

Universidad de Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
Facultad de Ciencias Naturales
Departamento de Química
Programa Subgraduado

Título: Química General I

Codificación del curso: QUIM 3001

Cantidad de créditos: 4

Horas Contacto: 6 (3 horas de conferencia y 3 horas de laboratorio por semana)

Prerrequisitos: MATE 3171 y MATE 3172 o MATE 3018 o equivalente

Correquisitos: Laboratorio de Química General I (QUIM3001L); estudiantes de nuevo ingreso que evidencien competencias lógico-matemáticas de aprovechamiento en examen de ingreso a la universidad podrán tomar MATE 3172 o MATE 3018 concurrentemente.

Descripción del curso:

Estudio de los fundamentos de la Química con énfasis en los siguientes temas: materia y sus propiedades físicas y químicas, medidas, átomos, moléculas e iones, Estequiometría, tipos de reacciones, gases, termoquímica, tabla periódica, teoría cuántica, estructura atómica, enlaces químicos, geometría molecular.

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el curso el estudiante:

1. Adquirirá los conceptos fundamentales de las áreas más importantes de la química con énfasis en la estructura atómica y molecular, relaciones cuantitativas, estados de la materia y termoquímica.
2. Desarrollará las destrezas de análisis y pensamiento crítico en la solución de problemas y en la interpretación y evaluación de fuentes de información en la disciplina.
3. Adquirirá los conocimientos básicos necesarios de química que lo capaciten para continuar cursos especializados en las distintas áreas de la química.
4. Desarrollará la capacidad de realizar estudio independiente.
5. Adquirirá los conocimientos básicos necesarios de química que lo capaciten para ser un ciudadano cuidadoso en el manejo y disposición de sustancias químicas

Bosquejo de contenido y distribución de tiempo:

	Tema	Tiempo
A.	Introducción a la Química	(3.0 hrs.)
	1. Importancia de la Química en la sociedad y su relación con otras ciencias.	
	2. Conceptos generales: compuestos, elementos, sustancias, mezclas, soluciones, materia, peso, masa, densidad, energía cinética y potencial, temperatura, calor, cambio químico y físico, presión, propiedades extensivas e intensivas.	
	3. Sistema métrico - Unidades del SI	
	4. Cifras significativas y su aplicación en los cálculos matemáticos y en la información de resultados.	
	5. Conversiones de unidades del sistema inglés al métrico o viceversa y dentro del sistema métrico.	
	6. Ley de Conservación de la Masa, de Proporción Definida y de Proporciones Múltiples.	
	7. Estados de la materia.	
	8. Nomenclatura de compuestos iónicos y covalentes binarios, hidratos y de ácidos.	
B.	Concepto del Mol	(4.0 hrs.)

1. Teoría de Dalton.
 2. Propiedades macroscópicas vs. microscópicas.
 3. Desarrollo histórico de la Estructura del Átomo.
 - a. Millikan
 - b. Thomson
 - c. Rutherford
 - d. Chadwick
 - e. Becquerel
 - f. Moseley
 4. Una descripción introductoria de la Tabla Periódica
 5. Número atómico y la Ley periódica - Número de Masa, Isótopos y el Espectro de Masa.
 6. Peso atómico, peso molecular, mol.
 7. Compuesto covalente vs. iónico.
 8. % de composición de un compuesto.
 9. Fórmula molecular y empírica.
- C. Ecuaciones Químicas y Relaciones Cuantitativas: (4.5 hrs.)
1. Balance de Ecuaciones.
 2. Tipos de reacciones químicas.
 3. Relaciones estequiométricas.
 4. % de pureza, rendimiento teórico y % de rendimiento.
 5. Reactivo limitante.
- D. Estequiometría en Soluciones. (4.0 hrs.)
1. Definiciones generales: soluto, solvente, solución saturada, insaturada, sobresaturada, diluida, concentrada.
 2. Cálculo de concentración.
 - a. % por peso,
 - b. Molaridad.
 3. Preparación de soluciones
 - a. Por dilución
 - b. A partir del sólido
 - c. A partir de % y densidad de la solución
 4. Titulación
 5. Relaciones estequiométricas en solución
 6. Electrolitos - ácido o base fuerte y débil, sales
 7. Reglas de solubilidad para sales
 8. Tipos de reacciones en solución acuosa, ecuación molecular, iónica e iónica neta
 - a. Reacciones ácido-base
 - b. Precipitación de gas
 - c. Formación de gas
- E. Gases (2.0 hrs.)
1. Leyes de Boyle, Charles, del Gas Ideal, Dalton
 2. Ley de combinación de volúmenes de Gay Lussac y Ley de Avogadro
 3. Modelo del Gas de la Teoría Cinético-Molecular - Curva de distribución de energía de Maxwell-Boltzman
 4. Estequiometría y volúmenes de gases - Volumen Molar
 5. Ecuación de van der Waals, desviaciones del comportamiento ideal
- F. Termoquímica (6.0 hrs.)
1. Definiciones generales - ambiente, sistema, estado, función de estado, calor, equilibrio termal, trabajo, energía interna, entalpía, proceso endotérmico, exotérmico, capacidad calórica, calor específico.
 2. Energía de calor - unidades de energía
 3. Relaciones estequiométricas para ecuaciones termoquímicas
 4. Entalpía vs. energía interna
 5. Relación entre cambio en entalpía, cambio en energía interna
 6. Entalpía de formación, de combustión, estado patrón
 7. Cálculo de cambio de entalpía de una reacción usando:
 - a. Tablas de ΔH_{of}
 - b. Ley de Hess

- c. Medidas calorimétricas
 - 8. Futuras fuentes de energía
- G. Estructura Atómica - Desarrollo Moderno (3.0 hrs.)
 - 1. Naturaleza de la Luz
 - 2. Radiación Electromagnética
 - 3. Espectro Atómico y la aportación de científicos a la Estructura Moderna del Átomo
 - a. Bohr
 - b. Planck - Radiación de cuerpos negros
 - c. Einstein - Efecto Fotoeléctrico
 - d. Principio de Incertidumbre de Heisenberg
 - e. De Broglie - Naturaleza dual de la materia
 - f. Mecánica cuántica
 - 4. Números Cuánticos
 - 5. Configuración Electrónica
- H. Configuración electrónica y periodicidad (4.5 hrs.)
 - 1. Relación de estructura atómica con la Tabla Periódica
 - 2. Principio de Exclusión de Pauli
 - 3. Regla de Hund
 - 4. La Tabla Periódica - una breve descripción de los elementos representativos
 - 5. Propiedades periódicas - Tendencias en:
 - a. Radio atómico - efecto de pantalla
 - b. Energía de ionización
 - c. Afinidad electrónica
 - d. electronegatividad
 - 6. Paramagnetismo, diamagnetismo
 - 7. Radio iónico vs. radio atómico
- I. Enlace Iónico (3.0 hrs.)
 - 1. Relaciones de energía
 - a. Energía de ionización
 - b. Afinidad electrónica
 - c. Energía de la red cristalina
 - d. Ciclo de Born-Haber
 - 2. Fórmulas de Lewis para elementos y para compuestos iónicos
 - 3. Configuración electrónica de cationes y aniones
 - 4. Tipos de iones
 - a. ns^2
 - b. ns^2np^6
 - c. $(n-1)d_{10}ns^2$
 - d. nd_{10}
- J. Enlace Covalente (4.5 hrs.)
 - 1. Estructuras de Lewis
 - a. Regla del octeto y excepciones
 - b. Carga formal
 - c. Resonancia
 - 2. Longitud de enlace y orden de enlace
 - 3. Tipos de enlace
 - a. Sencillo, doble, triple
 - b. Covalente normal, covalente coordinado
 - c. Polar, no-polar
- K. Introducción al enlace metálico (0.5 hrs.)
- L. Geometría molecular (4.5 hrs.)
 - a. Teoría de repulsión de pares de electrones
 - b. Teoría de enlace de valencia
 - c. Orbitales híbridos
- M. Moléculas polares (1.5 hrs.)
 - 1. Moléculas polares y geometría

2. Electronegatividad - enlace polar, momento dipolar
3. Transición entre el enlace iónico y el covalente

Total = 45 hrs.

Los exámenes parciales se ofrecen fuera del periodo de clase.

Técnicas Instruccionales:

Incluirán, entre otras:

- A. Conferencias intercaladas con
 1. demostraciones interactivas
 2. pausa para hacer ejercicios individualmente o en grupos
 3. preguntas para responder en pareja
 4. Discusiones individuales o en grupo de temas asignados
- B. Estudios Independientes
- C. Presentaciones en clase
- D. Prácticas de laboratorio
- E. Asignaciones de búsqueda de información a través de la red cibernética y otros recursos en la biblioteca
- F. Módulos instruccionales impresos o en línea (Procurar en el salón A-316)
- G. Instrucción asistida por computadoras (en Moodle)
- H. Foros de discusión virtuales
- I. Videos en línea
- J. Video-conferencias
- K. Pruebas cortas en línea
- L. trabajos grupales
- M. Charlas en línea
- N. tareas

Recursos de aprendizaje e instalaciones mínimas disponibles o requeridos:

Se le requiere a estudiante una calculadora científica. En el laboratorio se le requiere bata, gafas de seguridad y termómetro. El material e instrumentación necesaria para realizar las experiencias del laboratorio son suministradas por el Departamento. La Facultad cuenta con un Centro de Tutorías donde hay disponibles módulos computarizados y tutores. También hay acceso a la internet en la biblioteca de la Facultad, además de servicio wi-fi a través del Recinto.

Técnicas de Evaluación:

4 exámenes parciales (100 puntos c/u)	400 puntos = 59%
Laboratorio	140 puntos = 21%
Examen Final	135 puntos = 20%
TOTAL	675 puntos = 100%

Acomodo razonable

La Universidad de Puerto Rico cumple con todas las leyes federales y estatales, y reglamentos concernientes a discriminación, incluyendo “The American Dissabilities Act” (Ley ADA) y la Ley 51 del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Todo estudiante tiene derecho a solicitar y recibir acomodo razonable y servicios de Rehabilitación Vocacional. Los estudiantes con necesidades especiales que requieran algún tipo de asistencia o acomodo, deben comunicarlo a su profesor(a). Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el (la) profesor(a) al principio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistivo

necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI) del Decanato de Estudiantes. Se realizará evaluación diferenciada en caso de estudiantes con necesidades especiales. Recibir acomodo razonable NO exime a los estudiantes de cumplir con los requisitos, responsabilidades y el rigor académico del curso.

Integridad Académica

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

Normativa sobre discrimen por sexo y género en modalidad de violencia sexual

La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discrimen por razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política institucional contra el hostigamiento Sexual en la Universidad de Puerto Rico, Certificación Núm. 130, 2014-2015 de la Junta de Gobierno, si un estudiante está siendo o fue afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir ante la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o presentar una queja.

Sistema de calificación: A, B, C, D, F

Bibliografía:

Texto: Silberberg, M. & Amateis, P. (2018) *Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change, 8th. Ed.* New York City, N.Y.: McGraw Hill. ISBN-13: 978-1259631757

Brown, T.E. ; LeMay, H.E., et al. (2017) *Chemistry: The Central Science, 14th Ed.* London: Pearson Education.

Burdge, J. (2020) *Chemistry, 5th Ed.* New York: McGraw-Hill Education.

Cordero de Figueroa, N. (2005) Serie de Módulos en español para cada unidad del curso, disponibles en la Biblioteca de Ciencias Naturales y el Centro de Tutorías, Edificio CNL, Salón A-316.

Echegaray, F., Motta, N. (2003) Módulos digitales para algunas unidades del curso, preparados por los, disponibles en el Centro de Tutorías, Edificio CNL, salón A-316.

Petrucci, R. H., Geoffrey-Herring, F., et al. (2016) *General Chemistry: Principles and Modern Applications, 11th Ed.* London: Pearson Education.

Tro, N. (2016) *Chemistry: A Molecular Approach, 5th. Ed.* London: Pearson Education.

Referencias Electrónicas:

Recursos en Moodle para el curso de Química General I (QUIM 3001) , Departamento de Química, UPR-Río Piedras, <http://online.uprrp.edu/>

Online Chemistry Tutorials recuperado el 13/09/2019 de <https://www.chemistrytutorials.org/content/exams-and-problem-solutions>

General Chemistry Online! (Frederick A. Senese, Professor, Frostburg State University, Maryland:
<http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/index.shtml>

Chem Demos. <https://chemdemos.uoregon.edu/>