



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2027-I

1. CURSO

BCH101. Química I (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: BCH101. Química I
2.2 Semestre	: 1 ^{er} Semestre.
2.3 Créditos	: 5
2.4 Horas	: 4 HT; 2 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: Ninguno

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

La química proporciona la base para comprender la composición, estructura y propiedades de la materia – conocimiento requerido en los programas de computación e ingeniería por igual, como parte de una sólida formación en ciencias naturales. Este curso introduce los principios básicos de la química general y los extiende al equilibrio químico y la electroquímica, junto con la química aplicada del agua, los polímeros y el cemento, temas que reaparecen en la ciencia de materiales, el análisis ambiental y la práctica de la ingeniería.

5. OBJETIVOS

- Comprender la estructura de la materia a nivel atómico y molecular.
- Aplicar los principios de estequiometría para realizar cálculos químicos.
- Comprender los diferentes tipos de enlaces químicos y su influencia en las propiedades de las sustancias.
- Aplicar el equilibrio químico, incluidos los equilibrios ácido-base y de solubilidad, para predecir el comportamiento de los sistemas acuosos.
- Aplicar principios electroquímicos para analizar la corrosión de metales y del concreto armado.
- Relacionar la composición y propiedades del agua, los polímeros y el cemento con sus aplicaciones en la ciencia de materiales y en la ingeniería civil.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

AG-C07) Conocimientos de Computación: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias y computación. (Familiarity)

7. TEMAS

Unidad 1: Materia y Energía (8 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Clasificación de la materia: elementos, compuestos, mezclas homogéneas y heterogéneas ▪ Propiedades físicas y químicas, y cambios físicos y químicos de la materia ▪ Sistema Internacional de unidades, cifras significativas y análisis dimensional ▪ Formas de energía, calor y temperatura; ley de conservación de la masa y la energía ▪ El método científico aplicado a la química: observación, hipótesis y experimentación	▪ Clasificar una muestra de materia como elemento, compuesto o mezcla, y distinguir mezclas homogéneas de heterogéneas [Familiarizarse] ▪ Aplicar el análisis dimensional y las reglas de cifras significativas en cálculos de mediciones químicas [Usar] ▪ Relacionar los cambios de energía observados con procesos físicos y químicos específicos, aplicando la ley de conservación de la energía [Evaluar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 2: Estructura Atómica (10 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Evolución histórica del modelo atómico: Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr ▪ Partículas subatómicas, número atómico, número de masa e isótopos ▪ Configuración electrónica, números cuánticos y el principio de Aufbau ▪ Organización de la tabla periódica: grupos, periodos y bloques ▪ Tendencias periódicas: radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad	▪ Describir la evolución histórica del modelo atómico y las contribuciones de cada modelo a la comprensión actual del átomo [Familiarizarse] ▪ Determinar la configuración electrónica de un átomo o ion a partir de su posición en la tabla periódica [Usar] ▪ Predecir tendencias periódicas (radio atómico, energía de ionización) para comparar dos o más elementos [Evaluar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 3: Enlace Químico (10 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Enlace iónico: formación, energía reticular y propiedades de los compuestos iónicos ▪ Enlace covalente, estructuras de Lewis y el concepto de resonancia ▪ Geometría molecular mediante la teoría de repulsión de pares de electrones de valencia (RPECV) ▪ Electronegatividad, polaridad de enlaces y polaridad molecular ▪ Fuerzas intermoleculares: dipolo-dipolo, puente de hidrógeno y fuerzas de dispersión de London	▪ Dibujar estructuras de Lewis correctas, incluyendo casos de resonancia, para moléculas e iones poliatómicos [Usar] ▪ Predecir la geometría molecular y la polaridad de una molécula aplicando la teoría RPECV [Usar] ▪ Relacionar el tipo de fuerza intermolecular presente en una sustancia con sus propiedades físicas observadas (punto de ebullición, solubilidad) [Evaluar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 4: Estequiometría (10 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Fórmulas químicas, masa molar y el concepto de mol ■ Balanceo de ecuaciones químicas y su interpretación cuantitativa ■ Cálculos estequiométricos mol-mol, masa-masa y masa-mol ■ Reactivo limitante, reactivo en exceso y rendimiento porcentual ■ Molaridad, preparación de disoluciones y estequiometría de disoluciones	■ Balancear ecuaciones químicas por el método de tanteo, verificando la conservación de la masa [Familiarizarse] ■ Calcular las cantidades de reactivos y productos en una reacción química usando relaciones molares [Usar] ■ Determinar el reactivo limitante y el rendimiento porcentual de una reacción a partir de datos experimentales [Evaluar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 5: Estados de la Materia (10 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Leyes de los gases: Boyle, Charles, Avogadro y la ecuación del gas ideal ■ Teoría cinético-molecular de los gases y sus aplicaciones ■ Cambios de fase, curvas de calentamiento y diagramas de fase ■ Sólidos cristalinos y amorfos; tipos de sólidos cristalinos ■ Propiedades coligativas de las disoluciones: disminución de la presión de vapor, elevación ebulloscópica, descenso crioscópico y presión osmótica	■ Aplicar la ecuación del gas ideal y las leyes de los gases para resolver problemas de presión, volumen y temperatura [Usar] ■ Interpretar un diagrama de fase para identificar los estados y transiciones de una sustancia a distintas condiciones [Familiarizarse] ■ Calcular las propiedades coligativas de una disolución (presión de vapor, punto de ebullición, punto de congelación) a partir de su concentración [Evaluar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 6: Química Ambiental y del Agua (4 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Composición química del agua natural y parámetros de calidad (pH, dureza, oxígeno disuelto, DBO) ■ Fundamentos de tratamiento de agua: coagulación, floculación y desinfección ■ Principales contaminantes del aire y del agua y sus fuentes ■ Ciclos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno y fósforo ■ Química atmosférica y el efecto invernadero	■ Interpretar parámetros de calidad del agua para evaluar su aptitud de uso [Usar] ■ Describir los procesos básicos de tratamiento de agua potable y residual [Familiarizarse] ■ Identificar las principales fuentes y efectos de los contaminantes del aire y del agua [Familiarizarse] ■ Explicar el mecanismo químico del efecto invernadero [Usar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 7: Polímeros y Geosintéticos (4 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Clasificación de polímeros: termoplásticos, termoes- tables y elastómeros ▪ Reacciones de polimerización: adición y condensa- ción ▪ Propiedades mecánicas y químicas de los polímeros relevantes para ingeniería ▪ Geosintéticos: geotextiles, geomembranas y geoma- llas, y sus aplicaciones ▪ Degradación y durabilidad de polímeros en condicio- nes ambientales	▪ Clasificar un polímero según su estructura y compor- tamiento térmico [Usar] ▪ Identificar si una reacción de polimerización es por adición o por condensación [Familiarizarse] ▪ Seleccionar el tipo de geosintético adecuado según la aplicación de ingeniería civil requerida [Usar] ▪ Evaluar la durabilidad de un polímero frente a la exposición ambiental [Evaluar]
Lecturas : [ChangGoldsby2016], [MamloukZaniewski2017]	

Unidad 8: Equilibrio Químico (4 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ La constante de equilibrio K_c y K_p, y su relación con la estequiometría de la reacción ▪ El cociente de reacción Q y la predicción del sentido de una reacción ▪ Principio de Le Chatelier: efecto de la concentración, la presión y la temperatura ▪ Tablas ICE para el cálculo de concentraciones en el equilibrio	▪ Escribir la expresión de la constante de equilibrio para una reacción dada [Usar] ▪ Calcular concentraciones en el equilibrio usando ta- blas ICE [Usar] ▪ Predecir el desplazamiento de un equilibrio ante cambios de concentración, presión o temperatura usando el principio de Le Chatelier [Evaluar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 9: Equilibrio Iónico e Hidrólisis de Sales (12 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Teorías ácido-base de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis ▪ Cálculo de pH y pOH para ácidos y bases fuertes ▪ Equilibrio de ácidos y bases débiles: K_a, K_b y grado de disociación ▪ Hidrólisis de sales y predicción del carácter ácido, básico o neutro de una disolución ▪ Disoluciones amortiguadoras (buffer) y la ecuación de Henderson-Hasselbalch	▪ Calcular el pH de disoluciones de ácidos y bases fuer- tes y débiles [Usar] ▪ Predecir el carácter ácido-base de una disolución de una sal a partir de la hidrólisis de sus iones [Evaluar] ▪ Calcular el pH de una disolución amortiguadora usando la ecuación de Henderson-Hasselbalch [Usar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 10: Sales, Solubilidad y Equilibrios de Precipitación (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- El producto de solubilidad K_{sp} y su relación con la solubilidad molar - Predicción de precipitación mediante la comparación del cociente de solubilidad con K_{sp} - Efecto del ion común sobre la solubilidad	- Calcular K_{sp} a partir de la solubilidad molar de una sal, y viceversa [Usar] - Predecir si se formará un precipitado al mezclar dos disoluciones dadas sus concentraciones y el K_{sp} correspondiente [Evaluar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 11: Electroquímica y Electrólisis (8 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Reacciones de oxidación-reducción y balanceo por el método del ion-electrón - Celdas galvánicas, potenciales estándar de electrodo y la ecuación de Nernst - Celdas electrolíticas y electrólisis; leyes de Faraday - Corrosión electroquímica de metales y métodos de protección - Corrosión del acero de refuerzo en concreto armado	- Balancear ecuaciones redox por el método del ion-electrón en medio ácido o básico [Usar] - Calcular el potencial de una celda galvánica y predecir la espontaneidad de una reacción redox [Usar] - Aplicar las leyes de Faraday para calcular la masa depositada o el tiempo en un proceso de electrólisis [Usar] - Analizar las condiciones que favorecen la corrosión de un metal o del acero de refuerzo en concreto, y proponer métodos de protección [Evaluar]
Lecturas : [BrownLeMayBursten2017], [ChangGoldsby2016]	

Unidad 12: Química del Cemento (4 horas)	
Resultados esperados: AG-C07	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
- Composición química del cemento Portland: silicatos, aluminatos y ferroaluminatos de calcio - Reacciones de hidratación del cemento y desarrollo de resistencia - Rol de cada compuesto (C_3S, C_2S, C_3A, C_4AF) en las propiedades del cemento - Materiales cementantes suplementarios: puzolanas, escoria y cenizas volantes	- Describir la composición química del cemento Portland y sus principales compuestos [Familiarizarse] - Explicar el proceso de hidratación del cemento y su relación con el desarrollo de resistencia [Usar] - Evaluar el efecto de materiales cementantes suplementarios sobre las propiedades del concreto [Evaluar]
Lecturas : [MamloukZaniewski2017], [ChangGoldsby2016]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Sesiones Teóricas:

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

Sesiones de Laboratorio:

Para verificar que los alumnos hayan alcanzado el logro planteado para cada una de las unidades de aprendizaje, realizarán actividades que les permita aplicar los conocimientos adquiridos durante las sesiones de teoría y se les propondrá retos que permitan evaluar el desempeño de los alumnos.

Exposiciones individuales o grupales:

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

Lecturas:

A lo largo del curso se proporcionan diferentes lecturas, las cuales podrían ser evaluadas. El uso de herramientas Online permite a cada estudiante acceder a la información del curso, e interactuar fuera de aula con el profesor y con los otros estudiantes.

La nota final NF depende de de las siguientes notas:

- EP : Examen Parcial.
- EF : Examen Final.
- P : Evaluacion permanente (Promedio de prácticas y Trabajos calificados).

La nota final NF se calcula así:

$$NF = \frac{EP + EF + P}{3}$$

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA