

课程名称 无机化学 II

课程代码 CHM11200T

任课教师 Gauthier Roisne

姓名 杨月

学号 2018110039

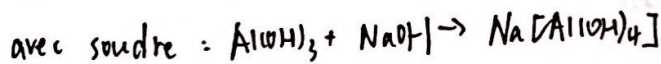
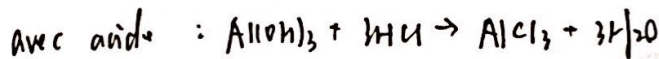
班级 工程A1802

答卷共 4 页

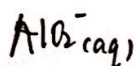
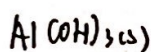
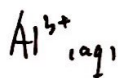
第 1 页

I Traitement de la bauxite

1. L'eau appartient à deux couples acido-basique: $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$ et $\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-$, et peut jouer à la fois le rôle d'un acide et d'une base: c'est une espèce amphotère



2.



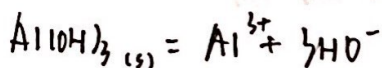
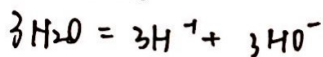
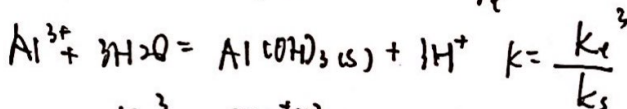
domine 1

domine 2

domine 3

domine 4

3

 K_s  K_e 

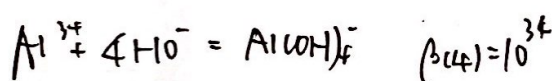
$$K = \frac{K_e^3}{K_s} = \frac{[\text{H}^+]^3}{[\text{Al}^{3+}]}$$

par la figure, $\text{pH} = 4$. $K_e = 10^{-14}$.

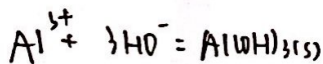
alors $[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol/L}$ $c_{\text{tra}} = 10^{-2} \text{ mol/L}$.

on peut obtenir $K_s = 10^{-32}$

4.

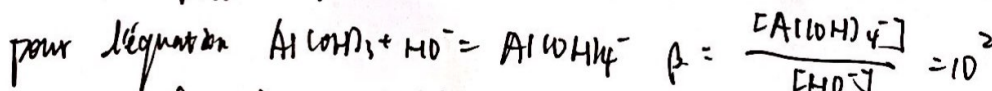


5.



$$\text{on a } \beta(3) = \frac{1}{[\text{OH}]^3 [\text{Al}^{3+}]} = \frac{1}{K_s} = 10^{32}$$

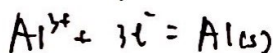
$$\beta_4 = \frac{\beta(4)}{\beta(3)} = \frac{10^{34}}{10^{32}} = 10^2$$



à la frontière verticale entre 2, 3 $[\text{Al}(\text{OH})_4^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$

$$[\text{HO}^-] = \frac{[\text{Al}(\text{OH})_4^-]}{10^2} = 10^{-4} \quad \text{alors } \text{pH} = -\log\left(\frac{K_e}{[\text{HO}^-]}\right) = 10$$

6. pour la frontière 1 et 4

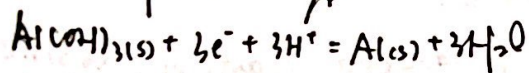


$$E = E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) + \frac{0.06}{3} \lg(\text{Al}^{3+}) = \text{cte.} \quad \text{la valeur de pente entre 1 et 4 est 0}$$



2/4
2018110039 172 A1802

pour la frontière 2/4

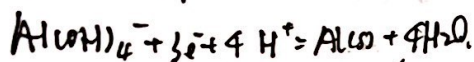


$$E = E^\circ(\text{Al(OH)}_3(\text{s})/\text{Al}) + \frac{0.06}{2} \lg [\text{H}^+]^3$$

pour la frontière 3/4

$$= E^\circ(\text{Al(OH)}_3(\text{s})/\text{Al}) - 0.06 \text{ pH}$$

la valeur de pente entre 2 et 4 est -0.6



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

la valeur de pente entre 2 et 4 est -0.8

7. augmenter la zone de contact et la vitesse de réaction.

Parce que plus la température augmente, plus la vitesse de réaction augmente.

8. le résidu solide de couleur rouille est Fe_2O_3

Il est oxydant et stable.

Il ne peut pas dissoudre dans l'eau et solution basique

Les espèces chimiques contenues dans le filtrat correspondant est

$[\text{Al(OH)}_4]^-$, basique et oxydant

9. on peut séparer les composés du fer et du aluminium.

On obtient $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ et $[\text{Al(OH)}_4]^-$ (aq)

le pH doit être supérieur à 10

$$\text{pH} > 10$$

10. le précipité blanc est Al_2O_3 .

amphotère, blanc, il ne peut pas dissoudre dans l'eau



II Titration des ions cuivre en solution

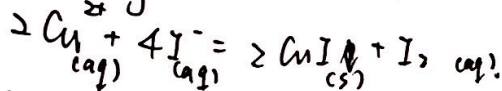
1.

1. Oui, il y a une réaction entre les Cu^{2+} et les I^-

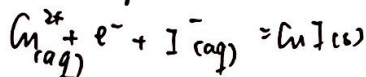
$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) = 0,89 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,62 \text{ V}$$

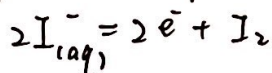
$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) > E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-)$$



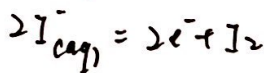
2. la demiéquation redox



3. pour le couple I_2/I^-



alors on a $2\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2e^- + 2\text{I}^-_{(aq)} = 2\text{CuI}_{(cs)}$



la réaction : $2\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 4\text{I}^-_{(aq)} = 2\text{CuI}_{(cs)} + \text{I}_{2(aq)}$ aussi $\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2\text{I}^-_{(aq)} = \text{CuI}_{(cs)} + \frac{1}{2}\text{I}_{2(aq)}$

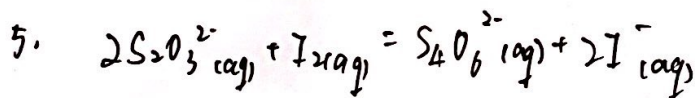
$$4. E_{eq} = E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{CuI}) + 0,06 \log([\text{Cu}^{2+}] \times [\text{I}^-])$$

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

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

$\Rightarrow K = 10^{4,5} \gg 1$ alors cette réaction est favorable

et il est utilisable pour un titrage des Cu^{2+}

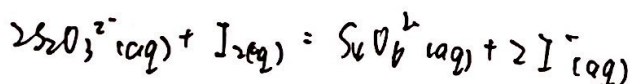


$$\text{on a } K = 10^9 \frac{E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) - E^\circ(\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-})}{0,06}$$

$$= 10^9 \gg 10^2$$

alors cette réaction est totale

6. par la relation

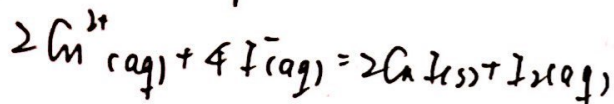


$$n(\text{I}_2) = 18 \times 10^{-3} \times 10^{-1} \times \frac{1}{2} = 9 \times 10^{-4} \text{ mol}$$



2018/10/24

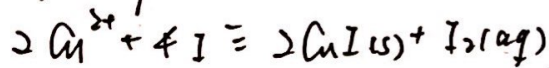
4/4



$$n(\text{Cu}^{2+}) = 1.8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$c = \frac{n(\text{Cu}^{2+})}{V} = \frac{1.8 \times 10^{-3} \text{ mol}}{20 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.09 \text{ mol/L}$$

7. $c(\text{Cu}^{2+}) = 0.09 \text{ mol/L}$



$$n(\text{Cu}^{2+}) = 1.8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{I}^{-}) = 10^{-2} \text{ mol} \gg n(\text{Cu}^{2+})$$

Alors le système est bien en excès d'ions iodure I^{-}

8. On peut ajouter amidon.

blanc

↓ ajoute amidon.

la couleur diminue

↓

légèrement jaune

le titrage est fini.

