

北京化工大学

无机化学期末考试题

课程代码: CHM 11200T. 班级: 工程1804. 姓名: 陈静雯 Julie.

学号: 2018110075.

Ex 1. Traitement de la bauxite

1. $Al(OH)_3(s) + 3H_3O^+ = Al^{3+} + 6H_2O$ Et amphotère acido-basique peut faire réactions
 $Al(OH)_3(s) + OH^- = [Al(OH)_4]^-$ avec l'acide et le base.
Donc $Al(OH)_3$ est amphotère acido-basique.

2. 1: Al^{3+} 2: $Al(OH)_3(s)$ 3: $[Al(OH)_4]^-$ 4: $Al(s)$
pour $pH > 5$, $Al(OH)_3(s)$ est prédominante
pour $3 < pH < 5$, $Al(OH)_3$ et Al^{3+} sont existence.
pour $pH \leq 3$, Al^{3+} est prédominante.
pour $pH > 8$, $[Al(OH)_4]^-$ est prédominante.
pour $6 < pH < 8$, $[Al(OH)_4]^-$ et $Al(OH)_3(s)$ sont existence.

3. $Al(OH)_3(s) = Al^{3+} + 3OH^-$ K_S
 $K_S = 10^{-32}$

4. $Al^{3+} + 4OH^- = [Al(OH)_4]^-$ $\beta(4) = 10^{34}$.

5. $Al(OH)_3(s) + OH^- = [Al(OH)_4]^-$ β
 $\Rightarrow Al(OH)_3(s) = Al^{3+} + 3OH^-$ $K_S = \frac{\beta}{\beta(4)}$

$$\text{donc } \beta = K_S \times \beta(4) = 10^{-32} \times 10^{34} = 10^2$$

$$\beta = \frac{[Al(OH)_4]^-}{[OH^-]} = \frac{[Al^{3+}][OH^-]^4}{K_e}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = \frac{\beta K_e}{[Al(OH)_4]^-} \Rightarrow pH = p\beta + pK_e + \log [Al(OH)_4]^-$$

pour pH limite entre les domaines numéroté 2 et 3 donc $[Al(OH)_4]^- = 10^2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

$$\text{donc } pH = 10$$

6. Pour $pH < 4$: $Al^{3+} + 3e^- = Al(s)$
 $\Rightarrow E = E^0(Al^{3+}/Al) + \frac{0.06}{3} \log ([Al^{3+}])$

d'après figure, 1/4 peut nulle.

$$\text{pour } 4 < pH < 7: \quad 2/4: \quad Al(OH)_3(s) + 3e^- + 3H_3O^+ = Al(s) + 6H_2O$$

$$E = E^0(Al(OH)_3/Al) + \frac{0.06}{3} \log ([H_3O^+]^3)$$

$$E = (-0.06 pH)$$

donc le pente de 2/4 est -0.06.

Pour $pH > 7$ $3/4 = [Al(OH)_4]^- + 3e^- + 4H_2O^+ = Al(s) + 8H_2O$

$$E = E^0([Al(OH)_4]^- / Al) + \frac{0.06}{3} \log([H_2O]^4)$$

$$E = C - 0.08 pH$$

donc le pente de 3/4 est -0.08.

7. Parce que à haut température, le solide blanc est alors calciné pour obtenir l'alumine. Et intérêt de broyer peut augmenter la surface, pour faire bien réaction.

8. Le solide de couleur rouille est $Fe(OH)_3$.

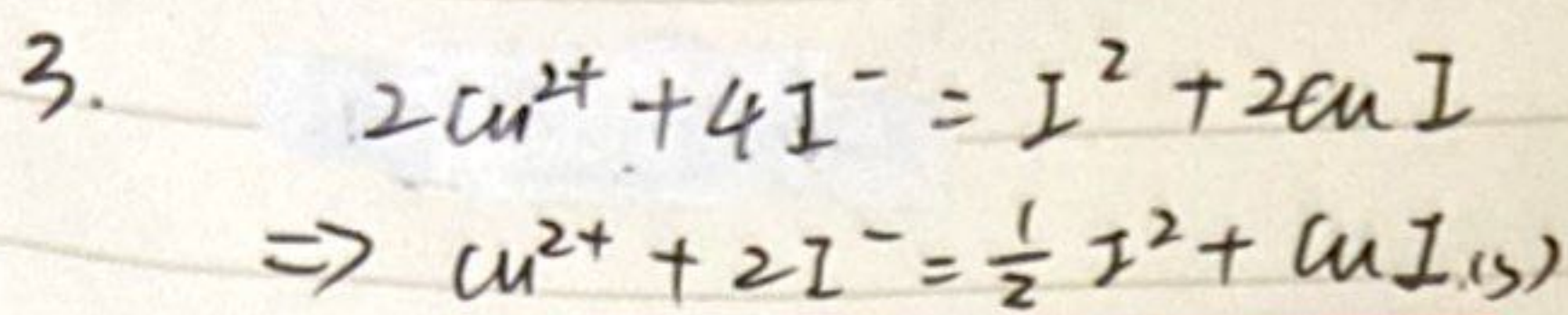
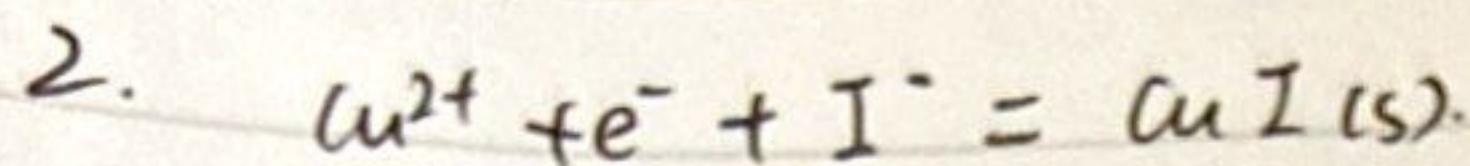
9. utiliser la densité pour séparer le fer et l'aluminium.

10. le blanc est $Al(OH)_3$, et si le pH est très grand, il le peut être former $[Al(OH)_4]^-$

Ex2. Titrage des ions cuivre en solution.

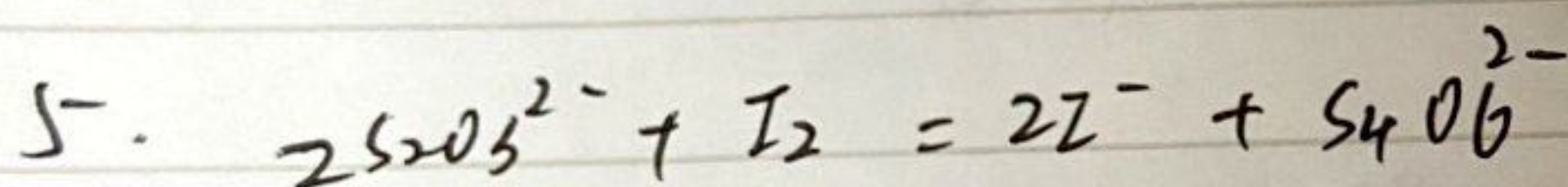
2.1

1. $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+) = 0.17\text{V}$ $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) = 0.89\text{V}$ $E^0(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0.62\text{V}$



4. $K^0 = \frac{[\text{I}_2]^{\frac{1}{2}}}{[\text{Cu}^{2+}][\text{I}^-]^2}$ $\text{CuI(s)} = [\text{I}^-][\text{Cu}^{2+}]$ $K^0 = 10^{-12}$
 $\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- + \text{I}^- = \text{CuI(s)}$ $\text{I}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{I}^-$
 $E' = E(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) + 0.06 \log([\text{Cu}^{2+}])$ $E_2 = E(\text{I}_2/\text{I}^-) + \frac{0.06}{2} \log\left(\frac{[\text{I}_2]^{\frac{1}{2}}}{[\text{I}^-]^2}\right)$
 $\Rightarrow E(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) + 0.06 \log[\text{Cu}^{2+}] = E^0(\text{I}_2/\text{I}^-) + \frac{0.06}{2} \log\left(\frac{[\text{I}_2]^{\frac{1}{2}}}{[\text{I}^-]^2}\right)$
 $E(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) - E^0(\text{I}_2/\text{I}^-) = -0.06 \log([\text{I}_2]^{\frac{1}{2}}[\text{Cu}^{2+}])$
 $\Rightarrow K^0 = 10^{\frac{\Delta E^0}{0.06}} = 10^{4.5}$

Et parce que l'iode est légèrement jaune, et il y a couleur, donc il est utilisable pour un titrage des ions cuivre.



Où, cette réaction peut être considérée comme totale.

2.2.

6.

$n \text{I}_2 = 2n \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 1 \times 10^{-1} \times 18.0 \text{ ml} = 1.8 \text{ mmol} \Rightarrow n \text{I}^- = 4n \text{I}_2 = 7.2 \text{ mmol}$
 $\Rightarrow n \text{I}^- = 2n \text{Cu}^{2+} \Rightarrow n \text{Cu}^{2+} = 3.6 \text{ mmol}$
 $[\text{Cu}^{2+}] = \frac{n \text{Cu}^{2+}}{V} = \frac{3.6 \text{ mmol}}{20 \text{ mL}} = 0.18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

7. et $n \text{I}^- = 2 \times 10^{-1} \times 10 \text{ ml} = 10 \text{ mmol}$

et $n \text{Cu}^{2+} = 3.6 \text{ mmol}$

$n \text{I}^- > 2 n \text{Cu}^{2+} = 7.2 \text{ mmol}$

donc ions iodure est bien excès.

8. Quand le couleur transfor de jaune à bleue, c'est equivalence.
 et le couleur n'est pas disparaitre 30s ~ 1 minute.