

A PRODUÇÃO DE ALUMÍNIO PRIMÁRIO – PARTE I – PROCESSO

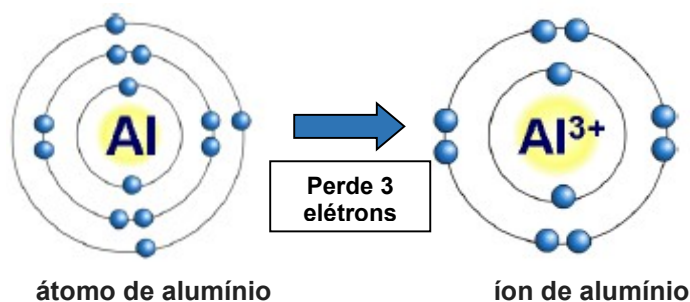
Metalurgista Industrial

junho 2019

www.metalurgistaindustrial.com.br

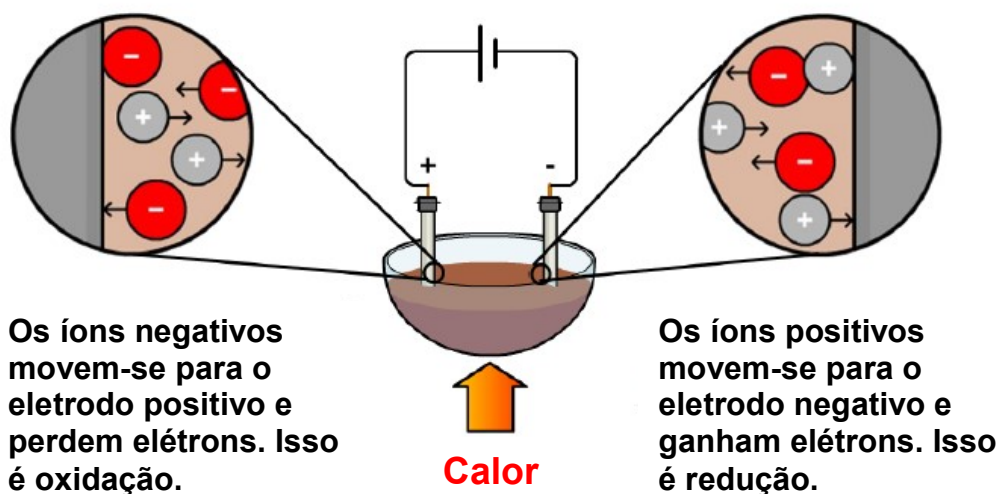
A obtenção de metais em sua forma elementar é feita por meio da operação de redução, que consiste no fornecimento de elétrons. Em química, há o conceito de reatividade, que consiste na tendência que um átomo possui para captar ou perder elétrons. Os principais métodos para extração dos metais de seus minérios são o de redução por carbono e eletrólise. O método adequado depende da reatividade do metal em questão.

Os metais mais reativos do que o carbono na série de reatividade, como o alumínio, magnésio, cálcio, sódio e potássio são obtidos por eletrólise. Em química, eletrólise é definida como o processo de passagem de uma corrente elétrica contínua através de uma solução contendo íons de modo a provocar uma reação química não espontânea. A eletrólise envolve a quebra de compostos iônicos em elementos usando eletricidade. Um íon é um átomo que perdeu ou ganhou elétrons e, então, carrega uma carga positiva ou negativa, como no exemplo do alumínio a seguir. O alumínio é o terceiro mais abundante elemento na crosta terrestre (8% desta) e suas ligas concorrem com o aço em relevância.



O processo de eletrólise

Na eletrólise, são usados eletrodos para passar uma corrente elétrica através de uma substância denominada eletrólito, que contém íons positivos e negativos.



Eletrólise do alumínio – o processo Hall-Hérout

óxido do alumínio \longrightarrow alumínio + oxigênio

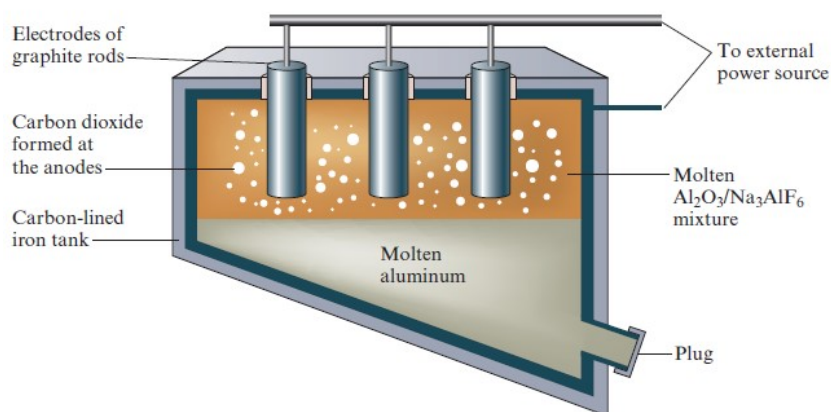


Oxidação $2\text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{e}^-$ Redução $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$



Na eletrólise do óxido de alumínio (alumina), a criolita (Na_3AlF_6) atua como eletrólito e agente de dissolução deste óxido, baixando o ponto de fusão da mistura a cerca de 1.000°C . Essa é a base do processo Hall-Hérout que consiste em um banho fundido de alumina e criolita ($\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_3\text{AlF}_6$) em um recipiente (cuba eletrolítica) de aço com eletrodos de carbono mergulhados nessa mistura, que contém os íons $\text{Al}^{3+}(\text{l})$ e $\text{O}^{2-}(\text{l})$ livres. Fluoreto de alumínio (AlF_3) é usualmente adicionado ao eletrólito para redução do seu ponto de fusão. A densidade do alumínio líquido é de $2,3 \text{ g/ml}$ a temperaturas entre 950°C e 1.000°C . A densidade do eletrólito deve ser inferior a esse valor de modo a permitir a separação do alumínio metálico do eletrólito e sua deposição por gravidade no fundo da cuba. O alumínio metálico produzido permanece no estado líquido porque o seu ponto de fusão de $660,30^\circ \text{C}$ é menor do que o da mistura criolita + alumina.

A produção mundial de alumínio situa-se em um patamar de 60 milhões de toneladas por ano.



A reação total do processo é a que segue, permitindo avaliações de estequiometria para parametrização do processo:

