

PROGRAMA CIENCIAS: MÓDULO COMÚN QUÍMICA

CLASE 7

POLARIDAD DE LAS MOLÉCULAS

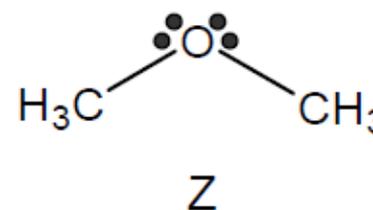
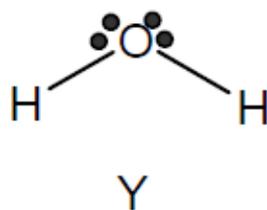
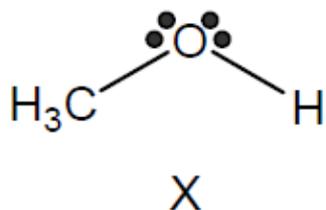
Aprendizajes esperados



- Establecer la polaridad o apolaridad de una molécula
- Describir el momento dipolar

Pregunta oficial PTU

En la siguiente figura se representan tres moléculas diferentes, designadas como X, Y y Z



Al respecto, ¿cuál de las siguientes opciones **NO** corresponde a una interacción por puente de hidrógeno?

- A) X con X
- B) X con Y
- C) X con Z
- D) Y con Z
- E) Z con Z



1. Polaridad de las moléculas.



1. Polaridad de las moléculas

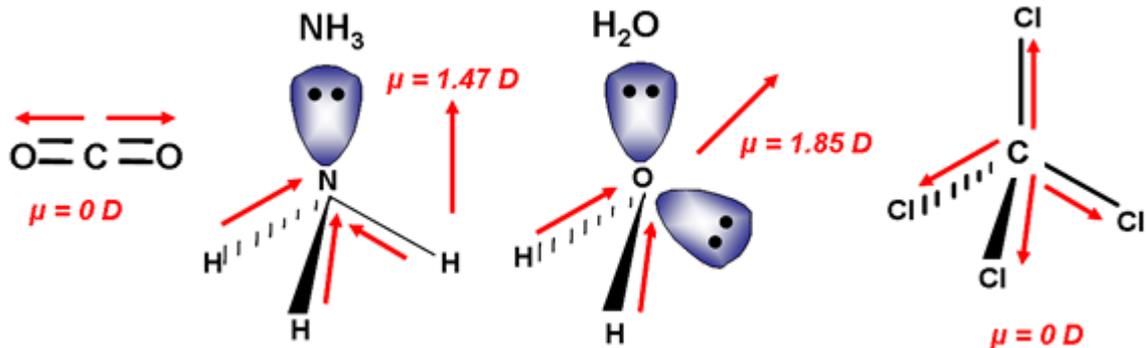
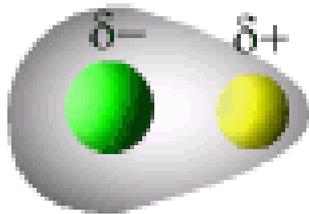


La polaridad de las moléculas depende de:

- la **diferencia de electronegatividad** entre sus átomos.
- su **geometría**.

La existencia de **enlaces covalentes polares** en una molécula, no establece necesariamente la polaridad de la misma.

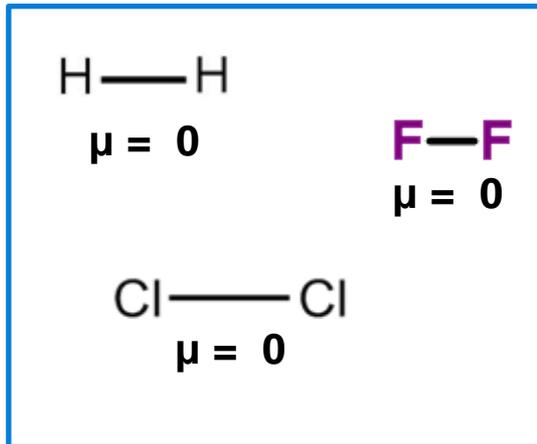
Para determinar la polaridad de una molécula, se utiliza el **momento dipolar** (μ), que es la expresión de la asimetría de la carga eléctrica en un enlace químico.



1. Polaridad de las moléculas



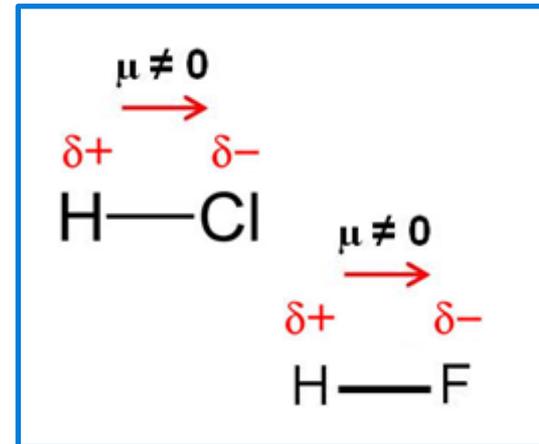
- μ se establece como un **vector** con dirección hacia el **átomo más electronegativo** del enlace, por ejemplo:



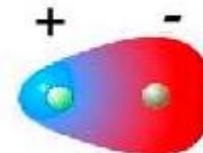
Si al sumar los vectores estos se anulan, $\mu = 0$ y la molécula será apolar.



Molécula simétrica



Si al sumar los vectores, estos no se anulan, $\mu \neq 0$ y la molécula será polar.



Molécula asimétrica

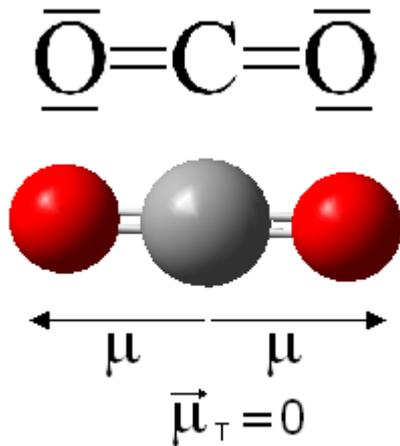
1. Polaridad de las moléculas



El momento dipolar de una molécula formada por **tres o más átomos** depende tanto de la **polaridad del enlace** como de la **geometría molecular**.

Caso 1:

El CO_2 es una molécula que tiene enlaces polares, entre C y O, pero ¿presenta polaridad su molécula?



En general, las moléculas del tipo **AB₂**, que tienen geometría lineal, son **apolares**, dado que los momentos de cada enlace entre átomos se anulan.

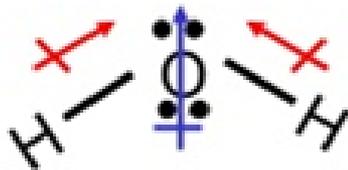
1. Polaridad de las moléculas



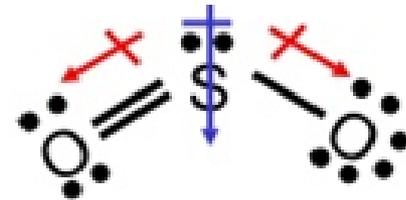
Caso 2:

Las moléculas con **geometría angular** tienen dos **momentos dipolares**, que se refuerzan parcialmente entre sí, de tal manera que la suma de los dos momentos dipolares resulta ser **distinta de cero**. La molécula es **polar**.

Ejemplo:



momento dipolar
molécula dipolar



momento dipolar
molécula dipolar



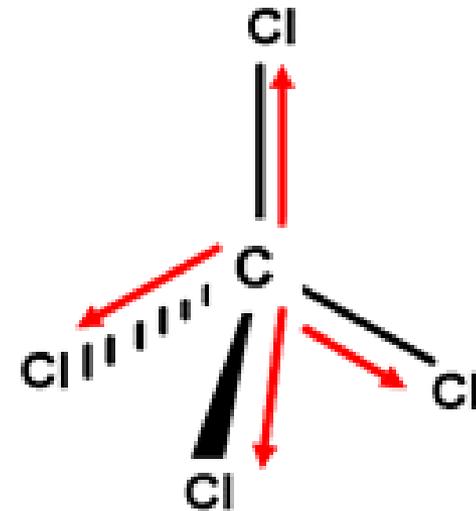
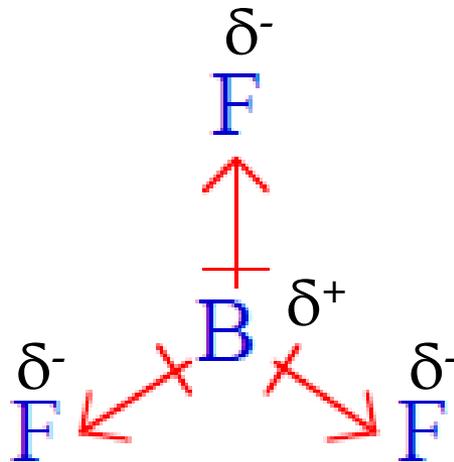
1. Polaridad de las moléculas



Caso 3:

Las moléculas del tipo AB_3 y AB_4 tienen, respectivamente, 3 y 4 momentos dipolares presentes, de la misma magnitud. La simetría de las formas **triangular** y **tetraédrica** hace que los momentos de enlace se cancelen entre sí, es decir, que la **sumatoria de los momentos sea cero** y la molécula resulte ser **apolar**.

Ejemplo:



$$\mu = 0 D$$

Ejercitación



La molécula de tetracloruro de carbono (CCl_4) es apolar. Esto se explica por que

- A) la molécula es de forma AB_4 , sin pares de electrones libres en el átomo central.
- B) cada átomo de cloro posee 3 pares de electrones libres.
- C) el carbono posee pares de electrones libres.
- D) forma enlaces covalentes apolares.
- E) forma enlaces covalentes dativos.

A

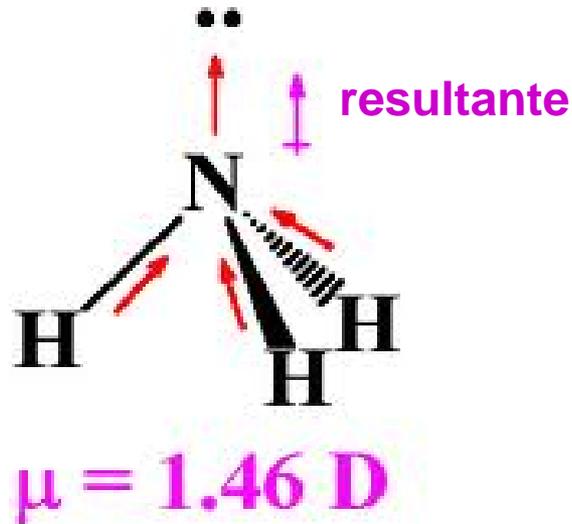
Comprensión

1. Polaridad de las moléculas

Caso 4:

En moléculas del tipo AB_3E el par libre tiene un momento dipolar que apunta hacia fuera del átomo central, lo que implica que el **momento resultante es distinto de cero**, por lo tanto, la molécula es **polar**.

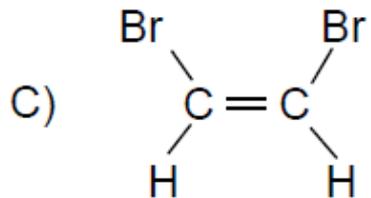
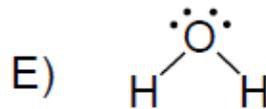
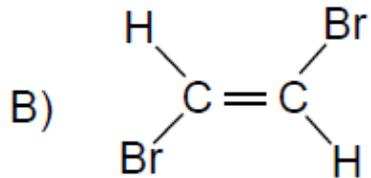
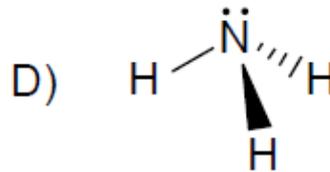
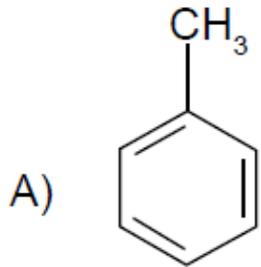
Ejemplo:



Ejercitación



¿Cuál de las siguientes moléculas es apolar?



B

Aplicación

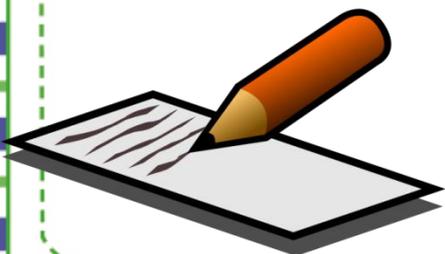
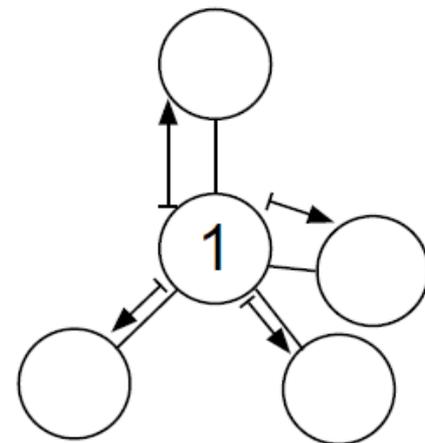
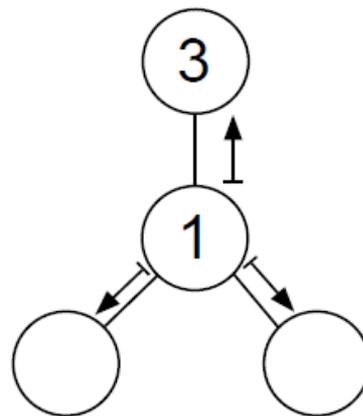
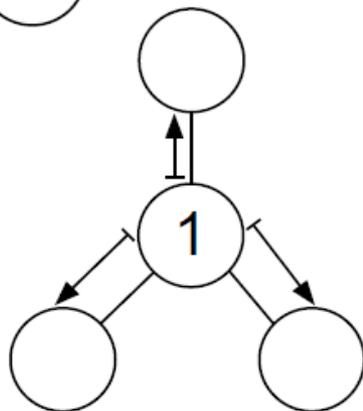
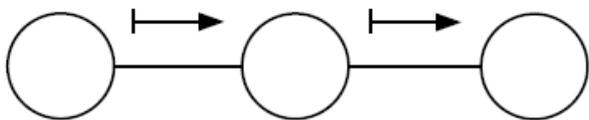


Estrategia de síntesis

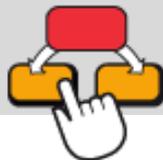
Dados los siguientes átomos:

- 1 Menor electronegatividad
- 2 Electronegatividad intermedia
- 3 Mayor electronegatividad

Ubícalos en las moléculas que se muestran a continuación, para cumplir con las condiciones de momento dipolar de enlace que se establecen, mediante flechas, en cada una de ellas. Además, indica con una flecha la dirección del momento dipolar resultante en la molécula.



Síntesis de la clase



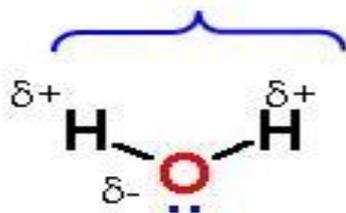
La polaridad de las moléculas

Se debe principalmente a

- Geometría molecular
- Diferencia de E.N

Molécula de: **Agua**

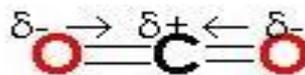
asimétrica



$\mu = 1.85 \text{ D}$

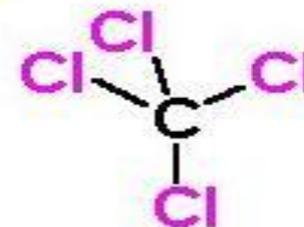
CO₂

simétricas



0.0 D

CCl₄



0.0 D