

Opción A, cuestión 1.-

- a₁) *Cierta*, la segunda energía de ionización siempre es mayor que la primera.
 a₂) *Falsa*, el potasio está en el 4º periodo (una capa más que el sodio).
 b₁) N – N covalente simple.
 b₂) N = N covalente doble.

Opción A, problema 2.-

- $$2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) \quad \Delta H_r^\circ = -128 \text{ kJ}$$
- a) $\Delta H_r^\circ = \Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{OH}, \text{l}) - \Delta H_f^\circ(\text{CO}, \text{g}) - 0$ (recuerda: $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2, \text{g}) = 0$)
 $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{OH}, \text{l}) = \Delta H_r^\circ + \Delta H_f^\circ(\text{CO}, \text{g}) = -128 - 110,5 = -238,5 \text{ kJ}$
 $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{OH}, \text{l}) = -238,5 \text{ kJ/mol.}$
- b) $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_{\text{vap}}^\circ = +35,2 \text{ kJ}$ (endotérmico)
 $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{OH}, \text{g}) = \Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{OH}, \text{l}) + \Delta H_{\text{vap}}^\circ = -238,5 + 35,2$
 $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3\text{OH}, \text{g}) = -203,3 \text{ kJ/mol.}$

Opción A, cuestión 3.-

- Un proceso es espontáneo si $\Delta G < 0$
 A T constante: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
- a) Siempre espontáneo: proceso 1, puesto que $T > 0$, $\Delta G < 0$ siempre.
 Nunca espontáneo: proceso 2, pues $\Delta G > 0$ siempre.
 Los procesos 3 y 4 dependen de T.
- b) Cuando pasamos de no espontáneo ($\Delta G > 0$) a espontáneo ($\Delta G < 0$) el valor de ΔG será $\Delta G = 0$
- $$0 = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow T = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{98 \cdot 10^3}{125} = 784 \text{ K}$$

Opción A, problema 4.-

- a) $\text{HClO}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{ClO}^-(\text{aq})$
 $\text{pH} = 4,26 \quad [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4,26} = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
 $[\text{H}^+] = [\text{ClO}^-] = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
 en el equilibrio: $K_a = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]}$
- y como $[\text{HClO}] \gg [\text{H}^+] \quad [\text{HClO}] = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{ClO}^-]}{K_a} = \frac{(5,5 \cdot 10^{-5})^2}{3,02 \cdot 10^{-8}} = 0,1 \text{ mol/L}$
 $[\text{HClO}]_{\text{eq}} = 0,1 \text{ mol/L.}$
- b) $\text{HClO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
 El NaClO es un electrolito fuerte:
 $\text{NaClO} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{ClO}^-$
 el ClO^- se hidroliza: $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$
- Por tanto, la disolución es **Básica**.

Op A c5.-

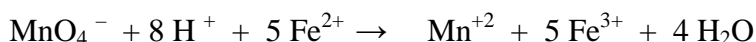
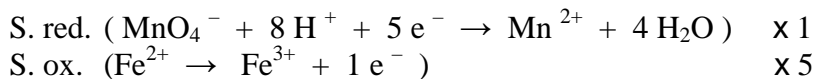
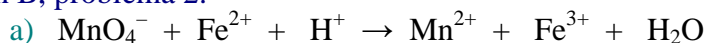
- a₁) $v = -\frac{1}{3} \cdot \frac{d[\text{O}_2]}{dt} \quad v = +\frac{1}{2} \cdot \frac{d[\text{O}_3]}{dt}$
- a₂) $v = -\frac{1}{4} \cdot \frac{d[\text{NO}_2]}{dt} = -\frac{d[\text{O}_2]}{dt} \quad v = +\frac{1}{2} \cdot \frac{d[\text{N}_2\text{O}_5]}{dt}$

- b₁) 0'048 mol/s.
b₂) 0'096 mol/s.

Op B c1.-

- a) (Lewis)
b) Las tres moléculas tienen estructura tetraédrica.
c) NH_2^- angular; NH_3 pirámide triangular; NH_4^+ tetraedro.

Opción B, problema 2.-



b) *n*º moles de KMnO_4 en 30 mL de disolución 0'1 M:

$$n = V \cdot M = 0'03 \cdot 0'1 = 0'003 \text{ moles de } \text{KMnO}_4$$

por cada mol de KMnO_4 , reaccionan 5 moles de Fe^{3+}

por tanto, el preparado contenía $5 \cdot 0'003 = 0'015$ moles de Fe^{3+}

$A_r \text{ Fe} = 55'8 \text{ g/mol}$

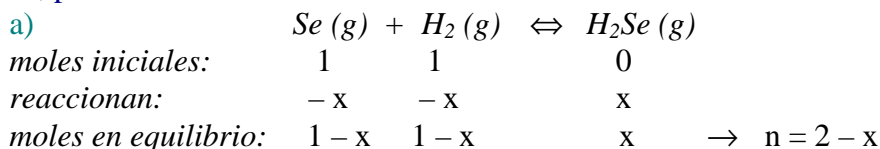
masa de $\text{Fe}^{3+} = 0'015 \cdot 55'8 = 0'837 \text{ g de } \text{Fe}^{3+}$ en 25 g del preparado.

$$\frac{0'837 \cdot 100}{25} = \text{Porcentaje Fe} = 3'35 \%$$

Op B c3.-

- a₁ y a₂) Falsas.
b) Presión elevada y temperatura baja.

Opción B, problema 4.-



Conocemos las condiciones de $P = 18'1 \text{ atm}$ y $T = 1000 \text{ K}$ en equilibrio, por lo que:

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{18'1 \cdot 5}{0'082 \cdot 1000} = 1'1 \text{ mol} \rightarrow 1'1 = 2 - x; \quad x = 0'9 \text{ mol}$$

moles de $\text{Se} = \text{moles de } \text{H}_2 = 1 - x = 1 - 0'9 = 0'1 \text{ mol}$

moles de $\text{H}_2\text{Se} = x = 0'9 \text{ mol}$

y, como el volumen es de 5 L:

$$[\text{Se}] = [\text{H}_2] = 0'02 \text{ mol/L}; \quad [\text{H}_2\text{Se}] = 0'18 \text{ mol/L}$$

b) $K_c = \frac{[\text{H}_2\text{Se}]}{[\text{Se}][\text{H}_2]} = \frac{0'18}{0'02 \cdot 0'02} = 450 \quad K_c = 450 \text{ L/mol};$

$$K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} = 450 \cdot (0'082 \cdot 1000)^{-1} = 5'49 \quad K_p = 5'49 \text{ atm}^{-1}$$