

Estructura atómica y molecular, uniones químicas, tabla periódica, reacciones químicas y nucleares

Ciencias Exactas y Naturales | Química

Descripción del Curso

DESCRIPCIÓN

En la unidad 8 de la asignatura Química, titulada “Problemas integradores: estructura atómica, enlaces, tabla periódica y reacciones”, se propone una experiencia de aprendizaje orientada a la construcción de capacidades para analizar y resolver problemas complejos que fusionan conceptos fundamentales de química. La unidad busca que los estudiantes apliquen de forma integrada conocimientos sobre configuración electrónica, tendencias periódicas, tipos de enlaces, geometría molecular y reacciones químicas para predecir productos y calcular cantidades estequiométricas en escenarios auténticos, simulados o de laboratorio. Este enfoque integrador facilita la transferencia de saberes entre conceptos teóricos y situaciones reales, fortaleciendo la capacidad de razonar críticamente, modelar fenómenos químicos y comunicar resultados de forma clara y justificada. Objetivo: Resolver problemas que integren estructura atómica, enlaces, tabla periódica y reacciones para predecir productos y cantidades estequiométricas. Específicos: - Aplicar conceptos de configuración electrónica y tendencias para anticipar el comportamiento de elementos en reacciones. - Combinar análisis de enlaces y geometría molecular para predecir estructuras y propiedades de moléculas complejas. - Realizar problemas combinados de balanceo y cálculo estequiométrico en contextos reales o simulados. La unidad se apoya en principios de razonamiento lógico y metodológico para interpretar fenómenos a partir de evidencias químicas, promoviendo la resolución de problemas con un enfoque práctico y contextualizado. Se espera que los estudiantes integren saberes de química general y química inorgánica, desarrollando habilidades para analizar, modelar y comunicar conclusiones con precisión, así como para evaluar la validez de sus respuestas ante distintas variables de un problema químico real.

Competencias

COMPETENCIAS

- Comprender y relacionar conceptos de estructura atómica, enlaces, tendencias periódicas y reacciones para abordar problemas complejos. - Aplicar razonamiento analítico y cuantitativo para predecir productos y calcular cantidades estequiométricas en contextos reales o simulados. - Analizar estructuras moleculares y su relación con propiedades físicas y químicas, empleando conceptos de geometría molecular y enlaces. - Modelar situaciones químicas mediante balanceo de ecuaciones y cálculos estequiométricos, demostrando precisión y claridad en la argumentación. - Comunicar resultados de manera clara y convincente, con justificación de supuestos y métodos empleados. - Desarrollar habilidades de trabajo en equipo, ética científica y reflexión sobre la aplicabilidad de la química en la vida cotidiana.

Requerimientos

REQUERIMIENTOS

- Edad mínima de 17 años. - Conocimientos previos en química general y matemáticas básicas. - Acceso a una calculadora científica y a recursos digitales para investigación y simulación. - Materiales de apoyo: cuaderno de notas, bolígrafo, y acceso a la plataforma educativa institucional. - Participación activa en actividades de resolución de problemas y ejercicios integradores, tanto en formato individual como en equipo. - Cumplimiento de prácticas, entregas y evaluaciones dentro de los plazos establecidos. - Uso responsable de recursos y respeto a normas de seguridad y ética en contextos experimentales o simulados.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Estructura atómica y partículas subatómicas

Objetivos de Aprendizaje

- Describir las características de protones, neutrones y electrones (carga, masa relativa, ubicación dentro del átomo).
- Explicar la relación entre número atómico (Z), número de masa (A) y la composición nuclear.
- Relacionar la estructura subatómica con conceptos básicos de estabilidad y reactividad de los elementos.

Contenidos Temáticos

1. **Partículas subatómicas y sus propiedades** – Propiedades relevantes de protones, neutrones y electrones, cargas, masas y locales dentro del átomo.
2. **Estructura del átomo y modelos básicos** – Historia breve de los modelos atómicos y evidencia que llevó a la idea de núcleo y nube electrónica.
3. **Números atómicos y de masa** – Cómo se determinan Z y A y qué nos dicen sobre la composición nuclear y los isótopos.

Actividades

- **Actividad 1: Exploración de partículas subatómicas** – Presentación breve de las tres partículas, discusión guiada sobre su ubicación y función; se destacan las diferencias entre carga y masa y su influencia en la estructura del átomo.
- **Actividad 2: Cálculo de Z y A** – Dado un isótopo, identifican Z, A y la cantidad de neutrones; resuelven ejercicios para comprender la relación entre composición y masa atómica.
- **Actividad 3: Modelado rápido del átomo** – Construcción de un modelo simple (físico o digital) que muestre núcleo y nube electrónica; reflexión sobre la conservación de carga y masa.
- **Actividad 4: Debate corto** – ¿Por qué la masa del átomo es prácticamente la masa de su núcleo? Conclusiones sobre la distribución de la masa y su relevancia en reacciones químicas.

Evaluación

Se evalúan los siguientes aspectos: comprensión de las partículas y su papel en la estructura atómica, capacidad para identificar Z y A a partir de datos, y aplicación de estos conceptos a situaciones simples de reactividad. Instrumentos: preguntas cortas, ejercicios de identificación, y problemas de composición nuclear.

Unidad 2: Configuración electrónica y organización de la tabla periódica

Objetivos de Aprendizaje

- Explicar la regla de Aufbau, el principio de Pauli y el principio de Hund en la ocupación de orbitales.
- Describir la organización de la tabla periódica en bloques s, p, d y f, y su relación con la configuración electrónica de los elementos.
- Aplicar conceptos de configuración electrónica para predecir la posición de elementos en la tabla periódica y sus propiedades generales.

Contenidos Temáticos

1. **Configuración electrónica y principios básicos** – Cómo se llenan los orbitales y qué indica cada nivel y subnivel.
2. **Reglas fundamentales** – Aufbau, Pauli y Hund y ejemplos de llenado de electrones.
3. **Estructura de la tabla periódica** – Bloques s, p, d y f; familias y periodos; relación con la configuración electrónica.

Actividades

- **Actividad 1: Escribir configuraciones electrónicas** – Practicar la escritura de configuraciones para elementos representativos y de transición, aplicando Aufbau, Pauli y Hund.
- **Actividad 2: Clasificación en la tabla** – Ubicar elementos en la tabla a partir de su configuración y describir su familia y periodo.
- **Actividad 3: Simulador de llenado de orbitales** – Utilizar un simulador para visualizar el llenado de orbitales y experimentar con excepciones como la configuración de Cr y Cu.
- **Actividad 4: Análisis de tendencias** – Relacionar configuraciones con propiedades generales (será revisado en unidades posteriores).

Evaluación

Se evalúa la capacidad de determinar configuraciones, identificar la posición en la tabla y justificar propiedades generales. Instrumentos: cuestionarios cortos, ejercicios de completar configuraciones y preguntas de razonamiento sobre bloques y familias.

Unidad 3: Uniones químicas: tipos de enlaces

Objetivos de Aprendizaje

- Definir y caracterizar el enlace covalente, iónico y metálico, incluyendo diferencias de dirección, conductividad y estado a temperatura ambiente.
- Explicar criterios para predecir el tipo de enlace a partir de la diferencia de electronegatividad y de la naturaleza de los elementos involucrados.
- Relacionar el tipo de enlace con propiedades macroscópicas de compuestos (punto de fusión, solubilidad, conductividad).

Contenidos Temáticos

1. **Enlace covalente** – compartición de electrones; moléculas y estructuras simples.
2. **Enlace iónico** – transferencia de electrones y formación de redes cristalinas.
3. **Enlace metálico y generalidades** – electricidad y conductividad en metales; diferencias con enlaces iónicos y covalentes.

Actividades

- **Actividad 1: Modelos de enlaces** – Construcción de modelos de enlaces covalentes, iónicos y metálicos usando kits o simuladores; análisis de longitud de enlace y energía.
- **Actividad 2: Clasificación de compuestos** – Dado un compuesto, justificar el tipo de enlace predominante y predecir propiedades relevantes.
- **Actividad 3: Experimento o simulación de conductividad** – Comparar conductividad de soluciones iónicas y sustancias covalentes; discutir resultados y límites.
- **Actividad 4: Caso práctico** – Resolver un problema de predicción de enlace en una molécula desconocida basada en diferencias de electronegatividad y tipo de enlace.

Evaluación

Se evalúa la capacidad de clasificar correctamente los enlaces, justificar el tipo de enlace en ejemplos y relacionar con propiedades observables. Instrumentos: preguntas de opción múltiple y desarrollo, ejercicios de clasificación y lectura de estructuras.

Unidad 4: Geometría molecular, forma y polaridad

Objetivos de Aprendizaje

- Aplicar la teoría VSEPR para predecir geometrías moleculares (lineal, angular, trigonal plana, tetraédrica, etc.).
- Determinar la polaridad de moléculas a partir de geometría y diferencias de electronegatividad.
- Relacionar la geometría con propiedades macroscópicas y reactividad.

Contenidos Temáticos

1. **Teoría VSEPR** – predicción de geometría basándose en repulsiones entre pares de electrones.
2. **Polaridad** – distribuciones asimétricas de carga y efectos en moléculas.
3. **Impacto de la geometría en reactividad** – ejemplos de moléculas con distinta forma y comportamiento.

Actividades

- **Actividad 1: Predicción de geometría** – Dado un conjunto de moléculas, predecir la geometría y la polaridad usando VSEPR; justificar razonadamente.
- **Actividad 2: Análisis de moléculas polares** – Evaluar la polaridad de moléculas problemáticas (CO₂, H₂O, NH₃) y discutir cómo la geometría influye en sus propiedades.
- **Actividad 3: Construcción de modelos** – Construcción de modelos moleculares para visualizar la distribución de electrones y la forma resultant.
- **Actividad 4: Aplicación de conceptos** – Resolver problemas donde la geometría determina la solubilidad y la interacción entre moléculas.

Evaluación

Evaluación centrada en la capacidad de predecir geometría, identificar polaridad y justificar las implicaciones de la forma molecular. Instrumentos: ejercicios de dibujo de estructuras, preguntas de razonamiento y problemas prácticos.

Unidad 5: Tendencias de la tabla periódica: radio, electronegatividad y energía de ionización

Objetivos de Aprendizaje

- Describir qué es el radio atómico y cómo cambia a lo largo de grupos y periodos, y entre iones.
- Explicar la electronegatividad y su relación con la polaridad de enlaces y moléculas.
- Relacionar la energía de ionización con la reactividad y la formación de iones en reacciones.

Contenidos Temáticos

1. **Radio atómico y radio iónico** – Tendencias y factores que influyen en el tamaño de los átomos y iones.
2. **Electronegatividad** – Definición, tendencias y su papel en la formación de enlaces.
3. **Energía de ionización** – Concepto y relación con la reactividad de los elementos.

Actividades

- **Actividad 1: Análisis de tendencias** – Construir tablas y gráficas de tendencias entre elementos seleccionados y justificar observaciones.
- **Actividad 2: Predicción de reactividad** – Usar tendencias para predecir comportamientos de elementos en reacciones simples.

- **Actividad 3: Comparativas entre familias** – Analizar diferencias entre alcalinos, halógenos y gases nobles en términos de tamaño, electronegatividad y energía de ionización.

Evaluación

La evaluación se centra en la capacidad de interpretar tendencias y predecir comportamientos químicos básicos basados en propiedades periódicas. Instrumentos: ejercicios de interpretación de tablas, preguntas de razonamiento y predicción de reactividad.

Unidad 6: Unidad 6: Balanceo de ecuaciones y estaquiometría

Objetivos de Aprendizaje

- Aplicar el balanceo de ecuaciones para diferentes tipos de reacciones (combustión, síntesis, descomposición, desplazamiento).
- Realizar cálculos estequiométricos: convertir between moles, masas y volúmenes, y verificar la conservación de masa.
- Identificar reactivos limitantes y rendimientos teóricos en sistemas químicos simples.

Contenidos Temáticos

1. **Balanceo de ecuaciones** – Métodos por tanteo y por reglas básicas; ejemplos guiados.
2. **Estequiometría** – Conversiones entre moles, masas y volúmenes; masa molar y constantes.
3. **Reacciones y rendimientos** – Reactivos limitantes y rendimientos teóricos.

Actividades

- **Actividad 1: Balanceo guiado** – Balancear ecuaciones básicas y justificar cada paso; comprender la conservación de átomos.
- **Actividad 2: Cálculos estequiométricos** – Resolver problemas que involucren masas molares y conversiones entre unidades.
- **Actividad 3: Reactivo limitante** – Determinar reactivo limitante y rendimiento teórico en un caso práctico.
- **Actividad 4: Proyecto corto** – Diseñar un pequeño experimento mental para predecir productos y cantidades estequiométricas en una reacción dada.

Evaluación

Se evalúa la capacidad de balancear correctamente, realizar conversiones estequiométricas y aplicar conceptos a problemas prácticos. Instrumentos: ejercicios de balanceo, cuestionarios y problemas de rendimiento.

Unidad 7: Unidad 7: Reacciones nucleares y sus aplicaciones

Objetivos de Aprendizaje

- Explicar la diferencia entre fisión y fusión, y los conceptos de radiactividad, decaimiento y tasas de proceso.
- Identificar aplicaciones prácticas de la energía nuclear y de la radiación en medicina, industria y generación de energía, así como consideraciones de seguridad.
- Analizar críticamente los riesgos y beneficios de las tecnologías nucleares en contextos sociales y medioambientales.

Contenidos Temáticos

1. **Reacciones nucleares: fisión y fusión** – mecanismos, neutronación y liberación de energía.
2. **Radiactividad y decaimiento** – tipos de radiación, vida media y protección.
3. **Aplicaciones y seguridad** – medicina (radiodiagnóstico y terapia), energía y normas de seguridad.

Actividades

- **Actividad 1: Simulación de reacciones nucleares** – Analizar escenarios de fisión y fusión mediante simulaciones y discutir límites de uso seguro.
- **Actividad 2: Radiactividad y protección** – Estudio de medidas de protección y cálculo de exposición en situaciones básicas.
- **Actividad 3: Aplicaciones prácticas** – Investigar casos de uso en medicina y energía; presentar beneficios y riesgos.
- **Actividad 4: Debate ético** – Debatir sobre el uso de tecnología nuclear en la sociedad, con foco en seguridad y medio ambiente.

Evaluación

Evaluación centrada en comprensión de principios nucleares, capacidad para describir aplicaciones y analizar riesgos. Instrumentos: preguntas teóricas, ejercicios de cálculo simples y un breve informe sobre una aplicación tecnológica.

Unidad 8: Unidad 8: Problemas integradores: estructura atómica, enlaces, tabla periódica y reacciones

Objetivos de Aprendizaje

- Aplicar conceptos de configuración electrónica y tendencias para anticipar comportamiento de elementos en reacciones.
- Combinar análisis de enlaces y geometría molecular para predecir estructuras y propiedades de moléculas complejas.
- Realizar problemas combinados de balanceo y cálculo estequiométrico en contextos reales o simulados.

Contenidos Temáticos

1. **Integración de conceptos** – Cómo se conectan estructura atómica, enlaces y tabla periódica en la predicción de reacciones.
2. **Predicción de productos** – Análisis de reacciones simples a complejas, uso de electronegatividad, geometría y estequiometría.
3. **Problemas de simulación** – Casos prácticos para aplicar múltiples conceptos en un solo problema.

Actividades

- **Actividad 1: Taller de resolución de problemas integradores** – Presentan un problema complejo; se trabajan los pasos: identificación de la estructura, selección de enlaces, predicción de productos y cálculo estequiométrico.
- **Actividad 2: Proyecto de predicción de productos** – En grupos, eligen una reacción y elaboran un informe que justifique el producto y la cantidad de sustancia resultante a partir de datos periódicos y de estructuras.
- **Actividad 3: Examen corto de síntesis** – Preguntas que requieren integrar conceptos de varias unidades para resolver un problema multidisciplinario.

Evaluación

La evaluación de esta unidad valora la capacidad de fusionar conceptos y resolver problemas complejos de manera coherente y con razonamiento. Instrumentos: problemas integradores, informe de proyecto y cuestionario final de síntesis.