



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**Licenciatura en Enseñanza
y Aprendizaje de la Química**
Plan de Estudios 2022

Estrategia Nacional de Mejora
de las Escuelas Normales

Programa del curso

Fisicoquímica

Cuarto semestre

Primera edición: 2023

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

D.R. Secretaría de Educación Pública, 2022
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

Trayecto formativo: **Formación pedagógica, didáctica e interdisciplinar**

Carácter del curso: **Currículo Nacional** Horas: **4** Créditos: **4.5**

Índice

Propósito y descripción general del curso.....	5
Cursos con los que se relaciona.....	8
Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso.....	10
Estructura del curso.....	15
Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza	16
Proyecto integrador	18
Sugerencias de evaluación.....	21
Unidad de aprendizaje I Fundamentos de fisicoquímica.....	23
Unidad de Aprendizaje II Termodinámica.....	29
Evidencia integradora del curso	36
Perfil académico sugerido.....	38
Referencias de este programa	39

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Que el estudiantado normalista responda a una problemática, a través del empleo de leyes y teorías relacionadas con las interacciones materiales y las transformaciones energéticas, con el fin de diseñar y validar propuestas formativas didácticas orientadas a la participación social desde la fisicoquímica.

Antecedentes

Los cimientos de la fisicoquímica se encuentran en los campos de la física y la química, inicialmente desarrollados de manera independiente. Sin embargo, la necesidad de aplicar las leyes físicas a los fenómenos químicos condujo a la integración de estas disciplinas. En los últimos siglos, los avances en la química y la física, desde el descubrimiento del electrón hasta la teoría cuántica y los fenómenos subatómicos, han impulsado el crecimiento acelerado de la fisicoquímica. Esta disciplina, enriquecida por las contribuciones de diversos autores, no solo ha adquirido importancia para la química, sino también para otras ramas del conocimiento científico.

La necesidad de incorporar un curso de Fisicoquímica en la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química surge como respuesta a las carencias identificadas en el Plan de Estudios 1999. En este plan, las asignaturas de Materia I (Propiedades de la materia), Materia II (Estructura de la materia) y Materia III (Enlaces químicos) no abordaban los temas esenciales de Fisicoquímica, dejando un vacío formativo en aspectos fundamentales como leyes de los gases, propiedades coligativas y termoquímica. Aunque existían asignaturas dedicadas al cambio químico, como Cambio I (reacciones ácido-base), Cambio II (Cinética química) y Cambio III (reacciones de óxido-reducción y electroquímica), estas tampoco incluían aspectos fisicoquímicos relevantes.

En el marco del Plan de Estudios 2018, se introdujeron tres unidades específicas para el curso de fisicoquímica; sin embargo, se identificó una desigualdad en la distribución de contenidos, ya que la primera unidad se centraba en conceptos básicos que podrían integrarse de manera más efectiva en la segunda unidad. La unidad dos, por otro lado, abordaba temas de mayor complejidad, como la desviación de la idealidad de los gases, el factor Z de compresibilidad, la ecuación de Clausius Clapeyron, la regla de Trouton y la ecuación de Antoine. Estos temas excedían el nivel de profundidad esperado para un futuro docente

de química en educación básica, por lo que se planteó la necesidad de una revisión y ajuste en la estructura del curso.

La propuesta del curso de *Fisicoquímica* del Plan de estudios 2022, busca, por lo tanto, subsanar las deficiencias identificadas en el Plan de Estudios 1999 y optimizar la secuencia de contenidos del Plan de Estudios 2018. El objetivo principal es dotar a los futuros docentes las herramientas necesarias para abordar los desafíos pedagógicos específicos de la enseñanza de la química a nivel básico. Asimismo, se busca integrar los conceptos que abarca este curso de manera contextualizada, asegurando que los futuros docentes comprendan la relevancia y aplicación de estos conocimientos en la resolución de problemas cotidianos y en la vida práctica.

Descripción del curso

La fisicoquímica es una disciplina que explora las propiedades físicas y la estructura de la materia, así como las leyes que rigen las interacciones químicas y las teorías que las sustentan, lo que constituye un pilar esencial para su estudio, ya que aborda la recopilación de datos fundamentales sobre gases, líquidos, sólidos, soluciones y dispersiones coloidales; organizándolos en leyes y fundamentos teóricos. Además, se investigan las relaciones de energía en las transformaciones físicas y químicas, considerando variables como temperatura, presión, concentración y la interacción de la materia con electricidad y luz.

Esta ciencia permite comprender la conducta de los constituyentes fundamentales de la materia, ya que se apoya intensivamente en la experimentación. Los métodos y técnicas experimentales desempeñan un papel crucial en este proceso, equiparándose en importancia a las leyes y métodos físicos y matemáticos. Esta ciencia, donde la física y las matemáticas se aplican al estudio y resolución de problemas químicos, se aborda desde dos enfoques generales: el termodinámico y el cinético. El primero utiliza las leyes fundamentales de la termodinámica para extraer conclusiones basadas en las relaciones de energía que conectan las etapas iniciales y finales de un proceso.

El curso entonces tiene como objetivo primordial facilitar a los futuros docentes de química la construcción de los conocimientos fundamentales necesarios de la Fisicoquímica, una ciencia que permite comprender los procesos relacionados al funcionamiento de aparatos y mecanismos, así como analizar los aspectos relativos al desarrollo científico y tecnológico.

Se busca proporcionar los conocimientos esenciales en esta ciencia, que son fundamentales para comprender procesos relacionados con aparatos y

mecanismos, así como analizar el desarrollo científico y tecnológico. Se enfatiza en sus principios básicos, destacando su importancia en la vida cotidiana, como en la demostración de las leyes de los gases y su aplicación en situaciones cotidianas y de relevancia en el cuidado del ambiente.

El estudio de las propiedades coligativas es crucial para comprender cómo los solutos afectan los puntos de ebullición y congelación de los solventes, teniendo aplicaciones prácticas en la cocina y la seguridad vial. Por otro lado, las leyes de la termodinámica son fundamentales para comprender y optimizar procesos energéticos en la vida cotidiana, desde la cocción de alimentos hasta el funcionamiento eficiente de electrodomésticos.

La revisión de estos temas permitirá al futuro docente diseñar y validar propuestas formativas didácticas orientadas a la participación social desde la fisicoquímica que impliquen el desarrollo de estrategias educativas que no solo transmitan conocimientos científicos, sino que también fomenten la interacción activa de los estudiantes con su entorno social.

Cursos con los que se relaciona

Química: una ciencia fáctica: El estudiantado explica conceptos con enfoque científico, problemas de la vida cotidiana visualizando ahora desde un cambio termoquímico.

Nociones básicas de Química: Que el estudiantado utilice los conceptos como materia, energía y cambio para comprender procesos de cambios de estado como lo es comportamiento de gases.

Química experimental: El estudiantado podrá hacer uso de recursos y situaciones inmediatas para generar un espacio de trabajo con el fin de aterrizar sus conocimientos teóricos promoviendo espacios de mayor análisis haciendo uso de diferentes unidades de medición en la fisicoquímica.

Estructura y propiedades: El estudiantado conoce de la estructura y las propiedades de los átomos, entendiendo sus cambios de presión, fuerza y temperatura.

Enlace y reacciones químicas: El estudiante conoce los tipos de enlace que existen, sus características y aplicaciones identificando las leyes de la termodinámica que pueden ser aplicadas en dichas reacciones.

Matemáticas aplicadas a la Química: El alumnado potencializa sus habilidades lógico-matemáticas que permiten comprender de forma analítica y numérica los cambios fisicoquímicos.

Química sostenible para una vida saludable: El estudiante se encuentra en su papel como educador mediante el diseño de estrategias didácticas, proyectos sustentables para generar conciencia en las futuras generaciones fundamentado en los cambios fisicoquímicos aplicables a dichos proyectos.

Modelizar y contextualizar la Química: El alumno conocerá los fundamentos de la fisicoquímica, así como los cambios termodinámicos que existen en diversos sistemas químicos permitiendo comprender que el uso de modelos es recurrente en la ciencia por lo que permiten explicar, predecir y analizar distintos fenómenos

Análisis químico e instrumentación básica: el estudiantado conoce los procesos fisicoquímicos y termodinámicos de diversos fenómenos químicos, con ello podrá realizar de manera adecuada las mediciones, técnicas y metodologías de análisis químicos al determinar y cuantificar sustancias de interés y la aplicación de técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo.

Equilibrio químico: El estudiantado podrá explicar fenómenos cotidianos y de importancia biológica asociados a las leyes de gases y termodinámica.

Química orgánica y bioquímica: Se orienta a que el alumno pueda comprender la química orgánica, junto con la bioquímica el estudiantado sabrá de las propiedades coligativas de la materia, así como las leyes de los gases aplicables a cambios bioquímicos en el medio ambiente o los diferentes organismos vivos.

Cinética química: El alumno podrá estudiar la rapidez de reacción y los factores que la afectan, dónde podrán identificar la relación entre la forma precisa en que variar la velocidad de reacción con el tiempo y la naturaleza de las colisiones, introduciendo en esta la variable del tiempo en el estudio de reacciones químicas y el camino que siguen los reactivos para convertirse en productos.

Responsables del codiseño del curso

Este curso fue elaborado por las y los docentes normalistas: Dra. Edith Hernández Vázquez, docente de la Escuela Normal Superior de México; Mtro. Eduardo Acevedo Flores, docente de la Escuela Secundaria “Carlos A. Carrillo”; I. F. Luz Audelli Vargas De La Longa de la Escuela Normal de Tlalnepantla.

Especialistas en diseño curricular: Julio César Leyva Ruiz, Sandra Elizabeth Jaime Martínez, Gladys Añorve Añorve y María del Pilar González Islas, de la Dirección General de Educación Superior para el Magisterio.

Dominios y desempeños del perfil de egreso a los que contribuye el curso

Perfil de egreso general

- Hace investigación, produce saber desde la reflexión *de la práctica docente* y trabaja comunidades de aprendizaje para innovar continuamente la relación educativa, los procesos de enseñanza y de aprendizaje para contribuir en la mejora del Sistema Educativo Nacional.
- Tiene *pensamiento reflexivo, crítico, creativo, sistémico* y actúa con valores y principios que hacen al bien común promoviendo en sus relaciones la equidad de género, relaciones interculturales de diálogo y simetría, una vida saludable, la conciencia de cuidado activo de la naturaleza y el medio ambiente, el respeto a los derechos humanos, y la erradicación de toda forma de violencia como parte de la identidad docente.
- Reconoce las culturas digitales y *usa sus herramientas y tecnologías para vincularse al mundo* y definir trayectorias personales de aprendizaje, compartiendo lo que sabe e *impulsa a las y los estudiantes a definir sus propias trayectorias y acompaña su desarrollo como personas.*

Perfil profesional de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química

Demuestra el dominio de la química para hacer transposiciones didácticas con base a las características y contexto de sus estudiantes al abordar los contenidos de los planes y programas de estudio vigentes.

- Aprecia la química como una ciencia que estudia la naturaleza de las sustancias y sus transformaciones en el entorno, para explicar cómo se presenta la materia y cómo se transforma.
- Identifica los referentes teóricos y epistemológicos de la química, así como su enfoque didáctico para la enseñanza con estudiantes y acorde al nivel de estudios al que pertenecen.
- Relaciona el conocimiento de la química con los propósitos, contenidos y enfoques de otras disciplinas propiciando un conocimiento integral de la ciencia, relacionándolos con fenómenos de su vida cotidiana.

- Manifiesta una actitud científica en la indagación y explicación del mundo natural en una variedad de contextos.
- Muestra escepticismo ante explicaciones superficiales y se informa permanentemente en relación con las ciencias y las prácticas profesionales.
- Reconoce el progreso del conocimiento científico como referente para su formación continua y permanente en su formación profesional.
- Genera alternativas de solución en el diseño experimental, en caso de no contar con un laboratorio escolar.

Diseña estrategias de enseñanza y aprendizaje acordes con los enfoques vigentes de la química y con base al contexto y características del estudiantado para el logro del aprendizaje.

- Utiliza sus conocimientos de química para la gestión de ambientes de enseñanza y aprendizaje con actividades experimentales, vivenciales; presenciales y virtuales con enfoque indagatorio, así como alternativas de solución en el diseño experimental.
- Vincula los conocimientos de química con la naturaleza, aula, laboratorio, actividades experimentales y cotidianas.
- Modela y contextualiza fenómenos químicos específicos.
- Genera nuevas alternativas y trabajo experimental en contextos donde se carece de instalaciones de laboratorio en su entorno.
- Diseña y desarrolla actividades que le permitan comprender los fenómenos químicos en su entorno.
- Diseña materiales didácticos físicos y digitales acordes a los contenidos de química y el contexto en el que desarrolla su práctica profesional.
- Desarrolla de forma eficiente las técnicas de trabajo en el laboratorio.

Integra la innovación como parte de su práctica docente para el desarrollo integral del estudiantado.

- Utiliza de manera ética y crítica las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digital (TICCAD), como herramientas mediadoras para la construcción del aprendizaje de la química, en diferentes plataformas y modalidades multimodales,

presenciales, híbridas y virtuales o a distancia, para favorecer la significatividad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- Implementa proyectos de divulgación de la ciencia para compartirlos en la Escuela Normal y en la comunidad.

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 sostenibilidad.

- Valora la importancia de la química en el desarrollo de distintos procesos, así como su impacto en la salud, ambiente y la tecnología.
- Promueve la curiosidad, la generación de explicaciones y la resolución de problemas como ejercicio y práctica científica.
- Identifica la presencia y diversidad de las sustancias químicas en la vida cotidiana, su composición y transformaciones, así como su intervención en los procesos químicos en el ambiente y los seres vivos.
- Utiliza sus sentidos e instrumentos de medición para identificar las propiedades cualitativas y cuantitativas de la materia e interpreta sus transformaciones.
- 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.
- Aplica las normas de nomenclatura química oficiales vigentes para nombrar y reconocer la diversidad de las sustancias.
- Reconoce en una ecuación química, los símbolos, fórmulas y estados de agregación de reactivos, productos y coeficientes estequiométricos.
- Comprende el significado de los símbolos utilizados en la química para hacer la representación de una reacción química,
- Representa mediante modelos los cambios y transformaciones de la materia.
- Utiliza eficazmente la terminología química, conversiones y unidades de medida.

- Reconoce la importancia del uso asertivo del lenguaje químico en su vida cotidiana, práctica profesional y la culturalización científica.

Argumenta la influencia de las reacciones químicas en el desarrollo de la sociedad, la ciencia y la tecnología.

- Identifica que una reacción química absorbe o desprende energía, con base en el valor de su entalpía, clasificando como endotérmica o exotérmica respectivamente.

Aplica la teoría en proyectos experimentales para explicar conceptos o resolver, con enfoque científico, problemas de la vida cotidiana.

- Ofrece explicaciones argumentadas y veraces acerca de los fenómenos naturales.
- Indaga sobre explicaciones racionales de los fenómenos químicos.
- Contrasta las hipótesis generadas con la información obtenida de la experimentación con honestidad y escepticismo, para fortalecer el aprendizaje.
- Explica de forma crítica la relación entre predicciones y hechos observados.
- Modela fenómenos y conceptos químicos para establecer semejanzas, analogías y relaciones entre variables.
- Resuelve problemas cotidianos relacionados con su entorno, a través del conocimiento interdisciplinar.
- Fomenta el interés en el estudiantado por lo que sucede en su entorno y en el mundo; al mostrarles que la química es una ciencia de aventura, creativa y maravillosa.

Identifica la energía involucrada en la transformación de la materia de forma consciente y crítica, así como el impacto de ésta en la ciencia y la tecnología.

- Analiza cómo en los procesos físico-químicos la energía se conserva durante su transformación.
- Describe las relaciones energéticas en etapas iniciales y finales del proceso químico basado en los principios básicos de la termodinámica.
- Describe con base en los principios básicos de la termodinámica, las etapas que conforman un proceso químico.

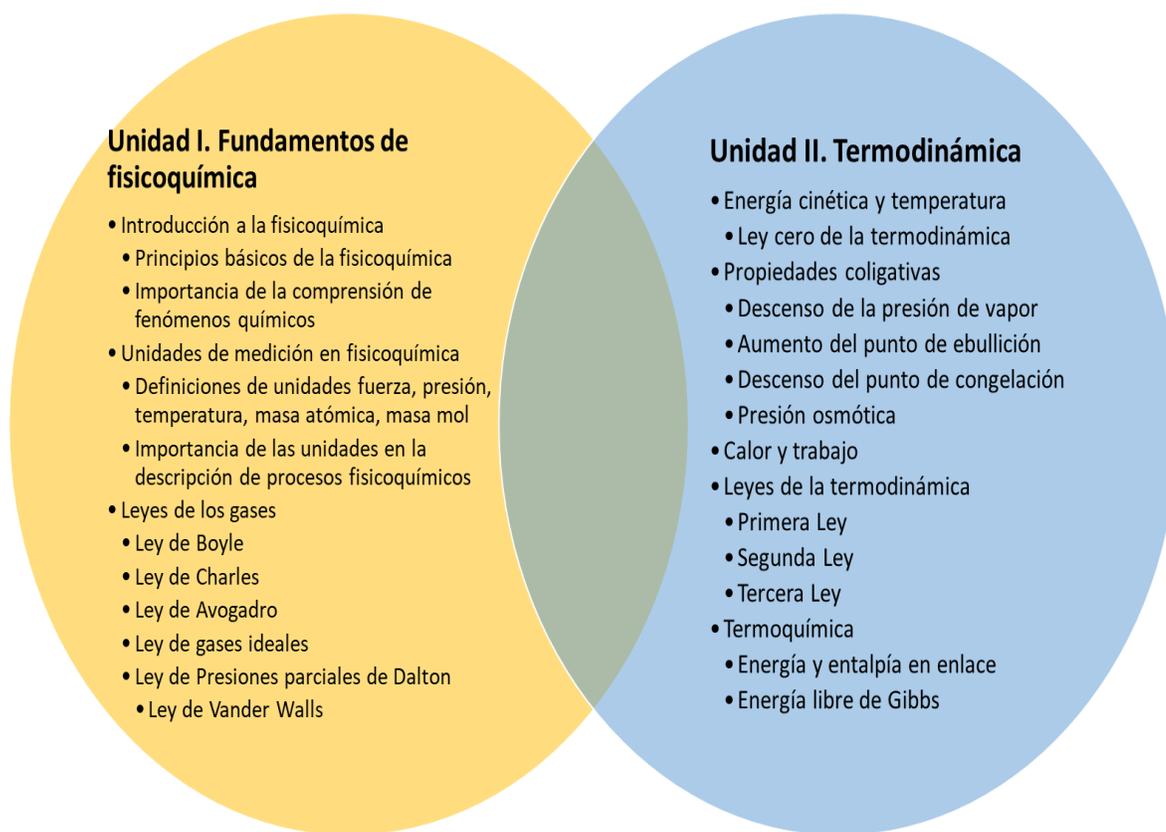
- Identifica la importancia del equilibrio en una reacción química.
- Explica las características de la energía de activación de reacción y su relación para identificar su espontaneidad.
- Utiliza los valores termodinámicos para determinar si una reacción es endotérmica o exotérmica.

Explica, con base en datos experimentales, la importancia de los factores que afectan el avance y rapidez de las reacciones químicas para el control de procesos industriales y de transformaciones naturales.

- Interpreta las relaciones existentes entre variables en el comportamiento de un gas.

Estructura del curso

El curso se divide en dos unidades de aprendizaje, cada uno con una propuesta de contenidos a abordar durante las sesiones indicadas.



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Se sugiere realizar un diagnóstico de conocimientos previos al inicio del curso para evaluar el nivel de los estudiantes y adaptar las estrategias de enseñanza. Esto asegurará que el curso sea significativo y relevante para las características del grupo. Además, se propone incorporar el uso de Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD) para enriquecer el proceso educativo, fomentando la participación activa de los estudiantes y potenciando su desarrollo integral.

En relación con la congruencia curricular, el programa de estudio plantea sugerencias concretas que guardan estrecha relación con los criterios de evaluación, los productos esperados, las evidencias de aprendizaje y los contenidos disciplinares. Estas recomendaciones buscan asegurar que las actividades y estrategias diseñadas estén alineadas de manera coherente con los objetivos educativos, contribuyendo así al logro de un aprendizaje más significativo y contextualizado.

Es fundamental tener presente el carácter transversal del perfil de egreso. Esto implica que cada graduado de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química en Educación Secundaria debe ser capaz de autorregularse como un profesional consciente de los cambios en los ámbitos sociales, científicos, tecnológicos y culturales. Los conocimientos y habilidades adquiridos durante la formación deben servir como un referente formativo que permita a los egresados adaptarse de manera proactiva a un entorno en constante transformación.

En el enfoque pedagógico para abordar esta asignatura, se destaca la importancia de implementar el trabajo por proyectos. Esta metodología implica que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que también se involucren activamente en la elaboración de proyectos concretos, como material didáctico, trabajos de indagación, propuestas y prototipos, exposiciones de diversas producciones, o la realización de actividades experimentales en el aula. Este enfoque busca no solo desarrollar habilidades conceptuales, sino también fomentar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en situaciones del mundo real, vinculando la teoría con la práctica de manera integral y contextualizada.

Algunas orientaciones generales para el trabajo con la población estudiantil normalista son:

- Estimular la indagación de contenidos temáticos en fuentes bibliográficas confiables y la redacción de trabajos escritos como ensayos cortos, organizadores gráficos y esquemas.
- Utilizar diversos métodos para que los estudiantes adquieran conocimientos básicos de Fisicoquímica, incluyendo exposiciones magistrales, trabajo en equipo por proyectos, resolución de ejercicios, ejercicios y análisis de actividades experimentales demostrativas.
- Integrar las TICCAD como herramienta de apoyo para la búsqueda de información, presentar simuladores y/o videos de fenómenos a analizar.
- Incentivar la resolución de ejercicios que relacionen los contenidos del programa, apoyando a los estudiantes en la realización de círculos de estudio para la comprensión de los problemas de aplicación.
- Realizar evaluaciones periódicas para medir el avance personal en la comprensión de los conceptos del curso, brindando retroalimentación al término de cada unidad.
- Establecer períodos regulares de retroalimentación individualizada para evaluar el progreso de cada estudiante y ofrecer orientación personalizada según sus necesidades.
- Orientar a la población de estudiantes normalistas para proponer transposiciones didácticas de actividades experimentales dirigidas a estudiantes de educación secundaria, aplicables durante el periodo de prácticas profesionales.
- Aplicar el portafolio de evidencias para reunir las actividades más destacadas del curso, acompañadas de una reflexión sobre el proceso de aprendizaje.
- Estimular la participación en conferencias o seminarios virtuales sobre avances recientes en el campo de estudio, proporcionando a los estudiantes una perspectiva más amplia y actualizada.
- Fomentar la colaboración entre los estudiantes para desarrollar materiales didácticos innovadores aplicables en futuras sesiones.
- Integrar estudios de caso que conecten los conceptos teóricos con situaciones prácticas y reales, promoviendo la aplicación de conocimientos en contextos específicos.
- Organizar visitas a laboratorios especializados o empresas relacionadas con la Fisicoquímica para enriquecer la experiencia de aprendizaje con aplicaciones prácticas del conocimiento adquirido.

Proyecto integrador

Para el cuarto semestre se propone rescatar la investigación previamente realizada en el transcurso del tercer semestre, ahora empleando el momento de desarrollar un proyecto de acción donde los alumnos respondan a la problemática a través del pensamiento reflexivo y creativo que promuevan un bien común.

Esto se logrará a partir de la investigación teórica y práctica desarrollada en este semestre, fundamentando los cambios de acción en los contenidos transdisciplinarios revisados a lo largo de este semestre; los contenidos serán vinculados con los cursos *Fisicoquímica*, *Química sostenible para una vida saludable*, *Estrategias de trabajo docente y saberes pedagógicos* y *Educación inclusiva e intercultural para la enseñanza de la química*.

Plan de acción

- *Fisicoquímica*: Comportamiento de gases.
- *Química sostenible para una vida saludable*: Plan de acción (Ejemplos: recolección de latas, muros verdes, etc. para crear conciencia en el adolescente).
- *Estrategias de trabajo docente y saberes pedagógicos*: Identificar y seleccionar diversas estrategias de acción aplicables, para dar solución a la problemática ambiental.
- *Educación inclusiva e intercultural para la enseñanza de la química*: Incorporar la perspectiva intercultural y de inclusión en el diseño del plan de acción para favorecer la participación de toda la comunidad estudiantil, a partir de convivencias interculturales e intraculturales, bajo un enfoque inclusivo.

Se sugiere la siguiente estructura y organización para el desarrollo del proyecto de acción, con el fin de integrar las evidencias de aprendizaje de cada uno de los cursos que intervienen en su desarrollo.

¿Qué proyecto de acción se puede emplear para dar solución a la problemática identificada en la comunidad?	
Actividad sugerida	Curso encargado
Primera Unidad	
Plantear estrategias de acción	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Química sostenible para una vida saludable</i>: Identificar tipos de políticas nacionales e internacionales para definir proyectos de acción. - <i>Fisicoquímica</i>: Identificar los fenómenos químicos que están presentes en la problemática ambiental seleccionada para proponer soluciones. - <i>Estrategias de trabajo docente y saberes pedagógicos</i>: Identificar diversas estrategias de acción aplicables, para dar solución a la problemática ambiental.
Seleccionar estrategia de acción	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Química sostenible para una vida saludable</i>: Seleccionar una estrategia de acción más adecuada, con base en los objetivos de la química sostenible. - <i>Fisicoquímica</i>: Aportar los aspectos teóricos acerca de las leyes de los gases involucrados en la selección de la estrategia de acción. - <i>Educación inclusiva e intercultural para la enseñanza de la Química</i>: Seleccionar las estrategias del plan de acción, desde la perspectiva intercultural. - <i>Estrategias de trabajo docente y saberes pedagógicos</i>: Establecer diversas estrategias de acción aplicables, para dar solución a la problemática ambiental.
Segunda Unidad	
Justificar dicha estrategia	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Química sostenible para una vida saludable</i>: Evaluar la estrategia

	<p><i>seleccionada con los principios de la química verde.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Fisicoquímica: Considerar las leyes de la termodinámica para justificar la estrategia de acción.</i> - <i>Educación inclusiva e intercultural para la enseñanza de la Química: Incorporar principios y prácticas interculturales para garantizar la participación inclusiva de todos los estudiantes.</i>
Análisis de la estrategia seleccionada	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Química sostenible para una vida saludable: Vincular el proyecto con empresas socialmente responsables en México.</i> - <i>Fisicoquímica: Determinar la relación entre las funciones de estado con la estrategia de acción para proponer una solución a la problemática ambiental.</i>
Tercera Unidad*	
Análisis de la estrategia seleccionada	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Educación inclusiva e intercultural para la enseñanza de la Química: Analizar la relevancia de la enseñanza de la química en relación con la diversidad cultural de los estudiantes.</i>

* Para el caso de los cursos que cuentan con una tercera unidad, se sugiere organizar sus aportaciones para coincidir en los tiempos en que se desarrollan las actividades en otros espacios curriculares.

Sugerencias de evaluación

Se propone una evaluación continua, acorde al enfoque del plan de estudios, que valore cómo los estudiantes construyen conocimientos, aplican destrezas y desarrollan actitudes. La evaluación debe considerar los propósitos de cada unidad, promoviendo la generación de evidencias parciales que coadyuven a la elaboración de una evidencia integradora de saberes en cada unidad y al final del curso.

Las sugerencias de evaluación, según el Plan de Estudios, implican la recopilación de evidencias sobre el desempeño de los alumnos normalistas, con la intención de construir juicios de valor basados en un marco de referencia que incluya habilidades, unidades y criterios de evaluación. Se busca identificar áreas a fortalecer para alcanzar el nivel esperado en cada curso y en el perfil de egreso. Las evidencias de aprendizaje no solo son el producto tangible del trabajo, sino también el logro del desarrollo de habilidades que abarcan conocimientos, destrezas y actitudes.

Es importante recordar que una opción de titulación es el portafolio de evidencias; en este curso, se sugiere definir al inicio qué evidencias pueden incorporarse. El portafolio debe incluir la colección de documentos que muestren el esfuerzo, progreso y logros del estudiante, permitiendo el seguimiento del proceso tanto al profesorado como al estudiantado. La elaboración de cada evidencia y su ponderación será determinada por el personal docente, considerando las necesidades, intereses y contextos de la población normalista atendida.

El enfoque evaluativo de este curso es formativo, considerando la evaluación como un medio central para recopilar información y valorar el desarrollo de dominios y criterios en los perfiles general y profesional de la licenciatura. Se busca registrar el logro de aprendizajes y habilidades para diseñar estrategias que aborden áreas de oportunidad. La evaluación es una responsabilidad compartida entre el profesorado y el estudiantado, promoviendo un enfoque holístico y contextualizado.

En concordancia con este enfoque, se propone que la evaluación sea continua, permanente y contextualizada, considerando las características del aula, la escuela y la comunidad. Esto implica valorar el desempeño gradual, la aplicación de conocimientos y el desarrollo de habilidades, mediante el análisis de antecedentes teóricos y procesos empíricos del curso. Se sugiere, de manera colaborativa entre estudiantes y docentes, diseñar instrumentos como escalas estimativas y rúbricas. Estos permitirán procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, utilizando una escala cualitativa con

representación cuantitativa basada en indicadores conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Se propone una evaluación centrada en el acompañamiento formativo. Esto implica revisiones oportunas con retroalimentación para que los estudiantes reconozcan fortalezas y áreas de oportunidad, consolidando aprendizajes significativos. El papel del docente es orientar el aprendizaje, organizar el trabajo y evaluar con pertinencia. Se sugiere diseñar actividades que movilicen saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, posibilitando el acceso a conocimientos, destrezas y disposiciones mediante situaciones problemáticas.

Las evidencias pueden incluir problemarios, organizadores gráficos, carteles, infografías, fotografías argumentadas, videos cortos, gráficas con el apoyo de las TICCAD, modelaciones, ejercicios y exámenes.

Para la evaluación sumativa, se propone una evidencia integradora resultado de un proyecto integrador que demuestre saberes consolidados y su aplicabilidad en contextos comunitarios. Se busca lograr la interacción con otras prácticas sociales, mediante un trabajo colegiado para la vinculación de actividades y evidencias de aprendizaje.

Evidencias de aprendizaje

A continuación, se proponen algunas evidencias que permitirán demostrar los saberes de cada unidad de aprendizaje, así como los correspondientes al curso, en congruencia con los propósitos planteados.

Unidad de aprendizaje	Evidencias	Descripción	Instrumento	Ponderación
Unidad 1	Cuadernillo de ejercicios	Realizar hipótesis de casos que involucren la variable que se esté estudiando en el proyecto integrador tomando en cuenta los gases ideales.	Rúbrica	50%
Unidad 2	Cuadernillo de ejercicios	Se involucran las funciones de estado que experimentan cambios coligativos o termodinámicos en el desarrollo del proyecto	Rúbrica	
Evidencia integradora	Plan de acción.	Integración de fundamentos teóricos para dar justificación al plan de acción	Rúbrica	50%

Unidad de aprendizaje I Fundamentos de fisicoquímica

Presentación

Se engloban los principios básicos de la fisicoquímica, enfatizando su relevancia en la demostración de las leyes de los gases, ya que en la vida cotidiana existen diversas situaciones que destacan la importancia de su estudio; por ejemplo, al inflar un neumático, el aumento de la presión del gas en el interior es fundamental para garantizar un rendimiento óptimo del vehículo.

Asimismo, en la cocina, la temperatura y la presión durante la cocción influyen las leyes de los gases en la preparación de alimentos. Por otro lado, en el efecto invernadero las variaciones en la presión y temperatura atmosféricas influyen directamente en el equilibrio térmico de la Tierra; además, la comprensión de las leyes de los gases es esencial para abordar la huella de carbono, ya que las emisiones de gases afectan la composición de la atmósfera.

Propósito

Que el estudiante aplique principios básicos de la fisicoquímica haciendo uso de las leyes de los gases aplicables en su contexto y utilizando las TICAAD en ambientes colaborativos, con la finalidad de que desarrolle su pensamiento analítico y pueda implementarlo en su práctica docente.

Contenidos

1. Introducción a la fisicoquímica
 - a. Principios básicos de la fisicoquímica
 - b. Importancia de la comprensión de fenómenos químicos
2. Unidades de medición en fisicoquímica
 - a. Definiciones de unidades fuerza, presión, temperatura, masa atómica, masa mol, mol química
 - b. Importancia de las unidades en la descripción de procesos fisicoquímicos
3. Leyes de los gases
 - a. Ley de Boyle

- b. Ley de Charles
- c. Ley de Avogadro
- d. Ley de gases ideales
- e. Ley de Presiones parciales de Dalton
- f. Ley de Vander Walls

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Las siguientes actividades, son sugerencias que el profesorado titular podrá seleccionar, adecuar o modificar a su contexto y características del grupo que atiende. Es posible que, de igual manera, considere necesario diseñar su propia estrategia didáctica, lo cual es posible en tanto mantenga la vinculación con el propósito de la unidad y el logro de los criterios de evaluación.

- Aplicar un examen diagnóstico que permita evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre los conceptos fundamentales de fisicoquímica, que aborde preguntas clave para identificar las áreas de fortaleza y aquellas que necesitan mayor atención, proporcionando una base para adaptar las actividades de enseñanza aprendizaje de manera efectiva.
- Llevar a cabo una sesión para explicar los principios fundamentales de la fisicoquímica, empleando ejemplos ilustrativos para mejorar la comprensión de los conceptos clave, estableciendo así una base sólida para el aprendizaje de los nuevos conceptos.
- Realizar una investigación sobre las definiciones iniciales en el estudio de la fisicoquímica: fuerza, presión, temperatura, masa atómica, masa molar y mol químico. Los estudiantes participarán en actividades que refuercen y consoliden estos conceptos, aclarando dudas sobre los mismos y llevando a cabo ejercicios de aplicación.
- Solicitar una investigación bibliográfica o electrónica acerca de las propiedades de los gases, así como su importancia en diferentes actividades cotidianas. Se recomienda ordenar la información en un organizador gráfico.
- Investigar en la bibliografía las características del modelo de la teoría cinética de los gases y explorar detalladamente el comportamiento característico de estas sustancias en función de dicho modelo.

- Proporcionar a los estudiantes equipos para medir el volumen y la presión de un gas en un sistema cerrado. Luego, realizar diferentes mediciones y registrar los datos para analizar la relación entre la presión y el volumen, observando directamente la aplicación de la ley de Boyle-Mariotte.
- Utilizar software de simulación para que los estudiantes exploren virtualmente cómo cambia la presión en función del volumen. Al finalizar, deberán elaborar un informe que incluya gráficos y conclusiones sobre la relación entre la presión y el volumen.
- Demostrar con globos, la ley de Charles inflando globos a diferentes temperaturas y observar cómo varía su volumen. Luego, en grupos, analizarán las observaciones para comprender la relación entre el volumen y la temperatura de los gases.
- Proporcionar a los estudiantes datos experimentales de la relación entre el volumen y la temperatura. Su tarea será realizar cálculos y gráficos para demostrar la validez de la ley de Charles y discutir posibles desviaciones.
- Implementar un experimento donde los estudiantes midan la presión de un gas a diferentes temperaturas y analicen cómo se relaciona con la ley de Gay-Lussac. Después, elaborarán un informe que incluya resultados y conclusiones.
- Proporcionar casos prácticos donde la ley de Gay-Lussac sea relevante, y pedir a los estudiantes que discutan y presenten cómo se aplica en situaciones del mundo real, fomentando el análisis crítico.
- Presentar problemas que requieran la aplicación de la ley combinada de los gases. Los estudiantes trabajarán en grupos para resolverlos, aplicando los conocimientos adquiridos sobre las leyes de Boyle-Mariotte, Charles y Gay-Lussac.
- Guiar a los estudiantes en la creación de modelos matemáticos que representen la relación entre la presión, el volumen y la temperatura utilizando la ley combinada de los gases, fortaleciendo así su comprensión conceptual.
- Realizar experimentos donde los estudiantes observen cómo la cantidad de sustancia afecta el volumen de los gases en una reacción, de acuerdo con la ley de Avogadro. Posteriormente, discutirán y analizarán los resultados obtenidos.

- Utilizar juegos educativos que involucren la aplicación de la ley de Avogadro, como la manipulación virtual de moléculas, para que los estudiantes internalicen de manera lúdica la relación entre la cantidad de sustancia y el volumen.
- Emplear software de simulación para que los estudiantes exploren el comportamiento de los gases ideales en diferentes condiciones. Posteriormente, discutirán y compararán sus observaciones con los principios de la ley de los gases ideales.
- Proporcionar situaciones prácticas donde la ley de los gases ideales sea aplicable, y pedir a los estudiantes que analicen críticamente y discutan cómo se ajusta la ley a diferentes contextos, fomentando la aplicación práctica de los conceptos aprendidos.
- Investigar ejemplos de la vida cotidiana que ejemplifiquen cada una de las leyes de los gases y realizar experimentos con materiales sencillos para explicarlas en el laboratorio.
- Emplear la ecuación de los gases ideales como herramienta esencial para analizar de manera detallada la relación entre la energía cinética de las partículas y la temperatura en un sistema gaseoso.

Evaluación de la unidad

Evidencia para evaluar la Unidad	Criterios de evaluación
Realizar hipótesis de casos que involucren la variable que se esté estudiando en el proyecto integrador, tomando en cuenta los gases ideales.	<p>Conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los principios básicos de la fisicoquímica. • Utiliza las unidades de medición empleadas en la fisicoquímica. • Conoce las leyes de Boyle, Charles, Avogadro, presiones parciales y gases ideales.

	<p>Hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla un pensamiento de carácter científico enfocado a procesos fisicoquímicos. • Adapta los principios fisicoquímicos a la resolución de problemas medio ambientales. • Organiza las leyes de gases de acuerdo con los fenómenos presentados en su entorno. <p>Ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña una resolución de problemas de su entorno con una perspectiva de análisis fisicoquímico. • Valora las propiedades elementales de cambios fisicoquímicos. • Integra los conocimientos previos relacionados con la materia y la nueva información de carácter científico.
--	--

Bibliografía

Se presenta un conjunto de textos bibliográficos, para que el profesor pueda hacer uso de ella y guiarse con la que le sea de mayor utilidad, o bien, a las cuales tenga acceso, no obstante, se pueden sustituir por textos más actuales.

Bibliografía básica

Alim. (S.F.). *Fisicoquímica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1pMhDL_0EYwWalODp7RSAib1g5P3264p4/view?usp=drive_link

Ávila, A. (2015). *Fisicoquímica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1xmMHuZYdOG6YDkLPjP-G80jqVrMsbwoC/view?usp=drive_link

- Capparelli, A. (2013). *Fisicoquímica básica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/14C3Lie_x8k49gMeCKJwWJ7rNAlad2cQn/view?usp=drive_link
- Chang, R., Goldsby, y K. A. (2017). *Química*. (12a. ed.). México: Mc. Graw Hill/Interamericana Editores.
- Engel, T., Reid, P., y Hehre, W. (2006). *Química Física*. España: Pearson Addison Wesley.
- Garritz, A. Chamizo, J. A. (1998). *Química*. (1ra. ed.) México: Pearson Educación.
- Kapelus. (S.F.). *Una introducción a la fisicoquímica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1DqvWrEGalZKN_9cgGmGnacxrVWqeZ9Vb/view?usp=drive_link
- Naso, C. (S.F.). *Magnitudes, fuerzas, interacciones*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1HxpVzKSk_jQSc_v_Znxmus7u18YNWPVc/view?usp=drive_link
- Rebodello, A. (2011). *Fisicoquímica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1nS_ug6E8iqBcvBOKZaeuWv7nLbcM5GLK/view?usp=drive_link
- Whipple, G. (2009). *Guía para el ingresante: CONCEPTOS BÁSICOS DE FÍSICO-QUÍMICA*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1o1SbekteFVjInjRazd3RqpRINxqp7ENq/view?usp=drive_link

Bibliografía complementaria

- CETA. (S.F.). *Calculadoras fisicoquímica*. Recuperado de <https://ceta.zaragoza.unam.mx/calculadorasfisicoquimica/>
- 1 *Estudio de la fisicoquímica - fisicoquímica*. (s. f.-b). <http://fisicoquimica.wikidot.com/1-estudiode-la-fisicoquimica>
- Fisico-quimica ciclo basico*. (s. f.). Scribd. <https://es.scribd.com/doc/19826354/Fisico-quimica-Ciclo-Basico>

Unidad de Aprendizaje II Termodinámica

Presentación

El estudio de Termodinámica proporcionará a los futuros docentes una base sólida para enseñar conceptos clave relacionados con la energía. El énfasis en la importancia de la Ley Cero y su relación con la temperatura se traducirá en una mejor capacidad para explicar fenómenos comunes, como la sensación de frío o calor.

También, en nuestro día a día, las propiedades coligativas desempeñan un papel esencial en diversos escenarios; por ejemplo, al cocinar pasta, la adición de sal al agua no solo mejora el sabor, sino que también eleva el punto de ebullición, permitiendo una cocción más rápida y eficiente; por otro lado, durante el invierno, la aplicación de sal en las carreteras es ejemplo del descenso del punto de congelación, ya que el hielo se derrite a temperaturas más bajas de lo normal, mejorando así la seguridad vial. Otro ejemplo se presenta al observar el efecto de un líquido anticongelante en el parabrisas de un automóvil durante una mañana fría, ya que el descenso del punto de congelación impide la formación de hielo en la superficie del vidrio, facilitando la visibilidad.

Finalmente, la termodinámica se manifiesta en nuestras actividades diarias de diversas maneras, por ejemplo, al encender una estufa para cocinar, estamos aplicando principios termodinámicos al transformar energía química en calor; asimismo, la eficiencia de un refrigerador al mantener nuestros alimentos frescos se rige por las leyes de la termodinámica, destacando la importancia de comprender estos principios para optimizar procesos cotidianos; y si de disfrutar de una taza de café caliente se trata, se puede observar que la transferencia de calor desde la bebida hacia el ambiente sigue las leyes termodinámicas, evidenciando la relevancia de estos conceptos.

Propósito

El estudiantado normalista comprenderá los principios de la Termodinámica, destacando sus leyes principales y propiedades coligativas, a través de un enfoque práctico que permita integrar estos conceptos de manera efectiva en la enseñanza, enfocándose en la aplicación práctica en situaciones cotidianas.

Contenidos

1. Energía cinética y temperatura
 - a. Ley cero de la termodinámica
2. Propiedades coligativas
 - a. Descenso de la presión de vapor
 - b. Aumento del punto de ebullición
 - c. Descenso del punto de congelación
 - d. Presión osmótica
3. Calor y trabajo
4. Leyes de la termodinámica
 - a. Primera Ley
 - b. Segunda Ley
 - c. Tercera Ley
5. Termoquímica
 - a. Energía y entalpía en enlace
 - b. Energía libre de Gibbs

Estrategias y recursos para el aprendizaje

Las siguientes actividades, son sugerencias que el profesorado titular podrá seleccionar, adecuar o modificar a su contexto y características del grupo que atiende. Es posible que, de igual manera, considere necesario diseñar su propia estrategia didáctica, lo cual es posible en tanto mantenga la vinculación con el propósito de la unidad y el logro de los criterios de evaluación.

- Se recomendará a los estudiantes el abordaje previo de las temáticas específicas a desarrollar durante las clases teóricas, mediante lectura orientada, a efectos de promover espacios de enseñanza/aprendizaje dinámicos e interactivos con la participación de los alumnos.
- Elaborar un modelo conceptual que apoye en la comprensión del concepto de energía cinética y cómo ésta guarda una estrecha relación

con la temperatura, profundizando así en su impacto en las propiedades macroscópicas del sistema.

- Realizar ejercicios para el cálculo de presión de vapor, aumento del punto de ebullición, descenso del punto de congelación y presión osmótica. Llevar a cabo actividades experimentales, demostrativas o experiencias de laboratorio para explicar las características de las propiedades coligativas, explorando su influencia en diferentes contextos y su relevancia en la modificación de las propiedades físicas de las sustancias.
- Investigar desde un punto de vista fisicoquímico los conceptos y algunas propiedades de los líquidos, tales como presión de vapor, punto de ebullición, viscosidad y tensión superficial; complementar con ejemplos y coordinar una exposición grupal.
- Definir con precisión el concepto de calor como la forma de energía transferida debido a las diferencias de temperatura, abordando sus múltiples manifestaciones y consecuencias en los sistemas termodinámicos.
- Ofrecer una definición integral del concepto de trabajo, abordando los diversos tipos existentes y detallando las unidades de medida asociadas, con el propósito de proporcionar una visión completa de su papel en los procesos energéticos.
- Explorar la relación íntima entre el calor y el trabajo, destacando sus roles cruciales en los procesos termodinámicos y resaltando cómo ambos conceptos se entrelazan para comprender de manera integral las transferencias y transformaciones de energía en diversos sistemas.
- Utilizar la ecuación de $U=q-PV$ como una herramienta esencial para despejar dudas sobre los conceptos de calor, trabajo y energía interna en el ámbito de la termodinámica. En este proceso, se propiciará la participación activa de los estudiantes, incentivándolos a formular preguntas reflexivas y a aplicar la teoría a través de ejemplos prácticos que consoliden su comprensión de dichos conceptos fundamentales.
- En la siguiente etapa, cada grupo asumirá la tarea de presentar ejemplos tangibles que ilustren la aplicación de la ley termodinámica en diversos sistemas. Más allá de la exposición de casos específicos, se estimulará el análisis crítico y la conexión con situaciones del mundo real, promoviendo así un entendimiento profundo de la relevancia práctica de la ley en cuestión.

- Los estudiantes realizarán experimentos diseñados para profundizar en la comprensión de la entalpía y para analizar sus atributos característicos. Como parte integral de este proceso, se espera que compartan sus descubrimientos a través de un informe conciso, fomentando la expresión clara de sus conclusiones.
- Explorar el concepto de entropía y su papel en los procesos termodinámicos se verá enriquecido mediante la utilización de ejemplos prácticos que sirvan de ilustración. Realizar además un análisis de casos concretos, para una comprensión más profunda del concepto de entropía y su aplicación en diversos contextos termodinámicos, que fortalezcan su dominio conceptual.
- Empleo de software especializado que permita a los estudiantes visualizar y comprender los procesos espontáneos desde una perspectiva molecular. Posteriormente, se fomentará un debate para discutir sus observaciones, promoviendo un análisis crítico de los resultados obtenidos y la conexión de estos con los principios de la segunda ley de la termodinámica.
- La aplicación práctica de la Ley de Carnot se explorará a través de la realización de experimentos que permitan a los estudiantes comprender sus principios y su aplicabilidad en diversas situaciones. Durante este proceso, se hará énfasis en la importancia de la eficiencia en los procesos termodinámicos, enriqueciendo así la comprensión de los estudiantes sobre la eficacia y optimización de dichos procesos.
- Investigar los conceptos de energía y entalpía en enlaces químicos para realizar un debate encaminado a revisar sus características y solucionar dudas sobre los conceptos; en esta actividad los estudiantes participarán en la solución de ejercicios prácticos destinados a calcular la energía asociada a diferentes reacciones químicas. Este enfoque facilitará una comprensión más profunda de estos conceptos.
- Para definir los cambios químicos espontáneos se empleará la ecuación de la energía libre Gibbs como herramienta fundamental, analizando situaciones específicas y determinar la naturaleza espontánea o no de los cambios. Se fomentará la discusión grupal para que los estudiantes compartan diversas perspectivas, enriqueciendo así la comprensión de este fenómeno termodinámico.
- La aplicación práctica de los conceptos detrás del equilibrio de fases se llevará a cabo mediante la realización de experimentos. Este enfoque

experimental reforzará la comprensión del equilibrio de fases y su relevancia en sistemas termodinámicos complejos.

Evaluación de la unidad

Evidencia para evaluar la Unidad	Criterios de evaluación
Cuadernillo donde se involucran las funciones de estado que experimentan cambios coligativos o termodinámicos en el desarrollo del proyecto	<p>Conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demuestra la relación que existe entre la energía cinética y temperatura. • Interpreta las propiedades coligativas de la materia. • Explica las leyes de la termodinámica. <p>Hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hace uso de las leyes de la termodinámica para explicar fenómenos que impliquen un cambio físicoquímico. • Proyecta las propiedades coligativas en la toma de decisiones para la solución de problemas identificados en su entorno. • Construye un proyecto de integración fundamentado en el análisis físicoquímico. <p>Ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeta los procesos de aprendizaje que existen en su comunidad. • Valora las soluciones emergentes a fundamentadas en el análisis científico. • Usa los diferentes contextos sociales como oportunidad de aprendizaje para la integración y aplicación de la físicoquímica.

Bibliografía

Se presenta un conjunto de textos bibliográficos, para que el profesor pueda hacer uso de ella y guiarse con la que le sea de mayor utilidad, o bien, a las cuales tenga acceso, no obstante, se pueden sustituir por textos más actuales.

Bibliografía básica

Ávila, A. (2015). *Fisicoquímica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1xmMHuZYdOG6YDkLPjP-G80jqVrMsbwoC/view?usp=drive_link

Capparelli, A. (2013). *Fisicoquímica básica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/14C3Lie_x8k49gMeCKJwWJ7rNALad2cQn/view?usp=drive_link

Chang, R., Goldsby, y K. A. (2017). *Química*. (12a. ed.). México: Mc. Graw Hill/Interamericana Editores.

Engel, T., Reid, P., y Hehre, W. (2006). *Química Física*. España: Pearson Addison Wesley.

Garritz, A. Chamizo, J. A. (1998). *Química*. (1ra. ed.) México: Pearson Educación.

Naso, C. (S.F.). *Magnitudes, fuerzas, interacciones*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1HxpVzKSk_jQSc_v_Znxmus7u18YNWPVc/view?usp=drive_link

Whipple, G. (2009). *Guía para el ingresante: CONCEPTOS BÁSICOS DE FÍSICO-QUÍMICA*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1oISbekteFVjInjRazd3RqpRINxqp7ENq/vi ew?usp=drive_link

Bibliografía complementaria

Atkins, P., y De Paula, J. (2010). *Physical Chemistry*. (9a. ed.). New York: W. H. Freeman and Company.

Ball, D. W. (2004). *Fisicoquímica*. México: Thomson.

Chang, R. (2008). *Fisicoquímica para las ciencias químicas y biológicas*. (3ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

CETA. (S.F.). *Calculadoras fisicoquímica*. Recuperado de <https://ceta.zaragoza.unam.mx/calculadorasfisicoquimica/>

1 *Estudio de la fisicoquímica - fisicoquímica.* (s. f.-b).
<http://fisicoquimica.wikidot.com/1-estudiode-la-fisicoquimica>

Fisico-química ciclo básico. (s. f.). Scribd.
<https://es.scribd.com/doc/19826354/Fisico-quimica-Ciclo-Basico>

Evidencia integradora del curso

La evidencia integradora del curso será aportar al proyecto integrador un plan de acción desde un aspecto teórico fundamentado en los procesos físico-químicos involucrados en el desarrollo de la estrategia seleccionada.

Evidencia integradora del curso	Criterios de evaluación de la evidencia integradora
Plan de acción fundamentado en conceptos teóricos de la fisicoquímica.	<p>Conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los fenómenos químicos que están presentes en la problemática ambiental seleccionada para proponer soluciones. • Relaciona cuantitativamente los valores que se obtienen en las diversas soluciones presentadas que sean aplicables a las unidades fundamentales utilizadas en la fisicoquímica. • Hace uso de las leyes de los gases ideales para comprender los fenómenos fisicoquímicos involucrados en las alternativas de solución presentadas. • Determina en qué punto del proyecto de acción la energía cinética y la temperatura están relacionadas. • Hace iteraciones acerca de las propiedades coligativas presentadas en los procesos fisicoquímicos que se generarán en el momento de realizar el proyecto de acción. • Demuestra de forma teórica el momento en el cual las leyes de la termodinámica se involucran en el desarrollo del proyecto de acción. <p>Hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña alternativas estratégicas para dar solución eficaz a un problema ambiental generado en su comunidad.

	<ul style="list-style-type: none">• Proyecta diversos escenarios de soluciones bajo el planteamiento de un problema.• Utiliza medios digitales para construir un conocimiento basado en ciencia. <p>Ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprecia la diversidad intercultural que se presenta en su proceso de aprendizaje.• Interioriza como individuo crítico y reflexivo en su proceso de aprendizaje y toma de decisiones.• Colabora en espacios creativos para una toma de decisiones basada en la interculturalidad presentada en el entorno del aprendizaje.
--	---

Perfil académico sugerido

Nivel Académico

Licenciatura en Educación Media con Especialidad en Física y Química.

Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Química.

Licenciatura en Química, Química Fármaco Biológica, Química en Alimentos, Ingeniería Química, Ingeniería Química Metalúrgica o carrera afín.

Obligatorio: Nivel de licenciatura, preferentemente maestría o doctorado en el área de conocimiento de la pedagogía.

Experiencia docente para:

- Conducir grupos.
- Trabajo por proyectos.
- Utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.

Experiencia profesional

- Contar con experiencia en el desarrollo de proyectos.
- Experiencia de investigación en el área de química.

Referencias de este programa

- Alim. (S.F.). *Fisicoquímica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1pMhDL_0EYwWaIODp7RSAib1g5P3264p4/view?usp=drive_link
- Ávila, A. (2015). *Fisicoquímica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1xmMHuZYdOG6YDkLPjP-G80jqVrMsbwoC/view?usp=drive_link
- Capparelli, A. (2013). *Fisicoquímica básica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/14C3Lie_x8k49gMeCKJwWJ7rNALad2cQn/view?usp=drive_link
- CETA. (S.F.). *Calculadoras fisicoquímica*. Recuperado de <https://ceta.zaragoza.unam.mx/calculadorasfisicoquimica/>
- Chang, R., Goldsby, y K. A. (2017). *Química*. (12a. ed.). México: Mc. Graw Hill/Interamericana Editores.
- Engel, T., Reid, P., y Hehre, W. (2006). *Química Física*. España: Pearson Addison Wesley.
- Fisico-quimica ciclo basico*. (s. f.). Scribd. <https://es.scribd.com/doc/19826354/Fisico-quimica-Ciclo-Basico>
- Garritz, A. Chamizo, J. A. (1998). *Química*. (1ra. ed.) México: Pearson Educación.
- Kapelus. (S.F.). *Una introducción a la fisicoquímica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1DqvWrEGalZKN_9cgGmGnacxrvVWgeZ9Vb/view?usp=drive_link
- Naso, C. (S.F.). *Magnitudes, fuerzas, interacciones*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1HxpVzKSk_jQSc_v_Znxmus7u18YNWPVc/view?usp=drive_link
- Rebodello, A. (2011). *Fisicoquímica*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1nS_ug6E8iqBcvBQkZaeuWv7nLbcM5GLK/view?usp=drive_link
- Whipple, G. (2009). *Guía para el ingresante: CONCEPTOS BÁSICOS DE FÍSICO-QUÍMICA*. Recuperado de Google Docs. https://drive.google.com/file/d/1o1SbekteFVjInjRazd3RqpRINxqp7ENq/view?usp=drive_link
- 1 *Estudio de la fisicoquímica - fisicoquimica*. (s. f.-b). <http://fisicoquimica.wikidot.com/1-estudiode-la-fisicoquimica>