Sujet 53 : **DE LA BAUXITE A L'ALUMINIUM … correction**

Première partie: extraction de l'alumine, matériau de base de l'aluminium

1. Une expérience au lycée pour comprendre le procédé industriel

1.1. $Al(OH)_4^-{}_{(aq)} = Al(OH)_{3(s)} + HO^-{}_{(aq)}$

$$K = \frac{\left[HO^-_{(aq)}\right]_{éq}}{\left[Al(OH)^-_{4(aq)}\right]_{éq}}$$

1.2. $[HO^-_{(aq)}]_{éq} = K.[Al(OH)_4^-{}_{(aq)}]_{éq}$

1.3. $[HO^-_{(aq)}]_{éq} = K.c$

$[HO^-_{(aq)}]_{éq} = 1{,}0\times10^{-1} \times 1{,}0\times10^{-1}$

$[HO^-_{(aq)}]_{éq} = 1{,}0\times10^{-2}$ mol.L^{-1}

1.4. Autoprotolyse de l'eau : $2\ H_2O_{(l)} = H_3O^+ + HO^-_{(aq)}$ $\qquad K_e = [H_3O^+]_{éq}.[HO^-_{(aq)}]_{éq}$

soit $[H_3O^+]_{éq} = \dfrac{K_e}{\left[HO^-_{(aq)}\right]_{éq}}$

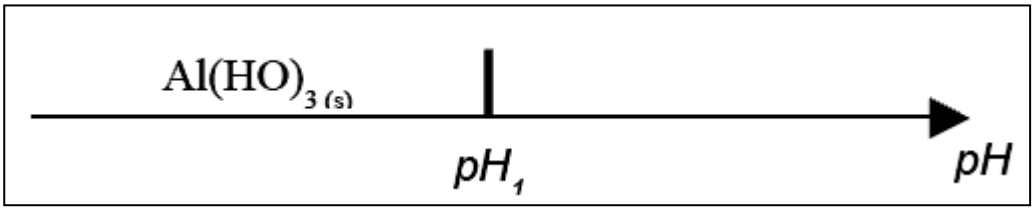
$pH = -\log [H_3O^+]_{éq}$

$$pH = -\log \frac{K_e}{\left[HO^-_{(aq)}\right]_{éq}} = \textbf{– log Ke + log } [HO^-_{(aq)}]_{éq}$$

$pH = -\log 1{,}0\times10^{-14} + \log 1{,}0\times10^{-2}$

pH = 14 – 2 = **12**

1.5.



2. Application au procédé industriel

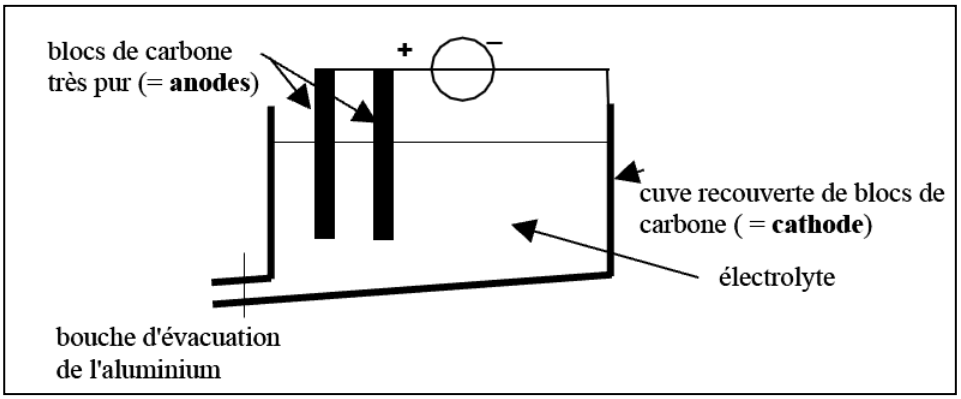
2.1. La diminution du pH permet d'obtenir l'alumine tri-hydratée sous forme solide.

2.2. Le refroidissement de la solution diminue la solubilité de $Al(HO)_{3\,(s)}$.

Deuxième partie: la transformation de l'alumine en aluminium

1. D'après le texte, l'électrolyte en fusion dissout l'alumine : $Al_2O_{3(s)} = 2\ Al^{3+} + 3\ O^{2-}$

2.



3. $Al^{3+} + 3\ e^- = Al$

$2\ O^{2-} = O_2 + 4\ e^-$

4. $n_{al} = \frac{n_{e-}}{3} \rightarrow n_{e-} = 3 \times n_{Al} = 3 \times \frac{m_{Al}}{M_{Al}}$

5. $I = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{N \times e}{\Delta t} = \frac{n_{e-} \times N_A \times e}{\Delta t}$

6. $\Delta t = \frac{n_{e-} \times N_A \times e}{I} = \frac{3 \times \frac{m_{Al}}{M_{Al}} \times N_A \times e}{I} = \frac{3 \times m_{Al} \times N_A \times e}{M_{Al} \times I}$

7. $\Delta t = \frac{3 \times 1{,}08.10^6 \times 1{,}0.10^5}{27 \times 1{,}0.10^5} =$ **120 000 s ~30 h**