

PRONTUARIO

TÍTULO:	Química general I
CODIFICACIÓN:	QUI 101
PRERREQUISITO:	N/A
CORREQUISITO:	QUI 101L
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 primera parte, se estudian las propiedades y la estructura de los átomos y las moléculas, y su relación con la tabla periódica de los elementos. Además, se establece un eslabón entre las reacciones químicas, las relaciones de masa y las transferencias de energía que se dan en estos procesos. También, se incorpora el estudio de las leyes que rigen el comportamiento de los gases. 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. Resolver problemas que envuelvan conversiones entre unidades de medidas, la aplicación del uso correcto de cifras significativas y la detección de errores en las medidas experimentales.
2. Describir cómo la estructura interna de los átomos dicta las propiedades físicas y químicas de la materia.
3. Explicar cómo a través de enlaces iónicos y covalentes se forman moléculas con distintas composiciones, propiedades y estructuras que influyen su comportamiento.
4. Formular representaciones para los cambios químicos para aplicarlas en determinación las cantidades de las sustancias envueltas y la energía asociada a la reacción.
5. Desarrollar procedimientos para preparar una mezcla o separar sus componentes.
6. Describir el comportamiento del estado gaseoso.

CONTENIDO

- I. Fundamentos de la Química
 - A. Materia
 1. Clasificación de la materia
 2. Propiedades físicas y químicas de la materia
 - B. Medidas en la Química
 1. Sistema Internacional (SI) o métrico
 2. Sistema inglés o anglosajón

3. Escalas de temperatura
 4. Uso de prefijos
 5. Conversiones de medidas
 6. Cifras significativas, redondeo y operaciones matemáticas
 7. Incertidumbre absoluta y relativa
 8. Precisión y exactitud
 9. Tipos de errores (sistemático, aleatorio y craso)
- C. Densidad
- II. Elementos y Estructura Atómica
- A. Teoría Atómica de Dalton
1. Ley de conservación de masa
 2. Ley de composición definida
 3. Ley de composición múltiple
- B. Partículas subatómicas
1. Descubrimiento y propiedades del electrón
 2. Descubrimiento y propiedades del protón
 3. Descubrimiento y propiedades del neutrón
- C. Tabla Periódica
1. Elementos
 2. Símbolos atómicos
 3. Número atómico
- D. Isótopos
1. Número de masa o másico
 2. Representación de un isótopo
 3. Masa atómica
- E. Ley periódica
1. Grupos (o familias) y periodos
 2. Clasificación de los elementos (metales, metaloides y no metales)
 3. Propiedades y configuración externa de los metales alcalinos y alcalinotérreos
 4. Propiedades y configuración externa de los halógenos
 5. Propiedades y configuración externa de los gases nobles
 6. Elementos que forman iones con cargas predecibles
- F. Tendencias y propiedades periódicas
1. Carácter metálico
 2. Radio atómico
 3. Afinidad electrónica
 4. Energía de ionización
 5. Electronegatividad

- G. Número de átomo, masa y moles
 - 1. Cambio de gramos a moles, o viceversa
 - 2. Cambio del número de átomos a partir de los moles, o viceversa
- H. Modelo mecánico-cuántico del átomo
 - 1. Propiedades de la radiación electromagnética
 - 2. Tipos de radiación electromagnética
 - 3. Difracción
 - 4. Efecto Fotoeléctrico
 - 5. Espectroscopía de emisión atómica para H
 - 6. Modelo de Bohr
 - 7. Hipótesis de de Broglie
 - 8. Ecuación de Schödinger
 - 9. Números cuánticos
 - 10. Orbitales atómicos
 - 11. Espín del electrón
 - 12. Principio de exclusión de Pauli
 - 13. Configuración electrónica
 - 14. Regla de Hund

III. Enlaces y estructura de los compuestos

- A. Tipos de enlaces
 - 1. Enlace covalente (polar y no polar)
 - 2. Enlace iónico
 - 3. Momento dipolar
- B. Nomenclatura inorgánica
 - 1. Compuestos binarios
 - 2. Compuestos ternarios
- C. Fórmula empírica, estructural y molecular
- D. Masa molar
 - 1. Determinación de la masa molecular o peso fórmula
 - 2. Cambio de gramos a moles o viceversa
- E. Composición de los compuestos
 - 1. Número de moléculas o unidades fórmulas
 - 2. Por ciento de composición elemental
- F. Estructuras de Lewis
- G. Teoría de Repulsión de los pares de electrones
 - 1. Hibridación sp , sp^2 , sp^3 , sp^3d , sp^3d^2
 - 2. Geometría molecular
- H. Diagrama de orbitales moleculares para moléculas homonucleares

1. Orden de enlace y estabilidad
 2. Comportamiento paramagnético y diamagnético
 - I. Polaridad de las moléculas
- IV. Reacciones Químicas
- A. Cambios físicos y químicos
 - B. Ecuaciones químicas
 1. Balanceo de ecuaciones químicas
 - C. Estequiometría
 1. Rendimiento teórico y experimental
 2. Reactivo limitante y reactivo en exceso
 3. Porcentaje de rendimiento
 - D. Clasificación de las reacciones
 1. Descomposición
 2. Síntesis o combinación
 3. Sustitución o desplazamiento sencillo
 4. Sustitución o desplazamiento doble
 - E. Reacciones de precipitación
 1. Solubilidad de los compuestos iónicos en agua
 2. Ecuación molecular, iónica total e iónica neta
 - F. Reacciones de neutralización
 1. Ácidos y bases de Arrhenius
 2. Sales
 3. pH
 - G. Reacciones de oxidación-reducción
 1. Números de oxidación
 2. Reducción y oxidación
 3. Agente reductor y agente oxidante
 - H. Reacciones de combustión
 - I. Termoquímica
 1. Energía
 2. Calor
 3. Trabajo
 4. Entalpía de reacción
 5. Ley de Hess
 6. Calorimetría
 7. Calor específico y capacidad calorífica
- V. Introducción a las soluciones
- A. Solute y disolvente

- B. Formas de expresar la concentración
 - 1. Molaridad
 - 2. Porcentaje en peso
 - 3. Porcentaje en volumen
 - C. Preparación de soluciones
 - 1. A partir del reactivo sólido
 - 2. Diluciones
 - D. Medios físicos para la separación de una mezcla
 - 1. Evaporación
 - 2. Sublimación
 - 3. Condensación
 - 4. Destilación
 - 5. Decantación
 - 6. Extracción
 - 7. Cromatografía
- VI. Propiedades de los gases
- A. Presión
 - B. Leyes que definen el comportamiento de los gases
 - 1. Ley de Boyle
 - 2. Ley de Charles
 - 3. Ley de Avogadro
 - 4. Ecuación de los gases ideales
 - C. Teoría cinética molecular

EXPERIENCIAS DE LABORATORIO

Se recomiendan las siguientes experiencias de laboratorio:

- A. Reglas generales de laboratorio y de seguridad
- B. Equipo y procedimientos generales del laboratorio/ Representación gráfica de datos en Excel
- C. Bases del laboratorio: Exactitud y Precisión (Experimento 1)
- D. Componentes de una mezcla (Experimento 2)
- E. Nomenclatura/ VSEPR y modelos moleculares (Experimento 13)
- F. Conservación de masa y tipos de reacciones (Experimento 4)
- G. Determinación de ácido acético en vinagre
- H. Hidratos (Experimento 6)
- I. Calorimetría (Experimento 8)
- J. Cromatografía de papel (Experimento 15A)
- K. Leyes de los gases

METODOLOGÍA

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

- Conferencia
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP)
- Aprendizaje basado en problemas (ABPro)
- Aprendizaje basado en servicio (ABS)
- Discusión, foros, debates, coloquios y paneles
- Simulaciones
- Laboratorios
- *Flipped classroom*
- Discusión y análisis de problemas
- Aprendizaje colaborativo
- Trabajo en equipo
- Uso de recursos y herramientas Web
- Coaching orientado a procedimientos y solución de problemas
- Demostración y ejercicios prácticos
- Autoevaluación y evaluación de pares
- Aplicación de teoremas y leyes
- Gráficas y funciones

EVALUACIÓN

Trabajos parciales	40%
Exámenes parciales (30%)	
Ejercicios asignados (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* (5ª 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