

A. DE LA BAUXITE À L'ALUMINE

- La couleur rouge du minerai de bauxite est due aux oxydes de fer.
- ⇒ attaque sous agitation par la solution de soude concentrée et à chaud (facteurs cinétiques concentration et température) du minerai broyé (pour augmenter la surface de contact avec la solution) à $\text{pH} > 12$: l'élément fer précipite sous forme de précipité $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ mais l'élément aluminium reste en solution sous forme ionique $\text{Al}(\text{OH})_4^-(\text{aq})$.
⇒ filtration du mélange obtenu.
⇒ acidification du filtrat avec de l'acide chlorhydrique vers un pH de 6 ou 7 pour faire précipiter $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$.
⇒ filtration, lavage, essorage et séchage à l'étuve du solide blanc obtenu.
- Mode opératoire :
 - Ajouter quelques gouttes de thiocyanate de potassium au filtrat : le test doit être négatif (pas de coloration rouge sang) indiquant l'absence d'ions Fe^{3+} .
 - Déshydratation à chaud de $\text{Al}(\text{OH})_3$: $2\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 - Il se forme l'ion $\text{Al}(\text{OH})_4^-$: $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{HO}^-(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_4^-(\text{aq})$

B. LA TRANSFORMATION DE L'ALUMINE EN ALUMINIUM

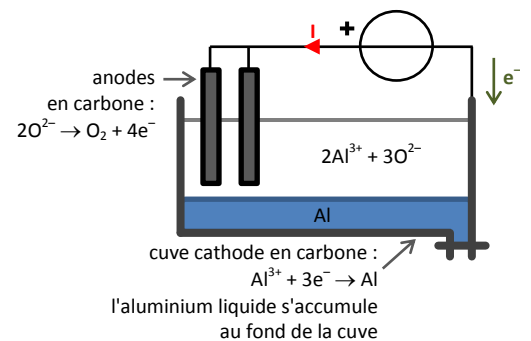
- L'électrolyte permet d'abaisser la température de fusion de l'alumine de 2054°C à 950°C environ.
- Cf. schéma.
- À la cathode se produit la réaction de réduction : $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$
À l'anode se produit la réaction d'oxydation : $2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{e}^-$
Charge qui a traversé la pile : $Q = I \cdot \Delta t = n(\text{e}^-) \cdot F$

$$n(\text{e}^-) = \frac{I \Delta t}{F} \quad \text{soit} : \quad \Delta t = \frac{n(\text{e}^-) \cdot F}{I}$$

$$\text{or d'après la stœchiométrie de la 1}^{\text{ère}} \text{ demi-équation : } \frac{n(\text{Al})}{1} = \frac{n(\text{e}^-)}{3}$$

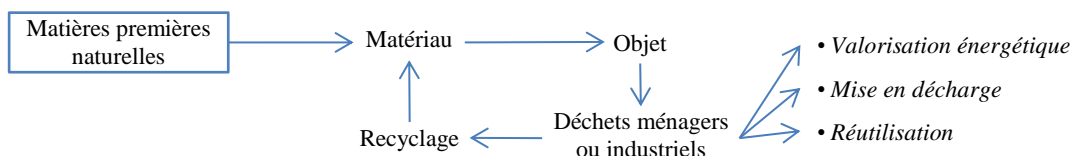
$$\Delta t = \frac{3 \cdot n(\text{Al}) \cdot F}{I} \quad \text{avec} : \quad n(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{M(\text{Al})} = \frac{1000}{0,027} = 3,7 \cdot 10^4 \text{ mol}$$

$$\Delta t = \frac{3 \times 3,7 \cdot 10^4 \times 9,65 \cdot 10^4}{1,0 \cdot 10^5} = 1,1 \cdot 10^5 \text{ s} = 30\text{h}$$



C. CYCLE DE VIE DES MATÉRIAUX

- D'une part, l'élément aluminium est très abondant sur notre planète, d'autre part, il est l'un des métaux les plus recyclés aujourd'hui, sa pénurie n'est donc pas à craindre.
- La plupart des polymères sont des dérivés de la pétrochimie. Le recyclage des plastiques pour fabriquer de nouveaux objets limite ainsi le recours au pétrole.
- Cycle de vie d'un matériau :



- Grâce au recyclage des matériaux :
 - on limite l'extraction des matières premières, ce qui a pour conséquence de retarder l'épuisement des ressources, de réduire les coûts, de diminuer la pollution autour des sites d'extraction...
 - on économise de l'énergie (réutiliser une canette en aluminium coûte moins cher qu'électrolyser de l'alumine fondue pour la fabriquer),
 - on participe au développement durable en préservant la planète (moins de production de gaz à effet de serre, limitation des pollutions associées à certains procédés de fabrication, etc.).
- Le "cycle de vie" d'un matériau représente l'ensemble des étapes qui jalonnent la vie de celui-ci depuis l'extraction du minerai qui va servir à le produire jusqu'à sa mise au rebut ou son recyclage. Lorsqu'il est recyclé, le cycle est fermé ; il est ouvert dans le cas de sa mise définitive en décharge.