

THÔNG TIN LUẬN ÁN

Tên đề tài: **Nghiên cứu công nghệ Clo hóa để sản xuất $TiCl_4$ từ nguyên liệu xỉ titan Việt Nam**

Chuyên ngành: **Kỹ thuật hóa học**

Mã số: **62520301**

Họ tên NCS: **Trần Duy Hải**

Cán bộ hướng dẫn: 1. **GS. TS. Phan Đình Tuấn**

2. **PGS. TS. Lê Minh Viễn**

Cơ sở đào tạo: **Trường Đại học Bách Khoa – Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh**

1. Tóm lược

Titan và các hợp chất titan đóng vai trò quan trọng trong nhiều ứng dụng công nghiệp. Việt Nam xuất khẩu titan dưới dạng xỉ titan với giá thành thấp. Để nâng cao giá trị của xỉ titan Việt Nam, nguồn nguyên liệu này cần được chế biến thành TiO_2 với độ tinh sạch cao hay titan kim loại. Để thực hiện mục đích này, TiO_2 trong xỉ titan cần được chuyển hóa thành chất trung gian $TiCl_4$ – một dạng sản phẩm có thể được tinh chế để đạt độ tinh sạch cao.

Luận án này trình bày kết quả nghiên cứu chuyển hóa TiO_2 trong xỉ titan thành $TiCl_4$ theo công nghệ clo hóa và tinh chế $TiCl_4$ thu được. Ảnh hưởng của nhiệt độ phản ứng và áp suất riêng phần của Cl_2 lên động học phản ứng cacbon-clo hóa xỉ titan đã được khảo sát và mô hình hóa. Kết quả chỉ ra rằng độ chuyển hóa của TiO_2 đạt cao nhất khi phản ứng cacbon-clo hóa được thực hiện ở $950\text{ }^\circ\text{C}$, áp suất riêng phần Cl_2 bằng 0,3 at. Phương pháp chưng cất để tinh chế $TiCl_4$ cũng đã được nghiên cứu, cải tiến, và thiết bị chưng cất cũng đã được mô hình hóa. Theo đó, quy trình tinh chế 2 bước để thu được sản phẩm $TiCl_4$ đạt chất lượng làm nguyên liệu sản xuất bột màu TiO_2 đã được vạch ra: (1) chưng cất đơn giản lần 1; và (2) chưng cất lần 2 có kết hợp tiền xử lý hóa học. Các thông số công nghệ xác định được từ thí nghiệm đã được áp dụng để vận hành thiết bị quy mô pilot. Sản xuất thành công $TiCl_4$ với độ tinh sạch cao từ xỉ titan Việt Nam trên

quy mô pilot mở ra triển vọng nâng cao giá trị của xỉ titan Việt Nam trên quy mô công nghiệp.

2. Những đóng góp chính của nghiên cứu

1) Nghiên cứu đã đưa ra được điều kiện chuẩn bị viên nguyên liệu, giá trị nhiệt độ và áp suất riêng phần của Cl_2 trong quá trình cacbon-clo hóa để chuyển hóa tối đa TiO_2 trong xỉ titan Việt Nam thành TiCl_4 .

2) Đã xây dựng được mô hình toán mô tả động học phản ứng cacbon-clo hóa viên nguyên liệu dạng trụ và được kiểm chứng với kết quả thí nghiệm. Từ đó, sự phân bố nồng độ Cl_2 trong viên nguyên liệu theo thời gian phản ứng đã được mô phỏng. Phương trình động học phản ứng cacbon-clo hóa TiO_2 trong viên nguyên liệu dưới sự ảnh hưởng của quá trình khuếch tán của Cl_2 vào viên nguyên liệu và quá trình phản ứng đã được thiết lập.

3) Nghiên cứu đã xác định được quy trình và thông số công nghệ tinh chế TiCl_4 .

4) Đã mô hình hóa và mô phỏng được trạng thái hoạt động của thiết bị chưng cất. Theo đó, ảnh hưởng của các thông số hoạt động khác nhau (công suất gia nhiệt nồi chưng, nồng độ ban đầu, lưu lượng khí giải nhiệt và áp suất làm việc) đến hiệu quả làm việc của thiết bị chưng cất này đã được khảo sát.

Cán bộ hướng dẫn

Nghiên cứu sinh

GS. TS. Phan Đình Tuấn

PGS. TS. Lê Minh Viễn

Trần Duy Hải