



PAU - COMUNIDAD VALENCIANA



QUÍMICA

EJERCICIO 3

JULIO 2026

ENLACE QUÍMICO – NÚMEROS CUÁNTICOS

©Angel Cuesta Arza





PAU - COMUNIDAD VALENCIANA



QUÍMICA

EJERCICIO 3

JULIO 2026

ENLACE QUÍMICO–NÚMEROS CUÁNTICOS

Ejercicio 3

Considere estas moléculas: OCl_2 y CBr_4 .

a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada molécula y deduzca su geometría. **(0,6 puntos)**

b) Discuta la polaridad de cada molécula. **(0,4 puntos)**

En primer lugar, escribiré la configuración electrónica de los elementos químicos.

O(Z=8): $1s^2 2s^2 2p^4$ → 6 electrones de valencia

Cl(Z=17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ → 7 electrones de valencia

C(Z=6): $1s^2 2s^2 2p^2$ → 4 electrones de valencia

Br(Z=35): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ → 7 electrones de valencia

De forma general, las moléculas covalentes cumplen **la regla del octeto**, es decir, los átomos que las forman tienen tendencia a tener 8 electrones en su capa de valencia. Aunque **hay excepciones como el hidrógeno** (que llena su capa de valencia con 2 electrones).

Ejercicio 3

Considere estas moléculas: OCl_2 y CBr_4 .

a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada molécula y deduzca su geometría. **(0,6 puntos)**

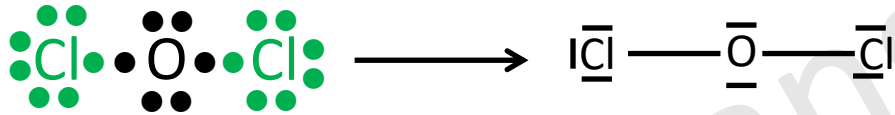
b) Discuta la polaridad de cada molécula. **(0,4 puntos)**

Comienzo con la molécula de OCl_2 .

El átomo de cloro necesita 1 electrón, por lo que cada cloro formará un enlace sencillo.

El átomo de oxígeno necesita 2 electrones, por lo que el átomo de oxígeno formará dos enlaces sencillos.

La única forma de satisfacer simultáneamente esos requisitos es que **un átomo de oxígeno** se enlace con **dos átomos de cloro** mediante enlaces simples.

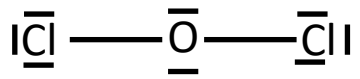


Ejercicio 3

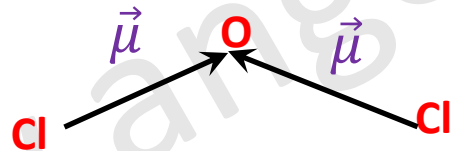
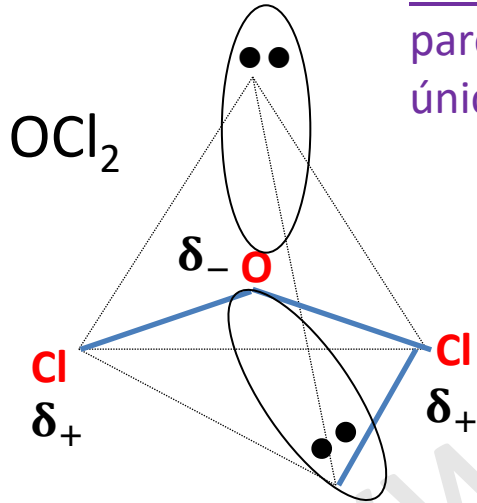
Considere estas moléculas: OCl_2 y CBr_4 .

a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada molécula y deduzca su geometría. **(0,6 puntos)**

b) Discuta la polaridad de cada molécula. **(0,4 puntos)**



Debido a que hay 4 nubes electrónicas alrededor del átomo central, según la teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia, éstas adoptan una **disposición tetraédrica** (disposición que minimiza la repulsión). Como el átomo de oxígeno tiene dos pares no enlazantes, la disposición electrónica es tetraédrica, pero, al considerar únicamente la posición de los átomos, **la geometría molecular es angular**.



En este caso, al sumar vectorialmente los momentos dipolares, estos no se anulan. Por lo que la molécula es **polar**.

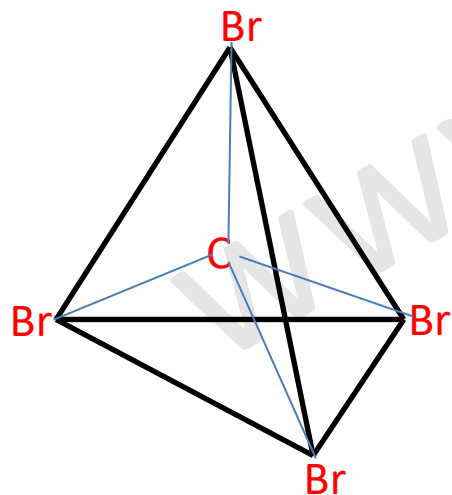
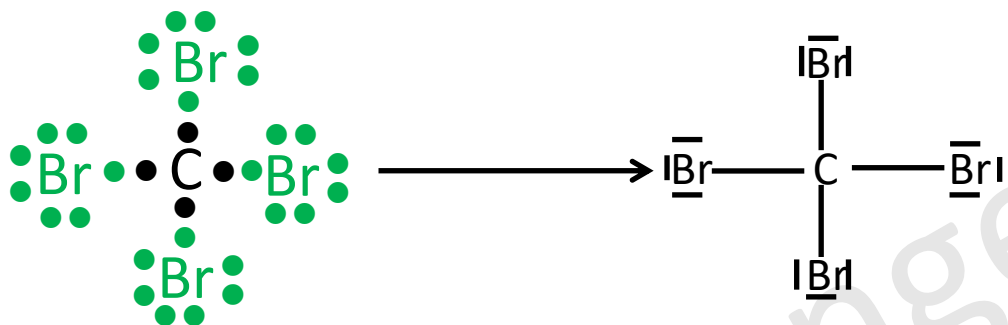
Considere estas moléculas: OCl_2 y CBr_4 .

a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada molécula y deduzca su geometría. **(0,6 puntos)**

b) Discuta la polaridad de cada molécula. **(0,4 puntos)**

Continúo con la molécula de CBr_4 .

Como el carbono necesita 4 electrones para llenar la capa de valencia, compartirá un electrón con cada uno de los átomos de bromo. Así tanto el carbono como el bromo cumplirán la regla del octeto.



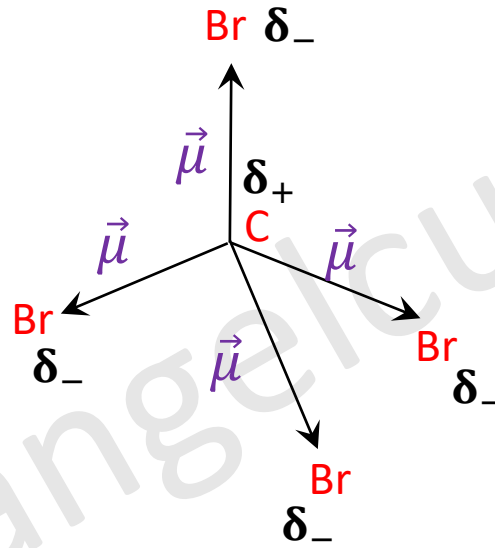
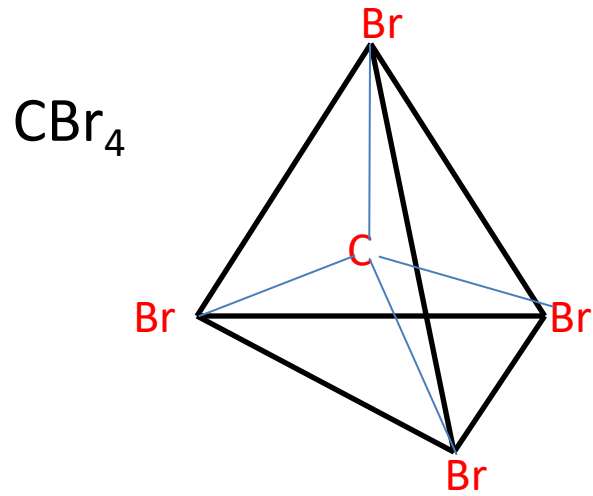
Debido a que hay 4 nubes electrónicas alrededor del átomo central, según la teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia, éstas adoptan una disposición tetraédrica (disposición que minimiza la repulsión). Por consiguiente, la molécula presenta una **geometría tetraédrica**.

Ejercicio 3

Considere estas moléculas: OCl_2 y CBr_4 .

a) Dibuje la estructura electrónica de Lewis de cada molécula y deduzca su geometría. **(0,6 puntos)**

b) Discuta la polaridad de cada molécula. **(0,4 puntos)**



En este caso, por la simetría de la molécula, al sumar vectorialmente los momentos dipolares, estos se anulan. Por lo que la molécula es **apolar**.

Ejercicio 3

c1) Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada subapartado)**

- i) El CBr_4 es muy soluble en benceno, C_6H_6 .
- ii) El OCl_2 es un gas bastante soluble en agua.

- i) **Verdadera.** Dado que ambas sustancias son apolares, el CBr_4 será muy soluble en el benceno.
- ii) **Verdadera.** Al ser una molécula polar, se disolverá muy bien en agua, ya que el agua es un disolvente polar.

Ejercicio 3

c2) Justifique si los siguientes conjuntos de números cuánticos, (n, ℓ, m_ℓ, m_s) , son posibles o no: **(0,5 puntos cada subapartado)**

i) $(2, 3, -1, +\frac{1}{2})$

Los cuatro números cuánticos son: n, l, m_l, m_s . Sus valores describen el estado cuántico del electrón.

ii) $(3, 2, -2, -\frac{1}{2})$

Los números cuánticos no pueden tomar cualquier valor. Debemos tener en cuenta que n es el número cuántico asociado al nivel energético y puede tomar como valor sólo números naturales: **(1,2,3...)**. l es el número cuántico asociado al tipo de orbital ($s \rightarrow l = 0$; $p \rightarrow l = 1$; $d \rightarrow l = 2$) y que debe cumplir que $l < n$. Por otro lado, el número cuántico magnético, m_l , debe verificar que $-l \leq m_l \leq l$ y el número cuántico de spin debe verificar que: $m_s = \pm 1/2$

i) **No es posible**, puesto que incumple la condición $l < n$, que $l = 3$ y $n = 2$.

ii) **Sí es posible**, puesto que cumple todas las condiciones descritas anteriormente ya que: $n = 3, l = 2, m_l = -2, m_s = -1/2$.