

## ◆ Applicazioni industriali dell'elettrolisi

In campo industriale i *processi elettrolitici* sono utilizzati per la preparazione di elementi e di composti, e anche per la raffinazione e la deposizione di metalli.

### ■ Produzione di sodio e di cloro

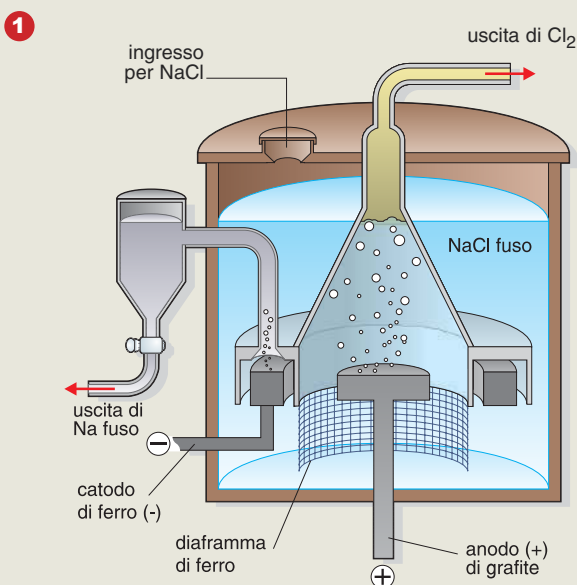
L'elettrolisi di NaCl fuso, nella *cella di Downs*, porta alla formazione di *sodio metallico* e *cloro gassoso*.

La cella Downs è strutturata in modo che il sodio e il cloro non possono venire a contatto per riformare il cloruro di sodio. Per questo scopo viene utilizzato un diaframma di ferro che separa, per tutta la cella, la zona anodica da quella catodica.

Il sodio liquido galleggia perché più leggero di NaCl fuso, per cui può essere facilmente separato. Il cloro, essendo un gas, viene facilmente allontanato dalla cella.

Il **sodio** è utilizzato nei processi di produzione del *titanio* e dello *zirconio* mediante riduzione dei corrispondenti alogenuri. Allo stato fuso il sodio trova impiego come trasportatore di calore (raffreddante) nei reattori nucleari.

Il **cloro** viene impiegato come disinfettante nei processi di potabilizzazione delle acque, per l'igiene delle piscine e nella preparazione dei composti organici clorurati.

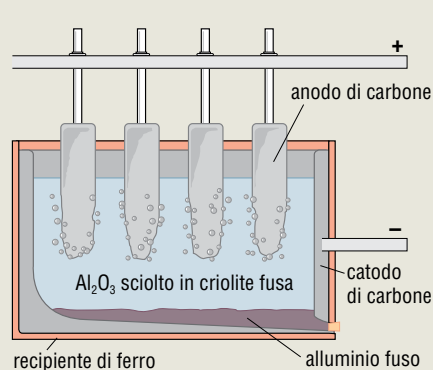


1. Cella Downs per la produzione di sodio metallico e cloro gassoso mediante elettrolisi.

### ■ Produzione di alluminio

La *bauxite*,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ , che è il minerale più importante dell'alluminio, a causa delle sue impurezze e dell'acqua di cristallizzazione non può essere usata direttamente, per cui viene trasformata in *allumina*.

La preparazione dell'**alluminio** si basa sull'elettrolisi di una miscela fusa di *allumina* ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) e *criolite* (fluoruro doppio di alluminio e sodio,  $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$ ) che abbassa la temperatura di fusione dell'allumina (*figura 2*).



2. Cella elettrolitica per la preparazione industriale dell'alluminio.

L'alluminio esposto all'aria si ricopre di uno strato molto sottile di ossido di alluminio che svolge una funzione protettiva.

Nell'alluminio "anodizzato" questa patina superficiale si ottiene ponendo in una cella elettrolitica barre di alluminio come anodo, che è l'elettrodo su cui si fa sviluppare l'ossigeno attivo.

L'alluminio è un metallo leggero, con una notevole resistenza agli agenti chimici ed atmosferici, e pertanto è usato per infissi, per utensili da cucina e per parti di automobili e di aerei. L'alluminio in polvere viene adoperato per le vernici all'alluminio.

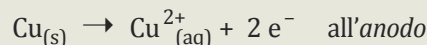
### ■ Raffinazione elettrolitica del rame

Il **rame** ottenuto per arrostitimento di un suo minerale solforato, la calcopirite ( $\text{CuFeS}_2$ ), si presenta puro al 98%.

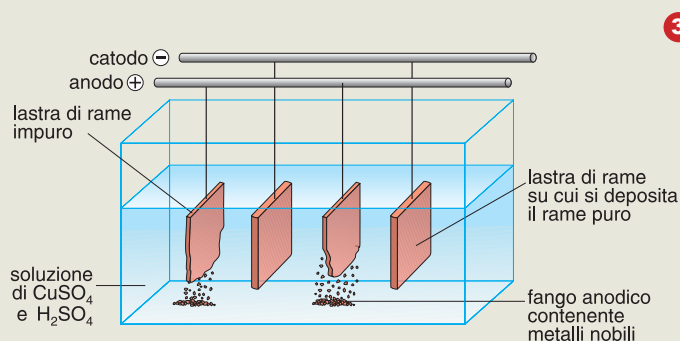
Poiché il rame è destinato in prevalenza alla fabbricazione di conduttori elettrici (motori elettrici, trasformatori o anche fili per gli impianti elettrici per le abitazioni), le impurezze che lo accompagnano ne alterano profondamente la conducibilità elettrica per cui sono allontanate con un processo di raffinazione elettrolitica.

In una cella elettrolitica il rame grezzo viene posto come anodo, una lastra sottile di rame puro è il catodo, mentre l'elettrolita è una soluzione acquosa di  $\text{CuSO}_4$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

All'anodo passano in soluzione ioni  $\text{Cu}^{2+}$  che vanno a depositarsi sul catodo.



Le impurezze come Au, Pt e Ag che accompagnano il rame grezzo, essendo meno facilmente ossidabili del rame, non passano in soluzione e rimangono in forma metallica: si raccolgono come fanghi anodici che vengono recuperati.



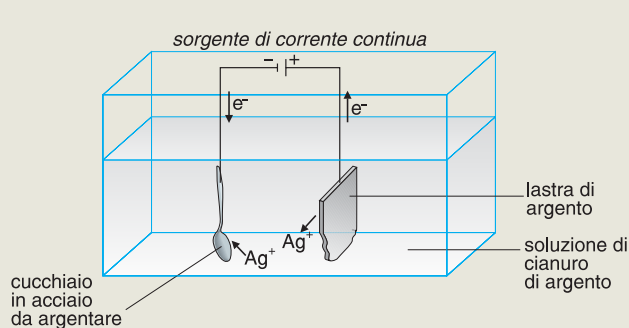
3. Raffinazione elettrolitica del rame.

### ■ Il processo di galvanostegia (elettrodeposizione)

Un'altra applicazione pratica dei processi elettrolitici è quella di rivestire un metallo facilmente ossidabile come l'acciaio con uno che presenta maggiore resistenza all'ossidazione, come il *cromo*, il *nicel* e l'*argento*.

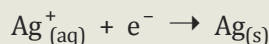
Questo processo prende il nome di **galvanostegia**.

Una posata di acciaio, per essere rivestita di argento, deve essere posta come catodo di una cella elettrolitica, mentre l'anodo è un pezzo di argento che fornisce gli ioni necessari per il rivestimento. Una soluzione di cianuro di argento viene impiegata come elettrolita.



4. Processo di deposizione elettrolitica di argento su acciaio.

Gli ioni  $\text{Ag}^{+}$  presenti in soluzione si scaricano al catodo, cioè sull'oggetto da rivestire:



L'ossidazione all'anodo di argento rifornisce la soluzione di ioni  $\text{Ag}^{+}$ :

