

1. In un recipiente, inizialmente vuoto, di 10.0 litri sono messi 100 g di carbonato di calcio e la temperatura viene portata a 1000 K. Si stabilisce l'equilibrio chimico che porta alla formazione di ossido di calcio e anidride carbonica e si scopre che sono presenti 6.00 g di ossido di calcio. Calcolare la K_p della reazione a 1000 K.
(PA Ca 40.07 u.m.a, PA C 12.01 u.m.a, PA O 16.00 u.m.a)
2. Calcolare il pH di una soluzione $5.5 \cdot 10^{-2}$ M di acetato di calcio (K_a acetico = 1.80×10^{-5})
3. 1.00 g di deca ossido di tetra fosforo sono fatti reagire con 1.00 grammi di acqua per formare acido fosforico. Calcolare quanti grammi di acido fosforico si formano.
(PA P 30.97 u.m.a, PA H 1.01 u.m.a, PA O 16.00 u.m.a)
4. Prevedere la geometria di ClF_3 e descriverne i legami tramite la teoria del legame di valenza.
(Cl numero atomico 17, F numero atomico 9)

1. Un recipiente di 10.0 litri contiene biossido di stagno solido ed idrogeno alla pressione di 6.00 atm e alla temperatura di 800 K. Si stabilisce l'equilibrio con formazione di stagno metallico ed acqua. Calcolare la massa di stagno che si forma ad equilibrio raggiunto, sapendo che la K vale 0.600. (PA Sn 118.71 u.m.a, PA H 1.01 u.m.a, PA O 16.00 u.m.a)
2. Calcolare il pH di una soluzione 0.210 M di bromuro di ammonio. (K_b ammoniaca = $1.85 \cdot 10^{-5}$)
3. 1.50 grammi di rame vengono attaccati da 100 mL di acido solforico 1.50 M per formare solfato di rame (II), anidride solforosa ed acqua. Calcolare la massa di solfato di rame che si ottiene.
(PA S 32.07 u.m.a, PA Cu 63.55 u.m.a, PA O 16.00 u.m.a, PA H 1.01 u.m.a)
4. Prevedere la geometria di XeOF_4 e descriverne i legami tramite la teoria del legame di valenza.
Xe numero atomico 54, O numero atomico 8, F numero atomico 9

1. La costante della reazione di equilibrio del clorato di potassio solido che si decompone a cloruro di potassio solido e ossigeno vale $3.50 \text{ atm}^{3/2}$ a 100°C . In un recipiente di 1.00 L , inizialmente vuoto, vengono messi 10.0 g di clorato di potassio e la temperatura è portata a 100°C . Calcolare la massa di tutte le specie presenti all'equilibrio.

(PA K 39.10 u.m.a, PA Cl 35.45 u.m.a , PA O 16.00 u.m.a)

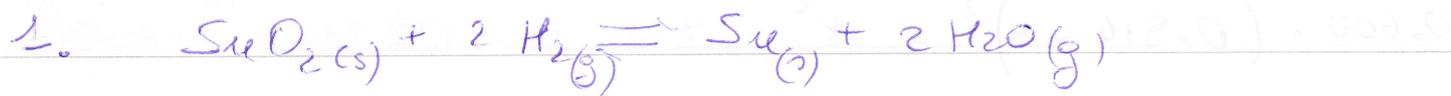
2. Calcolare il pH di una soluzione di un litro ottenuta mescolando 49.99 g di idrossido di sodio, 500 ml di acido cloridrico 1.00 M ed acqua.

(PA Na 22.99 u.m.a, PA Cl 35.45 u.m.a , PA O 16.00 u.m.a, PA H 1.01 u.m.a)

3. Calcolare la massa di acido fosforico che si possono ottenere dalla reazione di 1.50 g di P_4 (fosforo bianco) con 150 mL di acido nitrico 5.00 M . La reazione porta anche alla formazione di biossido di azoto ed acqua.

(PA P 30.97 u.m.a, PA H 1.01 u.m.a, PA N 14.01 u.m.a, PA O 16.00 u.m.a)

4. Prevedere la geometria di I_3^- e descriverne i legami tramite la teoria del legame di valenza. Iodio numero atomico 53.



Trascurando il volume dei solidi $PV = nRT$

$$n_{\text{H}_2} = \frac{6.00 \text{ atm} \cdot 10.0 \text{ L}}{0.0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 200 \text{ K}} = 0.914 \text{ mol}$$

SnO_2 e Sn sono solidi non si contano nella K_p
non conta il meno di moli perché la reazione

$K_p = K_c =$ ma sono in fase gassosa $n_{\text{H}_2\text{O}} = 2n_{\text{H}_2}$

$$K_p = \frac{P_{\text{H}_2\text{O}}^2}{P_{\text{H}_2}^2}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{H}_2]^2}$$

$$K_p = \left(\frac{n_{\text{H}_2\text{O}} RT}{V} \right)^2$$

$$K_c = \left(\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{V} \right)^2$$

$$\left(\frac{n_{\text{H}_2} RT}{V} \right)^2$$

$$\left(\frac{n_{\text{H}_2}}{V} \right)^2$$

$$K_p = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}^2}{n_{\text{H}_2}^2}$$

$$K_c = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}^2}{n_{\text{H}_2}^2}$$



$$M \quad \quad \quad 0.914$$

$$\quad \quad \quad 0.914 - x \quad \quad \quad x$$

$$0.600 = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}}^2}{n_{\text{H}_2}^2} = \frac{x^2}{(0.914 - x)^2}$$

$$0.600 \cdot (0.814 - x)^2 = x$$

now \approx use simplification

$$0.600 \cdot (0.835 - 2 \cdot 0.814x + x^2) = x$$

$$0.501 - 1.01x + 0.600x^2 = x$$

$$x = \frac{-1.01 \pm \sqrt{(1.01)^2 - 4 \cdot 0.600 \cdot (-0.501)}}{2 \cdot 0.600}$$

$$x = 0.424$$

mols su maso $\frac{1}{2}$ mol H₂O

$$g_{su} = \frac{1}{2} \cdot 0.424 \cdot 118.7 \text{ g/mol} = 25.1 \text{ g}$$



0.210 M

0.

0.210

0.210



0.210

0.210 - x

x

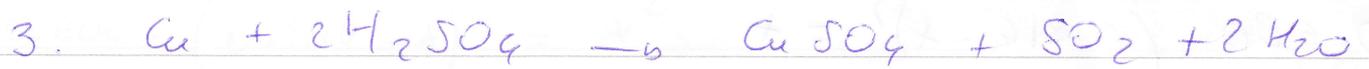
x

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{10^{-14}}{1.85 \cdot 10^{-5}} = 5.4 \cdot 10^{-10}$$

$$\frac{x^2}{0.21 - x} = 5.4 \cdot 10^{-10} \quad \text{neglect}$$

$$x = 1.03 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{pH} = 4.92$$

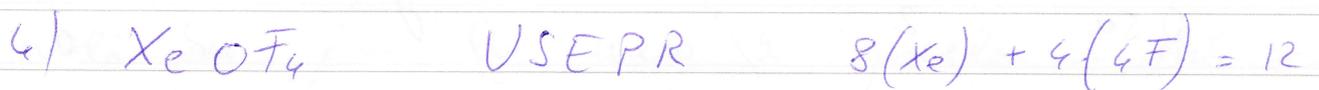


$$\frac{1500 \text{ g}}{63.6 \text{ g/mol}} = 0.0236 \text{ mol Cu}$$

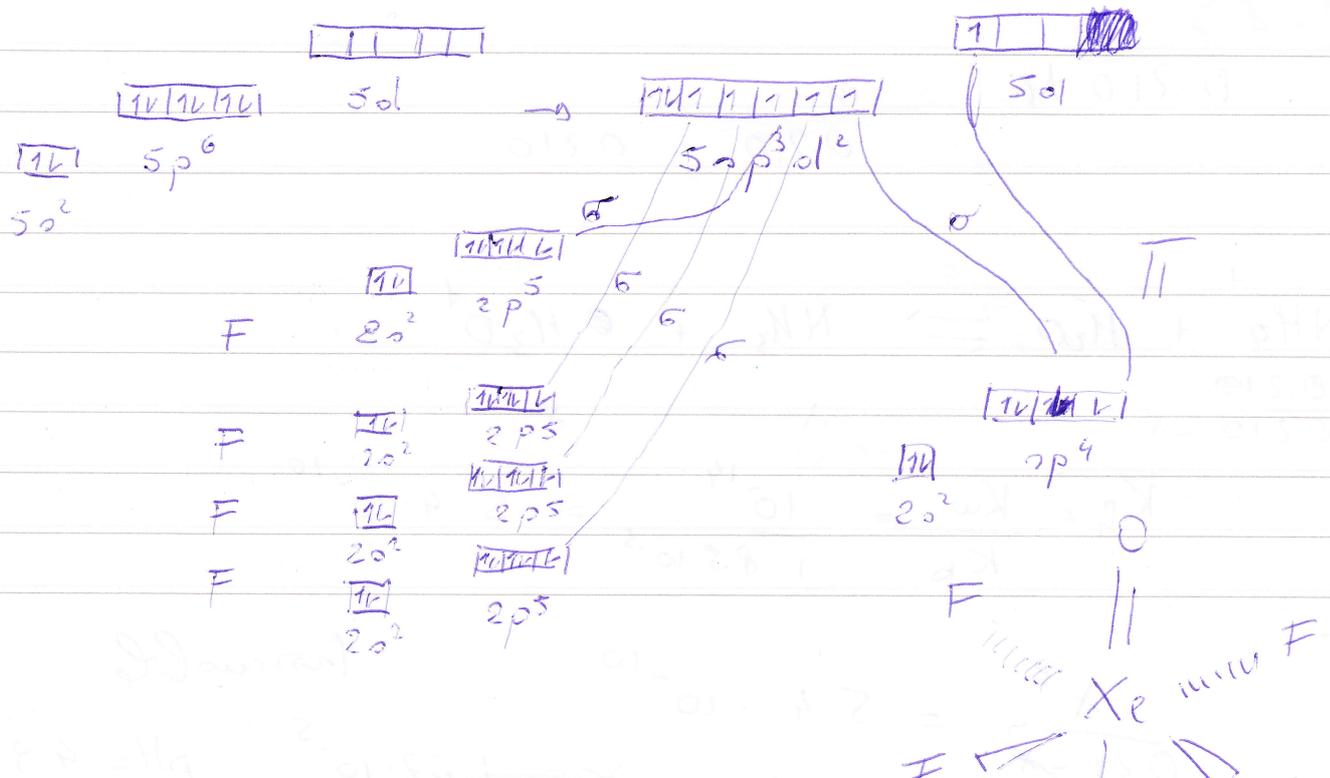
$$1.50 \text{ M} \cdot 0.1 \text{ l} = 0.150 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

ho ecceso di H_2SO_4

$$\text{g CuSO}_4 = 0.0236 \text{ mol} \cdot 159.6 \text{ g/mol} = 3.77 \text{ g}$$



AX_5E 6 coppie $\text{Xe: hwb } sp^3d^2$





$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaO}} = \frac{6.00 \text{ g}}{56.1 \text{ g/mol}} = 0.107 \text{ mol}$$

$$P_{\text{CO}_2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.107 \text{ mol} \cdot 0.0821 \frac{\text{L}\cdot\text{atm}}{\text{mol}\cdot\text{K}} \cdot 1000 \text{ K}}{100 \text{ L}} = 0.878 \text{ atm}$$

Porciže CO_2 je jedinica specije pomena

$$K_p = P_{\text{CO}_2} = 0.878 \text{ atm}$$



$$5.5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$0.11 \text{ M}$$

$$5.5 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$



$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{10^{-14}}{1.80 \cdot 10^{-5}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$



$$C: \quad 0.11$$

$$Cf: \quad 0.11 - x$$

$$x \quad x$$

$$10^{-14}$$

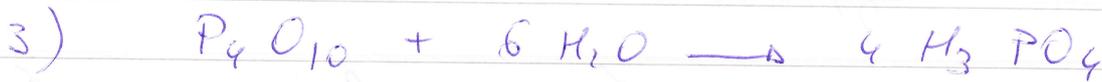
$$= x^2$$

$$x = 10^{-7}$$

$$x = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ M}$$

$$pOH = -\log [OH^-] = 5,11$$

$$pH = 14 - pOH = 8,89$$



$$\text{moli } P_4O_{10} = \frac{1,00 \text{ g}}{283,9 \text{ g/mol}} = 3,52 \cdot 10^{-3} \text{ moli}$$

$$\text{moli } H_2O = \frac{1,00 \text{ g}}{18,03 \text{ g/mol}} = 55,5 \cdot 10^{-3} \text{ moli}$$

Ho un eccesso di H_2O perché per $3,52 \cdot 10^{-3}$ moli di P_4O_{10} mi servono $3,52 \cdot 10^{-3} \text{ moli} \cdot 6 = 21,12 \cdot 10^{-3}$ moli di H_2O .

$$\text{g } H_3PO_4 \rightarrow 3,52 \cdot 10^{-3} \text{ moli} \cdot 98,0 \text{ g/mol} =$$

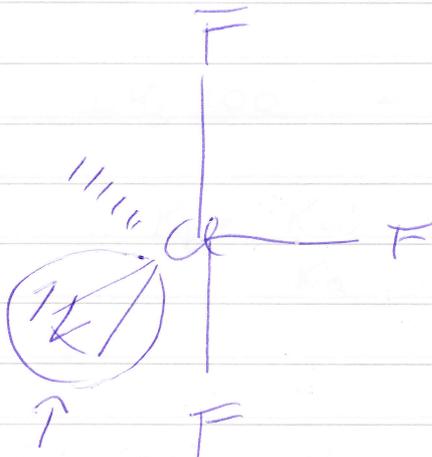
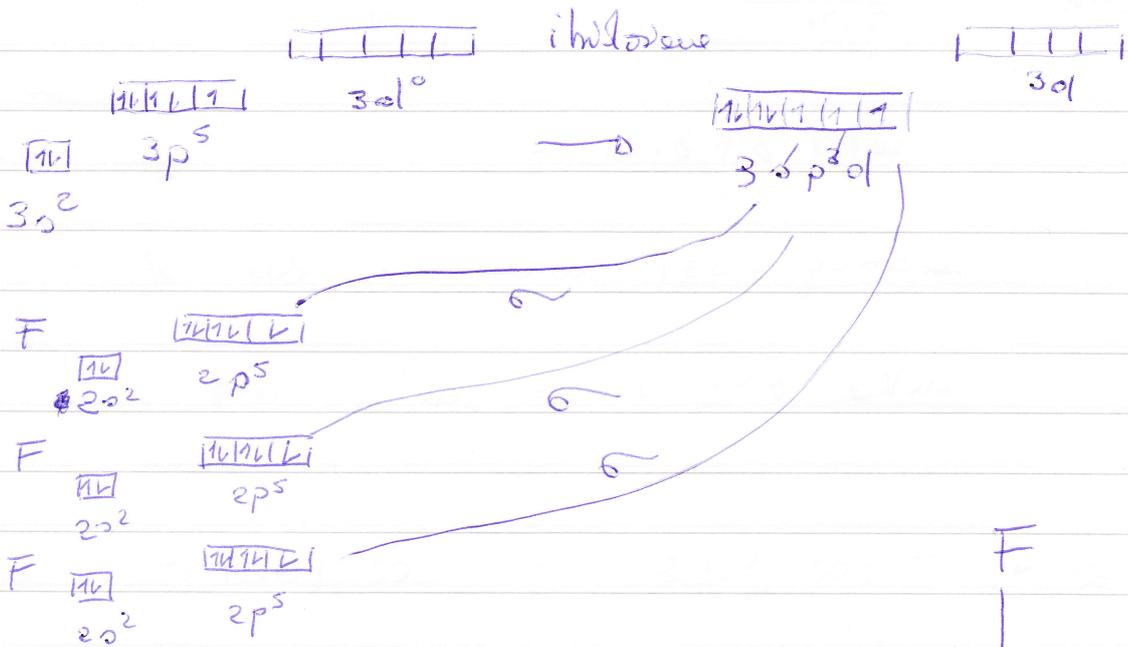
$$0,347 \text{ g}$$

4) ClF_3 VSEPR $Z(Cl) + 3(1 \times 3F) = 10$

5 coppie AX_3E_2

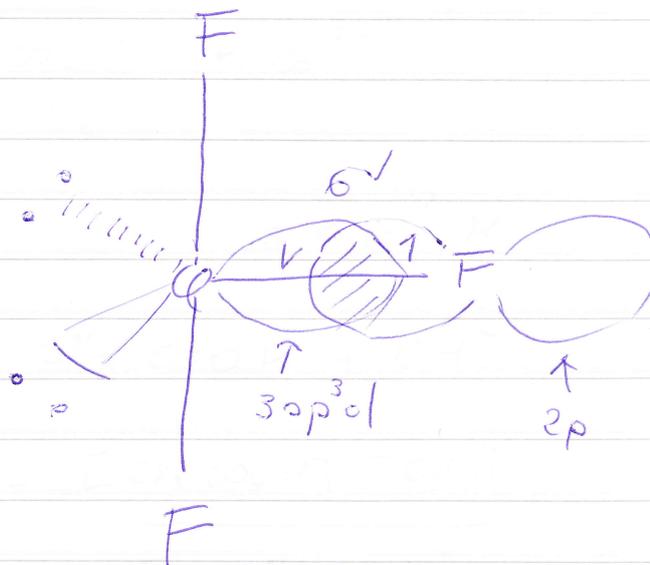
Cl ibrido sp^3d

Cl

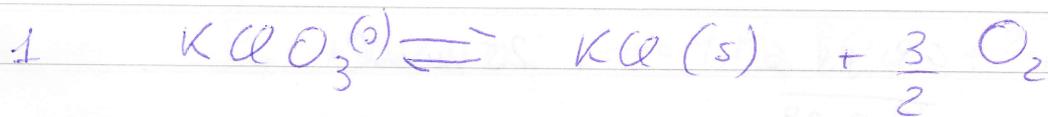


$3 sp^3d$

doppietti solitari



3 legami
solitari



$$K_p = P_{\text{O}_2}^{3/2} = 3.50 \text{ atm}^{3/2}$$

$$P_{\text{O}_2} = 2.31 \text{ atm}$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{2.31 \text{ atm} \cdot 1 \text{ L}}{0.0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 373 \text{ K}} = 0.0753 \text{ mol}$$

$$m_{\text{O}_2} = 0.0753 \text{ mol} \cdot 32 \text{ g/mol} = 2.41 \text{ g}$$

$$m_{\text{KCl}} = \frac{2}{3} m_{\text{O}_2} = \frac{2}{3} \cdot 2.41 \text{ g} = 1.61 \text{ g}$$

$$m_{\text{KClO}_3} = 10.0 \text{ g} - 1.61 \text{ g} - 2.41 \text{ g} = 5.98 \text{ g}$$

$$2.5 \text{ mol NaOH} = \frac{49.99 \text{ g}}{39.99} = 1.25 \text{ mol}$$

$$\text{mol. HCl} = 0.5 \text{ l} \cdot 1.0 \text{ mol/l} = 0.5 \text{ mol}$$

$$[\text{NaOH}] = \frac{1.25 \text{ mol}}{\text{l}}$$

$$[\text{HCl}] = 0.50 \text{ mol/l}$$



$$1.25 \quad 0.50$$

$$0.75 \quad \quad \quad 0.50$$

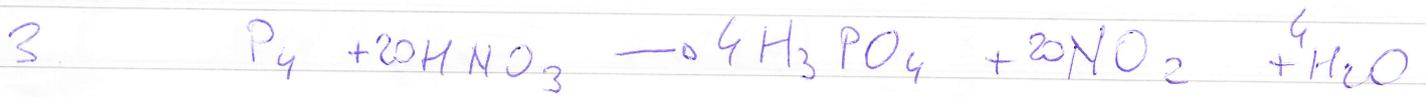


$$0.75 \text{ M}$$

$$0.75$$

$$\text{pOH} = -\log 0.75 = 0.125$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 13.87$$



$$0.012 \text{ mol} \quad 0.75 \text{ mol}$$

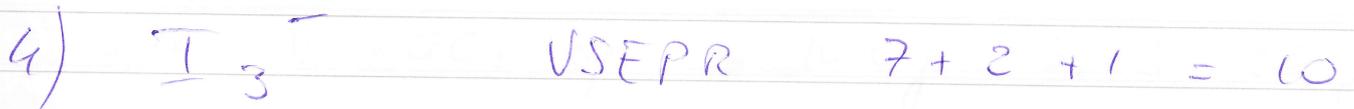
$$/ \quad 0.51 \text{ mol}$$

$$0.048 \text{ mol}$$

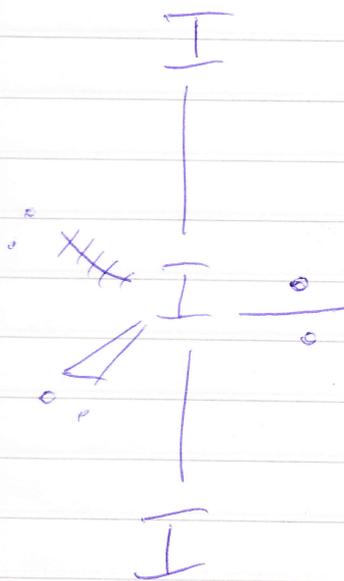
$$\text{mol } P_4 = \frac{1.50 \text{ g}}{4 \cdot 30.97 \text{ g/mol}} = 0.012 \text{ mol}$$

$$\text{mol } HNO_3 = 0.150 \text{ l} \cdot 5 \text{ mol/l} = 0.75 \text{ mol}$$

$$g \text{ } H_3PO_4 = 0.048 \cdot PM = 4.704 \text{ g}$$



I centrale $sp^3 d$



equivalent perle
inzerbiv

