

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

**NGUYỄN VĂN THÀNH**

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH THÀNH PHẦN**  
**VÀ CẤU TRÚC CỦA BÙN ĐỎ NHẪM ĐỊNH HƯỚNG**  
**ỨNG DỤNG TRONG XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ HOÁ HỌC**

**Thái Nguyên, năm 2012**

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM**

**NGUYỄN VĂN THÀNH**

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH THÀNH PHẦN  
VÀ CẤU TRÚC CỦA BÙN ĐỎ NHẪM ĐỊNH HƯỚNG  
ỨNG DỤNG TRONG XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG**

**CHUYÊN NGÀNH : HOÁ PHÂN TÍCH**

**MÃ SỐ: 60.44.29**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ HOÁ HỌC**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: TS. VŨ ĐỨC LỢI**

**Thái Nguyên, năm 2012**

## **LỜI CAM ĐOAN**

*Tôi cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.*

**Xác nhận  
của trưởng khoa chuyên môn**

**Tác giả luận văn**

***PGS.TS. Lê Hữu Thiềng***

***Nguyễn Văn Thành***

## **LỜI CẢM ƠN**

*Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo TS-Vũ Đức Lợi đã trực tiếp giao cho em đề tài, tận tình hướng dẫn và tạo mọi điều kiện cho em hoàn thành luận văn. Em xin chân thành cảm ơn lãnh đạo, cán bộ, nhân viên phòng hoá phân tích - Viện hoá học Việt Nam - Viện khoa học và công nghệ Việt Nam đã giúp cho em hoàn thành luận văn này.*

*Thái Nguyên, ngày 20 tháng 8 năm 2012*

**Học viên**

**Nguyễn Văn Thành**

## MỤC LỤC

	Trang
Lời cảm ơn	
Lời cam đoan	
Mục lục .....	i
Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt .....	ii
Danh mục các bảng .....	iii
Danh mục các hình .....	iv
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
<b>CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN .....</b>	<b>3</b>
1.1 Tình hình khai thác và chế biến bauxit ở Việt Nam và Thế giới. ....	3
1.1.1 Tình hình khai thác và chế biến bauxit trên Thế giới. ....	3
1.1.2 Tình hình khai thác và chế biến bauxit ở Việt Nam. ....	5
1.2. Công nghệ thải bùn đỏ và đặc tính của bùn đỏ. ....	7
1.2.1 Công nghệ thải bùn đỏ. ....	7
1.2.2 Thành phần và tính chất của bùn đỏ. ....	8
1.2.3 Định hướng xử lý bùn đỏ. ....	10
1.3 Các phương pháp phân tích xác định thành phần và tính chất bùn đỏ. ....	11
1.3.1 Phương pháp phổ nhiễu xạ tia X. ....	11
1.3.2. Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử .....	16
1.3.3. Các phương pháp phân tích hóa học .....	20
1.4 Vấn đề ô nhiễm asen trong nước ngầm .....	20
<b>CHƯƠNG 2. THỰC NGHIỆM .....</b>	<b>23</b>
2.1 Đối tượng nghiên cứu. ....	23
2.2 Nội dung nghiên cứu. ....	23
2.3 Trang thiết bị và hóa chất phục vụ nghiên cứu. ....	23
2.3.1 Trang thiết bị .....	23
2.3.2 Hóa chất và dụng cụ .....	23

2.4 Lấy mẫu, tiền xử lý và hoạt hóa mẫu bùn đỏ.....	24
2.4.1 Mẫu bùn đỏ thô. ....	24
2.4.2 Hoạt hóa bùn đỏ. ....	24
2.5 Tiến hành thực nghiệm. ....	24
2.5.1 Phân tích thành phần của bùn đỏ .....	24
2.5.2 Phân tích arsen .....	29
2.5.3 Đánh giá khả năng hấp phụ arsen của bùn đỏ . ....	29
2.6 Xử lý số liệu thực nghiệm.....	29
<b>CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ BIỆN LUẬN .....</b>	<b>30</b>
3.1. Kết quả phân tích thành bùn đỏ. ....	30
3.2. Kết quả xác định cấu trúc pha của bùn đỏ. ....	30
3.3. Kết quả xác định cấu trúc pha của bùn đỏ sau khi hoạt hóa bằng nhiệt.....	32
3.4. Hoạt hóa bùn đỏ bằng axit. ....	37
3.5. Nghiên cứu khảo sát hấp phụ arsen của bùn đỏ hoạt hóa bằng axit.....	37
3.5.1 Nghiên cứu các điều kiện tối ưu để xác định arsen. ....	37
3.5.2 Nghiên cứu khảo sát các điều kiện hấp phụ arsen. ....	45
<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>56</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>57</b>

**DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT**

AAS	: Atomic Absorption Spectrometry ( Phổ hấp thụ nguyên tử)
Abs	: Absorbance (Độ hấp thụ)
AES	: Atomic Emission Spectrometry (Phổ phát xạ nguyên tử)
ETA-AAS	: Electro Thermal Atomization – Atomic Absorption spectrometry (Phổ hấp thụ nguyên tử không ngọn lửa)
F-AAS	: Flame- Atomic Absorption Spectrometry (Phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa)
GF-AAS	: Graphite Furnace- Atomic Absorption Spectrometry (Phổ hấp thụ nguyên tử không ngọn lửa)
HCL	: Hollow Cathode Lamp (Đèn catot rỗng)
ICP-AES	: Inductively Coupled Plasma Mass- Atomic Emission Spectrometry (Phổ phát xạ nguyên tử dùng năng lượng plasma cao tần cảm ứng)
ICP-MS	: Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (Phổ khối lượng dùng năng lượng Plasma cao tần cảm ứng)
LOD	: Limit of detection (Giới hạn xác định)
LOQ	: Limit of quantitation (Giới hạn định lượng)
UNICEF	: United Nations Children's Fund ( Quỹ nhi đồng Liên hiệp quốc)
WHO	: World Health Organization (Tổ chức Y tế thế giới)

## DANH MỤC CÁC BẢNG

	Trang
Bảng 1.1: Phân bố các trữ lượng ở các Châu lục. ....	3
Bảng 1.2: Các nước có tiềm năng lớn hàng đầu về bauxit. ....	3
Bảng 1.3: Các công ty sản xuất alumin chủ yếu trên thế giới. ....	4
Bảng 1.4. Thành phần hóa học của các loại bùn đỏ khác nhau. ....	9
Bảng 1.5. Thành phần hóa học của bùn đỏ theo phương pháp thải ướt. ....	10
Bảng 1.6: Giá trị giới hạn nồng độ các chất ô nhiễm trong nước ăn, uống. ....	21
Bảng 1.7: Giá trị giới hạn nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải công nghiệp ( <i>Theo TCVN 5945:2005</i> ). ....	21
Bảng 3.8: Kết quả phân tích thành phần của bùn đỏ. ....	30
Bảng 3.9: Cấu trúc pha của các hợp phần trong bùn đỏ thô. ....	31
Bảng 3.10: Cấu trúc pha của các hợp phần trong bùn đỏ biến tính ở 200°C. ....	33
Bảng 3.11: Cấu trúc pha của các hợp phần trong bùn đỏ biến tính ở 400°C. ....	34
Bảng 3.12: Cấu trúc pha của các hợp phần trong bùn đỏ biến tính ở 600°C. ....	35
Bảng 3.13: Cấu trúc pha của các hợp phần trong bùn đỏ biến tính ở 800°C. ....	36
Bảng 3.14: Các điều kiện đo phổ GF-AAS của As. ....	38
Bảng 3.15: Chương trình hóa nhiệt độ cho lò graphit. ....	38
Bảng 3.16: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sấy khô. ....	39
Bảng 3.17: Ảnh hưởng của nhiệt độ tro hóa luyện mẫu. ....	40
Bảng 3.18: Ảnh hưởng của nhiệt độ nguyên tử hóa mẫu. ....	41
Bảng 3.19: Chương trình hóa nhiệt độ tối ưu cho lò graphit. ....	42
Bảng 3.20: Kết quả phân tích mẫu arsen 1 µg/l. ....	44
Bảng 3.21: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 0.25M tại các pH khác nhau. ....	46
Bảng 3.22: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 0.5M tại các pH khác nhau. ....	47
Bảng 3.23: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 1M tại các pH khác nhau. ....	48
Bảng 3.24: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 1.5M tại các pH khác nhau. ....	49
Bảng 3.25 : Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 2M tại các pH khác nhau. ....	50
Bảng 3.26: Ảnh hưởng của thời gian đến quá trình hấp phụ. ....	52
Bảng 3.27: Hấp phụ As (V) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 1M tại các pH khác nhau. ....	53
Bảng 3.28: Ảnh hưởng của thời gian đến hấp phụ As (V). ....	55

## DANH MỤC CÁC HÌNH

	Trang
Hình 1.1: Sơ đồ nguyên tắc cấu tạo của máy quang phổ hấp thụ nguyên tử .....	19
Hình 3.2: Phổ nhiễu xạ tia X của mẫu bùn đỏ thô. ....	31
Hình 3.3: Phổ nhiễu xạ tia X của mẫu bùn đỏ biến tính ở 200°C. ....	33
Hình 3.4: Phổ nhiễu xạ tia X của mẫu bùn đỏ biến tính ở 400°C. ....	34
Hình 3.5: Phổ nhiễu xạ tia X của mẫu bùn đỏ biến tính ở 600°C. ....	35
Hình 3.6: Phổ nhiễu xạ tia X của mẫu bùn đỏ biến tính ở 800°C. ....	36
Hình 3.7: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy khô đến độ hấp thụ của arsen. ....	39
Hình 3.8: Ảnh hưởng của nhiệt độ tro hóa luyện mẫu. ....	40
Hình 3.9: Ảnh hưởng của nhiệt độ nguyên tử hóa mẫu. ....	42
Hình 3.10: Đường chuẩn xác định arsen. ....	43
Hình 3.11: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 0.25M tại các pH khác nhau. ....	46
Hình 3.12: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 0.5M tại các pH khác nhau. ....	47
Hình 3.13: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 1M tại các pH khác nhau. ....	48
Hình 3.14: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 1.5M tại các pH khác nhau. ....	49
Hình 3.15: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 2M tại các pH khác nhau. ....	50
Hình 3.16: Hấp phụ As (III) của bùn đỏ hoạt hóa trong dung dịch HCl. ....	51
Hình 3.17 : Ảnh hưởng của thời gian đến quá trình hấp phụ. ....	52
Hình 3.18: Hấp phụ As (V) của bùn đỏ hoạt hóa trong HCl 1M tại các pH khác nhau. ....	54
Hình 3.19: Ảnh hưởng của thời gian đến hấp phụ As (V). ....	55

## MỞ ĐẦU

Bauxit là một trong những khoáng sản phổ biến trên bề mặt Trái đất để chế biến thành nhôm kim loại và là một trong những nguồn tài nguyên khoáng sản có trữ lượng rất lớn của Việt Nam. Theo kết quả điều tra thăm dò địa chất chưa đầy đủ, ở nước ta khoáng sản Bauxit phân bố rộng từ Bắc đến Nam với trữ lượng khoảng 5,5 tỷ tấn quặng nguyên khai, tương đương với 2,4 tỷ tấn quặng tinh; tập trung chủ yếu ở Tây Nguyên (chiếm 91,4%), trong đó Đắk Nông 1,44 tỷ tấn (chiếm 61%). So với các mỏ Bauxit trên thế giới, Bauxit ở Việt Nam được đánh giá có chất lượng trung bình.

Theo báo cáo “Tổng quan về tài nguyên quặng Bauxit và quy hoạch phân vùng thăm dò, khai thác, chế biến, sử dụng quặng Bauxit giai đoạn 2007-2015 có xét đến năm 2025” của Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (TKV), cơ quan chịu trách nhiệm chính trong việc đầu tư thực hiện quy hoạch Bauxit tại Tây Nguyên thì đến năm 2015, Việt Nam sẽ sản xuất từ 6,0-8,5 triệu tấn Alumin và 0,2-0,4 triệu tấn Nhôm. Tại vùng Tây Nguyên sẽ xây dựng 6 nhà máy Alumin, 1 nhà máy điện phân nhôm, 1 đường sắt khổ đơn dài 270km, rộng 1,43m từ Đắk Nông đến Bình Thuận và 1 cảng biển chuyên dụng công suất 10 - 15 triệu tấn tại Bình Thuận. Đến năm 2025 sẽ xây dựng và nâng công suất của 7 nhà máy.

Bùn đỏ là bã thải của quá trình sản xuất nhôm từ quặng bauxit theo phương pháp Bayer. Do tính kiềm cao và lượng bùn thải lớn, bùn đỏ sẽ là tác nhân gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng nếu không được quản lý tốt. Bùn đỏ là hỗn hợp bao gồm các hợp chất như sắt, mangan... và một lượng xút dư thừa do quá trình hòa tan và tách quặng bauxit. Đây là hợp chất độc hại, thậm chí bùn đỏ được ví như “bùn bẩn”. Hiện nay, trên thế giới chưa có nước nào xử lý triệt để được vấn đề bùn đỏ. Cách phổ biến mà người ta vẫn thường làm