

①

a) $V=10L$, $n_0=2\text{ mol } N_2O_4$, $T=50+273=323K$

mol	$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$	
n_0	2 mol	-
n_e	$2-x$	$2x$

$$* K_p = \frac{P_{NO_2}^2}{P_{N_2O_4}} = K_c (RT)^{\Delta n} \quad \leftarrow -2-1=1$$

$$1,06 = K_c (0,082 \cdot 323)^1$$

$$K_c = \frac{1,06}{26,486} = 4 \cdot 10^{-2} M$$

$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{\left(\frac{2x}{10}\right)^2}{\left(\frac{2-x}{10}\right)} = \frac{4x^2}{10(2-x)} = \frac{4x^2}{20-10x} = 4 \cdot 10^{-2}$$

$$4x^2 = 4 \cdot 10^{-2} (20 - 10x) = 0,8 - 0,4x$$

$$\begin{aligned} 4x^2 + 0,4x - 0,8 &= 0 \\ \div 4 \rightarrow x^2 + 0,1x - 0,2 &= 0 \end{aligned}$$

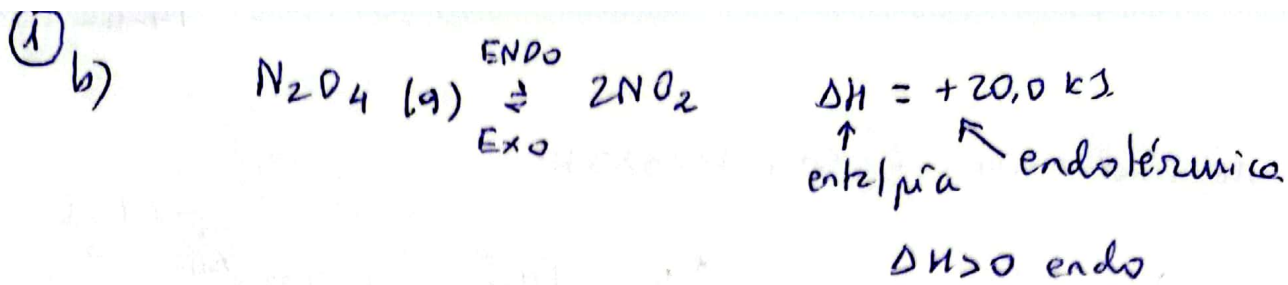
$$x = \frac{-0,1 \pm 0,9}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} x \cdot 10 \text{ mol (lo desprecia porque no se puede} \\ \text{dissociar un número negativo de moles)} \end{array} \right.$$

$$x = \frac{-0,1 + 0,9}{2} = \frac{0,8}{2} = \underline{0,4 \text{ mol}}$$

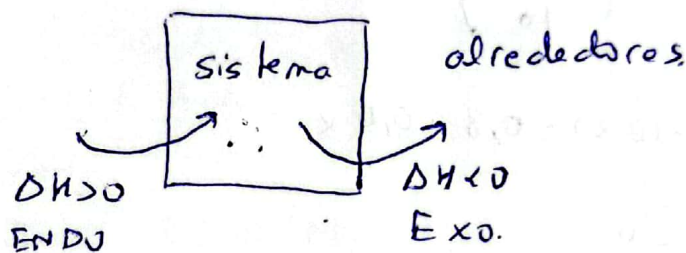
$$[N_2O_4]_e = \frac{2-x}{10} = \frac{2-0,4}{10} = \frac{1,6}{10} = \underline{0,16 M}$$

$$[NO_2]_e = \frac{2x}{10} = \frac{2 \cdot 0,4}{10} = \frac{0,8}{10} = \underline{8 \cdot 10^{-2} M}$$

$$\alpha = \frac{x}{n_0} = \frac{0,4}{2} = \underline{0,2} \xrightarrow{\text{en \%}} 20\%$$



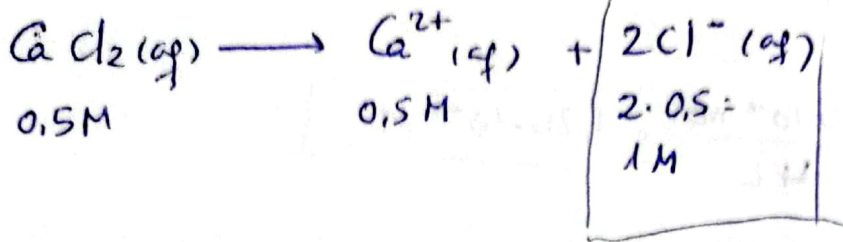
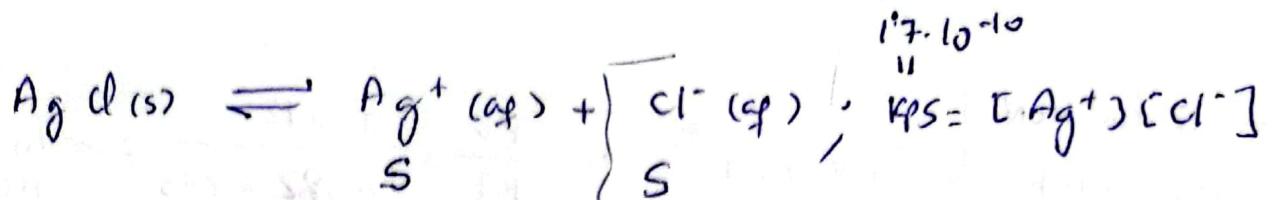
De acuerdo con Le Chatelier: "si un sistema en equilibrio sufre una modificación debido al cambio de un agente externo (P, V, T...), el sistema evoluciona intentando contrarrestar el cambio y llegando a una nueva situación de equilibrio."



Si increntamos la T (y pensando desde la perspectiva del SISTEMA) las partículas se moverán más rápido lo cual implica una liberación o aumento de calor. Para contrarrestar el cambio, el sistema se desplaza en el sentido de ABSORBER ese calor (es decir hacia la dcha que es hacia donde es ENDO). Así las partículas disminuirán su cuota de energía y volverán a moverse más despacio.

Como $K_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$; al desplazarse a la dcha aumenta la $[\text{NO}_2]$ y, con ello, el valor de K_c

(2)



$$K_{PS} = 1,7 \cdot 10^{-10} = S \cdot (\cancel{S} + 1) \approx S$$

$$S = 1,7 \cdot 10^{-10} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

como K_{PS} menor que 10^3 veces C_0 (0,5M) el valor de S será despreciable frente a 1

cant. que se disuelve en 0,5L de dis. $\Rightarrow 1,7 \cdot 10^{-10} \frac{\text{mol AgCl}}{\text{L}} \cdot \frac{143,4 \text{ g AgCl}}{\text{mol AgCl}} \cdot 0,5 \text{ L}$

$$= 1,22 \cdot 10^{-8} \text{ g AgCl} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} = 0,012 \mu\text{g} = 12 \text{ ng}$$

• Por efecto del ion común la S será menor que en agua pura.

si a una sal insoluble (AgCl) le añado una sal que contiene un ion común (CaCl_2), el equilibrio se desplazará a la izda para consumir los Cl^- y restituir el equilibrio. Disminuye la solubilidad respecto al agua pura ("se disuelve menos cantidad") y aumenta la cantidad de precipitado

3-

$$V = 1,12 \text{ dm}^3 \text{ HCN}$$

$$T = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$PV = nRT \rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \cdot 1,12}{0,082 \cdot 273} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol HCN}$$

$$[\text{HCN}]_0 = C_0 = \frac{n}{V} = \frac{5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{4 \text{ L}} = \underline{1,25 \cdot 10^{-2} \text{ M}}$$

	$\text{HCN (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)} + \text{CN}^- \text{ (aq)}$	
C_0	C_0	-
C_e	$C_0 - x$	x

$$K_a = 5,8 \cdot 10^{-10} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} = \frac{x \cdot x}{C_0 - x} = \frac{x^2}{1,25 \cdot 10^{-2} - x} \approx \frac{x^2}{1,25 \cdot 10^{-2}}$$

$$x = \sqrt{5,8 \cdot 10^{-10} \cdot 1,25 \cdot 10^{-2}} = 2,7 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(2,7 \cdot 10^{-6}) =$$

$$\boxed{\text{pH} = 5,6}$$

$$\alpha = \frac{x}{C_0} = \frac{2,7 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 10^{-2}} = 5,4 \cdot 10^{-5}$$

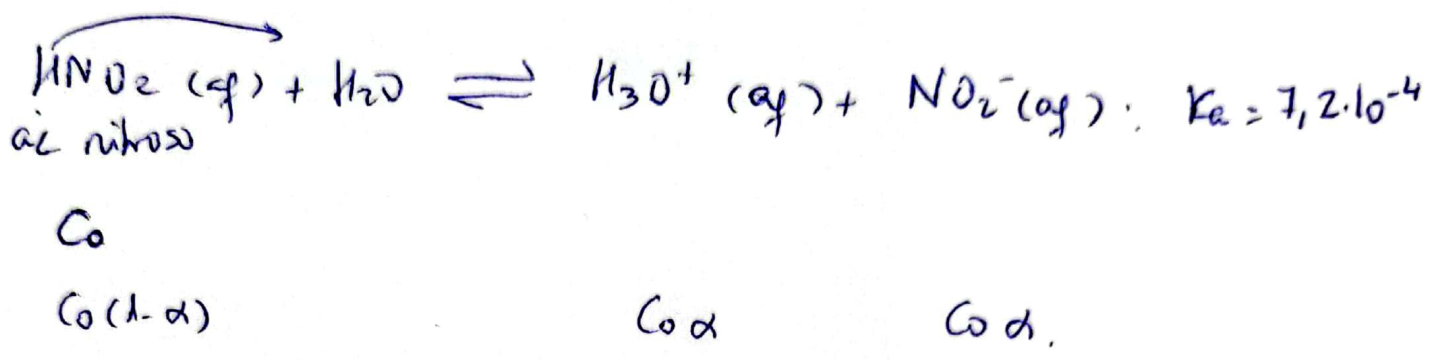
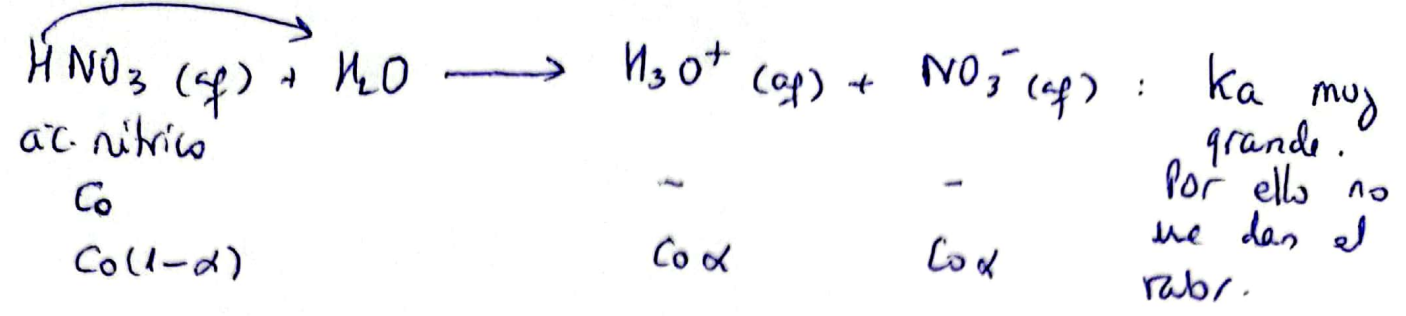
$$\downarrow \times 100$$
$$\boxed{5,4 \cdot 10^{-3} \%}$$

$$0,02$$

como K_a es más de 3 órdenes de magnitud menor que C_0 , x será mucho menor que C_0 , por lo que x desprecia en el denominador.

comprobada la suposición porque $\alpha < 5\%$

4.-



- En el caso del HNO₃, como es un ácido fuerte, α vale 1 ($\alpha = \frac{x}{C_0} \rightarrow x = \alpha C_0$), de modo que la $[\text{H}_3\text{O}^+] = C_0$.
- En el caso del HNO₂, como es un ácido débil, α estará comprendido entre 0 y 1, de modo que la $[\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha C_0$; como $\alpha < 1$, $[\text{H}_3\text{O}^+] < C_0$
 \hookrightarrow En el ácido débil HNO₂ la $[\text{H}_3\text{O}^+]$ será menor que en la disolución de ácido fuerte (HNO₃)

• Como $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ \rightarrow cuanto mayor sea la $[\text{H}_3\text{O}^+]$ (Ej. $10^{-1} > 10^{-2} > 10^{-3} \dots$) menor será el valor de pH.

$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{HNO}_2}$	$>$	$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{HNO}_3}$
pH HNO ₂	$<$	pH HNO ₃

\hookrightarrow la disolución de HNO₂ tendrá mayor valor de pH.