

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Una pila consta de una semicelda que contiene una barra de plata sumergida en una disolución 1 M de Ag^+ y otra que contiene una barra de cinc sumergida en una disolución 1 M de Zn^{2+} . Ambas están unidas por un puente salino.

- Escribe las reacciones que tienen lugar en el cátodo, ánodo y la reacción global de la pila.
- Escribe la notación de la pila y calcula el potencial estándar.
- Dibuja un esquema identificando cada uno de los elementos de la pila y la dirección del flujo de electrones. ¿Cuál es el objetivo del puente salino?

CUESTIÓN 2.- Describe justificando la respuesta, todas las condiciones que estime oportunas para obtener un óptimo rendimiento en la formación de óxido nítrico, NO, por oxidación del amoníaco:



CUESTIÓN 3.- Formula o nombra, según corresponda:

Hg^{2+} ; ClO_3^- ; Fe_2O_3 ; Na_2HPO_4 ; $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-COOH}$; $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$;
 $\text{CH}_2=\text{CH-CO-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONa}$; Hidróxido de calcio; Bromuro de potasio;
 Hidruro de estroncio; Ácido mangánico; 3-buten-1,2,3-triol; Ciclopenteno;
 Tributilamina; 4,5-dimetil-1,4-hexadieno.

PROBLEMA 1.- a) Calcula la concentración de una disolución de HCN cuya constante K_a tiene el valor de $5 \cdot 10^{-10}$ y su grado de disociación es $\alpha = 0,02$ (2 %).

b) ¿Qué pH tendría una disolución de dicho ácido con una concentración 10^{-3} M?

Resultado: a) $[\text{HCN}] = 1,23 \cdot 10^{-6}$ M; b) pH = 6,15.

PROBLEMA 2.- Cuando se forma un mol de benceno, C_6H_6 , se requieren 49 kJ. Sabiendo que las entalpías estándar de formación del CO_2 y del H_2O son respectivamente, $-394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcula:

- La entalpía de combustión del benceno.
- La energía desprendida en la combustión de 117 g de benceno.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12$ u; $A_r(\text{H}) = 1$ u.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = -3271$ kJ; b) $Q = -4906,5$ kJ.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Los elementos A, B y C tienen de números atómicos 19, 20 y 33 respectivamente.

- A partir de sus estructuras electrónicas, indica el grupo y período al que pertenecen.
- Señala, justificando la respuesta, cuál tendrá mayor afinidad electrónica y cuál menor energía de ionización.

CUESTIÓN 2.- a) Indica si son ácidas, básicas o neutras las disoluciones resultantes del proceso de hidrólisis de las siguientes sales: NH_4Cl y CH_3COONa . Formula en cada caso las ecuaciones iónicas para justificar la respuesta.

b) Se dan las siguientes especies: CO_3^{2-} y CH_3COOH . Clasifícalas como ácidos o bases de Brønsted y Lowry, escribiendo las ecuaciones químicas correspondientes e indicando el carácter ácido o básico de las especies que intervienen en cada caso.

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra según corresponda: Mg^{2+} ; PO_3^{3-} ; Cu_2O ; NaMnO_4 ; $\text{CH}_3\text{-NH}_2$;
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$; ClCH=CHCl ; $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CHOH}$; Ácido sulfuroso; Hidróxido de bario;
 Clorato de amonio; Sulfato de hierro (III); Etanal; Butanoato de metilo; 2-Cloro-3-metilbuteno;
 Pentanodial.

PROBLEMA 1.- La constante de equilibrio de la reacción: $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$ vale 0,10 a 690 K. ¿Cuál es la presión de cada sustancia si se introducen 0,50 moles de CO_2 y 0,50 moles de H_2 en un matraz de 3 L y se calienta la mezcla a 690 K?

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: $P_{\text{CO}_2} = P_{\text{H}_2} = 7,17$ atm; $P_{\text{CO}} = P_{\text{H}_2\text{O}} = 2,26$ atm.

PROBLEMA 2.- Ajusta por el método del ión-electrón la reacción:

$\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$, indicando, de forma justificada, las semirreacciones de oxidación y reducción, cuál es la especie oxidante y cuál la reductora.

¿Qué volumen de NO, medido a 1 atm de presión y a 273 K, se desprenderá si se oxidan 3 g de Cu metálico?

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $A_r(\text{Cu}) = 63,5 \text{ u}$.

Resultado: b) 0,71 L de NO.