

KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA CẤP HẠT QUẶNG BAUXIT LATERIT MIỀN NAM VIỆT NAM ĐẾN HIỆU SUẤT HOÀ TÁCH NHÔM THEO CÔNG NGHỆ BAYER.

Hoàng Đông Nam - Đông Thị Kiều Oanh - Bùi Thị Kim Anh

Trường Đại học Kỹ thuật

Trương Thị Thanh Châu - Huỳnh Kim Liên

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

(Bài nhận ngày 14/04/2000)

TÓM TẮT : Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của kích thước hạt (-10 - +7; -5 - +2,5 ; -2,5 - +1,25 ; -0,074 mm) của bauxit laterit MNVN đến sự hòa tách gibbsit trong dung dịch kiềm costic ($\alpha_o = 3,915$; $\alpha_c = 1,6$; $Na_2O = 190,1$ gr/l ; $t^o = 140 \pm 5^oC$; $t = 2$ giờ). Tốc độ hòa tách gibbsit của tất cả các cấp hạt đều thỏa mãn yêu cầu của công nghệ Bayer thêm vào đó các đặc tính của bùn đỏ được cải thiện nhiều khi sử dụng các cấp hạt lớn hơn 2,5 mm.

1. MỞ ĐẦU

Trong công nghệ Bayer hoà tách nhôm từ quặng bauxit , vấn đề tách dung dịch hoàn lưu khỏi bã thải rắn (bùn đỏ) là một công đoạn rất quan trọng vì nó quyết định đến hiệu suất thu hồi nhôm và đến khả năng xử lý bùn đỏ sau này. Yếu tố ảnh hưởng lớn đến khả năng tách dung dịch hoàn lưu khỏi bùn đỏ và khả năng lắng của bùn đỏ là cấp hạt của bùn đỏ. Theo công nghệ hiện hành, bauxit được nghiền mịn đến cấp hạt - 0,074mm để đảm bảo cho việc hoà tan hết khoáng gibbsit trong thời gian hai giờ ở chế độ ninh quặng 140-145°C. Tuy nhiên, do chế độ nghiền này, bùn đỏ có các hạt rất mịn , thêm vào đó do quá trình thủy phân của oxyt sắt (III) , tạo thành từ sự mất nước của khoáng goethit, tạo ra keo âm [1] , làm bùn rất khó lắng. Các khảo sát của chúng tôi cho thấy bùn đỏ rửa theo chế độ của nhà máy hóa chất Tân Bình còn chứa một lượng lớn hydroxyt nhôm (xem phổ nhiễu xạ tia X) do quá trình thủy phân của dung dịch aluminat khi rửa bùn đỏ. Hơn nữa, nếu không trung hoà kiềm thì sau một tháng để lắng hàm lượng nước trong bùn còn > 60%. Quặng bauxit laterit Miền Nam Việt Nam (MNVN) thuộc loại bauxit gibbsit có nguồn gốc tạo thành do sự phong hóa đá bazan trong chế độ nóng ẩm nhiệt đới nên có độ xốp cao dễ tan trong kiềm. Trên thế giới có một số thông báo về khảo sát sự tách nhôm khỏi các quặng bauxit ở Xocovov và Hamaica có hàm lượng khoáng gibbsit cao đối với cấp hạt -5mm và -20mm có kết quả tốt [2]. Trong khuôn khổ bài báo này chúng tôi thông báo một số kết quả bước đầu về khảo sát ảnh hưởng của cấp hạt quặng đến hiệu suất hoà tách nhôm của bauxit Bảo Lộc.

2. CÁC ĐIỀU KIỆN THÍ NGHIỆM

Quặng được đập nhỏ, phân thành từng cấp -10 - +7 mm ; -5 - +2,5mm ; -2,5 - +1,25mm ; -1 - +0,4mm ; -0,074mm. Tiến hành phân tích % khối lượng Al_2O_3 và SiO_2 trong từng cấp hạt . Xác định mối quan hệ giữa thể tích dung dịch hoàn lưu ban đầu và khối lượng quặng theo công thức :

$$P_{bx} = \frac{1,645 \times (\alpha_o - \alpha_a) \times Na_2O_c \times V_{dd}}{10 \times \alpha_o [(Al_2O_{3bx} - SiO_{2bx}) \times \alpha_a + SiO_{2bx}]}$$

Với : $-\alpha_o, \alpha_c$: tỷ số caustic của dung dịch hoàn lưu trước và sau khi hòa tách .

- Na_2O_c : Nồng độ kiềm caustic (g/l)

- Al_2O_{3bx}, SiO_{2bx} : Hàm lượng Al_2O_3, SiO_2 trong quặng bauxit (% khối lượng).

- V_{dd} : thể tích dung dịch hoàn lưu lấy cho một autoclave.

- P_{bx} : khối lượng quặng bauxit lấy cho một autoclave (g).

Trong các thí nghiệm hòa tách chúng tôi sử dụng các thông số kỹ thuật như sau :

$-\alpha_o = 3,918 ; \alpha_c = 1,6 ; Na_2O_c = 190,1$ g/l; Nhiệt độ ninh quặng $140 \pm 5^\circ C$; thời gian ninh quặng : 2 giờ .

Sau khi hòa tách , chúng tôi đo tốc độ lắng của hỗn hợp phản ứng và độ nén của bùn đỏ. Sau đó bùn được rửa sạch khỏi dung dịch aluminat trong điều kiện không cho có sự thủy phân của dung dịch aluminat. Chúng tôi gửi các mẫu bùn đỏ đi phân tích hàm lượng Al_2O_3 tại liên đoàn địa chất Miền Nam , phân tích thành phần khoáng bằng phương pháp nhiễu xạ tia X tại phân viện nghiên cứu mỏ và luyện kim , phân tích diện tích bề mặt riêng bằng phương pháp hấp phụ BET tại viên công nghệ hoá học và xác định các cấp hạt của bùn đỏ.

3. CÁC KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

3.1 Hiệu suất hoà tách nhôm

Hiệu suất hoà tách nhôm (c) tính theo công thức sau :

$$c = \frac{(1 - b)}{(1 - \frac{156 \times a \times b}{102})}$$

Với : - a là % Al_2O_3 trong quặng

- b là % Al_2O_3 trong bùn đỏ

Các kết quả cho trên bảng 1

Cấp hạt (mm)	a%	b%	c%
-0,074	44,97	11,84	96,0
-1 - +0,4	47,32	12,65	96,4
-2,5 - +1,25	44,15	11,76	95,9
-5 - + 2,5	49,02	11,79	96,8
-10 - +7	47,67	11,56	96,6

Bảng 1 : Hiệu suất hòa tách nhôm ở các cấp hạt quặng khác nhau

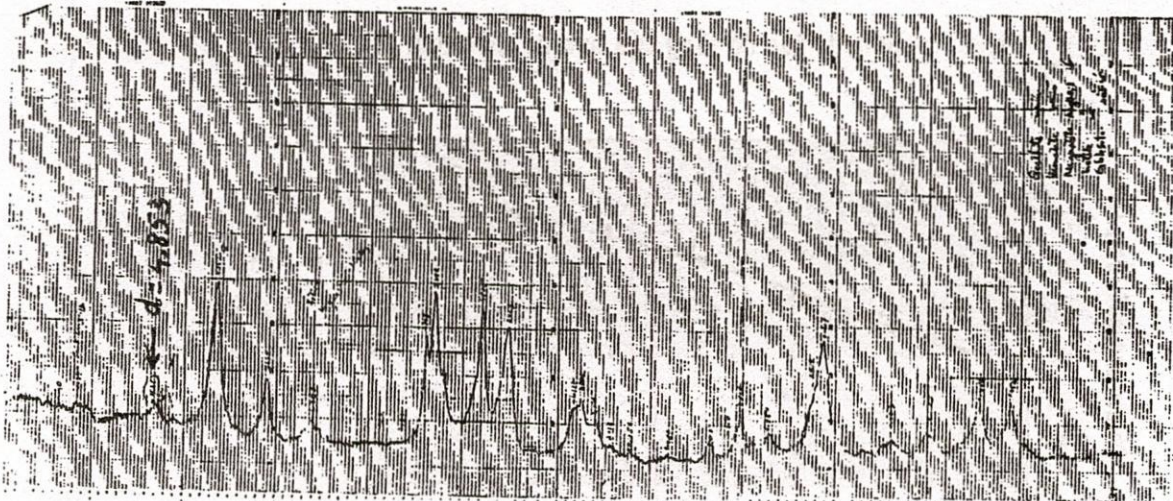
Các kết quả trên bảng 1 cho thấy không có sự khác biệt về hiệu suất hoà tách nhôm khi sử dụng các cấp hạt khác nhau trong hoà tách cho đến cấp hạt -10 mm.

Các phổ nhiễu xạ tia X trên hình 2 cho thấy rằng nhôm còn lại trong bùn đỏ (khoảng 4%kl) không nằm trong khoáng gibbsit vì hầu như toàn bộ gibbsit đã được hòa tan hết (pic 100 của gibbsit - d = 4,853 chỉ còn ở dạng vết) .

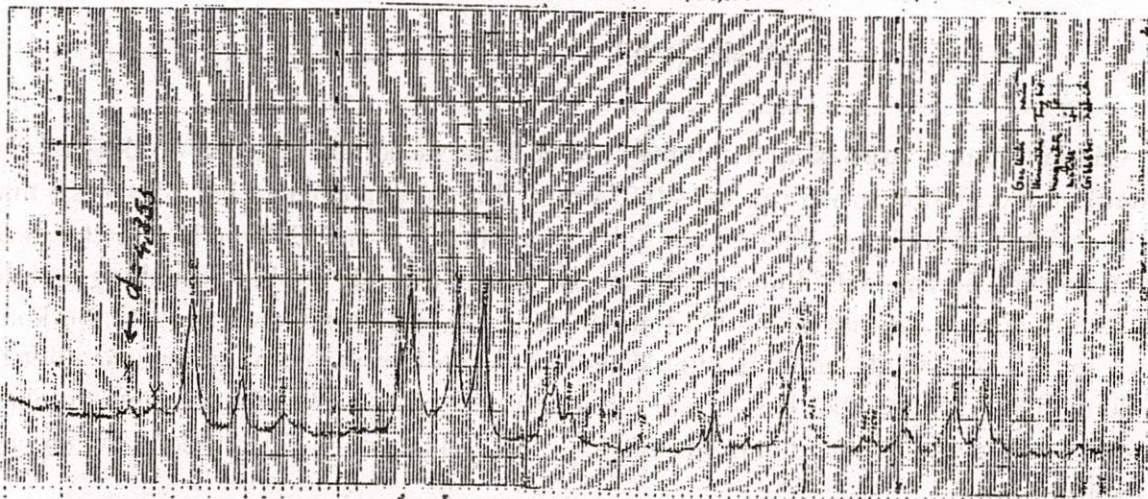
3.2 Chất lượng của bùn đỏ

Trong bảng 3 là kết quả khảo sát tốc độ lắng theo thời gian của bùn đỏ trong hỗn hợp sau phản ứng và độ nén của bùn đỏ sau 24 giờ. Chúng tôi sử dụng một cột thủy tinh có khắc chiều cao theo cm và được giữ 90 ± 10°C trong suốt thời gian khảo sát để ngăn cản sự thủy phân của aluminat để đo tốc độ lắng của bùn đỏ :

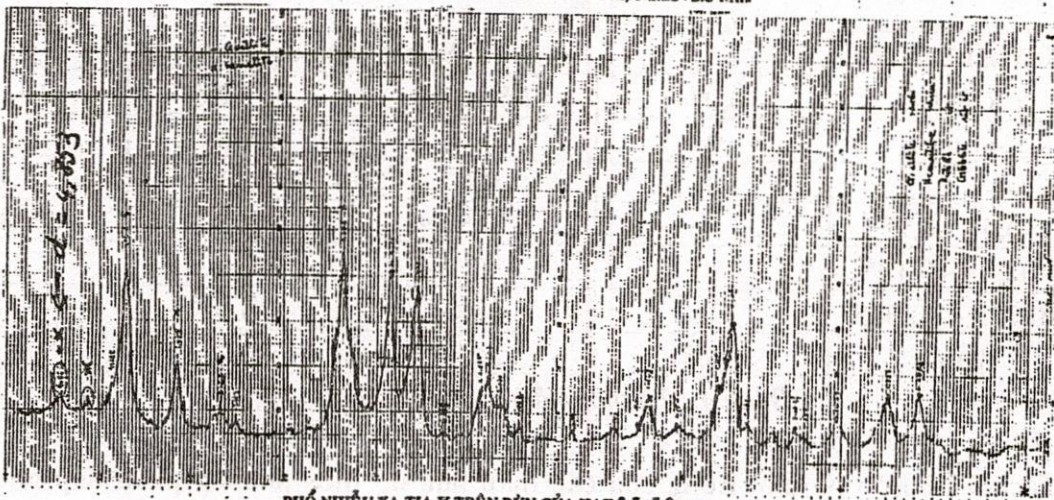
Cỡ hạt	-0,074	-1 +0,4	-2,5+1,25	-5+2,5	-10+7
Thời gian lắng (phút)	Chiều cao lắng (cm)	Chiều cao lắng (cm)	Chiều cao lắng (cm)	Chiều cao lắng (cm)	Chiều cao lắng (cm)
0	0	0	0	0	0
25	300	295	290	300	290
35	345	365	360	380	380
45	420	440	440	445	460
55	480	510	515	545	540
65	530	575	575	620	620
75	580	615	620	700	675
90	630	-	670	750	750
7h	900	900	900	900	900
24 h	Chiều cao cột bùn : 10,5 cm	Chiều cao cột bùn : 9 cm	Chiều cao cột bùn : 9 cm	Chiều cao cột bùn : 8,5 cm	Chiều cao cột bùn : 7,5 cm



PHỔ NHIỄU XẠ TIA X TRÊN BÙN CỦA HẠT 0,074 mm



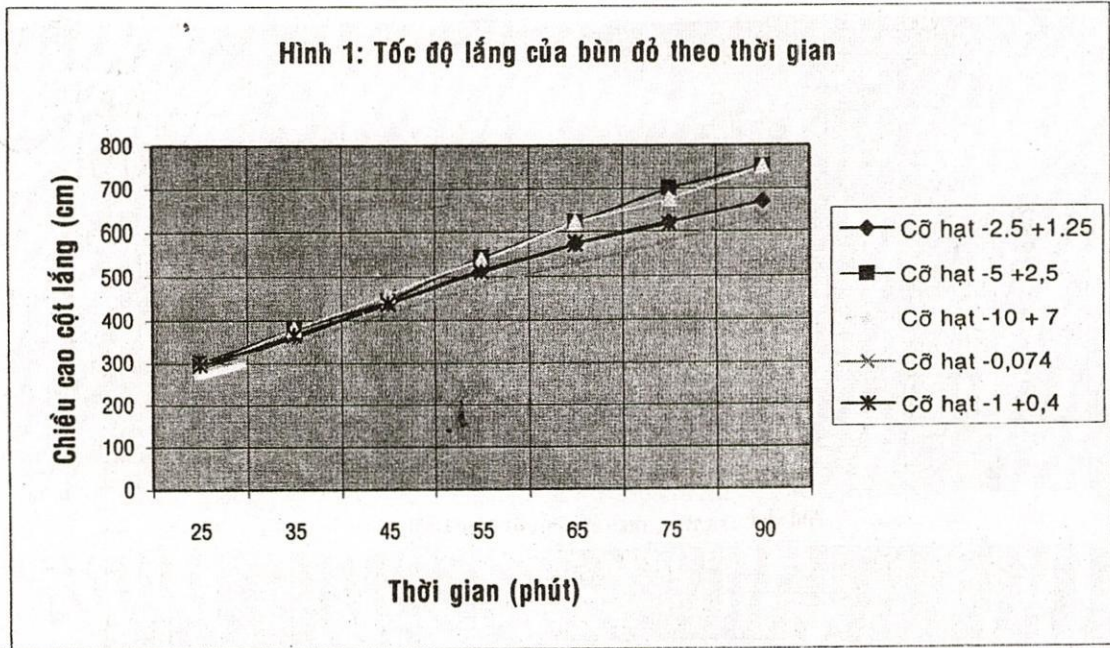
PHỔ NHIỄU XẠ TIA X TRÊN BÙN CỦA HẠT 1.25-2.5 mm



PHỔ NHIỄU XẠ TIA X TRÊN BÙN CỦA HẠT 2.5-5.0 mm

Bảng 2: Các giản đồ nhiễu xạ tia X của bùn đỏ

Bảng 3 : Tốc độ lắng và độ nén của bùn đỏ trong hỗn hợp sau phản ứng



z

Các kết quả cho trên bảng 3 cho thấy tốc độ lắng và độ nén của bùn đỏ đối với các cấp hạt lớn đều tốt hơn so với cấp hạt $-0,074$ mm. Bùn đỏ của các cấp hạt $-5 - + 2,5$ mm và $-10 - + 7$ mm có thời gian lắng rất nhỏ (thời gian lắng đến vạch 900 cm hết có 2h40') so với bùn đỏ của cấp hạt $-0,074$ mm (thời gian lắng đến vạch 900 cm hết 7h), đồng thời độ nén của bùn đỏ của cấp hạt quặng lớn sau 24h cũng lớn hơn (tăng khoảng 10%). Sự khác biệt về tốc độ lắng và độ nén của bùn đỏ nêu trên đảm bảo việc tăng năng suất thiết bị tách dung dịch hoàn lưu khỏi bùn và cải thiện tính chất cơ học của bùn đỏ. Nguyên nhân của sự khác nhau này do kích thước của các loại bùn đỏ khác nhau. Kích thước hạt của bùn đỏ cho trên bảng 4:

Cỡ hạt bùn đỏ (%kl)	Cấp hạt quặng (mm)			
	-0,074	-2,5 - +2,5	-5 - +2,5	-10 - +7
+1 mm	0	18,9	25,6	25,8
-1 - +0,5	0	0,8	2,25	1,25
-0,5 - +0,25	0	0,5	1,95	1,41
-0,25 - +0,125	0	13	7	8,7
-0,125 - +0,045	13,4	42,4	33,5	31,84
-0,045	86,6	24,3	30,7	31

Bảng 4 : Thành phần các cấp hạt bùn đỏ

Các số liệu đo bề mặt riêng của các mẫu bùn đỏ theo phương pháp hấp phụ BET (bảng 5) cho thấy các hạt bùn đỏ có một lượng lớn lỗ xốp. Điều này chứng tỏ quặng bauxit laterit MNVN có khả năng thấm dung dịch kiềm rất dễ dàng.

Quặng và bùn đỏ từ quặng ở các cấp hạt khác nhau (mm)	Diện tích bề mặt riêng (m ² /g)
Quặng	20,52
-0,074	52,14
-2,5 - + 1,25	53,37
-5 - + 2,5	54,27
-10 - + 7	57,83

Bảng 5 : Diện tích bề mặt riêng của quặng và bùn đỏ xác định theo phương pháp BET

4. KẾT LUẬN

1. Tốc độ hòa tan khoáng Gibbsite từ quặng bauxit laterit MNVN thỏa mãn yêu cầu của công nghệ bayer ngay đối với cấp hạt -10 - +7mm
2. Các đặc tính của bùn đỏ được cải thiện rất nhiều khi sử dụng các cấp hạt lớn hơn 2,5mm so với việc sử dụng cấp hạt -0,074mm như hiện nay.
3. Các đặc tính của bùn đỏ của các cấp hạt -10 - +7mm và -5 - +2,5mm không có sự khác biệt đáng kể do đó nên không chế cấp hạt trong khoảng -5mm để việc khuấy trộn trong bể phản ứng đỡ phức tạp hơn.

INVESTIGATING THE INFLUENCE OF THE SIZES OF GRAIN OF THE BAUXITE LATERITE IN SOUTH VIET NAM ON THE EFFICIENCY OF THE DISSOLVING GIBBSITE IN THE BAYER PROCESS.

Hoang Dong Nam – Dong Thi Kieu Oanh – Bui Thi Kim Anh
 Trung Thi Thanh Chau – Huynh Kim Lien

ABSTRACT : The paper presents the results of the research into the influence of the sizes of grain (-10 - +7 ; -5 - +2,5 ; -2,5 - +1,25 ; -0,074 mm) of the Bauxite Laterite in South Viet Nam on the dissolving Gibbsite in the caustic aluminate solution ($\alpha_o = 3,915$; $\alpha_c = 1,6$; $Na_2O = 190,1$ gr/l ; $t^o = 140 \pm 5^oC$; $t = 2$ h).

The speeds of the dissolving Gibbsite of all the sizes of grain have satisfied the requirements of the Bayer process moreover the characteristics of the Red Mud had been improved rather better when we used the sizes of grain bigger than 2,5 mm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. A. I. Lainer Sản xuất alumin, Mockva, 1961 (bản tiếng Việt. Mai Kỳ, Lê Xuân Khuôn - NXB Khoa học và Kỹ thuật , 1978)
- [2]. K. Solymár World review on energy conservation in the bauxite /alumina industry. ALUTERV-FKI , Budapest ,1983.