

**BLOQUE PRIMERO.-**

1.- Escribe la configuración electrónica correspondiente al estado fundamental de:

- El elemento de número atómico 43.
- El cuarto gas noble.
- El elemento del tercer período con mayor radio atómico.
- El elemento del grupo 13 con mayor carácter metálico.

Indica en cada caso el símbolo y el nombre del elemento.

2.- Muchos antiácidos contienen hidróxido de aluminio como ingrediente activo.

- Escribe la reacción ajustada para la reacción de éste con el HCl de los jugos gástricos del estómago.
- Determina los gramos de antiácido necesarios para neutralizar 1,5 L de una disolución de HCl cuyo pH es 1,6 si el antiácido contiene un 40 % de hidróxido de aluminio.

DATOS:  $A_r(\text{Al}) = 27 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ .

**Resultado: b) 2,458 g antiácido.**

3.- Dados los potenciales estándar de reducción:  $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$  y  $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/2\text{Cr}^{3+}) = 1,33 \text{ V}$ :

- Justifica en qué sentido se producirá la reacción:  

$$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4.$$
- Indica que especie actúa como agente oxidante y cuál como agente reductor.
- Ajusta la reacción, en forma molecular, por el método del ión electrón.

4.- Razona si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Si una reacción posee una energía de activación más pequeña que otra, ésta última será siempre más lenta que la primera.
- Cuando se añade un catalizador a una reacción la energía de activación disminuye, por lo tanto, aumenta la velocidad de la misma.
- Un aumento de la temperatura aumenta la velocidad de las reacciones endotérmicas pero disminuye la velocidad de las reacciones exotérmicas.

5.- Considera la formación del  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  mediante la reacción:  $2 \text{NO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  con un  $\Delta H^\circ = -55,1 \text{ kJ}$  y  $\Delta S^\circ = -227 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , teniendo además en cuenta los datos de la tabla adjunta:

	Sustancia	Valor
$\Delta H_f^\circ$	$\text{NO}_2(\text{g})$	$33,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$S^\circ$	$\text{NO}_2(\text{g})$	$239,7 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
$S^\circ$	$\text{O}_2(\text{g})$	$205,1 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Calcula:

- $\Delta H_f^\circ$  del  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ .
- $S^\circ$  de  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ .
- $\Delta G^\circ$  de la reacción. ¿Es espontánea la reacción en estas condiciones? Razona la respuesta.

**Resultado: a)  $\Delta H_f^\circ(\text{N}_2\text{O}_5) = -121,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b)  $S^\circ(\text{N}_2\text{O}_5) = 354,95 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ; c)  $\Delta G^\circ = 13 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .**

6.- Nombra o formula los compuestos:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_2\text{OHCHOHCH}_2\text{OH}$ ,  $\text{HOCCOOH}$ , p-dibromobenceno, fosfina, etilmetilamina, hidróxido de cinc, 4-metil-2-pentino.

**BLOQUE SEGUNDO.-**

7.- En un recipiente metálico de 5 L y a una temperatura de  $250^\circ \text{C}$  hay inicialmente 30 g de  $\text{PCl}_5$ . A esta temperatura el  $\text{PCl}_5$  se disocia parcialmente según:  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ . Cuando se alcanza el equilibrio la presión total es de 2,08 atm. Calcula:

- El grado de disociación del  $\text{PCl}_5$  en estas condiciones.
- Las presiones parciales de cada componente.
- La constante de equilibrio  $K_p$ .
- El valor de  $\Delta G^\circ$ .

DATOS:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ;  $A_r(\text{P}) = 31 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$ .

**Resultado: a)  $\alpha = 68,75 \%$ ; b)  $P(\text{PCl}_5) = 0,389 \text{ atm}$ ;  $P(\text{PCl}_3) = P(\text{Cl}_2) = 0,849 \text{ atm}$ ;  
c)  $K_p = 1,85 \text{ atm}$**

8.- Se valora una disolución acuosa de ácido acético con hidróxido de sodio.

- Calcula la concentración del ácido sabiendo que 25 mL han necesitado 20 mL de NaOH 0,1 M para alcanzar el punto de equivalencia.
- Razona, haciendo uso de los equilibrios que tengan lugar, si en dicho punto la disolución sería ácida, básica o neutra.
- Calcula el grado de disociación y el pH de la disolución original del ácido.

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

**Resultado: a)  $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,08 \text{ M}$ ; b) pH básico; c)  $\alpha = 3,86 \%$ ; pH = 2,51.**

9.- Para los sólidos CaO, CaCl<sub>2</sub> y KCl:

- Ordénalos de mayor a menor punto de fusión. Razona la respuesta.
- Escribe un ciclo de Born-Haber para CaCl<sub>2</sub>.
- A partir de los siguientes datos determina la energía reticular del CaCl<sub>2</sub>.

	$\Delta H^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
Entalpía de formación de CaCl <sub>2</sub> (s)	- 796
Afinidad electrónica de Cl (g)	- 349
Energía de sublimación de Ca (s)	178
Energía de disociación de Cl <sub>2</sub> (g)	244
1ª energía de ionización de Ca (g)	590
2ª energía de ionización de Ca (g)	1146

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