

**UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DE PUERTO RICO
RECINTO METROPOLITANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES**

PRONTUARIO

I. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Curso	:	Química General I
Código y Número	:	CHEM 1111
Créditos	:	4 créditos
Término Académico	:	2022-33
Profesor	:	Dra. Rosa Delia Brito Gómez
Hora de Tutoría Virtual	:	miércoles de 11:00 a.m.- 12:00 m.
Teléfono de la Oficina	:	787-250-1912 ext. 2323
Correo Electrónico	:	rbrito@intermetro.edu

PREFERIBLEMENTE POR BLACKBOARD

II. DESCRIPCIÓN

Estudio de la materia, sus relaciones con la energía, sus propiedades y su comportamiento desde un enfoque cualitativo macroscópico y microscópico. Formulación de conceptos básicos de la química a través de experiencias de laboratorio. Requiere 45 horas de conferencia y 45 horas de laboratorio cerrado presencial. Requisito: GEMA 1200.

III. OBJETIVOS

Se espera que, al finalizar el curso, el estudiante pueda:

1. Demostrar un entendimiento de los principios químicos que rigen la materia en términos de las relaciones entre estructura (a nivel atómico, molecular y macroscópico) y las propiedades físicas y químicas de las sustancias.
2. Desarrollar conceptos básicos de química, a partir de la experimentación, reconocer patrones de comportamiento y evaluar las hipótesis.
3. Desarrollar y aplicar teorías sobre el comportamiento de la materia a nivel microscópico y macroscópico.
4. Desarrollar el pensamiento crítico y el análisis sistemático de datos para evaluar y resolver situaciones o problemas nuevos utilizando los conceptos básicos de química.
5. Reconocer las estructuras geométricas de compuestos e iones comunes.
6. Integrar conceptos y principios básicos de química a la vida cotidiana.

COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESADO QUE SE ATIENDE EN ESTE CURSO

- Actuar de acuerdo con los estándares éticos y las leyes que regulan la práctica de la profesión.

IV. CONTENIDO

1. Definir, diferenciar y utilizar las propiedades de la materia y sus diversos sistemas de medida y conversiones.

- 1.1. Efectuar medidas de masa, volumen, tiempo, presión y temperatura, haciendo uso de los instrumentos adecuados y las unidades del Sistema Internacional de Medidas.
- 1.2. Diferenciar entre un número matemático y una medida.
- 1.3. Diferenciar entre precisión y exactitud.
- 1.4. Comparar instrumentos de medida de acuerdo a su precisión y exactitud.
- 1.5. Hacer uso correcto de cifras significativas en los cálculos que utilizan medidas experimentales.
- 1.6. Reconocer y establecer la diferencia entre materia homogénea y heterogénea.
- 1.7. Diferenciar entre propiedades extensivas e intensivas.
- 1.8. Utilizar las unidades adecuadas para describir los resultados de las mediciones.
- 1.9. Emplear el método del factor unitario para efectuar conversión de unidades.
- 1.10. Describir las formas de medir la temperatura en diversas escalas y efectuar conversiones entre ellas.
- 1.11. Realizar los cálculos de cambio de temperatura y de cambios de calor.

2. Analizar las propiedades químicas, sus clasificaciones, la fórmula química, su nomenclatura y la estequiometría de composición.

- 2.1. Distinguir entre sustancias (elemento y compuestos) y mezclas (soluciones y mezclas heterogéneas).
- 2.2. Reconocer los estados en que se encuentra la materia y las condiciones que determinan dicho estado.
- 2.3. Conocer las partículas constituyentes de los átomos que tienen relación con la reactividad química.
 - 2.3.1. Distinguir entre número atómico y número de masa.
 - 2.3.2. Distinguir entre isótopo, ion, catión y anión.
 - 2.3.3. Establecer el número de protones, neutrones y electrones en un átomo o ión, dada su representación simbólica.
- 2.4. Conocer el concepto de mol y masa molar y aplicarlos adecuadamente a las fórmulas químicas.

3. Emplear el concepto de ecuación química y de concentración de soluciones efectuando cálculos de cantidades de sustancias utilizando la estequiometría de una reacción.

- 3.1. Representar correctamente los símbolos de elementos y las fórmulas de los compuestos moleculares y los compuestos iónicos.
- 3.2. Distinguir entre fórmulas moleculares, fórmulas empíricas y fórmulas estructurales escribiéndolas correctamente.
- 3.3. Determinar la composición porcentual de los elementos y calcular las fórmulas químicas a partir de la composición.
- 3.4. Reconocer la simbología y el significado de una ecuación química.
- 3.5. Conocer la Ley de conservación de la materia y aplicarla en el proceso de representar reacciones químicas con ecuaciones balanceadas.
- 3.6. Escribir nombres y fórmulas de compuestos comunes y en solución

4. Diferenciar entre diversos tipos de reacciones químicas en solución, predecir y calcular los productos a formarse en estos tipos de reacción.

- 4.1 Establecer relaciones estequiométricas (cantidad de sustancia) entre reactantes y/o productos dada una ecuación química balanceada
- 4.2 Determinar reactivo limitante y rendimiento teórico.
- 4.3 Determinar porcentaje de rendimiento.
- 4.4 Conocer y calcular las diferentes expresiones de concentración de soluciones.
- 4.5 Preparar soluciones cuyas concentraciones estén dadas en unidades de molaridad (M), por ciento en masa y por ciento por volumen
- 4.6 Determinar la relación entre las diferentes unidades de concentración.
- 4.7 Preparar soluciones por dilución.
- 4.8 Establecer relaciones estequiométricas entre reactantes y/o productos dada una reacción química en solución.
- 4.9 Distinguir entre reacciones que proceden completamente hacia productos y reacciones que establecen equilibrio químico.
- 4.10 Reconocer y distinguir entre diversos tipos de reacciones químicas: de combustión total, ácido-base, oxidación-reducción y de precipitación.
- 4.11 Identificar ácidos y bases; fuertes y débiles
- 4.12 Predecir los productos de una reacción entre ácidos y bases.
- 4.13 Representar correctamente ecuaciones químicas entre ácidos y bases.
- 4.14 Utilizar las reglas de solubilidad para determinar la formación de precipitados (insolubles) o sustancias solubles.
- 4.15 Predecir los productos de una reacción de precipitación.
- 4.16 Representar correctamente ecuaciones químicas de precipitación.
- 4.17 Conocer y calcular el estado de oxidación de los elementos en diversas especies.
- 4.18 Determinar el agente oxidante y el agente reductor dado una reacción tipo redox.
- 4.19 Determinar experimentalmente una serie de actividad (reactividad relativa).

5. Definir, describir y evaluar las propiedades y variables que gobiernan el comportamiento de los gases y las teorías que la explican.

- 5.1. Distinguir propiedades de los gases, líquidos y sólidos.
- 5.2. Establecer relaciones algebraicas entre las variables de presión, volumen y temperatura para muestras de gases.
- 5.3. Integrar las relaciones entre presión, volumen, temperatura y cantidad de sustancia en la ley de gases ideales.
- 5.4. Utilizar la ley de los gases ideales para predecir el comportamiento de los gases bajo condiciones en las que cambia una o más de las variables (presión, temperatura, volumen, cantidad de sustancia, masa molar).
- 5.5. Determinar y explicar las limitaciones de la ley de gases ideales.
- 5.6. Calcular propiedades de mezclas de gases
- 5.7. Describir las propiedades de los gases en función de la Teoría Cinético-Molecular.

6. Identificar, medir y calcular diversos tipos de energías involucradas en las reacciones químicas y en los procesos de disolución.

- 6.1. Reconocer los diversos tipos de energía y la Ley de Conservación de la Energía.
- 6.2. Conocer los conceptos de trabajo y calor y aplicarlos al estudio de la termoquímica.
- 6.3. Utilizar procedimientos de calibración en las determinaciones calorimétricas.
- 6.4. Utilizar conceptos de entalpías estándares de formación en la determinación de los calores de reacción.

7. Reconocer, describir y evaluar la interacción de la radiación electromagnética con la materia.

- 7.1. Establecer la evidencia experimental, logros y limitaciones de los diferentes modelos atómicos a través de la historia.
- 7.2. Establecer la utilidad de los diferentes modelos atómicos.
- 7.3. Calcular las masas atómicas de los elementos a partir de la abundancia isotópica
- 7.4. Describir las propiedades ondulatorias de la luz y la relación entre energía, frecuencia y longitud de onda, y sus diferentes interacciones con la materia.
- 7.5. Inferir la configuración electrónica de los electrones en los niveles energéticos, dadas las energías de ionización de un átomo.
- 7.6. Diferenciar entre espectros (de emisión y absorción) continuos y de líneas.
- 7.7. Comparar las propiedades de partículas y las propiedades de ondas.
- 7.8. Distinguir entre una órbita y un orbital de un electrón.
- 7.9. Justificar la necesidad de un modelo mecánico-cuántico.
- 7.10. Establecer correspondencia entre los números cuánticos, número de coordenadas para localizar un punto en el espacio y los tipos de orbitales.

8. Aplicar la mecánica cuántica en la distribución de electrones en átomos para determinar sus propiedades químicas.

- 8.1. Conocer la trayectoria histórica de la Tabla Periódica de los Elementos hasta la actualidad y las limitaciones y logros de las diferentes presunciones de los científicos en ese proceso.
- 8.2. Representar la configuración electrónica de los elementos representativos y el primer periodo de los elementos de transición utilizando los principios y reglas que rigen estos.
- 8.3. Representar niveles energéticos de los electrones en un átomo utilizando orbitales.
- 8.4. Representar gráficamente (dibujar) orbitales atómicos y cómo podrían interactuar estas funciones de ondas para generar enlaces covalentes en moléculas sencillas.
- 8.5. Establecer la relación entre configuraciones electrónicas de los átomos de los elementos con su posición (ubicación) en familias y periodos en la Tabla Periódica utilizada comúnmente.
- 8.6. Relacionar las configuraciones electrónicas de los átomos de un elemento con las propiedades físicas y químicas que exhibe el elemento.

9. Evaluar y relacionar las características de los elementos que dan lugar a sus propiedades y organización.

- 9.1. Utilizar propiedades macroscópicas (estado del elemento a condiciones ambientales y densidad) y propiedades microscópicas (tamaño atómico, carga de los iones comunes, energía de ionización, masa atómica relativa, afinidad electrónica y electronegatividad) para establecer relaciones entre los elementos.

10. Aplicar los conceptos tratados en la conferencia de forma experimental, en un ambiente basado en la investigación.

- 10.1. Formular y demostrar una hipótesis y la importancia de la exactitud, la precisión y la reproducibilidad de tal experimentación.
- 10.2. Generar y analizar datos utilizando razonamiento concreto y/o abstracto para la interpretación y como comunicar efectivamente el resultado de los análisis.
- 10.3. Desarrollar destrezas de laboratorio y como utilizar las mismas de acuerdo a los procedimientos de seguridad del laboratorio.

Resumen tabulado del contenido:

Temas-Capítulo	Contenido Temático-Subtemas	Capítulo (4ta Edición)
1. Materia, Medidas y Resolución de Problemas	<i>Átomos y moléculas, método científico, clasificación de la materia, propiedades físicas y químicas, cambios físicos y químicos, unidades de medidas (longitud, tiempo, temperatura, volumen), prefijos, densidad, confiabilidad de una medida (cifras significativas, redondeo, precisión y exactitud), resolución de problemas (conversión de unidades, etc.)</i>	Cap. 1 (1.1-1.4, 1.6-1.8)
2. Átomos, Elementos y el Mol	<i>Átomos y elementos: Teoría atómica moderna, leyes de la teoría atómica moderna, estructura del átomo (partículas subatómicas, isótopos e iones), tabla periódica, masa atómica, masa molar - el mol.</i>	Cap. 2 (2.2-2.9)
3. Moléculas, compuestos y Ecuaciones Químicas	<i>Moléculas y Compuestos: enlaces químicos, fórmula química, fórmula molecular, compuestos iónicos y sus fórmulas, nomenclatura de compuestos iónicos y moleculares, masa fórmula y masa molar de compuestos, composición porcentual y determinación de fórmulas moleculares. Balanceo de ecuaciones químicas.</i>	Cap. 3 (3.2-3.3, 3.5-3.11)
EXAMEN PARCIAL #1		
4. Cantidades Químicas y Reacciones en disolución acuosa	<i>Estequiometría, reactivo limitante, rendimiento teórico, porcentaje de rendimiento, concentración-molaridad y estequiometría en disolución, tipos de disoluciones, solubilidad de compuestos iónicos, reacciones de precipitación, reacciones ácido-base, representando reacciones en disolución acuosa, reacciones oxidación-reducción.</i>	Cap. 4 (4.2-4.9)
5. Gases: Propiedades y comportamiento	<i>Presión y unidades de presión, leyes simples de gases, ley de gases ideales, aplicaciones de la ley de gases ideales (densidad y masa molar del gas), mezclas de gases – ley de Dalton, gases en reacciones químicas, teoría cinético molecular, velocidad de difusión - Ley de Graham, efusión, comportamiento de gases reales.</i>	Cap. 5 (5.1-5.10)
EXAMEN PARCIAL # 2		
6. Termoquímica	<i>Tipos de energía, conservación y transferencia de energía, unidades de energía, primera ley de termodinámica, calor, trabajo, cambio en energía interna (ΔE), calorimetría a volumen constante, entalpía y los procesos endotérmicos y exotérmicos, calorimetría a presión constante, Ley de Hess, determinar entalpías de reacción (ΔH) - entalpías de formación estándar (ΔH_f).</i>	Cap. 6 (6.1-6.9)
7. Modelo Atómico: Mecánica Cuántica	<i>Propiedades ondulatorias de la luz, espectro electromagnético, propiedades corpusculares de la energía, modelo de Bohr, propiedades ondulatorias de la materia (de Broglie, Heisenberg), mecánica cuántica, orbitales.</i>	Cap. 7 (7.2-7.6)
8. Propiedades Periódicas de los Elementos	<i>Desarrollo de la tabla periódica, configuraciones electrónicas (espín del electrón, principio de exclusión de Pauli, energía de subniveles y configuraciones en átomos multielectrónicos, electrones de valencia. Tendencias periódicas: bloques de orbitales en la tabla periódica, elementos de transición y transición interna), radio atómico, iones (configuraciones electrónicas de iones, radio iónico, energía de ionización), afinidad electrónica, carácter metálico.</i>	Cap. 8 (8.2-8.4, 8.6-8.8)
EXAMEN PARCIAL # 3		
EXAMEN FINAL COMPRENSIVO (Todos los temas)		

V. ACTIVIDADES

A. Prácticas de Laboratorio

1. Introducción al laboratorio de Química General: Reglas de seguridad, SDS, normas y criterios de evaluación
2. Incertidumbre en las medidas y análisis numérico
3. ¿Qué es la materia?
4. ¿Cómo se determina la densidad de un material?
5. ¿Cómo se produce la piedra caliza?
6. ¿Cambian los iones sus parejas?
7. ¿Cuán fuerte es mi jugo gástrico?
8. ¿Qué es un metal activo?
9. ¿Por qué el piso se siente más frío que la alfombra?
10. Examen Práctico **ONLINE**

B. Estrategias de Enseñanza

Se recomienda utilizar estrategias como las siguientes:

1. trabajo en grupo
2. aprendizaje cooperativo
3. descubrimiento dirigido
4. demostraciones
5. recopilación y discusión de datos en grupo
6. películas
7. simulaciones
8. aplicación de "software" para tratamiento de datos y discusiones grupales
9. mapas conceptuales

VI. EVALUACIÓN

1. La evaluación del curso consta de:

A. Una parte de teoría compuesta de tres (3) exámenes parciales, 3 asignaciones y 3 foros (100 puntos cada uno) y un examen final de 100 puntos. Estos exámenes corresponden al 70% de la nota final. También se ofrecerán tutorías y el estudiante que acumule 20 horas, ganara un BONO de 10 puntos, **para el examen final.**

B. Una parte de práctica experimental que corresponde al 30% de la nota final.

Criterio de Evaluación	Puntos	%
Examen Parcial # 1	100	8.00
	100	4.00
	100	4.00
Examen Parcial # 2	100	8.00
	100	4.00
	100	4.00
Examen Parcial # 3	100	8.00
	100	4.00
	100	4.00
Examen FINAL (comprensivo)	100	22.00
Subtotal		70.00
Laboratorio		30.00
TOTAL		100.00

2. **No se elimina ninguno de los exámenes.**
3. **No habrá exámenes de reposición.** Los estudiantes que no asistan a un examen parcial, por causas justificadas y/o excusa médica de una sala de emergencia, se le contará el examen final doble.
4. **No hay trabajos especiales para aumentar la nota final del curso**
5. **Una nota deficiente (menor de 55.00 % en cualquiera de las dos partes del curso: teoría o laboratorio) significa la no-aprobación del curso.**
6. Se aplicará la siguiente escala de evaluación en la nota final.

100-85	A
84-75	B
74-65	C
64-55	D
54-0	F

VII. NOTAS ESPECIALES

- A. **Servicios auxiliares o necesidades especiales:** Todo estudiante que requiera servicios auxiliares o asistencia especial deberá solicitar los mismos al inicio del curso o tan pronto como adquiera conocimiento de que los necesita, a través del registro correspondiente, en la Oficina de Orientación con la Dra. María de los Ángeles Cabello.
- B. **Honradez, fraude y plagio:** La falta de honradez, el fraude, el plagio cualquier otro comportamiento inadecuado con relación a la labor académica constituyen infracciones mayores sancionadas por el Reglamento General de Estudiantes. Las infracciones mayores, según dispone el Reglamento General de Estudiantes, pueden tener como consecuencia la suspensión de la Universidad por un tiempo definido mayor de un año o la expulsión permanente de la Universidad, entre otras sanciones.
- C. **Uso de dispositivos electrónicos:** Se desactivarán los teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo electrónico que pudiese interrumpir los procesos de enseñanza y aprendizaje o alterar el ambiente conducente a la excelencia académica. Las situaciones apremiantes serán atendidas, según corresponda. Se prohíbe el manejo de dispositivos electrónicos que permitan acceder, almacenar o enviar datos durante evaluaciones o exámenes.
- D. **Cumplimiento con las disposiciones del Título IX:** La Ley de Educación Superior Federal, según enmendada, prohíbe el discrimen por razón de sexo en cualquier actividad académica, educativa, extracurricular, atlética o en cualquier otro programa o empleo, auspiciado o controlado por una institución de educación superior independientemente de que esta se realice dentro o fuera de los predios de la institución, si la institución recibe fondos federales.

Conforme dispone la reglamentación federal vigente, en nuestra unidad académica se ha designado un(a) Coordinador(a) Auxiliar de Título IX que brindará asistencia y orientación con relación a cualquier alegado incidente constitutivo de discrimen por sexo o género, acoso sexual o agresión sexual. Se puede comunicar con el Coordinador(a) Auxiliar al teléfono Sr. George Rivera, extensión 2262 o 2147, o al correo electrónico griverar@metro.inter.edu.

El Documento Normativo titulado **Normas y Procedimientos para Atender Alegadas Violaciones a las Disposiciones del Título IX** es el documento que contiene las reglas institucionales para canalizar cualquier querrela que se presente basada en este tipo de alegación. Este documento está disponible en el portal de la Universidad Interamericana de Puerto Rico (www.inter.edu).

VIII. RECURSOS EDUCATIVOS

a. Libro de Texto

Tro, N.J.; *Chemistry: A Molecular Approach*; 4th Edition, Pearson Education, Inc: USA, 2017.
ISBN-10: 0134112830
ISBN-13: 978-0134112831

b. Manual de Laboratorio

Manual de Laboratorio de Química General I; Parga, K. A., Ed.; Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto Metropolitano: San Juan, PR, 2016.

IX. BIBLIOGRAFÍA

a. Libros de Texto

1. Chang, R. and Goldsby, K., *General Chemistry: The Essential Concepts*, 7th Edition, (2013), McGraw Hill Co.
2. Chang, R. and Goldsby, K., *Chemistry*, 12th Edition, (2015), McGraw Hill Co.
3. Burdge, J. *Chemistry*, Third Edition, (2014), McGraw Hill Co.
4. Darrell D. Ebbing, Steven D. Gammon, *General Chemistry*, 9th edition, (2007), McGraw Hill Co.
5. Ebbing, D. D. & Gammon, S.D. (2011). *General Chemistry Enhanced Edition* (9th Ed.). Belmont, CA: Brooks/Cole Cengage Learning.
6. Tro, N.J., *Principles of Chemistry: A Molecular Approach*, 3rd Edition (2016), Prentice Hall.
7. Tro, N.J., *Chemistry: Structure and Properties*, 1st Edition, (2015), Prentice Hall
8. Petrucci, R.H., Herring G., Madura, J.D., Bissonnette C., *General Chemistry: Principles and Modern Applications*, 10th Edition, (2011), Prentice Hall
9. D. D. Ebbing, *Química General*, 5^{ta} Edición, McGraw Hill, Mejiro, 1997.
10. Boikess, R., *How to Solve General Chemistry Problems*, 8th Edition, 2009, Prentice Hall
11. Brown, T., Lemay, H., Bursten, B., Murphy, C., Woodward, P. (2012). *Chemistry: The Central Science*, 12th Edition, Boston: Prentice Hall.

b. Recursos Electrónicos

1. Explore Chemistry with ChemEd DL <http://www.chemeddl.org/>
2. Seguridad MSDS <http://www.msdsonline.com/msds-search>
3. Modelos <http://www.chemeddl.org/resources/models360/models.php>

Fecha de Revisión: marzo 2022