

# Contents

Clase 1: Introducción a la Geometría Molecular y el Modelo RPECV . . . . .	1
--	---

## Clase 1: Introducción a la Geometría Molecular y el Modelo RPECV

### Objetivos de la clase:

- Entender la importancia de la geometría molecular en las propiedades de las sustancias.
- Introducir el Modelo de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia (RPECV) como herramienta predictiva.
- Aplicar el modelo RPECV para determinar la geometría electrónica y molecular de moléculas sencillas con dos o tres pares de electrones alrededor del átomo central.

### Contenido Teórico Detallado:

#### 1. Importancia de la Geometría Molecular:

- La geometría molecular, es decir, la disposición tridimensional de los átomos en una molécula, es un factor determinante en sus propiedades físicas (punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad) y químicas (reactividad, interacciones con otras moléculas).
- Las moléculas no son estructuras planas; su forma influye en cómo interactúan con otras moléculas y, por lo tanto, en su función.
- Ejemplos:
  - El agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) tiene una geometría angular, lo que le confiere polaridad y la capacidad de formar enlaces de hidrógeno, cruciales para la vida.
  - El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) tiene una geometría lineal, siendo no polar, lo que afecta su comportamiento en la atmósfera.

#### • Introducción al Modelo RPECV (Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia):

- **Postulado fundamental:** Los pares de electrones (enlazantes y no enlazantes) alrededor de un átomo central se repelen entre sí y, por lo tanto, se orientan en el espacio para minimizar esta repulsión.
- **Pares de electrones enlazantes:** Pares de electrones que forman enlaces covalentes entre el átomo central y otros átomos.
- **Pares de electrones no enlazantes (pares solitarios):** Pares de electrones que pertenecen exclusivamente al átomo central y no participan en enlaces.

#### • **Repulsión relativa:** La repulsión entre pares de electrones sigue el siguiente orden:

Par solitario - Par solitario > Par solitario - Par enlazante > Par enlazante - Par enlazante \*

El modelo RPECV predice la geometría electrónica (disposición de todos los pares de electrones) y la geometría molecular (disposición de los átomos enlazados).

#### 3. Aplicación del Modelo RPECV a Moléculas Sencillas:

#### • Pasos para aplicar el modelo RPECV:

- (a) Dibujar la estructura de Lewis de la molécula.
- (b) Contar el número total de pares de electrones (enlazantes y no enlazantes) alrededor del átomo central.
- (c) Determinar la geometría electrónica según el número total de pares de electrones:
  - 2 pares de electrones: Geometría electrónica lineal (ángulo de enlace:  $180^\circ$ ).
  - 3 pares de electrones: Geometría electrónica trigonal plana (ángulo de enlace:  $120^\circ$ ).

- 4 pares de electrones: Geometría electrónica tetraédrica (ángulo de enlace:  $109.5^\circ$ ). 4. Determinar la geometría molecular considerando solo la posición de los átomos enlazados. Los pares solitarios influyen en la forma, pero no se "ven" en la geometría molecular.

• **Ejemplos:**

- **Berilio dicloruro (BeCl<sub>2</sub>):**
  - \* Estructura de Lewis: Cl-Be-Cl
  - \* Átomo central (Be) tiene 2 pares de electrones enlazantes y 0 pares solitarios.
  - \* Geometría electrónica: Lineal.
  - \* Geometría molecular: Lineal.
- **Trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>):**
  - \* Estructura de Lewis: El azufre está unido a tres átomos de oxígeno por enlaces dobles.
  - \* Átomo central (S) tiene 3 pares de electrones enlazantes y 0 pares solitarios.
  - \* Geometría electrónica: Trigonal plana.
  - \* Geometría molecular: Trigonal plana.

**Ejemplos/Casos de Estudio:**

- **Dióxido de carbono (CO):** Determinar la geometría molecular del CO utilizando el modelo RPECV.
  - Estructura de Lewis: O=C=O
  - Átomo central (C) tiene 2 pares de electrones enlazantes (2 enlaces dobles) y 0 pares solitarios.
  - Geometría electrónica: Lineal.
  - Geometría molecular: Lineal. Explicar cómo esta geometría afecta la polaridad de la molécula (no polar).
- **Fluoruro de boro (BF<sub>3</sub>):** Determinar la geometría molecular del BF<sub>3</sub> utilizando el modelo RPECV.
  - Estructura de Lewis: El boro está unido a tres átomos de flúor por enlaces sencillos.
  - Átomo central (B) tiene 3 pares de electrones enlazantes y 0 pares solitarios.
  - Geometría electrónica: Trigonal plana.
  - Geometría molecular: Trigonal plana. Explicar cómo esta geometría afecta la polaridad de la molécula (no polar).

**Problemas Prácticos o Ejercicios con Soluciones:**

1. Predice la geometría molecular de las siguientes moléculas utilizando el modelo RPECV:
  - a) H<sub>2</sub>S
    - **Solución:** Estructura de Lewis: H-S-H con dos pares solitarios en el S. Geometría electrónica: Tetraédrica. Geometría molecular: Angular (doblada).
  - b) BeH<sub>2</sub>
    - **Solución:** Estructura de Lewis: H-Be-H. Geometría electrónica: Lineal. Geometría molecular: Lineal.
  - c) HCN
    - **Solución:** Estructura de Lewis: H-C≡N. Geometría electrónica: Lineal. Geometría molecular: Lineal.

**Materiales Complementarios Recomendados:**

- **Libros de texto de química general:** Capítulos sobre enlace químico y geometría molecular.
- **Recursos en línea:** Simulaciones interactivas del modelo RPECV (por ejemplo, en la plataforma PhET Interactive Simulations de la Universidad de Colorado Boulder).
- **Videos explicativos:** Buscar videos en YouTube sobre el modelo RPECV y la determinación de la geometría molecular.

**Transición a la siguiente clase:** En la próxima clase, extenderemos el modelo RPECV a moléculas con cuatro o más pares de electrones alrededor del átomo central, incluyendo la influencia de los pares solitarios en la geometría molecular.