

ESAME TELEMATICO

Es. 1 PBr_2F_2^-

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° elettroni: $5(\text{P}) + 1 \cdot 2(\text{Br}) + 1 \cdot 2(\text{F}) + 1(\text{carica}) = 10$ elettroni

n° coppie strutturali: 5 coppie

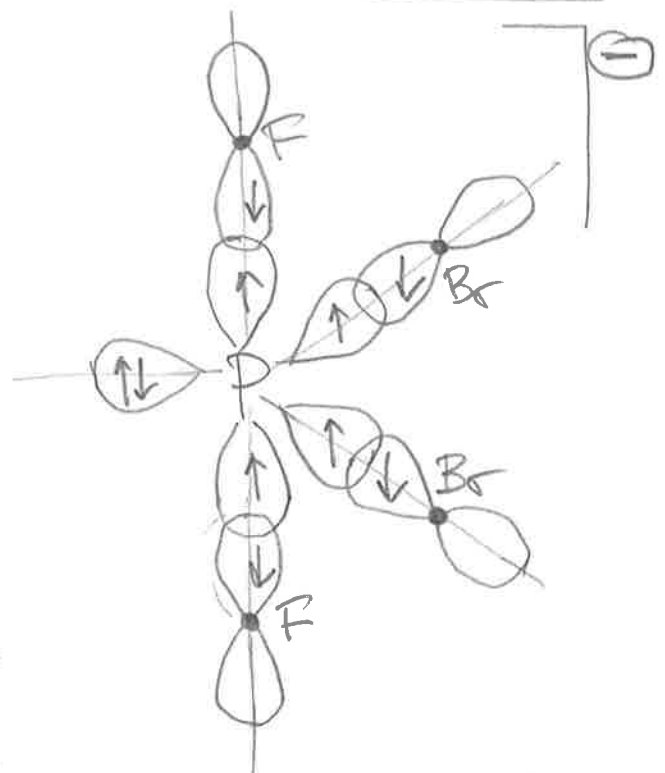
Geometria coppie strutturali: AX_5

Geometria molecolare: AX_4E geometria "a sella"

P sarà ibridizzato sp^3d



Schema legami σ



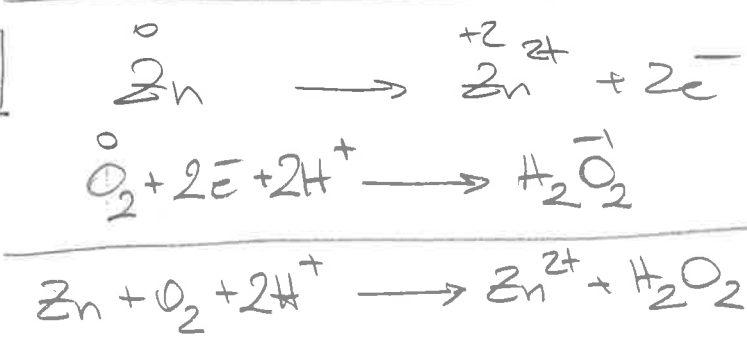
Le coppie in posizione equatoriale sono meno ingombrate di quelle in posizione assiale.

Nelle posizioni equatoriali si posizioneranno quindi le coppie strutturali più ingombranti; le coppie di non legame e quelle dei legami P-Br. Queste sono più ingombranti delle coppie di legame P-F perché Br è meno elettronegativo di F e quindi la coppia P-Br sarà meno polarizzata della P-F verso l'atomo terminale.

Es. 2

m	l	m_l	m_s	
3	2	2	1/2	Orbitale 3d
1	2	1	-1/2	NON ACCETTABILE perché l può assumere solo valori da 0 a $n-1$
4	3	1	-1/2	Orbitale 4f
1	0	1	1/2	NON ACCETTABILE perché m_l può assumere solo valori compresi tra $-l$ e $+l$

Es. 3



$$E_{AN} = E_{Zn^{2+}/Zn}^{\circ} + \frac{0,0591}{2} \log [Zn^{2+}] = -0,762 + \frac{0,0591}{2} \log (0,15) = -0,738V$$

$$E_{CAT} = E_{O_2/H_2O_2}^{\circ} + \frac{0,0591}{2} \log \frac{P_{O_2} \cdot [H^+]^2}{[H_2O_2]} = 0,682 + \frac{0,0591}{2} \log \frac{0,21 \cdot (1,35)^2}{0,12} = 0,697V$$

$$f.e.m. = E_{CAT} - E_{AN} = 0,697 - (-0,738) = 1,435V$$

Es. 4

$$M_{NaCl} = \frac{C_{NaCl}}{MM_{NaCl}} = \frac{350}{58,443} = 0,599M$$



$$[Cl^-] = [NaCl] = 0,599M$$

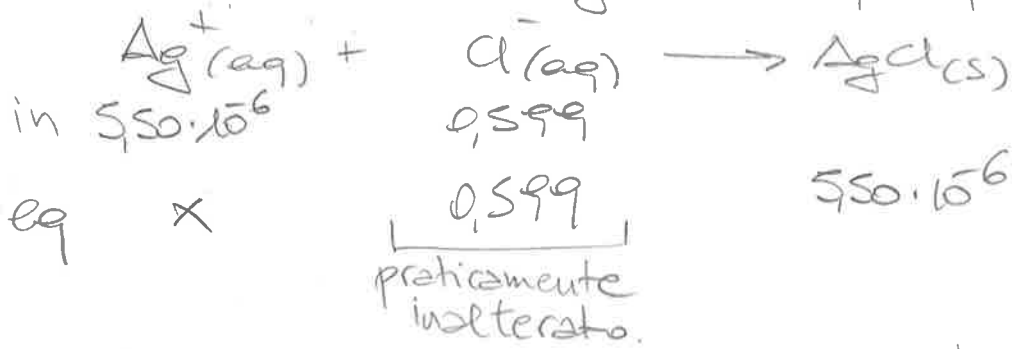


$$[Ag^+] = [AgNO_3] = \frac{5,00 \cdot 10^{-3} \cdot 1,10}{1000} = 5,50 \cdot 10^{-6}M$$

Immediatamente dopo il mescolamento:

$$Q = [Ag^+][Cl^-] = 5,50 \cdot 10^{-6} \cdot 0,599 = 3,29 \cdot 10^{-6} \gg K_{ps}$$

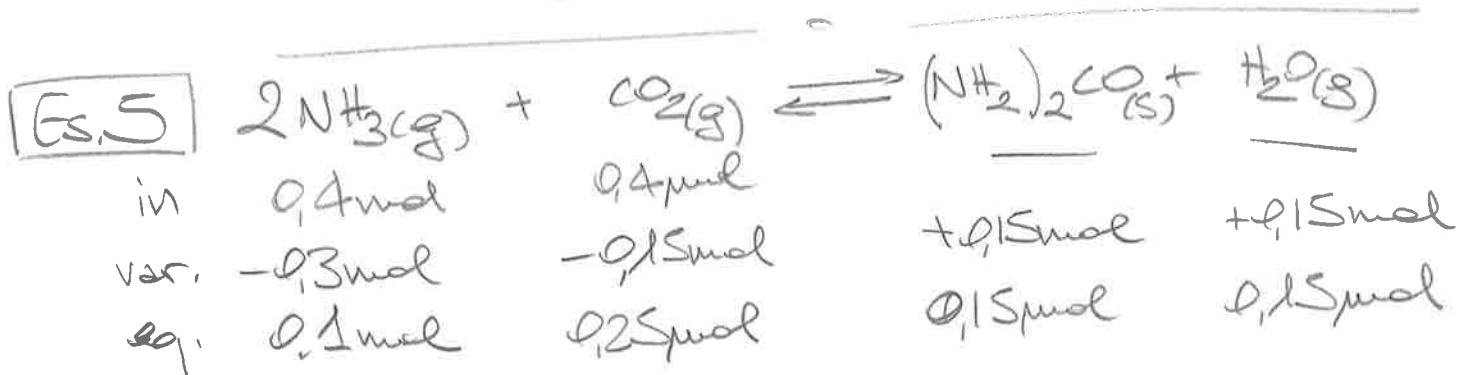
Quindi si forma $AgCl$ come precipitato.



La concentrazione residua di Ag^+ si determina considerando la precipitazione come completa e la successiva dissoluzione del sale in presenza dell'eccesso di cloruro.

$$K_{ps} = [Ag^+]_{eq} [Cl^-]_{eq} = x \cdot 0,599 = 1,8 \cdot 10^{-10}$$

$$[Ag^+]_{eq} = \frac{1,8 \cdot 10^{-10}}{0,599} = 30 \cdot 10^{-10} M$$



$$P_{NH_3} = \frac{0,1 \cdot 0,0821 \cdot (273,15 + 150)}{500} = 0,695 \text{ atm}$$

$$P_{CO_2} = \frac{0,25 \cdot 0,0821 \cdot (273,15 + 150)}{500} = 1,737 \text{ atm}$$

$$P_{H_2O} = \frac{0,15 \cdot 0,0821 \cdot (273,15 + 150)}{500} = 1,042 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{P_{H_2O}}{P_{NH_3}^2 \cdot P_{CO_2}} = \frac{1,042}{(0,695)^2 \cdot 1,737} = 1,242$$

$$K_c = \frac{1}{(RT)^{\Delta n}} \cdot K_p = \frac{1}{[0,0821 \cdot (273,15 + 50)]^{-2}} \cdot 1,242 = 1499$$

$$G_{urea} = m_{urea} \cdot MM_{urea} = 0,15 \cdot 60,055 = 9,01 \text{ g}$$



$$[H_3O^+] = 10^{-4} = 10^{-4,50} = 3,16 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

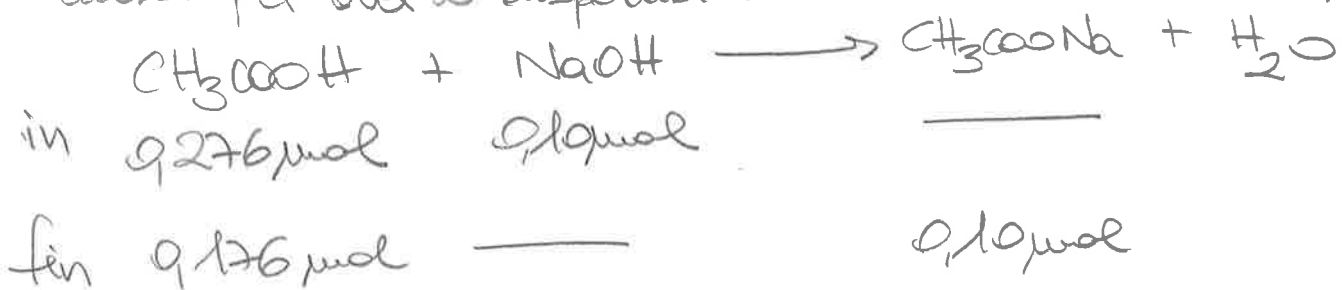
$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$[CH_3COOH] = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{K_a} = \frac{0,050 \cdot 3,16 \cdot 10^{-5}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = 0,088 \text{ M}$$

$$n_{CH_3COO^-} = V_{soluz} \cdot [CH_3COO^-] = 2,00 \cdot 0,050 = 0,10 \text{ mol}$$

$$n_{CH_3COOH} = V_{soluz} \cdot [CH_3COOH] = 2,00 \cdot 0,088 = 0,176 \text{ mol}$$

Lo ione acetato viene prodotto dalla reazione quantitativa tra CH_3COOH e $NaOH$. CH_3COOH deve essere in eccesso per averlo disponibile nella soluzione tampone



$$V_{\text{soluz. CH}_3\text{COOH}} = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH iniziale}}}{M_{\text{soluz. CH}_3\text{COOH}}} = \frac{0,276}{1,50} = 0,184 \text{ L}$$

$$G_{\text{NaOH}} = m_{\text{NaOH iniziale}} \cdot MM_{\text{NaOH}} = 0,10 \cdot 39,997 = 4,00 \text{ g}$$



$$\Delta T_{\text{eb}} = K_{\text{eb}} \cdot i \cdot m_{\text{NaCl}}$$

$$i = 1 + 2 \cdot (v - 1) \quad \text{per NaCl: } v = 2 \Rightarrow i = 2$$

$$m_{\text{NaCl}} = \frac{G_{\text{NaCl}}}{MM_{\text{NaCl}}} = \frac{10}{58,443} = 0,171 \text{ mol}$$

$$m_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{G_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{kg}}} = \frac{0,171}{1} = 0,171 \text{ m}$$

$$\Delta T_{\text{eb}} = 0,515 \cdot 2 \cdot 0,171 = 0,176^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{eb}} = T_{\text{eb, H}_2\text{O}} + \Delta T_{\text{eb}} = 100 + 0,176 = 100,176^\circ\text{C}$$