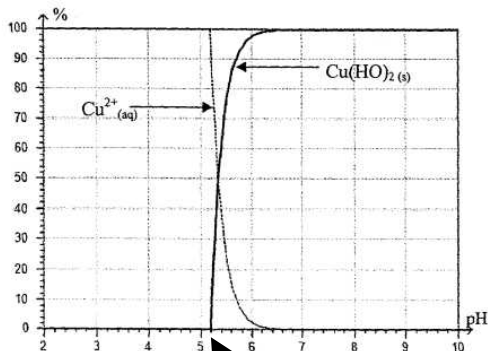


**SÉPARATION DES ÉLÉMENTS FER ET CUIVRE
PRÉSENTS DANS UNE MÊME SOLUTION**
1. PREMIÈRE PARTIE : UNE TECHNIQUE PAR PRÉCIPITATION.
1.1. Étude portant sur les ions $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$.
1.1.1.


0,25

pH = 5,2
le précipité $\text{Cu}(\text{OH})_{2(s)}$
apparaît



$$K_1 = \frac{1}{[\text{Cu}^{2+}_{(aq)}]_{\text{éq}} \cdot [\text{HO}^{-}_{(aq)}]_{\text{éq}}^2}$$

0,25

1.1.2.2. $Q_r = \frac{1}{[\text{Cu}^{2+}_{(aq)}] \cdot [\text{HO}^{-}_{(aq)}]^2}$

0,25

1.1.2.3. Si $Q_r < K_1$, alors la réaction évolue **en sens direct**.

0,25

1.1.3. $Q_r = K_1 = \frac{1}{[\text{Cu}^{2+}_{(aq)}]_{\text{éq}} \cdot [\text{HO}^{-}_{(aq)}]_{\text{éq}}^2}$

$$[\text{HO}^{-}_{(aq)}]_{\text{éq}}^2 = \frac{1}{[\text{Cu}^{2+}_{(aq)}]_{\text{éq}} \cdot K_1}$$

$$[\text{HO}^{-}_{(aq)}]_{\text{éq}} = \sqrt{\frac{1}{[\text{Cu}^{2+}_{(aq)}]_{\text{éq}} \cdot K_1}}$$

$$[\text{HO}^{-}_{(aq)}]_{\text{éq}} = \sqrt{\frac{1}{0,10 \times 4,0 \times 10^{18}}} = 1,6 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

0,25

1.1.4. $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \cdot [\text{HO}^{-}_{(aq)}]_{\text{éq}}$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = \frac{K_e}{[\text{HO}^{-}_{(aq)}]_{\text{éq}}}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$$

$$\text{pH} = -\log \frac{K_e}{[\text{HO}^{-}_{(aq)}]_{\text{éq}}}$$

0,5

$$\text{pH} = -\log \frac{1,0 \times 10^{-14}}{1,6 \times 10^{-9}} = 5,2 \text{ Cette valeur est en accord avec la courbe utilisée pour la question 1.1.1.}$$

1.2. Étude portant sur les ions $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$

1.2.1. D'après la courbe, pour un pH supérieur à 3,5, les ions Fe^{3+} ne sont plus présents en solution, ils ont totalement réagi pour former $\text{Fe}(\text{HO})_{3(\text{s})}$. 0,25

1.2.2.1. Lorsque $\text{pH} = 4$ alors les ions Cu^{2+} n'ont pas précipité tandis que les ions Fe^{3+} ont précipité pour former le solide $\text{Fe}(\text{HO})_{3(\text{s})}$. Ce solide est retenu dans le filtre, ainsi on extrait les ions Fe^{3+} . 0,25

1.2.2.2. La solution S_1 contient des ions Cu^{2+} . 0,25

1.2.2.3. Si on poursuit l'ajout d'anion hydroxyde dans la solution S_1 , on constaterait qu'il ne se forme pas de précipité de couleur rouille (absence de Fe^{3+}), tandis qu'il apparaît un précipité bleu (présence de Cu^{2+}). 0,25

2. DEUXIÈME PARTIE: TECHNIQUE PAR OXYDORÉDUCTION.

2.1. Les ions Cu^{2+} réagissent totalement, l'élément cuivre est alors entièrement sous forme de cuivre métallique $\text{Cu}_{(\text{s})}$. 0,25

2.2. Les ions Fe^{3+} réagissent totalement, l'élément fer est alors sous forme d'ions Fe^{2+} . Mais il peut aussi rester du fer métallique $\text{Fe}_{(\text{s})}$ non consommé. 0,25

2.3. Le fer est en solution aqueuse, tandis que le cuivre est sous forme solide. Si on filtre, on sépare bien le cuivre du fer. 0,25

3. CONCLUSION.

Les ions Cu^{2+} doivent rester sous cette forme afin de subir l'électrolyse. Avec la technique par oxydoréduction, ils seraient transformés en $\text{Cu}_{(\text{s})}$. Donc seule la méthode **par précipitation** convient. 0,5