

BLOQUE PRIMERO.-

CUESTIÓN 1.- Un compuesto contiene 85,7 % de carbono y 14,3 % de hidrógeno y la masa molar del mismo es $42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Calcula las fórmulas empírica y molecular del compuesto sabiendo que la masa molar del carbono es $12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ y la del hidrógeno $1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Solución:

Tomando 100 g de compuesto 85,7 g son de carbono y 14,3 g de hidrógeno. Los moles de cada uno de los elementos se obtienen dividiendo las masas entre sus masas molares:

$$\text{C: } \frac{\text{gramos}}{\text{masa molar}} = \frac{85,7 \text{ g}}{12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 7,14 \text{ moles}; \quad \text{H: } \frac{14,3 \text{ g}}{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 14,3 \text{ moles.}$$

Estos moles son los subíndices de cada elemento en la fórmula empírica del compuesto, y como no pueden ser decimales, ambos se dividen por el menor, resultando:

$$\text{C: } \frac{7,14}{7,14} = 1; \quad \text{H: } \frac{14,3}{7,14} = 2; \text{ siendo la fórmula empírica del compuesto } \text{CH}_2, \text{ cuya masa molar}$$

es $14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

La fórmula molecular del compuesto es $(\text{CH}_2)_n$ cuya masa molar es $42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, y de la relación entre las masas molares de ambas fórmulas, se obtiene el valor de n y de este la fórmula molecular.

$$M[(\text{CH}_2)_n] = n \cdot M(\text{CH}_2) \Rightarrow n = \frac{M[(\text{CH}_2)_n]}{M(\text{CH}_2)} = \frac{42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 3, \text{ siendo la fórmula molecular}$$

del compuesto es: C_3H_6 .

Resultado: CH_2 y C_3H_6 .

CUESTIÓN 4.- Supón una celda voltaica espontánea (pila). Razona sobre la respuesta correcta a las siguientes preguntas:

- Los electrones se desplazan del cátodo al ánodo.
- Los electrones atraviesan el puente salino.
- La reducción tiene lugar en el electrodo positivo.

Solución:

a) Falsa. En toda pila electroquímica los electrones se desplazan desde el ánodo hacia el cátodo, pues el ánodo es el electrodo donde se produce la oxidación, es decir, se desprenden los electrones, y de él circulan por el circuito exterior hasta el cátodo,

b) Falsa. Si los electrones se desplazan desde el ánodo hasta el cátodo por el circuito exterior, no tienen posibilidad alguna de acceder al puente salino. La misión de éste es la de mantener la neutralidad eléctrica de las disoluciones anódica y catódica, y mantener cerrado el circuito.

c) Verdadera. En el ánodo, polo negativo, tiene lugar la semirreacción de oxidación, cesión de electrones al ánodo, mientras que en el cátodo, polo positivo, se produce la semirreacción de reducción, captación de electrones del cátodo.

CUESTIÓN 5.- Indica los grupos funcionales de los siguientes compuestos orgánicos: alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres.

Solución:

Alcohol: grupo funcional $-\text{OH}$; Éter: grupo funcional $-\text{O}-$; Aldehído: grupo funcional $-\text{CHO}$
Cetona: grupo funcional $-\text{CO}-$; Ácido carboxílico: grupo funcional $-\text{COOH}$; Éster: grupo funcional $-\text{COO}-$.

CUESTIÓN 6.- Nombra o formula los siguientes compuestos: NCl_3 , Li_2O_2 , $\text{HOC}-\text{CH}_2-\text{CHO}$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COONa}$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, dietiléter, 3-penten-2-ona, dihidrógenotrioxofosfato (III) de sodio, trioxoclorato (V) de amonio, propanamida.

Solución:

Tricloruro de nitrógeno; Peróxido de litio; Propanodial; Butanoato de sodio;
Hidrogenocarbonato de calcio; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$; $\text{CH}_3\text{COCH=CHCH}_3$; NaH_2PO_3 ;
 NH_4ClO_3 ; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$.

BLOQUE SEGUNDO.-

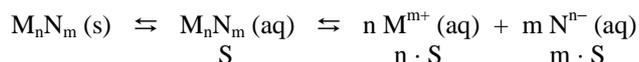
CUESTIÓN 8.- Dada la reacción en equilibrio $\text{M}_n\text{N}_m(\text{s}) \rightleftharpoons n \text{M}^{m+}(\text{aq}) + m \text{N}^{n-}(\text{aq})$ expresa su constante de equilibrio en función de las concentraciones K_c y de ahí deduce la constante del producto de solubilidad K_{ps} . Desarrolla una expresión que relacione la solubilidad, S, del compuesto con K_{ps} .

Solución:

Por tratarse de un equilibrio heterogéneo (en la expresión de la constante de equilibrio K_c sólo pueden intervenir especies en estado gaseoso o disolución), la parte de sólido sin disolver no interviene en la constante de equilibrio, cuyo valor se obtiene multiplicando la concentración de sus iones elevadas a sus coeficientes estequiométricos, es decir, $K_c = [\text{M}^{m+}]^n \cdot [\text{N}^{n-}]^m$.

Como parte del compuesto se disuelve, el producto de solubilidad se obtiene multiplicando la concentración de los iones elevadas a sus coeficientes estequiométricos, es decir, su expresión es la misma que la constante de equilibrio K_c : $K_{ps} = [\text{M}^{m+}]^n \cdot [\text{N}^{n-}]^m$.

La parte de sal disuelta mide la solubilidad de la misma, S moles $\cdot \text{L}^{-1}$, y de la estequiometría del equilibrio se deduce que la solubilidad de los iones es su coeficiente por la solubilidad:



expresándose el producto de solubilidad por el producto del coeficiente por la solubilidad de los iones, elevado cada producto a su coeficiente estequiométrico, es decir, $K_{ps} = (n \cdot \text{S})^n \cdot (m \cdot \text{S})^m$.

En la expresión anterior se opera y se despeja la solubilidad, obteniéndose para ella la expresión:

$$K_{ps} = n^n \cdot \text{S}^n \cdot m^m \cdot \text{S}^m \Rightarrow \text{S} = \sqrt[m+n]{\frac{K_{ps}}{n^n \cdot m^m}}$$