

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Explica cuáles de los siguientes grupos de números cuánticos (listados en el orden n, l, m_l, m_s) son imposibles para un electrón en un átomo: a) (4, 2, 0, + 1/2), b) (3, 3, 2, - 1/2), c) (2, 0, 1, + 1/2), d) (4, 3, 0, + 1/2), e) (3, 2, - 2, - 1).

CUESTIÓN 2.- Para una reacción química $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$, donde $\Delta H_r^\circ = -80 \text{ KJ}$ y $\Delta S_r^\circ = -190 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$, calcula la temperatura límite a la que es espontánea. ¿Qué significado tienen los valores negativos de las variaciones de entalpía y entropía?

Resultado: A T > 421,1 K; - ΔH° reacción exotérmica; - ΔS° disminución del desorden.

CUESTIÓN 3.- Explica brevemente si son ciertas o no las siguientes afirmaciones:

- Los cristales iónicos conducen la corriente eléctrica.
- Los sólidos moleculares son malos conductores.
- Los metales no son buenos conductores pero aumenta su conductividad con la temperatura.

PROBLEMA 1.- Se desea preparar 500 mL de una disolución de amoníaco 1,20 M a partir de una disolución de amoníaco del 27 % en peso y $0,9 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ de densidad. Calcula:

- El volumen que hay que tomar de la disolución del 27,3 %.
- El pH de la disolución preparada de amoníaco.

DATOS: $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) V = 42 mL; b) pH = 11,67.

PROBLEMA 2.- a) Escribe las ecuaciones termoquímicas correspondientes a los procesos de formación estándar, a partir de sus elementos, del dióxido de carbono, agua y ácido metanoico, y la reacción de combustión de este último.

b) Determina la entalpía estándar de combustión del ácido metanoico.

DATOS: $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{HCOOH}) = -409 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; P. E.(HCOOH) = $8,4^\circ \text{ C}$; P.E.(HCOOH) = $100,7^\circ \text{ C}$

Resultado: b) $\Delta H_c^\circ = -270,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Explica por qué al mezclar 10 mL de ácido acético 0,2 M con 20 mL de hidróxido de sodio 0,1 M, la disolución resultante no es neutra. Indica si su pH será mayor o menor de 7.

CUESTIÓN 2.- Para los átomos A ($Z = 8$) y B ($Z = 38$) determina su estructura electrónica y su situación en la tabla periódica. Indica de qué elementos se trata, el tipo de compuesto que formarían entre ellos y las propiedades generales de este tipo de compuesto.

CUESTIÓN 3.- Explica qué tipo de enlace químico debe vencerse o qué fuerzas de atracción deben vencerse para llevar a cabo los siguientes procesos:

- Fundir bromuro de calcio.
- Hervir agua.
- Evaporar oxígeno líquido.
- Fundir cesio.

PROBLEMA 1.- En un matraz de 1,6 L se introducen 0,4 moles de HI, se cierra el matraz y se calienta hasta 400° C . Una vez establecido el equilibrio $\text{HI}(g) \rightleftharpoons \text{I}_2(g) + \text{H}_2(g)$, se encuentra que la fracción molar de HI en la mezcla es 0,8. Calcula:

- El valor de K_c .
- La presión parcial de cada gas en el equilibrio.

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

Resultado: a) $K_c = 1,6 \cdot 10^{-2}$; b) $P_{\text{HI}} = 11,04 \text{ atm}$; $P_{\text{I}_2} = P_{\text{H}_2} = 1,38 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- El dicromato de potasio, en medio ácido, puede oxidar a los iones sulfito hasta sulfato, reduciéndose los iones dicromato hasta cromo (III).

- Ajusta la reacción por el método del ión-electrón.
- Determina el volumen de disolución 0,12 M de dicromato de potasio que se necesita para reaccionar, en medio ácido, con 50 mL de una disolución 0,1 M de sulfito de sodio.

Resultado: b) V = 13,9 mL.