

OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** Dadas las siguientes configuraciones electrónicas más externas:

- a)  $ns^1$ ; b)  $ns^2 np^1$ ; c)  $ns^2 np^3$ ; d)  $ns^2 np^6$ .

Indica dos elementos de los grupos anteriores y razona cuáles serán los estados de oxidación más estables de esos elementos.

**PROBLEMA 1.-** Calcula la energía de red del  $\text{CaCl}_2$  a partir de los siguientes datos:

$\Delta H_f(\text{CaCl}_2) = -796 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_{\text{sub}}(\text{Ca}) = 178 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_{\text{disoc}}(\text{Cl}_2) = 244 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_{1^\circ \text{ ioniz}}(\text{Ca}) = 590 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_{2^\circ \text{ ioniz}}(\text{Ca}) = 1146 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H_{\text{afin. elec}}(\text{Cl}) = -349 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Resultado:  $-2605 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .**

**PROBLEMA 2.-** Una muestra de 0,560 g que contenía bromuro de sodio y bromuro de potasio se trató con nitrato de plata acuoso recuperándose todo el bromuro como 0,970 g de bromuro de plata.

- a) ¿Cuál es la fracción de bromuro de potasio en la muestra original?  
b) ¿Qué volumen de disolución 1 M de nitrato de plata es necesario preparar para precipitar todo el bromo de la muestra?

DATOS:  $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Br}) = 80 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Ag}) = 108 \text{ u}$ .

**Resultado: a) la fracción del KBr es  $\frac{3}{8}$ ; b) 5,2 mL.**

**PROBLEMA 3.-** El calor de combustión del butano gaseoso a presión constante y  $25^\circ \text{C}$  es  $-2879 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Sabiendo que los calores de formación de  $\text{CO}_2(\text{g})$  y  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  son  $-393$  y  $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , respectivamente. Calcula:

- a) El calor de formación de butano a presión constante.  
b) El calor de combustión a volumen constante.

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

**Resultado: a)  $\Delta H_f^\circ = 177 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b)  $Q_v = -2898,81 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .**

**CUESTIÓN 2.-** Explica brevemente el significado de los siguientes conceptos cinéticos:

- a) Velocidad de reacción; b) Ecuación de velocidad; c) Energía de activación;  
d) Orden de reacción.

OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** En las siguientes reacciones:



- a) ¿Cuáles corresponden a una oxidación y cuáles a una reducción?  
b) ¿Cuál es la variación en el número de oxidación de azufre, plata, cloro y manganeso?  
c) ¿Qué especie de cada semirreacción es la oxidante?

**PROBLEMA 1.-** Calcula el pH y la concentración inicial de amoníaco de una disolución de amoníaco en agua si el grado de disociación es del 1 %.

DATOS:  $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

**Resultado: a) pH = 11,25; b)  $[\text{NH}_3] = 0,178 \text{ M}$ .**

**PROBLEMA 2.-** En un matraz de 10 L se introduce una mezcla de 1,84 moles de  $\text{N}_2$  y 1,02 moles de  $\text{O}_2$ .

Se calienta la mezcla hasta 2200 K, estableciéndose el equilibrio  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g})$ . En estas condiciones reacciona el 1,09 % del  $\text{N}_2$  existente. Calcula:

- a)  $K_c$  en el equilibrio.  
b) Las presiones parciales de los gases y la presión total del sistema en el equilibrio.

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

**Resultado: a)  $K_c = 8,79 \cdot 10^{-5}$ ; b)  $P(\text{N}_2) = 32,83 \text{ atm}$ ;  $P(\text{O}_2) = 18,04 \text{ atm}$ ;  $P(\text{NO}) = 0,72 \text{ atm}$ ;  $P_t = 51,59 \text{ atm}$ .**

**PROBLEMA 3.**- Un gramo de un compuesto gaseoso de carbono e hidrógeno da por combustión 3,30 g de dióxido de carbono y 0,899 g de agua. Sabiendo que la densidad de una muestra gaseosa del compuesto es de  $1,78 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  en condiciones normales de temperatura y presión, indica si se trata de un hidrocarburo saturado o insaturado y escribe todos los isómeros posibles.  
DATOS:  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ .

**Resultado: a)  $\text{C}_3\text{H}_4$ .**

**CUESTIÓN 2.**- Formula o nombra los siguientes compuestos:

- a) Nitrato de litio;   b) Hidróxido de calcio;   c) Sulfato de plata;   d)  $\text{MnO}_2$ ;   e)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ;  
f)  $\text{H}_2\text{S}$ .