

Problema368: Aplicando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV) deduzca razonadamente la geometría electrónica y molecular de la molécula de tricloruro de fósforo, indicando cual sería el valor aproximado del ángulo de enlace.

ABAU-Jun-2023

PCl_3 , estructura de Lewis

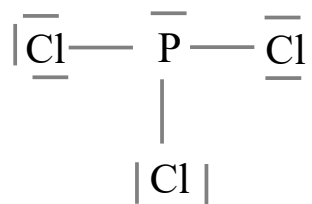
1º átomo central: P

$$2^\circ \text{ EN} = 8e^- \cdot 1(\text{P}) + 8e^- \cdot 3(\text{Cl}) = 32e^-$$

$$3^\circ \text{ ED} = 5e^- \cdot 1(\text{P}) + 7e^- \cdot 3(\text{Cl}) = 26e^-$$

$$4^\circ \text{ PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{32 - 26}{2} = 3 \text{ pares enlazantes}$$

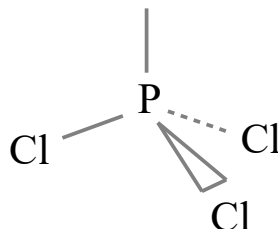
$$5^\circ \text{ PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{26 - 2 \cdot 3}{2} = 10 \text{ par no enlazante}$$



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 P 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 enlace que sobresale del plano del papel, y con línea punteada el enlace que está detrás del plano del papel.



La geometría electrónica, es decir la de todos los pares electrónicos, es **tetraédrica**.

La geometría molecular, es decir la de los pares enlazantes nada más, es de **pirámide trigonal o pirámide triangular achatada**. Los ángulos de enlace en una estructura tetraédrica de pares son de 109° , pero al haber un par no enlazante los ángulos de enlace serán un poco menores de 109° , ya que el par no enlazante es más voluminoso que los pares enlazantes y ejerce una repulsión sobre estos que hace que los ángulos de enlace disminuyan un poco sobre el ángulo tetraédrico.