



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

Matemáticas aplicadas a la Química

Tercer 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, 2023
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, Ciudad de México

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

Carácter del curso: **Currículo Nacional Base** 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..... | 12 |
| Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza..... | 13 |
| Proyecto integrador..... | 15 |
| Sugerencias de evaluación..... | 18 |
| Unidad de aprendizaje I. Magnitudes y medidas básicas..... | 20 |
| Unidad de aprendizaje II. Fundamentos matemáticos de la química..... | 27 |
| Unidad de aprendizaje III. Ecuaciones algebraicas..... | 35 |
| Evidencia integradora del curso..... | 40 |
| Perfil profesional sugerido..... | 42 |

Propósito y descripción general del curso

Propósito general

Que el estudiante normalista desarrolle su pensamiento crítico mediante el uso de herramientas matemáticas que le permitan la comprensión de fenómenos que involucran transformaciones moleculares de su entorno.

Antecedentes

En los planes de estudios 1999 y 2018 de la formación inicial para docentes de Química, se consideraron propósitos específicos para la asignatura de *Matemáticas aplicadas a la química*. En el Plan 99, el objetivo era proporcionar a los futuros maestros las herramientas necesarias para utilizar modelos de fenómenos naturales, alejándose de la concepción de que los problemas de Física, Química y Biología son solo aplicaciones de conceptos matemáticos. El énfasis se colocaba en el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático y la comprensión de los conceptos científicos.

La primera parte del curso del Plan 99, se enfocó principalmente en el trabajo con temas de álgebra, incluyendo el uso de variables, la solución de ecuaciones de primer y segundo grado, así como la solución de sistemas de ecuaciones con dos y tres variables, junto con su representación gráfica.

Por otro lado, en el Plan 2018, se buscaba que los futuros docentes fueran capaces de generar modelos lógicos y científicamente válidos mediante la aplicación de herramientas matemáticas a múltiples variables. Estos modelos les permitirían explicar diversos fenómenos químicos que ocurren en la vida cotidiana, así como predecir resultados esperados durante experimentos.

Sin embargo, en ambos planes de estudio anteriores se identificó una brecha en cuanto a la aplicación de las matemáticas en los temas de química. A pesar de que se estudian ecuaciones lineales y cuadráticas, e incluso se llegaba a abordar el cálculo diferencial, no se les daba una aplicación directa en los conceptos y fenómenos químicos. Por esta razón, se propone una nueva forma de esquematizar el curso de *Matemáticas aplicadas a la química*.

Al enfocarse en la relación entre la química y las matemáticas, los futuros docentes podrán brindar una educación más completa y enriquecedora a sus estudiantes. Comprender cómo aplicar las matemáticas en la química les permitirá a los docentes ayudar a los adolescentes a comprender mejor los conceptos químicos, desarrollar habilidades analíticas y de resolución de problemas, y ver la relevancia práctica de las matemáticas en el ámbito científico.

Por ello, en esta propuesta se destaca la necesidad de estudiar la relación de la química con las matemáticas, abordando temas clave que permitan una comprensión profunda y una aplicación efectiva de ambos campos en la enseñanza de la química.

Descripción

El curso de *Matemáticas aplicadas a la Química* es fundamental dentro de la licenciatura, ya que proporciona las herramientas matemáticas necesarias para la interpretación y resolución de problemas dentro del campo de esta ciencia. Este curso se encuentra dentro del tercer semestre de la malla curricular, debido a su importancia en la formación del estudiante.

El curso es teórico-práctico, lo que permite que los estudiantes puedan aplicar los conceptos aprendidos en ejercicios prácticos y así afianzar su conocimiento. También se enfoca en desarrollar habilidades de razonamiento y resolución de problemas relacionados con la Química.

Se organiza en torno a diferentes temas que permiten al estudiante adquirir los conocimientos sobre la aplicación de las matemáticas en la química. Abarca desde las unidades fundamentales y derivadas del Sistema Internacional de Unidades, la conversión de unidades, múltiplos y submúltiplos, hasta la proporcionalidad directa e inversa y las leyes de los exponentes. Además, se profundiza en la concentración porcentual y en partes por millón (ppm), así como en la notación científica y sus leyes. También se estudia el sistema inglés de unidades, sus múltiplos y submúltiplos y su conversión.

Se estudiará el concepto de mol y su importancia en la Química, así como la masa molar y la forma de calcular partículas presentes en una muestra, empleando el Número de Avogadro; también la concentración molar, normal y molar. Además, se abordará la Ley de la conservación de la masa.

Con respecto a cálculos estequiométricos, el curso se enfoca en aquellos que implican relaciones mol-mol, mol-masa, masa-mol, y masa-masa; para determinar cantidades de reactivos y compuestos involucrados en una reacción química. Se profundiza también en los temas de pureza, reactivo limitante y en exceso, así como rendimiento de una reacción.

Las escalas de temperatura más usuales se abordarán con el empleo de ecuaciones lineales, brindando diferentes métodos para la resolución de sistemas; que podrán ser útiles para la comprensión y cálculo del balance molecular por el método algebraico. Por otro lado, se utilizarán logaritmos con el fin de conceptualizar de forma matemática el cálculo de pH y pOH como un método cuantitativo de clasificación de sustancias.

Cada uno de los temas que se incluyen en el curso tienen como idea principal el desarrollo de pensamiento crítico y resolución de problemas que le permitirá al estudiante vincular los conceptos matemáticos y químicos con situaciones que ocurren en su entorno, y prueba de ello es la relación de estos tópicos con las reacciones químicas que están involucradas en el medio ambiente.

Dentro de las actividades a desarrollarse en el semestre se propone la realización de un proyecto integrador, que considere las situaciones problemáticas medioambientales, y se deja a consideración del docente la indagación de estos en el contexto del alumno normalista. En este sentido las actividades que se lleven a cabo en este curso también apoyarán a comprender las reacciones químicas involucradas, a través del cálculo de concentraciones, pH, cantidades de sustancia o masa de contaminantes.

Por lo tanto, el curso de *Matemáticas aplicadas a la Química* será fundamental en la formación del estudiante, al proporcionar herramientas matemáticas necesarias para la interpretación y resolución de problemas dentro del campo de la química.

Cursos con los que se relaciona

Química: una ciencia fáctica: El estudiantado ha estudiado temas teórico-prácticos de la vida cotidiana, por lo que conoce el aspecto químico y en este curso se relacionará con el aspecto matemático.

Nociones básicas de Química: El estudiantado ha visto cambios de energía donde se hace uso de la temperatura, en el estudio de la química la temperatura se puede representar por diferentes unidades, haciendo uso de ecuaciones lineales y escalas de temperatura.

Química experimental: Podrá dar explicación matemática a los experimentos realizados como lo es titulación ácido-base, haciendo uso de logaritmos base diez para el cálculo de pH y pOH.

Enlace y reacciones químicas: El alumnado ha revisado reacciones de óxido-reducción, ley de conservación de la materia, las reacciones de procesos naturales como industriales, para tales casos es necesario fundamentar estos temas desde una visión matemática haciendo uso de balanceo por método algebraico.

Química sostenible para una vida saludable: El alumno se formará en un pensamiento crítico donde armoniza la química a través de la responsabilidad social, diseñando proyectos sustentables para futuras generaciones con una planeación estratégica y holística, fundamentado en un análisis matemático.

Fisicoquímica. Para comprender desarrollos fisicoquímicos es necesario que el alumnado desarrolle habilidades matemáticas, como lo son el cambio de unidades, comportamientos químicos de reactantes vs reactivos con respecto a una unidad de tiempo.

Modelizar y contextualizar la Química: El alumno profundiza en los elementos teóricos acerca de los modelos científicos, las habilidades matemáticas que permitirá que el docente en formación utilice dichos elementos para diseñar secuencias didácticas donde relacione contenidos con problemáticas actuales, dándole sentido como un conocimiento científico.

Análisis químico e instrumentación básica: El alumnado abordará temas de medición, determinación de incertidumbres, métodos de muestreo, manejo de muestras, calibración de materiales, análisis cuantitativo, métodos volumétricos, entre otros. Para la comprensión de dichos temas necesitará tener habilidades de pensamiento analítico matemático.

Equilibrio químico: El alumnado profundizará en el equilibrio químico, será necesario que haga uso de álgebra y aritmética básica para poder comprender los diferentes comportamientos químicos.

Química orgánica y bioquímica: El alumno profundizará en temas de reactividad de compuestos, biomoléculas, la contextualización con el cuidado de la salud, el ambiente y la sostenibilidad, para la contextualización es necesario comprender mecanismos matemáticos que dan explicación teórica a reacciones químicas.

Cinética química: El alumnado podrá cuantificar la velocidad de las reacciones, las concentraciones de los reactivos y productos, así como la influencia de factores como la temperatura y la presión a través de ecuaciones de segundo grado.

Los cursos antes mencionados, requieren de explicaciones matemáticas que den una sostenibilidad científica, haciendo uso de modelos algebraicos y aritméticos que den una explicación de comportamientos químicos desde un punto de vista teórico-práctico, con el fin de dar fundamento a una contextualización de salud, ambiente o industria y esto le permita desarrollar proyectos interdisciplinarios.

Responsables del codiseño del curso

Este curso fue elaborado las y los docentes normalistas: Dra. Edith Hernández Vázquez, docente de la Escuela Normal Superior de México; Mtro. Ricardo Mosso Guerrero del Centro de Actualización del Magisterio – Acapulco; Luz Audelli Vargas de la Longa de la Escuela Normal de Tlalnepantla.

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

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

Perfil 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

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

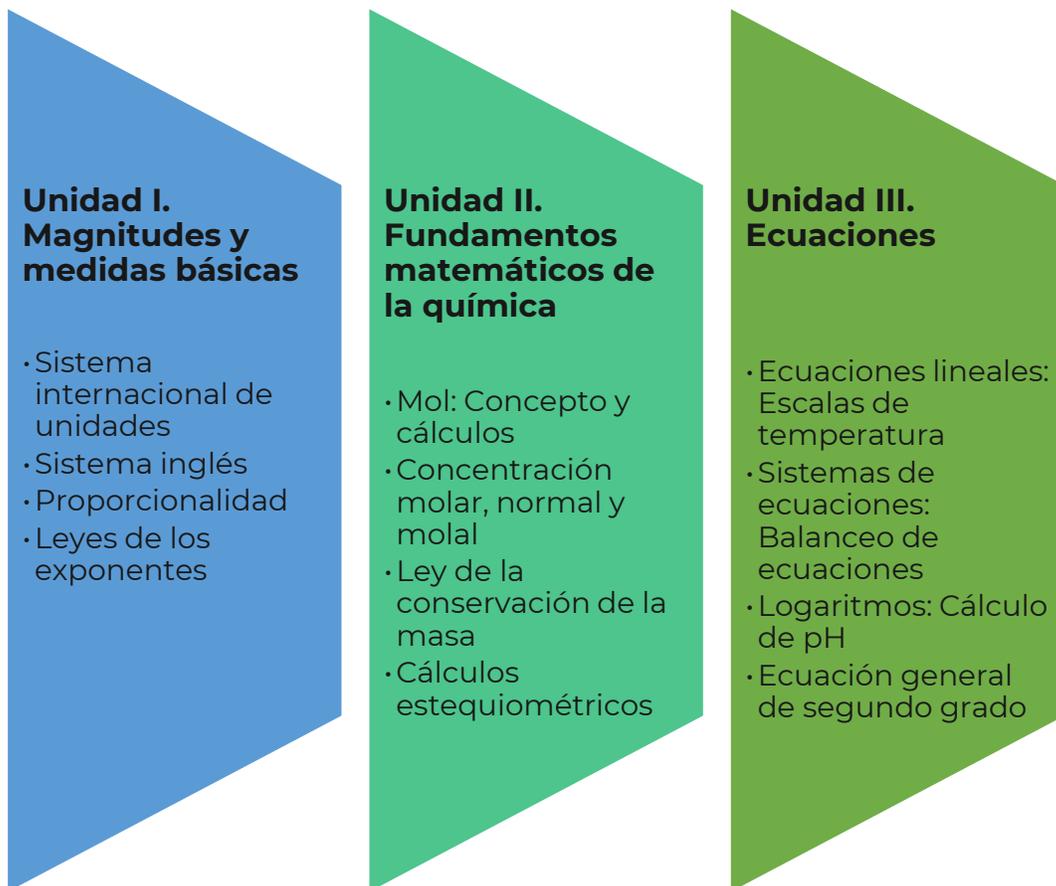
- Indaga sobre explicaciones racionales de los fenómenos químicos.
- Explica de forma crítica la relación entre predicciones y hechos observados.
- Modela fenómenos y conceptos químicos para establecer semejanzas, analogías y relaciones entre variables.
- Resuelve problemas cotidianos relacionados con su entorno, a través del conocimiento interdisciplinar.

Aplica su razonamiento lógico matemático para la comprensión de la química y la resolución de problemas.

- Resuelve ejercicios sobre notación científica, su relación con los cálculos estequiométricos, profundizando en el mol como una unidad fundamental de química.
- Realiza cálculos químicos con un manejo adecuado de las leyes de los exponentes.

- Emplea el sistema de ecuaciones lineales en la predicción de una reacción química; así como en la concentración de reactantes para la resolución de problemas químicos.
- Explica el uso de los logaritmos en la volumetría, cinética química, cálculo de pH y datación del Carbono-14.
- Clarifica y diferencia los conceptos de razón y proporción.
- Utiliza herramientas tecnológicas de análisis y modelación para sintetizar la información.

Estructura del curso



Orientaciones para el aprendizaje y enseñanza

Dado que las matemáticas desempeñan un papel fundamental en el entorno de los estudiantes, se requiere una comprensión básica de ellas, tanto para situaciones de la vida cotidiana como para una educación científica.

El conocimiento de los temas de este curso le permitirá desarrollar un aprendizaje significativo que involucre la vinculación de cálculos matemáticos para la comprensión de conceptos químicos.

Para lograr este propósito se proponen las siguientes orientaciones de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, con objeto de favorecer el logro de dominios y desempeños del perfil de egreso, el profesorado podrá diseñar las estrategias pertinentes a los intereses, contextos y necesidades del grupo que atiende.

- Aplicar un diagnóstico de contenidos previos para conocer el nivel de conocimientos de los alumnos y hacer las adecuaciones curriculares pertinentes a las estrategias de enseñanza que permitan que este curso sea significativo y pertinente para ellos.
- Proporcionar retroalimentación constante, tanto formativa como sumativa a los estudiantes, destacando sus fortalezas y áreas de mejora.
- Fomentar el trabajo en equipo y la colaboración en actividades grupales, en las que los estudiantes puedan discutir y resolver problemas de aplicación de los conceptos químicos.
- Facilitar ejercicios de práctica variados que abarquen diferentes niveles de dificultad y que requieran la aplicación de diferentes conceptos matemáticos.
- Que los alumnos exploren sus habilidades utilizando las herramientas proporcionadas por las Tecnologías de la Información, Comunicación, Conocimiento y Aprendizaje Digitales (TICCAD). Estas herramientas fortalecen la enseñanza y el aprendizaje, al mismo tiempo que amplían las oportunidades de acceder al conocimiento, fomentar habilidades colaborativas e inculcar valores de honestidad en el consumo y creación de información.
- Que empleen software de simulación, calculadoras científicas, aplicaciones móviles, para facilitar el análisis y la resolución de problemas matemáticos en el contexto de la química.
- Que relacionen los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real, introduciendo ejemplos y problemas que demuestran cómo las matemáticas se aplican en la química.
- Realizar conexiones entre los diferentes cursos a estudiarse en el tercer semestre, a partir de la realización de un proyecto integrador relacionado con

alguna problemática ambiental de su entorno, en la que se indaguen las particularidades químicas que permitan caracterizar la situación de estudio de manera integral.

- Se sugiere que considere retomar los conocimientos de unidades previas para continuar con el tipo de problemas de aplicación que se incluyan en el cuadernillo propuesto como evidencia para la evaluación de las unidades.
- Que el curso tenga un carácter práctico, no sólo para realizar ejercicios descontextualizados, sino que en la problematización que se toma en cuenta en el proyecto integrador, se comprenda la importancia de considerar estos ejercicios en su desarrollo.

Proyecto integrador

El proyecto integrador podría definirse como “una estrategia didáctica que consiste en realizar un conjunto de actividades articuladas entre sí, con un inicio, un desarrollo y un final con el propósito de identificar, interpretar, argumentar y resolver un problema del contexto” (López Rodríguez, 2012).

Es preciso recordar que el Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química establece que “Al término de cada curso se incorporará una evidencia o proyecto integrador desarrollado por el estudiantado, de manera individual o en equipos como parte del aprendizaje colaborativo, que permita demostrar el saber ser y estar, el saber, y el saber hacer, en la resolución de situaciones de aprendizaje. Se sugiere que la evidencia final sea el proyecto integrador del semestre, que permita evidenciar la formación holística e integral del estudiantado y, al mismo tiempo, concrete la relación de los diversos cursos y trabajo colaborativo, en academia, de las maestras y maestros responsables de otros cursos que constituyen el semestre, a fin de evitar la acumulación de evidencias fragmentadas y dispersas” (DOF, 2022, p. 30).

Para este tercer semestre, se propone un **nodo problematizador que oriente el desarrollo de dicho proyecto, a partir de la pregunta: ¿Cuál es el impacto de las reacciones químicas en el medio ambiente de la comunidad?**

Esto se logrará a partir de una revisión documental, teórica y conceptual; además de otras actividades que se vinculan con los siguientes cursos del tercer semestre: *Intervención didáctico-pedagógica y trabajo docente, Estrategias de evaluación de los aprendizajes, Enlaces y reacciones químicas, así como Matemáticas aplicadas a la Química.*

Se sugiere la siguiente estructura y organización para el desarrollo del proyecto, integrando las evidencias de aprendizaje de cada uno de los cursos que intervienen:

| ¿Cuál es el impacto de las reacciones químicas en el medio ambiente de la comunidad? | |
|---|--|
| Primer momento: Problematicación | |
| Actividad sugerida | Curso encargado |
| Acercamiento a la comunidad. (Actividades necesarias para este acercamiento) | <i>Intervención didáctico-pedagógica y trabajo docente</i> |
| Selección y definición de la situación ambiental a estudiar. (Definición del objeto de estudio) | <i>Enlaces y reacciones químicas</i> |
| Planificación de las acciones y especificación de recursos | <i>Enlaces y reacciones químicas</i> |
| Definición de los objetivos del proyecto del semestre. (¿Qué se quiere saber?) | <i>Intervención didáctico-pedagógica y trabajo docente</i> |
| Segundo momento: Investigación | |
| Justificación. (¿Por qué se quiere saber?) | <i>Enlace y reacciones químicas</i> |
| Análisis de la situación ambiental (Descripción / narrativa / identificación y cálculo de concentraciones) | <i>Enlace y reacciones químicas / Matemáticas aplicadas a la química</i> |
| Tercer momento: Comunicación de resultados | |
| Presentación de los resultados de la indagación | <i>Enlace y reacciones químicas / Matemáticas aplicadas a la química</i> |
| Evaluación de los aprendizajes (Resultado del proyecto integrador) | <i>Estrategias de evaluación de los aprendizajes</i> |

Las actividades planteadas anteriormente, están enfocadas a la reflexión a través de la observación y la explicación del impacto de las reacciones químicas en el medio ambiente y las implicaciones en la calidad de vida del ser humano. Cabe mencionar que, en cada uno de los cursos mencionados, se desglosan las orientaciones para realizarlas de manera adecuada.

El curso *Matemáticas aplicadas a la Química* formará parte de las actividades de investigación para el desarrollo del proyecto integrador. A través del análisis de la situación ambiental, se emplearán herramientas matemáticas para describir y narrar de manera precisa los procesos químicos que tienen lugar en el entorno.

Además, la identificación y cálculo de concentraciones es una actividad esencial en este curso, ya que permite cuantificar y comprender la magnitud de los contaminantes presentes en el medio ambiente, así como evaluar su nivel de riesgo para la comunidad.

Por último, una vez obtenidos los resultados de la indagación, las matemáticas serán utilizadas para presentarlos de manera clara y coherente, facilitando la comunicación efectiva de la información relevante a las partes interesadas y promoviendo una toma de decisiones informada y consciente.

Se sugiere que el docente encargado del proyecto integrador sea el que imparta el curso *Enlace y reacciones químicas*; a consideración de los consensos a los que llegue cada cuerpo colegiado y, de acuerdo con el perfil académico de los mismos. En todo caso, será necesaria la comunicación permanente y el trabajo colegiado entre ambos titulares de estos cursos.

Es importante señalar que cada academia de docentes tiene la flexibilidad de optar por el trabajo colegiado para desarrollar este proyecto integrador que se sugiere, definir su propio proyecto, o bien, continuar con el trabajo individualizado. En cualquier escenario, es imprescindible que se tomen acuerdos para determinar el proceso de evaluación de cada curso y sus correspondientes evidencias, así como la ponderación a considerar en la evaluación global.

Sugerencias de evaluación

Se plantea que la evaluación sea un proceso continuo que permita evaluar de manera progresiva cómo cada estudiante emplea sus conocimientos, mejora sus habilidades y desarrolla nuevas actitudes al utilizar los conceptos teóricos y las experiencias propuestas en el curso.

También se sugiere considerar que se verifique si se han alcanzado los aprendizajes que se deben lograr en cada una de las unidades del curso, así como su integración final. Por lo tanto, es importante fomentar la creación de evidencias parciales para cada unidad de aprendizaje y una evidencia final del curso.

Para elaborar las evidencias, es esencial reconocer la complejidad del proceso de aprendizaje. En consecuencia, puede ser necesario contar con una serie de productos previos que permitan retroalimentar y orientar a cada estudiante de acuerdo con su ritmo de aprendizaje individual.

Por lo tanto, resulta crucial que el docente identifique y sugiera productos que sean útiles, tanto en el proceso de aprendizaje como en la preparación de las evidencias parciales o finales.

La elaboración de cada evidencia y su ponderación serán determinadas por el profesorado titular del curso, considerando las necesidades, intereses y contextos de la población normalista a la que se dirige. Sin embargo, es importante tomar en cuenta lo que establece el Plan de estudios de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Química, sobre la evaluación global, la cual se constituye de dos partes:

1. La suma de las unidades de aprendizaje tendrá un valor del 50 por ciento de la calificación.
2. La evidencia integradora o proyecto integrador tendrá el 50 por ciento que complementa la calificación global.

Evidencias de aprendizaje

A continuación, se presenta el concentrado de evidencias que se proponen para este curso, en la tabla se muestran cinco columnas, que, cada docente titular o en colegiado, podrá modificar, retomar o sustituir de acuerdo con los perfiles cognitivos, las características, al proceso formativo, y contextos del grupo de normalistas que atiende.

| Unidad de aprendizaje | Evidencia | Descripción | Instrumento | Ponderación |
|---|---------------------------------------|--|--------------------|--------------------|
| Unidad 1 | Cuadernillo de ejercicios (Parte I) | Resolución de ejercicios de problemas propuestos de los contenidos, tanto matemáticos como la aplicación con la química. | Rúbrica | 50% |
| Unidad 2 | Cuadernillo de ejercicios (Parte II) | Debe considerar problemas que incluyan cálculos de reacciones químicas que estén involucradas en la problemática ambiental, que requieran la utilización de relaciones estequiométricas específicas. | Rúbrica | |
| Unidad 3 | Cuadernillo de ejercicios (Parte III) | Cálculos de pH y pOH de las reacciones químicas derivadas de la situación problemática elegida para el proyecto integrador. | Rúbrica | |
| Evidencia integradora del curso y del proyecto integrador | Póster académico | Representación gráfica de resultados sobre la indagación científica de una situación ambiental, donde se expresan los resultados matemáticos a partir de los cálculos realizados. | Lista de cotejo | 50% |

Unidad de aprendizaje I. Magnitudes y medidas básicas

Presentación

En esta primera unidad se promoverá la integración de conocimientos en matemáticas básica, con énfasis en la resolución de problemas prácticos aplicados a la disciplina de la química, donde los estudiantes puedan ser capaces de identificar las unidades usadas para la medición de diferentes fenómenos en general, así como de manera particular en la química, podrán aplicar los prefijos de manera conveniente para la comprensión de números grandes y pequeños del (Sistema Internacional) SI y Sistema inglés haciendo el uso de la notación científica. Además de estudiar los distintos tipos de proporcionalidades y leyes de los exponentes, será de suma importancia que los alumnos puedan entender la metodología de resolución de problemas en general para su posterior aplicación a problemas relacionados con la química.

Propósito

Que el estudiantado aplique los conocimientos básicos de herramientas matemáticas como leyes y métodos de resolución de problemas en la química y en la vida cotidiana, a través del análisis y solución de problemas con el uso de las TICAAD en ambientes colaborativos, con la finalidad de que desarrolle su pensamiento matemático y relacione éste con el contexto de la química y su práctica docente.

Contenido

- Sistema internacional de unidades
 - Mediciones (magnitud, cantidad y unidad)
 - Unidades fundamentales y derivadas
 - Múltiplos y submúltiplos
 - Conversión de unidades
 - Notación Científica y operaciones
- Sistema inglés
 - Múltiplos y submúltiplos
 - Conversión de unidades
- Proporcionalidad

- Directa
 - Porcentajes
 - Cálculo de concentración porcentual
 - Concentración en partes por millón (ppm)
- Inversa
- Compuesta
- Leyes de los exponentes

Actividades de aprendizaje

Es importante recordar que se realizará un proyecto integrador en el que estarán presentes todos los cursos correspondientes al tercer semestre, por lo que se sugiere establecer comunicación entre los profesores titulares, con la finalidad de relacionar actividades que permitan el desarrollo del proyecto mencionado.

A continuación, se sugieren las actividades que el docente podrá ir modificando/adaptando de acuerdo con su contexto y las necesidades de sus estudiantes; que podrán ser útiles para integrarse al cuadernillo de ejercicios como evidencia de la unidad.

- Aplicar un examen diagnóstico para conocer el grado de conocimientos que tienen los alumnos sobre matemáticas, principalmente en álgebra y aritmética básica.
- Repaso de conceptos básicos de matemáticas: realizar ejercicios de repaso sobre operaciones matemáticas fundamentales como suma, resta, multiplicación y división, así como también trabajar con números fraccionarios y decimales.
- Presentar una breve explicación del Sistema Internacional de Unidades y su importancia en la química. Realizar ejercicios prácticos de conversión de unidades entre diferentes magnitudes utilizando el SI y realizar ejercicios prácticos de conversión de unidades entre diferentes magnitudes utilizando el SI.
- Realizar mediciones de diferentes magnitudes en el aula y registrar los resultados, posterior a ello analizar los resultados y discutir la importancia de utilizar unidades adecuadas en las mediciones.

- Explicar la notación científica y su uso en la química. Realizar ejercicios de operaciones con números en notación científica, como multiplicación, división y potenciación enfocados con alguna problemática ambiental.
- Proporcionar diferentes ejemplos de unidades y pedir a los estudiantes que realicen conversiones entre ellas.
- Realizar una actividad en algún software en línea donde los estudiantes tengan que convertir unidades de medida en tiempo real.
- Explicar brevemente el Sistema Inglés de unidades y su uso en la química, así como comparar y contrastar el Sistema internacional y Sistema inglés. Proporcionar ejemplos de unidades en el Sistema Inglés y pedir a los estudiantes que realicen conversiones.
- Explicar el concepto de proporcionalidad directa y su aplicación en la química y presentar ejemplos prácticos de proporcionalidad directa en situaciones químicas.
- Presentar problemas donde los estudiantes tengan que calcular la concentración porcentual de una solución y realizar una práctica en el laboratorio virtual donde los estudiantes tengan que preparar una solución con una concentración porcentual específica.
- Explicar los conceptos de proporcionalidad inversa y compuesta y su aplicación en la química, resolver ejercicios prácticos de proporcionalidad inversa y compuesta y presentar problemas donde los estudiantes tengan que calcular la concentración en partes por millón de una sustancia en una solución.
- Realizar una práctica en el laboratorio virtual donde los estudiantes tengan que determinar la concentración de una sustancia en una solución en ppm.
- Presentación de la base y el exponente, así como sus reglas y propiedades para posteriormente resolver de ejercicios propuestos.

Evaluación

Para evaluar los aprendizajes de esta primera unidad, elaborar un cuadernillo de ejercicios relacionados con sistemas de unidades, notación científica y leyes de los exponentes.

| Evidencia para evaluar la unidad | Criterios de evaluación |
|--|--|
| <p>Cuadernillo de ejercicios resueltos (Parte I)</p> <p>Resolución de ejercicios de problemas propuestos de los contenidos tanto matemáticos como la aplicación con la química.</p> | <p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende las definiciones de las diferentes unidades del SIU. • Distingue la diferencia entre magnitud y unidad de medida. • Identifica correctamente la magnitud en cada proceso de medición. • Define correctamente el concepto de cantidad de sustancia. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expresa adecuadamente cantidades grandes o pequeñas usando notación científica. • Realiza cálculos con cantidades expresadas en notación científica. • Transforma unidades entre los diferentes sistemas de medición. • Utiliza herramientas digitales (calculadoras, hojas de cálculo entre otros) como apoyo para su proceso de aprendizaje. • Utiliza la masa molar de una sustancia para calcular la cantidad de sustancia a partir de la masa y viceversa. • Utiliza sus habilidades comunicativas para expresar claramente sus ideas y propuestas de manera oral y escrita. • Expresa los resultados de mediciones de diversa índole en la vida cotidiana. |

| | |
|--|--|
| | <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra disposición para el trabajo colaborativo. • Recurre a las TICCAD para favorecer su proceso de aprendizaje. • Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico y creativo. • Demuestra su autonomía para la investigación y su pensamiento crítico para la argumentación de ideas. • Considera que el proceso de medición es esencial para dar credibilidad al proceso científico. |
|--|--|

Bibliografía

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.

Bibliografía básica

DOF (2021) Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-008-SE-2020, Sistema general de unidades de medida: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5612718&fecha=04/03/2021#gsc.tab=0

CONAMAT (2009). Álgebra. México: Pearson Educación.

S. Farias - R. Moraga (2018) Matemáticas Básicas para Química y Física. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/158426/matematica-basica-para-quimica-y-fisica>

Harris, D. C. (2007). Medidas. Análisis químico cuantitativo. pp. 10-20. España: Reverté.

Timberlake, K. C. (2008). QUIMICA (2a. ed., 2a. reimp.). México: Pearson Educación. Disponible en: https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3763/1/Quimica_Segunda_edicion.pdf

Perez-Montiel. (2014). Física General. Grupo editorial Patria. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1dtSmhYargh6AnL2FhBQmpHpDGSc8A-1O/view>

Bibliografía complementaria

Chang, R. y Golsby, K. A. (2017). Química. 12ª. Edición. McGraw-Hill. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1qQMi0JZoAHgWPxIFuF7O3YNj9h_tJk_t/view?fbclid=IwAR0YVfSNJHh1D2VMaehfc_0UIAwRS61-lh9auwDX1l0xotBTW1VIKKAtWFc

Brown, T. L., LeMay, Jr., H. E., Bursten, B.E. y Burdge J. R. (2014). Química: La ciencia central. 12ª. Edición. México: Pearson PrenticeHall. Disponible en: <https://academia.utp.edu.co/quimica2/files/2018/09/quc3admica-la-ciencia-central-brown.pdf>

Recursos audiovisuales

Edumedia. (SD). ¡Ciencia en acción!. Edumedia. <https://www.edumedia-sciences.com/es/>

University of Colorado. (SD). Simulaciones interactivas de ciencias y matemáticas. Phet Colorado. <https://www.edumedia-sciences.com/es/>

Wolfram Alpha. (SD). Ejemplos por tema ¿Qué le puedes preguntar a Wolfram|Alpha?. Wolfram . <https://www.wolframalpha.com/examples>

Matemóvil. (2019). Pasar de Notación Científica a Notación Decimal - Ejercicios Resueltos. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=FOZrvRTXvPE&ab_channel=Matem%C3%B3vil

Guadalupe Barrera. (2021). Matemática aplicada en la química. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=M-8bujVJqb8&ab_channel=GuadalupeBarrera

LaMejorAsesoríaEducativa. (2018). Aprende Rápido y Fácil las Magnitudes y Unidades de Medición. [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=VZ4TRcHYRfQ&ab_channel=LaMejorAsesor%C3%ADaEducativa

Alfredo. (2015). Blog de Ciencias III (Énfasis en química). quimiciencia3. <http://quimiciencia3.blogspot.com/>

Convertwordl. (2005). Conversión rápida. ND. <https://www.convertworld.com/es/>

Salvador Hurtado Fernández. (2007). Laboratorio Virtual. ND. <https://labovirtual.blogspot.com/>

- David. (2015). Múltiplos y submúltiplos. Conversión de unidades de medida. Ejercicios resueltos. ND. <https://ekuatío.com/multiplos-y-submultiplos-conversion-de-unidades-de-medida-ejercicios-resueltos/>
- Anónimo. (2023). Cambio de unidades y notación científica. ND. https://aula44.files.wordpress.com/2009/09/cambio-de-unidades-y-notacion-cientifica_3eso.pdf
- Aprende en casa. (2023). Proporcionalidad Directa. ND. <https://aprendeencasa.sep.gob.mx/secundaria/proporcionalidad-directa-2/#:~:text=La%20proporcionalidad%20directa%20se%20define,hace%20guardando%20la%20misma%20proporci%C3%B3n>
- ND. (2023). Proporcionalidad. Educarex. https://www.educarex.es/pub/cont/com/0019/documentos/pruebas-acceso/contenidos/modulo_III/matematicas/3mat04.pdf
- ND. (2022). Proporcionalidad directa en reacciones químicas. Achimagec. <https://achimagec.com/proporcionalidad-directa-en-reacciones-quimicas-reglas-de-tres/>

Unidad de aprendizaje II. Fundamentos matemáticos de la química

Presentación

Durante el desarrollo de esta unidad, se explorarán conceptos como el mol y la masa molar, los cuales permiten cuantificar y relacionar las cantidades de átomos y moléculas en una muestra. A través del uso del Número de Avogadro, los estudiantes aprenderán a realizar cálculos precisos de partículas en distintos contextos químicos.

Además, se abordarán diferentes tipos de concentraciones: molar, normal y molar; las cuales son herramientas clave para expresar la cantidad de soluto presente en una solución. Estas concentraciones proporcionan información relevante sobre la cantidad relativa de sustancia en una mezcla, que son útiles tanto en el análisis químico como en la preparación de soluciones.

Asimismo, se destaca la importancia de la Ley de la Conservación de la Masa en las reacciones químicas. Esta ley fundamental establece que la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos, lo que implica que la cantidad de átomos y moléculas se conserva durante una reacción química, conceptos cruciales para cálculos estequiométricos precisos y predecir los resultados de las reacciones químicas.

Finalmente, se abordarán los cálculos estequiométricos, los cuales permiten relacionar las cantidades de sustancias involucradas en una reacción química, que incluyen conversiones entre moles, masas y partículas; esenciales para determinar las proporciones exactas de reactivos y productos, así como para predecir rendimientos y realizar ajustes en los procesos químicos.

Propósito

Que los estudiantes normalistas comprendan y resuelvan problemas químicos a través de herramientas matemáticas que les permitan cuantificar, relacionar y predecir resultados en reacciones químicas y preparación de soluciones.

Contenido

- Mol
 - Concepto
 - Masa molar

- Cálculo de partículas (átomos, moléculas) empleando el Número de Avogadro
- Concentración molar,
- Concentración normal
- Concentración molal
- Ley de la conservación de la masa
- Cálculos estequiométricos
 - Mol - mol
 - Mol - masa
 - Masa - mol
 - Masa - masa

Actividades de aprendizaje

Para realizar los ejercicios propuestos en esta unidad, se recomienda utilizar factores de conversión que abarquen las transformaciones de unidades de medida relacionadas con los problemas de aplicación. Estas transformaciones están vinculadas, tanto al concepto de mol como a la estequiometría de una reacción química y la concentración de soluciones.

Un factor de conversión es un valor numérico o una proporción que se emplea para establecer una relación entre dos unidades de medida. Este factor representa una alternativa para expresar una unidad de medida y puede utilizarse para definir una cantidad necesaria en un ejercicio.

Para resolver los problemas de aplicación, es importante primero definir las unidades de medida y luego establecer los coeficientes de conversión. Cada factor de conversión representa una equivalencia que permite transformar las unidades de los datos en un ejercicio. Si un factor de conversión contiene una unidad de medida que se encuentra en el numerador o denominador de otros factores de conversión, esa unidad de medida puede eliminarse.

Esta metodología de resolución en los problemas de estequiometría de reacciones posibilita la incorporación de transformaciones utilizando valores de masa molar, coeficientes estequiométricos de una ecuación química, concentración de soluciones, volumen molar, porcentaje de pureza y/o rendimiento de una reacción, entre otros aspectos relevantes.

Finalmente, realizar ejercicios de concentración de soluciones es fundamental para desarrollar habilidades de cálculo y comprensión de conceptos clave en la química analítica. Estos ejercicios permiten a los estudiantes aprender a medir y expresar la concentración de una sustancia en una solución, lo que es esencial para realizar experimentos, formular reacciones químicas y analizar datos de laboratorio de manera precisa y efectiva.

Tomando en cuenta estas sugerencias, se proponen las siguientes actividades:

- Aplicar un examen diagnóstico para conocer el grado de conocimientos que tienen los alumnos sobre unidad de materia (mol) y estequiometría de reacciones químicas.
- Favorecer la participación de los alumnos para resolver problemas de conversión de unidades relacionados con los moles, cómo convertir gramos a moles o litros a moles.
- Pedir a los estudiantes que investiguen la composición química de diferentes alimentos para que calculen la cantidad de moles de los diferentes compuestos presentes en ellos.
- Proporcionar una lista de compuestos químicos que los estudiantes utilizarán para calcular su masa molar, teniendo en cuenta las masas atómicas de los elementos.
- Proporcionar a los estudiantes una serie de reacciones químicas consecutivas para que calculen los moles de los reactivos y productos en cada etapa.
- Proporcionar problemas de aplicación en los que los estudiantes calculen el volumen de un gas a partir de los moles, utilizando la ley de los gases ideales.
- Realizar cálculos de una reacción química en la que se involucre el cálculo el porcentaje de rendimiento, comparando la cantidad de producto obtenido con la cantidad teórica esperada.
- Cálculo de moles en ecuaciones químicas: Proporcionar a los estudiantes una serie de ecuaciones químicas para que calculen los moles de los diferentes reactivos y productos, utilizando los coeficientes estequiométricos.
- Proporcionar a los estudiantes problemas en los que deben calcular los moles de soluto y solvente en soluciones diluidas, utilizando las concentraciones y volúmenes dados.
- Utilizar un software de simulación química en el aula para que los estudiantes realicen diferentes reacciones, calculando los moles de los reactivos y productos.

- Que resuelvan problemas en los que deban calcular los moles de ácido y base en una ecuación de neutralización.
- Visualizar en video un experimento de titulación ácido-base y pedir a los estudiantes que calculen los moles de ácido y base utilizados, así como la concentración desconocida de una de las sustancias.
- Visualizar en video una titulación de reacciones redox y calcular los moles de los reactivos y productos, teniendo en cuenta los cambios en los estados de oxidación.

Proyecto integrador

- El trabajo colegiado con el docente titular del curso *Enlaces y reacciones químicas* permitirá abordar de manera integral el proyecto integrador sobre una situación ambiental, combinando los conocimientos de ambos cursos para un análisis más completo. Además, esta colaboración fomentará el intercambio de ideas y la posibilidad de realizar experimentos prácticos o simulaciones que respalden el estudio teórico.
- Estos ejercicios permitirán a los estudiantes calcular la concentración de contaminantes en el aire, el agua o el suelo, y predecir el comportamiento de las sustancias químicas involucradas, lo que facilita la identificación de fuentes de contaminación, el consumo de recursos naturales o la formación de productos tóxicos y la evaluación de su nivel de peligrosidad.

Evaluación

Para la evaluación de esta segunda unidad, se sugiere continuar con la elaboración del cuadernillo de ejercicios, en esta segunda parte se consideran problemas sobre los temas de mol y estequiometría de reacciones.

Se espera que el estudiantado normalista recopile en los ejercicios relacionados con la problemática ambiental que se esté abordando en conjunto con los demás cursos del semestre, como parte del proyecto integrador.

Se recomienda tomar como referencia los cálculos realizados en el cuadernillo de ejercicios de la primera unidad de este curso.

| Evidencia para evaluar la unidad | Criterios de evaluación |
|--|--|
| <p>Cuadernillo de ejercicios resueltos (Parte II)</p> <p>Resolución de problemas que incluyan cálculos de reacciones químicas que estén involucradas en la problemática ambiental, que requieran la utilización de relaciones estequiométricas específicas.</p> | <p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explica el concepto de mol y su importancia en la química. • Analiza los cálculos estequiométricos básicos que incluye la conversión entre masas, moles y partículas, así como el uso de coeficientes estequiométricos en las ecuaciones químicas. • Identifica la cantidad de reactantes o productos involucrados una reacción química. • Determina el rendimiento teórico de una reacción o el cálculo de la cantidad de producto obtenido. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de estequiometría en situaciones de la vida real. • Soluciona ejercicios que involucren el cálculo de concentración de soluciones en tres formas diferentes: concentración molar, molal y normal. • Realiza experimentos sencillos con materiales y reactivos disponibles. • Utiliza herramientas digitales para la búsqueda de información con sustento científico, desarrollo de actividades experimentales y uso de simuladores en red. • Utiliza el lenguaje de la química para argumentar en situaciones cotidianas. • Utiliza diferentes instrumentos, estrategias y recursos para el desarrollo de actividades y experimentos. |

| | |
|--|---|
| | <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propicia ambientes armónicos de trabajo. • Muestra disposición para el trabajo colaborativo. • Cumple con las normas de seguridad reglamentadas para el laboratorio de química. • Muestra iniciativa y autonomía en su proceso de aprendizaje. • Respeta las aportaciones de sus compañeros durante el desarrollo de las actividades. • Colabora activamente con sus compañeros. • Soluciona problemas y promueve ambientes colaborativos e inclusivos. • Participa en el proceso de evaluación entre pares y la autoevaluación de sus aprendizajes. |
|--|---|

Bibliografía

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.

Bibliografía

Garritz, A., Gasque, L. y Martínez, A. (2005). *Química universitaria*. PEARSON Educación. Disponible en https://drive.google.com/file/d/16npU54ZHRma4cd7AJNwCkMMpYwo_9etz/viw

Whitten, K., Davis, R., Peck, M., & Stanley, G. (2015). *Química 10ª*. Edición. CENGAGE Learning.

Chang, R. y Golsby, K. A. (2017). *Química*. 12ª. Edición. McGraw-Hill. Disponible en:

https://drive.google.com/file/d/1qQMioJZoAHgWPxIFuF7O3YNj9h_tJk_t/view?fbclid=IwAR0YVfSNJHh1D2VMaehfc_OUIAwRS61-lh9auwDX1I0xotBTW1V1KKAAtWFc

Brown, T. L., LeMay, Jr., H. E., Bursten, B.E. y Burdge J. R. (2014). Química: La ciencia central. 12ª. Edición. México: Pearson PrenticeHall. Disponible en: <https://academia.utp.edu.co/quimica2/files/2018/09/quc3admica-la-ciencia-central-brown.pdf>

Chang, R., Goldby, K.A. (2016). Química. 12ª. Edición. México: Editorial Mac-Graw Hill. Disponible en: <https://sacaba.gob.bo/images/wsacaba/pdf/libros/quimica/Chang-QuimicaGeneral7thedicion.pdf>

Petrucij, R.H. (2017). Química General: Principios y aplicaciones modernas. 11ª. Edición. México: Pearson. S.A. de C.V. Disponible en: https://quimica247403824.files.wordpress.com/2018/11/quimica_general_petrucij.pdf

Whitten, K., et al. (2014). Química. 10ª. Edición. México: Cengage Learning Editores. S.A. de C.V. Disponible en: <http://www.surcosistemas.com.ar/virtual/ebooks/QUIMICA%20WHITTEN.pdf>

Burns, R. A. (2011). Fundamentos de Química. 5ª. Edición. México: Pearson. Disponible en: https://quimica247403824.files.wordpress.com/2018/11/fundamentos_de_la_quimica2.pdf

Bibliografía complementaria

Galagovsky, L. y Giudice, J. (2015) Estequiometría y ley de conservación de la masa: una relación a analizar desde la perspectiva de los lenguajes químicos. Ciênc. educ. (Bauru) 21 (1). Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/1516-731320150010006>

Martínez Castillo, N., & Bonilla Alvarado, E. (2018). Campo conceptual estequiometría de las reacciones químicas. Parte I: transposición didáctica en un curso universitario. *Red De Investigación Educativa*, 7(2), pp. 49 - 73. Recuperado a partir de <https://revistas.uclave.org/index.php/redine/article/view/1244>

Martínez, N. y Bonilla, E. (2016) Campo conceptual estequiometría de las reacciones químicas. Parte II: El trabajo de laboratorio en un curso universitario. *Red De Investigación Educativa Edición Especial Vol. 8. No. 1.* pp. 56 – 64. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/71507945.pdf>

Recursos audiovisuales

AprendEasy con Yovana. (10 de febrero de 2021) Conversiones entre MOLES, GRAMOS, MOLECULAS y LITROS. Sin tanto rollo, SUPER FACIL. 6 ejemplos. [Archivo de video] Youtube. Recuperado de: <https://youtu.be/9UMbWEwHwKs>

Ciencias de Joseleg (22 de diciembre de 2018) Estequiometria por factores de conversión, resumen. [Archivo de video] Youtube. Recuperado de: <https://youtu.be/euLLY-0htm8>

Emanuel Asesorías (17 de septiembre de 2017) NORMALIDAD Química (fácil y rápido) [Archivo de video] Youtube. Recuperado de: https://youtu.be/GfHn5lqb_hU

Escola de Camins UPC (21 de mayo de 2013) Determinación volumétrica de Fe en un mineral. [Archivo de video] Youtube. Recuperado de: <https://youtu.be/JgAWILbQ8to>

La química de Yamil (30 de junio de 2021) CÓMO CALCULAR LA MOLARIDAD | Soluciones. [Archivo de video] Youtube. Recuperado de: <https://youtu.be/hnE-nxXu6Cg>

La química de Yamil (06 de septiembre de 2020) Cómo CALCULAR la MOLALIDAD | Soluciones o Disoluciones. [Archivo de video] Youtube. Recuperado de: <https://youtu.be/oqgp9cU8mBY>

Unidad de aprendizaje III. Ecuaciones algebraicas

Presentación

En primer lugar, las ecuaciones serán aliadas para desarrollar metodologías que ayudarán a interpretar las reacciones químicas desde una perspectiva matemática, proporcionando una comprensión más profunda de los fenómenos que ocurren.

Las escalas de temperatura utilizadas en la química se conocerán a través de ecuaciones lineales, explorando cómo se relacionan las diferentes escalas y cómo se pueden realizar conversiones precisas entre ellas.

Se aprenderá cómo los logaritmos brindarán una medida cuantitativa de la acidez o alcalinidad de una solución y cómo interpretar estos resultados de manera significativa.

Mediante el uso de ecuaciones de segundo grado, descubrirán los mecanismos que rigen la velocidad de las reacciones químicas, donde el alumno aprenderá cómo estas ecuaciones permiten predecir y comprender el comportamiento de las sustancias en el tiempo, brindando una visión más completa de los procesos químicos.

A lo largo de esta unidad de aprendizaje, el estudiantado explorará cómo las matemáticas se entrelazan con la química, proporcionando herramientas valiosas para la comprensión y el análisis de fenómenos químicos.

Propósito de la unidad de aprendizaje

Que el estudiante utilice las herramientas algebraicas necesarias para la resolución de problemas químicos y de la vida cotidiana, a través de la comprensión matemática de reacciones químicas, uso de estrategias didácticas y conceptualizaciones, para desarrollar un pensamiento analítico y crítico aplicable a su formación docente.

Contenidos

- Ecuaciones lineales
 - Escalas de temperatura
- Sistemas de ecuaciones
 - Métodos de resolución (eliminación, igualación y sustitución)
 - Balanceo de ecuaciones químicas por método algebraico
- Logaritmos

- Propiedades
- Ecuaciones logarítmicas
 - Cálculo de pH
 - Ácidos fuertes y ácidos débiles
 - Bases fuertes y bases débiles
- Ecuación general de segundo grado
 - Factorización

Actividades de aprendizaje

A continuación, se muestran sugerencias de procedimientos para razonamientos matemáticos, sin embargo, los docentes podrán adecuarlos a los contextos en los que se encuentren. Es importante que el docente argumente los temas con hechos químicos cotidianos con el fin de dar argumentos matemáticos a reacciones químicas.

También es importante que mantenga comunicación y un trabajo colegiado con el titular del curso Enlaces y reacciones química para la conclusión y presentación de resultados del proyecto integrador que se desarrolla en este semestre.

- Explicar ecuaciones lineales a partir de las escalas de temperatura utilizadas comúnmente, como son grados Celsius, grados Fahrenheit y Kelvin, incluyendo eliminación de unidades.
- Realizar una práctica virtual donde los alumnos puedan observar el cambio de valores en las diferentes escalas de temperatura.
- Presentar a los alumnos qué es un sistema de ecuaciones.
- Explicar detalladamente los diferentes métodos matemáticos para resolver un sistema de ecuaciones, los cuales son eliminación igualación y sustitución.
- Explicar el método de balanceo algebraico a partir de una situación ambiental de la vida cotidiana que se estudia como proyecto integrador del semestre, por lo que se sugiere el trabajo colegiado con el curso de *Enlaces y reacciones químicas*.
- Realizar ejercicios de balanceo químico por método algebraico utilizando reacciones previamente vistas por el alumnado en cursos como *Enlace y reacciones químicas*.
- Explicar logaritmos partiendo desde la raíz etimológica de la palabra.

- Mostrar las partes esenciales de un logaritmo y visualizado en su forma matemática.
- Resolver ejercicios haciendo uso de las propiedades logarítmicas.
- Determinar pH y pOH con ecuaciones logarítmicas, a partir de las reacciones químicas que intervienen en la situación ambiental estudiada en el proyecto integrador, por lo que se sugiere el trabajo colegiado con el curso de *Enlaces y reacciones químicas*.
- Predecir el comportamiento matemático de ácidos y bases.
- Explicar la importancia y aplicación de las ecuaciones de segundo grado.
- Describir matemáticamente el comportamiento de la cinética de una reacción haciendo uso de las ecuaciones de segundo grado.
- Resolver ecuaciones de segundo grado por método de factorización.

Proyecto integrador

- Vincular las actividades de la unidad con el cálculo de pH de soluciones ácidas o básicas y trabajar en colaboración con el docente titular del curso *Enlaces y reacciones químicas* permitirá realizar un análisis cuantitativo de las reacciones químicas involucradas en la situación ambiental estudiada.
- Al analizar los cambios en el pH, se puede evaluar cómo las reacciones químicas están afectando el medio ambiente. Por ejemplo, si se está estudiando la contaminación de un cuerpo de agua debido a la liberación de un compuesto ácido, el cálculo del pH antes y después de la reacción puede ayudar a determinar la magnitud del impacto y la efectividad de posibles soluciones. Esto ayudará a comprender los cambios en el pH y su importancia en el contexto ambiental, facilitando la búsqueda de soluciones y la toma de decisiones informadas.

Evaluación de la unidad

Para evaluar la tercera unidad de aprendizaje, se sugiere elaborar la tercera parte del cuadernillo de ejercicio que considere la explicación, paso a paso de la resolución de ecuaciones lineales, cuadráticas y logarítmicas.

Es importante que los cálculos de pH y pOH se vinculen con las reacciones químicas derivadas de la situación problemática ambiental estudiada durante el proyecto integrador.

| Evidencia para evaluar la unidad | Criterios de evaluación |
|---|---|
| <p>Cuadernillo de ejercicios resueltos (Parte III).</p> <p>Cálculos de pH y pOH de las reacciones químicas derivadas de la situación problemática ambiental elegida para el proyecto integrador.</p> | <p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende el uso de escalas de temperatura utilizando ecuaciones lineales. • Identifica los pasos para balancear ecuaciones químicas utilizando el método algebraico. • Determina el valor de pH utilizando logaritmos. • Explica la cinética de una reacción haciendo uso de ecuaciones de segundo grado. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica adecuadamente la conversión de unidades de medida de temperatura. • Hace uso de habilidades matemáticas para interpretar reacciones químicas. • Utiliza herramientas digitales como recurso didáctico. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra disposición para el trabajo colaborativo. • Utiliza las TICCAD para favorecer su proceso de aprendizaje. • Dimensiona problemas de la realidad y soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico y creativo. • Demuestra su autonomía para la investigación y su pensamiento crítico para la argumentación de ideas. • Muestra un carácter autónomo en su proceso de aprendizaje. |

Bibliografía

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.

Bibliografía básica

Chang, R., Goldby, K.A. (2016). Química. 12ª. Edición. México: Editorial Mac-Graw Hill.
 Disponible en:
<https://sacaba.gob.bo/images/wsacaba/pdf/libros/quimica/Chang-QuimicaGeneral7thedicion.pdf>

Grossman, S. (2012). Álgebra Lineal (7ma. ed.). México: McGraw-Hill

Larson, R. y Falvo, D. (2015). Fundamentos del Álgebra Lineal (7ma. ed.). México: Cengage Learning, Inc.

Lay, D. (2012). Álgebra Lineal y sus aplicaciones (4ta. ed.). México: Pearson Education.

Bibliografía complementaria

Lidia Alvarado, S. V. (08 de 2020). *Colegio Santa María La Florida*. Obtenido de GUÍA 15: "Método algebraico para balancear ecuaciones químicas":
<https://www.colegiostmf.cl/wp-content/uploads/2020/08/Qu%C3%ADmica-1%C2%BA-Gu%C3%ADa-15-Scarlett-Valenzuela-Lidia-Alvarado-y-Sussy-Saavedra.pdf>

Martha Patricia Rodríguez Rosas, N. C. (13 de Abril de 2018). *GUÍA DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS IV*. Obtenido de Tu aula virtual:
https://tuaulavirtual.educatic.unam.mx/pluginfile.php/1206149/mod_book/chapter/24182/Gu%C3%ADa%20de%20matem%C3%A1ticas%20IV%20%281%29.pdf

Unidades de Apoyo Para el Aprendizaje. (s.f.). *Matemáticas*. Obtenido de Ecuaciones de segundo grado:
https://uapas2.bunam.unam.mx/matematicas/ecuaciones_lineales

Evidencia integradora del curso

El cuadernillo de ejercicios que se construyó durante las tres unidades de aprendizaje de este curso resulta fundamental para el análisis de resultados de la indagación científica en situaciones ambientales cotidianas abordadas durante el desarrollo del proyecto integrador. Por lo anterior, este cuadernillo será un insumo para la construcción del póster académico que se coordina desde el espacio curricular *Enlaces y reacciones químicas*, en donde se expresen los resultados matemáticos a partir de los cálculos realizados.

De esta manera, la evidencia integradora del curso se constituye a su vez como la evidencia resultado del proyecto integrador, la cual permitirá la evaluación de los aprendizajes logrados mediante el curso *Matemáticas aplicadas a la Química*.

| Evidencia integradora del curso | Criterios de evaluación de la evidencia integradora |
|--|--|
| Poster académico | <p>Saber conocer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreta las diferentes unidades de medida. • Explica la estequiometría de las reacciones. • Identifica las diferencias en los conceptos de concentración y las relaciona con la problemática ambiental. • Determina de forma cuantitativa el pH en una reacción química. <p>Saber hacer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza herramientas matemáticas para interpretar expresiones teóricas. • Dimensiona problemas de la realidad y resuelve a través de un pensamiento analítico. • Utiliza herramientas digitales como recurso didáctico. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Dimensiona la problemática social del medio ambiente y la resuelve utilizando habilidades matemáticas. <p>Saber ser y estar</p> <ul style="list-style-type: none">• Soluciona problemas utilizando su pensamiento crítico y creativo.• Demuestra su autonomía para la investigación y su pensamiento crítico en la argumentación de ideas.• Considera que el proceso de medición es esencial para dar credibilidad al proceso científico.• Muestra un carácter autónomo en su proceso de aprendizaje.• Valora las aportaciones de sus compañeros durante el desarrollo de las actividades.• Respeta las fuentes de consulta utilizadas, citándolas correctamente con el formato APA. |
|--|--|

Perfil profesional 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.

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:

- Emplear las metodologías activas en el aula.
- Utilizar las TICCAD en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Retroalimentar oportunamente el aprendizaje de los estudiantes.
- Trabajar en equipo.
- Generar ambientes de aprendizaje colaborativos.
- Diseñar planificaciones didácticas para el nivel educativo obligatorio.
- Trabajar bajo el enfoque de metodologías activas, específicamente la gamificación.

Experiencia profesional

Contar con experiencia en el desarrollo de proyectos.

Deseable: Experiencia de investigación en el área de química