

ENLACE QUIMICO

Ciencias Naturales | Química

Descripción del Curso

Esta unidad forma parte del curso de Química para estudiantes de 15 a 16 años y se centra en la Regla del Octeto y sus limitaciones. En Unidad 4: Regla del Octeto y excepciones, se estudian los principios de la Regla del Octeto y se analizan ejemplos concretos para entender cuándo la regla se cumple, cuándo aparecen excepciones y qué mecanismos permiten estructuras estables fuera del octeto tradicional. Se trabajan casos como BeCl_2 , SF_6 y CO para ilustrar escenarios donde el octeto se mantiene, se expande o no se alcanza de forma clásica. A través de explicaciones teóricas, ejercicios de razonamiento y representación de estructuras electrónicas, los estudiantes identificarán por qué BeCl_2 y CO no alcanzan un octeto completo en el átomo central, por qué SF_6 muestra un octeto expandido y qué conceptos como octeto expandido, enlaces multicentro y otros mecanismos participan en la estabilidad de estas moléculas. Se enfatiza la capacidad de justificar, con base en la teoría de enlaces y la geometría molecular, la validez de la Regla del Octeto como guía general y cuándo es necesario adoptar excepciones o descripciones alternativas. Los resultados de aprendizaje incluyen describir la Regla del Octeto y su aplicabilidad general, identificar excepciones y explicar sus causas, y explicar conceptos de octeto expandido y otros mecanismos que permiten estructuras estables fuera del octeto. Este bloque promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la comunicación científica y la aplicación de conceptos a contextos reales, como la predicción de propiedades moleculares y la toma de decisiones basada en evidencias químicas.

Competencias

- Comprender y explicar la Regla del Octeto y sus limitaciones, y describir cuándo se aplica a moléculas estables. - Identificar casos donde la regla no se cumple (p. ej., BeCl_2 , CO) y justificar las razones químicas. - Explicar conceptos de octeto expandido y otros mecanismos que permiten estructuras estables fuera del octeto. - Analizar estructuras electrónicas y geometría molecular para predecir propiedades y comportamiento químico. - Desarrollar habilidades de razonamiento crítico y argumentación científica al evaluar modelos de enlace. - Comunicar ideas químicas de forma clara y respaldada con evidencia, tanto por escrito como verbalmente.

Requerimientos

- Conocimientos previos: conceptos de Lewis, teoría del enlace y geometría molecular. - Participación activa en clase, realización de ejercicios y tareas periódicas. - Lecturas y recursos previos para la unidad (BeCl_2 , SF_6 , CO) y preparaciones para discutir en clase. - Requisitos de seguridad y ética en el uso de materiales para cualquier actividad práctica (según el plan institucional). - Herramientas y recursos: cuaderno de notas, calculadora, acceso a recursos digitales y simulaciones.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Enlaces químicos - Clasificación y criterios de electronegatividad

Objetivos de Aprendizaje

- Explicar qué es la electronegatividad y cómo se utiliza para distinguir entre enlaces iónicos, covalentes y metálicos.
- Clasificar ejemplos representativos de sustancias (p. ej., NaCl, H₂, O₂, Mg) según el tipo de enlace y justificar la clasificación.
- Relacionar la estructura electrónica de los átomos con el tipo de enlace que se forma.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Electronegatividad y criterios de clasificación de enlaces. Descripción breve: se define la electronegatividad y se compara entre átomos para predecir el tipo de enlace.
2. **Tema 2:** Enlaces iónicos y covalentes. Descripción breve: diferencias fundamentales, ejemplos y criterios observables como conductividad y solubilidad.
3. **Tema 3:** Enlace metálico y estructura de los metales. Descripción breve: enlaces entre átomos de metal y la idea de “mar de electrones” y conductividad.

Actividades

- **Actividad 1 - Clasificación de enlaces en ejemplos reales:** en grupos, examinan sustancias dadas (NaCl, H₂, O₂, Mg) y deben clasificar el tipo de enlace, justificando con variación de electronegatividad y estructura electrónica. Puntos clave: criterios de diferencia de electronegatividad, presencia de pares de electrones, estado de agregación. Aprendizaje: desarrollo de pensamiento crítico y argumentación científica.
- **Actividad 2 - Tarjetas de electronegatividad:** cada equipo usa tarjetas con valores de electronegatividad para estimar el tipo de enlace entre pares de átomos y justificar el resultado. Aprendizaje activo: toma de decisiones y discusión en equipo.
- **Actividad 3 - Modelo de estructuras:** construir modelos simples de moléculas para observar transferencia de electrones y pares de electrones, por ejemplo NaCl (iónico) y H₂O (covalente), y discutir cómo la estructura influye en las propiedades.
- **Actividad 4 - Mini-proyecto de clasificación:** seleccionar dos sustancias y preparar una breve presentación que explique el tipo de enlace y los criterios utilizados para clasificarla. Aprendizaje: síntesis y comunicación científica.

Evaluación

- Ejercicio de clasificación de 4-5 sustancias con justificación basada en electronegatividad y estructura electrónica (50%).
- Pregunta de opción múltiple o respuesta corta para identificar el tipo de enlace en diferentes ejemplos (20%).
- Participación y claridad en las actividades de clase (10%).
- Rúbrica de razonamiento: explicación de por qué un enlace es iónico, covalente o metálico (20%).

Unidad 2: Unidad 2: Transferencia y compartición de electrones en enlaces

Objetivos de Aprendizaje

- Explicar la diferencia entre transferencia de electrones y compartición de electrones en términos simples.
- Identificar ejemplos donde ocurre cada proceso (p. ej., NaCl para transferencia; H₂O y CO₂ para compartición).
- Describir observables que indiquen cada proceso (conductividad en disolución, polaridad, estructura).

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Transferencia de electrones en enlaces iónicos. Descripción breve: cómo se transfieren electrones entre átomos y qué propiedades resultan (cristales, conductividad en disolución).
2. **Tema 2:** Compartición de electrones en enlaces covalentes. Descripción breve: formación de enlaces compartidos y distribución de pares de electrones.
3. **Tema 3:** Ejemplos prácticos y observables. Descripción breve: NaCl (transferencia) frente a H₂O y CO₂ (compartición) y qué observar en la realidad.

Actividades

- **Actividad 1 - Simulación de transferencia vs compartición:** uso de modelos simples para observar cómo Na y Cl pueden intercambiar electrones frente a la compartición de electrones en moléculas como H₂O. Aprendizaje activo: comparación y discusión.
- **Actividad 2 - Dibujos de Lewis para ejemplos:** dibujar Lewis de NaCl y H₂O, identificando electrones de valencia, enlaces y pares solitarios cuando corresponda.
- **Actividad 3 - Observables y propiedades:** analizar conductividad en disoluciones iónicas y polaridad de moléculas covalentes para justificar el tipo de enlace.
- **Actividad 4 - Mini-quiz de conceptos:** preguntas rápidas sobre cuándo ocurre transferencia vs compartición y sus evidencias experimentales.

Evaluación

- Explicación clara y respaldada por ejemplos de transferencia de electrones (25%).
- Explicación clara de la compartición de electrones y ejemplos (25%).
- Actividad de dibujo de Lewis y explicación de enlaces (25%).
- Participación y análisis de observables en las actividades (25%).

Unidad 3: Unidad 3: Diagramas de Lewis y moléculas representativas

Objetivos de Aprendizaje

- Realizar diagramas de Lewis para las moléculas e iones indicados, mostrando enlaces y pares de electrones.

- Identificar el tipo de enlace (simple, doble, covalente o iónico) a partir del diagrama de Lewis.
- Explicar reglas básicas de conteo de electrones y cargas formales asociadas a cada especie.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Reglas para construir Lewis y conteo de electrones de valencia. Descripción breve: cuántos electrones usar y cómo distribuir pares.
2. **Tema 2:** Diagramas de Lewis para H₂O, CO₂, NH₃ y NaCl. Descripción breve: dibujar enlaces y pares, y comprobar octeto o exponentes adecuados.
3. **Tema 3:** Cargas formales y validación de estructuras. Descripción breve: calcular cargas formales para verificar la estabilidad de la estructura.

Actividades

- **Actividad 1 - Práctica guiada de Lewis:** dibujar Lewis de H₂O, CO₂, NH₃ y NaCl, identificando enlaces y pares electrónicos. Aprendizaje: precisión en representación y justificación de enlaces.
- **Actividad 2 - Clasificación de enlaces a partir de Lewis:** para cada especie, indicar si el enlace es iónico, covalente simple/doble y su polaridad.
- **Actividad 3 - Cargas formales:** calcular cargas formales en varias estructuras para discutir su estabilidad.
- **Actividad 4 - Actividad de verificación:** comparar diagramas de Lewis con modelos 3D simples y discutir coherencia entre representación y geometría.

Evaluación

- Diagrama de Lewis correcto para cada sustancia (40%).
- Identificación del tipo de enlace y explicación de las reglas de conteo (30%).
- Cálculo y justificación de cargas formales (15%).
- Participación y claridad en las actividades (15%).

Unidad 4: Unidad 4: Regla del Octeto y excepciones

Objetivos de Aprendizaje

- Describir la Regla del Octeto y su aplicabilidad general a moléculas estables.
- Identificar casos en los que la regla no se cumple (BeCl₂, SF₆, CO) y explicar las razones.
- Explicar conceptos de octeto expandido y otros mecanismos que permiten estructuras estables fuera del octeto.

Contenidos Temáticos

1. **Tema 1:** Regla del Octeto y fundamentos. Descripción breve: cómo se cuenta el octeto y cuándo se aplica con estabilidad.

2. **Tema 2:** Excepciones a la Regla del Octeto (BeCl_2 , SF_6 , CO). Descripción breve: por qué Be necesita menos, SF_6 expande octeto, CO puede tener enlaces múltiples y cargas formales compatibles.
3. **Tema 3:** Expansión del octeto y alternativas de estructura. Descripción breve: papel de orbitales d y otros casos relevantes.

Actividades

- **Actividad 1 - Conteo de electrones y octeto:** analizar BeCl_2 , SF_6 y CO para verificar cuántos electrones se rodean a cada átomo y si se respeta el octeto. Aprendizaje: razonamiento lógico y verificación de estructuras.
- **Actividad 2 - Expansión del octeto:** discutir SF_6 y comparar con moléculas que cumplen octeto para entender por qué SF_6 necesita más electrones alrededor del átomo central.
- **Actividad 3 - BeCl_2 y CO en estructuras alternativas:** proponer diagrama de Lewis que explique la estabilidad a pesar de no cumplir el octeto en el átomo central.
- **Actividad 4 - Cuestionario corto:** preguntas sobre cuándo se permite la excepción y qué evidencia química respalda cada caso.

Evaluación

- Explicación clara de la Regla del Octeto y sus limitaciones (30%).
- Análisis correcto de BeCl_2 , SF_6 y CO , mostrando comprensión de las excepciones (40%).
- Justificación de las estructuras propuestas y uso de ejemplos (20%).
- Participación y calidad de las explicaciones en las actividades (10%).