

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Se tiene una pila voltaica constituida por un electrodo de Ni sumergido en una disolución 1 M de $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ y un electrodo de Ag sumergido en una disolución 1 M de AgNO_3 . Se pide:

- Hacer un esquema de la pila indicando cuál es el cátodo y cuál el ánodo, y en qué sentido circulan los electrones.
- Escribir la ecuación química que describe el proceso.
- ¿Cuál es la especie química oxidante y cuál la reductora?
- Si el puente salino está constituido por una disolución de KCl, ¿En qué dirección se difunden los iones K^+ y los iones Cl^- ?

DATOS: $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$.

CUESTIÓN 2.- Indica y explica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Si el pH de la sangre es 7,35 y el de una bebida alcohólica es 3,35, puede afirmarse que la concentración de iones H_3O^+ en la sangre es 10000 veces menor que la de la bebida alcohólica.
- El pH de una disolución acuosa de NaNO_3 tiene carácter ácido.
- En el equilibrio: $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$, la especie química HCO_3^- se comporta como una base Brönsted-Lowry.
- Si un ácido tiene una $K_a = 10^{-21}$ este valor sería indicativo de que se trata de un ácido muy fuerte.

CUESTIÓN 3.- a) Formula las siguientes especies químicas:

Nitrato de cobre (II); Cloruro de oro (III); Ácido sulfuroso; Peróxido de magnesio; 2-cloro-3-hexeno; Etanoato de propilo; 2,3-dimetilbutanamida; Ácido 2-aminopentanoico.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

N_2O_3 ; HClO_3 ; Fe_2S_3 ; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$;
 $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CHO}$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$;

PROBLEMA 1.- El SOCl_2 es un reactivo que se utiliza a escala industrial en muchos procesos de síntesis. Este compuesto se disocia a 375 K según la siguiente reacción: $\text{SOCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. Si se coloca en un matraz de 1 L 6,5 g de SOCl_2 a la temperatura de 375 K y 2,83 atm de presión, el valor de K_p es 2,4.

Calcula:

- El grado de disociación, α , y el valor de K_c
- Las presiones parciales de cada uno de los gases presentes en el equilibrio.

DATOS: $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) $\alpha = 67,64 \%$; $K_c = 0,078 \text{ M}$; b) $P(\text{SO}_2\text{Cl}_2) = 0,55 \text{ atm}$; $P(\text{SO}_2) = P(\text{Cl}_2) = 1,14 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- El etino o acetileno, C_2H_2 , es un gas en cuya combustión se producen llamas que alcanzan una temperatura muy elevada, de ahí su utilización como combustible en el soplete oxiacetilénico, dispositivo con el que se pueden cortar y soldar metales como el acero. Si cuando se quema 1 g de acetileno se desprenden 50 kJ:

- ¿Cuál será el valor de su entalpía de combustión?
- Calcula la entalpía estándar de formación del acetileno, utilizando la ley de Hess.

DATOS: $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -393,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = -1300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta H_f^\circ = 226,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:

- ¿El 2-propenol, $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$, y la acetona, $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ (propanona) son isómeros de función?
- Indica el tipo de hibridación que presenta cada átomo de carbono en los compuestos:
 $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$; $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$; $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$.
- Explica cuál es la acción de los CFC en la capa de ozono y las repercusiones ambientales de dicha acción.

CUESTIÓN 2.- Indica y explica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- La electronegatividad indica la tendencia de un átomo a ceder electrones, por lo cuál, puede decirse que cuanto mayor sea la electronegatividad de un átomo mayor será su tendencia a ceder electrones.
- Una configuración electrónica $3s^2 3p^4$ representa un elemento representativo del 4º período.
- Si se sabe que el elemento Ca tiene un número atómico $Z = 20$, la configuración electrónica que corresponde al ión Ca^{2+} es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.
- Un electrón situado en un orbital 3p puede representarse por los siguientes números cuánticos (3, 1, 0, 1/2).

CUESTIÓN 3.- a) formula las siguientes especies químicas:

Cloruro de fósforo (III); Bromato de hierro (III); Hidrogenocarbonato de sodio;
Hidruro de cobre (II); 5-hexen-3-ona; 2-bromo-1,4-pentadieno; 4-hidroxihexanal;
Ácido 3-hidroxi-4-hexenoico.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

NiH_3 ; $Hg(OH)_2$; $FePO_4$; H_2Se ; $CH_3-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$;
 $CH_3-CH(CH_3)-COO-CH_2-CH_3$; $CH_3-CHCl-CHOH-CH_3$; $CH_3-CH_2-CO-NH_2$.

PROBLEMA 1.- Una disolución acuosa de ácido metanoico ($HCOOH$), cuya $K_a = 1,77 \cdot 10^{-4}$, tiene un grado de disociación del 4,12 % ($\alpha = 0,0412$). Calcula:

- ¿Cuál es la concentración molar de dicho ácido?
- ¿Cuál es el pH de la disolución?
- ¿Cuántos mL de ácido metanoico 1 M habría que tomar para preparar 100 mL de la disolución original?

Resultado: a) $[HCOOH] = 0,1 M$; b) $V = 10 mL$.

CUESTIÓN 4.- Dada la siguiente reacción: $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO_2 + H_2O$.

- Deduce razonando la respuesta qué sustancia se oxida y cuál se reduce.
- ¿Cuál es la sustancia oxidante y cuál la reductora?
- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación-reducción y la reacción global.