

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- Se tiene una disolución de amoníaco, NH_3 , 0,01 N cuyo pH es 10,63. Calcula:

- a) La concentración de OH^- en el equilibrio. b) El grado de disociación del amoníaco.
c) El valor de la constante de basicidad del amoníaco K_b .

Resultado: a) $[\text{OH}^-] = 4,27 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; b) $\alpha = 4,27 \%$; c) $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

PROBLEMA 2.- Para el equilibrio de disociación $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$, a 27°C y 2 atm, la constante de equilibrio K_p vale 0,17. Calcula:

- a) El grado de disociación del N_2O_4 en estas condiciones.
b) Las presiones parciales de los dos compuestos en el equilibrio.
c) El valor de K_c a esa temperatura.

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

Resultado: a) $\alpha = 14,28 \%$; b) $P_{\text{N}_2\text{O}_4} = 1,50 \text{ atm}$; $P_{\text{NO}_2} = 0,50 \text{ atm}$; c) $K_c = 6,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

CUESTIÓN 1.- Razona si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

- a) Existe un electrón con los siguientes números cuánticos (n, l, m, s): 2, 2, 1, 1/2).
b) El radio de un elemento A siempre es inferior al radio del catión A^+ .
c) El radio del anión A^- es mayor que el del elemento A.
d) En un orbital p caben como máximo 6 electrones.

CUESTIÓN 2.- Escribe la ecuación iónica ajustada para la pila galvánica formada al sumergir una tira de magnesio en una disolución de Mg^{2+} y una tira de plata en una disolución de Ag^+ . Calcula el potencial normal de la pila.

DATOS: $E^0 (\text{Ag}/\text{Ag}^+) = 0,8 \text{ V}$; $E^0 (\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$.

Resultado: f. e. m. = 3,17 V.

CUESTIÓN 3.- Nombra los siguientes compuestos orgánicos e indica de entre ellos uno que presente isomería geométrica (cis-trans).

- a) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_2 - \text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH} = \text{CH}_2$ b) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$ c) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- En presencia de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , el clorato de potasio, KClO_3 , oxida al sulfato de hierro (II), FeSO_4 , a sulfato de hierro (III), $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, reduciéndose a su vez a cloruro de potasio, KCl , y obteniéndose también agua en la reacción.

- a) Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión electrón.
b) Calcula el volumen necesario de disolución 0,05 M de sulfato de hierro (II) que ha de reaccionar para obtener 150 g de sulfato de hierro (III), si el rendimiento es del 90 %.

DATOS: $A_r(\text{Fe}) = 55,8 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: b) $V = 13,5 \text{ L}$.

PROBLEMA 2.- A 25°C , la variación de energía libre de Gibbs para la reacción de oxidación del monóxido de carbono a dióxido de carbono $\text{CO} (\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g})$ vale $-257,19 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Teniendo en cuenta que las entalpías estándar de formación del monóxido de carbono y del dióxido de carbono son $-110,52$ y $-393,51 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, calcula:

- a) La entalpía de la reacción de oxidación a 25°C .
b) La variación de entropía de la reacción a esa misma temperatura.

Resultado: a) $-283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta S = -87,25 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

CUESTIÓN 1.- Razona si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

- a) El enlace iónico suele darse entre elementos de parecida electronegatividad.
b) Los compuestos iónicos son solubles en agua.
c) Las moléculas covalentes siempre son apolares.
d) En la molécula de eteno los átomos de carbono presentan hibridación sp^2 .

CUESTIÓN 2.- Justifica por qué el pH de una disolución acuosa de nitrato de amonio, NH_4NO_3 , será ácido. Escribe las reacciones correspondientes.

CUESTIÓN 3.- En relación con el papel de los catalizadores en las reacciones químicas, responde justificadamente a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Hacen variar ΔH de la reacción?
- b) ¿Hacen variar la energía de activación?