

ESAME TELEMATICO

Es 1 POF_3

Atomo centrale P: $Z=15$

~~1s~~
~~2s 2p~~
~~3s 3p 3d~~
~~4s 4p 4d~~
~~5s~~

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$$

Guscio di valenza: $3s^2 3p^3$

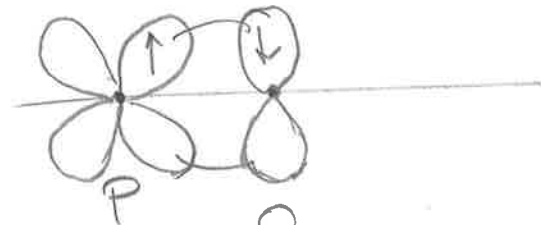
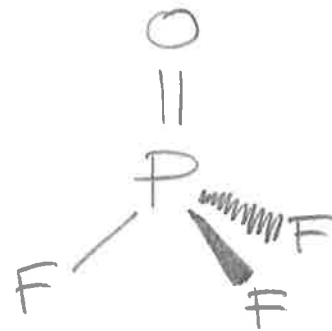
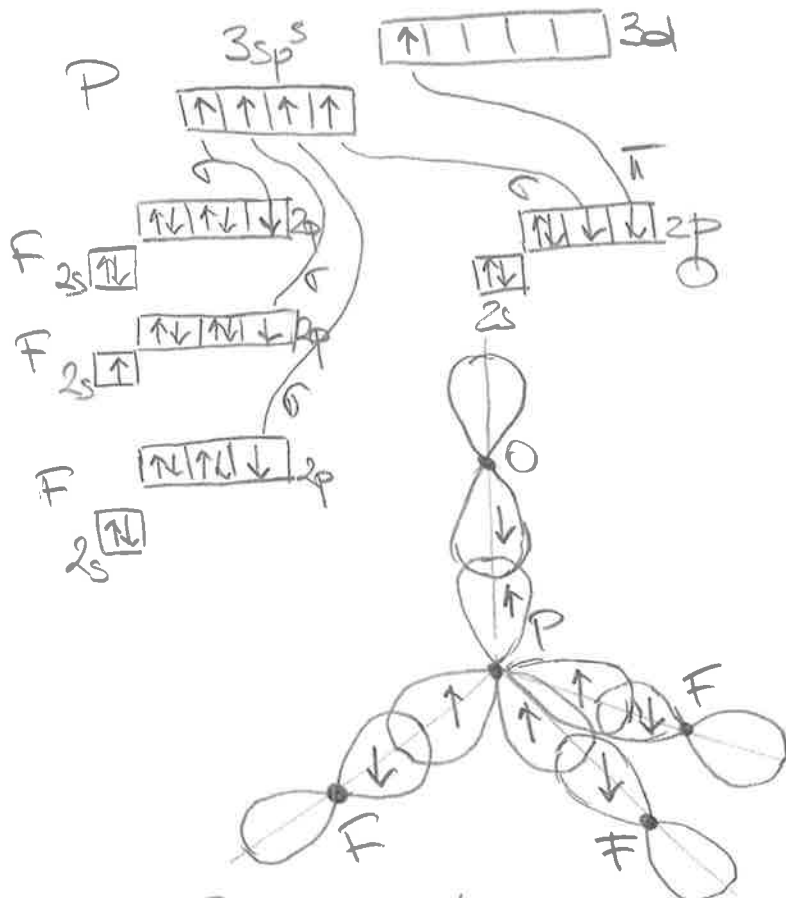
$$n^{\circ} \text{ elettroni: } 5(\text{P}) + 1 \cdot 2(\text{O}, \sigma) - 1 \cdot 2(\text{O}, \pi) + 3 \cdot 1(\text{F}) = 8 \text{ elettroni}$$

n° coppie strutturali: 4 coppie

Geometria coppie strutturali: AX_4 tetraedrica

Geometria molecola: AX_4 tetraedrica

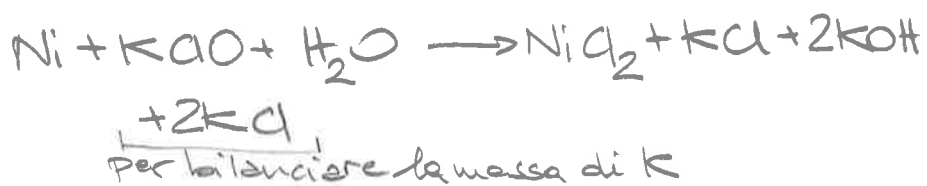
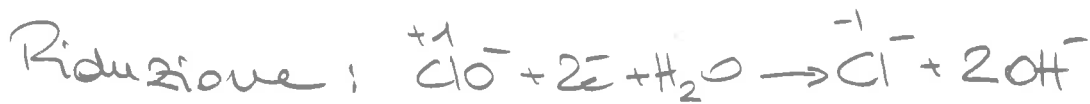
P orbitale ibridizzato sp^3



Scheme legami

Scheme legami

Es. 2

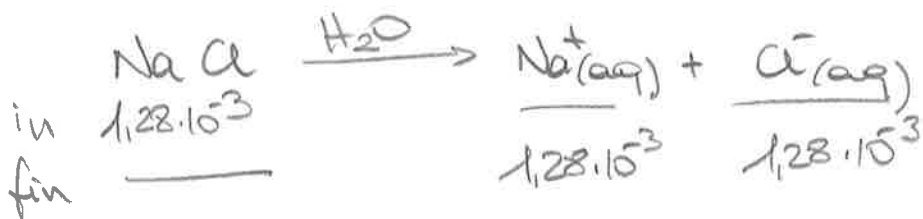


$$E_{\text{ANODO}} = E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 + \frac{0,0591}{2} \log [\text{Ni}^{2+}] =$$
$$= -0,257 + \frac{0,0591}{2} \log (0,15) = -0,281 \text{ V}$$

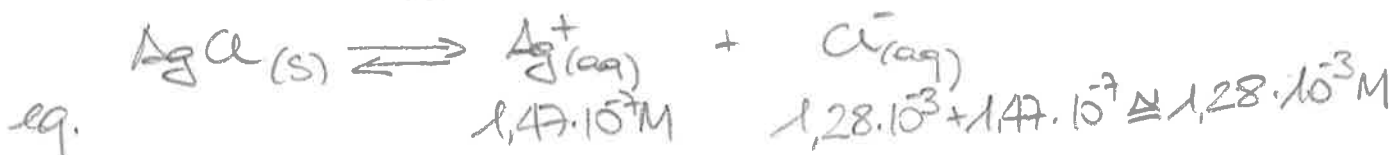
$$E_{\text{CATODO}} = E_{\text{ClO}^-/\text{Cl}^-}^0 + \frac{0,0591}{2} \log \frac{[\text{ClO}^-]}{[\text{Cl}^-][\text{OH}^-]^2} =$$
$$= +0,878 + \frac{0,0591}{2} \log \frac{0,11}{0,159 \cdot (1,25)^2} = 0,868 \text{ V}$$

$$fem = \Delta E = E_{\text{CATODO}} - E_{\text{ANODO}} = 0,868 - (-0,281) = 1,149 \text{ V}$$

Es. 3 $[\text{NaCl}] = \frac{\text{conc. NaCl (g/L)}}{\text{MM}_{\text{NaCl}}} = \frac{70,13 \cdot 10^3}{58,443} = 1,28 \cdot 10^3 \text{ M}$

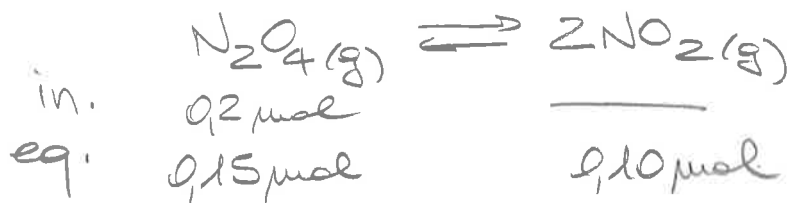


$$[\text{Ag}^+] = \frac{\text{conc. Ag (g/L)}}{\text{M}_{\text{Ag}}} = \frac{159 \cdot 10^6}{107,8683} = 1,47 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$



$$K_{ps} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1,47 \cdot 10^{-7} \cdot 1,28 \cdot 10^{-3} = 1,88 \cdot 10^{-10}$$

Es. 4



All'equilibrio, il 25% di N_2O_4 sarà dissociato in NO_2 .
Quindi, 0,05 mol si saranno dissociate, lasciandone 0,15 inalterate. La pressione totale sarà sempre 2,00 atm.

$$P_{\text{NO}_2} = P_{\text{Tot}} \cdot x_{\text{NO}_2} = 2,00 \cdot \frac{0,10}{0,10 + 0,15} = 0,80 \text{ atm}$$

$$P_{\text{N}_2\text{O}_4} = P_{\text{Tot}} \cdot x_{\text{N}_2\text{O}_4} = 2,00 \cdot \frac{0,15}{0,10 + 0,15} = 1,20 \text{ atm}$$

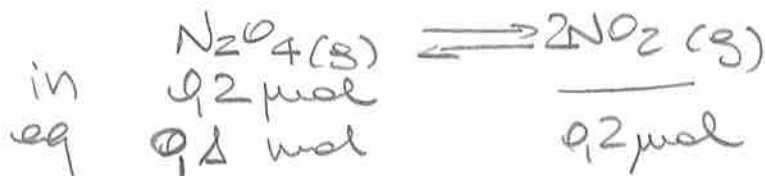
$$K_p = \frac{(P_{\text{NO}_2})^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{(0,80)^2}{1,20} = 0,533$$

$$K_c = \frac{K_p}{(RT)^{\Delta n}} = \frac{0,533}{(0,0821 \cdot 298,15)^1} = 0,0218$$

A questo punto, il volume del recipiente è:

$$V_1 = \frac{(n_{\text{NO}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}_4}) RT}{P_{\text{Tot}}} = \frac{(0,10 + 0,15) \cdot 0,0821 \cdot 298,15}{2,00} = 3,06 \text{ L}$$

Per far aumentare il grado di dissociazione di N_2O_4 , si dovrà far aumentare il volume del recipiente e modificare la pressione totale



In queste nuove condizioni di equilibrio:

$$x_{\text{NO}_2} = \frac{n_{\text{NO}_2}}{n_{\text{NO}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{0,2}{0,2 + 0,1} = 0,667$$

$$x_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{n_{\text{N}_2\text{O}_4}}{n_{\text{NO}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{0,1}{0,2 + 0,1} = 0,333$$

Siccome la T è costante tra i 2 stati di equilibrio, K_p sarà la stessa.

La pressione interna (totale) del nuovo stato di equilibrio si ricava da:

$$K_p = P^{\Delta n} \cdot K_x$$

$$P^1 = \frac{K_p}{K_x} = \frac{0,533}{(0,667)^2 / 0,333} = 0,399 \text{ atm}$$

Ed il volume del recipiente:

$$V_2 = \frac{(m_{\text{NO}_2} + m_{\text{N}_2\text{O}_4}) \cdot R \cdot T}{P} = \frac{(0,2 + 0,1) \cdot 0,0821 \cdot 298,15}{0,399} = 18,40 \text{ L}$$

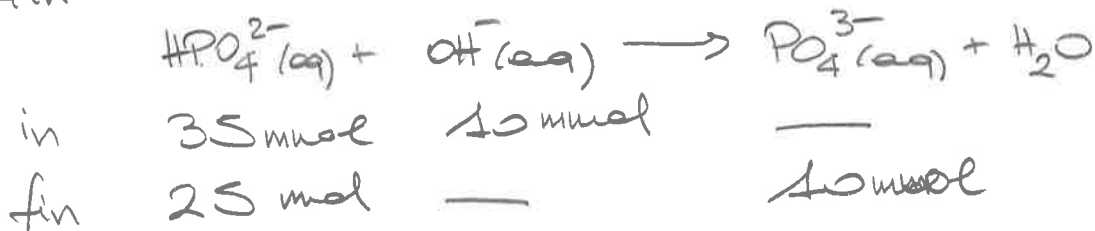
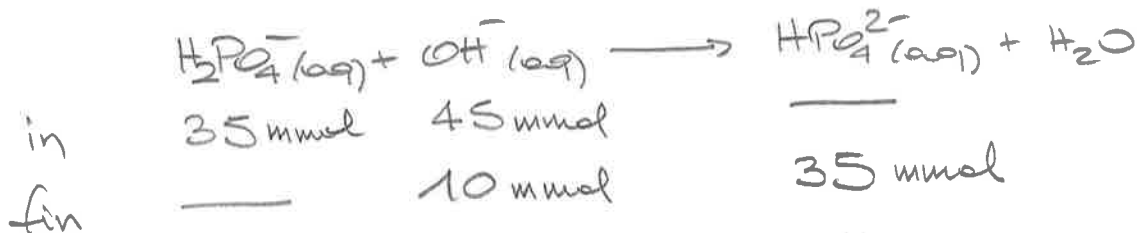
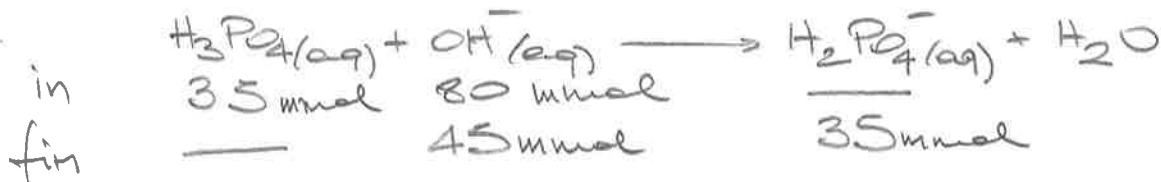
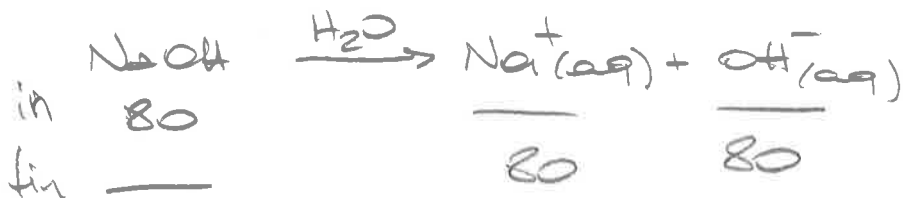
Quindi il volume deve aumentare di:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{18,40}{3,06} = 6,04 \text{ volte}$$

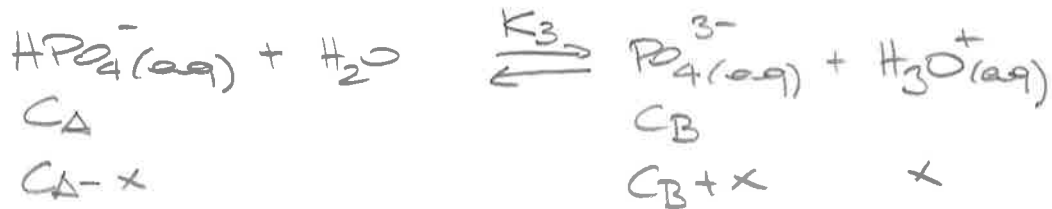
Es. 5 | Acido tetraossosolforico (V) : H_3PO_4

$$m_{\text{H}_3\text{PO}_4} = V_{\text{H}_3\text{PO}_4} \cdot M_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 175 \cdot 0,200 = 35 \text{ mmol}$$

$$m_{\text{NaOH}} = \frac{G_{\text{NaOH}}}{MM_{\text{NaOH}}} = \frac{3,200}{39,9971} = 0,0800 \text{ mol} = 80 \text{ mmol}$$



Si forma un tampone $\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-}$.



$$K_{A3} = \frac{[\text{PO}_4^{3-}][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HPO}_4^{2-}]}$$

Siccome K_{A3} è piccolissima, x sarà trascurabile rispetto a C_A e C_B .

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = K_{A3} \cdot \frac{C_A}{C_B} = K_{A3}' \cdot \frac{n_{\text{HPO}_4^{2-}}}{n_{\text{PO}_4^{3-}}}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_{A3} + \log \frac{n_{\text{PO}_4^{3-}}}{n_{\text{HPO}_4^{2-}}} = 12,32 + \log \frac{10}{25} = 11,92$$

Siccome siamo in una soluzione tamponata, l'autoionizzazione dell'acqua si "adeguera" all'equilibrio che genera il tampone.

Es. 6

n	l	m_l	m_s	
2	2	2	1/2	NON ACCETTABILE perché l può assumere valori tra 0 e $n-1$
3	2	1	-1/2	Orbitale 3d
4	2	2	0	NON ACCETTABILE perché m_s può assumere solo valori $\pm 1/2$
1	1	0	1/2	NON ACCETTABILE perché l può assumere valori tra 0 e $n-1$

Es. 7

$P_{Tot} = P_B + P_T$ Per la miscela liquida:

$$P_B = P_B^{\circ} \cdot x_B = 75,6 \cdot 0,25 = 18,9 \text{ torr}$$

$$P_T = P_T^{\circ} \cdot x_T = 21,8 \cdot 0,75 = 16,35 \text{ torr}$$

$$P_{Tot} = 18,9 + 16,35 = 35,25 \text{ torr}$$

in fase gassosa: $P_B = P_{Tot} \cdot y_B$ $P_T = P_{Tot} \cdot y_T$

$$y_B = \frac{P_B}{P_{Tot}} = \frac{18,9}{35,25} = 0,536$$

$$y_T = \frac{P_T}{P_{Tot}} = \frac{16,35}{35,25} = 0,464$$

Si conferma che il vapore è più ricco nel componente più volatile