

Estructura atómica y modelos atómicos

Ciencias Naturales | Química

Descripción del Curso

Esta unidad, Unidad 2: Estructura electrónica y propiedades periódicas, forma parte de la asignatura Química y está orientada a estudiantes a partir de los 17 años (no hay restricción de edad). Su eje central es la estructura electrónica del átomo, abordando la configuración electrónica y los niveles y subniveles, y su relación directa con las propiedades periódicas: radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad. Se explican las tendencias en la tabla periódica y las razones físicas que las sustentan, con ejemplos de elementos representativos para facilitar la comprensión de conceptos abstractos. A lo largo de la unidad se desarrolla la capacidad de analizar y explicar por qué ciertas propiedades cambian de manera sistemática al avanzar a lo largo de periodos y grupos, así como la interpretación de datos experimentales y gráficos de tendencias. El objetivo general es analizar la relación entre la estructura electrónica y las propiedades periódicas y explicar por qué estas propiedades varían a lo largo de la tabla periódica. Al finalizar, los estudiantes serán capaces de justificar, con argumentos físicos y químicos, por qué, por ejemplo, el tamaño del átomo se modifica al moverse en la tabla, y por qué la energía de ionización y la electronegatividad presentan ciertas tendencias. Además, se fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, la lectura científica y la comunicación de ideas químicas de forma clara.

Competencias

- Comprender la estructura electrónica y su relación con el tamaño atómico y la energía necesaria para remover un electrón. - Analizar y explicar las tendencias de radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en periodos y grupos, con fundamentos físicos. - Aplicar conceptos para predecir propiedades de elementos y su comportamiento químico en diferentes contextos. - Interpretar datos, tablas y gráficos de tendencias periódicas y justificar observaciones. - Desarrollar pensamiento crítico y razonamiento científico al justificar afirmaciones con evidencia. - Comunicar de forma clara ideas químicas, tanto oral como escrita, usando lenguaje técnico adecuado. - Trabajar de forma colaborativa en actividades prácticas y de resolución de problemas. - Relacionar la estructura electrónica con aplicaciones reales en tecnología, medicina, medio ambiente, entre otros.

Requerimientos

- Conocimientos previos: química general y nociones básicas sobre átomo y configuración electrónica. - Materiales y recursos: cuaderno, calculadora, acceso a internet y a libros o recursos digitales; equipo para practicar, si aplica, en laboratorio. - Lecturas y aprendizaje: guías de estudio, ejercicios y recursos multimedia (videos, simuladores) para practicar. - Laboratorio (si aplica): normas de seguridad, supervisión y uso de equipo básico; en entornos remotos, uso de simuladores para prácticas virtuales. - Evaluación: tareas, cuestionarios y evaluaciones formativas y sumativas, con fechas de entrega definidas. - Participación: asistencia regular y participación activa en clases y foros. - Herramientas tecnológicas: plataformas de aprendizaje, herramientas para gráficos y análisis de datos. - Adaptaciones: apoyos para

estudiantes con necesidades educativas, según lo requiera el docente.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Estructura atómica y modelos atómicos

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar las partículas subatómicas (protones, neutrones y electrones), describir su ubicación (núcleo vs. nube de electrones) y su carga relativa (+1, 0 y -1).
- Explicar la relación entre el número atómico (Z) y el número de protones, así como la relación entre el número másico (A) y la suma de protones y neutrones.
- Reconocer la evolución de los modelos atómicos (Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr) y comprender qué evidencias experimentales apoyaron o desalentaron cada modelo.

Contenidos Temáticos

1. **Composición del átomo y cargas.** Descripción de protones (+), neutrones (0) y electrones (-) y su ubicación relativa dentro del átomo.
2. **Núcleo y nube de electrones.** Ubicación, tamaño relativo y concepto de masa en el núcleo frente a la nube de electrones.
3. **Modelos atómicos históricos.** Breve revisión de Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr y la evidencia que los apoyó o cuestionó.
4. **Número atómico, masa atómica e isótopos.** Conceptos básicos y su relación con protones y neutrones.

Actividades

- **Actividad 1: Mapeo de componentes atómicos** - Descripción breve: los estudiantes crean un diagrama de un átomo y etiquetan protones, neutrones y electrones, indicando ubicación y carga. Puntos clave: núcleo (p+, n0) y nube de electrones (e-); carga neta de un átomo neutro. Aprendizajes: reconocer estructura y cargas relativas.
- **Actividad 2: Modelos atómicos a través de analogías** - Descripción breve: en grupos, explican y comparan de forma simplificada los modelos de Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr usando material didáctico (dibujos, modelos 3D). Puntos clave: cambios en la concepción de la estructura atómica y evidencia experimental. Aprendizajes: entender la evolución histórica de los modelos.
- **Actividad 3: Contesta y aplica** - Descripción breve: ejercicios de identificación de Z, A y número de neutrones a partir de fórmulas simples; predicción de isótopos estables. Puntos clave: relación entre protones, neutrones y masa atómica. Aprendizajes: aplicar conceptos a ejemplos concretos.
- **Actividad 4: Discusión guiada** - Descripción breve: debate rápido sobre por qué el modelo de Rutherford describe mejor el átomo que el de Thomson. Puntos clave: dispersión de partículas alfa y núcleo central. Aprendizajes: razonamiento científico y justificación basada en evidencia.

Evaluación

Se evaluarán los siguientes aspectos para medir el grado de logro de los objetivos:

- Identificar y describir correctamente las partículas subatómicas y su ubicación (Objetivo General y Objetivos Específicos 1 y 3) - evaluación mediante cuestionario corto y entrega de un diagrama etiquetado.
- Explicar conceptos de Z, A y la relación entre protones, neutrones y masa atómica (Objetivo Específico 2) - evaluación mediante ejercicios prácticos y preguntas de desarrollo breves.
- Comprender la evolución de los modelos atómicos y justificar con evidencia (Objetivo Específico 3) - evaluación mediante un pequeño ensayo o exposición en clase y rúbrica de habilidades científicas.

Unidad 2: Estructura electrónica y propiedades periódicas

Objetivos de Aprendizaje

- Explicar la configuración electrónica y cómo los electrones en los niveles y subniveles influyen en el tamaño del átomo y en la energía necesaria para remover un electrón.
- Analizar cómo los electrones de valencia determinan tendencias de electronegatividad y de afinidad electrónica a lo largo de la tabla periódica.
- Describir las tendencias generales de radio atómico, energía de ionización y electronegatividad en periodos y grupos, y explicar las razones físicas detrás de ellas.

Contenidos Temáticos

1. **Configuración electrónica y principios básicos.** Reglas de Aufbau, Pauli y Hund; cómo se distribuyen los electrones en niveles y subniveles.
2. **Estructura de la tabla periódica y periodicidad.** Cómo la configuración electrónica se relaciona con la posición en la tabla y con las propiedades generales.
3. **Tendencias de propiedades periódicas.** Radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad, y explicación física de las tendencias (derecha ? izquierda, arriba ? abajo, etc.).
4. **Aplicaciones y ejemplos prácticos.** Análisis de elementos representativos (H, C, N, O, F, Na, Cl) para ilustrar tendencias.

Actividades

- **Actividad 1: Construcción de configuraciones electrónicas** - Descripción breve: cada estudiante escribe la configuración electrónica de elementos dados atendiendo al orden de llenado y apoya con diagramas de orbitales. Puntos clave: niveles, subniveles, número máximo de electrones por orbital. Aprendizajes: interpretación de la configuración y su relación con la posición en la tabla.
- **Actividad 2: Análisis de tendencias en la tabla periódica** - Descripción breve: dibujo de un gráfico de tendencias para radio atómico y energía de ionización; discusión de por qué cambian a lo largo de periodos y

grupos. Puntos clave: influencia de la carga nuclear y apantallamiento. Aprendizajes: vinculación entre estructura electrónica y propiedades.

- **Actividad 3: Estudio de casos de elementos representativos** - Descripción breve: comparar parejas de elementos (p. ej., Na vs. Cl) para explicar diferencias en electronegatividad y afinidad electrónica usando configuraciones electrónicas. Aprendizajes: aplicar conceptos a ejemplos reales.
- **Actividad 4: Mini-presentaciones** - Descripción breve: cada grupo elige un elemento y presenta de forma concisa su configuración electrónica, su posición en la tabla y las tendencias asociadas a sus propiedades periódicas. Aprendizajes: comunicación científica y razonamiento crítico.

Evaluación

Se evaluarán los siguientes aspectos para medir el grado de logro de los objetivos:

- Dominio de la configuración electrónica y su relación con la posición en la tabla (Objetivo General) - evaluación mediante ejercicios de armado de configuraciones y preguntas cortas de razonamiento.
- Explicación de las tendencias de radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad (Objetivos Específicos 1 y 2) - evaluación mediante preguntas de interpretación de gráficos y ejercicios comparativos.
- Aplicación de conceptos a ejemplos prácticos y presentaciones (Objetivo Específico 3) - evaluación mediante la calidad de las presentaciones y respuestas a preguntas de seguimiento.