

- **Información del curso**

Tipo de programa: Teórico – práctico. La nota final del curso QUIM 1103 incluirá la nota final de laboratorio QUIM 1104 en una proporción del 30% (ver sistema de evaluaciones)

Nombre del curso: Química

Código: QUIM- 1103

Departamento de Química

- **Información de los profesores**

JUAN CARLOS MORENO

jumoreno@uniandes.edu.co

JOHN JADY HURTADO

jj.hurtado@uniandes.edu.co

ELIZABETH JIMÉNEZ

e.jimenezd@uniandes.edu.co

MARIO ALBERTO MACIAS

ma.maciasl@uniandes.edu.co

RICARDO RIVAS

re.rivas@uniandes.edu.co

JOHN ZAPATA

j.zapatar@uniandes.edu.co

GIAN P. MISCIONE

gp.miscione57@uniandes.edu.co

GUILLERMO ALVAREZ

gualvare@uniandes.edu.co

Horario y lugar de atención: será coordinado por cada profesor en la primera sesión de clase.

- **Introducción y descripción general del curso**

El curso de química proporciona al estudiante conocimientos con los cuales comprenderá conceptos y leyes que se utilizan para explicar, mediante modelos apropiados, las transformaciones de la materia y su interacción con la energía. El curso introducirá al estudiante en tópicos relacionados con estructura atómica y molecular, estequiometría, equilibrio y cinética química.

- **Objetivos de la asignatura**

- El objetivo fundamental del curso de “Química” es orientar al estudiante en la comprensión de los principales conceptos y leyes que se utilizan para explicar las transformaciones de la materia y la energía a través del estudio y revisión de principios, teorías y experimentos.
- Deducir propiedades de los materiales a partir del conocimiento que se deriva de los modelos que ofrecen una explicación de las interacciones entre los átomos y las moléculas.
- Promover el uso de métodos de análisis crítico y estructurado para el estudio de cualquier situación de interés.

- **Competencias a desarrollar**

Las competencias que se espera el estudiante desarrolle durante el curso son:

- Capacidad de conocer los principios, conceptos, teorías, métodos, técnicas y aplicaciones de la química como ciencia de las propiedades y transformaciones de la materia.
- Capacidad de emplear los conocimientos de la química para optimizar el uso adecuado de los recursos naturales y sintéticos.
- Desarrollar habilidades que permitan expresar de manera precisa las propiedades de las sustancias que pueden ser medidas.

- **Contenido de la asignatura**

Semana 1. 9 al 14 de agosto

Introducción al curso: objetivos, metodología y evaluación del curso.

ÁTOMOS E IONES. Organización de la materia, propiedades físicas. Cifras significativas. Conversión de unidades. (Chang 1.8, 1.9). Átomos, protones, neutrones, isótopos, electrones, número atómico, número másico. (Atkins Apéndice 1C, Fundamentos B.1, B.4; Chang 2.1, 2.2, 2.3). Elementos.

Semana 2. 16 al 21 de agosto

Estructura atómica y tabla periódica. Periodicidad de las propiedades atómicas: radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad. (Atkins 1.13, 1.14, 1.15, 1.16, 1.17; Chang 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5).

Semana 3. 23 al 28 de agosto

Compuestos, moléculas y compuestos moleculares. Iones y compuestos iónicos, cationes y aniones. Nomenclatura de los compuestos: nombres de cationes, de aniones, de compuestos iónicos, de compuestos moleculares inorgánicos. (Atkins Fundamentos C.2, C.2, C.3, D.1, D.2, D.3, D.4, Chang 2.5, 2.6, 2.7).

Semana 4. 30 agosto al 4 de septiembre (*primer parcial*)

Mol y masa molar. Número de Avogadro, peso atómico, peso molecular. Determinación de las fórmulas químicas: fórmula empírica, composición porcentual en masa, fórmula molecular.

Ecuaciones químicas: simbología, reactantes, productos, flechas, símbolo de estado, coeficiente estequiométrico. Ley de la conservación de la masa. Leyes de los gases.

ESTEQUIOMETRÍA. Predicciones mol a mol. Predicciones masa a masa. Reactivo límite. Rendimiento de la reacción. Estequiometría de gases. (Atkins Fundamentos E.1, E.2, F.1, F.2, F.3, H.1, H.2, L.1, L.2, M.1, M.2, Chang 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 5.5).

Semana 5. 6 al 11 de septiembre

MEZCLAS Y SOLUCIONES. Clasificación de las mezclas (heterogéneas y homogéneas), soluciones: soluto, solvente, acuosas, no acuosas.

Solubilidad: soluciones saturadas, solubilidad molar. Similar disuelve lo similar. Temperatura y solubilidad.

Electrolitos. Molaridad. Dilución. Análisis volumétrico. (Atkins Fundamentos G.1, G.3, G.4, L.3, I.1, 8.8, 8.9, 8.10, 8.11, Chang 4.1, 4.2, 4.5, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5).

Semana 6. 13 al 18 de septiembre

PRINCIPIOS DE ELECTROQUÍMICA. Oxidación y reducción, números de oxidación, agentes oxidantes y reductores. Semirreacciones e igualación. Potenciales estándares. (Atkins Fundamentos K, 12.1, 12.2, 12.6, Chang 4.4, 4.2, 18.1).

Semana 7. 20 al 25 de septiembre

ENLACES QUÍMICOS. (Atkins cap 2)

Enlaces iónicos. Configuración electrónica de los iones. Símbolos de Lewis. Enlaces covalentes. Naturaleza del enlace covalente. Estructura de Lewis. Regla del octeto. Estructuras de Lewis para especies poliatómicas (enlaces múltiples). Resonancia. Carga formal. Excepciones a la regla del octeto. (Atkins Cap 2, Chang 7.7, 7.8, 7.9, 9.1, 9.2, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10).

Semana 8. 27 de septiembre al 2 de octubre (*segundo parcial*)

Forma y estructura moleculares. El modelo VSEPR básico (geometrías lineal, trigonal y tetraédrica). Moléculas con pares solitarios sobre el átomo central. Moléculas polares. Polarizabilidad. (Atkins 3.1, 3.2, 3.3). Teoría de enlace de valencia (enlaces sigma y pi, hibridación de orbitales). (Atkins 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, Chang 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5). Estructura molecular y fuerza de los ácidos. (Chang 15.9).

SEMANA DE RECESO

Semana 9. 11 al 16 de octubre

FUERZAS INTERMOLECULARES.

Estados de la materia: gases y fases condensadas (líquidos y sólidos), propiedades y clasificación. Leyes de los gases ideales. Fuerzas intermoleculares: ion-dipolo, dipolo-dipolo, fuerzas de London, puentes de hidrogeno. (Atkins 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, Chang 11.2, 11.3, 11.4, 11.7).

Semana 10. 18 al 23 de octubre

TERMODINAMICA. Sistemas, estados y energía. Trabajo y calor. Energía interna y entalpía. Curvas de calentamiento (entalpía del cambio físico) y entalpía de reacción (entalpía del cambio químico). Entalpías de reacción estándar y ley de Hess. Entalpía de formación de enlace (Chang 9.10). Equilibrio físico: fases y transiciones de fases. Diagramas de fases. (Atkins 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.7, 6.9, 6.10, 6.12, 6.13, 6.14, 6.16, 6.17, Chang 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.6, 6.7, 11.8, 11.9).

Semana 11. 25 al 30 de octubre

EQUILIBRIO.

Equilibrio químico. Ley de acción de masa y constante de equilibrio. Dirección de una reacción. Principio de Le-Chatelier. (Atkins 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.11, 9.12, Chang 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5).

Semana 12. 1 al 6 de noviembre (*tercer parcial*) y Semana 13. 8 al 13 de noviembre

EQUILIBRIOS EN SOLUCIONES ACUOSAS.

Reacciones ácido-base. Ácidos y bases de Brønsted-Lowry. Ácidos y bases de Lewis. Intercambio de protones entre moléculas de agua. La escala de pH. Ácidos monopróticos y polipróticos. Ácidos y bases fuertes y débiles. Pares conjugados. Neutralización. pH de las soluciones de ácidos y bases débiles. pH de soluciones salinas. pH de las soluciones de ácidos polipróticos. (Atkins Fundamentos J, Cap 10, Chang 4.3, 4.2, Cap 15)

Soluciones amortiguadoras. Ecuación de Henderson-Hasselbach.

Capacidad amortiguadora. (Atkins 11.1, 11.2, 11.3, 11.6, Chang 16.3, 16.5).

Semana 14. 15 al 20 de noviembre

Reacciones de precipitación: reacciones iónicas e iónicas netas (iones espectadores). Producto de solubilidad. Efecto del ion común. (Atkins Fundamentos I, 11.8, 11.9, 11.10, 11.11, 11.12, 11.13, 11.14, Chang 4.2, 16.1, 16.2, 16.6, 16.7, 16.8, 16.9, 16.11).

Semana 15. 22 al 27 de noviembre**CINÉTICA DE REACCIÓN.**

Concentración y velocidad de reacción. Leyes de velocidad y orden de reacción (0, I, II). Velocidades y equilibrio. (Atkins 13.1, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.11, 13.14, Chang 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.6).

Semana 16 29 de noviembre a diciembre 4**CINÉTICA DE REACCIÓN.**

Efecto de la temperatura. Catálisis.

- **Metodología**

La clase es dictada de forma magistral durante 3 horas semanales, cada sección asiste a clases extras en grupos de alrededor de 20 estudiantes y a cargo de un monitor. Estas clases son llamadas monitorias y su objetivo principal es reforzar las habilidades de los estudiantes para la comprensión y ejecución de ejercicios prácticos relacionados con los temas del programa.

El curso tiene un componente práctico “Laboratorio (QUIM1104)” en horario adicional a la clase magistral.

- **Criterios de evaluación y aspectos académicos**

- Porcentajes de cada evaluación

Tres Evaluaciones Parciales (14 puntos c/u)	42 puntos
Un Examen Final Acumulativo	21 puntos
Quices	7 puntos
Laboratorio	30 puntos
Total	100 puntos

Cada profesor dará a conocer las fechas de las evaluaciones el primer día de clase. El examen final será unificado para todas las secciones. La fecha del examen final será determinada por la oficina de Admisiones y Registro.

- Reclamos

Si se trata de una prueba escrita, el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión. El profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión (Art. 62 y 63 del RGEPr).

En caso de reclamo por una calificación obtenida en una prueba oral, el estudiante podrá exponer la razón de su desacuerdo a los profesores evaluadores en el mismo momento en que tiene conocimiento de la nota. Si el grupo evaluador mantiene la calificación, la realización de un nuevo examen quedará a discreción del Consejo de Facultad al que pertenece la materia, previa solicitud escrita del estudiante (Art. 64 del RGEPr).

LABORATORIO DE QUIMICA - QUIM 1104

Código: QUIM – 1104

CONTENIDO**Semana 1.**

Introducción al laboratorio y normas de seguridad

Semana 2.

Taller 1. Tratamiento de datos

Semana 3.

Taller 2. Factores de Conversión

Semana 4.

Técnicas básicas de laboratorio.

Semana 5.

Taller 3. Estequiometria y nomenclatura

Semana 6.

Gases: Ley de Charles

Semana 7.

Electrólisis, Faraday y Número de Avogadro

Semana 8.

Estequiometria. Titulación ácido-base

Semana 9.

Determinación de CaCO_3 por retro titulación

Semana 10.

Reacciones de óxido – reducción

Semana 11.

Taller 4. Enlace Químico y estructura

Semana 12.

Determinación de entalpías de reacción y de solución

Semana 13.

Taller 5. Introducción al equilibrio químico

Semana 14.

Constante de acidez y soluciones reguladoras

Semana 15.

Determinación de la constante del producto de solubilidad, Kps.

Semana 16.Cinética de la reducción del ión MnO_4^- **EVALUACIONES**

Los informes de cada práctica y los talleres tendrán el mismo valor, al final, la nota será el promedio. La nota final del laboratorio se dará sobre 30 puntos.

- **Bibliografía**

Atkins P., Jones L., "Principios de Química – Los caminos del descubrimiento", 3ª edición 2006, Buenos Aires: Médica Panamericana.

Brown T. L., LeMay H. E. Jr., Bursten B. E., Murphy C.J., "Química, La ciencia central", Pearson Educación, 11ª Ed., Trad. México, 2009.

Atkins P., Jones L., "Chemical Principles". Third Edition, 2005.

Chang R., "Chemistry the central science", 8ª Ed, McGraw-Hill Book Co., 2003.

Chang R., Goldsby K., "Química", 11ª Ed., 2013.