

LÀM CHỦ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT THIẾC “SIÊU” SẠCH

Thông qua việc thực hiện một dự án sản xuất thử nghiệm cấp nhà nước thuộc Chương trình “Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ vật liệu mới” (mã số KC.02/16-20) do Bộ Khoa học và Công nghệ (KH&CN) quản lý, các nhà khoa học thuộc Viện KH&CN Mỏ - Luyện kim (Bộ Công Thương) đã làm chủ công nghệ và sản xuất thương mại thành công các sản phẩm thiếc có hàm lượng 99,99% Sn, góp phần thiết thực phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu.

Đón đầu xu hướng

Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ của KH&CN, nguồn nguyên liệu thiếc (đặc biệt là thiếc có hàm lượng 99,99% Sn) đã và đang được sử dụng phổ biến để làm vật liệu thay thế cho các kim loại độc hại trong các ngành công nghiệp như điện tử - viễn thông, bao bì thực phẩm, chế tạo máy, sản xuất hóa chất... Thiếc là một kim loại màu quan trọng, có màu trắng bạc, mạng tinh thể kiểu tứ diện. Ở Việt Nam, thiếc được phân bố chủ yếu ở khu vực Cao Bằng, Vĩnh Phúc, Nghệ An, Lâm Đồng... Những năm gần đây, nguồn tài nguyên thiếc sa khoáng được khai thác không theo quy hoạch đã dần cạn kiệt, việc thăm dò khai thác không được quan tâm đầu tư đúng mức. Trình độ công nghệ khai thác, chế biến các sản phẩm thiếc còn ở mức thấp và chậm phát triển. Công nghệ tinh luyện thiếc ở trong nước chỉ cho ra đời các sản phẩm có hàm lượng thiếc ở mức thấp (99,95-99,75% Sn) nên

chưa đáp ứng được nhu cầu của thị trường tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.

Trước thực trạng đó, những năm gần đây, Viện KH&CN Mỏ - Luyện kim đã chủ trì thực hiện nhiều đề tài/dự án nghiên cứu về lĩnh vực khoáng sản, trong đó có sản phẩm thiếc, điển hình như các đề tài: hoàn thiện công nghệ và triển khai sản xuất thử nghiệm điện phân tinh luyện thiếc không cần phải rửa bùn anốt; nghiên cứu, áp dụng công nghệ xử lý quặng thiếc nhiễm sắt và asen bằng phương pháp nhiệt; nghiên cứu công nghệ tuyển tách các tạp chất có hại và nâng cao chất lượng quặng tinh thiếc... Từ thành công của các đề tài, Viện đã đẩy nhanh việc ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào sản xuất, đặc biệt đã đầu tư dây chuyền thiết bị công nghệ lò điện hồ quang luyện thiếc loại II công suất 600 tấn sản phẩm/năm tại Công ty TNHH một thành viên Mỏ - Luyện kim Thái Nguyên và 300 tấn/năm tại Công ty TNHH một thành viên Mỏ - Luyện kim

miền Nam (hai đơn vị thành viên của Viện)... Hiện nay, Viện là một trong những đơn vị hàng đầu Việt Nam trong sản xuất thiếc thỏi, với sản lượng hàng năm trên 1.000 tấn. Để nâng cao giá trị gia tăng cho các sản phẩm thiếc, phục vụ nhu cầu sử dụng trong nước và xuất khẩu, Viện KH&CN Mỏ - Luyện kim đã đề xuất và được Bộ KH&CN phê duyệt thực hiện Dự án sản xuất thử nghiệm cấp nhà nước: “Hoàn thiện công nghệ sản xuất thiếc 99,99% Sn bằng phương pháp điện phân tinh luyện có màng ngăn” thuộc Chương trình “Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ vật liệu mới” (mã số KC.02/16-20), với mục tiêu hoàn thiện quy trình công nghệ điện phân tinh luyện thiếc 99,99%, cũng như xây dựng hệ thống dây chuyền thiết bị điện phân tinh luyện thiếc 99,99% Sn với quy mô 240 tấn/năm. Sau 3 năm triển khai thực hiện (2016-2018), Dự án đã cơ bản hoàn thành tốt các nội dung được phê duyệt, đóng góp thiết thực cho



(A)



(B)

Điện cực anot (A) và catot (B) dùng để điện phân tinh luyện.

việc chủ động sản xuất nguồn nguyên liệu thiếc phục vụ nhu cầu tiêu dùng trong nước và xuất khẩu, khẳng định vị thế của một viện nghiên cứu - triển khai đầu ngành trong lĩnh vực khoáng sản - luyện kim.

Làm chủ công nghệ sản xuất thiếc “siêu” sạch

Điện phân tinh luyện là phương pháp ưu việt trong công nghệ sản xuất thiếc bởi khả năng khử sâu các tạp chất khó xử lý trong thiếc thô và hiệu suất thu hồi cao. Ở Việt Nam, công nghệ này đã được nghiên cứu và áp dụng trên quy mô sản xuất công nghiệp, với sản lượng khoảng 2.500 tấn/năm. Tuy nhiên, do chưa phát huy hết tính ưu việt của phương pháp nên sản phẩm đang dừng ở mức chất lượng thiếc loại I (99,95% Sn). Trong khi đó, với sự ra đời và phát triển mạnh mẽ của những ngành công nghệ cao như điện tử - viễn thông, công nghệ thông tin - vi mạch... cũng như yêu cầu khắt khe trong công tác bảo đảm an toàn vệ sinh thực phẩm, nhu

cầu sử dụng nguồn nguyên liệu thiếc có chất lượng 99,99% Sn đang ngày càng gia tăng.

Hiện nay, các cơ sở điện phân tinh luyện thiếc trong nước thường sử dụng hệ dung dịch $\text{SnSO}_4\text{-H}_2\text{SO}_4$ làm dung dịch điện phân vì chúng dễ điều chế, có độ dẫn điện tốt, tính ổn định cao và có thể khử sâu các tạp chất khó xử lý như chì, bismut... Tuy nhiên, ở quy mô sản xuất lớn, việc áp dụng phương pháp điện phân có màng ngăn (phương pháp điện hóa - màng ngăn) sẽ làm tăng hiệu quả kinh tế trong quá trình chế biến các sản phẩm thiếc (chi phí nguyên, nhiên, vật liệu cho sản xuất tương đương với quá trình tinh luyện thiếc 99,95% nhưng sản phẩm tạo ra là thiếc 99,99%). Theo phương pháp này, các điện cực anot và catot được đặt trong bể có chứa dung dịch H_2SO_4 , riêng catot được bao quanh bởi các màng ngăn. Khi cấp điện cho các điện cực, thiếc trên anot bị oxy hóa tạo thành các ion Sn^{2+} và khuếch tán vào trong dung dịch. Nhờ có lớp màng ngăn

bao quanh catot, các ion Sn^{2+} không di chuyển được đến bề mặt catot và bị giữ lại trong dung dịch làm nồng độ ion Sn^{2+} trong dung dịch tăng lên. Đồng thời với quá trình oxy hóa thiếc trên anot, trên catot xảy ra quá trình khử ion H^+ (do H_2SO_4 phân ly ra) và giải phóng khí hydro. Kết quả thu được là thiếc catot 99,99% Sn, đạt tiêu chuẩn quốc tế. Với sản phẩm chính là thiếc kim loại 99,99%, kết quả của dự án đã góp phần giúp các doanh nghiệp trong nước chủ động về nguồn nguyên liệu sản xuất, giảm sự lệ thuộc vào nguồn cung từ nước ngoài.

Việc sản xuất thành công sản phẩm thiếc 99,99% Sn từ thiếc thô đã khẳng định nỗ lực của Viện trong việc ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tế sản xuất, góp phần quan trọng thúc đẩy lĩnh vực chế biến sâu ở trong nước khoáng sản nói chung, sản phẩm thiếc nói riêng, tạo ra sản phẩm mới có giá trị kinh tế cao, thay thế sản phẩm cùng chủng loại phải nhập khẩu. Hiện tại, sản phẩm thiếc 99,99% Sn đã được Công ty TNHH một thành viên Mỏ - Luyện kim Thái Nguyên triển khai sản xuất thương mại và nâng dần quy mô lên mức 500-600 tấn/năm phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu ✍

**Đinh Thị Thu Hiền,
Ninh Xuân Điện**