

Problema345: a) Representa la estructura de Lewis del PCl_3 y PCl_5 .
b) Indica su estructura a partir de la TRPECV.

PCl_3

a)

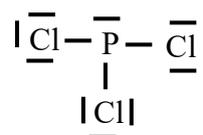
1º átomo central: P

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

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

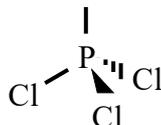
$$4^\circ \text{ PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{32 - 26}{2} = 3 \text{ pares enlazantes}$$

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



b)

Los cuatro pares alrededor del fósforo, tres sencillos y uno no enlazante cuentan como cuatro pares para la estructura. Cuatro pares alrededor del fósforo se distribuyen en una estructura tetraédrica para minimizar las fuerzas repulsivas entre los pares. Por tanto la molécula tendrá una estructura de pirámide triangular achatada, con ángulos de aproximadamente 109°



PCl_5

a)

1º átomo central: P

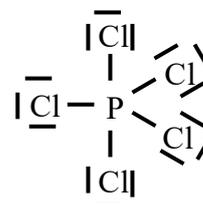
2º Se observa que el P tiene que tener el octeto expandido si quiere formar más de 4 enlaces.

$$\text{EN} = [5e^- (\text{val.}) + 5e^- (\text{enlaces})] \cdot 1(\text{P}) + 8e^- \cdot 5(\text{Cl}) = 50e^-$$

$$3^\circ \text{ ED} = 5e^- \cdot 1(\text{P}) + 7e^- \cdot 5(\text{Cl}) = 40e^-$$

$$4^\circ \text{ PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{50 - 40}{2} = 5 \text{ pares enlazantes}$$

$$5^\circ \text{ PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{40 - 2 \cdot 5}{2} = 15 \text{ pares no enlazantes}$$



b)

Los cinco pares alrededor del P, todos sencillos se distribuyen en una estructura bipiramidal trigonal para minimizar las fuerzas repulsivas entre los pares. Por tanto la molécula tendrá una estructura bipiramidal trigonal, como la siguiente:

