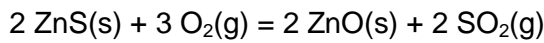


Grillage de la blende



D'après l'équation chimique $\frac{n_{\text{ZnS}}}{2}_{\text{conso}} = \frac{n_{\text{ZnO}}}{2}_{\text{produite}}$, donc $n_{\text{ZnSconso}} = n_{\text{ZnOproduit}}$

$$\frac{m_{\text{ZnS}}}{M_{\text{ZnS}}} = \frac{m_{\text{ZnO}}}{M_{\text{ZnO}}} \quad \boxed{m_{\text{ZnS}} = \frac{m_{\text{ZnO}}}{M_{\text{ZnO}}} \cdot M_{\text{ZnS}}}$$

$$m_{\text{ZnS}} = \frac{1,0 \times 10^3 \times 10^3}{(65,4 + 16,0)} \times (65,4 + 32,1) = 1,2 \times 10^6 \text{ g} = \boxed{1,2 \times 10^3 \text{ kg}}$$

Obtention du zinc par hydrométallurgie de la calcine

1. Lixiviation et élimination des ions fer (III)

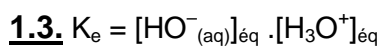


$$K = \frac{1}{[\text{Zn}^{2+}]_{\text{éq}} \cdot [\text{HO}^{-}]_{\text{éq}}^2}$$

1.2. $[\text{HO}^{-}]_{\text{éq}}^2 = \frac{1}{[\text{Zn}^{2+}]_{\text{éq}} \cdot K}$

$$[\text{HO}^{-}]_{\text{éq}} = \sqrt{\frac{1}{[\text{Zn}^{2+}]_{\text{éq}} \cdot K}}$$

$$[\text{HO}^{-}]_{\text{éq}} = \sqrt{\frac{1}{2,3 \times 10^{17}}} = 2,1 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$



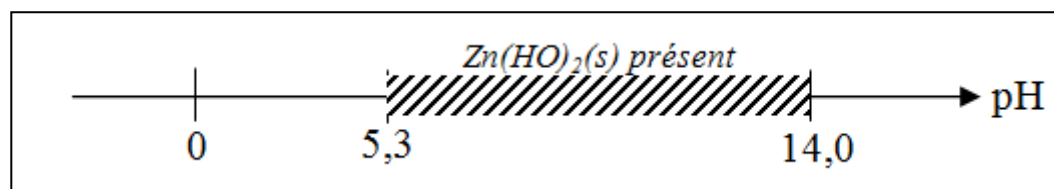
$$[\text{H}_3\text{O}^{+}]_{\text{éq}} = \frac{K_e}{[\text{HO}^{-}]_{\text{éq}}}$$

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

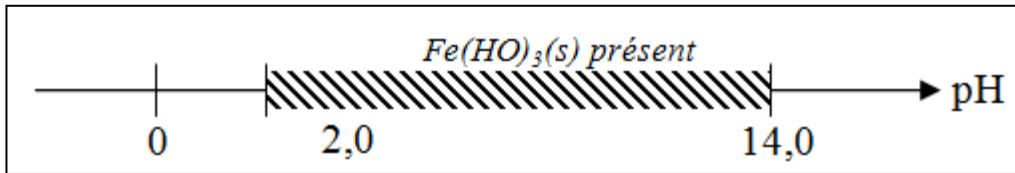
$$\text{pH} = -\log \frac{K_e}{[\text{HO}^{-}]_{\text{éq}}} = -\log K_e + \log [\text{HO}^{-}]_{\text{éq}}$$

$$\text{pH} = -\log(1,0 \times 10^{-14}) + \log(2,1 \times 10^{-9})$$

1.4. **pH = 5,3** pour lequel $\text{Zn(OH)}_2(\text{s})$ commence à précipiter.



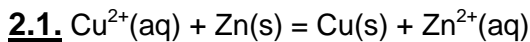
1.5.



Il faut une valeur du pH pour laquelle $Zn(OH)_2$ n'est pas encore présent, mais pour laquelle $Fe(OH)_3$ est présent. Ainsi par décantation, on élimine $Fe(OH)_3$ tandis que les ions Zn^{2+} restent en solution.

On peut choisir comme intervalle $2,0 < pH < 5,3$, mais il est préférable de choisir $2,5 < pH < 4,8$ pour être sûr que tout $Fe(OH)_3$ a précipité et que $Zn(OH)_2$ n'a pas du tout précipité.

2. Cémentation



Couples oxydant/réducteur mis en jeu : $Cu^{2+}(aq)/Cu(s)$ et $Zn^{2+}(aq)/Zn(s)$

2.2. On procède à une filtration qui retient le métal cuivre déposé sur la poudre de zinc.

3. Électrolyse

3.1. Les cations Zn^{2+} subissent une réduction, qui se produit à la cathode où se dépose le zinc métallique.

3.2. $Q = n_{e^-} \cdot F$

D'après l'équation de réduction des ions Zn^{2+} , on a $n_{Zn^{2+}}^{conso} = \frac{n_{e^-}}{2}$ donc $n_{e^-} = 2 n_{Zn^{2+}}^{conso}$. $Q =$

$$2 n_{Zn^{2+}}^{conso} \cdot F$$

Exprimons $n_{Zn^{2+}}^{conso}$:

$$n_{Zn^{2+}}^{conso} = n_{Zn^{2+}}^{initiale} - n_{Zn^{2+}}^{finale}$$

$$n_{Zn^{2+}}^{conso} = [Zn^{2+}(aq)]_i \cdot V - [Zn^{2+}(aq)]_f \cdot V$$

$$n_{Zn^{2+}}^{conso} = ([Zn^{2+}(aq)]_i - [Zn^{2+}(aq)]_f) \cdot V$$

$$Q = 2([Zn^{2+}(aq)]_i - [Zn^{2+}(aq)]_f) \cdot V \cdot F$$

$$D'autre part Q = I \cdot \Delta t$$

$$\text{donc } 2([Zn^{2+}(aq)]_i - [Zn^{2+}(aq)]_f) \cdot V \cdot F = I \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{2 \left([Zn^{2+}(aq)]_i - [Zn^{2+}(aq)]_f \right) \cdot V \cdot F}{I}$$

$$\Delta t = \frac{2 \times (2,3 - 0,76) \times 1,0 \times 10^3 \times 9,65 \times 10^4}{1,0 \times 10^5} = 3,0 \times 10^3 \text{ s}$$