

Estructura atómica y configuración electrónica

Ciencias Exactas y Naturales | Química

Descripción del Curso

DESCRIPCIÓN

Esta asignatura de Química está diseñada para proporcionar una visión integral de la estructura atómica y su relación con la reactividad química, organizada en cuatro unidades temáticas. La enseñanza combina fundamentos teóricos con ejercicios prácticos para desarrollar la capacidad de aplicar conceptos químicos en contextos reales, fomentar el razonamiento crítico y promover una comprensión sólida de la materia. Aunque cada unidad aborda un aspecto distinto de la química, todas comparten el objetivo de que el estudiante conecte la teoría con la práctica y pueda transferir sus conocimientos a situaciones del día a día, trabajos de laboratorio y resolución de problemas. En particular, la Unidad 4, centrada en la Configuración electrónica de átomos neutros y de sus iones: cambios y consecuencias en la reactividad, explora la diferencia entre la configuración electrónica de un átomo neutro y la de sus iones. Se analizan cómo la pérdida o ganancia de electrones modifica la distribución electrónica, la reactividad y las propiedades químicas. Se emplean ejemplos de cationes y aniones para ilustrar estas transformaciones, con énfasis en comprender cómo los cambios en la capa de valencia afectan el comportamiento de los elementos en reacciones químicas básicas. Esta unidad permite al estudiante predecir posibles estados de oxidación y desarrollar una interpretación razonada de la reactividad en contextos simples. La asignatura fomenta habilidades como la interpretación de configuraciones electrónicas, la aplicación de principios fundamentales (Aufbau, Pauli y Hund) y la capacidad de justificar predicciones sobre la reactividad a partir de la distribución de electrones. Además, se promueven competencias transversales como la comunicación clara de conceptos químicos, el trabajo colaborativo en prácticas y la resolución de problemas de manera estructurada. En conjunto, el curso busca formar estudiantes capaces de analizar, explicar y explicar de forma rigurosa los fenómenos químicos a partir de la estructura atómica y de sus iones.

Competencias

COMPETENCIAS

- Analizar y comparar configuraciones electrónicas de átomos neutros e iones (cationes y aniones), aplicando principios fundamentales de la química cuántica y la teoría de capas. - Explicar cómo la ganancia o pérdida de electrones altera la capa de valencia y la reactividad, relacionando distribución electrónica con propiedades químicas básicas. - Aplicar conceptos de configuración electrónica para predecir estados de oxidación y comportamientos químicos en contextos simples. - Resolver problemas que conecten la teoría de la configuración electrónica con reacciones químicas y tendencias de reactividad. - Comunicarse de forma clara y rigurosa en terminología química, tanto de forma oral como escrita. - Desarrollar pensamiento crítico y habilidades de argumentación para evaluar sustancias y reacciones en escenarios prácticos. - Demostrar capacidad de aprendizaje autónomo y trabajo colaborativo durante prácticas y actividades de laboratorio o simulación.

Requerimientos

REQUERIMIENTOS

- Conocimientos previos de química general y conceptos de estructura atómica básicos. - Acceso a un equipo o dispositivo con conectividad a Internet y a la plataforma de aprendizaje. - Materiales de apoyo: cuaderno de notas, calculadora científica y, si es posible, software de simulación básica de química. - Participación activa en clases teóricas y prácticas, entrega de tareas, ejercicios y evaluaciones dentro de las fechas establecidas. - Capacidad para trabajar de forma independiente y en equipo, con responsabilidad y ética académica. - Nivel de lectura en español suficiente para comprender textos y ejercicios técnicos.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Relación entre estructura atómica, configuración electrónica y tendencias periódicas

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar cómo la configuración electrónica influye en el radio atómico, la energía de ionización y la afinidad electrónica de los elementos representativos.
- Relacionar la ubicación de los electrones en niveles y subniveles con las tendencias periódicas observadas.
- Aplicar conceptos para interpretar ejemplos simples de elementos y predecir parcialmente su comportamiento químico básico.

Contenidos Temáticos

1. Estructura del átomo y configuración electrónica básica
 1. Estructura del átomo: núcleo, electrones y niveles de energía
 2. Reglas de llenado de electrones: Aufbau, Pauli y Hund
 3. Notas de configuración para elementos representativos
2. Tendencias periódicas y su relación con la configuración
 1. Radio atómico y carga nuclear efectiva
 2. Energía de ionización y afinidad electrónica en relación con la configuración
 3. Ejemplos de elementos representativos (familias I-VII)
3. Aplicación de la configuración en el comportamiento químico básico
 1. Cómo la configuración determina la reactividad
 2. Relación entre configuración y tipos de enlace en contextos simples

Actividades

1. **Actividad 1: Construcción de configuraciones electrónicas básicas** — Se visualizan niveles y subniveles y se asignan electrones siguiendo las reglas de llenado para elementos representativos (H, He, Li, Be, B, C). Puntos clave: orden de llenado, pares de espines y configuración final. Aprendizaje: interpretar configuraciones y predecir tendencias sencillas.
2. **Actividad 2: Análisis de tendencias periódicas** — En parejas, analizar la relación entre la configuración electrónica de un elemento y sus valores de radio atómico, ionización y afinidad electrónica. Puntos clave: justificar tendencias con la distribución electrónica y Efectiva Z. Aprendizaje: justificar tendencias observadas en la tabla periódica.
3. **Actividad 3: Incertidumbres y ejemplos prácticos** — Resolver ejercicios breves que relacionen la configuración con el tamaño y la energía de ionización de elementos representativos. Puntos clave: aplicar reglas y explicar limitaciones. Aprendizaje: aplicar conceptos a casos simples.
4. **Actividad 4: Debate guiado sobre reactividad** — Discusión guiada sobre por qué ciertos grupos (alcalinos, halógenos) exhiben comportamientos característicos basados en su configuración. Puntos clave: roles de electrones de valencia y estabilidad de octeto. Aprendizaje: pensamiento crítico y explicación basada en configuración.

Evaluación

La evaluación de la unidad se orienta a verificar el logro de los objetivos mediante:

- Ejercicios de escritura de configuraciones electrónicas y explicación de tendencias periódicas (40%).
- Actividad de análisis de tendencias en elementos representativos (20%).
- Resolución de problemas breves y participación en debates (20%).
- Prueba corta al final de la unidad (20%).

Unidad 2: Unidad 2: Números cuánticos y orbitales: significado y relación con la distribución electrónica

Objetivos de Aprendizaje

- Definir cada número cuántico (n , l , m_l , m_s) y describir su significado físico.
- Relacionar n y l con la energía, tamaño y forma de los orbitales (s, p, d, f).
- Aplicar las reglas de llenado para determinar configuraciones electrónicas adecuadas y comprender la asignación de electrones por orbital.

Contenidos Temáticos

1. Los números cuánticos y su significado
 1. n (número cuántico principal): tamaño y nivel de energía
 2. l (número cuántico azimutal): subniveles y formas de orbitales
 3. m_l (número cuántico magnético): orientación espacial

4. m_s (spin): doble degeneración y sentido del spin
2. Orbitales y distribución electrónica
 1. Relación entre n y l con la forma de los orbitales (s, p, d, f)
 2. Capacidades de cada tipo de orbital y reglas de llenado
3. Aplicaciones y asignación de electrones
 1. Cómo usar números cuánticos para construir configuraciones válidas
 2. Ejemplos de distribución electrónica con énfasis en elementos representativos

Actividades

1. **Actividad 1: Identificación de números cuánticos** — Dado un orbital ocupado, identificar n , l , m_l y m_s correspondientes. Puntos clave: interpretación física y límites de cada valor. Aprendizaje: lectura e interpretación de orbitales y espines.
2. **Actividad 2: Construcción de orbitales y distribución** — Dibujar y etiquetar orbitales s, p, d y f, discutir la orientación y capacidad; completar tablas de ocupación para configuraciones básicas. Aprendizaje: visualización de formas y capacidades.
3. **Actividad 3: Problemas de llenado** — Resolver ejercicios de asignación de electrones a orbitales siguiendo Aufbau, Pauli y Hund. Aprendizaje: aplicar reglas de llenado y justificar la configuración.
4. **Actividad 4: Mini cuaderno de conceptos** — Elaborar un cuaderno con definiciones, ejemplos y respuestas a preguntas tipo (quiz rápido) sobre números cuánticos y orbitales. Aprendizaje: consolidación de conceptos clave.

Evaluación

La evaluación de la unidad cubre:

- Ejercicios de identificación de números cuánticos y construcción de orbitales (30%).
- Problemas de llenado de electrones y justificación de configuraciones (40%).
- Cuestionario corto sobre conceptos teóricos (15%).
- Participación y trabajo en clase (15%).

Unidad 3: Unidad 3: Resolución de configuraciones electrónicas y predicción de valencia y comportamiento químico básico

Objetivos de Aprendizaje

- Determinar la configuración electrónica de elementos representativos dados su número atómico.
- Identificar la valencia probable basándose en la configuración electrónica de electrones de valencia.
- Aplicar conceptos para predecir reacciones químicas básicas y tipos de enlaces en contextos simples.

Contenidos Temáticos

1. Determinación de la configuración electrónica
 1. Uso de la tabla periódica y reglas de llenado
 2. Configuraciones de elementos representativos con ejemplos paso a paso
2. Valencia y comportamiento químico básico
 1. Definición de valencia y criterios de predicción
 2. Relación entre configuración de valencia y reactividad
3. Resolución de problemas prácticos
 1. Ejercicios de escritura de configuraciones y predicción de comportamientos simples
 2. Casos de elementos de familias distintas (1, 2, 13-18)

Actividades

1. **Actividad 1: Escribir configuraciones y deducir valencias** — Dado Z, escribir la configuración electrónica y proponer la valencia típica. Puntos clave: electrones de valencia y su papel en la reactividad. Aprendizaje: transferencia de configuración a predicción de comportamiento básico.
2. **Actividad 2: Ejercicios guiados de predicción de reactividad** — Con parejas, predecir tendencias de reactividad para elementos de diferentes grupos y justificar con su configuración electrónica.
3. **Actividad 3: Taller de ejercicios prácticos** — Resolver problemas que combinen configuración, valencia y posibles productos de reacciones simples (reacciones de combinación con agua o con halógenos en contextos muy básicos).
4. **Actividad 4: Mini-proyecto de resolución de casos** — Seleccionar un elemento de una familia y preparar una breve explicación de su comportamiento químico básico en contextos simples, apoyándose en su configuración electrónica.

Evaluación

Se evaluarán los objetivos mediante:

- Ejercicios de determinación de configuración y deducción de valencia (40%).
- Problemas de predicción de comportamientos químicos simples (30%).
- Participación y calidad de las explicaciones orales/escritas (15%).
- Actividad final de aplicación (15%).

Unidad 4: Configuración electrónica de átomos neutros y de sus iones: cambios y consecuencias en la reactividad

Objetivos de Aprendizaje

- Comparar configuraciones de átomos neutros con las de sus iones (cationes y aniones).

- Explicar cómo la ganancia o pérdida de electrones altera la capa de valencia y la reactividad.
- Aplicar estos conceptos en contextos simples para predecir posibles estados de oxidación y comportamientos químicos básicos.

Contenidos Temáticos

1. Configuraciones de átomos neutros vs iones
 1. Patrones de eliminación o ganancia de electrones
 2. Cambios en la configuración de capa de valencia
2. Efectos de la distribución electrónica en reactividad y propiedades
 1. Estados de oxidación comunes y su relación con electrones de valencia
 2. Propiedades químicas básicas afectadas por la distribución electrónica
3. Aplicaciones y ejercicios de ionización y afinidad electrónica
 1. Prácticas simples para predecir tendencia de ionización y afinidad
 2. Comparaciones entre pares de elementos

Actividades

1. **Actividad 1: Análisis de iones comunes** — Comparar configuraciones de átomos neutros y sus iones (p. ej., Na/Na⁺, Cl/Cl⁻) y explicar cambios en valencia. Aprendizaje: relación entre distribución electrónica y reactividad.
2. **Actividad 2: Taller de estados de oxidación** — Identificar posibles estados de oxidación para elementos representativos a partir de su configuración de valencia y discutir su estabilidad. Aprendizaje: predicción razonada de comportamientos de oxidación.
3. **Actividad 3: Problemas de ionización y afinidad** — Resolver ejercicios simples para comparar energías de ionización y afinidad entre pares de elementos. Aprendizaje: interpretar cambios en distribución electrónica en términos de energías.
4. **Actividad 4: Mini-proyecto de casos** — Elegir una especie iónica y describir cómo la ganancia/pérdida de electrones afecta su reactividad en un contexto químico básico (reacciones de neutralización o precipitación). Aprendizaje: aplicación integral de conceptos.

Evaluación

La evaluación de la unidad se enfocará en:

- Comparación y explicación de configuraciones de átomos neutros vs iones (35%).
- Ejercicios de predicción de estados de oxidación y comportamientos básicos (35%).
- Participación y claridad en la justificación de respuestas (15%).
- Actividad final de aplicación y síntesis (15%).

