

# Química Inorgánica para Educación Técnica: Fundamentos y Aplicaciones

Ciencias Exactas y Naturales | Química | para estudiantes de educación técnica/tecnológica | 32 semanas

## Descripción del Curso

Este curso de Química Inorgánica está diseñado para estudiantes de educación técnica y tecnológica interesados en adquirir una comprensión sólida y aplicada de los principios básicos y avanzados de la química inorgánica. A lo largo de 32 semanas, los estudiantes explorarán desde la evolución histórica de los modelos atómicos hasta los procesos químicos complejos que ocurren en soluciones y reacciones redox, estableciendo un puente entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica en contextos técnicos.

El curso está dirigido a jóvenes y adultos que cursan programas técnicos en áreas relacionadas con las ciencias exactas y naturales, quienes buscan desarrollar habilidades analíticas y operativas para interpretar fenómenos químicos y aplicarlos en la industria, laboratorio y medio ambiente. Se enfatiza un enfoque metodológico activo y participativo, combinando exposiciones teóricas, análisis de casos, resolución de problemas y experimentación básica para fomentar el aprendizaje significativo y contextualizado.

Al finalizar el curso, los estudiantes serán capaces de interpretar la estructura electrónica del átomo, comprender y aplicar la tabla periódica, formular y nombrar compuestos inorgánicos, analizar diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares, balancear ecuaciones químicas y realizar cálculos estequiométricos, así como evaluar procesos redox y su relevancia ambiental. Este conocimiento les permitirá desempeñarse con competencia en entornos técnicos y contribuir al desarrollo sostenible.

## Objetivos Generales

- Describir la evolución histórica de los modelos atómicos y explicar su significado en el desarrollo del conocimiento químico.
- Analizar la configuración electrónica de los átomos y utilizar la tabla periódica para identificar características y tendencias de los elementos.
- Clasificar los tipos de enlaces químicos y fuerzas intermoleculares, relacionándolos con propiedades físicas y químicas de compuestos inorgánicos.
- Aplicar correctamente la formulación, nomenclatura y cálculo de números de oxidación en compuestos inorgánicos representativos.
- Balancear ecuaciones químicas y resolver cálculos estequiométricos para interpretar y predecir resultados en reacciones químicas.
- Evaluar procesos redox y reacciones en solución, considerando su impacto ambiental y aplicaciones tecnológicas.

## Competencias

- Comprender y explicar la evolución de los modelos atómicos y su impacto en el desarrollo científico.
- Interpretar la estructura electrónica del átomo y utilizar la tabla periódica para predecir propiedades de los elementos.
- Analizar y distinguir tipos de enlaces químicos y fuerzas intermoleculares, relacionándolos con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.
- Aplicar reglas de formulación, nomenclatura y cálculo de números de oxidación en compuestos inorgánicos comunes.
- Balancear ecuaciones químicas y resolver problemas de estequiometría con precisión.
- Identificar y analizar reacciones en solución y procesos redox, valorando su importancia ambiental y tecnológica.

## Requerimientos

- Conocimientos básicos de química general y matemáticas elementales.
- Material didáctico: libro de texto de química inorgánica, calculadora científica, cuaderno de laboratorio.
- Acceso a laboratorio básico para realización de prácticas experimentales.
- Herramientas digitales para consulta y elaboración de informes (computadora con acceso a internet).

## Unidades del Curso

### Unidad 1: Introducción a la Química Inorgánica y Modelos Atómicos

#### Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir las principales etapas de la evolución histórica de los modelos atómicos, desde el modelo de Dalton hasta el modelo mecánico cuántico, mediante exposiciones escritas o presentaciones orales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar y contrastar las características fundamentales de cada modelo atómico, evaluando su aporte al desarrollo del conocimiento químico, a través de análisis de textos científicos o esquemas conceptuales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la importancia del modelo atómico actual en la comprensión de la estructura del átomo y sus implicaciones en la química inorgánica, mediante la resolución de preguntas y ejercicios prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar diagramas y representaciones gráficas de los modelos atómicos para identificar la distribución de partículas subatómicas y niveles de energía, aplicando estos conceptos en actividades prácticas o evaluaciones escritas.

#### Contenidos Temáticos

##### 1. Introducción a la Química Inorgánica y la importancia del estudio del átomo

- Definición y alcance de la química inorgánica.
- Relación entre la estructura atómica y las propiedades de los elementos.
- Importancia histórica y científica de los modelos atómicos en la química.

## **2. Evolución histórica de los modelos atómicos**

### **• 2.1. Modelo atómico de Dalton**

- Postulados básicos del modelo.
- Limitaciones y aportes.
- Contexto histórico y relevancia.

### **• 2.2. Modelo atómico de Thomson**

- Descubrimiento del electrón.
- Descripción del modelo “pudín de pasas”.
- Experimentos que lo sustentan.

### **• 2.3. Modelo atómico de Rutherford**

- Experimento de la lámina de oro.
- Concepto de núcleo y espacio vacío.
- Limitaciones y contribuciones.

### **• 2.4. Modelo atómico de Bohr**

- Postulados principales.
- Niveles de energía cuantizados.
- Explicación del espectro del hidrógeno.
- Ventajas y limitaciones del modelo.

### **• 2.5. Modelo mecánico cuántico**

- Conceptos clave: orbitales, números cuánticos.
- Principio de incertidumbre de Heisenberg.
- Configuración electrónica y distribución de electrones.
- Diferencias fundamentales con modelos anteriores.

## **3. Comparación y análisis crítico de los modelos atómicos**

- Características fundamentales a comparar: estructura, partículas, energía.
- Aportes científicos y limitaciones de cada modelo.
- Impacto en el desarrollo de la química inorgánica.
- Representación gráfica y esquemas conceptuales comparativos.

## **4. Aplicaciones del modelo atómico actual en la química inorgánica**

- Interpretación de la tabla periódica con base en la estructura atómica.
- Relación entre configuración electrónica y propiedades químicas.
- Uso de diagramas y representaciones gráficas para identificar partículas subatómicas y niveles energéticos.
- Ejemplos prácticos: predicción de reactividad, enlaces químicos y propiedades de compuestos inorgánicos.

## Actividades

### Actividad 1: Línea de tiempo de modelos atómicos

**Objetivo:** Identificar y describir las principales etapas de la evolución histórica de los modelos atómicos.

**Descripción:**

- Los estudiantes investigan brevemente cada modelo atómico asignado (Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, mecánico cuántico).
- En grupos, elaboran una línea de tiempo visual que incluya fechas, características principales y aportes de cada modelo.
- Presentan su línea de tiempo al resto del grupo mediante una exposición oral breve (5 minutos).

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.

**Producto esperado:** Línea de tiempo gráfica y presentación oral.

**Duración estimada:** 90 minutos.

### Actividad 2: Análisis comparativo de modelos atómicos

**Objetivo:** Comparar y contrastar las características fundamentales de cada modelo atómico mediante esquemas conceptuales.

**Descripción:**

- Se entrega a los estudiantes textos breves y esquemas sobre cada modelo atómico.
- Individualmente elaboran un cuadro comparativo que incluya: partículas subatómicas, estructura, energía, aportes y limitaciones.
- Discuten en parejas las diferencias y semejanzas encontradas para profundizar el análisis.

**Organización:** Individual y luego en parejas.

**Producto esperado:** Cuadro comparativo escrito.

**Duración estimada:** 60 minutos.

### Actividad 3: Resolución de ejercicios prácticos sobre el modelo mecánico cuántico

**Objetivo:** Explicar la importancia del modelo atómico actual y aplicar conceptos para interpretar configuraciones electrónicas.

**Descripción:**

- El docente presenta ejercicios donde los estudiantes deben identificar números cuánticos, llenar orbitales y explicar distribución electrónica de elementos.
- Los estudiantes resuelven individualmente y luego comparten sus respuestas para discutir dudas y conceptos.

**Organización:** Individual con puesta en común grupal.

**Producto esperado:** Ejercicios escritos resueltos y discusión aclaratoria.

**Duración estimada:** 60 minutos.

#### **Actividad 4: Interpretación y creación de diagramas de modelos atómicos**

**Objetivo:** Interpretar diagramas y representaciones gráficas para identificar partículas subatómicas y niveles de energía.

**Descripción:**

- Se muestran diagramas de distintos modelos atómicos (ej. modelo de Bohr, orbitales cuánticos).
- En grupos, los estudiantes analizan y describen la distribución de partículas y energía que representan.
- Posteriormente, crean un diagrama propio que represente la estructura atómica de un elemento específico.

**Organización:** Grupos de 2-3 estudiantes.

**Producto esperado:** Análisis escrito y diagrama original.

**Duración estimada:** 75 minutos.

### **Evaluación**

#### **Evaluación diagnóstica**

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre la estructura del átomo y modelos atómicos básicos.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario breve con preguntas abiertas y de opción múltiple sobre conceptos fundamentales.

**Instrumento sugerido:** Prueba escrita inicial de 15 minutos.

#### **Evaluación formativa**

**Qué se evalúa:** Progreso en la identificación, comparación y comprensión de modelos atómicos durante las actividades.

**Cómo se evalúa:** Revisión y retroalimentación de líneas de tiempo, cuadros comparativos, ejercicios prácticos y diagramas.

**Instrumento sugerido:** Listas de cotejo y rúbricas específicas para cada actividad.

#### **Evaluación sumativa**

**Qué se evalúa:** Capacidad para describir, comparar, explicar e interpretar los modelos atómicos y su aplicación en química inorgánica.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito que incluye preguntas de desarrollo, análisis de textos, interpretación de diagramas y resolución de ejercicios prácticos.

**Instrumento sugerido:** Prueba sumativa de 90 minutos con rúbrica detallada.

## **Unidad 2: Estructura Electrónica del Átomo**

### **Objetivos de Aprendizaje**

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir la configuración electrónica de los átomos utilizando los principios de Aufbau, exclusión de Pauli y máxima multiplicidad de Hund, aplicando estos conceptos a elementos representativos de la tabla periódica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar la distribución electrónica para explicar las propiedades periódicas de los elementos, como la valencia y la reactividad, mediante el uso de la tabla periódica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar las reglas y principios de configuración electrónica para predecir la estabilidad y el estado de oxidación de átomos en compuestos inorgánicos simples.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar modelos atómicos históricos y actuales para relacionar la evolución del concepto de estructura electrónica con el desarrollo del conocimiento químico.

### **Contenidos Temáticos**

#### **1. Introducción a la estructura electrónica del átomo**

- Concepto de átomo y electrones: Breve revisión de la naturaleza del átomo y la importancia de los electrones en su estructura.
- Historia y evolución del modelo atómico: Desde Dalton hasta el modelo cuántico actual.
- Importancia de la estructura electrónica en química inorgánica: Relación con propiedades químicas y físicas.

#### **2. Principios y reglas para la configuración electrónica**

- Principio de Aufbau: Orden de llenado de orbitales electrónicos.
- Principio de exclusión de Pauli: Restricciones en la ocupación electrónica.
- Regla de máxima multiplicidad de Hund: Distribución de electrones en orbitales degenerados.

#### **3. Configuración electrónica de elementos representativos**

- Elementos del primer período: Hidrógeno y helio.
- Elementos del segundo y tercer período: Carbono, nitrógeno, oxígeno, sodio, magnesio, cloro.
- Elementos de transición: Introducción básica y configuración electrónica simplificada.

#### **4. Interpretación de propiedades periódicas a partir de la estructura electrónica**

- Valencia y número de oxidación: Relación con la configuración electrónica externa.
- Reactividad química: Cómo la estructura electrónica influye en la tendencia a formar enlaces.
- Uso de la tabla periódica para predecir propiedades: Grupos y períodos y sus características electrónicas.

## 5. Aplicaciones prácticas de la configuración electrónica en química inorgánica

- Predicción de estabilidad de iones y compuestos simples: Ejemplos con óxidos, haluros, y sales.
- Estados de oxidación: Cómo inferirlos a partir de la configuración electrónica.
- Ejercicios prácticos de predicción y análisis de compuestos inorgánicos.

## 6. Modelos atómicos históricos y su relación con la estructura electrónica

- Modelo de Dalton y Thomson: Conceptos iniciales y limitaciones.
- Modelo de Rutherford y Bohr: Introducción a niveles de energía y órbitas.
- Modelo cuántico actual: Orbitales, números cuánticos y probabilidad electrónica.
- Importancia de la evolución del modelo para el entendimiento de la estructura electrónica.

### Actividades

#### Actividad 1: Construcción de configuraciones electrónicas

**Objetivo:** Describir la configuración electrónica de átomos utilizando los principios de Aufbau, exclusión de Pauli y multiplicidad de Hund.

**Descripción:**

- Se entrega a cada estudiante una lista de elementos representativos.
- Cada estudiante debe escribir la configuración electrónica de cada elemento, aplicando las reglas mencionadas.
- Posteriormente, en parejas, comparan sus resultados y discuten posibles errores o dudas.
- Finalmente, se realiza una puesta en común con el docente para aclarar conceptos.

**Organización:** Individual y parejas.

**Producto esperado:** Lista escrita de configuraciones electrónicas correctas con explicación breve.

**Duración estimada:** 60 minutos.

#### Actividad 2: Interpretación de propiedades periódicas a partir de la configuración electrónica

**Objetivo:** Interpretar la distribución electrónica para explicar valencia y reactividad usando la tabla periódica.

**Descripción:**

- Se presentan casos de diferentes elementos y sus configuraciones electrónicas.
- En grupos, los estudiantes deben identificar la valencia y predecir la reactividad química en función de la configuración externa.
- Discutir en grupo cómo la posición en la tabla periódica se relaciona con estas propiedades.
- Exposición breve de cada grupo sobre sus conclusiones.

**Organización:** Grupos pequeños (3-4 estudiantes).

**Producto esperado:** Informe corto con análisis de valencia y reactividad para los elementos asignados.

**Duración estimada:** 90 minutos.

### **Actividad 3: Análisis de estabilidad y estados de oxidación en compuestos simples**

**Objetivo:** Aplicar reglas de configuración electrónica para predecir estabilidad y estado de oxidación en compuestos inorgánicos simples.

**Descripción:**

- Se entregan ejemplos de compuestos inorgánicos (óxidos, haluros, sales simples).
- Individualmente, los estudiantes analizan la configuración electrónica de los átomos en el compuesto.
- Determinan el estado de oxidación y discuten la estabilidad esperada del compuesto.
- Discusión en plenaria sobre resultados y justificación basada en la estructura electrónica.

**Organización:** Individual y plenaria.

**Producto esperado:** Análisis escrito de al menos tres compuestos con predicción de estado de oxidación y estabilidad.

**Duración estimada:** 75 minutos.

### **Actividad 4: Línea del tiempo y debate sobre modelos atómicos**

**Objetivo:** Analizar modelos atómicos históricos y actuales para relacionar la evolución del concepto de estructura electrónica.

**Descripción:**

- En grupos, los estudiantes investigan un modelo atómico específico (Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, modelo cuántico).
- Preparan una presentación breve que explique características, aportes y limitaciones del modelo asignado.
- Se conforma una línea del tiempo en el aula con cada modelo y se realiza un debate guiado por el docente sobre la evolución del concepto.

**Organización:** Grupos pequeños.

**Producto esperado:** Presentación grupal y línea del tiempo visual.

**Duración estimada:** 120 minutos (puede dividirse en dos sesiones).

## **Evaluación**

### **Evaluación Diagnóstica**

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre estructura atómica, modelos atómicos y conceptos básicos de electrones.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario breve con preguntas de opción múltiple y preguntas cortas sobre modelos atómicos y configuración electrónica básica.

**Instrumento sugerido:** Test escrito o en formato digital (quiz).

## Evaluación Formativa

**Qué se evalúa:** Aplicación de principios de configuración electrónica, interpretación de propiedades periódicas y análisis de compuestos.

**Cómo se evalúa:** Observación y retroalimentación durante actividades prácticas, revisión de productos parciales (listas, informes, análisis escritos).

**Instrumento sugerido:** Rúbricas para evaluar configuraciones electrónicas, informes de interpretación y análisis de compuestos; registro de participación en debates.

## Evaluación Sumativa

**Qué se evalúa:** Comprensión integral de la configuración electrónica, interpretación de propiedades periódicas, aplicación en compuestos y conocimiento de modelos atómicos.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito que incluya ejercicios prácticos de configuración electrónica, preguntas de desarrollo sobre propiedades periódicas y modelos atómicos, y problemas de predicción de estados de oxidación.

**Instrumento sugerido:** Examen escrito o digital con preguntas teórico-prácticas.

## Unidad 3: La Tabla Periódica y Propiedades de los Elementos

### Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir la organización de la tabla periódica, clasificando los elementos según sus grupos y periodos en función de su configuración electrónica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y explicar las tendencias periódicas de los elementos, como radio atómico, electronegatividad y energía de ionización, utilizando datos tabulados para comparar diferentes elementos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar el conocimiento de la tabla periódica para predecir propiedades químicas y físicas básicas de los elementos, justificando sus respuestas con base en la posición periódica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar la relación entre la configuración electrónica y la reactividad química de los elementos representativos, utilizando ejemplos específicos para fundamentar su análisis.

### Contenidos Temáticos

#### 1. Organización y Estructura de la Tabla Periódica

- **1.1 Historia y Evolución de la Tabla Periódica:** Breve recorrido desde los primeros intentos de clasificación hasta la tabla moderna. Destacar la contribución de Mendeleiev y la importancia de la configuración electrónica.
- **1.2 Estructura General de la Tabla Periódica:** Explicación de filas (periodos) y columnas (grupos). Identificación de los bloques s, p, d y f.

- **1.3 Clasificación de los Elementos:** Metales, no metales y metaloides. Elementos representativos y de transición. Elementos de los lantánidos y actínidos.
- **1.4 Configuración Electrónica y Posición en la Tabla:** Cómo la configuración electrónica determina la ubicación en grupos y periodos. Relación entre número atómico y configuración electrónica.

## 2. Tendencias Periódicas de los Elementos

- **2.1 Radio Atómico:** Definición, factores que influyen y variación a lo largo de periodos y grupos. Ejemplos prácticos con elementos comunes.
- **2.2 Energía de Ionización:** Concepto y explicación de su variación en la tabla periódica. Importancia para la formación de iones y reactividad química.
- **2.3 Electronegatividad:** Definición, escala de Pauling, y comportamiento en la tabla periódica. Relación con la polaridad y tipo de enlace químico.
- **2.4 Otras tendencias periódicas relevantes:** Afinidad electrónica y estados de oxidación más comunes.

## 3. Aplicación de la Tabla Periódica para Predecir Propiedades

- **3.1 Predicción de Propiedades Físicas:** Punto de fusión, punto de ebullición, dureza y conductividad eléctrica en función de la posición periódica.
- **3.2 Predicción de Propiedades Químicas:** Reactividad, tipos de compuestos formados y comportamiento ácido-base.
- **3.3 Uso de Datos Tabulados para Comparaciones:** Interpretación de tablas de datos periódicos para comparar elementos y justificar propiedades observadas.

## 4. Relación entre Configuración Electrónica y Reactividad Química

- **4.1 Elementos Representativos y su Reactividad:** Análisis detallado de grupos 1, 2, 13 a 18. Ejemplos específicos para ilustrar tendencias.
- **4.2 Casos de Estudio: Metales Alcalinos, Halógenos y Gases Nobles:** Comparación de su configuración electrónica y comportamiento químico.
- **4.3 Influencia de la Configuración Electrónica en la Formación de Iones:** Ejemplos de formación de cationes y aniones y su estabilidad.
- **4.4 Aplicaciones Prácticas:** Uso en la industria y tecnologías basadas en propiedades químicas de elementos específicos.

## Actividades

### Actividad 1: Mapeo de la Tabla Periódica y Configuración Electrónica

**Objetivo:** Identificar y describir la organización de la tabla periódica y clasificar elementos según grupos y periodos mediante su configuración electrónica.

**Descripción:**

- Se entrega a los estudiantes una lista de elementos con sus números atómicos.
- Cada estudiante o pareja deberá determinar la configuración electrónica completa de cada elemento.
- Ubicar estos elementos en una tabla periódica en blanco proporcionada, marcando su grupo, periodo y bloque.
- Discutir en clase cómo la configuración electrónica explica su posición.

**Organización:** Individual o parejas

**Producto esperado:** Tabla periódica completada con ubicación correcta de los elementos y configuraciones electrónicas anotadas.

**Duración estimada:** 1.5 horas

## **Actividad 2: Análisis Comparativo de Tendencias Periódicas**

**Objetivo:** Analizar y explicar las tendencias periódicas de radio atómico, electronegatividad y energía de ionización utilizando datos tabulados.

**Descripción:**

- Se proporciona una tabla con datos de radio atómico, electronegatividad y energía de ionización de varios elementos representativos.
- En grupos pequeños, los estudiantes crearán gráficos para visualizar las tendencias en periodos y grupos.
- Interpretarán los resultados y responderán preguntas guiadas sobre las causas de dichas tendencias.
- Presentarán un resumen oral o escrito para compartir sus conclusiones con el grupo.

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

**Producto esperado:** Gráficos y resumen analítico de tendencias periódicas.

**Duración estimada:** 2 horas

## **Actividad 3: Predicción de Propiedades y Reactividad Química**

**Objetivo:** Aplicar el conocimiento de la tabla periódica para predecir propiedades químicas y físicas básicas, justificándolas con base en la posición periódica y configuración electrónica.

**Descripción:**

- Se presentan casos de estudio con elementos seleccionados de distintos grupos y periodos.
- Los estudiantes, en parejas, deberán predecir propiedades físicas (p. ej., punto de fusión) y químicas (reactividad, tipo de enlace) para cada elemento.
- Se solicita que fundamenten sus predicciones usando las tendencias periódicas y configuraciones electrónicas.
- Finalmente, se discuten en plenaria las predicciones y sus justificaciones.

**Organización:** Parejas

**Producto esperado:** Informe con predicciones y justificaciones fundamentadas.

**Duración estimada:** 2 horas

## **Actividad 4: Análisis de Reactividad Basado en Configuración Electrónica**

**Objetivo:** Interpretar la relación entre configuración electrónica y reactividad química de elementos representativos mediante ejemplos específicos.

**Descripción:**

- En grupos, seleccionar un grupo específico de la tabla periódica (p. ej., metales alcalinos, halógenos).
- Investigar la configuración electrónica de los elementos del grupo y su comportamiento químico típico.
- Desarrollar una presentación breve que explique cómo la configuración electrónica influye en su reactividad, con ejemplos concretos.
- Compartir y discutir las presentaciones con el resto del grupo.

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

**Producto esperado:** Presentación oral o digital con análisis de la relación configuración-reactividad.

**Duración estimada:** 2 horas

**Evaluación**

**Evaluación Diagnóstica**

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre la tabla periódica, configuración electrónica básica y conceptos iniciales de propiedades periódicas.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario breve con preguntas de opción múltiple y de desarrollo corto sobre la organización de la tabla y configuración electrónica.

**Instrumento sugerido:** Prueba escrita o digital de diagnóstico inicial (15-20 minutos).

**Evaluación Formativa**

**Qué se evalúa:** Progreso en la comprensión de la tabla periódica, tendencias periódicas y aplicación de conocimientos en actividades prácticas.

**Cómo se evalúa:** Revisión de productos de actividades (tablas, gráficos, informes), observación de participación en discusiones y retroalimentación continua.

**Instrumento sugerido:** Rúbricas para evaluar trabajos escritos y presentaciones; listas de cotejo para participación y análisis en clase.

**Evaluación Sumativa**

**Qué se evalúa:** Dominio integral de la unidad: identificación y clasificación en la tabla periódica, análisis de tendencias, predicción de propiedades y relación configuración-reactividad.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito que incluye preguntas teóricas, problemas prácticos y análisis de casos; además, presentación grupal o individual sobre la relación configuración-reactividad.

**Instrumento sugerido:** Examen final con preguntas de desarrollo y aplicación; rúbrica para evaluación de presentaciones.

## Unidad 4: Enlaces Químicos I: Enlace Iónico y Covalente

### Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir la formación y características del enlace iónico y covalente utilizando ejemplos de compuestos inorgánicos comunes.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar compuestos inorgánicos según el tipo de enlace químico presente, aplicando criterios basados en la configuración electrónica y electronegatividad de los elementos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de comparar las propiedades físicas y químicas de compuestos con enlace iónico y covalente, identificando cómo estas propiedades se relacionan con el tipo de enlace.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de representar y formular correctamente compuestos iónicos y covalentes simples, aplicando nomenclatura básica y reglas de valencia.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar la importancia de los modelos atómicos en la comprensión de la formación de enlaces químicos, relacionando estos conceptos con la evolución histórica del conocimiento químico.

### Contenidos Temáticos

#### 1. Introducción a los Enlaces Químicos

- Concepto general de enlace químico: definición y su importancia en la formación de compuestos.
- Breve historia y modelos atómicos relevantes para la comprensión de enlaces: Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr y el modelo de capas electrónicas.
- Relación entre configuración electrónica y capacidad de enlace de los átomos.

#### 2. Enlace Iónico

- Definición y formación del enlace iónico: transferencia de electrones entre metales y no metales.
- Configuración electrónica y estabilidad: cómo los átomos alcanzan la configuración de gas noble.
- Características principales del enlace iónico: fuerza electrostática, energía reticular.
- Ejemplos de compuestos iónicos comunes: NaCl, MgO, CaF<sub>2</sub>.
- Estructura cristalina de compuestos iónicos y su influencia en propiedades físicas.

#### 3. Enlace Covalente

- Definición y formación del enlace covalente: compartición de pares de electrones entre no metales.
- Tipos de enlace covalente: simple, doble y triple.
- Configuración electrónica y estabilidad en enlaces covalentes.
- Ejemplos de compuestos covalentes comunes: H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>.
- Representación de enlaces covalentes mediante diagramas de Lewis.

#### 4. Clasificación de Compuestos según el Tipo de Enlace

- Criterios basados en la electronegatividad: diferencia de electronegatividad y tipo de enlace (iónico, covalente polar y covalente no polar).
- Ejemplos prácticos para clasificar compuestos y predecir tipo de enlace.
- Relación entre configuración electrónica y tipo de enlace formado.

## 5. Propiedades Físicas y Químicas de Compuestos Iónicos y Covalentes

- Comparación de puntos de fusión y ebullición.
- Solubilidad en agua y otros solventes.
- Conductividad eléctrica en estado sólido y en solución acuosa.
- Dureza y fragilidad.
- Relación entre propiedades y tipo de enlace químico.

## 6. Representación y Formulación de Compuestos Iónicos y Covalentes

- Reglas básicas de valencia y octeto.
- Formulación y nomenclatura básica de compuestos iónicos (uso de valencias y carga).
- Formulación y nomenclatura básica de compuestos covalentes simples.
- Ejercicios prácticos de formulación y escritura de fórmulas químicas.

## 7. Importancia de los Modelos Atómicos en la Comprensión de la Formación de Enlaces

- Evolución histórica del concepto de enlace químico.
- Contribuciones de los modelos atómicos a la explicación de enlaces iónicos y covalentes.
- Relación entre modelos atómicos y la configuración electrónica en el contexto del enlace químico.

## Actividades

### Actividad 1: Construcción de Modelos de Enlace Iónico y Covalente

**Objetivo:** Describir la formación y características del enlace iónico y covalente utilizando ejemplos de compuestos inorgánicos comunes.

#### Descripción:

- Se proporcionarán tarjetas con átomos representando diferentes elementos (metales y no metales) con su configuración electrónica simplificada.
- Los estudiantes, en grupos de 3, formarán compuestos iónicos y covalentes usando las tarjetas, representando la transferencia o compartición de electrones.
- El grupo deberá explicar el tipo de enlace formado, la configuración electrónica final y las características del enlace.

**Organización:** Grupos de 3 estudiantes.

**Producto esperado:** Modelos físicos o esquemas gráficos de enlaces iónicos y covalentes con explicación escrita o verbal.

**Duración estimada:** 60 minutos.

## **Actividad 2: Análisis y Clasificación de Compuestos**

**Objetivo:** Clasificar compuestos inorgánicos según el tipo de enlace químico presente, aplicando criterios basados en configuración electrónica y electronegatividad.

### **Descripción:**

- Se entregará a cada estudiante una lista de compuestos inorgánicos comunes (NaCl, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, MgO, NH<sub>3</sub>, etc.).
- El estudiante investigará o utilizará tablas para obtener electronegatividades y configuraciones electrónicas.
- Con esta información clasificará cada compuesto en iónico, covalente polar o covalente no polar, justificando la clasificación.

**Organización:** Individual.

**Producto esperado:** Tabla con clasificación y justificación para cada compuesto.

**Duración estimada:** 45 minutos.

## **Actividad 3: Comparación de Propiedades de Compuestos Iónicos y Covalentes**

**Objetivo:** Comparar las propiedades físicas y químicas de compuestos con enlace iónico y covalente, identificando cómo estas propiedades se relacionan con el tipo de enlace.

### **Descripción:**

- Se proporcionarán fichas técnicas con propiedades de varios compuestos (punto de fusión, solubilidad, conductividad, dureza).
- En parejas, los estudiantes analizarán las propiedades y discutirán cómo se relacionan con el tipo de enlace.
- Finalmente, cada pareja presentará un resumen de las diferencias y similitudes encontradas.

**Organización:** Parejas.

**Producto esperado:** Resumen escrito o presentación breve explicando la relación entre propiedades y tipo de enlace.

**Duración estimada:** 50 minutos.

## **Actividad 4: Formulación y Nomenclatura de Compuestos Iónicos y Covalentes**

**Objetivo:** Representar y formular correctamente compuestos iónicos y covalentes simples, aplicando nomenclatura básica y reglas de valencia.

### **Descripción:**

- Se entregarán ejercicios con nombres de compuestos para que los estudiantes formulen su fórmula química correcta.
- También se presentarán fórmulas para que los estudiantes escriban el nombre correcto aplicando reglas de nomenclatura básica.
- Se revisarán las respuestas en clase para corregir y aclarar dudas.

**Organización:** Individual o en parejas.

**Producto esperado:** Lista de fórmulas y nombres correctos de compuestos iónicos y covalentes.

**Duración estimada:** 40 minutos.

## Evaluación

### Evaluación Diagnóstica

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre conceptos básicos de enlaces químicos, configuración electrónica y tipos de compuestos.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario breve con preguntas de opción múltiple y verdadero/falso.

**Instrumento sugerido:** Prueba escrita al inicio de la unidad con 10 preguntas.

### Evaluación Formativa

**Qué se evalúa:** Comprensión progresiva de la formación y características de enlaces iónicos y covalentes, clasificación de compuestos, y aplicación de nomenclatura.

**Cómo se evalúa:** Observación y retroalimentación continua durante las actividades prácticas; revisión de productos parciales (tablas, modelos, formulaciones).

**Instrumento sugerido:** Rúbricas de evaluación para actividades grupales e individuales, listas de cotejo para participación y cumplimiento de tareas.

### Evaluación Sumativa

**Qué se evalúa:** Capacidad para describir, clasificar, comparar, formular y explicar enlaces iónicos y covalentes con base en conceptos y ejemplos.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito con preguntas teóricas y ejercicios prácticos de formulación, clasificación y análisis de propiedades; presentación oral o escrita sobre modelos atómicos y enlaces.

**Instrumento sugerido:** Examen final estructurado y rúbrica para presentación.

## Unidad 5: Enlaces Químicos II: Enlace Metálico y Fuerzas Intermoleculares

### Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de explicar las características del enlace metálico y su influencia en las propiedades físicas de los metales, utilizando ejemplos representativos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y comparar las diferentes fuerzas intermoleculares, incluyendo fuerzas de Van der Waals y enlaces de hidrógeno, mediante el análisis de estructuras moleculares sencillas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de relacionar las propiedades físicas de sustancias inorgánicas con el tipo de enlace químico o fuerza intermolecular presente, empleando tablas y gráficos de propiedades.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de clasificar compuestos inorgánicos según el tipo de enlace predominante (metálico, fuerzas intermoleculares) y predecir su comportamiento físico básico en condiciones

estándar.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de resolver ejercicios prácticos que involucren la identificación de enlaces metálicos y fuerzas intermoleculares, aplicando conceptos teóricos para evaluar sus efectos en aplicaciones tecnológicas.

## **Contenidos Temáticos**

### **1. Introducción al enlace metálico**

- Definición y concepto básico del enlace metálico: explicación del modelo de mar de electrones.
- Características del enlace metálico: movilidad electrónica, conductividad eléctrica y térmica.
- Ejemplos representativos de metales comunes y sus propiedades físicas derivadas del enlace metálico.
- Relación entre estructura cristalina de los metales y sus propiedades mecánicas (ductilidad, maleabilidad, dureza).

### **2. Fuerzas intermoleculares**

- Definición y clasificación de fuerzas intermoleculares: comparación con enlaces químicos.
- Fuerzas de Van der Waals: fuerzas de dispersión de London y fuerzas dipolo-dipolo.
- Enlaces de hidrógeno: condiciones para su formación, ejemplos comunes (agua, amoníaco, HF).
- Influencia de las fuerzas intermoleculares en propiedades físicas como punto de fusión, ebullición, solubilidad y viscosidad.

### **3. Relación entre enlaces químicos y propiedades físicas de sustancias inorgánicas**

- Análisis de tablas y gráficos que muestran puntos de fusión, ebullición, dureza y conductividad en función del tipo de enlace.
- Comparación entre propiedades de compuestos con enlace metálico, fuerzas intermoleculares débiles y enlaces covalentes iónicos.
- Ejemplos prácticos: metales, moléculas polares y no polares, compuestos con enlaces de hidrógeno.

### **4. Clasificación de compuestos inorgánicos según tipo de enlace predominante**

- Criterios para clasificar compuestos en metálicos, con fuerzas intermoleculares predominantes y otros tipos de enlace.
- Ejercicios para identificar el tipo de enlace en sustancias comunes.
- Predicción del comportamiento físico básico (estado de agregación, conductividad, dureza) basado en la clasificación.

### **5. Aplicaciones tecnológicas del enlace metálico y fuerzas intermoleculares**

- Ejemplos de aplicaciones industriales y tecnológicas que dependen del enlace metálico (conductores eléctricos, aleaciones).

- Importancia de las fuerzas intermoleculares en procesos como disolución, formación de líquidos y sólidos, y aplicaciones biomédicas.
- Resolución de ejercicios prácticos para analizar y predecir propiedades y comportamientos utilizando los conceptos aprendidos.

## **Actividades**

### **Actividad 1: Análisis de propiedades de metales y su enlace metálico**

**Objetivo:** Explicar características del enlace metálico y su influencia en propiedades físicas (Objetivo 1).

**Descripción:**

- El docente proporciona tablas con datos de puntos de fusión, conductividad y dureza de varios metales.
- Los estudiantes, en parejas, analizan los datos y relacionan las propiedades con el modelo del enlace metálico.
- Discuten ejemplos representativos y preparan una breve explicación para presentar al grupo.

**Organización:** Parejas

**Producto esperado:** Informe corto con análisis y explicación de propiedades físicas en relación con el enlace metálico.

**Duración estimada:** 1 hora

### **Actividad 2: Identificación y comparación de fuerzas intermoleculares**

**Objetivo:** Identificar y comparar fuerzas intermoleculares mediante análisis de estructuras moleculares (Objetivo 2).

**Descripción:**

- Se entregan modelos o imágenes de moléculas sencillas (agua, dióxido de carbono, amoníaco, metano).
- En grupos pequeños, los estudiantes identifican los tipos de fuerzas intermoleculares presentes en cada molécula.
- Comparan las fuerzas y predicen cómo afectan propiedades como punto de ebullición o solubilidad.
- Preparan una tabla comparativa para compartir con la clase.

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

**Producto esperado:** Tabla comparativa de fuerzas intermoleculares y sus efectos en propiedades físicas.

**Duración estimada:** 1.5 horas

### **Actividad 3: Clasificación y predicción de comportamiento físico de compuestos inorgánicos**

**Objetivo:** Clasificar compuestos según tipo de enlace y predecir su comportamiento (Objetivo 4).

**Descripción:**

- Se entrega a cada estudiante una lista de compuestos inorgánicos variados.
- Individualmente, deben clasificar cada compuesto según el tipo de enlace predominante (metálico, fuerzas intermoleculares, iónico, covalente).

- Luego, predican el estado físico y otras propiedades básicas en condiciones estándar, justificando con base en el tipo de enlace.
- Se realiza una puesta en común para discutir y corregir posibles errores.

**Organización:** Individual

**Producto esperado:** Lista clasificada y predicciones justificadas.

**Duración estimada:** 1 hora

#### **Actividad 4: Resolución de ejercicios prácticos aplicados a tecnología**

**Objetivo:** Resolver ejercicios prácticos que involucren identificación y análisis del enlace metálico y fuerzas intermoleculares (Objetivo 5).

##### **Descripción:**

- El docente presenta casos reales o tecnológicos (por ejemplo, selección de materiales para conductores, análisis de líquidos con enlace de hidrógeno).
- En grupos, los estudiantes aplican conceptos para identificar tipo de enlace o fuerza y evaluar sus efectos en la aplicación.
- Preparan un reporte con conclusiones y recomendaciones.

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

**Producto esperado:** Reporte con análisis aplicado y conclusiones.

**Duración estimada:** 2 horas

#### **Evaluación**

##### **Evaluación diagnóstica**

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre tipos de enlace y fuerzas intermoleculares básicas.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario breve con preguntas de opción múltiple y verdadero/falso sobre conceptos fundamentales de enlace químico.

**Instrumento sugerido:** Cuestionario digital o en papel (10-15 preguntas), aplicado al inicio de la unidad.

##### **Evaluación formativa**

**Qué se evalúa:** Progreso en la comprensión y aplicación de conceptos durante las actividades prácticas.

**Cómo se evalúa:** Revisión de informes, tablas comparativas y participación en discusiones durante las actividades.

**Instrumento sugerido:** Lista de cotejo para seguimiento de participación y calidad de productos parciales, retroalimentación continua.

##### **Evaluación sumativa**

**Qué se evalúa:** Capacidad para explicar, identificar, clasificar y aplicar conceptos sobre enlace metálico y fuerzas intermoleculares en contextos técnicos.

**Cómo se evalúa:** Prueba escrita con preguntas teóricas y ejercicios prácticos que incluyan análisis de propiedades, clasificación de compuestos y resolución de casos aplicados.

**Instrumento sugerido:** Examen escrito con preguntas de desarrollo, análisis de gráficos/tablas y problemas aplicados (duración 90 minutos).

## **Unidad 6: Formulación y Nomenclatura de Compuestos Inorgánicos**

### **Objetivos de Aprendizaje**

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar las reglas de formulación para compuestos iónicos, covalentes y ácidos, identificando correctamente sus componentes y estructuras básicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de nombrar compuestos inorgánicos siguiendo la nomenclatura sistemática oficial, utilizando adecuadamente los prefijos, sufijos y números de oxidación según corresponda.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y clasificar los números de oxidación en diferentes compuestos inorgánicos, relacionándolos con su formulación y nomenclatura correcta.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de redactar fórmulas químicas y nombres de compuestos inorgánicos en ejercicios prácticos, demostrando precisión en el uso del lenguaje químico y la simbología.

### **Contenidos Temáticos**

#### **1. Introducción a la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos**

- Concepto de compuesto inorgánico: definición y clasificación básica.
- Importancia de la formulación y nomenclatura en la química y en la industria técnica.
- Breve historia y evolución de las reglas de nomenclatura.

#### **2. Fundamentos de la formulación química**

- Identificación de elementos y sus símbolos químicos.
- Números de oxidación: definición, reglas para su determinación y ejemplos prácticos.
- Balanceo de cargas en compuestos iónicos para la formulación correcta.
- Uso de la valencia y números de oxidación para compuestos covalentes y ácidos.

#### **3. Formulación de compuestos inorgánicos**

- Formulación de compuestos iónicos:
  - Metales y no metales: combinación y ejemplos.
  - Compuestos con elementos con varios estados de oxidación.
  - Ejemplos de formulación paso a paso.
- Formulación de compuestos covalentes:
  - Uso de prefijos para indicar número de átomos.

- Ejemplos de moléculas covalentes comunes.
- Formulación de ácidos:
  - Ácidos binarios y oxácidos: definición y ejemplos.
  - Relación entre aniones y ácidos correspondientes.

#### 4. Nomenclatura de compuestos inorgánicos según la IUPAC

- Nomenclatura de compuestos iónicos:
  - Uso de números de oxidación (nomenclatura Stock).
  - Uso de sufijos “-oso” y “-ico” (nomenclatura tradicional).
  - Ejemplos y ejercicios prácticos.
- Nomenclatura de compuestos covalentes:
  - Uso de prefijos numéricos (mono-, di-, tri-, etc.).
  - Reglas para nombrar compuestos con elementos no metálicos.
- Nomenclatura de ácidos:
  - Reglas para ácidos binarios y oxácidos.
  - Uso correcto de prefijos y sufijos en la nomenclatura de ácidos.

#### 5. Interpretación y clasificación de números de oxidación

- Relación entre número de oxidación y formulación de compuestos.
- Identificación de números de oxidación en compuestos poliatómicos y complejos.
- Ejercicios para practicar la clasificación y análisis de números de oxidación.

#### 6. Aplicación práctica: redacción de fórmulas químicas y nombres

- Ejercicios guiados de formulación y nomenclatura con diferentes tipos de compuestos.
- Corrección y análisis de errores comunes en formulación y nomenclatura.
- Uso adecuado del lenguaje químico y simbología en la redacción.

### Actividades

#### Actividad 1: Determinación de números de oxidación y formulación básica

**Objetivo:** Aplicar las reglas para determinar números de oxidación y formular compuestos iónicos y covalentes simples.

**Descripción:**

- Se entregará a cada estudiante una lista de elementos y sus posibles estados de oxidación.
- Los estudiantes deberán identificar el número de oxidación correcto para cada elemento en diferentes compuestos propuestos.

- Formularán la fórmula química correcta de los compuestos indicados.
- Se discutirán en plenaria los resultados y se corregirán errores.

**Organización:** Individual

**Producto esperado:** Lista con números de oxidación asignados correctamente y fórmulas químicas formuladas sin errores.

**Duración estimada:** 45 minutos

## **Actividad 2: Taller de nomenclatura sistemática de compuestos inorgánicos**

**Objetivo:** Nombrar compuestos iónicos, covalentes y ácidos siguiendo las reglas oficiales de nomenclatura.

**Descripción:**

- Se proporcionará una serie de fórmulas químicas variadas.
- En grupos pequeños, los estudiantes elaborarán el nombre sistemático correcto para cada compuesto, aplicando prefijos, sufijos y números de oxidación cuando corresponda.
- Posteriormente, cada grupo presentará un caso para revisión y retroalimentación colectiva.

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

**Producto esperado:** Tabla con fórmulas y nombres sistemáticos correctos de los compuestos asignados.

**Duración estimada:** 1 hora

## **Actividad 3: Clasificación de compuestos por tipo y análisis de números de oxidación**

**Objetivo:** Interpretar y clasificar números de oxidación en diferentes compuestos inorgánicos, relacionándolos con su formulación y nomenclatura.

**Descripción:**

- Se entregarán tarjetas con fórmulas químicas y nombres de compuestos diversos.
- En parejas, los estudiantes clasificarán los compuestos en iónicos, covalentes o ácidos.
- Determinarán y documentarán los números de oxidación de los elementos en cada compuesto.
- Se realizará puesta en común para discutir casos complejos y resolver dudas.

**Organización:** Parejas

**Producto esperado:** Informe breve con clasificación y números de oxidación correctamente asignados.

**Duración estimada:** 50 minutos

## **Actividad 4: Ejercicios prácticos de redacción de fórmulas y nombres**

**Objetivo:** Redactar fórmulas químicas y nombres de compuestos inorgánicos con precisión en el uso del lenguaje químico y simbología.

**Descripción:**

- Se presentarán ejercicios con enunciados que requieran formular y nombrar compuestos descritos verbalmente.

- Cada estudiante redactará la fórmula y el nombre correspondiente, aplicando las reglas vistas.
- Se realizará revisión entre pares y corrección conjunta con el docente.

**Organización:** Individual

**Producto esperado:** Conjunto de fórmulas y nombres elaborados correctamente, con justificación breve del procedimiento.

**Duración estimada:** 1 hora

## Evaluación

### Evaluación diagnóstica

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre símbolos químicos, números de oxidación básicos y nomenclatura elemental.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario corto de selección múltiple y preguntas abiertas simples.

**Instrumento sugerido:** Prueba escrita de diagnóstico inicial (10-15 preguntas).

### Evaluación formativa

**Qué se evalúa:** Progreso en la aplicación de reglas de formulación, uso correcto de nomenclatura y análisis de números de oxidación durante las actividades prácticas.

**Cómo se evalúa:** Observación directa, revisión de productos de actividades, retroalimentación oral y escrita.

**Instrumento sugerido:** Rúbrica para evaluar las actividades de formulación, nomenclatura y clasificación; listas de cotejo para participación y corrección de ejercicios.

### Evaluación sumativa

**Qué se evalúa:** Dominio integral de la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, interpretación de números de oxidación y precisión en la redacción de fórmulas y nombres.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito teórico-práctico con ejercicios de formulación, nomenclatura, análisis de números de oxidación y redacción.

**Instrumento sugerido:** Prueba final estructurada con preguntas de desarrollo, ejercicios de formulación y nomenclatura, y casos prácticos para resolución.

## Unidad 7: Números de Oxidación y Reacciones Redox

### Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de determinar los números de oxidación de elementos en compuestos inorgánicos representativos utilizando las reglas establecidas, para analizar su estructura y composición.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y clasificar reacciones de oxidación-reducción a partir de ecuaciones químicas dadas, reconociendo los agentes oxidantes y reductores correspondientes.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de balancear ecuaciones químicas de reacciones redox mediante el método de ion-electrón en medio ácido o básico, para asegurar la conservación de masa y carga.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar los conceptos de números de oxidación y reacciones redox para interpretar procesos químicos relevantes en contextos tecnológicos y ambientales.

## **Contenidos Temáticos**

### **1. Introducción a los Números de Oxidación**

- Definición y concepto de número de oxidación
- Importancia del número de oxidación en química inorgánica
- Relación entre número de oxidación y estructura electrónica

### **2. Reglas para la Determinación de Números de Oxidación**

- Regla general para elementos en estado elemental
- Números de oxidación de metales alcalinos y alcalinotérreos
- Números de oxidación del hidrógeno y oxígeno en compuestos
- Determinación de números de oxidación en compuestos iónicos y covalentes
- Ejemplos prácticos de asignación de números de oxidación

### **3. Introducción a las Reacciones de Oxidación-Reducción (Redox)**

- Concepto de oxidación y reducción
- Agentes oxidantes y reductores: definición y ejemplos
- Identificación de procesos de transferencia de electrones en reacciones químicas
- Importancia de las reacciones redox en procesos químicos y tecnológicos

### **4. Identificación y Clasificación de Reacciones Redox**

- Reconocimiento de reacciones redox en ecuaciones químicas dadas
- Determinación de agentes oxidantes y reductores en reacciones específicas
- Clasificación de reacciones redox: síntesis, descomposición, desplazamiento y combustión

### **5. Balanceo de Ecuaciones Químicas Redox**

- Principios de conservación de masa y carga
- Método de ion-electrón para balancear ecuaciones en medio ácido
- Método de ion-electrón para balancear ecuaciones en medio básico
- Ejercicios de balanceo con distintos tipos de reacciones redox

## 6. Aplicaciones de Números de Oxidación y Reacciones Redox

- Interpretación de procesos tecnológicos: baterías, galvanoplastia y corrosión
- Procesos ambientales: tratamiento de aguas y descontaminación química
- Relación entre números de oxidación y propiedades químicas de compuestos
- Casos prácticos y análisis de reacciones redox en la industria y el medio ambiente

### Actividades

#### Actividad 1: Determinación Práctica de Números de Oxidación

**Objetivo:** Determinar los números de oxidación de elementos en compuestos inorgánicos representativos.

**Descripción:**

- Se proporcionan varios compuestos inorgánicos (por ejemplo,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).
- Los estudiantes, de forma individual, aplican las reglas para asignar números de oxidación a cada elemento.
- Discusión grupal para resolver dudas y comparar resultados.

**Organización:** Individual con discusión en grupo

**Producto esperado:** Tabla con compuestos y números de oxidación asignados correctamente.

**Duración:** 50 minutos

#### Actividad 2: Identificación y Clasificación de Reacciones Redox

**Objetivo:** Identificar y clasificar reacciones redox a partir de ecuaciones químicas dadas.

**Descripción:**

- En grupos pequeños, se entregan varias ecuaciones químicas sin clasificar.
- Los estudiantes analizan las ecuaciones para identificar oxidación y reducción, agentes oxidantes y reductores.
- Clasifican cada reacción en tipos: síntesis, descomposición, desplazamiento o combustión.
- Presentan sus resultados y explican las razones de su clasificación.

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

**Producto esperado:** Listado de reacciones con su clasificación y agentes identificados.

**Duración:** 60 minutos

#### Actividad 3: Balanceo de Ecuaciones Redox por el Método Ion-Electrón

**Objetivo:** Balancear ecuaciones químicas de reacciones redox en medio ácido y básico.

**Descripción:**

- El docente explica paso a paso el método ion-electrón para balancear reacciones.
- Los estudiantes resuelven individualmente ejercicios de balanceo en medio ácido y básico.
- Revisión conjunta de errores comunes y aclaración de dudas.

**Organización:** Individual con revisión grupal

**Producto esperado:** Ecuaciones químicas balanceadas correctamente.

**Duración:** 70 minutos

#### **Actividad 4: Análisis de Casos Tecnológicos y Ambientales**

**Objetivo:** Aplicar conceptos de números de oxidación y reacciones redox para interpretar procesos químicos en contextos tecnológicos y ambientales.

**Descripción:**

- Se presentan casos reales, como la corrosión en metales, funcionamiento de baterías y tratamiento de aguas contaminadas.
- En grupos, los estudiantes identifican reacciones redox involucradas y explican el papel de los números de oxidación.
- Preparan una breve presentación con conclusiones y posibles soluciones o mejoras.

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

**Producto esperado:** Presentación oral o escrita con análisis y conclusiones.

**Duración:** 90 minutos

#### **Evaluación**

##### **Evaluación Diagnóstica**

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre números de oxidación y reacciones químicas básicas.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario corto con preguntas sobre conceptos básicos y reconocimiento de tipos de reacciones.

**Instrumento sugerido:** Prueba escrita de opción múltiple y preguntas abiertas.

##### **Evaluación Formativa**

**Qué se evalúa:** Progreso en la asignación de números de oxidación, identificación y clasificación de reacciones redox, y habilidad para balancear ecuaciones.

**Cómo se evalúa:** Revisión continua de actividades prácticas, participación en discusiones y entrega de ejercicios balanceados.

**Instrumento sugerido:** Rúbricas para actividades prácticas y observación directa del trabajo en clase.

##### **Evaluación Sumativa**

**Qué se evalúa:** Competencia para determinar números de oxidación, identificar y clasificar reacciones redox, balancear ecuaciones por método ion-electrón y aplicar conceptos en contextos reales.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito con problemas para resolver y preguntas de análisis de casos.

**Instrumento sugerido:** Examen parcial o final con ejercicios prácticos y preguntas de desarrollo.

## Unidad 8: Reacciones Químicas y Balanceo de Ecuaciones

### Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y clasificar los diferentes tipos de reacciones químicas (síntesis, descomposición, desplazamiento simple y doble, combustión) a partir de ejemplos prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar técnicas de balanceo de ecuaciones químicas (por tanteo y método algebraico) para equilibrar reacciones sencillas y complejas, asegurando la conservación de la masa.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de resolver problemas básicos estequiométricos relacionados con reacciones químicas balanceadas, calculando cantidades de reactivos y productos en condiciones dadas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y escribir ecuaciones químicas representativas de reacciones inorgánicas, utilizando correctamente la nomenclatura y símbolos químicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar el impacto y la aplicación tecnológica de las reacciones químicas estudiadas, considerando aspectos ambientales y de seguridad.

### Contenidos Temáticos

#### 1. Introducción a las Reacciones Químicas

- Definición y características de las reacciones químicas: transformación de sustancias, conservación de la masa.
- Importancia de las reacciones químicas en la industria y la vida cotidiana.
- Representación simbólica: ecuaciones químicas y su significado.

#### 2. Clasificación de las Reacciones Químicas

- Reacciones de síntesis (combinación): concepto, características y ejemplos prácticos.
- Reacciones de descomposición: definición, tipos (térmicas, eléctricas, y por reacción con otros compuestos) y ejemplos.
- Reacciones de desplazamiento simple: principios, ejemplos de reacciones metálicas y no metálicas.
- Reacciones de desplazamiento doble: formación de precipitados, gases o agua, con ejemplos prácticos.
- Reacciones de combustión: tipos (completa e incompleta), productos y ejemplos relevantes.

#### 3. Balanceo de Ecuaciones Químicas

- Principio de conservación de la masa aplicado al balanceo.
- Técnica de balanceo por tanteo: pasos detallados y práctica con reacciones sencillas y complejas.
- Método algebraico para balanceo: introducción al planteamiento de incógnitas y resolución de sistemas de ecuaciones simples.
- Revisión y validación de ecuaciones balanceadas.

#### 4. Resolución de Problemas Estequiométricos Básicos

- Conceptos fundamentales: mol, masa molar, número de Avogadro.
- Cálculo de cantidades de reactivos y productos a partir de ecuaciones químicas balanceadas.
- Problemas de aplicación práctica: determinación de reactivo limitante, exceso y rendimiento teórico.
- Interpretación de resultados en contexto tecnológico.

## 5. Interpretación y Escritura de Ecuaciones Químicas

- Uso correcto de símbolos y fórmulas químicas inorgánicas.
- Nomenclatura básica para reactivos y productos en reacciones inorgánicas.
- Escritura de ecuaciones químicas representativas a partir de descripciones textuales.
- Corrección y presentación formal de ecuaciones químicas.

## 6. Impacto y Aplicaciones Tecnológicas de las Reacciones Químicas

- Aplicaciones industriales de las reacciones estudiadas: fabricación, energía y materiales.
- Aspectos ambientales: generación de residuos, emisiones y tratamiento.
- Seguridad en la manipulación y almacenamiento de reactivos y productos químicos.
- Casos de estudio: reacciones químicas en procesos tecnológicos específicos con impacto social.

## Actividades

### Actividad 1: Clasificación de Reacciones Químicas a partir de Ejemplos

**Objetivo:** Identificar y clasificar diferentes tipos de reacciones químicas.

**Descripción:**

- Se proporcionará una lista de ecuaciones químicas sin clasificar.
- Los estudiantes, en parejas, deberán analizar cada ecuación y determinar a qué tipo de reacción corresponde (síntesis, descomposición, desplazamiento simple, desplazamiento doble, combustión).
- Deberán justificar su clasificación con base en características específicas.
- Finalmente, compartirán sus respuestas y discutirán diferencias y dudas en grupo.

**Organización:** Parejas

**Producto esperado:** Tabla con clasificación y justificación de cada reacción.

**Duración estimada:** 45 minutos

### Actividad 2: Balanceo de Ecuaciones Químicas por Tanteo y Método Algebraico

**Objetivo:** Aplicar técnicas de balanceo para equilibrar ecuaciones químicas sencillas y complejas.

**Descripción:**

- Explicación guiada del método de tanteo con ejemplos en pizarra.
- Ejercicios prácticos para balancear ecuaciones sencillas con el método de tanteo en forma individual.

- Introducción al método algebraico: planteamiento de incógnitas y resolución básica.
- Trabajo en grupos para balancear ecuaciones químicas complejas usando el método algebraico.
- Revisión y corrección en conjunto para afianzar el aprendizaje.

**Organización:** Individual y grupos

**Producto esperado:** Ecuaciones químicas correctamente balanceadas con ambas técnicas.

**Duración estimada:** 90 minutos

### **Actividad 3: Resolución de Problemas Estequiométricos**

**Objetivo:** Calcular cantidades de reactivos y productos usando ecuaciones balanceadas.

**Descripción:**

- Presentación breve de conceptos clave: mol, masa molar, reactivo limitante.
- Entrega de problemas prácticos relacionados con reacciones químicas balanceadas.
- Trabajo en grupos para resolver problemas, incluyendo cálculo de gramos, moles y volumen (cuando aplique).
- Discusión de resultados y análisis del significado tecnológico y ambiental de cada problema.

**Organización:** Grupos

**Producto esperado:** Soluciones detalladas a problemas estequiométricos con interpretación.

**Duración estimada:** 60 minutos

### **Actividad 4: Interpretación y Escritura de Ecuaciones Químicas Representativas**

**Objetivo:** Interpretar descripciones textuales y escribir ecuaciones químicas correctas.

**Descripción:**

- Se entregarán descripciones verbales o escritas de reacciones inorgánicas comunes.
- Los estudiantes, en parejas, deberán identificar los reactivos y productos, escribir las fórmulas químicas correctas y armar la ecuación química correspondiente.
- Posteriormente, balancearán la ecuación y presentarán sus resultados.
- Se realizará una puesta en común para aclarar dudas y corregir errores frecuentes.

**Organización:** Parejas

**Producto esperado:** Ecuaciones químicas interpretadas, escritas y balanceadas.

**Duración estimada:** 45 minutos

## **Evaluación**

### **Evaluación Diagnóstica**

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre tipos de reacciones químicas y balanceo básico.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario corto con preguntas de selección múltiple y ejercicios simples de balanceo.

**Instrumento sugerido:** Prueba escrita de 15 minutos al inicio de la unidad.

### **Evaluación Formativa**

**Qué se evalúa:** Progreso en identificación y clasificación de reacciones, habilidades de balanceo, resolución de problemas y escritura de ecuaciones.

**Cómo se evalúa:** Observación directa durante actividades, revisión de productos entregados (tablas, ecuaciones, problemas resueltos), retroalimentación continua.

**Instrumento sugerido:** Rúbricas para evaluar claridad, precisión y corrección en actividades prácticas y participación en discusiones.

### **Evaluación Sumativa**

**Qué se evalúa:** Dominio integral de los objetivos: clasificación, balanceo, resolución de problemas, interpretación y análisis de impacto.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito con preguntas teóricas y ejercicios prácticos que incluyan balanceo, clasificación de reacciones, problemas estequiométricos y redacción de ecuaciones químicas.

**Instrumento sugerido:** Prueba estructurada de 90 minutos al finalizar la unidad, con criterios claros de corrección y ponderación.

## **Unidad 9: Estequiometría y Cálculos Químicos**

### **Objetivos de Aprendizaje**

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de balancear ecuaciones químicas de reacciones inorgánicas utilizando métodos algebraicos y de tanteo, para garantizar la conservación de masa en los procesos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular la cantidad de reactivos y productos en moles y gramos a partir de ecuaciones balanceadas, aplicando conceptos de la estequiometría en problemas prácticos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de determinar el rendimiento porcentual y la pureza de productos obtenidos en reacciones químicas, evaluando la eficiencia de procesos experimentales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar cálculos de reactivos limitantes y exceso en reacciones químicas, para optimizar el uso de materiales en contextos técnicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar y resolver problemas estequiométricos contextualizados en aplicaciones tecnológicas, relacionando los resultados con la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

### **Contenidos Temáticos**

#### **1. Fundamentos de la Estequiometría**

- **Concepto de estequiometría:** Definición y su importancia en química y procesos técnicos.

- **Ley de conservación de la masa:** Principios básicos y su aplicación en reacciones químicas.
- **Mol y masa molar:** Definición del mol, cálculo de masa molar para compuestos inorgánicos.

## 2. Balanceo de Ecuaciones Químicas

- **Balanceo por tanteo:** Método intuitivo para balancear ecuaciones químicas simples.
- **Balanceo por método algebraico:** Uso de variables y sistemas de ecuaciones lineales para balancear reacciones complejas.
- **Verificación de la conservación de masa:** Comprobación de que el número de átomos es igual en reactivos y productos.

## 3. Cálculos Estequiométricos Básicos

- **Relación molar entre reactivos y productos:** Uso de coeficientes estequiométricos para determinar cantidades relativas.
- **Cálculo de moles y gramos:** Conversión entre masa, moles y número de partículas.
- **Determinación de reactivos y productos a partir de datos conocidos:** Resolución de problemas prácticos con ecuaciones balanceadas.

## 4. Reactivo Limitante y Exceso

- **Concepto de reactivo limitante:** Identificación del reactivo que determina la cantidad máxima de producto.
- **Reactivo en exceso:** Cálculo y análisis de la cantidad sobrante después de la reacción.
- **Ejemplos prácticos:** Aplicación en problemas técnicos para optimización de recursos.

## 5. Rendimiento Porcentual y Pureza de Productos

- **Rendimiento teórico, real y porcentaje de rendimiento:** Definición y cálculo a partir de datos experimentales.
- **Concepto de pureza:** Definición y cálculo de pureza porcentual de sustancias obtenidas.
- **Evaluación de la eficiencia de procesos químicos:** Interpretación de resultados y análisis de factores que afectan el rendimiento.

## 6. Aplicaciones Prácticas y Resolución de Problemas Estequiométricos

- **Problemas contextualizados en la industria y tecnología:** Relación con procesos técnicos y producción de compuestos inorgánicos.
- **Interpretación de resultados:** Conexión entre cálculos estequiométricos y formulación/nomenclatura química.
- **Resolución de ejercicios complejos:** Integración de conceptos para resolver problemas reales y simulados.

## Actividades

### Actividad 1: Balanceo de Ecuaciones Químicas por Métodos Diferentes

**Objetivo:** Desarrollar la habilidad para balancear ecuaciones químicas utilizando métodos de tanteo y algebraico.

**Descripción:**

- El docente presenta varias ecuaciones químicas desbalanceadas.
- Los estudiantes primero intentan balancear las ecuaciones usando el método de tanteo.
- Luego, se explica el método algebraico y los estudiantes resuelven un conjunto diferente de ecuaciones con esta técnica.
- Se realiza una puesta en común para comparar métodos y verificar conservación de masa.

**Organización:** Individual y en parejas para discusión.

**Producto esperado:** Ecuaciones balanceadas correctamente usando ambos métodos.

**Duración estimada:** 90 minutos.

**Actividad 2: Cálculo de Masas y Moles en Reacciones Químicas**

**Objetivo:** Aplicar cálculos estequiométricos para determinar cantidades de reactivos y productos.

**Descripción:**

- El docente presenta problemas con datos iniciales en gramos o moles y ecuaciones balanceadas.
- Los estudiantes calculan las cantidades solicitadas (moles, gramos) de reactivos o productos.
- Se incluye la conversión entre unidades y verificación de resultados.

**Organización:** Individual.

**Producto esperado:** Soluciones detalladas de problemas con cálculos correctos y unidades adecuadas.

**Duración estimada:** 60 minutos.

**Actividad 3: Identificación de Reactivo Limitante y Cálculo de Exceso**

**Objetivo:** Determinar el reactivo limitante y calcular el exceso en reacciones químicas para optimizar recursos.

**Descripción:**

- Se entrega un conjunto de problemas donde se proporcionan cantidades de reactivos.
- Los estudiantes deben identificar cuál reactivo limita la reacción, calcular la cantidad que se consume y el exceso sobrante.
- Discusión grupal sobre la importancia del reactivo limitante en procesos industriales.

**Organización:** Grupos pequeños (3-4 estudiantes).

**Producto esperado:** Informes con cálculos y conclusiones sobre la optimización de reactivos.

**Duración estimada:** 75 minutos.

**Actividad 4: Cálculo de Rendimiento Porcentual y Pureza en Productos Químicos**

**Objetivo:** Calcular rendimiento porcentual y pureza de productos obtenidos, evaluando la eficiencia de procesos.

**Descripción:**

- El docente presenta datos experimentales de una reacción química (masa teórica, masa real, impurezas).

- Los estudiantes calculan el rendimiento porcentual y la pureza del producto.
- Se realiza una reflexión escrita sobre posibles causas de pérdidas y cómo mejorar la eficiencia.

**Organización:** Individual.

**Producto esperado:** Cálculos completos y reflexión escrita.

**Duración estimada:** 60 minutos.

## Evaluación

### Evaluación Diagnóstica

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre conceptos básicos de reacciones químicas, mol, y balanceo.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario de preguntas cortas y ejercicios simples para identificar el nivel inicial.

**Instrumento sugerido:** Prueba escrita breve al inicio de la unidad.

### Evaluación Formativa

**Qué se evalúa:** Progreso en balanceo de ecuaciones, cálculos estequiométricos, identificación de reactivos limitantes y cálculo de rendimiento.

**Cómo se evalúa:** Revisión y retroalimentación de actividades prácticas, ejercicios en clase y participación en discusiones.

**Instrumento sugerido:** Listas de cotejo para actividades, observación directa y revisión de trabajos escritos.

### Evaluación Sumativa

**Qué se evalúa:** Dominio integral de los objetivos de la unidad, incluyendo balanceo, cálculos de reactivos/productos, rendimiento, reactivos limitantes y aplicación en problemas contextualizados.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito con problemas de aplicación, preguntas de desarrollo y ejercicios de cálculo.

**Instrumento sugerido:** Examen parcial o final con problemas estequiométricos contextualizados y preguntas teóricas.

## Unidad 10: Reacciones en Solución y Propiedades del Agua

### Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y clasificar los diferentes tipos de disoluciones acuosas y calcular su concentración utilizando unidades comunes como molaridad y porcentaje en masa.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de describir y explicar las propiedades físico-químicas del agua que afectan su comportamiento como disolvente en reacciones químicas.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de balancear ecuaciones químicas en soluciones acuosas y clasificar las reacciones químicas que ocurren en solución, tales como reacciones ácido-base, de precipitación y redox.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar conceptos de concentración y propiedades del agua para predecir y analizar resultados de experimentos relacionados con reacciones en solución.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar el impacto ambiental y aplicaciones tecnológicas de las reacciones en solución, relacionándolas con procesos industriales y ambientales relevantes.

## **Contenidos Temáticos**

### **1. Introducción a las disoluciones acuosas**

- Definición de disolución y disolvente
- Tipos de disoluciones acuosas: diluidas, concentradas, saturadas, sobresaturadas
- Clasificación según la naturaleza del soluto: iónicas y moleculares
- Propiedades coligativas básicas en disoluciones

### **2. Concentración de disoluciones**

- Concepto de concentración: importancia y usos
- Unidades de concentración: molaridad (M), porcentaje en masa (% m/m), porcentaje en volumen (% v/v), molalidad (m)
- Cálculo de concentración a partir de datos de masa y volumen
- Preparación de disoluciones con concentración dada

### **3. Propiedades físico-químicas del agua como disolvente**

- Estructura molecular del agua y enlace de hidrógeno
- Polaridad del agua y su efecto en la solubilidad
- Capacidad de disolución del agua para sustancias iónicas y moleculares
- Constantes físicas relevantes: punto de ebullición, punto de congelación, tensión superficial
- pH del agua y disociación del agua

### **4. Reacciones químicas en solución acuosa**

- Introducción a las ecuaciones químicas en solución
- Balanceo de ecuaciones químicas en solución acuosa
- Clasificación de reacciones en solución:
  - Reacciones ácido-base: teorías de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis
  - Reacciones de precipitación: formación y solubilidad de precipitados
  - Reacciones redox: transferencia de electrones en solución
- Ejemplos prácticos y ejercicios de balanceo

### **5. Aplicación de conceptos de concentración y propiedades del agua en experimentos**

- Diseño y análisis de experimentos con disoluciones acuosas
- Interpretación de resultados en función de concentración y propiedades del agua
- Detección de cambios en pH y formación de precipitados
- Uso de indicadores y técnicas básicas para análisis en solución

## **6. Impacto ambiental y aplicaciones tecnológicas de las reacciones en solución**

- Importancia ambiental de las reacciones en solución: contaminación del agua y tratamiento de aguas
- Aplicaciones industriales: procesos de purificación, galvanoplastia, síntesis química
- Relevancia de la gestión de residuos líquidos y control de calidad
- Casos de estudio: tratamiento de aguas residuales y remediación química

### **Actividades**

#### **Actividad 1: Preparación y cálculo de concentración de disoluciones**

**Objetivo:** Identificar y clasificar disoluciones acuosas y calcular su concentración en molaridad y porcentaje en masa.

**Descripción:**

- El docente proveerá diferentes solutos y cantidades de solvente para preparar disoluciones.
- Los estudiantes calcularán la molaridad y porcentaje en masa de cada disolución preparada.
- Registrar las características de la disolución (tipo, concentración) y discutir diferencias entre ellas.

**Organización:** Parejas

**Producto esperado:** Informe con cálculos, clasificación de disoluciones y análisis comparativo.

**Duración estimada:** 1.5 horas

#### **Actividad 2: Observación y análisis de propiedades del agua como disolvente**

**Objetivo:** Describir y explicar propiedades físico-químicas del agua que afectan su comportamiento en soluciones.

**Descripción:**

- Realizar pruebas de solubilidad con distintos solutos (sal, azúcar, aceite) en agua.
- Medir pH del agua pura y soluciones preparadas.
- Observar fenómenos como formación de gotas, tensión superficial, y discutir la polaridad del agua.
- Elaborar conclusiones sobre cómo las propiedades del agua influyen en la disolución.

**Organización:** Grupos pequeños (3-4 estudiantes)

**Producto esperado:** Reporte con observaciones, explicaciones y conclusiones fundamentadas.

**Duración estimada:** 2 horas

#### **Actividad 3: Balanceo y clasificación de reacciones en solución**

**Objetivo:** Balancear ecuaciones químicas en disoluciones acuosas y clasificar diferentes tipos de reacciones.

**Descripción:**

- Presentar ecuaciones sin balancear en solución acuosa de tipo ácido-base, precipitación y redox.
- Los estudiantes balancearán las ecuaciones y clasificarán la reacción.
- Discusión en clase sobre el comportamiento de cada tipo de reacción en solución.

**Organización:** Individual

**Producto esperado:** Cuaderno de ejercicios con ecuaciones balanceadas y clasificación correcta.

**Duración estimada:** 1 hora

**Actividad 4: Análisis de un caso práctico sobre impacto ambiental de reacciones en solución**

**Objetivo:** Evaluar el impacto ambiental y aplicaciones tecnológicas de las reacciones en solución.

**Descripción:**

- Se entrega un caso de estudio relacionado con contaminación de agua por reacciones químicas industriales.
- Los estudiantes investigan y proponen soluciones utilizando los conceptos aprendidos.
- Presentan un resumen oral y escrito con propuestas de mitigación y aplicación tecnológica.

**Organización:** Grupos

**Producto esperado:** Presentación y reporte escrito con análisis y propuestas fundamentadas.

**Duración estimada:** 2.5 horas

**Evaluación****Evaluación Diagnóstica**

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre disoluciones, concentración y propiedades del agua.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario corto con preguntas abiertas y de opción múltiple.

**Instrumento sugerido:** Prueba escrita inicial con 10 preguntas básicas.

**Evaluación Formativa**

**Qué se evalúa:** Progreso en la comprensión y aplicación de conceptos durante las actividades prácticas.

**Cómo se evalúa:** Revisión continua de informes, ejercicios de balanceo, participación en discusiones y observaciones en laboratorio.

**Instrumento sugerido:** Rúbricas para informes y ejercicios; listas de cotejo para participación y desempeño en actividades.

**Evaluación Sumativa**

**Qué se evalúa:** Dominio integral de los objetivos de la unidad: identificación y cálculo de concentración, explicación de propiedades del agua, balanceo y clasificación de reacciones, análisis experimental y evaluación del impacto ambiental.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito con problemas prácticos, preguntas teóricas y análisis de casos; presentación grupal del caso ambiental.

**Instrumento sugerido:** Examen final y rúbrica de evaluación para presentación oral y reporte escrito.

## **Unidad 11: Procesos Redox y su Impacto Ambiental**

### **Objetivos de Aprendizaje**

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y explicar los procesos redox involucrados en la corrosión de materiales metálicos, utilizando ejemplos prácticos y describiendo su impacto ambiental.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar y balancear ecuaciones redox aplicadas en el tratamiento de aguas, evaluando su eficacia en la reducción de contaminantes.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de investigar y describir los efectos de la contaminación química derivada de procesos redox en diferentes ecosistemas, proponiendo medidas de mitigación basadas en principios químicos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar conceptos de números de oxidación y balanceo de reacciones para resolver problemas relacionados con procesos redox en contextos ambientales y tecnológicos.

### **Contenidos Temáticos**

#### **1. Introducción a los Procesos Redox**

- Definición y conceptos básicos de oxidación y reducción
- Números de oxidación: reglas y aplicación práctica
- Identificación de agentes oxidantes y reductores
- Importancia de los procesos redox en la química y el medio ambiente

#### **2. Corrosión de Materiales Metálicos**

- Fundamentos de la corrosión: reacciones electroquímicas de oxidación y reducción
- Mecanismos comunes de corrosión: corrosión uniforme, galvanizada, por picaduras y corrosión electroquímica
- Ejemplos prácticos de corrosión en materiales metálicos usados en la industria y construcción
- Impacto ambiental de la corrosión: contaminación y degradación de estructuras
- Métodos de prevención y control: recubrimientos, protección catódica y selección de materiales

#### **3. Balanceo de Reacciones Redox en Sistemas Ambientales**

- Principios para balancear ecuaciones redox: método ion-electrón
- Ejemplos aplicados al tratamiento de aguas: oxidación de contaminantes orgánicos, reducción de metales pesados
- Evaluación de la eficacia de procesos redox en la remoción de contaminantes
- Relación entre número de oxidación y balance de reacciones en contextos ambientales

#### 4. Procesos Redox y Contaminación Ambiental

- Contaminantes químicos generados por reacciones redox: metales pesados, compuestos nitrogenados y sulfurados
- Efectos de la contaminación química en ecosistemas acuáticos, terrestres y atmosféricos
- Análisis de casos reales de contaminación química derivada de procesos redox industriales
- Medidas de mitigación basadas en principios químicos: tratamiento, neutralización y reciclaje

#### 5. Aplicación Práctica de Conceptos Redox en Contextos Técnicos y Ambientales

- Resolución de problemas prácticos usando números de oxidación y balanceo de reacciones
- Interpretación de diagramas electroquímicos y potenciales estándar
- Diseño de propuestas para la mitigación de impactos ambientales mediante procesos redox
- Integración de conocimientos para el análisis crítico de procesos industriales y ambientales

#### Actividades

##### Actividad 1: Identificación y Explicación de Procesos Redox en la Corrosión

**Objetivo:** Identificar y explicar los procesos redox involucrados en la corrosión de materiales metálicos.

**Descripción:**

- Se presenta un metal comúnmente usado (ej. hierro) y se muestra un video o imágenes de su corrosión.
- Los estudiantes investigan y describen las reacciones de oxidación y reducción que ocurren durante la corrosión.
- Discuten en grupo los impactos ambientales derivados de la corrosión y posibles soluciones técnicas para mitigarlos.

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes

**Producto esperado:** Informe grupal con explicación química y propuesta de mitigación.

**Duración estimada:** 2 horas

##### Actividad 2: Balanceo de Ecuaciones Redox en Tratamiento de Aguas

**Objetivo:** Analizar y balancear ecuaciones redox aplicadas en el tratamiento de aguas.

**Descripción:**

- Se entregan varias reacciones redox típicas del tratamiento de aguas (ej. oxidación de Fe(II) a Fe(III), reducción de permanganato).
- Los estudiantes balancean las ecuaciones mediante el método ion-electrón.
- Discuten la eficacia del proceso redox para la eliminación de contaminantes específicos.

**Organización:** Individual

**Producto esperado:** Ejercicios resueltos con análisis escrito sobre eficacia del proceso.

**Duración estimada:** 1.5 horas

### Actividad 3: Investigación y Presentación sobre Contaminación Química y Medidas de Mitigación

**Objetivo:** Investigar y describir los efectos de la contaminación química derivada de procesos redox y proponer medidas de mitigación.

**Descripción:**

- Los estudiantes seleccionan un caso real o industrial donde procesos redox generan contaminantes.
- Investigan el impacto ambiental y las soluciones químicas aplicadas o posibles.
- Preparan una presentación multimedia para compartir sus conclusiones y propuestas.

**Organización:** Parejas o grupos de tres

**Producto esperado:** Presentación oral con soporte visual y documento resumen.

**Duración estimada:** 3 horas (investigación y exposición)

### Actividad 4: Resolución de Problemas Prácticos con Números de Oxidación y Balanceo

**Objetivo:** Aplicar conceptos de números de oxidación y balanceo para resolver problemas relacionados con procesos redox.

**Descripción:**

- Se presentan problemas prácticos contextualizados en procesos industriales y ambientales.
- Los estudiantes calculan números de oxidación, balancean las reacciones y explican el proceso químico involucrado.
- Se promueve la discusión sobre la importancia del balance correcto en aplicaciones técnicas.

**Organización:** Individual

**Producto esperado:** Soluciones escritas con explicación detallada.

**Duración estimada:** 2 horas

### Evaluación

#### Evaluación Diagnóstica

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre oxidación, reducción, números de oxidación y comprensión básica de corrosión.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario corto con preguntas de selección múltiple y ejercicios simples de identificación de procesos redox.

**Instrumento sugerido:** Prueba escrita o digital de 15 minutos al inicio de la unidad.

#### Evaluación Formativa

**Qué se evalúa:** Progreso en la comprensión y aplicación de conceptos redox en corrosión, balanceo de ecuaciones y análisis ambiental.

**Cómo se evalúa:** Revisión de actividades prácticas (informes, ejercicios, presentaciones) con retroalimentación continua.

**Instrumento sugerido:** Lista de cotejo para actividades, rúbricas para informes y presentaciones.

## **Evaluación Sumativa**

**Qué se evalúa:** Capacidad para identificar y explicar procesos redox en corrosión, balancear ecuaciones, analizar impactos ambientales y proponer soluciones.

**Cómo se evalúa:** Examen escrito con preguntas teóricas y problemas prácticos, además de una actividad integradora final en la que se proponga un plan de mitigación ambiental.

**Instrumento sugerido:** Examen escrito y entrega de proyecto final con rúbrica detallada.

## **Unidad 12: Aplicaciones Prácticas de la Química Inorgánica en la Industria y Tecnología**

### **Objetivos de Aprendizaje**

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar procesos industriales específicos donde se aplican compuestos inorgánicos, identificando sus propiedades químicas relevantes para su función técnica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar técnicas de formulación y nomenclatura química para interpretar y redactar protocolos de laboratorio relacionados con la síntesis y uso de compuestos inorgánicos en la industria.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar el impacto ambiental de procesos redox industriales, proponiendo alternativas tecnológicas sostenibles basadas en principios de química inorgánica.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar diagramas y esquemas de sistemas tecnológicos que emplean compuestos inorgánicos, relacionando su configuración electrónica y enlace químico con su funcionalidad.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de resolver cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas industriales, para predecir rendimientos y optimizar procesos productivos.

### **Contenidos Temáticos**

#### **1. Introducción a las aplicaciones industriales de la química inorgánica**

- Contextualización de la química inorgánica en la industria y tecnología.
- Principales compuestos inorgánicos utilizados en procesos industriales.
- Relación entre propiedades químicas y funciones técnicas en aplicaciones industriales.

#### **2. Propiedades químicas relevantes de compuestos inorgánicos en procesos industriales**

- Características químicas y físicas importantes para la función técnica (estabilidad, reactividad, coordinación, estado de oxidación).
- Ejemplos de compuestos clave: óxidos metálicos, sales, ácidos y bases inorgánicas.
- Influencia de la estructura electrónica y enlace químico en la funcionalidad industrial.

#### **3. Técnicas de formulación y nomenclatura química aplicada a la industria**

- Principios de nomenclatura sistemática para compuestos inorgánicos industriales.
- Interpretación y redacción de protocolos de laboratorio para síntesis y uso de compuestos inorgánicos.
- Ejercicios prácticos: formulación química y nomenclatura aplicada a ejemplos industriales reales.

#### **4. Procesos redox en la industria: impacto ambiental y alternativas sostenibles**

- Introducción a procesos redox industriales comunes (ejemplo: producción de metales, tratamiento de aguas, síntesis química).
- Evaluación del impacto ambiental de estos procesos: contaminación, emisiones y residuos.
- Propuestas de alternativas tecnológicas basadas en principios de química inorgánica para minimizar impactos.
- Ejemplos de tecnologías sostenibles y casos de éxito.

#### **5. Interpretación de diagramas y esquemas de sistemas tecnológicos con compuestos inorgánicos**

- Lectura e interpretación de diagramas de flujo y esquemas de procesos industriales que involucran compuestos inorgánicos.
- Relación entre configuración electrónica, tipos de enlace y funcionalidad en sistemas tecnológicos.
- Aplicación práctica: análisis de esquemas de plantas industriales y equipos químicos.

#### **6. Cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas industriales**

- Repaso de conceptos básicos de estequiometría y su aplicación en contextos industriales.
- Cálculo de rendimientos, reactivos necesarios y productos esperados en procesos industriales.
- Optimización de procesos mediante cálculos cuantitativos.
- Ejercicios prácticos con datos reales de producción.

### **Actividades**

#### **Actividad 1: Análisis de procesos industriales con compuestos inorgánicos**

**Objetivo:** Contribuir al análisis de procesos industriales identificando propiedades químicas relevantes (Objetivo 1).

**Descripción:**

- Investigar un proceso industrial específico donde se use un compuesto inorgánico (ejemplo: producción de ácido sulfúrico, fabricación de cemento, tratamiento de aguas).
- Identificar y describir las propiedades químicas del compuesto que justifican su uso técnico.
- Presentar un informe o exposición breve explicando el proceso y la función química del compuesto.

**Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.

**Producto esperado:** Informe escrito o presentación oral.

**Duración estimada:** 2 horas.

#### **Actividad 2: Formulación y nomenclatura aplicada a protocolos de laboratorio**

**Objetivo:** Aplicar técnicas de formulación y nomenclatura para interpretar y redactar protocolos (Objetivo 2).

**Descripción:**

- Se entregan protocolos de laboratorio incompletos o con errores en nomenclatura/formulación.
- El estudiante corrige errores, completa fórmulas químicas y redacta correctamente la nomenclatura de los compuestos involucrados.
- Se elaboran nuevos protocolos simples para síntesis o uso de compuestos inorgánicos, siguiendo normas de nomenclatura.

**Organización:** Individual.

**Producto esperado:** Protocolos corregidos y redactados correctamente.

**Duración estimada:** 1.5 horas.

### **Actividad 3: Evaluación del impacto ambiental y propuesta de alternativas sostenibles**

**Objetivo:** Evaluar impacto ambiental de procesos redox industriales y proponer alternativas sostenibles (Objetivo 3).

**Descripción:**

- Analizar un proceso redox industrial específico y sus impactos ambientales.
- Investigar tecnologías o métodos alternativos para reducir el impacto ambiental.
- Elaborar un reporte con diagnóstico y propuesta de mejora tecnológica sostenible.

**Organización:** Parejas o grupos pequeños (2-3 estudiantes).

**Producto esperado:** Reporte escrito con análisis y propuesta.

**Duración estimada:** 2 horas.

### **Actividad 4: Interpretación de diagramas y cálculos estequiométricos en procesos industriales**

**Objetivo:** Interpretar diagramas y realizar cálculos estequiométricos para optimizar procesos (Objetivos 4 y 5).

**Descripción:**

- Se entregan diagramas de flujo de un proceso industrial que utiliza compuestos inorgánicos.
- Los estudiantes interpretan el esquema, identifican las sustancias químicas y explican la relación entre su estructura y función.
- Realizan cálculos estequiométricos para determinar reactivos y productos, y proponen mejoras en el rendimiento.

**Organización:** Individual o parejas.

**Producto esperado:** Informe con análisis del esquema y resultados de cálculos.

**Duración estimada:** 2.5 horas.

## **Evaluación**

### **Evaluación diagnóstica**

**Qué se evalúa:** Conocimientos previos sobre compuestos inorgánicos, propiedades químicas y nomenclatura básica.

**Cómo se evalúa:** Cuestionario de opción múltiple y preguntas cortas.

**Instrumento sugerido:** Test escrito o digital al inicio de la unidad.

### **Evaluación formativa**

**Qué se evalúa:** Progreso en la comprensión y aplicación de conceptos; calidad en la formulación, nomenclatura, análisis y cálculos.

**Cómo se evalúa:** Revisión de actividades, retroalimentación continua en informes y presentaciones.

**Instrumento sugerido:** Rúbrica para informes y presentaciones, observación directa y autoevaluación.

### **Evaluación sumativa**

**Qué se evalúa:** Dominio global de los objetivos de la unidad: análisis de procesos, formulación y nomenclatura, evaluación ambiental, interpretación de esquemas y cálculos estequiométricos.

**Cómo se evalúa:** Examen teórico-práctico que incluye preguntas abiertas, ejercicios de cálculo, interpretación de diagramas y redacción de protocolos.

**Instrumento sugerido:** Examen escrito con casos prácticos y ejercicios de aplicación.