

Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Educación Secundaria

Plan de Estudios 2018

Programa del curso

Nociones básicas de Química

Primer semestre



Primera edición: 2018

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para Profesionales de la Educación
Av. Universidad 1200. Quinto piso, Col. Xoco,
C.P. 03330, Ciudad de México

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2018

Índice

Propósito.....	4
Descripción.....	4
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso	7
Estructura del curso	9
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza.....	10
Sugerencias de evaluación.....	11
Unidad de aprendizaje I	13
¿Cómo distinguir las sustancias que nos rodean?.....	13
Unidad de aprendizaje II	18
¿Cómo analizamos los cambios químicos y cómo aprovechamos la energía que generan?.....	18
Unidad de aprendizaje III	23
¿Cómo explicar la combinación de los elementos para formar compuestos?	23

Propósito

Este curso tiene como propósito que, mediante el lenguaje básico de la química, del estudio de las propiedades y transformaciones de materia y de la energía involucrada en los cambios producidos, el estudiantado de normalistas demuestre la relevancia de esta ciencia en la vida diaria para su aplicación en diferentes contextos y situaciones de interés social y ambiental.

Descripción

Dado que la Química es la rama de las ciencias que se dedica al estudio de la materia, su composición, sus propiedades y sus transformaciones, su objetivo es estudiar todas las sustancias materiales del mundo que nos rodea; en consecuencia, el conocimiento básico de esta ciencia debe ser parte fundamental de la cultura científica de cualquier ciudadano, independientemente de las actividades a las que se dedique.

Además de su innegable utilidad en innumerables aspectos de la vida diaria, la Química es interesante y divertida; sin embargo, es frecuente que, para muchas personas ajenas a ella, esta ciencia sea considerada como abstracta, aburrida, de difícil comprensión y de cuestionable utilidad.

¿A qué atribuir esta equivocación?

En primer lugar, debemos considerar que tiene sus propios términos y que su lenguaje no es del dominio popular; además, muchos de los términos utilizados en química tienen un significado diferente en otras áreas del conocimiento. En esta ciencia se utilizan símbolos, fórmulas y ecuaciones químicas para representar la composición de la materia, su estado físico, sus transformaciones, las condiciones para lograrlas, la energía involucrada en ellas, etcétera. Si no se comprende este lenguaje, su estudio se vuelve abstracto.

Apropiarse del lenguaje químico básico es mucho más fácil que de lo que se pudiera suponer y este es un primer objetivo a desarrollar en el curso. La analogía con el lenguaje humano permite introducirse fácilmente a este lenguaje químico.

El ser humano se comunica por medio de un lenguaje que está constituido por palabras formadas a su vez por las vocales y consonantes del alfabeto. La combinación de consonantes con consonantes o de vocales con vocales expresa raras veces algo entendible; sin embargo, la combinación de vocales y consonantes permite obtener palabras y con éstas es posible expresar millones de ideas en diferentes lenguas.

Análogamente, la naturaleza habla con nosotros en el lenguaje de compuestos químicos. Estos son una combinación de los elementos que existen en la Tierra y que se representan por “letras químicas” (símbolos) que forman “palabras” (compuestos). El número de compuestos que forman estas "letras" es también de millones y en nuestro cambiante mundo aumenta diariamente debido a las reacciones químicas. Las "letras" del "alfabeto químico" constituyen alrededor de un ciento y tienen también sus vocales y consonantes, es decir las posibilidades de los elementos para combinarse y formar compuestos sigue también ciertas reglas (establecidas por el enlace químico). A su vez elementos y compuestos dan lugar a reacciones químicas que involucran energía y que permiten la producción diaria de nuevos compuestos que contribuyen al mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano y, en algunas ocasiones, a problemas que no se pueden atribuir a la química sino al exceso o mal uso de dichos compuestos. Estas reacciones se rigen por un principio fundamental de la química: “*nada se crea ni se destruye, sólo se transforma*” que aplica tanto a la materia como a la energía.

Además del conocimiento del lenguaje químico, en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje de la Química deben ser considerados dos aspectos importantes:

- a. El proceso deberá centrarse en lograr la comprensión de conceptos y no en la memorización de definiciones ni de hechos aislados.
- b. Se debe recordar que los avances de la química se han basado sobre todo en procesos de descubrimiento y que por tanto requieren necesariamente de procedimientos de observación, razonamiento y experimentación para interpretar resultados y obtener conclusiones.

Puede decirse que este es el primer curso de la *Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Educación Secundaria* que introduce a contenidos disciplinares. Existen diferentes opciones para abordar los contenidos de esta apasionante y compleja disciplina; se trata de que el estudiantado se introduzca de la manera más simple y razonada a conceptos en los que habrá de profundizar en los cursos subsecuentes.

Este curso es de carácter teórico y se ubica en el primer semestre del trayecto Formación para la Enseñanza y el Aprendizaje; tiene un valor de 6.75 créditos y es abordado en seis horas-semana-mes. Se encuentra relacionado con los siguientes cursos del trayecto formativo Formación para la enseñanza y el aprendizaje:

Química: una ciencia fáctica, en el que el estudiantado aplicará los conocimientos que son adquiridos simultáneamente en el mismo semestre y podrá describir cambios físicos y químicos utilizando de forma adecuada el lenguaje de la química.

Química experimental, curso subsecuente en el cual la población estudiantil podrá interpretar los resultados de las transformaciones físicas y químicas a través de la

información obtenida de la experimentación, con lo cual podrán reforzar los conocimientos teóricos adquiridos en el curso de *Nociones básicas de Química*

Estructura y propiedades. En este curso se pretende profundizar en el conocimiento del modelo actual del átomo y valorar la importancia de la tabla periódica para la presentación de los elementos conocidos de manera que su comportamiento químico sea fácilmente comprensible.

Enlace químico. En este curso se abordan los diferentes modelos que permiten comprender la fuerza existente entre los átomos para formar un sistema estable y relacionarán las propiedades de las sustancias con el tipo de enlace.

Reacciones Químicas. En este curso el estudiantado clasificará los cambios que ocurren en una reacción considerando su comportamiento químico y profundizará en la predicción de reacciones ácido base y redox.

La tecnología en la enseñanza de la química. En este curso se profundizará en el conocimiento de herramientas digitales que apoyen la enseñanza de contenidos disciplinares en el marco de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).

Este curso fue elaborado por docentes normalistas, personas especialistas en la materia y en el diseño curricular provenientes de las siguientes instituciones: Aída América Gómez Béjar, Escuela Normal Superior de Michoacán; María Cecilia Campos Dávila, Escuela Normal Superior "Profr. Moisés Sáenz Garza"; Ernesto Villarreal Palacios, Escuela Normal Superior de Chiapas; Irma Yolanda Flores Larios, Instituto Superior de Educación Normal del Estado de Colima "Profr. Gregorio Torres Quintero"; Erika Cortés Severiano, Escuela Normal de Valle de Bravo; Cynthia Zamora Pedraza, Escuela Normal de Estudios Superiores del Magisterio Potosino (ENESMAPO); Amado Manuel Rosado Cárdenas de la Escuela Normal Superior de Yucatán "Profesor Antonio Betancourt Pérez"; María Antonia Dosal y Gómez, Facultad de Química de la UNAM/Coordinadora de Química en el programa La Ciencia en tu Escuela-Academia Mexicana de Ciencias; Mercedes Guadalupe Llano Lomas, Facultad de Química de la UNAM/La Ciencia en tu Escuela-Academia Mexicana de Ciencias; Juan Carlos Hernández Chacón, Colegio del Valle de México/La Ciencia en tu Escuela-Academia Mexicana de Ciencias; Gladys Añorve Añorve, Julio César Leyva Ruiz, Refugio Armando Salgado Morales, Sandra Elizabeth Jaime Martínez y Jessica Gorety Ortiz García de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

Competencias genéricas

Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para auto-regularse y fortalecer su desarrollo personal.

Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.

Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la química y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la química, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.
- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la química.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes

Competencias disciplinares

Explica con actitud científica el papel de la química en el ser humano, la salud, el ambiente y la tecnología para valorar su importancia e impacto en la sustentabilidad.

- Reconoce la presencia y diversidad de las sustancias químicas en la vida cotidiana.
- Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Utiliza el lenguaje de la química para describir propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.

- Distingue símbolos y características de elementos y fórmulas de compuestos simples.
- Representa el cambio total que ocurre en una reacción química mediante ecuaciones con símbolos, fórmulas y estados de agregación de reactivos y productos.
- Distingue las características de las fases que conforman una mezcla homogénea o heterogénea.

Interpreta y valora la información de la tabla periódica para explicar las propiedades físicas y el comportamiento químico de sustancias usadas en la vida cotidiana.

- Comprende la organización sistemática de la tabla periódica con base en la masa atómica y en el número atómico de los elementos químicos.
- Explica las propiedades periódicas de los elementos y su posibilidad de reaccionar.
- Identifica las partículas subatómicas principales y las interacciones que mantienen unidos a los átomos.
- Infiere que el enlace químico es un fenómeno complejo y único que se explica con diferentes modelos para la simplificación de su estudio.
- Relaciona las propiedades de las sustancias con el tipo de enlace entre sus átomos.

Argumenta que las reacciones químicas son cambios que explican la influencia de la Química en el desarrollo de la sociedad, la ciencia y la tecnología.

- Identifica que una reacción química absorbe o desprende energía.
- Aplica la Ley de Conservación de la masa para calcular las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos utilizando ejemplos sencillos.

Argumenta que en todo cambio hay energía involucrada para explicar el papel de las transformaciones de la materia en fenómenos naturales con una conciencia crítica sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida actual.

- Analiza que en todo proceso físico o químico la energía se conserva y su cantidad permanece invariable con el tiempo, aunque pueda transformarse en otra forma de energía.
- Comprende la importancia de las transformaciones entre la energía química y otros tipos de energía.

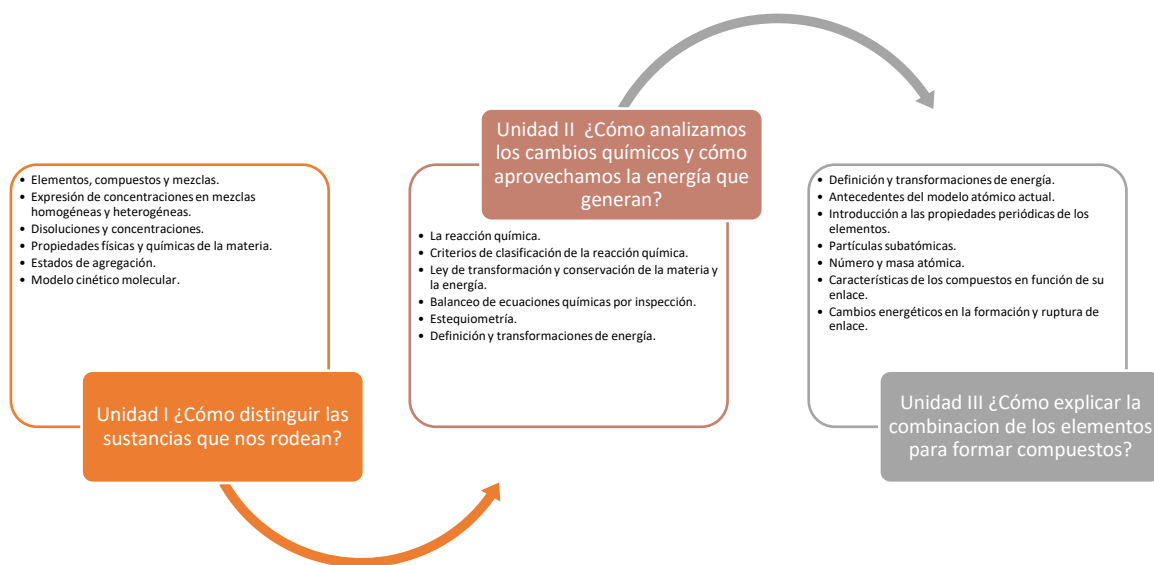
Estructura del curso

Para dar cuenta de la necesidad en la formación integral de la población estudiantil, a fin de lograr que se introduzcan en el mundo real de esta ciencia y se familiaricen con el lenguaje y los conceptos fundamentales involucrados en los procesos químicos, el curso está organizado en las tres unidades de aprendizaje que se mencionan y representan a continuación:

Unidad I. ¿Cómo distinguir las sustancias que nos rodean?

Unidad II. ¿Cómo analizamos los cambios químicos y cómo aprovechamos la energía que generan?

Unidad III. ¿Cómo explicar la combinación de los elementos para formar compuestos?



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Para el desarrollo de las actividades de este curso, se sugieren al menos tres reuniones del colectivo docente, para planear y monitorear las acciones del semestre, e incluso acordar evidencias de aprendizaje comunes.

Se recomienda incluir a la práctica docente el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo, en tanto que permiten desarrollar de manera transversal las competencias genéricas.

Con objeto de favorecer el desarrollo de las competencias, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende. No obstante, en este curso se presentan algunas sugerencias que tiene relación directa con los criterios de evaluación, los productos, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares, así como con el logro del propósito y las competencias, ello a fin de que al diseñar alguna alternativa se cuiden los elementos de congruencia curricular.

Todas las unidades de aprendizaje contribuyen al desarrollo de competencias profesionales y disciplinares. Sin embargo, es importante que recuerde el carácter transversal de las competencias genéricas y las considere como un referente formativo, ya que estas le permiten al egresado de cualquier licenciatura, regularse como un profesional consciente de los cambios sociales, científicos, tecnológicos y culturales.

Es importante enfatizar que en las clases de química tradicionales los temas se organizan presentando los contenidos de manera escalonada y segmentada. Por ejemplo, se comienza estudiando los átomos para seguir con las moléculas y después estudiar sus interacciones; sin embargo, hay conceptos que el estudiantado comprende más fácilmente que otros y, por tanto, la secuencia cognitiva no es la misma que la sugerida por la lógica de la disciplina. Ante esta disyuntiva de elección para el desarrollo de este curso, se tomó en cuenta la visión de destacados investigadores y profesionales de Química e Ingeniería, publicada en el libro “Beyond the Molecular Frontier” (Más Allá de la Frontera Molecular) publicado por el National Research Council (Consejo Nacional de Investigación) en Estados Unidos (NRC, 2003). Los autores consideran que, independientemente del área de aplicación de esta ciencia, el pensamiento químico está guiado por cuatro preguntas esenciales acerca de las propiedades de las sustancias y que éstas definen cuatro áreas centrales de interés:

1. ¿Qué es esto?
2. ¿Cómo lo cambio?
3. ¿Cómo lo explico o predigo?
4. ¿Cómo lo hago?

Consideramos que, siguiendo la lógica de la secuencia cognitiva de mayor facilidad de comprensión, las tres primeras preguntas de estas cuatro áreas de interés pueden ser abordadas de “manera introductoria” en este curso de *Nociones Básicas de Química* y desarrolladas en las tres unidades de aprendizaje que se mencionaron antes.

Desde la perspectiva de una formación que propicie y contribuya a la alfabetización para contar con una población químicamente informada y educada, que pueda juzgar y tomar decisiones sobre los materiales y sustancias que quiere o debe utilizar, asumir las consecuencias de generar tal o cual producto así como determinar el manejo adecuado de los desechos que genera y que, además, signifique un acercamiento para reconocer la utilidad de la Química como ciencia central relacionada con muchas áreas del conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje de este curso es fundamental en el desarrollo integral del futuro profesionista y deberá centrarse en la comprensión de conceptos y no en la memorización de definiciones ni de hechos aislados; lograr este propósito requieren conocimiento del lenguaje y actividades de observación y razonamiento.

El trabajo colaborativo y la comunicación serán importantes para abordar los contenidos del curso por lo cual los hechos seleccionados podrán ser analizados en grupo con el uso de lluvia de ideas y generación de preguntas que permitan a la población estudiantil desarrollar un pensamiento analítico y darse cuenta de la importancia de la Química en la vida diaria. En grupo deberán reflexionar y debatir con preguntas orientadoras relacionadas con cambios químicos que se producen diariamente en la vida real.

Dado que se requiere una metodología que permita observar y explicar comportamientos, propiedades, características y cambios que ocurren en la materia, se recomienda que el profesorado proponga situaciones y problemas para que el grupo de normalistas analicen y razonen para explicarlo, primero en forma individual y posteriormente discutirlo en grupo.

Algunas otras recomendaciones adicionales como el promover acciones de expresión oral y escrita, utilizar mapas conceptuales y sociodramas para profundizar en el conocimiento o analizar una situación problema son también de gran utilidad. Sin embargo, cabe señalar que las recomendaciones mencionadas son de carácter general, no exhaustivas y no limitativas, a las que el responsable del curso quiera incorporar.

Sugerencias de evaluación

En congruencia con el enfoque del Plan de Estudios, se propone que la evaluación sea un proceso permanente que permita valorar gradualmente la manera en que cada estudiante

moviliza sus conocimientos, ponen en juego sus destrezas y desarrollan nuevas actitudes utilizando los referentes teóricos y experienciales que el curso propone.

La evaluación sugiere considerar los aprendizajes a lograr y a demostrar en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. De este modo se propicia la elaboración de evidencias parciales para las unidades de aprendizaje.

La elaboración de cada evidencia se valorará considerando el alcance de la misma en función del aprendizaje a demostrar. La ponderación podrá determinarla el profesorado titular del curso de acuerdo a las necesidades, intereses y contextos de la población normalista que atiende.

Las sugerencias de evaluación, como se plantean en el Plan de Estudios, consisten en un proceso de recolección de evidencias sobre un desempeño competente de cada estudiante con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia constituido por las competencias, sus unidades o elementos y los criterios de desempeño; al igual que en la identificación de aquellas áreas que requieren ser fortalecidas para alcanzar el nivel de desarrollo esperado en cada uno de los cursos del Plan de Estudios y en consecuencia en el perfil de egreso.

De ahí que las evidencias de aprendizaje, se constituyan no sólo en el producto tangible del trabajo que se realiza, sino particularmente en el logro de una competencia que articula sus tres esferas: conocimientos, destrezas y actitudes.

Es importante que el profesorado recuerde que una opción de titulación es el portafolio de evidencias. En este curso se sugiere iniciar con su integración, por lo que se propone informar al inicio de cada unidad de aprendizaje cuáles son los productos susceptibles a integrarse al portafolio de evidencias.

Unidad de aprendizaje I

¿Cómo distinguir las sustancias que nos rodean?

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.

Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.

Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la química y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes

- Identifica marcos teóricos y epistemológicos de la química, sus avances y enfoques didácticos para la enseñanza y el aprendizaje.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la química.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes

Competencias disciplinares

Explica con actitud científica el papel de la química en el ser humano, la salud, el ambiente y la tecnología para valorar su importancia e impacto en la sustentabilidad.

- Reconoce la presencia y diversidad de las sustancias químicas en la vida cotidiana.
- Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Utiliza el lenguaje de la química para describir propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.

- Distingue las características de las fases que conforman una mezcla homogénea o heterogénea.

Propósito de la unidad de aprendizaje

El propósito de esta unidad es introducir al estudiantado, mediante el lenguaje apropiado y la observación del entorno que nos rodea, a la mejor comprensión del mundo físico con la finalidad de producir uno mejor.

Contenidos

- Elementos, compuestos y mezclas.
- Expresión de concentraciones en mezclas homogéneas y heterogéneas.
- Disoluciones y concentraciones.
- Propiedades físicas y químicas de la materia.
- Estados de agregación.
- Modelo cinético molecular.

Actividades de aprendizaje

La Química está relacionada con las sustancias en diferentes formas: a) por sus propiedades físicas (¿son líquidos, sólidos o gases, tienen brillo metálico, etc.); b) por sus propiedades químicas (se pueden transformar en otras, disolver en agua u otro disolvente; ¿por qué?). En consecuencia, su comportamiento será diferente y es importante distinguir las propiedades y características de las que se encuentran en nuestro entorno.

En esta unidad se busca que los estudiantes conozcan los nombres y símbolos de los elementos más abundantes en la naturaleza, que los identifiquen en la Tabla Periódica, que describan sus propiedades físicas (gas, sólido, con brillo metálico, etcétera) e interpreten las posibilidades de combinación entre los elementos de las familias más

representativas de la tabla periódica y reconozcan los elementos que se encuentran en compuestos de uso cotidiano (sal, azúcar, agua, hidrocarburos, etcétera).

Además deberán comprender la diferencia entre mezclas homogéneas y heterogéneas, el efecto del tamaño de partícula en estas últimas (suspensiones y coloides) e interpretar la forma de expresar concentraciones (% m/m, % m/v % v/v) en productos comerciales de uso común.

En esta unidad es importante utilizar estrategias que motiven al estudiantado a la búsqueda de información y a profundizar en el tema. A continuación, se presentan como ejemplo, algunas actividades para el desarrollo de las competencias que el personal docente podrá adaptar, modificar o sustituir:

- El personal docente genera espacios para analizar la importancia de la Química y su impacto en la vida diaria.
- El estudiantado elabora una lista del tipo de sustancias químicas que se encuentran en su entorno (aire, agua, alimentos, fármacos, etc.,) y discuten colectivamente cómo clasificarlas.
- Realizan ejercicios en los que relacionen, con pictogramas o en columnas, elementos y compuestos químicos con propiedades físicas, nombres triviales y/o químicos.
- Analizan, de acuerdo al modelo cinético molecular, los efectos que se producen cuando se aumenta o disminuye la temperatura y presión de una sustancia y lo relacionan con el nombre que se da al cambio que se produce.
- Discuten en grupo las diferencias del comportamiento entre las sustancias denominadas orgánicas e inorgánicas.
- Expresan las concentraciones de los componentes de mezclas homogéneas y heterogéneas.

Se proponen integrar al portafolio la evidencia de las actividades realizadas durante el desarrollo de la unidad, definiendo la ponderación de las mismas conforme a las características del grupo.

Evidencia

Portafolio de evidencias
(Primera entrega)

Criterios de desempeño

Conocimiento

Reconoce símbolos, nombre de elementos y fórmulas de compuestos que se encuentran frecuentemente en la vida cotidiana.

Distingue las características de las fases que conforman una mezcla homogénea o heterogénea, el efecto del tamaño de partícula en estas últimas (suspensiones y coloides) e interpretar la forma de expresar concentraciones (% m/m, % m/v % v/v) en productos comerciales de uso común.

Reconoce la presencia y diversidad de las sustancias químicas en la vida cotidiana.

Habilidades

Identifica en la Tabla Periódica los nombres y símbolos de los elementos más abundantes en la naturaleza.

Describe las propiedades físicas de los elementos (gas, sólido, con brillo metálico, etcétera) e interpreta las posibilidades de combinación entre las familias más representativas de la tabla periódica.

Utiliza el lenguaje de la química para describir propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.

Actitudes

Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Participa en discusiones sobre las diferencias del comportamiento entre las sustancias denominadas orgánicas e inorgánicas, solucionando de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Nota: El profesorado podrá definir la ponderación de acuerdo a las características, necesidades y contextos del grupo.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Petrucci, R. H. (2017). Química General: Principios y aplicaciones modernas. 11ª edición. México: Pearson.

Whitten, K., et al. (2014). Química. 10ª edición. México: Cengage Learning Editores. S.A. de C.V.

National of Research Council. Committee on Challenges for the Chemical Sciences in the 21st Century. Board on Chemical Sciences and Technology. (2003). Beyond the molecular frontier. Challenges for Chemistry and molecular engineering. Washington: The National Academies Press. Recuperado de <http://egon.cheme.cmu.edu/Papers/Breslow.pdf>

Bibliografía complementaria

International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC. The Red Book. Compendium of Chemical Terminology. Recuperado el Junio 07 de 2018 recuperado de:

https://www.iupac.org/fileadmin/user_upload/databases/Red_Book_2005.pdf

Unidad de aprendizaje II

¿Cómo analizamos los cambios químicos y cómo aprovechamos la energía que generan?

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.

Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.

Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la química.

Competencias disciplinares

Utiliza el lenguaje de la química para describir propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.

- Representa el cambio total que ocurre en una reacción química mediante ecuaciones con símbolos, fórmulas y estados de agregación de reactivos y productos.

Argumenta que las reacciones químicas son cambios que explican la influencia de la Química en el desarrollo de la sociedad, la ciencia y la tecnología.

- Identifica que una reacción química absorbe o desprende energía.
- Aplica la Ley de Conservación de la masa para calcular las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos utilizando ejemplos sencillos.

Argumenta que en todo cambio hay energía involucrada para explicar el papel de las transformaciones de la materia en fenómenos naturales con una conciencia crítica sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida actual.

- Analiza que en todo proceso físico o químico la energía se conserva y su cantidad permanece invariable con el tiempo, aunque pueda transformarse en otra forma de energía.
- Comprende la importancia de las transformaciones entre la energía química y otros tipos de energía.

Propósito de la unidad de aprendizaje

En esta unidad se busca que el estudiantado, mediante observación, razonamiento e información disponible en redes, sea capaz de identificar las preguntas que la química nos ayuda a responder, a fin de que valoren la aportación de esta ciencia para la resolución de problemas cotidianos.

Contenidos

- La reacción química.
- Criterios de clasificación de la reacción química.
- Ley de transformación y conservación de la materia y la energía.
- Balanceo de ecuaciones químicas por inspección.
- Estequiometría.
- Definición y transformaciones de energía.

Actividades de aprendizaje

La reacción química es el proceso mediante el cual una o más sustancias, denominadas reactivos, se convierten, debido a un factor energético, en otras sustancias designadas productos. Es importante que la población de estudiantes comprenda que estas sustancias pueden ser elementos (materia constituida por átomos de la misma clase) o compuestos químicos (constituidos por átomos diferentes) y que estos cambios ocurren en forma cotidiana en nuestro entorno. Además, deben saber que las ecuaciones que los representan contienen información sobre los estados de agregación de reactivos y productos, sobre las proporciones en que intervienen los reactantes y sobre la energía involucrada para que se lleve a cabo el cambio. Un ejemplo común de reacción química es la formación de óxido de hierro, que resulta de la interacción del oxígeno del aire con el hierro metálico.

Por otra parte, es frecuente que se encuentren en forma aislada clasificaciones diferentes de las reacciones químicas, lo cual es motivo de confusión e impide su sistematización. Es conveniente indicar cuáles son los criterios que se utilizan en casos diferentes: cambios energéticos (reacciones endo o exotérmicas), comportamiento químico (reacciones redox, de precipitación, etcétera), agrupamiento de átomos (reacciones de síntesis, sustitución, etcétera). También es necesario que el estudiantado normalista identifique, con casos reales, que una misma reacción puede ser clasificada con diferentes criterios (por ejemplo, la de formación del gas nitrógeno en la bolsa de aire de un automóvil).

La población estudiantil debe recordar siempre que el principio “*nada se crea ni se destruye, sólo se transforma*” aplica tanto a la masa como a la energía y que la energía química es una forma de energía potencial relacionada con la estructura de los átomos, que se puede transformar en otros tipos de energía; como por ejemplo, la energía química que se genera cuando se quema un combustible se convierte en calor o cuando las plantas verdes transforman la energía solar en energía química a través del proceso conocido como fotosíntesis.

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada persona formadora de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

- El personal docente genera espacios de discusión para el análisis de las reacciones químicas que ocurren en la vida diaria.
- El estudiantado elabora una lista de reacciones químicas que ocurren en un día normal.
- Lluvia de ideas para identificar cuáles son las ideas previas de lo que individualmente visualizan como cambios químicos y su diferencia con los cambios físicos.
- En discusiones colectivas se realizan debates sobre los factores involucrados en los cambios químicos y cuál es su efecto.
- A partir de imágenes de la vida cotidiana representan, con lenguaje químico, la ecuación que corresponde a una reacción química producida cotidianamente, por ejemplo, quemar carbón para asar carne.
- Se proponen diferentes reacciones químicas simples y se pide que en discusión colectiva las clasifiquen de acuerdo a diferentes criterios y que indiquen el nombre de los reactivos y productos.
- Se presentan ejercicios y problemas para completar y balancear reacciones químicas simples.

Se proponen integrar al portafolio la evidencia de las actividades realizadas durante el desarrollo de la unidad, definiendo la ponderación de las mismas conforme a las características del grupo.

Evidencias

Criterios de desempeño

Portafolio de evidencias
(Segunda entrega)

Conocimiento

Clasifica reacciones simples de acuerdo a diferentes criterios e indica el nombre de los reactivos y productos.

Identifica, completa y balancea reacciones químicas simples.

Explica y argumenta cómo las aportaciones de la química han influido en el desarrollo de la sociedad.

Habilidades

Identifica en casos reales, que una misma reacción puede ser clasificada con diferentes criterios.

Interpreta con lenguaje químico el principio básico de *“nada se crea ni se destruye, sólo se transforma”*.

Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la química.

Actitudes

Demuestra una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.

Valora y organiza la información abordada durante la unidad de aprendizaje.

Nota: El profesorado define la ponderación, de acuerdo a las necesidades, características y contextos del grupo.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Petrucci, R. H. (2017). Química General: Principios y aplicaciones modernas. 11ª edición. México: Pearson.

Whitten, K., et al. (2014). Química. 10ª edición. México: Cengage Learning Editores. S.A. de C.V.

National of Research Council. Committee on Challenges for the Chemical Sciences in the 21st Century. Board on Chemical Sciences and Technology. (2003). Beyond the molecular frontier. Challenges for Chemistry and molecular engineering. Washington: The National Academies Press. Recuperado de <http://egon.cheme.cmu.edu/Papers/Breslow.pdf>

Bibliografía complementaria

International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC. The Red Book. Compendium of Chemical Terminology. Recuperado de:

https://www.iupac.org/fileadmin/user_upload/databases/Red_Book_2005.pdf

Unidad de aprendizaje III

¿Cómo explicar la combinación de los elementos para formar compuestos?

Competencias a las que contribuye la unidad de aprendizaje

Competencias genéricas

- Aprende de manera autónoma y muestra iniciativa para autorregularse y fortalecer su desarrollo personal.
- Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica.
- Aplica sus habilidades lingüísticas y comunicativas en diversos contextos.

Competencias profesionales

Utiliza conocimientos de la química y su didáctica para hacer transposiciones de acuerdo a las características y contextos de los estudiantes a fin de abordar los contenidos curriculares de los planes y programas de estudio vigentes

- Caracteriza a la población estudiantil con la que va a trabajar para hacer transposiciones didácticas congruentes con los contextos y los planes y programas.

Utiliza la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo de competencias de los estudiantes.

- Diseña y/o emplea objetos de aprendizaje, recursos, medios didácticos y tecnológicos en la generación de aprendizajes de la química.

Actúa con valores y principios cívicos, éticos y legales inherentes a su responsabilidad social y su labor profesional con una perspectiva intercultural y humanista.

- Soluciona de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Competencias disciplinares

Utiliza el lenguaje de la química para describir propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.

- Distingue símbolos y características de elementos y fórmulas de compuestos simples.

Interpreta y valora la información de la tabla periódica para explicar las propiedades físicas y el comportamiento químico de sustancias usadas en la vida cotidiana.

- Comprende la organización sistemática de la tabla periódica con base en la masa atómica y en el número atómico de los elementos químicos.
- Explica las propiedades periódicas de los elementos y su posibilidad de reaccionar.
- Identifica las partículas subatómicas principales y las interacciones que mantienen unidos a los átomos.
- Infiere que el enlace químico es un fenómeno complejo y único que se explica con diferentes modelos para la simplificación de su estudio.
- Relaciona las propiedades de las sustancias con el tipo de enlace entre sus átomos.

Argumenta que en todo cambio hay energía involucrada para explicar el papel de las transformaciones de la materia en fenómenos naturales con una conciencia crítica sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida actual.

- Comprende la importancia de las transformaciones entre la energía química y otros tipos de energía.

Propósito de la unidad de aprendizaje

El propósito de esta unidad es que el estudiantado, mediante el estudio de los modelos atómicos elaborados a través de la historia, sea capaz de explicar las propiedades periódicas y su relación con las características de algunos compuestos considerados representativos, así como los cambios energéticos en la formación y ruptura del enlace químico cuando dichos compuestos se transforman, para que comprendan la importancia de la modelización en esta ciencia.

Contenidos

- Definición y transformaciones de energía.
- Antecedentes del modelo atómico actual.
- Introducción a las propiedades periódicas de los elementos.
- Partículas subatómicas.
- Número y masa atómica.
- Características de los compuestos en función de su enlace.
- Cambios energéticos en la formación y ruptura de enlace.

Actividades de aprendizaje

A continuación, se presentan algunas sugerencias de actividades para desarrollar las competencias, no obstante, cada persona formadora de docentes está en la libertad de modificar, sustituir o adaptarlas.

- El docente genera espacios de discusión para el análisis de la evolución de los diferentes modelos atómicos que ocurren en la vida diaria.
- El estudiantado elabora una lista de sustancias de uso cotidiano y describen sus características y posible comportamiento físico y químico.
- Lluvia de ideas para identificar cuáles son las ideas previas de lo que individualmente visualizan como diferencia entre modelos, leyes e hipótesis.
- Realizan esquemas con secuencias gráficas que muestren como han evolucionado los modelos atómicos a través del tiempo.
- Realizan informes escritos y/o orales para explicar en lenguaje simple el significado de la premisa que, en la formación de compuestos, los átomos buscan su máxima estabilidad.
- Hacer propuestas de cuál sería la masa atómica de un elemento en un planeta donde se hubiera elegido a un elemento diferente del carbón.
- Debaten las diferencias entre masa atómica relativa, masa atómica media y peso atómico
- Realizan ejercicios para determinar el número de neutrones, protones y electrones en el átomo de diferentes elementos.
- Reflexionan acerca de las posibles causas de diferencia de comportamiento de sustancia con características físicas tan parecidas (por ejemplo, sal y azúcar)
- Buscan en la red información que permita relacionar fenómenos observados en la vida real con estructura del átomo (por ejemplo, fuegos artificiales).
- Realizan presentaciones gráficas que muestren ejemplos de las diferencias entre energía potencial y cinética y de posibles transformaciones de un tipo de energía en otra.

Se proponen integrar al portafolio las evidencias los productos de las actividades realizadas durante el desarrollo de la unidad, definiendo la ponderación de las mismas conforme a las características del grupo.

Evidencias

Criterios de desempeño

Portafolio de evidencias (Tercera entrega)	Conocimientos
	Describe cómo han evolucionado los modelos atómicos a través del tiempo.
	Explica, en lenguaje simple, el significado de la premisa que, en la formación de compuestos, los átomos buscan su máxima estabilidad.

Identifica las partículas subatómicas principales y las interacciones que mantienen unidos a los átomos.

Habilidades

Utiliza el lenguaje de la química para describir propiedades y cambios de la materia en fenómenos cotidianos.

Infiere que el enlace químico es un fenómeno complejo y único que se explica con diferentes modelos para la simplificación de su estudio.

Actitudes

Participa en discusiones para el análisis de la evolución de los diferentes modelos atómicos que ocurren en la vida diaria, solucionando de manera pacífica conflictos y situaciones emergentes.

Argumenta que en todo cambio hay energía involucrada para explicar el papel de las transformaciones de la materia en fenómenos naturales con una conciencia crítica sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la vida actual.

NOTA: El formador planteará las ponderaciones en cada contenido, de acuerdo a las características y necesidades del grupo.

Bibliografía básica

A continuación, se presenta un conjunto de textos de los cuales el profesorado podrá elegir aquellos que sean de mayor utilidad, o bien, a los cuales tenga acceso, pudiendo sustituirlos por textos más actuales.

Petrucci, R.H. (2017). Química General: Principios y aplicaciones modernas. 11ª. Edición. México: Pearson.

National of Research Council. Committee on Challenges for the Chemical Sciences in the 21st Century. Board on Chemical Sciences and Technology. (2003). Beyond the molecular frontier. Challenges for Chemistry and molecular engineering. Washington: The National Academies Press. Recuperado de <http://egon.cheme.cmu.edu/Papers/Breslow.pdf>

Whitten, K., et al. (2014). Química. 10ª. Edición. México: Cengage Learning Editores. S.A. de C.V.

Bibliografía complementaria

International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC. The Red Book. Compendium of Chemical Terminology. Recuperado el Junio 07 de 2018 recuperado de: https://www.iupac.org/fileadmin/user_upload/databases/Red_Book_2005.pdf

Recursos de apoyo

Video que recomienda el uso de reglas mnemotécnicas para facilitar el aprendizaje de la Tabla Periódica. <https://www.youtube.com/watch?v=tVELg-Zsqzg>

Perfil del docente sugerido

Perfil académico

Licenciatura en Educación Media con Especialidad en Física y Química

Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Química

Ingeniería química

Nivel Académico

Obligatorio nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la pedagogía, la psicología o áreas afines

Experiencia docente para

Planear y evaluar por competencias

Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes

Trabajar en equipo

Experiencia profesional

Contar con experiencia en el desarrollo de proyectos

Deseable: Experiencia de investigación en el área

Otras afines