

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

$\text{PCl}_3$ , estructura de Lewis

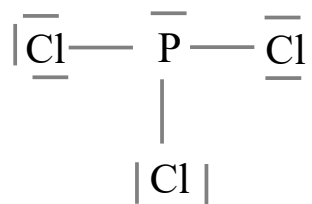
1º átomo central: P

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

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

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

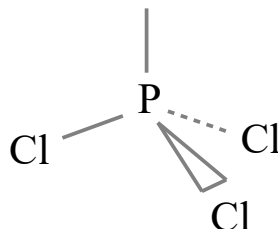
$$5^\circ \text{ PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{26 - 2 \cdot 3}{2} = 10 \text{ par no enlazante}$$



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 As 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  $109^\circ$ , pero al haber un par no enlazante los ángulos de enlace serán un poco menores de  $109^\circ$ , 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.