

TUYỂN NỔI CHỌN RIÊNG CHANCOPYRIT VÀ PYRIT

PGS.TS. TRẦN VĂN LÙNG
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

1. Tổng quan

Mỏ đồng Dexing là mỏ đồng porphia lớn nhất Trung Quốc. Các khoáng sunfua chính trong mỏ là chancopyrit và pyrit, ngoài ra còn có Mo, Au và Ag. Trong công nghiệp người ta sẽ thu hồi các quặng tinh chancopyrit và pyrit, còn Mo, Au và Ag được chuyển vào quặng tinh đồng. Nếu chỉ dùng một giai đoạn nghiền sau đem tuyển nổi thì hàm lượng đồng trong quặng tinh đạt được rất thấp (khoảng 10-12 % Cu), do đó cần nghiền thêm quặng tinh tuyển thô trong giai đoạn nghiền hai để tăng hàm lượng đồng trong quặng tinh. Mặc dù sau 2 giai đoạn nghiền, hàm lượng đồng trong quặng tinh có thể đạt tới 24 % Cu song cần phải dùng một lượng lớn CaO để đè chìm pyrit ở khâu tuyển tách chancopyrit và pyrit (bằng 5-6 kg/t CaO tính cho quặng đầu, hoặc 70-80 kg/t CaO ở khâu tuyển chọn riêng đồng và pyrit) nên làm tăng đáng kể độ kiềm của bùn, dẫn đến giảm thực thu Mo, Au và Ag vào quặng tinh đồng và gây khó khăn cho việc thu hồi pyrit sau khi tuyển đồng.

Để làm tăng thực thu Mo, Au và Ag vào quặng tinh đồng và dễ dàng thu hồi pyrit cần phải giảm chỉ phí CaO ở khâu tuyển tách đồng và pyrit. Humat natri là muối của axit humic (xem H.1) có giá thành thấp và các tính chất hoá học và điện hoá nổi bật

Bảng 1. Thành phần vật chất mẫu đầu

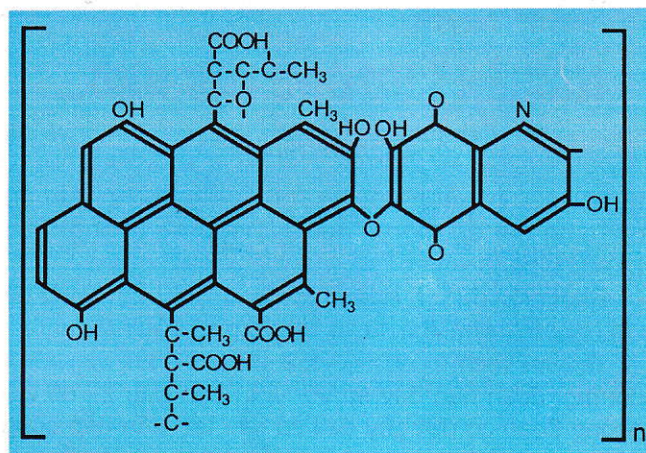
Thành phần	Cu, %	S, %	Fe, %	Mo, %	As, %	SiO ₂ , %	Ag, g/t	Au, g/t
	0,482	1,667	3,81	0,009	0,0068	68,74	1,2	0,274

Các khoáng sunfua chính chứa trong mẫu là chancopyrit và pyrit, khoáng đất đá là thạch anh. Đã tiến hành tuyển nổi mẫu trên theo sơ đồ bao gồm các khâu sau:

Quặng đầu được nghiền đến 65 % cấp -0,074 mm rồi đưa vào tuyển nổi tập hợp để nhận được quặng tinh tập hợp chứa chancopyrit và pyrit với chế độ thuốc: CaO để tạo pH=9,5-10, thuốc tập hợp là hỗn hợp etyl và butyl xantat (tỷ lệ 1:1) 60 g/t, thuốc tạo bọt là ete alcol 12,5 g/t. Sau đó quặng tinh tập hợp được nghiền đến 92 % cấp -0,074 mm rồi đưa vào tuyển tinh đồng 2 lần để tách riêng

có thể dùng để đè chìm pyrit trong khâu tuyển tách đồng và pyrit ở giá trị pH thấp hơn so với quá trình đè chìm pyrit bằng CaO đã nêu ở trên.

Bài báo này nêu rõ tính nổi của chancopyrit và pyrit với sự có mặt của humat natri trong quá trình tuyển chọn riêng chancopyrit và pyrit ở môi trường kiềm thấp.



H.1. Công thức cấu tạo của axit humic

2. Phần thực nghiệm

Mẫu thí nghiệm được lấy ở mỏ đồng Dexing, Trung Quốc. Kết quả phân tích mẫu đầu nêu ở Bảng 1.

quặng tinh đồng và quặng đuôi chứa pyrit.

Đã tiến hành thí nghiệm tuyển nổi trong phòng thí nghiệm nhằm xác định chế độ tuyển tối ưu để tách riêng chancopyrit và pyrit với sự có mặt của humat natri, trong quá trình thí nghiệm đã dùng CaO để điều chỉnh pH của bùn.

Kết quả tuyển cho thấy khi không có humat natri, hàm lượng đồng trong quặng tinh chỉ đạt 15,6 % Cu; khi cho thêm 80 g/t humat natri, hàm lượng đồng của quặng tinh đạt 24,5 % Cu và thực thu đồng hầu như không thay đổi.

Đã nghiên cứu ảnh hưởng của pH điều chỉnh

bằng CaO đến hiệu quả tách đồng và pyrit với sự có mặt của 40 g/t humat natri thấy rằng trong môi trường kiềm, hàm lượng đồng trong quặng tinh tăng dần khi pH tăng, hàm lượng đồng đạt 24,9 % Cu khi pH đạt 11,5 và thực thu đồng không bị ảnh hưởng bởi sự có mặt của humat natri. Điều này chứng tỏ rằng pyrit bị đè chìm chọn lọc trong môi trường kiềm nhưng không làm giảm tính nổi của chancopyrit.

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ rõ đè chìm pyrit bằng humat natri hiệu quả hơn khi dùng CaO để điều chỉnh pH thay vì dùng NaOH.

Như đã biết, vôi thường được dùng để đè chìm pyrit. Đã nghiên cứu cơ chế ảnh hưởng của humat natri và vôi lên chancopyrit và pyrit bằng cách phân tích nồng độ của oxyt canxi tự do (CaO) chứa trong bùn khi có và không có humat natri. Khi có mặt humat natri, hàm lượng đồng trong quặng tinh tăng nhanh nếu nồng độ CaO tự do tăng; khi không có

humat natri, hàm lượng đồng trong quặng tinh tăng chậm nếu CaO tự do tăng; do đó khi không có humat natri, nồng độ CaO cao là cần thiết để tách hiệu quả đồng và pyrit. Ví dụ với sự có mặt của humat natri, hàm lượng đồng trong quặng tinh là 24,6 % và nồng độ của CaO trong bùn là 350 mg/l, tuy nhiên khi không có humat natri, để đạt được hàm lượng đồng trong quặng tinh như trên phải cần nồng độ CaO là 1000 mg/l. Điều này khẳng định humat natri là thuốc đè chìm pyrit hiệu quả để tách riêng đồng và pyrit ở độ kiềm thấp.

Dựa vào kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm đã tiến hành thực nghiệm ở quy mô sản xuất trong thời gian 2 tháng tại xưởng tuyển quặng đồng Dashan có năng suất theo quặng đầu là 30.000 tấn/ngày để tuyển quặng đồng mỏ Dexing. Kết quả thí nghiệm sản xuất để tách riêng quặng tinh tập hợp đồng và pyrit có sử dụng humat natri nêu ở Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả tuyển chọn riêng đồng- pyrit bằng humat natri

Thuốc đè chìm	Chi phí thuốc		Sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng, %		Thực thu, %	
	Humat natri g/t	Vôi kg/t			Cu	S	Cu	S
Kết hợp humat natri và vôi	52,35	1,3	TQ Cu	28,75	24,29	32,45	97,26	52,35
			Qđuôi	71,25	0,279	11,92	2,74	47,65
			TQ tập hợp	100	7,18	17,82	100	100
Vôi	0	5,14	TQ Cu	27,70	24,54	33,02	97,40	47,95
			Qđuôi	72,30	0,250	13,73	2,60	52,05
			TQ tập hợp	100	6,98	19,08	100	100

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy khi dùng humat natri để đè chìm pyrit, hàm lượng đồng trong quặng tinh đạt 24,29 % Cu và thực thu đồng không bị giảm so với công nghệ của xưởng là dùng vôi để đè chìm pyrit và liều lượng CaO giảm 3,84 kg/t; đồng thời thực thu của Au, Ag và Mo vào quặng tinh đồng tăng do giảm được nồng độ CaO trong bùn. Hơn nữa bằng quá trình tuyển nổi quặng đuôi của quá trình tuyển tách đồng ở pH=9,5-10 dễ dàng nhận được quặng tinh pyrit chứa 43 % S với thực thu pyrit đạt tới 91 %.

Dựa vào kết quả thí nghiệm ở quy mô sản xuất, xưởng tuyển đồng Dashan hiện đang sử dụng humat natri để đè chìm pyrit. Theo số liệu thống kê, thực thu của Au, Ag và Mo tăng tương ứng 0,25 %; 3,22 % và 10,7 %.

Kết quả nghiên cứu về hấp phụ cho thấy khi tăng nồng độ của humat natri thì sự hấp phụ của xantat lên pyrit giảm đáng kể, trong khi đó sự hấp phụ của xantat lên chancopyrit vẫn không thay đổi.

Đo góc dính ướt của của chancopyrit và pyrit khi có mặt của humat natri thấy rằng khi thêm humat natri, góc dính ướt của pyrit giảm đáng kể, còn góc dính ướt của chancopyrit hầu như không thay đổi.

Điều này chứng tỏ humat natri làm giảm nhiều tính nổi của pyrit, song ít ảnh hưởng đến tính nổi của chancopyrit. Dùng phương pháp quang phổ hồng ngoại để xác định sự hấp phụ của thuốc humat natri lên pyrit thấy rằng humat natri hấp phụ hoá học lên bề mặt của pyrit.

3. Kết luận

Kết quả sử dụng humat natri để đè chìm pyrit khi tuyển nổi chọn riêng chancopyrit và pyrit trong môi trường kiềm thấp ở xưởng tuyển đồng Dashan cho phép nhận được quặng tinh đồng có hàm lượng 24,29 % Cu với thực thu đồng đạt 97,26 % và làm tăng thực thu của các nguyên tố Au, Ag và Mo vào quặng tinh đồng. Tác dụng đè chìm của humat natri là do sự hấp phụ hoá học của nó lên pyrit, làm giảm tính kỵ nước dẫn đến làm giảm đáng kể sự hấp phụ của xantat lên bề mặt của pyrit. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Minerals engineering Vol 24 (2011) pp. 58-63
2. Nghiên cứu về chất hữu cơ axit humic và axit fulvic. www.ecotiger.vn.

(Xem tiếp trang 10)

các hệ 3 hoặc 4 cấu tử như hệ $\text{CaSO}_4\text{-H}_3\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$; $\text{MgSiF}_6\text{-H}_3\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$; $\text{CaSiF}_6\text{-H}_3\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$. Các thí nghiệm cho thấy khi nồng độ P_2O_5 trong hệ tăng lên (khi cô đặc) thì độ hòa tan của CaSO_4 , MgSiF_6 , CaSiF_6 giảm đi một cách rõ rệt. Điều đó có nghĩa là càng cô đặc càng sinh ra nhiều kết tủa. Có thể giải thích các nguyên nhân đó như sau:

Kết tủa $\text{MgSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ở nhiệt độ trên 80°C sẽ bị phân ly theo phương trình $\text{MgSiF}_6 = \text{SiF}_4 + \text{MgF}_2$. MgF_2 cùng với các kết tủa CaSO_4 , CaF_2 , CaSiF_6 đã nêu ở trên làm tăng độ nhớt của axit photphoric, làm Vẩn đục axit sản phẩm.

Đến giai đoạn sản xuất DAP, khi trung hòa axit photphoric này đến $\text{pH}=4\text{-}4,5$ các muối sắt, nhôm lại được hình thành $[\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$, $[\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}]$ cùng với các tạp chất CaSO_4 , MgF_2 , CaSiF_6 làm cho axit đặc quánh khó hấp thụ NH_3 làm giảm chất lượng sản phẩm DAP (không đạt hàm lượng N và P_2O_5). [1].

Trong báo cáo [2] tại "Hội thảo khoa học về công nghệ tuyển quặng apatit loại III và sử dụng quặng tinh apatit loại II Lào Cai để sản xuất phân bón" của Tập đoàn Hóa chất Việt Nam - tháng 10-2012. Công ty TNHH MTV DAP Vinachem đã thông báo kết quả chạy thử sản xuất axit photphoric từ quặng tinh apatit loại II có trộn với quặng tinh apatit loại III (vì hàm lượng MgO trong quặng tinh apatit loại II cao, chưa thể dùng hoàn toàn quặng tinh apatit loại II để sản xuất H_3PO_4) theo tỉ lệ: Quặng tinh apatit loại II/Quặng tinh apatit loại III = 1/1 và 2/1;

Với các thí nghiệm nêu trên thấy rằng:

- ❖ Ở khu vực hòa bùn: Bọt sinh ra nhiều
- ❖ Ở khu vực phản ứng và phân hủy: Phản ứng xảy ra mãnh liệt, xuất hiện nhiều bọt hơn trong thùng phản ứng.

- ❖ Quá trình sản xuất phải bổ sung thêm chất khử bọt.

- ❖ Lượng axit Sunfuric tiêu hao nhiều hơn so với dùng quặng tinh apatit loại III. Nguyên nhân do hàm lượng MgO cao hơn thiết kế (thiết kế nhà máy DAP Đình Vũ yêu cầu $\text{MgO}=0,98\text{-}1,1\%$).

- ❖ Kết quả sản xuất thử DAP chất lượng chưa ổn định, tổng hàm lượng dinh dưỡng đạt từ 59-61%, chưa xét đến giá thành.

Phân tích các vấn đề nêu trên cho thấy ảnh hưởng của các tạp chất trong quặng tinh là rất lớn đối với sản xuất H_3PO_4 và DAP, đặc biệt là các chỉ tiêu MgO, oxyt kim loại Fe_2O_3 , Al_2O_3 ...

Để làm giảm các tạp chất có hại trong quặng tinh apatit, thông thường cần nâng cao chất lượng quặng tinh.

- ❖ Chẳng hạn nâng cao chỉ tiêu P_2O_5 sẽ làm giá trị trong các biểu thức (1) và (2) giảm mạnh đến giới hạn yêu cầu.

Tuy nhiên, biện pháp này sẽ làm giảm sản lượng (thu hoạch) của nhà máy tuyển.

- ❖ Biện pháp thứ hai là làm giảm chỉ tiêu các chất có hại thông qua sử dụng các thuốc trong tuyển nổi apatit và chế độ công nghệ. Dùng thuốc có tính tập hợp tốt hơn, tính chọn lọc cao hơn, chế độ tuyển nổi phù hợp hơn...

Khi đó trong quá trình phản ứng sản xuất H_3PO_4 lượng các tạp chất có hại chuyển vào axit thấp, hạn chế kết tủa, ít làm tăng độ nhớt của axit, từ đó khả năng hấp thụ NH_3 sẽ tốt hơn.

Ngoài ra theo TS. Nguyễn Huy Phiêu để làm sạch axit photphoric trích ly có thể dùng các chất hấp phụ, áp dụng phương pháp trao đổi ion, phương pháp trung hòa hoặc chiết bằng dung môi hữu cơ. Hy vọng rằng với sự tập trung sức lực, trí tuệ và sự kết hợp chặt chẽ giữa khoa học và sản xuất chắc chắn sẽ giải quyết được các vấn đề về nâng cao chất lượng quặng tinh apatit, vấn đề làm sạch axit photphoric, nâng cao chất lượng DAP do thực tiễn đặt ra. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công nghiệp Hóa chất số 3/2010.
2. Hội thảo khoa học công nghệ tuyển quặng apatit loại II và sử dụng tinh quặng từ quặng II để sản xuất phân bón. Tập đoàn HCVN. Tháng 10-2012.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

The paper analyses the influences of the fine apatite ore quality on the produced process for DAP. The paper also suggests the solutions for resolving the problems.

TUYỂN NỔI CHỌN RIÊNG...

(Tiếp theo trang 28)

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

The paper introduces the new floating processing for chalcopryrite and pyrite in some mine in the world.