

NGHIÊN CỨU THÍ NGHIỆM TUYỂN NỔI SƠ ĐỒ MẪU QUẶNG ĐỒNG TÀ PHỜI, LÀO CAI

TS. NHỮ THỊ KIM DUNG
Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Quặng đồng vùng Tả Phời, Lào Cai có thành phần vật chất khá phức tạp, khoáng vật chính chứa đồng là chancopyrit và một lượng nhỏ khoáng vật azurit và malachit. Bài báo trình bày một số phương án sơ đồ tuyển nổi nhằm thu được quặng tinh đồng có hàm lượng 20÷22 % Cu, đạt tiêu chuẩn nguyên liệu cho tinh luyện đồng kim loại, mức thực thu khoảng 90 %.

1. Mẫu nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu thành phần vật chất mẫu quặng đồng Tả Phời, Lào Cai cho thấy: loại hình quặng thuộc quặng đồng sunfua, các khoáng vật chứa đồng chủ yếu là các khoáng vật sunfua, có một lượng nhỏ khoáng vật đồng oxyt. Độ xâm nhiễm các khoáng vật chứa đồng trong quặng từ 0,1÷0,5 mm, hàm lượng đồng trong mẫu khoảng 0,61 % Cu, nên phương pháp thu hồi chủ yếu là tuyển nổi.

2. Điều kiện thí nghiệm

Các thí nghiệm được tiến hành ở phòng thí nghiệm của Bộ môn Tuyển khoáng, Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Các loại thuốc tuyển nổi: điều chỉnh môi trường bằng vôi CaO; thuốc tập hợp butylxantat pha nồng độ 1 % và AP2 (sunfua hydro) do Nhà máy tuyển đồng Sinh Quyền cung cấp; thuốc tạo bọt là dầu thông. Các sản phẩm tuyển đem lọc, sấy, cân và phân tích hóa ở Trung tâm Phân tích Thí nghiệm Địa chất.

3. Thí nghiệm tuyển điều kiện

Qua các kết quả thí nghiệm điều kiện, các chế độ tuyển tối ưu được xác lập: độ mịn nghiền ~ 90 % cấp hạt -0,074 mm; nồng độ bùn: 30 %; pH=9÷10; chi phí xantat/AP2: 60/20 (g/t), khuấy 3 phút; chi phí dầu thông: 35 g/t, khuấy 1 phút; thời gian tuyển nổi: 3 phút. Tại chế độ tối ưu, kết quả thu được quặng tinh đồng với hàm lượng >7 % Cu, thực thu đồng > 89 %.

4. Thí nghiệm tuyển nổi sơ đồ

4.1. Thí nghiệm sơ đồ vòng hở

4.1.1. Thí nghiệm tuyển nổi đồng hai giai đoạn, nghiền lại sản phẩm trung gian và sản phẩm đuôi của giai đoạn 1 đem tuyển giai đoạn 2

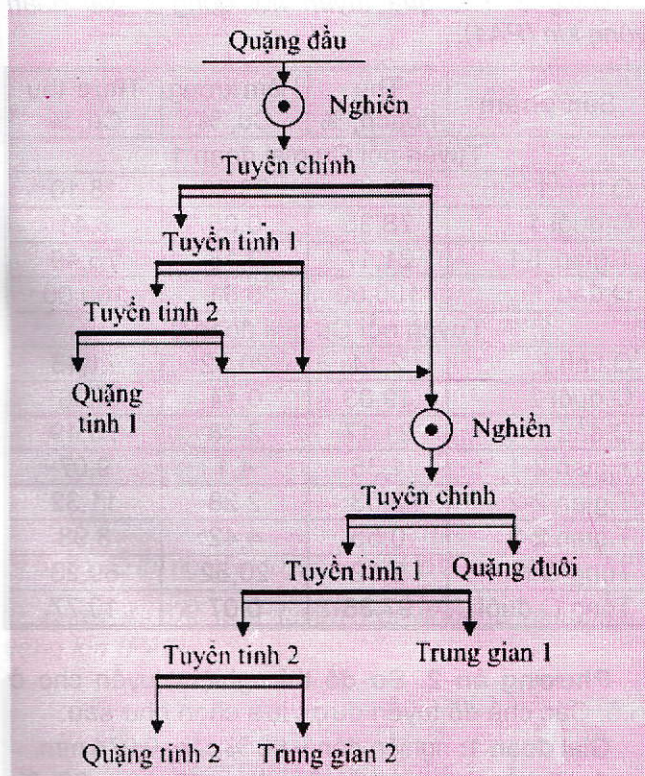
Theo sơ đồ thí nghiệm H.1, quặng đầu được đưa nghiền thô giai đoạn 1 tới 68 % cấp -0,074 mm, sau đó đưa tuyển nổi thu hồi đồng cấp hạt thô. Giai đoạn 2, nghiền lại tất cả các sản phẩm trung gian và quặng đuôi giai đoạn 1 để giải phóng các khoáng vật chứa đồng xâm nhiễm mịn hơn tới 90 % cấp -0,074 mm, sau đó đưa tuyển giai đoạn 2 với 2 khâu tuyển tinh. Các chế độ tuyển thích hợp xác lập được từ các thí nghiệm điều kiện ở trên.

Bảng 1. Kết quả thí nghiệm tuyển nổi đồng 2 giai đoạn vòng hở (1)

Sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng Cu, %	Thực thu Cu, %
Quặng tinh 1	1,98	20,85	68,22
Quặng tinh 2	0,56	20,48	18,95
Trung gian 1	2,01	0,51	1,70
Trung gian 2	0,65	3,07	3,30
Quặng đuôi	94,80	0,05	7,38
Quặng đầu	100,00	0,61	100,00
Tổng Q. tinh	2,54	20,77	87,17

Kết quả thí nghiệm cho thấy: có thể thu hồi ngay khoảng 68 % kim loại Cu ở giai đoạn tuyển thô, điều này là hết sức có ý nghĩa vì ngoài việc giảm được một phần năng lượng nghiền quặng thì điều có ý nghĩa lớn hơn là giảm hiện tượng quá nghiền gây mất mát kim loại Cu vào mùn thải và làm giảm hiệu suất của quá trình tuyển nổi. Quặng tinh tuyển nổi sau hai khâu tuyển tinh có hàm lượng Cu đạt 20,85 %, đạt tiêu chuẩn quặng tinh cho khâu luyện kim sản xuất Cu kim loại. Như vậy định hướng tuyển phân đoạn, thu hồi ngay cấp hạt quặng Cu thô ở khâu tuyển nổi thứ nhất đã thu được kết quả khả quan. Đây là một phương án sẽ được xem xét lựa chọn cho quy trình công nghệ tuyển mẫu quặng Cu Tả Phời, Lào Cai. Công đoạn tuyển Cu giai đoạn 2 đã thu hồi tiếp các khoáng chứa

Cu ở dạng xâm nhiễm mịn trong quặng, nâng cao tỉ lệ thu hồi kim loại và giảm thất thoát tài nguyên. Quặng tinh thu được sau 1 vòng tuyển chính và 2 vòng tuyển tinh có hàm lượng Cu >20 %, đủ tiêu chuẩn cho luyện Cu kim loại, thu hồi thêm 18,95 % kim loại Cu có trong quặng đầu vào sản phẩm quặng tinh Cu 2 và chỉ khoảng hơn 7 % hàm lượng Cu trong quặng đầu còn nằm lại trong bùn thải.



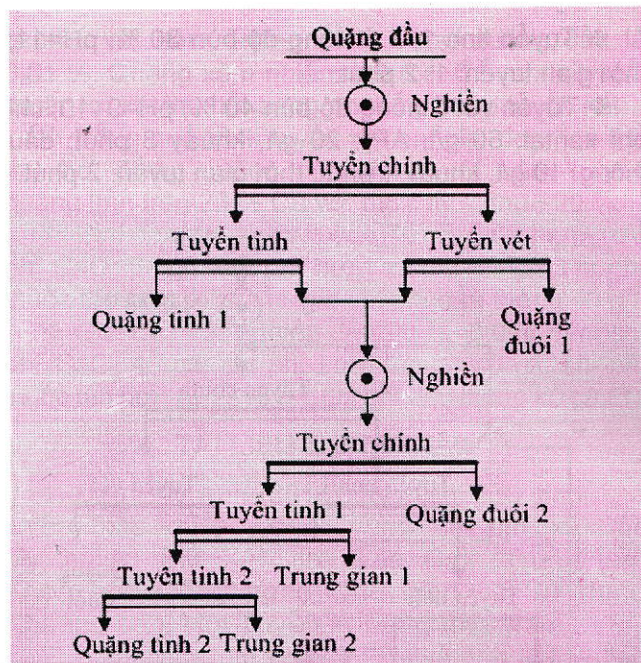
H.1. Sơ đồ tuyển nổi đồng 2 giai đoạn vòng hở (1)

4.1.2. Thí nghiệm tuyển thô giai đoạn 1, nghiền lại sản phẩm trung gian đưa tuyển giai đoạn 2 với 2 khâu tuyển tinh

Sơ đồ tuyển như H.2. Các điều kiện thí nghiệm như ở Mục 4.1.1.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm tuyển nổi đồng 2 giai đoạn vòng hở (2)

Sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng Cu, %	Thực thu Cu, %
Q.tinh 1	1,31	21,13	44,69
Q.tinh 2	0,29	22,81	10,68
T.gian 1	1,44	5,99	13,93
T.gian 2	0,21	12,57	4,26
Q.đuôi 1	89,84	0,08	11,60
Q.đuôi 2	6,91	1,33	14,84
Q.đầu	100,00	0,61	100,00
Tổng Q.tinh	1,60	21,43	55,37
Tổng Q.đuôi	96,75	0,17	26,44



H.2. Sơ đồ tuyển 2 giai đoạn vòng hở (2)

Qua các kết quả tuyển nổi đồng ở trên có thể rút ra nhận xét sau: phương án tuyển nổi 2 giai đoạn, giai đoạn 1 nghiền thô lấy ra quặng tinh Cu 1, giai đoạn 2 nghiền mịn hơn lấy ra quặng tinh Cu 2. Hàm lượng tổng quặng tinh đạt trên 20 %, thực thu đạt khoảng 60 %, còn lại đồng đi vào sản phẩm trung gian và quặng đuôi. Nếu tiến hành tuyển nổi đồng 2 giai đoạn với giai đoạn 1 tuyển thô vòng hở với 2 khâu tuyển tinh, giai đoạn 2 tuyển trong vòng kín với 2 khâu tuyển tinh thì chắc chắn sẽ thu được quặng tinh Cu với hàm lượng Cu trên 20 %, thực thu Cu trên 80 %.

4.2. Thí nghiệm sơ đồ vòng kín

4.2.1. Thí nghiệm sơ đồ tuyển nổi vòng kín 1 giai đoạn

Để nâng cao hàm lượng và thực thu Cu, tiến hành thí nghiệm tuyển theo sơ đồ H.3. Các chế độ tuyển thích hợp đã được xác lập ở các thí nghiệm trước. Khâu tuyển vét: Chế độ thuốc tuyển giống khâu tuyển chính; pH=9÷10; thời gian tuyển nổi 2 phút. Thực hiện tuyển nổi 05 vòng. Các sản phẩm tuyển nổi đem lọc, sấy, cân khối lượng để xác định thu hoạch, lấy mẫu phân tích hàm lượng Cu. Kết quả tuyển cho thấy, từ vòng thứ 5 kết quả tuyển ổn định. Quặng tinh có thu hoạch 2,15 %, hàm lượng 20,51 % Cu và thực thu đạt 72,29 %. Như vậy hàm lượng quặng tinh đạt yêu cầu, nhưng thực thu vẫn thấp.

4.2.2. Thí nghiệm tuyển nổi đồng vòng kín 2 giai đoạn

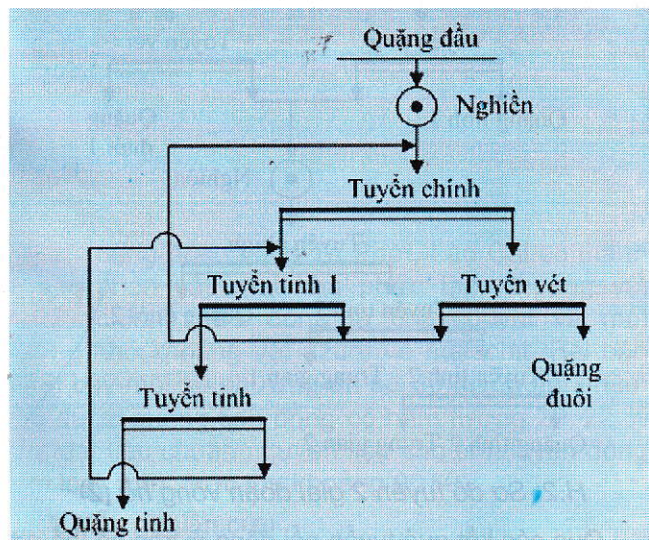
Phương án 1 - Sơ đồ thí nghiệm tuyển cho ở H.4. Các chế độ tuyển được lựa chọn như sau:

Giai đoạn 1: nghiền đến ~ 70 % cấp hạt -0,074 mm.

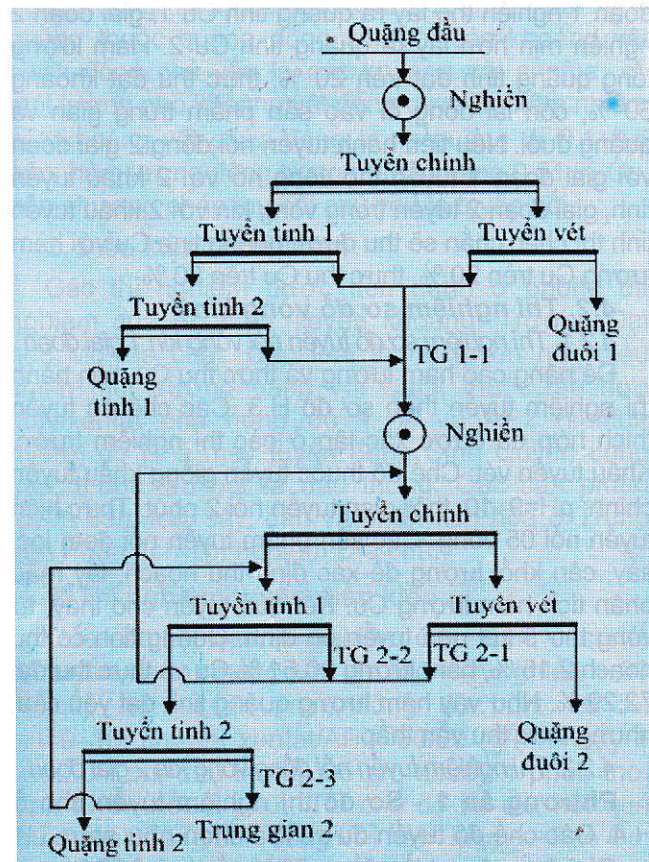
❖ Tuyển nổi chính ở nồng độ bùn 45 %; pH=9÷10; chi phí xantat: 40 g/t; AP₂: 15 g/t, khuấy 5 phút; dầu thông: 40 g/t, khuấy 1 phút; thời gian tuyển: 1÷2 phút.

❖ Tuyển tinh 1, 2 ở nồng độ bùn 30 %; pH=11; thời gian tuyển: 1÷2 phút.

❖ Tuyển vét ở nồng độ bùn 40 %; pH=9÷10; chi phí xantat: 60 g/t; AP₂: 20 g/t, khuấy 3 phút; dầu thông: 10 g/t, khuấy 1 phút; thời gian tuyển: 2 phút.



H.3. Sơ đồ thí nghiệm tuyển nổi vòng kín 1 giai đoạn



H.4. Sơ đồ thí nghiệm tuyển nổi vòng kín 2 giai đoạn (PA1)

Giai đoạn 2: Nghiền tiếp đến ~ 90 % cấp -0,074 mm.

❖ Tuyển nổi chính: pH=9÷10; chi phí xantat: 40

g/t; AP₂: 15 g/t, khuấy 3 phút; dầu thông: 40 g/t, khuấy 1 phút; thời gian tuyển: 2÷3 phút.

❖ Tuyển tinh 1, 2: pH=11; thời gian tuyển: 1÷2 phút.

❖ Tuyển vét: pH=9÷10; chi phí xantat: 60 g/t; AP₂: 20 g/t, khuấy 3 phút; dầu thông: 10 g/t, khuấy 1 phút; thời gian tuyển: 2 phút.

Kết quả thí nghiệm thể hiện ở Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả tuyển nổi đồng 2 giai đoạn vòng kín (PA1).

Sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng Cu, %	Thực thu Cu, %
Tuyển nổi Cu giai đoạn 1			
Q.tinh 1	0,48	23,06	18,10
Q.đuôi 1	78,35	0,05	6,41
T.gian 1-1	21,17	2,18	75,49
Q.đầu	100,00	0,61	100,00
Tuyển nổi Cu giai đoạn 2			
Q.tinh 2	2,14	20,32	71,13
Q.đuôi 2	19,03	0,14	4,36
Q.đầu vào	21,17	2,18	75,49
T.gian 2-1	1,35	4,1	9,07
T.gian 2-2	3,03	2,28	11,32
T.gian 2-3	0,55	4,42	3,98
Tổng Q.tinh	2,62	20,82	89,23
Tổng Q.đuôi	97,38	0,07	10,77

Phương án 2. Sơ đồ thí nghiệm tuyển cho ở H.5. Các chế độ tuyển được lựa chọn như sau:

Giai đoạn 1: nghiền đến ~ 60 % cấp -0,074 mm.

❖ Tuyển nổi chính ở nồng độ bùn 30 %; pH=9÷10; chi phí xantat: 40 g/t; AP₂: 15 g/t, khuấy 5 phút; dầu thông: 40 g/t, khuấy 1 phút; thời gian tuyển: 1÷2 phút.

❖ Tuyển tinh 1, 2 ở nồng độ bùn 20 %; pH=11; thời gian tuyển: 1÷2 phút.

Giai đoạn 2: Nghiền tiếp đến ~ 90 % cấp -0,074 mm.

❖ Tuyển nổi chính: pH=9÷10; chi phí xantat: 40 g/t; AP₂: 15 g/t, khuấy 3 phút; dầu thông: 40 g/t, khuấy 1 phút; thời gian tuyển: 2÷3 phút.

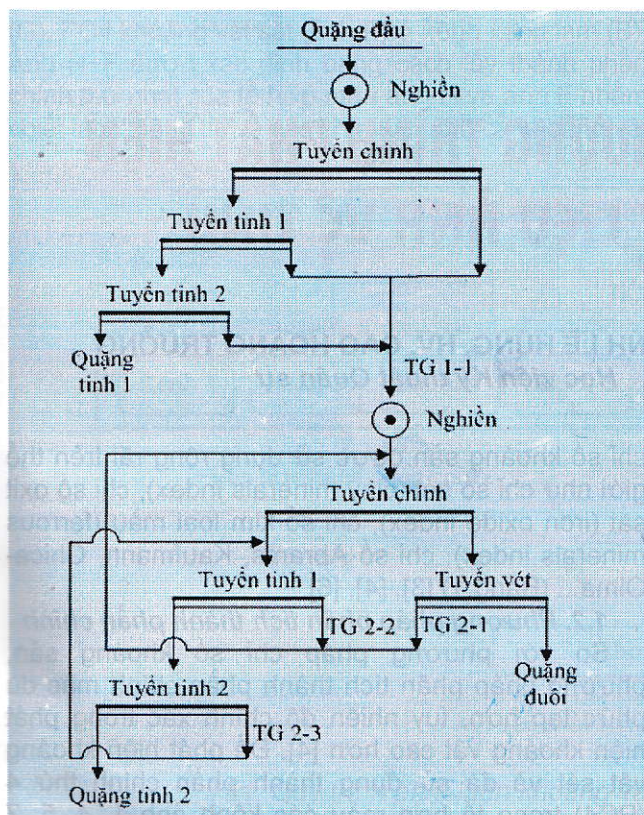
❖ Tuyển tinh 1, 2: pH=11; thời gian tuyển: 1÷2 phút.

❖ Tuyển vét: pH=9÷10; chi phí xantat: 60 g/t; AP₂: 20 g/t; dầu thông: 10 g/t; thời gian tuyển: 2 phút.

Kết quả thí nghiệm thể hiện ở Bảng 4.

Tóm lại, ở các thí nghiệm tuyển nổi vòng kín 2 giai đoạn, có thể thu hồi được 18÷40 % Cu thô vào quặng tinh ở giai đoạn 1 với hàm lượng trên 20 % Cu.

Ở giai đoạn 2 thu hồi tiếp trên 40÷70 % Cu vào quặng tinh với hàm lượng trên 20 % Cu. Tổng lượng quặng tinh đạt được có hàm lượng ~ 2123 % Cu, thực thu ~ 87÷89 %.



H.5. Sơ đồ thí nghiệm tuyển vòng kín 2 giai đoạn (PA2)

Bảng 4. Kết quả tuyển nổi đồng 2 giai đoạn vòng kín (PA2)

Sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng Cu, %	Thực thu Cu, %
Tuyển nổi Cu giai đoạn 1			
Q.tinh 1	1,21	21,58	43,03
T.gian 1-1	98,79	0,35	56,97
Q.đầu	100,00	0,61	100,00
Tuyển nổi Cu giai đoạn 2			
Q.tinh 2	1,13	23,84	44,16
Q.đuôi	97,66	0,08	12,81
Q.đầu vào	98,79	0,35	56,97
T.gian 2-1	1,30	0,62	1,32
T.gian 2-2	2,60	0,68	2,90
T.gian 2-3	0,81	3,62	4,81
Tổng Q. tinh	2,34	22,67	87,19

5. Kết luận

Quá trình nghiên cứu thành phần vật chất mẫu và công nghệ làm giàu, thu hồi Cu cũng như các khoáng vật có ích đi kèm cho phép rút ra các kết luận sau:

❖ Mẫu quặng đồng Tả Phời, Lào Cai thuộc loại quặng sunfua, khoáng vật chính trong mẫu là chancopyrit, một ít khoáng vật đồng oxyt (malachit,

azurit), với hàm lượng đồng trong quặng đầu là 0,61 %. Quặng xâm nhiễm thô 0,1÷0,5 mm nên rất thuận lợi khi thu hồi bằng phương pháp tuyển nổi.

❖ Bằng quá trình tuyển nổi hai giai đoạn có thể thu hồi được quặng tinh đồng với hàm lượng quặng tinh trên 20 % Cu với mức thực thu ~90 %.

❖ Giai đoạn 1: nghiền đến 70 % -0,074 mm; chi phí CaO: 6 kg/t; chi phí butyl xantat 40 g/t; chi phí thuốc tập hợp AP2 : 15 g/t; chi phí dầu thông 40 g/t

❖ Giai đoạn 2: nghiền đến 90 % -0,074 mm; chi phí CaO: 4 kg/t; chi phí butyl xantat 40 g/t; chi phí thuốc tập hợp AP2: 15 g/t; chi phí dầu thông 40 g/t. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đào Duy Anh (2010), "Nghiên cứu tính khả tuyển mẫu quặng đồng vùng Vi Kẽm, xã Cốc Mỳ, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai", Trung tâm Khoa học Công nghệ Chế biến và Sử dụng Khoáng sản, Hội Tuyển khoáng Việt Nam.
- Bulatovic S. M (2007), "Handbook of flotation reagents", Elsevier Science & Technology Books.
- Nguyễn Bội (1998), "Tuyển nổi", Nhà xuất bản Giao Thông Vận Tải.

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

Copper ore sample collected from Tả Phời deposit, Lào Cai province has complex composition. The main mineral is chalcopyrite and in the little extent, in form of azurite and malachite minerals. The paper is presented some processing technological flowsheet methods to obtain copper concentrate with grade of 20 22 % Cu, recovery of 90 %. This concentrate product is used for metallurgy.



- Nếu bạn muốn lên chỗ cao nhất thì hãy bắt đầu bằng chỗ thấp nhất. *Syrus.*
- Người thông minh là người biết tin tưởng và không bao giờ dao động. *Ngạn ngữ Hy Lạp.*
- Người thành công luôn thấy câu trả lời trong mọi vấn đề. Kẻ thất bại luôn thấy vấn đề trong mọi câu trả lời. *S. Johnson.*

VTH sưu tầm