

Procédé d'obtention du zinc

Cette méthode concerne 80 à 90 % de la production du zinc, car elle permet d'obtenir du zinc très pur (à 99,995 %).

Par grillage du minerai (contenant du sulfure de zinc ZnS), on obtient la calcine constituée principalement d'oxyde de zinc (ZnO , zincite), mais aussi de nombreux autres oxydes métalliques, de la silice et autres impuretés.

Le traitement de la calcine se fait, en milieu aqueux, en plusieurs étapes.

a. Lixiviation

On appelle lixiviation (lessivage) le traitement d'une substance par une solution aqueuse.

La première opération est une lixiviation acide de la calcine par de l'acide sulfurique de concentration $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ environ à 60°C . Tous les oxydes métalliques sont solubilisés sous forme de cations à l'exception des métaux précieux (or, argent) qui restent sous forme d'oxydes solides et du plomb qui reste sous forme de sulfate $PbSO_4$ insoluble.

Exemples : $ZnO + 2 H^+ \rightleftharpoons Zn^{2+} + H_2O$ pour $pH < 6$;

$Fe_2O_3 + 6 H^+ \rightleftharpoons 2 Fe^{3+} + 3 H_2O$ pour $pH < 2$.

Industriellement, on effectue plusieurs lixiviations acides successives afin d'améliorer le rendement.

b. Purification

Après filtration, le filtrat contient les ions Zn^{2+} mais aussi de nombreux autres cations métalliques.

Il n'est pas possible d'obtenir du zinc métallique directement dans ce milieu, car le zinc, très réducteur, serait aussitôt oxydé par les autres cations métalliques.

On procède donc à une lixiviation neutre : la solution est traitée par de l'oxyde de zinc pur ZnO (qui est une base) de façon à obtenir un pH de l'ordre de 5 : tous les ions métalliques restent en solution à l'exception des ions Fe^{3+} qui précipitent sous forme de $Fe(OH)_3$. Une décantation puis une filtration permettent d'extraire le $Fe III$ de la solution.

c. Cémentation

La solution contient principalement des ions Zn^{2+} , mais aussi en faible quantité d'autres cations : Cu^{2+} , Cd^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} ,...

La solution est alors traitée par du zinc en poudre : le zinc étant le métal le plus réducteur de tous ceux qui sont présents, il réduit tous les cations par des réactions du type $u^{2+} + Zn \rightarrow Cu + Zn^{2+}$. Ainsi les métaux autres que le zinc passent en phase solide.

Ce solide, appelé ciment, est traité pour en extraire les différents métaux.

Le filtrat est une solution dont les seuls cations métalliques sont les ions Zn^{2+} .

Cette solution est traitée par électrolyse : $Zn^{2+} + 2 e^- \rightarrow Zn$