

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

Título: Química General II

Codificación del curso: QUIM 3002

Cantidad de créditos: 4

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

Prerrequisito: QUIM 3001

Correquisito: Laboratorio de Química General II (QUIM3002L)

Descripción del curso:

Estudio de los fundamentos de la Química con énfasis en los siguientes temas: polaridad de las moléculas, fuerzas intermoleculares y cambios de estado de la materia, soluciones, propiedades coligativas, cinética y mecanismos de reacción, equilibrios químicos, ácidos, bases y sales, sistemas amortiguadores, curvas de titulación, termodinámica y electroquímica

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar este 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.	Líquidos y Sólidos	(6.0 hrs.)
	1. Fuerzas intermoleculares	
	2. Propiedades de los líquidos vs. los sólidos	
	3. Cambios de estado-relaciones de energía y fuerzas intermoleculares	
	4. Diagramas de fases	
	5. Propiedades únicas del agua	
B.	Soluciones	(6.5 horas)
	1. Repaso de definiciones de concentración aprendidos el 1er.semestre.	
	2. Conversiones entre expresiones de concentración.	
	3. Relaciones energéticas en el proceso de disolución	
	4. Factores que afectan la solubilidad de una substancia en un disolvente.	
	5. Soluciones Ideales - Ley de Raoult	
	6. Propiedades coligativas	

7. Soluciones de electrolitos
 8. Coloides
- C. Cinética (6.0 horas)
1. Definición de Rapidez de la reacción - Expresión matemática, rapidez promedio, rapidez inicial, ley de rapidez, orden de la reacción
 2. Teoría de las colisiones
 3. Factores que afectan la rapidez de una reacción:
 4. Ecuación de rapidez - Determinación del orden de una reacción
 5. Forma integrada de la ecuación de rapidez para una reacción de orden 0, 1 y 2.
 6. Vida media de una reacción
 7. Mecanismos
 8. Teoría del Estado de Transición- ecuación de Arrhenius
- D. Equilibrio Químico (4.5 horas)
1. Constante de equilibrio para equilibrios homogéneos o heterogéneos (Ley de acción de las masas)
 - a. Efecto de la temperatura en el valor de K_{eq}
 2. El grado en que se completa una reacción - cociente de reacción Q vs. K
 3. Cálculos de K_{eq} sabiendo las concentraciones en equilibrio
 4. Constante de equilibrio en términos de presiones parciales, K_p , y relación con K_c
 5. Principio de Le Chatelier
- E. Ácidos y Bases - Teorías (4.0 horas)
1. Definición de Arrhenius
 2. Autoionización de agua, K_w
 3. pH de una solución, pOH
 4. Teoría de Bronsted - Lowry
 - a. Efecto nivelador del disolvente
 - b. Fortaleza ácida o básica y su relación con la estructura molecular
 5. Teoría de Lewis
 6. Propiedades ácidas o básicas de soluciones acuosas de sales
- F. Equilibrio Iónico - Parte I (1.5 horas)
1. La ionización de agua - K_w
 2. Constante de equilibrio para un equilibrio de una base o ácido débil
 - a. Determinación de K_a o K_b , de concentraciones en equilibrio
 - b. Determinación de concentración en equilibrio sabiendo K_a y K_b y concentración inicial
 - c. % de ionización
 3. pH
 - a. Definición y cálculo de éste para una solución de ácido o base (fuerte o débil)
 - b. pOH
 4. Efecto de ion común
 5. Hidrólisis
 6. Ácidos polipróticos
 7. Producto de solubilidad (K_{ps})
- G. Titulaciones (4.5 horas)
1. Amortiguadores
 - a. Mecanismo de acción
 - 1) Capacidad amortiguadora
 - 2) Rango de amortiguación
 - b. Preparación
 - c. Ecuación de Henderson-Hasselbalch
 2. Titulaciones ácido-base
 - a. Tipos de curvas de titulación
 - b. Cálculos del pH a diferentes puntos durante la titulación
 - c. Indicadores ácido-base

d. Punto final vs. punto estequiométrico

H.. Termodinámica (4.5 horas)

1. Primera Ley
2. Entropía - comparación cualitativa de ésta en un proceso físico o químico sencillo
3. Segunda Ley - Predicción de la espontaneidad de un cambio químico
 - a. Cálculo de la espontaneidad de los procesos
 - b. Determinación de los valores de entropía en el sistema y en los alrededores
4. Tercera Ley
 - a. Entropía absoluta patrón, S_0
 - b. Predicción de valores relativos de S_0 para un sistema dado
 - c. Cálculo del cambio de entropía patrón para una reacción
5. Energía libre de Gibbs
 - a. Energía libre patrón de formación
 - b. Trabajo máximo útil de un sistema
 - c. Cálculo de espontaneidad de un proceso
 - 1) Efecto de la temperatura
 - d. Relación con K_{eq}

I. Electroquímica (6.0 horas)

1. Reacciones Redox - repaso
 - a. Número de oxidación - repaso
 - b. Balanceo de ecuaciones por el método ion-electrón en medio ácido y básico
2. Conducción metálica y electrolítica
3. Celdas voltaicas
 - a. Usos comerciales, construcción y función, diagramas de las celdas
 - b. Notación abreviada de la celda
 - c. Fuerza electromotriz
 - d. Potencial del electrodo, potencial de la celda
 - e. Ecuación de Nernst - efecto de la concentración
 - f. Energía libre y trabajo eléctrico, y su relación con K
 - g. Fortaleza relativa de los agentes reductores y oxidantes
4. Celdas electrolíticas
 - a. Electrólisis
 - b. Usos comerciales, construcción, función y diagramas de las celdas electrolíticas
 - c. Diferencias entre una celda electrolítica y una voltaica
 - d. Potenciales de electrodos y electrólisis
 - e. Determinación de los productos de la electrólisis
 - f. Estequiometría - Leyes de Faraday
 - g. Fortaleza relativa de los agentes reductores y oxidantes
5. Celdas de combustible

J. Química nuclear (1.5 horas)

1. Composición del núcleo y las fuerzas existentes entre los nucleones
2. Descomposición radiactiva y estabilidad nuclear - zona de estabilidad
3. Radiactividad (natural y artificial)
 - a. Tipos más comunes de emisiones – alfa(α), beta (β), gama (γ), captura de electrones, emisión de positrones
 - b. Series de desintegración
 - c. Medidas de actividad - instrumentos y unidades
4. Rapidez de desintegración radioactiva
 - a. Vida media
 - b. Fechado de objetos arqueológicos por carbono - 14
5. Reacciones nucleares
 - a. Projectiles positivos
 - 1) Aceleradores de partículas
 - 2) captura de neutrones

	3)	Fisión		
	4)	Fusión		
7.		Efecto de la radiación ionizante sobre de la materia y seres vivos		
8.		Usos de isótopos radiactivos		
			Total	45 horas

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: Secciones Tradicionales de Conferencia

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

* Los exámenes parciales se ofrecen fuera del periodo de clase.

Acomodo razonable

La Universidad de Puerto Rico cumple con todas las leyes federales y estatales, y reglamentos concernientes a

discriminación, incluyendo “The American Disabilities 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/>