

Problema366: Justifica el hecho de que la molécula de CO_2 sea apolar mientras que la molécula de H_2O es polar. ABAU-Jun-2022

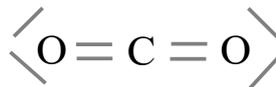
CO_2 ,

1º átomo central: C

$$2^\circ \text{ EN} = 8e^- \cdot 1(\text{C}) + 8e^- \cdot 2(\text{O}) = 24e^-$$

$$3^\circ \text{ ED} = 4e^- \cdot 1(\text{C}) + 6e^- \cdot 2(\text{O}) = 16e^-$$

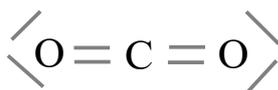
$$4^\circ \text{ PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{24 - 16}{2} = 4 \text{ pares enlazantes}$$



$$5^\circ \text{ PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{16 - 2 \cdot 4}{2} = 4 \text{ pares no enlazantes}$$

Según la TRPECV los pares electrónicos, ya sean enlazantes o no enlazantes, se distribuyen alrededor del átomo central de forma que las repulsiones sean mínimas.

Para dos pares alrededor del C la geometría que minimiza las repulsiones entre pares es la lineal con ángulos de 180° .



La geometría de la molécula será lineal, con ángulos de enlace de 180° .

La molécula de CO_2 es **apolar**, sus enlaces son polares, al tener distinta electronegatividad los átomos de carbono y oxígeno, pero al ser los dos enlaces iguales y la geometría de la molécula lineal, los dipolos de enlace se anulan por simetría.

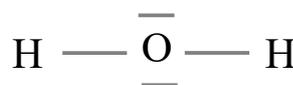
H_2O

1º átomo central: O

$$2^\circ \text{ EN} = 8e^- \cdot 1(\text{O}) + 2e^- \cdot 2(\text{H}) = 12e^-$$

$$3^\circ \text{ ED} = 6e^- \cdot 1(\text{O}) + 1e^- \cdot 2(\text{H}) = 8e^-$$

$$4^\circ \text{ PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{12 - 8}{2} = 2 \text{ pares enlazantes}$$



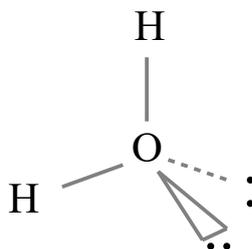
$$5^\circ \text{ PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{8 - 2 \cdot 2}{2} = 2 \text{ pares no enlazantes}$$

Según la TRPECV los pares electrónicos, ya sean enlazantes o no enlazantes, se distribuyen alrededor del átomo central de forma que las repulsiones sean mínimas.

Para cuatro pares alrededor del O la geometría que minimiza las repulsiones entre pares es la tetraédrica con ángulos de $109,5^\circ$.

Representamos con líneas los enlaces sobre el plano del papel, con cuña el par no enlazante que sobresale del plano del papel, y con línea punteada el par no enlazante que está detrás del plano del

papel.



La geometría de la molécula será angular, con un ángulo de enlace algo inferior a $109,5^\circ$, ya que los pares no enlazantes son algo más voluminosos que los pares enlazantes.

La molécula de H₂O es **polar**, ya que los enlaces son polares, al tener distinta electronegatividad los átomos de hidrógeno y oxígeno, y al ser angular los dipolos de enlace no se anulan por simetría.