

BLOQUE PRIMERO.

CUESTIÓN 1.- La configuración electrónica de un elemento X es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$. Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, en este último caso transfórmala en una afirmación:

- X pertenece al grupo de los metales alcalinos.
- Su valencia más probable será - 1.
- Si un electrón pasara del orbital 4s al 5s se emitiría energía luminosa que daría lugar a una línea en el espectro de emisión.

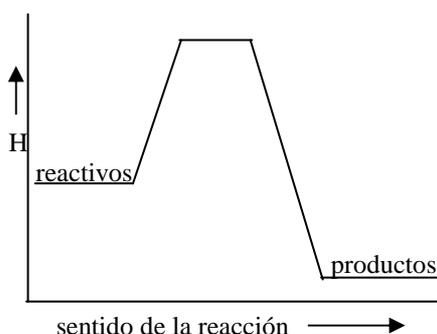
CUESTIÓN 2.- Contesta a las siguientes cuestiones sobre ácido-base:

- Razona si en disolución acuosa HCO_3^- y NH_3 serán ácidos o bases.
- Indica cuales son las bases conjugadas de H_3O^+ y HPO_4^{2-} .
- En todos los casos escribir los equilibrios químicos que justifiquen la respuesta.

CUESTIÓN 3.- Calcula el producto de solubilidad del yoduro de plomo (II) sabiendo que su solubilidad en agua es $1,2 \cdot 10^{-3}$ M.

Resultado: $K_s = 6,91 \cdot 10^{-9} \text{ moles}^3 \cdot \text{L}^{-3}$.

CUESTIÓN 4.- El siguiente gráfico corresponde a la reacción $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ realizada a presión constante. Indica sobre la misma:



Energía de activación de la reacción directa, inversa, energía del complejo activado y ΔH . Deduce si se trata de un proceso endotérmico o exotérmico.

CUESTIÓN 5.- Dada la siguiente reacción en disolución acuosa: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

- Ajusta la reacción, en forma molecular, por el método del ión-electrón.
- Determina el volumen de HNO_3 del 68 % de riqueza y densidad $1,4048 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ necesario para atacar 10 g de cobre.

DATOS: $A_r(\text{Cu}) = 63,6 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$.

Resultado: b) $V = 27,70 \text{ mL}$.

CUESTIÓN 6.- Formula los siguientes compuestos: fosfina, ácido clórico, dihidrogenofosfato potásico, etilfenilcetona, ácido butanoico.

Nombra los siguientes compuestos: CuS , $\text{Sn}(\text{OH})_2$, N_2O_5 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$, $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$.

BLOQUE SEGUNDO:

PROBLEMA 1.- El calor de combustión del ácido acético, CH_3COOH , es $- 874 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Sabiendo que las entalpías de formación estándar del CO_2 (g) y H_2O (l) son, respectivamente, $- 393,3$ y $- 285,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$:

- Calcula la entalpía estándar de formación del ácido acético.
- Determina qué producirá más calor, la combustión de 1 Kg de carbono o la de 1 Kg de ácido acético.

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

Resultado: a) $\Delta H_f^\circ = - 483,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) 1 kg de carbón.

PROBLEMA 2.- Para el equilibrio: $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ a $250 \text{ }^\circ\text{C}$ el valor de K_c es 1,37.

En un recipiente de 5 L se introducen 247,5 g de COCl_2 , 70 g de CO y 227,2 g de Cl_2 a dicha temperatura.

- Demuestra que esta mezcla no se encuentra en equilibrio e indica el sentido en el que se producirá la reacción.

- b) Determina la composición de la mezcla una vez alcanzado el equilibrio.
- c) Explica tres formas de disminuir la descomposición del COCl_2 .

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) Se produce hacia la derecha; b) 1,47 moles COCl_2 ; 3,8 moles CO y 5,13 moles Cl_2 .

PROBLEMA 3.- Se preparan 250 mL de disolución de un ácido monoprótico débil HA, de masa molar 74, disolviendo en agua 0,925 g de este. El pH de la disolución resultante es 6.

- a) Calcula el grado de disociación del ácido en disolución.
- b) Calcula el valor de la constante K_a .
- c) ¿Depende el grado de disociación de la concentración del ácido? Razona la respuesta.

DATOS: $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Cu}) = 63,6 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $\alpha = 2 \cdot 10^{-3} \%$; b) $K_a = 8,0 \cdot 10^{-11}$; c) Si depende de la concentración.