

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Dado el equilibrio: $\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = 92,4 \text{ kJ}$. Justifica si

son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Al aumentar la temperatura se favorece la formación de NH_3 .
- Un aumento de la presión favorece la formación de H_2 .
- Esta reacción será espontánea a cualquier temperatura.
- Si se disminuye la cantidad de N_2 , el equilibrio se desplaza hacia la derecha.

CUESTIÓN 2.- Responde razonadamente a los siguientes apartados:

- Clasifica, según la teoría de Brönsted y Lowry las siguientes sustancias en ácidos o bases escribiendo las ecuaciones que justifiquen la respuesta, y nombrando las especies que intervienen: NH_3 ; H_2PO_4^- ; SO_4^{2-} ; HNO_3 .
- ¿Podría utilizarse la teoría de Arrhenius para clasificarlas?

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra, según corresponda:

Ag^+ ; NO_3^- ; HClO ; Ni_2O_3 ; $\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$; $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$;
 $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CHO}$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$; Ácido hipoyodoso;
 Hidróxido de plomo (IV); Sulfato de aluminio; Ácido ortofosfórico; Metano;
 1,2-dicloroetano; Ácido 2-hidroxipropanoico; 2,5-dimetilhexano.

CUESTIÓN 4.- En la reacción siguiente: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{S} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.

- Deduce razonadamente cuál es la sustancia oxidante y la reductora, la que se oxida y la que se reduce.
- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación-reducción y la reacción global.

PROBLEMA 1.- Cuando se quema 1 gramo de ácido acético, CH_3COOH , se desprenden 14,5 kJ. Calcula:

- El valor de la entalpía de combustión del ácido acético.
- La entalpía estándar de formación del ácido acético.

DATOS: $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -241,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = -870 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta H_f^\circ = -400,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Para una determinada reacción a 25°C , el valor de $\Delta H^\circ = 10,5 \text{ kJ}$ y el de $\Delta S^\circ = 30,04 \text{ J/K}$. Según estos datos afirma que:

- Se trata de una reacción espontánea.
- Es una reacción exotérmica.
- Es una reacción en la que disminuye el desorden.
- La variación de energía libre es negativa.

CUESTIÓN 2.- Sean cuatro elementos del Sistema Periódico, A, B, C y D, cuyos números atómicos son 37, 38, 53 y 54 respectivamente.

- Escribe sus configuraciones electrónicas.
- ¿A qué grupo y período pertenece cada elemento?
- Señala y justifica cuál de los elementos presenta mayor afinidad electrónica.
- Razona el tipo de enlace que se establecerá entre A y C.
- ¿Qué elemento presenta mayor radio atómico?

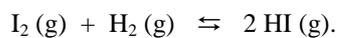
CUESTIÓN 3.- Formula o nombra, según corresponda:

Al^{3+} ; SO_3^{2-} ; HNO_2 ; NaMnO_4 ; $\text{CH}_2=\text{CHOH}$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_3$;
 $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$; $\text{CH}_3-\text{CHNH}_2-\text{COOH}$; Óxido de platino (IV);
 Hidróxido de mercurio (II); Ácido bromhídrico; Carbonato potásico; Ciclopropano;
 4-metil-2-heptanona; 1-cloro-2-butenos; 2-hidroxihexanal.

PROBLEMA 1.- Sobre 100 mL de una disolución 0,025 M de hidróxido de sodio, NaOH, se añaden 40 mL de una disolución 0,115 M de ácido clorhídrico, HCl. Calcula el pH de la disolución resultante.

Resultado: pH = 1,82.

PROBLEMA 2.- Una mezcla gaseosa constituida inicialmente por 7,94 moles de H₂ y 5,30 moles de I₂ se calienta a 445 ° C, con lo que se forman en el equilibrio 9,52 moles de HI, según la ecuación:



- Calcula el valor de la constante de equilibrio K_c.
- ¿Cuántos moles de HI se generará si se parte de 4 moles de H₂ y 2 moles de I₂?

Resultado: a) K_c = 52,78; b) n (HI) = 3,74 moles.