

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG TUYỂN QUẶNG SERICIT XÃ HANG CHÚ, HUYỆN BẮC YÊN, TỈNH SƠN LA

HỒ NGỌC HÙNG, ĐỒNG VĂN ĐỒNG,
DƯƠNG MẠNH HÙNG - Viện Khoa học Vật liệu
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
Email: Dongvandongtk1982@gmail.com

1. Mở đầu

Sericit là tập hợp hạt mịn các khoáng vật dạng mica. Chúng thuộc nhóm khoáng aluminosilicat với đặc tính điển hình là tính phân lớp, nên có thể tách thành nhiều lớp mỏng, độ dày có thể đạt tới 1 nm. Công thức hóa học chung cho nhóm khoáng vật này là $(K,Na,Ca)(Al,Fe,Mg)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$

Thành phần hóa học đơn khoáng của sericit là $SiO_2=43\div49\%$, $Al_2O_3=27\div37\%$, $K_2O+Na_2O=9\div11\%$, $H_2O=4\div6\%$. Thành phần hóa học này của sericit thay đổi trong từng mỏ tùy theo thành phần khoáng vật cũng như thành phần nguyên tố hóa học tham gia cấu trúc các khoáng vật [1].

Sản phẩm sericit được ứng dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp như gốm sứ, giấy, sơn, hóa mỹ phẩm, luyện kim, cao su, nhựa...

Sericit được sử dụng làm nguyên liệu cho công nghiệp sản xuất gốm, sứ vệ sinh có tác dụng làm tăng cường độ sản phẩm mộc và sản phẩm sứ sau nung. Sericit làm tăng độ trắng, độ bền nhiệt và khả năng cách điện cho gốm, sứ. Yêu cầu chất lượng quặng sericit cho gốm sứ: $Al_2O_3\geq 13\%$; $K_2O>3,5\%$; $TiO_2<0,5\%$; $Fe_2O_3<1\%$.

Sericit sử dụng trong sơn và vật liệu phủ làm tăng tính huyền phù cho sơn, làm tăng độ bám dính

bề mặt, giảm độ co ngót, chống phồng rộp và tác động của thời tiết, chống lại các tác hại môi trường (ví dụ nước biển, hoá chất), giảm độ chảy. Yêu cầu chất lượng với sericit cho ngành sơn như sau: Thành phần hóa học: hàm lượng (%) $SiO_2: 58\div68$; $Al_2O_3: 15\div18$; $Fe_2O_3: 1,2\div2$; $K_2O: 5\div6$; pH: 6,8; $H_2O: \leq 1,5$. Độ trắng 70÷80. Cỡ hạt: lọt sàng 325 mắt lưới [6].

2. Thành phần vật chất mẫu nghiên cứu

Kết quả phân tích rơnghen nhiễu xạ tia X trên máy D8-Advance nhận được các khoáng vật chính của quặng nguyên khai: sericit, kaolinit, quartz ngoài ra còn một số khoáng vật khác như fenspat, khoáng vật sắt... [4].

Bảng 1. Thành phần khoáng vật chính quặng sericit Hang Chú, Bắc Yên, Sơn La.

Thành phần khoáng vật	Hàm lượng, %
Sericit	26÷28
Gorit	ít
Kaolinit	8÷10
Quartz	57÷59
Fenspat	3÷5
KV khác	-

Bảng 2. Kết quả phân tích hóa quặng nguyên khai mẫu sericit Hang Chú

Thành phần	SiO_2	Al_2O_3	TFe	K_2O	Na_2O	TiO_2	MgO
Hàm lượng, %	68,05	16,78	2,1	3,64	1,39	0,1	0,3

Từ kết quả phân tích thành phần vật chất quặng Sericit Hang Chú ta nhận thấy hàm lượng $Al_2O_3: 16,78\%$, $K_2O: 3,64\%$ tương đối thấp cần nghiên cứu tuyển tách các tạp chất để nâng cao sản phẩm sericit. Nghiên cứu tách các khoáng vật có ích ra khỏi khoáng vật tạp, phân cấp tách lấy sản phẩm sericit hạt mịn -0,01 mm, cấp hạt -0,1 + 0,01 mm tuyển nổi nâng hàm lượng các thành

phần có ích [5].

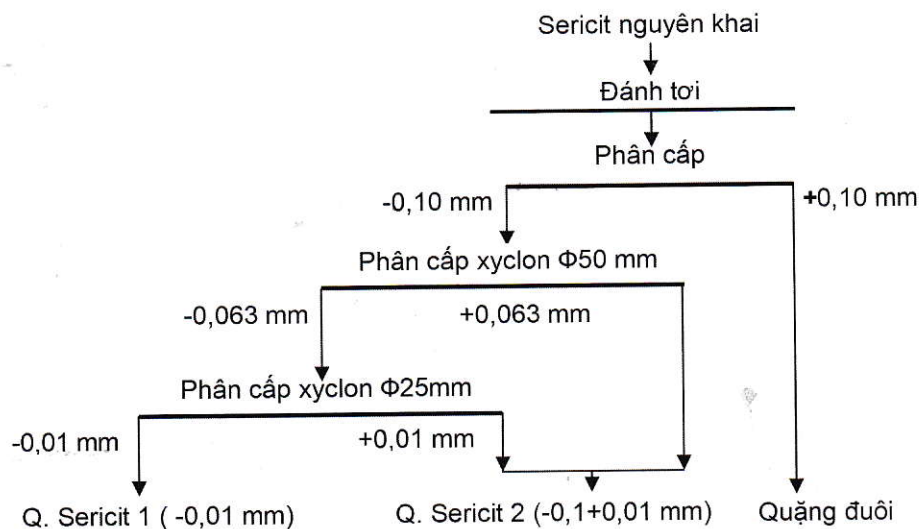
3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Nghiên cứu nghiên chọn lọc, phân cấp

Các khối liên kết giữa các vi hạt sericit và khoáng vật cộng sinh trong các cấp hạt thô thường kém bền vững, nên khi bị tác động của các lực cơ học trong quá trình gia công chúng rất dễ bị vỡ vụn có chọn lọc

của sericit so với các thành phần cộng sinh. Vì vậy có thể sử dụng giải pháp nghiền chà xát chọn lọc để giải phóng các đơn khoáng sericit ra khỏi các liên kết giữa chúng và liên kết với các khoáng vật cộng sinh, sau

đó khử mùn bằng xyclon thủy lực theo hình H.1. Phân cấp trọng lực để tách lấy sản phẩm sericit trong các cấp hạt mịn và cực mịn. Tuyển nổi chọn riêng sericit trong cấp hạt $-0,1+0,01$ mm [4].



H.1. Sơ đồ đánh tơi và phân cấp thủy lực

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm đánh tơi và phân cấp thủy lực theo sơ đồ hình H.1

Tên sản phẩm	Thu hoạch	Hàm lượng (%)			Thực thu (%)		
	(%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O
Q. Sericit 1	16,17	49,32	31,18	7,93	11,72	30,05	35,23
Q. Sericit 2	60,52	71,94	16,52	3,52	63,98	59,58	58,52
Quặng đuôi	23,31	70,94	7,47	0,98	24,30	10,37	6,25
Quặng nguyên	100	68,05	16,78	3,64	100,00	100,00	100,00

Các thông số điều kiện và chế độ trong thí nghiệm đánh tơi và phân cấp tối ưu đối với quặng sericit. Cụ thể như sau: tỉ lệ rắn lỏng trong đánh tơi $R/L=1/1$; thời gian khuấy đánh tơi liên tục $t=15$ phút; tỉ lệ rắn lỏng trong phân cấp xyclon thủy lực $R/L=(1/9 \text{ và } 1/19)$; áp lực xyclon $\Phi 50$ mm là $P=1,5$ at, xyclon $\Phi 25$ mm là $P=2,5$ at.

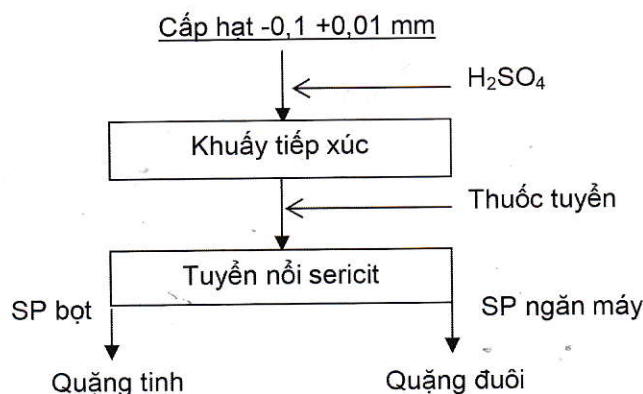
Kết quả thu được sản phẩm Q. sericit 1 có hàm lượng Al₂O₃: 31,18 %, K₂O: 7,93 % có chất lượng tốt. Đối với sản phẩm Q. sericit 2 có chất lượng còn thấp, cỡ hạt mịn có tỷ trọng các khoáng vật tương đương nhau vì vậy cần nghiền cứu chế độ tuyển nổi để thu hồi sericit.

3.2. Nghiên cứu tuyển nổi sericit cấp $0,01+0,1$ mm

3.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng các điều kiện thí nghiệm

Để thu hồi khoáng vật sericit trong sản phẩm cát của quá trình phân cấp xyclon cần tiến hành thí nghiệm khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng tới quá trình tuyển nổi chọn riêng sericit bao gồm: Hàm

lượng rắn trong bùn; chi phí thuốc tập hợp; chi phí các thuốc điều chỉnh môi trường pH; thuốc đề chìm; thời gian tuyển nổi [2]. Thí nghiệm được tiến hành theo sơ đồ hình H.2.



H.2. Sơ đồ thí nghiệm tuyển nổi sericit

➤ Nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường bằng

việc thay đổi chi phí axit H_2SO_4 cho kết quả môi trường tuyển tối ưu là $pH=3$; sản phẩm quặng tinh thu được có hàm lượng Al_2O_3 là 27,41 % tương ứng với thực thu là 84,59 % và hàm lượng K_2O là 5,62 % tương ứng với thực thu là 81,39 %.

➤ Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ pha rắn trong bùn: thay đổi nồng độ pha rắn từ 15÷30 %. Kết quả tối ưu là 25 % cho kết quả tốt nhất.

➤ Nghiên cứu ảnh hưởng chi phí thuốc tập hợp Armax T thay đổi chi phí từ 200÷400 g/t cho kết quả thuốc tập hợp tối ưu với chi phí là 250 g/t đã thu được quặng tinh có hàm lượng Al_2O_3 là 27,94 % tương ứng thực thu là 86,66 % và hàm lượng K_2O là 5,87 % ứng với thực thu 85,45 %.

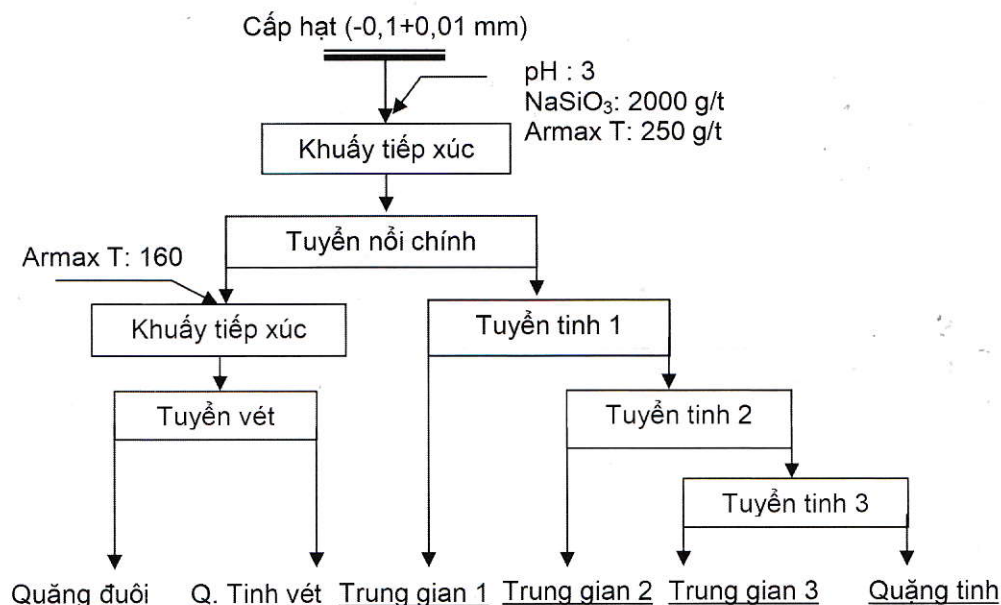
➤ Nghiên cứu ảnh hưởng chi phí thuốc đề chìm: thay đổi Na_2SiO_3 từ 1000÷3000 g/t. Quá trình

khảo sát đã cho kết quả tối ưu với chi phí Na_2SiO_3 là 2000 g/t.

➤ Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian tuyển nổi: Thời gian gạt bọt thay đổi từ 3÷8 phút. Từ phút thứ 5 đến phút thứ 8 giá trị thực thu K_2O vào sản phẩm bọt gần như không thay đổi, nhưng hàm lượng K_2O giảm xuống không đáng kể. Điều này chứng tỏ sericit đã nổi gần hết trong 5 phút đầu. Vì vậy chọn thời gian tuyển nổi tối ưu là 5 phút.

3.2.2. Nghiên cứu tuyển vòng hồ

Từ những điều kiện thí nghiệm tối ưu ở trên. Tiến hành thí nghiệm sơ đồ tuyển nổi vòng hồ để xác định số khâu tuyển tinh và tuyển vớt nhằm nâng cao chất lượng quặng tinh và thực thu của sản phẩm. Thí nghiệm được tiến hành theo sơ đồ hình H.3.



H.3. Sơ đồ thí nghiệm tuyển nổi vòng hồ

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm sơ đồ hồ tuyển nổi cấp hạt -0,10+0,01 mm

Tên sản phẩm	Thu hoạch (%)	Hàm lượng (%)			Thực thu (%)		
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O
Quặng tinh	19,25	48,95	33,86	7,83	13,10	39,46	42,82
Trung gian 3	5,82	49,27	31,15	6,63	3,99	10,97	10,96
Trung gian 2	8,19	50,12	28,32	6,05	5,71	14,04	14,08
Trung gian 1	15,43	52,37	25,61	5,31	11,23	23,92	23,28
Q. Tinh T vớt	6,41	60,74	21,69	2,87	5,41	8,42	5,22
Quặng đuôi	44,9	97,04	1,18	0,29	60,57	3,19	3,64
Cấp hạt (-0,1+0,01mm)	100	71,94	16,52	3,52	100,00	100,00	100,00

Từ kết quả tuyển vòng hồ ta thấy rằng chỉ cần tuyển tinh hai lần đã nhận được quặng tinh sericit có hàm lượng và mức thu thực thu K_2O là tương đối tốt.

3.2.3. Thí nghiệm sơ đồ tuyển vòng kín

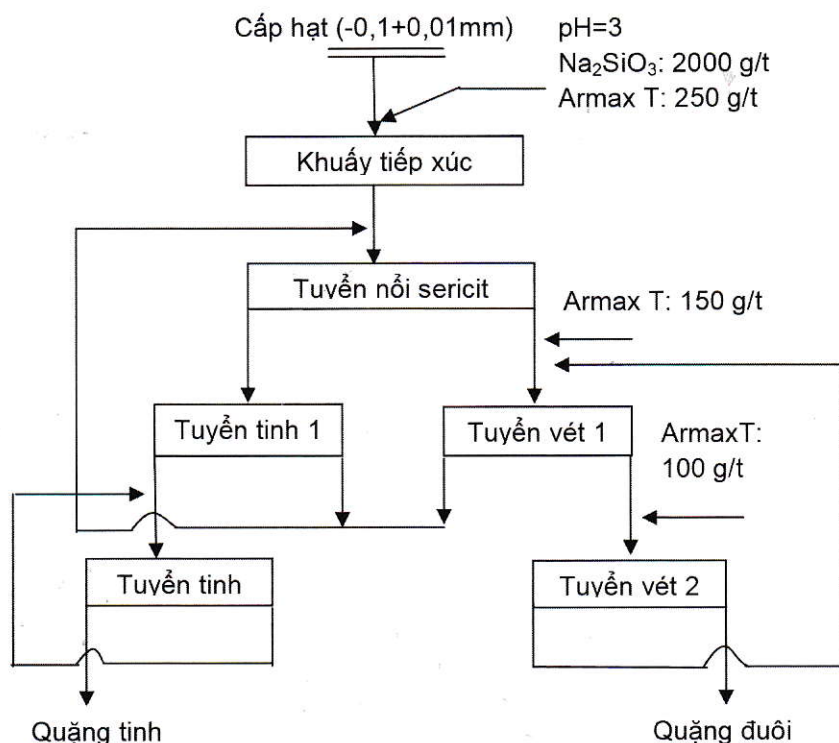
Thí nghiệm được tiến hành theo hai sơ đồ. Sự khác nhau giữa hai sơ đồ thí nghiệm là số lần tuyển

vét. Ở sơ đồ thứ nhất chỉ tiến hành tuyển vét 1 lần và các sản phẩm trung gian đều được quay vòng vào khâu tuyển trước đó. Còn sơ đồ thứ 2 tiến hành tuyển vét 2 lần nhằm thu hồi triệt để sericit và sản phẩm trung gian của khâu tuyển vét và cả 2 khâu

tuyển tinh đều quay vòng về khâu tuyển trước đó để có thể có quặng tinh cuối cùng có hàm lượng Al_2O_3 và K_2O cao. So sánh kết quả giữa hai sơ đồ tuyển ta chọn được sơ đồ tuyển hợp lý cho quặng sericit Hang Chú như hình H.4.

Bảng 5. Kết quả tuyển nổi vòng kín sericit theo Sơ đồ N^o 2

Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng, %			Thực thu, %		
		SiO_2	Al_2O_3	K_2O	SiO_2	Al_2O_3	K_2O
Quặng tinh	38,82	47,13	31,76	7,47	25,43	74,63	82,38
Quặng đuôi	61,18	87,68	6,85	1,01	74,57	25,37	17,62
Cấp hạt (-0,1+0,01mm)	100,00	71,94	16,52	3,52	100,00	100,00	100,00



H.4. Sơ đồ tuyển nổi vòng kín sericit N^o2.

Kết quả thí nghiệm theo sơ đồ tuyển nổi vòng kín N^o 2 cho kết quả thu hoạch quặng tinh sericit là 38,82 %; hàm lượng Al_2O_3 là 31,76 % tương ứng thực thu Al_2O_3 là 74,63 %, thực thu K_2O =82,38 %.

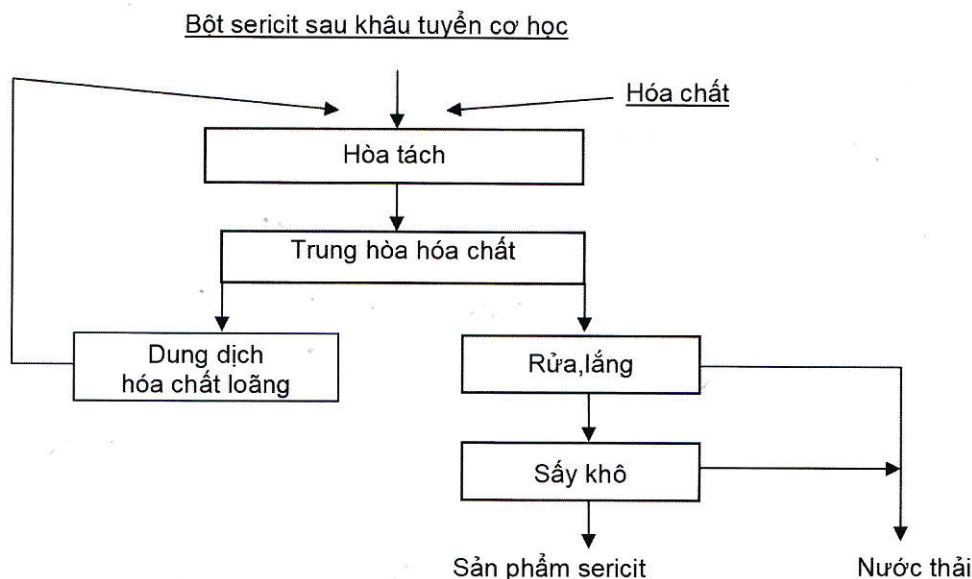
3.3. Nghiên cứu tách sắt và tạp chất gây màu sản phẩm quặng tinh sericit

Sản phẩm quặng tinh sericit sau phân cấp thủy lực cấp -0,01 mm và sản phẩm tuyển nổi thu được có hàm lượng Fe_2O_3 , TiO_2 là những tạp chất ảnh hưởng đến độ trắng nên rất cần thiết xử lý loại bỏ tạp chất gây màu. Nghiên cứu xử lý tách sắt theo sơ đồ hình H.5. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu trong điều kiện nhiệt độ bình thường đã rút ra được điều kiện tốt nhất đối với hòa tách quặng tinh sericit như sau: tiêu hao Natri dithionite là 2 %; tiêu hao

axit oxalic là 1 % (so với khối lượng quặng cần hòa tách), pH=3 điều chỉnh bằng H_2SO_4 , thời gian phản ứng trong điều kiện nhiệt độ thường là 120 phút. Kết quả sau quá trình hòa tách sản phẩm sericit nêu trong Bảng 6 và 7.

Bảng 6. Kết quả nghiên cứu xử lý sắt

Tên sản phẩm	Hàm lượng trước hòa tách		Hàm lượng sau hòa tách	
	TFe, %	TiO_2 , %	TFe, %	TiO_2 , %
Q. Sericit 1 (-0,01 mm)	1,65	0,11	0,31	0,09
Q. Sericit 2 (tuyển nổi)	0,73	0,09	0,25	0,08



H. 5. Sơ đồ tuyển tách Fe và làm trắng bột khoáng sericit

Bảng 7. Thành phần hóa học hai sản phẩm sericit sau hòa tách

Tên sản phẩm	Hàm lượng, %					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	TFe	TiO ₂
Q. Sericit 1 (-0,01 mm)	49,32	31,18	7,93	1,55	0,31	0,09
Q. Sericit 2 (tuyển nổi)	47,13	31,76	7,47	1,48	0,25	0,08

Từ quặng nguyên khai có hàm lượng Al₂O₃ là 16,78 %; K₂O là 3,64 % qua nghiên cứu đã thu được sản phẩm có chất lượng tốt. Hai sản phẩm quặng tinh sericit thu được có hàm lượng Al₂O₃>31 %, K₂O>7 % đáp ứng yêu cầu chất lượng cho lĩnh vực gốm sứ. Sản phẩm sericit sử dụng trong gốm sứ làm tăng độ kết dính, độ bóng, cải thiện được độ bền của sản phẩm do có hàm lượng kali hidroxit cao, nó làm giảm nhiệt độ thiêu kết, giảm chi phí sản xuất.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Nghiên cứu đã giải phóng sericit ra khỏi tổ hợp liên kết với các khoáng vật khác kết hợp với phân cấp xyclon thủy lực để tách sericit trong cấp hạt -0,01 mm. Sản phẩm sericit cấp -0,01 mm thu được có hàm lượng SiO₂: 49,32 % Al₂O₃: 31,18 %, K₂O: 7,93 %.

Tuyển nổi chọn riêng tách sericit trong cấp hạt -0,1+0,01 mm đã chọn được điều kiện và chế độ tối ưu cho tuyển nổi chọn riêng sericit trong quặng Sơn La. Công đoạn tuyển nổi với 1 khâu tuyển chính, 2 khâu tuyển tinh và 2 khâu tuyển vét. Sản phẩm quặng tinh sericit thu được có hàm lượng Al₂O₃>31 %, K₂O>7 %. Kết quả nghiên cứu hòa tách sắt đã rút ra được điều kiện tối ưu.

Sản phẩm quặng tinh sericit sâu nghiên cứu có chất lượng cao. Quặng tinh sericit (cấp -0,01 mm) có hàm lượng SiO₂=49,32 %; Al₂O₃=31,18 %; K₂O=7,93 %. Quặng tinh sericit (tuyển nổi) có hàm lượng SiO₂=47,13 %; Al₂O₃=31,76 %; K₂O=7,47 %; độ trắng > 80 % tương đương với các sản phẩm thương mại trên thị trường cho lĩnh vực gốm sứ.

4.2. Kiến nghị

Cần tiếp tục nghiên cứu sâu sản phẩm sericit có chất lượng cao đáp ứng cho ngành hóa mỹ phẩm, được phẩm đem lại hiệu quả kinh tế lớn cho sản phẩm.

Cần triển khai nghiên cứu sâu, chi tiết hơn và ở quy mô lớn hơn để có thể áp dụng công nghệ nghiên cứu vào thực tế sản xuất. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://vi.wikipedia.org/wiki/sericit>
2. Nguyễn Bơi. Giáo trình tuyển nổi. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội. 1998.
3. Nguyễn Bơi, Cơ sở tuyển khoáng, Nhà xuất bản Giao thông Vận tải, Hà Nội. 2004.
4. Nguyễn Văn Hạnh, Tạ Quốc Hùng, Hồ Ngọc Hùng. "Nghiên cứu tuyển nổi chọn riêng khoáng vật sericit trong quặng sericit Sơn Bình", Tuyển tập Báo cáo Hội nghị Khoa học lần thứ 19 Trường Đại học (Xem tiếp trang 26)

4. <http://www.handbookofmineralogy.org/pdfs/allanitece.pdf>.

5. www.vietchem.com.vn.

Ngày nhận bài: 29/05/2020

Ngày gửi phản biện: 18/06/2020

Ngày nhận phản biện: 25/07/2020

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2020

Từ khóa: quặng tinh sắt, lưu huỳnh, axit hữu cơ, axit Oxalic, tuyển nổi, tuyển từ

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu lựa chọn thuốc tuyển axit hữu cơ thân thiện với môi trường cho khâu công nghệ tuyển nổi tách S trong quặng tinh sắt tại Chi nhánh mỏ tuyển đồng Sin Quyền. Quặng tinh sắt Magnetit (Fe_3O_4) nhận được sau công đoạn tuyển từ có hàm lượng Fe $\approx 64\%$, hàm lượng S trung bình $\approx 3-5\%$. Kết quả đã lựa chọn được thuốc điều chỉnh môi trường pH là Axit Oxalic ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$), thuốc kích động $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, thuốc tập hợp PAX và thuốc tạo bọt BK201. Sản phẩm quặng tinh sắt nhận được sau công đoạn tuyển nổi đạt mục tiêu đề ra. Kết quả cho thấy nếu áp dụng vào sản xuất thực tế sẽ giảm thiểu ô nhiễm môi trường, tăng tuổi thọ thiết bị, nâng cao hiệu quả sản xuất cho đơn vị.

Using environmentally friendly reagent at the Sin Quyền copper mine processing branch, Lào Cai-VIMICO

SUMMARY

The paper presents the results of research on selecting environmentally friendly organic acids for the S-separating flotation technology in iron ore at Sin Quyền copper mine branch. The iron ore Magnetite (Fe_3O_4) received after the magnetic selection has Fe $\approx 64\%$, average S content $\approx 3-5\%$. The results of research have selected a new reagent to adjust the pH environment, namely Oxalic Acid ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$), the stimulant $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, the PAX aggregator and the foaming agent BK201. Iron ore products received after the flotation stage met the set goals. The results show that if applied to actual production, it will minimize environmental pollution, increase equipment life, improve production efficiency for the unit.

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG...

(Tiếp theo trang 31)

học Mỏ-Địa chất, Hà Nội. 2010.

5. Hồ Ngọc Hùng, Đông Văn Đồng, Dương Mạnh Hùng "Nghiên cứu thành phần vật chất và định hướng công nghệ tuyển quặng sericit Hang Chú, Sơn La", Tạp chí Công nghiệp mỏ, Số 2. 2020.

6. <http://chothuenhaxuongbinhduong.com.vn/tong-quan-ve-sericit-va-cac-linh-vuc-su-dung-a87.html>

Ngày nhận bài: 25/05/2020

Ngày gửi phản biện: 11/06/2020

Ngày nhận phản biện: 21/07/2020

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2020

Từ khóa: khả năng tuyển; quặng sericit; các điều kiện tối ưu; sản phẩm sericit; gốm sứ

Trách nhiệm pháp lý của các tác giả bài báo: các tác giả hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, nội dung công bố trong bài báo theo Luật Báo chí Việt Nam

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu khả năng tuyển quặng sericit Hang Chú, Sơn La. Dựa trên cơ sở kết quả nghiên cứu thành phần vật chất đã tiến hành thí nghiệm đưa ra các điều kiện tối ưu khi tuyển quặng sericit, sản phẩm sericit thu được có chất lượng tốt tương đương với các sản phẩm trên thị trường dành cho gốm sứ.

Research on the possibility of sorting sericite ore in Hang Chu commune, Bac Yen district, Son La province

SUMMARY

The paper presents the research results on the ability of sericite ore sorting Hang Chú, Sơn La. Based on the results of research on material composition conducted experiments giving optimal conditions for sericite ore sorting, the obtained sericite products were of good quality equivalent to those on the market for ceramics.



1. Ở chọn nơi, chơi chọn bạn. *Tục ngữ.*
2. Hợp tác chính là nguồn gốc của sự phồn thịnh. *Bob Barr.*

VTH sưu tầm