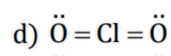
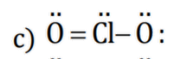
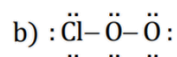
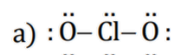


TEST SEMANAL

1 abril 2022

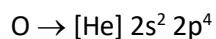
1. Indique cuál de las estructuras de Lewis que se presentan es la más correcta para el ClO_2 :



e) Ninguna de las anteriores.

Solución:

Las configuraciones electrónicas abreviadas del oxígeno y cloro son, respectivamente:

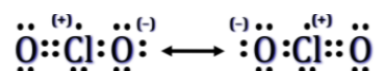


De ambas se deduce que estos elementos tienen, respectivamente, 6 y 7 electrones de valencia, por tanto, el número total de electrones de valencia es, $7 + (2 \times 6) = 19$.

Ninguna de las estructuras propuestas es correcta como estructura de Lewis del ClO_2 , ya que:

- Las estructuras a) y b) tienen 20 electrones.
- La estructura c) tiene 18 electrones.
- La estructura d) tiene 16 electrones.

La estructura de Lewis de la molécula de ClO_2 es:



Se trata de una especie paramagnética (con electrones desapareados) que, además, presenta resonancia.

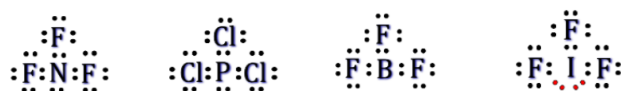
La respuesta correcta es la e.

2. ¿Cuál de las siguientes moléculas tiene una geometría plana?

- a) Trifluoruro de nitrógeno (NF_3)
- b) Tricloruro de fósforo (PCl_3)
- c) Trifluoruro de boro (BF_3)
- d) Trifluoruro de yodo (IF_3)

Solución:

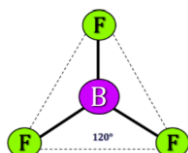
Las estructuras de Lewis son:



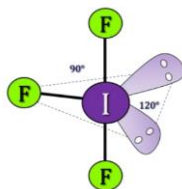
De acuerdo con la notación del modelo de RPECV el NF_3 y PCl_3 son moléculas cuya distribución de enlaces y pares de electrones solitarios alrededor del átomo central se ajusta a la fórmula AX_3E , por lo que la disposición es tetraédrica y la geometría de ambas es piramidal ya que solo hay tres ligandos unidos al átomo central:



De acuerdo con la notación del modelo de RPECV el BF_3 es una molécula cuya distribución de enlaces y pares de electrones solitarios alrededor del átomo central se ajusta a la fórmula AX_3 por lo que su disposición y geometría es triangular plana:

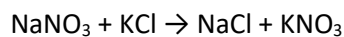
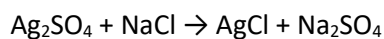


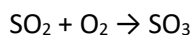
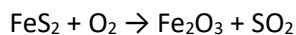
De acuerdo con la notación del modelo de RPECV el IF_3 es una molécula cuya distribución de enlaces y pares de electrones solitarios alrededor del átomo central se ajusta a la fórmula AX_3E_2 por lo que su disposición es de bipirámide trigonal y su geometría es "forma de T" que tiene todos los átomos en el mismo plano:



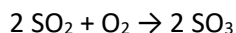
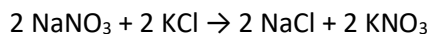
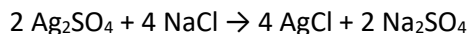
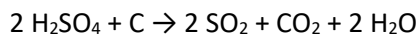
Las respuestas correctas son c y d.

3. Balancea las siguientes ecuaciones por el método algebraico:





Ecuaciones balanceadas:



4. Una disolución que se preparó con 700 g de agua, contiene los solutos Ca(OH)_2 y NaOH . Si las fracciones molares de los solutos son 0.07 y 0.14, respectivamente, determine los g de cada soluto en la disolución.

Solución:

La suma de las fracciones molares de solutos y disolvente debe ser igual a la unidad. Por lo tanto, la fracción molar del agua es 0.79.

Se establece que por cada 0.79 mol de agua se tendrían 0.07 mol de Ca(OH)_2 y 0.14 mol de NaOH . Si estas cantidades se convierten en g, se tendrían 14.22 g de agua, 5.18 g de Ca(OH)_2 y 5.6 g de NaOH .

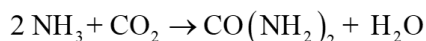
Para determinar los g de Ca(OH)_2 y NaOH que se disuelven en 700 g de agua las operaciones serían:

$$700 \text{ [g] H}_2\text{O} \cdot \left(\frac{5.18 \text{ [g] Ca(OH)}_2}{14.22 \text{ [g] H}_2\text{O}} \right) = 254.9929 \text{ [g] Ca(OH)}_2$$

$$700 \text{ [g] H}_2\text{O} \cdot \left(\frac{5.6 \text{ [g] NaOH}}{14.22 \text{ [g] H}_2\text{O}} \right) = 275.6680 \text{ [g] NaOH}$$

5. La urea, $\text{CO(NH}_2)_2$, se sintetiza a escala industrial por reacción entre amoníaco y dióxido de carbono, que da urea y agua. Por conveniencia metodológica, se prepara una mezcla de reactivos con una proporción molar amoníaco/dióxido de carbono de 3:1 y, cuando se utiliza ésta, se producen 47,7 g de urea por mol de dióxido de carbono. Calcula el rendimiento teórico, el real y el rendimiento porcentual de la reacción.

1) Escribimos y ajustamos la reacción



2) Determinamos el reactivo limitante

La proporción estequiométrica NH_3/CO_2 es 2:1. Si se prepara una mezcla de proporción molar 3:1, hay exceso de NH_3 y el reactivo limitante es el CO_2 , que es quien determina la cantidad de urea que se puede producir.

3) Calculamos el rendimiento teórico como la cantidad de urea que se puede producir a partir de la cantidad de CO₂ utilizada:

$$1 \text{ mol CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol urea}}{1 \text{ mol CO}_2} \cdot \frac{60,06 \text{ g urea}}{1 \text{ mol urea}} = 60,06 \text{ g urea}$$

Rendimiento teórico (de urea): 60,06 g

4) Determinamos el rendimiento real como la cantidad de urea realmente producida a partir de la cantidad de CO₂ utilizada

Rendimiento real (de urea): 47,7 g

5) Calculamos el rendimiento porcentual

$$\frac{47,7 \text{ g urea (producida)}}{60,06 \text{ g urea (producible)}} \times 100\% = 79,4\%$$

Rendimiento porcentual (de urea): 79,4%