

La Electrólisis, un proceso básico para la vida moderna

Estela Mónica López Sardi *

¿Serían las mismas nuestra vida y nuestra tecnología sin cables conductores de cobre? ¿Sin envases de aluminio? ¿Sin chapas galvanizadas, sin circuitos microelectrónicos y sin aleaciones de magnesio?

¿Y que es lo que tienen en común todos estos materiales junto con la bijouterie enchapada en oro ó plata y las monedas americanas de un centavo? El común denominador es que en el proceso productivo de todos ellos participa la electrólisis, una operación industrial que es un ejemplo de química aplicada.

Hacia 1800 el inglés Humphry Davy realizó los primeros estudios sobre electroquímica. Fue Michael Faraday (1791-1867), en sus inicios ayudante de Davy, quien enunció las leyes que permiten entender y cuantificar estos procesos. Hacia 1842, Werner von Siemens, oficial artillero prusiano y pionero de la industria, desarrolló los procesos de galvanoplastia.

¿Pero qué es un proceso de electrólisis? Básicamente se trata de una reacción química de óxido reducción, durante el transcurso de la cual se transfieren electrones de una especie química a otra. Como se trata de un proceso químico no espontáneo es necesario utilizar energía eléctrica para que la reacción en cuestión tenga lugar. Este gasto de electricidad queda compensado por las propiedades y costos de los materiales fabricados durante la electrólisis. Un proceso como este es capaz de transformar materias primas tan económicas como la sal y el agua, en productos industrialmente valiosos como NaOH (soda cáustica), Cl₂ (cloro) e H₂ (hidrógeno). Este método, industrialmente conocido como cloro-álcali, consume el 0,5% de toda la energía eléctrica producida en los EE.UU.

El magnesio, indispensable para la producción de aleaciones de metal estructural ligero, se encuentra fundamentalmente en el agua de mar, combinado en forma una sal disuelta, el cloruro de magnesio (MgCl₂). Esta sal se separa del agua de mar por cristalización fraccionada y a partir de la misma se prepara el magnesio en estado metálico mediante un proceso de electrólisis. Así el elemento, combinado, gana electrones (se reduce) transformándose al estado metálico. Simultáneamente se produce la oxidación de los cloruros, obteniéndose cloro como subproducto.

Otra aplicación es el depósito o baño electrolítico. Por este procedimiento un metal, generalmente de bajo costo, es recubierto por una fina capa de otro metal, de mayor costo y mejores propiedades, durante un proceso electrolítico, con motivos decorativos o como protección contra la corrosión.

* Docente de la Facultad de Ingeniería - UP

El proceso industrial de refinado electrolítico es otra aplicación de la electrólisis. De este modo se obtiene, cobre metálico puro.

En este caso se utiliza un ánodo de cobre impuro y un cátodo de cobre puro, sumergidos ambos en una solución de un compuesto de cobre. Al circular la corriente eléctrica, el ánodo impuro se disuelve y se deposita el cobre sobre el cátodo, pero en estado puro. Las impurezas, que sedimentan en la cuba electrolítica, reciben el nombre de barros anódicos, y son ricas en oro y plata. Al recuperar los metales preciosos de estos barros, se compensa el costo de la electrólisis.

Algunos plásticos también pueden recubrirse electrolíticamente de metal. Para ello es necesario, en primer lugar, hacer conductor al plástico, adhiriendo a su superficie una capa de polvo de grafito (variedad alotrópica del carbono). El depósito electrolítico de cobre sobre plástico ha permitido mejorar la calidad de los circuitos microelectrónicos.

Hasta 1884, el aluminio era considerado un metal semiprecioso. El costo de producción era de unos veinte dólares por kilogramo, utilizándose exclusivamente en joyería y trabajos ornamentales. Pero en 1886, a partir del desarrollo del proceso Hall Héroult, que permite obtener aluminio purísimo mediante un método electrolítico, comenzaron a desarrollarse las aplicaciones tecnológicas de este metal. En nuestro país, una de las industrias metalúrgicas más importantes es la que se dedica a la producción electrolítica del aluminio. El proceso metalúrgico utilizado obtiene el metal a partir de la bauxita, mineral que contiene óxido de aluminio (Al_2O_3) como materia prima y óxido de hierro (Fe_2O_3) como principal impureza. Se separan los óxidos mediante disolución alcalina del aluminio, volviéndose a obtener el óxido de aluminio puro. Este se somete a un proceso electrolítico mezclado con criolita (Na_3AlF_6), para bajar el elevado punto de fusión del óxido. Se obtiene así aluminio de una pureza superior al 99%.

La instalación de este tipo de plantas de aluminio se realiza generalmente cerca de plantas hidroeléctricas, debido a que se consumen aproximadamente 15.000 kWh por tonelada de aluminio.

Y para terminar, una curiosidad: la moneda americana de un centavo, en la actualidad, ya no está hecha completamente de cobre. Se la prepara bañando electrolíticamente un núcleo de cinc con una capa de cobre, sobre la que se realiza el grabado correspondiente a la moneda.

Referencias

Química. R. Chang. Ed. Mac Graw Hill.

Química General. Petrucci Harwood. Ed Prentice Hall.

www.fisicanet.com.ar/quimica/electrolisis

www.aluar.com.ar

www.biografiasyvidas.com