

Tema: Geometría Molecular

Curso: Química - Nivel secundario (15-16 años)

Objetivos de Aprendizaje

- Comprender la tridimensionalidad de las moléculas mediante el uso de modelos físicos y digitales.
- Identificar y describir las geometrías moleculares más comunes usando la teoría de repulsión de pares de electrones de valencia (TREPEV).
- Entender cómo la disposición de electrones afecta la forma de las moléculas.

Materiales

- Computadoras, tablets o celulares con acceso a internet para el simulador PhET "Formas de Moléculas".
- Plastilina y palillos de madera para modelado.
- Pizarra para explicar la teoría TREPEV y guiar la actividad.

Secuencia Didáctica

Introducción

Explicación inicial: Presentar la teoría de repulsión de pares de electrones de valencia (TREPEV) como herramienta para predecir la geometría de las moléculas.

Desarrollo

1. Exploración con el simulador PhET

- **Actividad guiada:** Cada estudiante o grupo pequeño accede al simulador PhET "Formas de Moléculas".
- **Paso a paso:**
 - Empezar con moléculas sencillas (H_2O , CO_2 , NH_3), observando las diferentes geometrías y tomando nota de los ángulos de enlace y disposiciones de los electrones.
 - Experimentar con pares de electrones enlazantes y no enlazantes para observar cómo afectan la forma molecular.
 - Los estudiantes deben registrar las observaciones clave de cada molécula en sus cuadernos, incluyendo dibujos y descripciones de la geometría observada.

2. Construcción de Modelos con Plastilina y Palillos (30 minutos)

- **Instrucciones:** Cada estudiante construirá modelos moleculares de las mismas moléculas trabajadas en PhET utilizando bolitas de plastilina para los átomos y palillos de madera para representar los enlaces.
- **Indicaciones para el modelado:**
 - Usar bolitas de diferentes colores para representar diferentes elementos.

- Crear modelos de moléculas simples como H_2O (angular), CH_4 (tetraédrica), y CO_2 (lineal), observando la disposición espacial y los ángulos entre los enlaces.
 - **Reflexión tridimensional:** Pedir a los estudiantes que giren sus modelos y observen cómo los ángulos se mantienen en cualquier dirección para reforzar el concepto de tridimensionalidad.
- 3. **Comparación y Análisis**
 - **Discusión en clase:** Comparar las observaciones entre el simulador y los modelos físicos.
 - **Preguntas orientadoras:**
 - ¿Qué similitudes y diferencias encuentran entre los modelos contruidos y las representaciones en PhET?
 - ¿Cómo influye la presencia de pares de electrones no enlazantes en la forma de la molécula?

Cierre

- **Síntesis de los conceptos:** Recapitular cómo la teoría TREPEV y los modelos (digitales y físicos) nos ayudan a entender la forma y tridimensionalidad de las moléculas.
- **Evaluación formativa:** Preguntas breves para revisar comprensión: ¿Qué geometría tiene una molécula con cuatro átomos enlazados y sin pares libres? ¿Cómo se comportan los pares no enlazantes en términos de repulsión?

Evaluación

1. **Observación de participación:** Evaluar la participación y el compromiso durante la construcción de modelos y el uso del simulador.
2. **Mini-Informe:** Los estudiantes escribirán un breve informe sobre cómo cada tipo de representación (simulador y modelo físico) contribuyó a su comprensión de la geometría molecular.

Nota sobre el uso futuro de aulas virtuales

El próximo año, se planea incorporar un aula virtual para complementar el aprendizaje de geometría molecular, permitiendo a los estudiantes realizar actividades en línea, colaborar en tiempo real y acceder a recursos adicionales.

Ejemplo de Uso del Aula Virtual

Una vez que el aula virtual esté implementada el próximo año, podría agregar actividades como las siguientes:

1. **Publicación de Contenido Adicional:**
 - Subir al aula virtual materiales interactivos y enlaces al simulador PhET "Formas de Moléculas" para que los estudiantes puedan practicar en casa.
 - Agregar videos explicativos sobre la teoría TREPEV y otros conceptos relacionados para reforzar el contenido visto en clase.

2. Utilización de foros:

- Cada estudiante podría subir una foto de sus modelos de plastilina junto con una breve explicación de la geometría observada, y recibir comentarios de sus compañeros o del docente.

3. Cuestionarios y Retroalimentación Automática:

- Crear un cuestionario en el aula virtual sobre geometría molecular, que incluya preguntas de opción múltiple y ejercicios de arrastrar y soltar para emparejar moléculas con sus geometrías.
- Los cuestionarios podrían configurarse para dar retroalimentación automática, ayudando a los estudiantes a corregir errores en tiempo real.

La actividad de geometría molecular diseñada para estudiantes de cuarto año combina el simulador PhET y modelos físicos con plastilina y palillos, con el objetivo de facilitar una comprensión profunda de la tridimensionalidad molecular. La inclusión del simulador PhET “Formas de Moléculas” permite a los estudiantes explorar y manipular visualmente estructuras moleculares, observando cómo la disposición de los pares de electrones y los átomos se traduce en geometrías tridimensionales como lineal, angular, trigonal y tetraédrica. Este recurso interactivo es clave para entender conceptos abstractos como la teoría de repulsión de pares de electrones de valencia (TREPEV), que en el papel pueden resultar difíciles de visualizar.

El uso de modelos físicos, como plastilina y palillos, complementa esta actividad digital, proporcionando una experiencia tangible que refuerza la percepción espacial y la tridimensionalidad de las moléculas. Al construir las estructuras, los estudiantes pueden “sentir” la disposición de los enlaces y comprender cómo los ángulos de enlace se mantienen en el espacio, algo esencial para estudiantes de secundaria que están en un proceso de desarrollo del pensamiento abstracto.

Esta actividad propuesta ofrece múltiples ventajas: en primer lugar, la combinación de recursos fomenta diferentes estilos de aprendizaje, integrando el uso de tecnología con la construcción manual de modelos. En segundo lugar, la alternancia entre el simulador y los modelos físicos facilita el aprendizaje activo y la colaboración en el aula, promoviendo la discusión y reflexión entre pares. Además, el aula virtual prevista para el próximo año permitirá extender el aprendizaje, ya que en ella los estudiantes podrán acceder a recursos complementarios, compartir sus modelos y reflexiones, y resolver cuestionarios de autoevaluación, lo cual fortalecerá la comprensión y permitirá una revisión personalizada del contenido.

A través de estas actividades, se espera que los estudiantes logren:

- Comprender cómo la repulsión entre pares de electrones define la forma molecular y las propiedades de las moléculas.
- Visualizar y construir modelos moleculares tridimensionales.
- Desarrollar habilidades de análisis y discusión colaborativa.
- Fortalecer su alfabetización digital, familiarizándose con herramientas tecnológicas para la exploración científica, el aprendizaje en línea y la comunicación de sus ideas.