

Problema357: Considera as especies químicas  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SiCl}_4$  e  $\text{NCl}_3$  e responde argumentando ás seguintes cuestións:

1. Xeometría molecular de cada unha das especies químicas.
2. Explica se as moléculas  $\text{CS}_2$  e  $\text{NCl}_3$  teñen ou non momento dipolar.

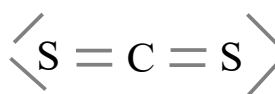
a)  
 $\text{CS}_2$ ,

1º átomo central: C

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

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

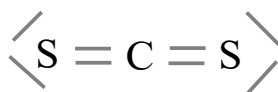
$$4^\circ \text{ PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{24 - 16}{2} = 4 \text{ pares enlazantes}$$



$$5^\circ \text{ PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{16 - 2 \cdot 4}{2} = 4 \text{ pares non enlazantes}$$

Segundo a TRPECV os pares electrónicos, xa sexan enlazantes ou non enlazantes, distribúense ao redor do átomo central de forma que as repulsiones sexan mínimas.

Para dous pares ao redor do C a xeometría que minimiza as repulsiones entre pares é a lineal con ángulos de  $180^\circ$ .



$\text{SiCl}_4$

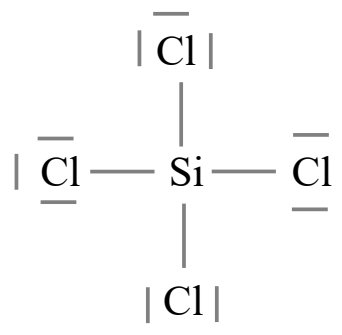
1º átomo central: Si

$$2^\circ \text{ EN} = 8e^- \cdot 1(\text{Si}) + 8e^- \cdot 4(\text{Cl}) = 40e^-$$

$$3^\circ \text{ ED} = 4e^- \cdot 1(\text{Si}) + 7e^- \cdot 4(\text{Cl}) = 32e^-$$

$$4^\circ \text{ PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{40 - 32}{2} = 4 \text{ pares enlazantes}$$

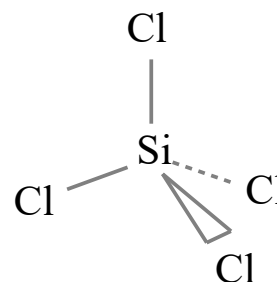
$$5^\circ \text{ PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{32 - 2 \cdot 4}{2} = 12 \text{ pares non enlazantes}$$



Segundo a TRPECV os pares electrónicos, xa sexan enlazantes ou non enlazantes, distribúense ao redor do átomo central de forma que as repulsiones sexan mínimas.

Para catro pares ao redor do Si a xeometría que minimiza as repulsiones entre pares é a tetraédrica con ángulos de  $109,5^\circ$ .

Para simplificar o esquema prescindimos dos pares non enlazantes sobre os átomos de Cl. Representamos con liñas os enlaces sobre o plano do papel, con cuña o enlace que sobresa e do plano do papel, e con liña punteada o enlace que está detrás do plano do papel.



$\text{NCl}_3$

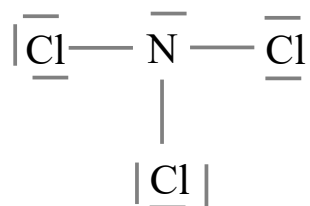
1º átomo central: N

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

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

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

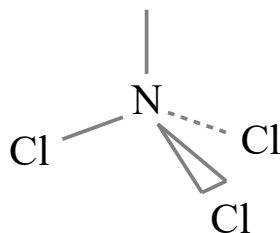
5º  $\text{PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{26 - 2 \cdot 3}{2} = 10 \text{ par non enlazante}$



Segundo a TRPECV os pares electrónicos, xa sexan enlazantes ou non enlazantes, distribúense ao redor do átomo central de forma que as repulsiones sexan mínimas.

Para catro pares ao redor do N a xeometría que minimiza as repulsiones entre pares é a tetraédrica con ángulos de  $109,5^\circ$ . As ligazóns forman unha estrutura de pirámide triangular achatada.

Representamos con liñas os enlaces sobre o plano do papel, con cuña o enlace que sobresaie do plano do papel, e con liña punteada o enlace que está detrás do plano do papel.

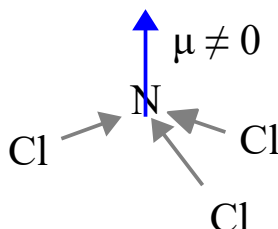


b)



O disulfuro de carbono presenta enlaces polares, pois o osíxeno é máis electronegativo que o carbono, pero estes dipolos de enlace anuláanse por simetría, dado que a molécula é lineal. O momento dipolar total é cero. Por tanto o dióxido de carbono é unha molécula **apolar**.

$\text{NCl}_3$



O tricloruro de nitróxeno presenta enlaces polares, pois en enlaces con dous átomos diferentes sempre un é máis electronegativo que o outro. Neste caso os dipolos de enlace non se anulan por simetría, de forma que a molécula será **polar**, ao ter momento dipolar distinto de cero.