

Problema0441: a) Representa la estructura de Lewis de las siguientes moléculas: CO<sub>2</sub>, HCN, O<sub>3</sub> y NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

b) Indica su estructura a partir de la TRPECV.

a)

### CO<sub>2</sub>

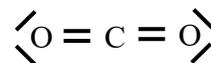
1º átomo central: C

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

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

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

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



### HCN

1º átomo central: C

$$2^\circ \text{ EN} = 8e^- \cdot 1(\text{C}) + 8e^- \cdot 1(\text{N}) + 2e^- \cdot 1(\text{H}) = 18e^-$$

$$3^\circ \text{ ED} = 4e^- \cdot 1(\text{C}) + 5e^- \cdot 1(\text{N}) + 1e^- \cdot 1(\text{H}) = 10e^-$$

$$4^\circ \text{ PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{18 - 10}{2} = 4 \text{ pares enlazantes}$$

$$5^\circ \text{ PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{10 - 2 \cdot 4}{2} = 1 \text{ par no enlazante}$$



### O<sub>3</sub>

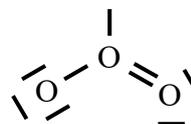
1º átomo central: O

$$2^\circ \text{ EN} = 8e^- \cdot 3(\text{O}) = 24e^-$$

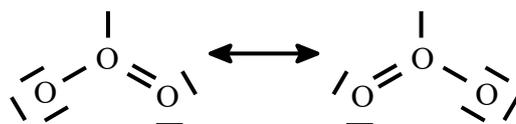
$$3^\circ \text{ ED} = 6e^- \cdot 3(\text{O}) = 18e^-$$

$$4^\circ \text{ PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{24 - 18}{2} = 3 \text{ pares enlazantes}$$

$$5^\circ \text{ PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{18 - 2 \cdot 3}{2} = 6 \text{ pares no enlazantes}$$



Los enlaces entre oxígenos son iguales, el ozono lo representaremos por un híbrido de resonancia entre dos estructuras resonantes:





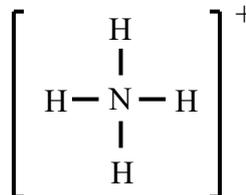
1º átomo central: N

2º  $\text{EN} = 8e^- \cdot 1(\text{N}) + 2e^- \cdot 4(\text{H}) = 16e^-$

3º  $\text{ED} = 5e^- \cdot 1(\text{N}) + 1e^- \cdot 4(\text{H}) - 1e^- (\text{carga}) = 8e^-$

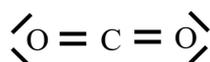
4º  $\text{PE} = \frac{\text{EN} - \text{ED}}{2} = \frac{16 - 8}{2} = 4 \text{ pares enlazantes}$

5º  $\text{PN} = \frac{\text{ED} - 2 \cdot \text{PE}}{2} = \frac{8 - 2 \cdot 4}{2} = 0 \text{ pares no enlazantes}$



b)

**CO<sub>2</sub>** Las doble enlaces cuentan como enlaces sencillos para la estructura. Dos pares alrededor del carbono se distribuyen en una estructura lineal para minimizar las fuerzas repulsivas entre los pares. Por tanto la molécula tendrá una estructura lineal, con un ángulo de 180º



**HCN** Los cuatro pares alrededor del carbono, triple con el N y sencillo con el H cuentan como dos para la estructura. Dos pares alrededor del carbono se distribuyen en una estructura lineal para minimizar las fuerzas repulsivas entre los pares. Por tanto la molécula tendrá una estructura lineal, con un ángulo de 180º



**O<sub>3</sub>** Los cuatro pares alrededor del oxígeno, uno doble, uno sencillo y uno no enlazante cuentan como tres pares para la estructura. Tres pares alrededor del oxígeno se distribuyen en una estructura triangular plana para minimizar las fuerzas repulsivas entre los pares. Por tanto la molécula tendrá una estructura angular, con un ángulo de 120º



**NH<sub>4</sub><sup>+</sup>** Los cuatro pares alrededor del nitrógeno, los cuatro enlazantes, se distribuyen en una estructura tetraédrica para minimizar las fuerzas repulsivas entre los pares. Por tanto la molécula tendrá una estructura tetraédrica, con ángulos de 109º

