

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- a) Indica, razonando brevemente la respuesta, cuáles de las siguientes designaciones de orbitales atómicos no son posibles:

$$a_1) 9s; \quad a_2) 1p; \quad a_3) 4d; \quad a_4) 0s; \quad a_5) \frac{1}{2} s.$$

b) Indica, razonando brevemente la respuesta, cuáles de las siguientes configuraciones electrónicas corresponden a un elemento en su estado fundamental:

$$b_1) 1s^2 2s^1; \quad b_2) 2s^1; \quad b_3) 1s^2 2s^2 3s^2; \quad b_4) 1s^2 2s^2 2p^5 3s^1; \quad b_5) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2.$$

CUESTIÓN 2.- a) Una reacción química en equilibrio es sometida a calentamiento, observándose, como consecuencia, un aumento en la concentración de reactivos. Indica, justificando brevemente la respuesta, si la reacción es endotérmica o exotérmica.

b) Se observa que el equilibrio de determinada reacción química no sufre efecto alguno cuando dicha reacción es sometida a un aumento de presión por disminución del volumen. Indica, justificando brevemente la respuesta, si esta circunstancia nos permite asegurar que entre que entre las especies que intervienen en la reacción no hay gases.

PROBLEMA 1.- La entalpía de reacción para el proceso $CS_2(l) + 3 O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2 SO_2(g)$ es $\Delta H_r = -1.072 \text{ kJ}$.

- a) Sabiendo que las entalpías de formación del $CO_2(g)$ y $SO_2(g)$ valen $-395,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-296,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcula la entalpía de formación de $CS_2(l)$.
- b) Determina el volumen de $SO_2(g)$ recogido a 25°C y 1 atm cuando el desarrollo de la reacción ha producido 6.000 kJ .

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

Resultado: a) $83,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $V = 273,44 \text{ L}$.

PROBLEMA 2.- Dada la reacción $I_2 + MnO_4^- \rightarrow IO_4^- + Mn^{2+}$.

- a) Ajústala por el método del ión-electrón e indica que papel (oxidante o reductor) juega el I_2 en ella.
- b) Calcula la cantidad de disolución de permanganato $0,5 \text{ M}$ necesaria para reaccionar con 5 g de I_2 .

DATOS: $A_r(I) = 126,9 \text{ u}$.

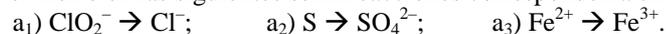
Resultado: b) $V = 110,4 \text{ mL}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dados los elementos F, P, Cl y Na, ordénalos de forma creciente en función de:

- a) Sus radios atómicos.
- b) Primera energía de ionización.
- c) Electronegatividad.

CUESTIÓN 2.- a) Indica, justificando brevemente la respuesta, si los procesos sufridos por el cloro, el azufre y el hierro en las siguientes semirreacciones corresponden a una oxidación o una reducción.



b) Si los procesos anteriores formaran parte de una pila, indica, justificando brevemente la respuesta, en qué electrodo (ánodo o cátodo) tendría lugar cada uno de ellos.

PROBLEMA 1.- En la combustión en condiciones estándar de 1 gramo de etanol se desprenden $29,8 \text{ kJ}$ y en la de 1 gramo de ácido acético $14,5 \text{ kJ}$. A partir de estos datos, determina la variación de entalpía estándar para la reacción: $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$

DATOS: $A_r(C) = 12 \text{ u}$; $A_r(O) = 16 \text{ u}$; $A_r(H) = 1 \text{ u}$.

Resultado: $\Delta H_c^\circ = -500,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

PROBLEMA 2.- a) Calcula los gramos de ácido acético que es preciso disolver en agua para obtener 1 litro de una disolución que tenga un pH de $2,7$.

b) Calcula el pH resultante si al litro de la disolución del apartado anterior se le añaden 4 gramos de hidróxido de sodio, admitiendo que el volumen no cambia.

DATOS: $A_r(C) = 12 \text{ u}$; $A_r(O) = 16 \text{ u}$; $A_r(H) = 1 \text{ u}$; $A_r(Na) = 23 \text{ u}$; $K_a(\text{acético}) = 1,8 \times 10^{-5}$.

Resultado: a) $13,2 \text{ g CH}_3\text{COOH}$; b) $\text{pH} = 4,666$.