

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Razona si las siguientes configuraciones electrónicas corresponden a un estado excitado, fundamental o no son posibles para los siguientes átomos o iones:

- a) $\text{Be}^- : 1s^2 2s^2 2p^1$; b) $\text{Na}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; c) $\text{C}^+ : 1s^2 2s^1 2p^1 2d^1$; d) $\text{He} : 2p^1$.

PROBLEMA 1.- Un óxido de bario de fórmula desconocida dio en su descomposición controlada 5 g de BaO y 366 mL de O_2 medidos a 0°C y 760 mm Hg.

- a) ¿Cuál es la fórmula empírica del óxido?
b) ¿Qué peso inicial del óxido fue sometido a calentamiento?

DATOS: $A_r(\text{Ba}) = 137,4 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) BaO_2 ; b) 5,522 g.

CUESTIÓN 2.- Una reacción tiene a 80°C una energía de activación de $50 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y una velocidad de $1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. ¿Cuál sería su velocidad si se añadiera un catalizador que redujera su energía de activación en $1/3$ de la original?

DATO: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: $v = 3,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

CUESTIÓN 3.- Dados los siguientes potenciales estándar de reducción E° ($\text{Cd}^{2+}_{(\text{ac})}/\text{Cd}_{(\text{s})}) = -0,40 \text{ V}$ y E° ($\text{Ag}^+_{(\text{ac})}/\text{Ag}_{(\text{s})}) = 0,80 \text{ V}$.

- a) Diseña una pila electroquímica con dichos elementos.
b) Escribe las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo.
c) Calcula el potencial de la pila.

CUESTIÓN 4.- Formula o nombra los siguientes compuestos:

- a) Hidruro de fósforo (III); Peróxido de litio; c) Sulfito de cadmio; d) NaMnO_4 ;
e) Ag_2O ; f) HBr .

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Justifica los hechos siguientes:

- a) Que el CO tenga un punto de ebullición mayor que el N_2 .
b) Que el F_2 tenga un punto de ebullición menor que el Br_2 .
c) El fuerte olor del naftaleno (C_{10}H_8).
d) Que el punto de fusión del NaCl es mayor que el del KBr .

CUESTIÓN 2.- Dadas las siguientes ecuaciones termoquímicas:

$\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HI}(\text{g}); \Delta H = 3,34 \text{ kJ};$ $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HI}(\text{g}); \Delta H = -50,16 \text{ kJ};$
Calcula:

- a) La energía necesaria para sublimar el yodo.
b) La energía que será necesario aportar para disociar en sus elementos el yoduro de hidrógeno contenido en un matraz de 750 mL a 25°C y 800 mm Hg.

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

Resultado: a) $-53,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $0,81 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

PROBLEMA 1.- Para el equilibrio $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$, la constante $K_c = 4,40$ a 2000 K . Calcula las concentraciones en el equilibrio cuando se introducen simultáneamente 1 mol de H_2 , 1 mol de CO_2 y 2 moles de H_2O en un reactor de 4,68 L a dicha temperatura.

Resultado: $[\text{H}_2] = [\text{CO}_2] = 0,11 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,53 \text{ M}$; $[\text{CO}] = 0,1 \text{ M}$.

CUESTIÓN 3.- Justifica sin realizar cálculos numéricos si las disoluciones acuosas de las siguientes sustancias tendrán un pH ácido, básico o neutro:

- a) Cianuro de sodio; b) Nitrato de potasio; c) Cloruro de amonio.

DATOS: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{HCN}) = 4 \cdot 10^{-10}$.

PROBLEMA 2.- El porcentaje de carbono en un hidrocarburo gaseoso es del 85,72 %. Sabiendo que su densidad en condiciones normales es $2,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Determina la fórmula molecular del hidrocarburo y escribe tres isómeros del mismo.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: C_4H_8 .