



Trường Đại học Mỏ - Địa chất (HUMG)



Tập đoàn Công nghiệp
Than - Khoáng sản Việt Nam



Tổng Công ty Khoáng sản - TKV



Công ty TNHH Một thành viên
Apatit Việt Nam

HỘI NGHỊ KHOA HỌC ĐỔI MỚI SÁNG TẠO TRONG CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN KHOÁNG SẢN VÌ TƯƠNG LAI BỀN VỮNG (ITMP-SF2026)

HÀ NỘI - NGÀY 09/01/2026



NHA XUẤT BẢN XÂY DỰNG

ỨNG DỤNG PHỔ HỒNG NGOẠI BIẾN ĐỔI FOURIER (FTIR) TRONG NGHIÊN CỨU CƠ CHẾ HẤP PHỤ THUỐC TUYỂN LÊN BỀ MẶT KHOÁNG VẬT: HƯỚNG ĐỘT PHÁ CHO NGÀNH KHOÁNG SẢN VIỆT NAM

Nguyễn Thu Thủy¹, Nguyễn Văn Trọng¹, Phạm Thanh Hải²

¹ Viện Khoa học Vật liệu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

² Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt:

Nghiên cứu cơ chế tương tác ở cấp độ phân tử giữa thuốc tuyển và bề mặt khoáng vật là cơ sở quan trọng để tối ưu hóa hiệu suất tuyển nổi. Bài báo này trình bày vai trò thiết yếu của phương pháp phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR) trong việc phân tích trực tiếp quá trình hấp phụ và làm rõ bản chất liên kết hóa học trên bề mặt khoáng vật. Trong bối cảnh Việt Nam còn thiếu các công cụ phân tích phân tử chuyên sâu, việc ứng dụng FTIR mang ý nghĩa đột phá, hỗ trợ phát triển thuốc tuyển nội địa và tối ưu hóa quy trình tuyển nổi đối với quặng phức tạp. Bài báo giới thiệu ví dụ điển hình về sử dụng FTIR để khảo sát sự hấp phụ của thuốc tập hợp Armac T lên bề mặt hệ khoáng vật fenspat-mica-thạch anh. Các kết quả FTIR cho thấy những biến đổi đặc trưng trong phổ dao động, phản ánh sự tạo thành lớp hấp phụ đặc hiệu, đồng thời làm rõ ảnh hưởng của pH và liều lượng thuốc tuyển đến cường độ hấp phụ. Điều này cung cấp bằng chứng khoa học quan trọng cho việc nâng cao tính chọn lọc, giảm tiêu thụ hóa chất và tối ưu hóa quy trình chế biến khoáng sản.

Từ khóa: FTIR; tuyển nổi, hấp phụ, fenspat, silicat, cơ chế bề mặt

Abstract: Studying the molecular-level interaction mechanism between flotation reagents and mineral surfaces is an important basis for optimizing flotation performance. This paper presents the essential role of Fourier Transform Infrared spectroscopy (FTIR) in directly analyzing the adsorption process and clarifying the nature of chemical

bonding on the mineral surface. In the context where Vietnam still lacks specialized molecular analysis tools, the application of FTIR carries breakthrough significance, supporting the development of domestic reagents and optimizing the flotation process for complex ores. The paper introduces a typical example of using FTIR to investigate the adsorption of the collector Armac T onto the surface of the feldspar-mica-quartz mineral system. The FTIR results show characteristic changes in the vibrational spectra, reflecting the formation of a specific adsorption layer, while also clarifying the influence of pH and reagent dosage on adsorption intensity. This provides crucial scientific evidence for enhancing selectivity, reducing chemical consumption, and optimizing mineral processing procedures.

Keywords: *FTIR, Flotation, Adsorption, Molecular mechanism, Armac T, Feldspar.*

I. GIỚI THIỆU

Trong tuyển nổi khoáng sản, việc làm rõ cơ chế tương tác giữa thuốc tuyển và bề mặt khoáng vật là cơ sở để tối ưu hóa hiệu suất thu hồi, nâng cao độ chọn lọc và thiết kế các hệ thuốc tuyển mới. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu trong nước hiện nay vẫn chủ yếu dựa trên các thử nghiệm tuyển nổi truyền thống, vốn chỉ phản ánh hành vi ở cấp độ vĩ mô và chưa đủ khả năng giải thích bản chất hóa học của quá trình hấp phụ. Do đó, khoảng trống về nghiên cứu cơ chế bề mặt ở Việt Nam vẫn còn rất rõ rệt.

Trong bối cảnh đó, phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FTIR) nổi lên như công cụ phân tích đặc biệt hiệu quả nhờ khả năng nhận diện trực tiếp các nhóm chức và theo dõi biến đổi cấu trúc hóa học trên bề mặt khoáng vật. Không giống như SEM-EDS chỉ mô tả hình thái hay điện thế zeta phản ánh điện tích tổng quát, FTIR cung cấp bằng chứng phân tử rõ ràng về sự hình thành liên kết và bản chất tương tác hóa học - vật lý giữa thuốc tuyển và bề mặt khoáng (Liu, 2013; Xia et al., 2022). Hơn nữa, phương pháp này đã được quốc tế ứng dụng rộng rãi để khảo sát cơ chế hấp phụ của nhiều hệ thuốc