

PRONTUARIO

TÍTULO:	Química general II
CODIFICACIÓN:	QUI 102
PRERREQUISITO:	QUI 101
CORREQUISITO:	QUI 102L
CRÉDITOS:	4 créditos 45 horas contacto 45 horas laboratorio 1 término

DESCRIPCIÓN

El curso de Química general es una introducción a las leyes y los principios fundamentales de la Química moderna. Tiene como meta desarrollar un entendimiento de los principios químicos, de forma tal que los y las estudiantes puedan explicar a nivel molecular la relación entre la estructura de una sustancia con cómo y por qué una reacción puede ocurrir, y cómo se dan los cambios en energía resultado de las interacciones de la materia. En esta segunda parte, se discuten las propiedades físicas de las soluciones. Además, se estudia los equilibrios químicos envueltos en las reacciones ácido-base, precipitación y oxidación-reducción, y los factores que afectan la rapidez con la cual ocurren las reacciones. Se discuten las leyes de la termodinámica, las celdas electroquímicas, y su relación con el equilibrio químico. El curso incorpora experiencias de laboratorio para ilustrar los conceptos teóricos, desarrollar destrezas técnicas y análisis, y estimular el desarrollo de investigaciones científicas. Este curso está dirigido a los y las estudiantes de concentración en Química, Biología, Ciencias biomédicas y otras ciencias aliadas a la salud, a quienes capacita para entender los procesos biológicos e industriales del mundo que nos rodea.

JUSTIFICACIÓN

El conocimiento del comportamiento y las propiedades de la materia que nos rodea constituye un elemento fundamental para entender y explicar mejor el mundo en que vivimos. El continuo desarrollo y el progreso material de nuestra sociedad contemporánea nos presenta un ambiente cambiante que requiere un entendimiento cada vez mayor de sus componentes. Siendo la Química la disciplina científica sobre los temas anteriormente señalados, resulta imprescindible que todo entrenamiento científico

a nivel universitario incluya como parte del programa de estudio el curso introductorio de Química General. Además, el estudio de esta materia constituye uno de los pilares sobre los que descansan los conocimientos más avanzados y especializados requeridos en diversas carreras profesionales, como la Medicina, la Ingeniería y la Biotecnología entre otros.

COMPETENCIAS

El curso desarrolla en el o la estudiante las siguientes competencias:

- **Cuestionamiento crítico**
- **Investigación y exploración**

OBJETIVOS

Al finalizar el curso el o la estudiante será capaz de:

1. Describir las distintas fuerzas intermoleculares en la materia y cómo afectan las propiedades de los líquidos y los sólidos.
2. Explicar las diferentes formas de expresar la concentración en una solución, cómo se forma una solución, los factores que afectan su composición y las propiedades coligativas.
3. Determinar la rapidez de una reacción química, su energía de activación, su constante de rapidez y los factores que afectan la velocidad.
4. Aplicar cálculos para predecir hacia dónde se desplaza una reacción y determinar la concentración en equilibrio de las especies que participan en la ionización de un ácido, una base, un compuesto iónico, agua y otras reacciones reversibles.
5. Calcular diferentes propiedades termodinámicas de un proceso químico.
6. Describir los componentes de una celda electroquímica (galvánica o electrolítica) y cómo estos afectan el potencial eléctrico que pueden desarrollar.

CONTENIDO

- I. Fuerzas intermoleculares y estados de la materia
 - A. Fuerzas intermoleculares
 1. Fuerzas de dispersión, *van der Waals* y *London*
 2. Dipolo-dipolo, moléculas polares
 3. Puentes de H

4. Ion-dipolo, ion-dipolo inducido, dipolo-dipolo inducido
 - B. Propiedades del estado líquido que resultan de las fuerzas intermoleculares
 1. Viscosidad
 2. Capilaridad
 3. Tensión superficial
 - C. Estado sólido
 1. Sólidos cristalinos y amorfos
 2. Celda unitaria
 3. Número de coordinación
 4. Densidad de sólidos
 5. Difracción de Rayos X
 - D. Transferencias de calor asociadas a los cambios de estado
 1. Punto de ebullición
 2. Punto de fusión
 3. Calor de fusión molar
 4. Calor de evaporación molar
 5. Ecuación de Clausius-Clapeyron
 6. Diagramas de fase
- II. Soluciones
- A. Concentración de una solución
 1. Molaridad
 2. Molalidad
 3. Fracción molar
 4. Porcentaje por peso
 5. Densidad
 - B. Formación de una solución
 1. Entropía
 2. Fuerzas intermoleculares en la formación de la solución
 3. Entalpía de la solución
 4. Calor de hidratación
 - C. Soluciones saturadas, insaturadas y sobresaturadas.
 - D. Solubilidad de los sólidos y gases
 1. Efecto de la temperatura en la solubilidad de sólidos en líquidos
 2. Efecto de la temperatura en la solubilidad de gases en líquidos
 3. Efecto de la presión en la solubilidad de gases en líquidos: Ley de Henry
 - E. Propiedades coligativas
 1. Descenso en la presión de vapor: Ley de Raoult
 2. Aumento en el punto de ebullición
 3. Descenso en el punto de congelación

- 4. Presión osmótica
- F. Suspensiones coloidales
- III. Cinética química y química nuclear
 - A. Rapidez de una reacción
 - 1. Factores que afectan la velocidad
 - 2. Rapidez promedio
 - 3. Rapidez instantánea
 - 4. Ley de rapidez: orden y constante de rapidez
 - B. Rapidez como función de la concentración de reactivo
 - 1. Método de velocidad inicial
 - 2. Leyes de rapidez integradas: orden cero, orden
 - 3. Tiempo de media vida
 - C. Teoría de colisiones y teoría de estado de transición
 - 1. Teoría de colisiones
 - 2. Ecuación de Arrhenius: energía de activación y factor de frecuencia
 - 3. Diagrama de perfil energético de una reacción
 - 4. Mecanismo de una reacción
 - 5. Catalizadores
 - D. Química Nuclear
 - 1. Emisiones radioactivas: Partículas alfa, partículas beta, y rayos gamma
 - 2. Balanceo de reacciones nucleares
 - 3. Descomposición radioactiva
 - 4. Tiempo de media vida
 - 5. Decaimiento exponencial
 - 6. Fisión nuclear
 - 7. Fusión nuclear
- IV. Equilibrio químico
 - A. Estado de equilibrio
 - 1. Equilibrio dinámico
 - 2. Ley de acción de masa
 - 3. Constante de equilibrio
 - B. Equilibrios homogéneos y heterogéneos
 - C. Cociente de reacción (Q_c)
 - 1. Criterio para decidir si un sistema está o no en equilibrio
 - D. La constante K_p como función de K_c
 - E. El principio de Le Chatelier
 - 1. Efecto de cambio en la concentración de reactivos o productos
 - 2. Efecto de cambio en la temperatura

3. Efecto de cambio en el volumen o la presión
 4. Efecto de adición de un catalizador
- F. Cómputo de concentraciones en equilibrio para varios sistemas
- G. Equilibrio ácido base
1. Ácidos y bases de Arrhenius
 2. Ácidos y bases de Bronsted-Lowry
 3. Ionización de ácidos/bases fuertes y débiles en agua
 4. Autoionización de agua, K_w
 5. Constante de ionización de ácidos y bases en agua
 6. pH y pOH de una solución
 7. Curvas de titulación
 8. Soluciones amortiguadoras y la ecuación de Henderson-Hasselbach
- H. Equilibrios de solubilidad
1. Disociación de compuestos iónicos en agua
 2. Constante del producto de solubilidad
 3. Solubilidad molar
 4. Efecto de ion común
- V. Termodinámica
- A. Primera ley de termodinámica
1. Energía interna
 2. Variable de estado
- B. Entropía
1. Definición de entropía
 2. Proceso espontáneo y entropía
 3. Segunda ley de Termodinámica
 4. Entropía molar de una sustancia
 5. Tercera ley de termodinámica
 6. Cambio en la entropía de una reacción
- C. Energía libre de Gibbs
1. Definición de la energía libre de Gibbs
 2. Cambio en la energía libre de Gibbs
 3. Criterio para determinar la espontaneidad de una reacción
 4. Constante de equilibrio y energía libre de Gibbs
 5. Constante de equilibrio como función de temperatura
- VII. Electroquímica
- A. Balanceo de reacciones redox
1. Número de oxidación
 2. Media reacción

3. Balanceo en medio ácido
4. Balanceo en medio básico
- B. Celda electroquímica
 1. Potencial de una celda
 2. Puente salino
 3. Electrodo, cátodo y ánodo
 4. Reacción de una celda
 5. Celda galvánica
- C. Potencial estándar de reducción
 1. Definición y determinación del potencial estándar
 2. Electrodo normal de H
 3. Serie de actividad
 4. Ecuación de Nerst
- D. Celda electrolítica
 1. Polaridad de los electrodos
 2. Constante de Faraday

EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

Se recomiendan las siguientes experiencias de laboratorio:

- A. Reglas generales de laboratorio y seguridad
- B. Búsqueda de literatura, escritura científica y ética en las Ciencias
- C. Estructuras Empacadas (Experimento 17)
- D. Propiedades coligativas (Experimento 18)
- E. Cinética (Experimento 19)
- F. Constante de equilibrio y principio de Le Chatelier (Experimento 20)
- G. Titulación ácidos-bases (Experimento 22)
- H. Determinación de la capacidad amortiguadora de antiácido (Experimento 23)
- I. Entropía: El efecto quelato (Experimento 24)
- J. Reacciones Redox (Experimento 25)
- K. Análisis cualitativo (Experimento 27)

METODOLOGÍA

Se recomiendan las siguientes estrategias de la metodología de aprendizaje activo:

- Simulaciones
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje apoyado por la Web
- Investigación bibliográfica

- Mapas conceptuales
- Uso de recursos y herramientas Web: Blog
- Conferencia
- *Flipped classroom*
- Observación, discusión y análisis de procesos, problemas o fenómenos
- Aprendizaje colaborativo y trabajo en equipo
- Uso independiente de Media Lab
- Coaching orientado a procedimientos y solución de problemas
- Demostración y ejercicios prácticos
- Autoevaluación y evaluación de pares
- Aplicación de teorías, ...
- Gráficas y funciones

EVALUACIÓN

Trabajos parciales	30%
Composiciones	10%
Presentación oral	10%
Demostración audiovisual/ Reportaje/ debate	
Experiencia de inmersión	25%
Laboratorio	
Examen final	<u>25%</u>
Total	100%

AVALÚO DEL APRENDIZAJE

Se aplica la rúbrica de avalúo institucional a la actividad central del curso.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTO

Tro, N. J. (2020). *Chemistry: A molecular approach* (5th ed.). Pearson.

MANUAL DE LABORATORIO

Tro, N. J., Vincent, J. J., & Livingston, E. J. (2020). *Laboratory Manual for Chemistry: A molecular approach* (5th ed.). Pearson.

REFERENCIAS

Brown, T. L., Lemay, H. E., Jr., Bursten, B. E., Murphy, C. J., Woodward, P. M., & Stoltzfus, M. W. (2017). *Chemistry: The Central Science* (14th ed.). Pearson.

Chang, R., & Overby J. (2019). *Chemistry* (13th ed.). McGraw-Hill.

Ebbing, D. D., & Gammon, S. D. (2017). *General Chemistry* (11th ed.). Cengage Learning.

Hein, M., Arena, S., & Willard, C. (2016). *Foundations of College Chemistry* (15th ed.). Wiley.

Henrie, S.A. (2015) Green Chemistry Laboratory Manual for General Chemistry (1^a ed.). CRC Press.

Kotz, J. C., Treichel, P. M., Townsend, J. R., & Treichel, D. (2015). *Chemistry & Chemical Reactivity* (9th ed.). Cengage Learning.

Petrucci, R. H., Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2011). *General Chemistry: Principles and Modern Applications* (10th ed.). Pearson.

Reid, S. A. (2020). Restructuring a general college Chemistry sequence using the ACS anchoring concepts content map. *Journal of Chemical Education*, 97(3), 651-658. <https://doi.org/10.1021/ed500712k>

Silberberg, M. (2018). *Chemistry: The molecular nature of matter and change with advanced topics* (8th ed.). McGraw-Hill.

Torres, V., & Rodríguez, J. (2001). *Química: Manual de laboratorio curso básico, primera parte* (5^a ed.). Librería Universal.

Zumdahl, S. S., Zumdahl, S. A., & DeCoste, D. J. (2017). *Chemistry* (10th ed.). Cengage Learning.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

American Chemical Society. (n.d.). *ACS Publications: Chemistry journals, books, and references published by the American Chemical Society*. <https://pubs.acs.org/>

American Chemical Society. (n.d.). *Chemical health and safety resources*.

<https://www.acs.org/content/acs/en/education/policies/safety/chemical-health-and-safety.html>

ChemCollective. (n.d.). *Online resources for teaching and learning Chemistry*.

<http://www.chemcollective.org/>

Flowers, P., Theopold, K., Langley, R., Robinson, W. R. (2019). *Free Chemistry textbook available to download*. OpenStax.

<https://openstax.org/details/books/chemistry-2e>

Senese, F. (2010). *General Chemistry Online!*.

<http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/index.shtml>

Puede encontrar más recursos de información relacionados a los temas del curso en la página de la biblioteca <http://biblioteca.sagrado.edu/>

ACOMODO RAZONABLE

Para obtener información detallada del proceso y la documentación requerida, debe visitar la oficina correspondiente. Para garantizar igualdad de condiciones, en cumplimiento de la Ley ADA (1990) y el Acta de Rehabilitación (1973), según enmendada, todo estudiante que necesite servicios de acomodo razonable o asistencia especial deberá completar el proceso establecido por la Vicepresidencia de Asuntos Académicos.

INTEGRIDAD ACADÉMICA

Esta política aplica a todo estudiante matriculado en la Universidad del Sagrado Corazón para tomar cursos con o sin crédito académico. Una falta de integridad académica es todo acto u omisión que no demuestre la honestidad, transparencia y responsabilidad que debe caracterizar toda actividad académica. Todo estudiante que falte a la política

de honradez, fraude y plagio se expone a las siguientes sanciones: recibirá nota de cero en la evaluación y/o repetición del trabajo en el seminario, nota de F(*) en el seminario: suspensión o expulsión según se establece en el documento de Política de Integridad Académica con fecha de efectividad de noviembre 2022.

Derechos reservados | Sagrado | Noviembre, 2022