las condiciones del clima. Pida a los estudiantes que investiguen información sobre el cristal fotocromático y cómo se utiliza en los espejuelos sensitivos a la luz. Los estudiantes deberán utilizar las ecuaciones químicas de las reacciones que ocurren para que estos cristales se oscurezcan y aclaren. Después, pídale que escriban un reporte de 3 páginas sobre el proceso y la utilidad de las reacciones que ocurren. Los estudiantes preparan una tabla en la que incluyen el autor del modelo, la definición que establece y ejemplos, para representar los diferentes modelos que definen lo que es un ácido y una base (Arrhenius,



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

	<ul style="list-style-type: none">• Ilustra los riesgos que conllevan la elaboración y manipulación de explosivos como los petardos y las bombas caseras.		<p>desplazamiento simple. El alambre de cobre (Cu) en aire (O₂) se puede quemar en un mechero bunsen para producir óxido de cobre (CuO); ésta es una síntesis y una reacción de combustión. El Magnesio (Mg) en el aire (O₂) se puede quemar en un mechero bunsen para producir óxido de magnesio (MgO), una luz blanca brillante (que no se debe observar directamente) y calor; esto es una síntesis y reacción de combustión. (Ver más detalles al final del mapa). Algunas sustancias de uso casero que puede usar para las reacciones son:</p> <ul style="list-style-type: none">○ MgSO₄ (sal Epsom) + NAHCO₃○ alambre de Cu o moneda de 1 centavo + O₂ (quemarlo)○ aluminio (papel) + HCl (ácido para limpiar piso)○ tiza (carbonato de sodio) + vinagre (ácido acético)○ electrólisis del agua		<p>Bronsted-Lowry, Lewis).</p> <ul style="list-style-type: none">• El maestro discutirá varias reacciones ácido-base, como la de los limpiadores caseros, las tabletas antiácidas, los amortiguadores de dilución sanguínea, etc. Los estudiantes tomarán notas de estas reacciones, escribirán las fórmulas químicas de cada una de las reacciones, y proveerán por lo menos un ejemplo de su propia experiencia con cada tipo de reacción.• Los estudiantes diseñan un experimento para investigar que frutas, vegetales y flores pueden usarse como indicadores ácido – base. Pueden usar muestras de tomate, vallas negras (<i>blackberries</i>), uvas rojas, pimienta roja, manzana roja, amapolas, trinitaria, hortensia, heliconias, entre otras.• Los estudiantes utilizan la ecuación $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ para calcular el pH de diferentes soluciones y ubican la solución en una escala de PH a base del resultado.• Provea a los estudiantes información sobre las reacciones de reducción-oxidación (<i>redox</i>) y muéstreles algunas reacciones comunes, como la formación de cloruro de sodio u óxido de zinc. Luego, explíqueles que en las reacciones de oxidación, los electrones se donan, y que en las reacciones de reducción, se ganan
--	---	--	--	--	--



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

					electrones. Haga que los estudiantes investiguen y lean un artículo sobre la galvanoplastia y que reporten sobre lo leído a la clase.
--	--	--	--	--	---



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.Q.CF1.IE.3 ES.Q.CF1.IE.8 ES.Q.CF1.IE.12 ES.Q.CF1.CC.3</p> <p>PD: PD2 PD4 PD5</p> <p>PE/CD: PE5/CD5</p> <p>T/A: A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la ley de conservación de masa para describir los cambios en una reacción química. • Explica el proceso a seguir al balancear una ecuación química. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuación balanceada • Ecuación desbalanceada • Ley de conservación de masa • Productos • Reactantes 	<p><i>La batida</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El maestro ofrecerá la receta y los ingredientes necesarios para preparar una batida, o asignará a los estudiantes traerlos al salón. Los estudiantes deben medir la masa de cada ingrediente que se incluya en la receta antes de añadirse a la licuadora. A la batida resultante también se le medirá la masa. ¿Se conservó la masa? • El maestro puede evaluar la comprensión que tienen los estudiantes sobre la analogía entre los ingredientes y los reactantes y la batida con el producto de una reacción, así como el reconocimiento de la conservación de la masa. • Se debe premiar en la evaluación a los estudiantes que señalen las limitaciones de esta demostración, porque una batida es, en realidad, una mezcla y no el resultado de una reacción química. 	<p><i>Diario reflexivo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante describe por qué es importante balancear las ecuaciones químicas y el proceso que se sigue para balancearlas (puede ser ilustrado). 	<p><i>Conservación de la masa durante reacciones químicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveer a los estudiantes un grupo de 10 reacciones químicas desbalanceadas, pídeles que identifiquen los reactantes y los productos, y que demuestren numéricamente la ley de conservación de masa al balancearlas. • Provea a los estudiantes un grupo de 20 ecuaciones desbalanceadas y pídeles que las balanceen. • Los estudiantes construyen modelos para representar ecuaciones iónicas – netas, eliminan los iones espectadores y escriben la ecuación iónica - neta. Pueden usar cuentas, semillas, etc. para hacer sus modelos.



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.Q.CF1.CC.4 ES.Q.CF1.CC.5</p> <p>PD: PD4 PD5</p> <p>PE/CD: PE5/CD5</p> <p>T/A: A5 A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aplica el concepto del mol para representar fórmulas químicas y relaciones estequiometrias. Calcula las fórmulas empíricas, moleculares y de los hidratos de diferentes compuestos. Identifica relaciones estequiometrias en ecuaciones químicas. Calcula el rendimiento teórico y el rendimiento experimental en ecuaciones químicas balanceadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Fórmula de hidratos Fórmula empírica Fórmula molecular Mol Relación estequiométrica Rendimiento experimental Rendimiento teórico 	<p><i>¿Cabe un mol de centavos en nuestro salón de clases?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea de desempeño, los estudiantes aplicarán sus conocimientos sobre el concepto del mol para demostrar por qué y cómo se utiliza en la química. Calcularán si un mol de monedas de un centavo cabe en sus salones de clases (ver anejo “Q.3 Tarea de desempeño – laboratorio del mol”). Los maestros evaluarán los resultados del reporte de laboratorio y las preguntas de la conclusión al final del laboratorio. <p><i>Tuercas y tornillos en la química</i></p> <ul style="list-style-type: none"> En esta tarea, los estudiantes utilizarán productos comunes del hogar para demostrar su entendimiento de la estequiometria. Utilizarán una taza con algunas tuercas y tornillos para contestar preguntas relacionadas con las ideas de la estequiometria (ver anejo “Q.3 Tarea de desempeño – hoja de trabajo sobre estequiometria”). El 	<p><i>Reunión entre estudiante y maestro</i></p> <ul style="list-style-type: none"> El maestro revisará las libretas de los estudiantes para verificar la exactitud de la información sobre las relaciones molares y cómo se utiliza el mol para calcular una variedad de relaciones estequiométricas en diferentes reacciones químicas que les proveerá. 	<p><i>Para obtener descripciones completas, ver la sección "Actividades de aprendizaje" al final de este mapa.</i></p> <p><i>Reacciones químicas y estequiometria</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Pídales a los estudiantes que creen una muestra visual o ilustración de un mol de sustancias representativas, como el agua, la sacarosa, el cobre, el gas oxígeno en condiciones normales de temperatura y presión. Provea una hoja de trabajo a los estudiantes para que puedan realizar una serie de cálculos (ver más detalles al final del mapa).



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

			maestro dará una calificación a las hojas de trabajo completadas para evaluar los conocimientos de los estudiantes sobre los conceptos aplicados en esta actividad.		
--	--	--	---	--	--



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

ETAPA 1 – (Resultados esperados)			ETAPA 2 – (Evidencia de assessment)		ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)
Alineación de Objetivos de Aprendizaje	Enfoque de Contenido (El estudiante...)	Vocabulario de Contenido	Tareas de desempeño	Otra evidencia	Actividades de aprendizaje sugeridas y Ejemplos para planes de la lección
<p>PRCS: ES.Q.CF1.CC.1 ES.Q.CF1.1E.7 ES.Q.IT1.IT.1 ES.Q.IT1.IT.2</p> <p>PD: PD2 PD4 PD5 PD6 PD7</p> <p>PE/CD: PE4/CD4</p> <p>T/A: A6 A4</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explica las condiciones bajo las cuáles una reacción química ha alcanzado el equilibrio a partir de la rapidez de las reacciones directas e inversas (reversibles). Investiga los factores que contribuyen a que algunos equilibrios se rompan cuando son perturbados más allá de su límite de tolerancia. Aplica el principio de Le Châtelier para explicar que cuando los sistemas en equilibrio se perturban, éstos alcanzan un nuevo estado de equilibrio 	<ul style="list-style-type: none"> Equilibrio químico Espontaneidad Principio de Le Châtelier Rapidez de reacción Reacción directa Reacción inversa Reacción reversible Sistema en equilibrio Sistema no equilibrado 	<p>Boletín sobre los fertilizantes</p> <ul style="list-style-type: none"> Pida a los estudiantes que investiguen acerca del proceso de Haber Bosch y luego organicen la información para preparar una hoja suelta o boletín (<i>flyer</i>) acerca de la aplicación del principio de Le Châtelier a la síntesis industrial de alto rendimiento del gas de amoníaco (NH₃) que se usa como fertilizante. Los estudiantes deben evaluar el proceso según los siguientes criterios: costo, beneficio, seguridad, confiabilidad, consideraciones estéticas, impacto social, impacto cultural e impacto ambiental. 	<p>Diario</p> <ul style="list-style-type: none"> Investigar y describir en sus diarios de ciencias cómo el Principio de Le Châtelier aplica en las reacciones que ocurren en el cuerpo humano cuando se escala una montaña o se sube a gran altura. 	<p>Para obtener descripciones completas, ver la sección "Actividades de aprendizaje" al final de este mapa.</p> <p>Reacciones químicas y el equilibrio</p> <ul style="list-style-type: none"> Provea varios ejemplos de reacciones químicas en equilibrio y pídale a los estudiantes que predigan el efecto de aumentar o disminuir la temperatura y la presión en cada uno. Por ejemplo: $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)},$ $2\text{NO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4\text{(g)}$ Si se aumenta la presión, ¿cómo se afecta el equilibrio en los dos sistemas anteriores? ¿Qué sucede cuando se aumenta la temperatura en el sistema a continuación? $\text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(s)} + 52 \text{ kJ(calor)} \rightleftharpoons 2\text{HI(g)}$ <p style="text-align: center;">(incoloro) (violeta) (incoloro)</p> <p>Actividad de pasar la bola</p> <ul style="list-style-type: none"> El maestro divide la clase en dos equipos iguales. Un equipo que representa un lado de la ecuación, dará inicio al ejercicio con 20 bolas amarillas de tenis de mesa (<i>ping pong</i>), las cuales representan los



Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

	espontáneamente.				<p>reactantes de la ecuación. El otro equipo, representa el lado de los productos de la ecuación, y dará inicio al ejercicio con 20 bolas anaranjadas de tenis de mesa, las cuales representan los productos de la ecuación. Los equipos se posicionan en lados opuestos del salón.</p> <ul style="list-style-type: none">• Inicialmente, los dos equipos tiran las bolas al otro lado al mismo ritmo y observan el efecto en la cantidad de bolas de cada color en ambos lados. Luego, puede dar instrucciones específicas a los estudiantes para perturbar el equilibrio, o pedirles que usen sus propias ideas.• El maestro puede evaluar la comprensión que tienen los estudiantes de las analogías entre el juego y las maneras en que sus acciones afectan el equilibrio y la rapidez del resultado y cómo esto es análogo a los efectos predichos por el principio de Le Châtelier. Los estudiantes también deben discutir las limitaciones del modelo (ver más detalles al final del mapa).
--	------------------	--	--	--	--

Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

ETAPA 3 – (Plan de aprendizaje)

Conexiones a la literatura sugeridas

- **Jim Ottaviani, ilustrado por Leland Myrick**
 - *Feynman*
- **Anton Zeilinger**
 - *Dance of the Photons From Einstein to Quantum Teleportation*

Recursos adicionales

- Compuestos con golosinas: <http://sciencespot.net/Media/candycompounds.pdf>
- Formación de compuestos a través del proceso de enlace: <http://www.oakland.k12.mi.us/Portals/0/Learning/bonding.pdf>
- Sustancias químicas de uso en el hogar: <http://www.chymist.com/Common%20chemicals.pdf>
- Ácidos y bases: http://www.lamanzanadnewton.com/materiales/descargas/lmn_mzd_04.html
- Ácidos y bases: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/usrn/lentiscal/1-cdquimica-tic/q2/ReaccionesAcidoBase.htm>
- Ácidos y bases: <http://quim.iqi.etsii.upm.es/didacticaquimica/audiovisuales/valoracion.html>
- Ácidos y bases: <http://www.100ciaquimica.net/temas/tema8/>
- Ácidos y bases: http://www.catedu.es/cienciaragon/index.php?option=com_content&view=article&id=54:q3-acidos-y-bases&catid=80&Itemid=57
- Actividades y laboratorios sobre ácidos y bases: <http://www.nclark.net/AcidsBases>
- Actividades y laboratorios sobre ácidos y bases: <http://www.nclark.net/AcidsBases>
- Principio de Le Châtelier: <http://www.100ciaquimica.net/temas/tema7/ipunto3a.htm>
- Principio de Le Châtelier: <http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/32-principio-de-le-chatelier>
- Rapidez de reacción y equilibrio químico: <http://cienciasenbachillerato.blogspot.com/2011/05/velocidad-de-reaccion-y-equilibrio.html>
- Reacciones químicas: <http://blog.educastur.es/eureka/otros-cursos/#reacciones>
- Reacciones químicas: http://www.lamanzanadnewton.com/materiales/aplicaciones/lrq/lrq_index.html
- Reacciones químicas: http://escuela2punto0.educarex.es/Ciencias/Fisica_Quimica/FyQinteractiva3eso/unidad6/unidad6.htm
- Reacciones químicas: <http://www.educaplus.org/play-69-Ajuste-de-reacciones.html>
- Balanceo de ecuaciones: Balanceo de ecuaciones: http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/quimica/balanceo_reacciones_quimicas_simples_aprendizaje.htm
- Balanceo de ecuaciones: http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/quimica/balanceo_ecuacion_quimica_3.htm

Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

- El mol: http://www.lamanzanadenewton.com/materiales/quimica/lmn_qui_fch11.html
- El mol: <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mol/MOL1.html>
- El mol: http://clickmica.fundaciondescubre.es/images/stories/documentos/El_mol.pdf
- El mol: <http://tusclasesdeapoyo.com/2012/10/31/moles-calculos-quimicos-y-estequiometria-interactivos/>
- Estequiometría: <http://www.eis.uva.es/~ggintro/esteg/esteg.html>
- Estequiometría: http://mestreacasa.gva.es/web/rodrigo_mjo/17
- Equilibrio químico: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/1-CDQuimica-TIC/index.htm>
- Equilibrio químico: <http://blog.educastur.es/eureka/2%C2%BA-bac-quim/equilibrio/>
- Equilibrio químico: <http://quimicasegundobach.wikispaces.com/08.+Equilibrio+qu%C3%ADmico>
- Ejemplos de poemas haiku: <http://www.tallerdeescritores.com/ejemplos-de-haiku.php>
- Compuestos con golosinas: <http://sciencespot.net/Media/candycompounds.pdf>
- Formación de compuestos a través del proceso de enlace: <http://www.oakland.k12.mi.us/Portals/0/Learning/bonding.pdf>
- Pasos en el proceso de diseño para ingeniería: http://www.nasa.gov/audience/foreducators/plantgrowth/reference/Eng_Design_5-12.html#.U-e716PG-8A
- Redacción de una propuesta de investigación: http://ponce.inter.edu/acad/facultad/jvillasr/GUIA_INVEST.pdf

Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

Tareas de desempeño

Nota: Utilice los documentos: 1) Estrategias de educación diferenciada para estudiantes del Programa de Educación Especial o Rehabilitación Vocacional y 2) Estrategias de educación diferenciada para estudiantes del Programa de Limitaciones Lingüísticas en Español e inmigrantes (Título III) para adaptar las actividades, tareas de desempeño y otras evidencias para los estudiantes de estos subgrupos.

Reacciones

- Esta tarea se realizará al culminar la lección sobre reacciones químicas. El maestro demostrará a la clase múltiples reacciones (o les pedirá a los estudiantes que ellos mismos las realicen). Por ejemplo, la reacción de bicarbonato de sodio (polvo de hornear, NaHCO_3) y vinagre (ácido acético, $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) produce acetato de sodio ($\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$, que se precipita y eventualmente se disuelve), y ácido carbónico (H_2CO_3), que se descompone en forma de agua (H_2O) y dióxido de carbono (CO_2); esta es una reacción de desplazamiento doble. La reacción de una solución de nitrato de plata (AgNO_3) con alambre de cobre (Cu) produce un precipitado de plata (Ag) y nitrato de cobre II, azul en la solución ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$); esta es una reacción de desplazamiento simple. El alambre de cobre (Cu) en aire (O_2) se puede quemar en un mechero Bunsen para producir óxido de cobre (CuO); ésta es una síntesis y una reacción de combustión. El Magnesio (Mg) en el aire (O_2) se puede quemar en un mechero Bunsen para producir óxido de magnesio (MgO), una luz blanca brillante (que no se debe observar directamente) y calor; esto es una síntesis y reacción de combustión.
- Algunas sustancias de uso casero que puede usar para las reacciones son: MgSO_4 (sal Epsom) + NaHCO_3 , alambre de Cu o moneda de 1 centavo + O_2 (quemarlo), aluminio (papel) + HCl (ácido para limpiar piso), tiza (carbonato de sodio) + vinagre (ácido acético), electrólisis del agua
- Los estudiantes realizan observaciones acerca de cada experimento o demostración (como cambio en color, calor, luz, precipitación, etc.), para indicar las evidencias de que ha ocurrido una reacción. Las reacciones pueden cuantificarse si se cuenta con una balanza precisa para medir la masa de los reactantes y los productos cuando esto sea posible.
- El maestro puede evaluar las observaciones correctas de los estudiantes sobre la evidencia que demuestra que ha ocurrido una reacción química.

Unidad Q.3: Enlaces y reacciones químicas

Química

6 semanas de instrucción

Actividades de aprendizaje sugeridas

Reacciones químicas y estequiometría

- Pídales a los estudiantes que creen una muestra visual o ilustración de un mol de sustancias representativas, como el agua, la sacarosa, el cobre, el gas oxígeno en condiciones normales de temperatura y presión.
- Provea una hoja de trabajo a los estudiantes para que puedan realizar los siguientes cálculos:
 - Calcular la masa molar de un compuesto a partir de su fórmula.
 - Calcular la composición porcentual (% de composición de cada elemento) a partir de una fórmula química.
 - A partir de la composición porcentual de un compuesto químico, calcular su fórmula empírica (más simple).
 - A partir de la fórmula más simple y la masa molecular de un compuesto químico, calcular la fórmula molecular.
 - A partir de la composición porcentual de la sal anhidra y el agua en un hidrato, calcular la fórmula empírica del hidrato.
 - Calcular la masa en gramos a partir del número de moles de un compuesto químico conocido.
 - Calcular el número de moles a partir de la masa en gramos de un compuesto químico conocido.
 - Señalar y escribir todas las relaciones molares en una ecuación química balanceada.
 - A partir de una ecuación química balanceada y la cantidad inicial (masa) de cada reactante (a veces expresada como masa o como moles), calcular el rendimiento teórico de cada producto.
 - A partir de una ecuación química balanceada, la cantidad inicial (masa) de cada reactante y el rendimiento real (experimental) de un producto, identificar el reactivo limitante y calcular el rendimiento teórico, el por ciento de rendimiento y la cantidad de reactante sin reaccionar (en exceso).

Actividad de pasar la bola

- El maestro divide la clase en dos equipos iguales. Un equipo que representa un lado de la ecuación, dará inicio al ejercicio con 20 bolas amarillas de tenis de mesa (*ping pong*), las cuales representan los reactantes de la ecuación. El otro equipo, representa el lado de los productos de la ecuación, y dará inicio al ejercicio con 20 bolas anaranjadas de tenis de mesa, las cuales representan los productos de la ecuación. Los equipos se posicionan en lados opuestos del salón, o en lados opuestos de una malla de voleibol o mesa de *ping pong*. Inicialmente, los dos equipos tiran las bolas al otro lado al mismo ritmo y observan el efecto en la cantidad de bolas de cada color en ambos lados. ¿Cuál es el número y composición de las bolas en cada lado del juego cuando se establece el equilibrio? ¿Cuánto tiempo toma alcanzar el equilibrio? Luego, puede dar instrucciones específicas a los estudiantes para perturbar el equilibrio, o pedirles que usen sus propias ideas. Por ejemplo, los jugadores del lado de los reactantes pueden aumentar la rapidez de la actividad (la reacción directa aumenta la rapidez), mientras que el lado de los productos mantiene la rapidez inicial. El lado de los productos puede remover bolas de su lado lentamente (como si el producto se usara en una reacción diferente). Los estudiantes deben analizar las maneras en que las reacciones químicas pueden aumentar o reducir su rapidez y cómo esto se ve representado a través del juego con las bolas de tenis de mesa.
- El maestro puede evaluar la comprensión que tienen los estudiantes de las analogías entre el juego y las maneras en que sus acciones afectan el equilibrio y la rapidez del resultado y cómo esto es análogo a los efectos predichos por el principio de Le Châtelier. Los estudiantes también deben discutir las limitaciones del modelo.