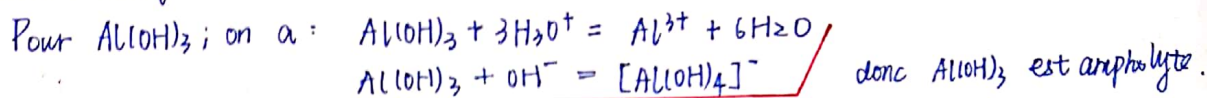


无机化学II  
(CHM11200T)

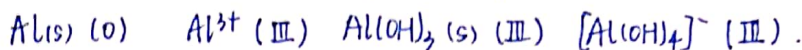
工程A1804 王亦若 Lucie 201811062

# 1 Traitement de la bauxite /

1. Les espèces qui peut jouer le rôle de base et d'acide est dite une espèce amphotère acido-basique.



2. En écrivant les n.o. des quatre espèces de l'aluminium:



On a plus de potentiel E augmente, plus on rencontre des esp formes oxydées, et plus pH est grand, plus  $[OH^-]$  est grande, donc plus les espèces riches en  $OH^-$  sont rencontrées.

Donc 1:  $Al^{3+}$  2:  $Al(OH)_3(s)$  3:  $[Al(OH)_4]^-$  4:  $Al(s)$  → j'oublie de justifier le diagramme, il est à la fin de cet exercice.

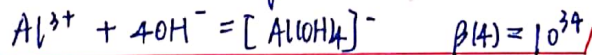
3. Comme  $Al(OH)_3 = Al^{3+} + 3OH^-$   $K_s$

On a  $K_s = [Al^{3+}][OH^-]^3$

Et à l'instant  $Al(OH)_3$  apparaît,  $pH = 4 \Rightarrow pOH = 14 - 4 = 10$ ,  $[OH^-] = 10^{-10} \text{ mol/L}$ .

donc  $K_s = 10^{-3} \times (10^{-10})^3 = 10^{-32}$

4. Pour la formation globale, on a



5. D'après la question 3, on a  $\beta(3) = 10^{32} \Rightarrow \beta_4 = \frac{\beta(4)}{\beta(3)} = 10^2$



$\beta_4 = \frac{[Al(OH)_4]^-}{[OH^-]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{[Al(OH)_4]^-}{\beta_4} = \frac{10^{-2}}{10^2} = 10^{-4} \text{ mol/L} \Rightarrow pOH = 4, pH = 10$

6. ① Pour 1/4, c'est couple  $Al^{3+}/Al(s)$

En appliquant l'équation de Nernst:  $Al^{3+} + 3e^- = Al(s)$

$E = E^\circ(Al^{3+}/Al(s)) + \frac{0.06}{3} \log([Al^{3+}])$

on a donc la pente de 1/4 est nulle.

- ② Pour 2/4, c'est couple  $Al(OH)_3/Al(s)$

En appliquant l'équation de Nernst:  $Al(OH)_3 + 3H^+ + 3e^- = Al + 3H_2O$

$E = E^\circ(Al(OH)_3/Al(s)) + \frac{0.06}{3} \log([H^+]^3) = E^\circ(Al(OH)_3/Al(s)) - 0.06 pH$

on a donc la pente de 2/4 est -0.06.

- ③ Pour 3/4, c'est couple  $[Al(OH)_4]^-/Al(s)$ .

En appliquant l'équation de Nernst:  $[Al(OH)_4]^- + 4H^+ + 3e^- = Al(s) + 4H_2O$

$E = E^\circ([Al(OH)_4]^-/Al(s)) + \frac{0.06}{3} \log([H^+]^4/[Al(OH)_4]^-) = C - 0.08 pH$

on a donc la pente de 3/4 est -0.08.



A1804 Luyte 2018110062

7. ① Cette procédé de broyage peut éliminer les autres espèces sauf dérivés de l'alumine et fer.

② À haute température, il y a accélération la vitesse de réaction.

8. La nature chimique du résidu solide de couleur rouille est  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .  
Et le filtrat correspondant contient  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ .

9. ① Les ions  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  vont former  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  (puis  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) et  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  avec  $\text{OH}^-$ ,  
les précipitations.  
et comme les précipitations, ils sont éliminés par la filtration simple.

② Pour le dérivé de l'alumine, la solution basique concentrée peut transformer Al  
en  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  (aq), et  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$  (dissout) ne va pas être éliminé par la filtration.

D'après le diagramme, la gamme de pH est  $[10; 14]$ .

10. La nature chimique du précipité blanc est  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

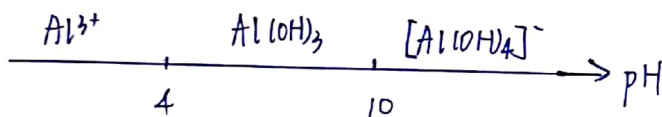
Parce que il faut arriver préciser la gamme de pH de  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

Si pH est élevé,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  n'apparaît pas et l'alumine reste la forme de  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ .

Si pH est faible,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  va être transformé en  $\text{Al}^{3+}$ .

D'après le diagramme, la gamme de pH est  $]4; 10[$ .

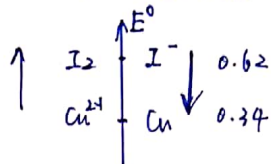
2. (suite)



## 2. Titrage des ions cuivrique en solution.

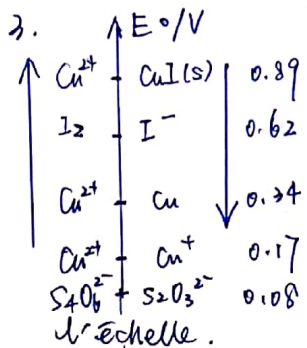
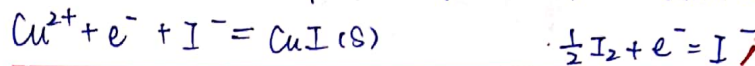
### 2.1 Analyse théorique du dosage

1. On a  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$  et  $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,62 \text{ V}$ , en écrivant l'échelle de potentiel

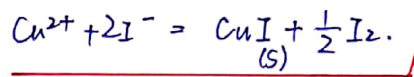


On a donc la réaction entre  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{I}^-$  n'est pas possible car  
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) < E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-)$

2. En considérant le couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{CuI(s)}$ , les demi-équations redox sont :



On a donc la réaction <sup>entre</sup>  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{I}^-$  est possible d'après l'échelle.



4. La constante d'équilibre  $K^\circ = \frac{[\text{I}_2]^{\frac{1}{2}}}{[\text{Cu}^{2+}][\text{I}^-]^2}$

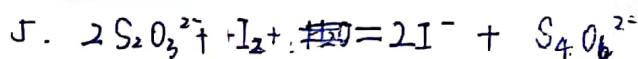
En appliquant l'équation de Nernst, à l'équilibre,

$$E_{\text{eq}} = E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) + 0,06 \log([\text{Cu}^{2+}][\text{I}^-]) = E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) + 0,06 \log\left(\frac{[\text{I}_2]^{\frac{1}{2}}}{[\text{I}^-]^2}\right)$$

$$\Rightarrow E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) - E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,06 \log\left(\frac{[\text{I}_2]^{\frac{1}{2}}}{[\text{I}^-]^2 [\text{Cu}^{2+}]}\right) = 0,06 \log(K^\circ)$$

$$\text{on a alors } K^\circ = 10^{\frac{1}{0,06}(E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) - E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-))} = 10^{\frac{1}{0,06}(0,89 - 0,62)} = 10^{\frac{0,27}{0,06}} = 10^{4,5}$$

Comme  $K^\circ \gg 1$ , c'est une réaction favorable et totale, il est donc utilisable pour un titrage des ions cuivrique.



$$\text{D'après la question 4, } K'^\circ = 10^{\frac{n}{0,06}(E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) - E^\circ(\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}))}$$

$$= 10^{\frac{2}{0,06} \times 0,54} = 10^{18} \gg 1$$

c'est une réaction totale.

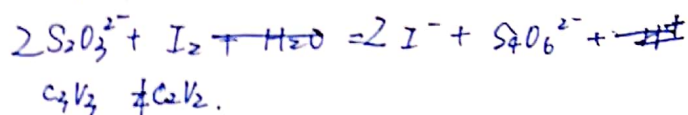
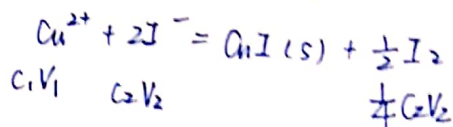




## 2.2 Réalisation pratique du dosage.

- a. On a  $\text{Cu}^{2+}$   $V_1=20\text{ml}$   
 $\text{I}^-$   $V_2=50\text{ml}$ ,  $0,2\text{mol/L}=C_2$   
 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$   $V_3=18\text{ml}$   $0,1\text{mol/L}=C_3$

- b. Suppose la concentration de  $\text{Cu}^{2+}$  est  $C_1$



On a donc  $\frac{C_1 V_1}{C_2 V_2} = \frac{1}{2}$        $\frac{C_3 V_3}{\frac{1}{2} C_2 V_2} = \frac{2}{1} \times 4$

.. alors  $\frac{C_1 V_1}{C_3 V_3} = 16$

$$\Rightarrow C_1 = 16 \times \frac{C_3 V_3}{V_1} = 16 \times 0,1 \times \frac{18}{20}$$

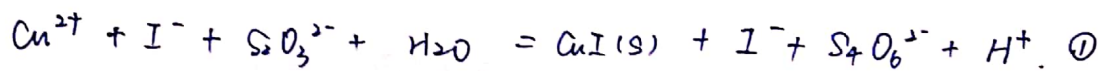
$$= 1,44 \text{ mol/L}$$

8. On a l'amidon et le diode vont former un complexe bleu intense.

On verse l'amidon dans la solution, et quand le couleur bleu disparaît,

$\text{I}_2$  est consommé totalement, c'est-à-dire le titrage du  $\text{I}_2$  par  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  est fini.

7. D'après les équation de la question 6, on a une équation généralisée,



Et la solution de  $\text{I}^-$  est en excès d'après 6 (2)

De (1) (2), on a, le système est bien en excès d'ion iodure.

