

Trang :

Phần I : Mở đầu

Phần II : Nghiên cứu thí nghiệm

I . Nghiên cứu thành phần vật chất mẫu quặng

I.1 - Mẫu nghiên cứu

I.2 - Thành phần hoá học mẫu quặng nghiên cứu

I.3 - Thành phần độ hạt mẫu quặng nghiên cứu

I.4 - Thành phần khoáng vật mẫu quặng nghiên cứu.

I.5 - Thành phần khoáng vật các cấp hạt

I.6 - Nhận xét kết quả phân tích.

II. Nghiên cứu tuyển khoáng

II.1 - Kết quả thí nghiệm tuyển thô trên vít dứng

II.2 - Thí nghiệm đãi mẫu quặng dầu

II.3 - Thí nghiệm tuyển vít và bàn đãi kết hợp

II.4 - Nghiên cứu tuyển tinh bằng tuyển điện

II.5 - Thí nghiệm tuyển tinh bằng tuyển từ

II.6 - Thí nghiệm tuyển từ quặng tinh dẫn điện

II.7 - Thí nghiệm tuyển từ sản phẩm không dẫn điện

II.8 - Thí nghiệm theo sơ đồ.

III - Kết luận chung

Phần III : Sơ đồ công nghệ kiến nghị và các
chỉ tiêu dự kiến

Tài liệu tham khảo.

1 - Những người tham gia nghiên cứu đề tài

1. Vũ Văn Hà : Kỹ sư tuyển khoáng
2. Phùng Thị Lượng : Kỹ sư khoáng vật
3. Nguyễn Đức Minh : Kỹ sư hoá
4. Lê Thị Trọng : Trung cấp tuyển khoáng
5. Phạm Thị Nga : Kỹ sư hoá phân tích
6. Nguyễn Văn Tam : Kỹ sư hoá phân tích

2 - Nơi tiến hành nghiên cứu thí nghiệm.

Phòng nghiên cứu tuyển khoáng

Viện Mỏ - luyện kim

3 - Phân tích các sản phẩm thí nghiệm

- Phòng hoá phân tích
- Phòng phân tích đất hiếm

Viện Mỏ - luyện kim

4 - Thời gian tiến hành nghiên cứu

Bắt đầu tháng 3 - 1992

Kết thúc tháng 5 - 1992

PHAN I : MO ĐẦU

Do nhu cầu tiêu thụ ở một số ngành công nghiệp trong nước và xuất khẩu các nguyên liệu Innênit, Zircon ... ngày càng cao. Bởi vậy trong những năm gần đây công nghiệp khai thác và sản xuất các nguyên liệu này phát triển rất mạnh.

Hiện nay một số vùng đang tiến hành khai thác và sản xuất Innênit, Zircon, monazit như Sầm sơn Thanh hoá, Huế, Cẩm xuyên Nghệ tĩnh, Quy nhơn... Nhưng quy mô chưa lớn, quy hoạch khai thác và sản xuất còn tùy tiện. Các công nghệ tuyển khoáng bước đầu cũng đã được ứng dụng để thu hồi các khoáng vật có ích, nhưng hiệu quả chưa cao. Chất lượng sản phẩm ở một số vùng còn thấp.

Để đáp ứng yêu cầu xuất khẩu, quặng tinh Innênit phải có hàm lượng $TiO_2 \geq 50 \%$, Zircon có hàm lượng $ZrO_2 \geq 65 \%$ và monazit có $TR_2O_3 \geq 55 \%$, và không có tạp chất có hại. Do đó việc nghiên cứu các công nghệ tuyển khoáng hợp lý để thu hồi chúng trở thành vấn đề cần thiết. Theo hợp đồng giữa đoàn địa chất 406 Quảng bình và Viện Mỏ luyện kim Số : ký ngày tháng năm 1992 phòng nghiên cứu tuyển khoáng đã tiếp nhận mẫu và tiến hành nghiên cứu mẫu quặng sa khoáng ven biển Bến Hải - Quảng trị.

Mục tiêu của đề tài là nghiên cứu thành phần vật chất mẫu quặng và công nghệ tuyển khoáng hợp lý để thu hồi các khoáng vật có ích trong mẫu như Innênit, Zircon, monazit, Rutin...

Qua các kết quả nghiên cứu thành phần vật chất mẫu quặng như đã nêu trong bảng 1, bảng 2, bảng 3, bảng 4, báo cáo đã trình bày các kết quả nghiên cứu tuyển khoáng. Với các kết quả nêu trong bảng 14, hình 11, cho ta thấy sa khoáng biển Bến Hải có hàm lượng TiO_2 là 12,88 %, ZrO_2 là 2,46 %, sau khi tuyển đã thu được quặng tinh Innênit có hàm lượng TiO_2 là 61,43 %, mức thực thu là 73,20 %. Quặng tinh Rutin có mức thu hoạch là 2,47 %. Hàm lượng TiO_2 là 87,50 % và phân bố thực thu là 16,79 %.

Quặng tinh Zircon thu được có hàm lượng ZrO_2 là 65,10% và mức thực thu là 96,40 %.

Ngoài 3 sản phẩm chính thu được Zircon, Imênit, Rutin còn thu được sản phẩm Stôrôlit có hàm lượng khoáng vật là 70 % Stôrôlit, hàm lượng Al_2O_3 là 18,64 %.

Dựa trên các kết quả nghiên cứu toàn diện của đề tài tình hình thực tế và khả năng thiết bị hiện nay, báo cáo đã đưa ra một sơ đồ công nghệ tuyển và các chỉ tiêu dự kiến theo hình 12 Bảng 18.

PHAN II : NGHIEN CUU THI NGHIEM

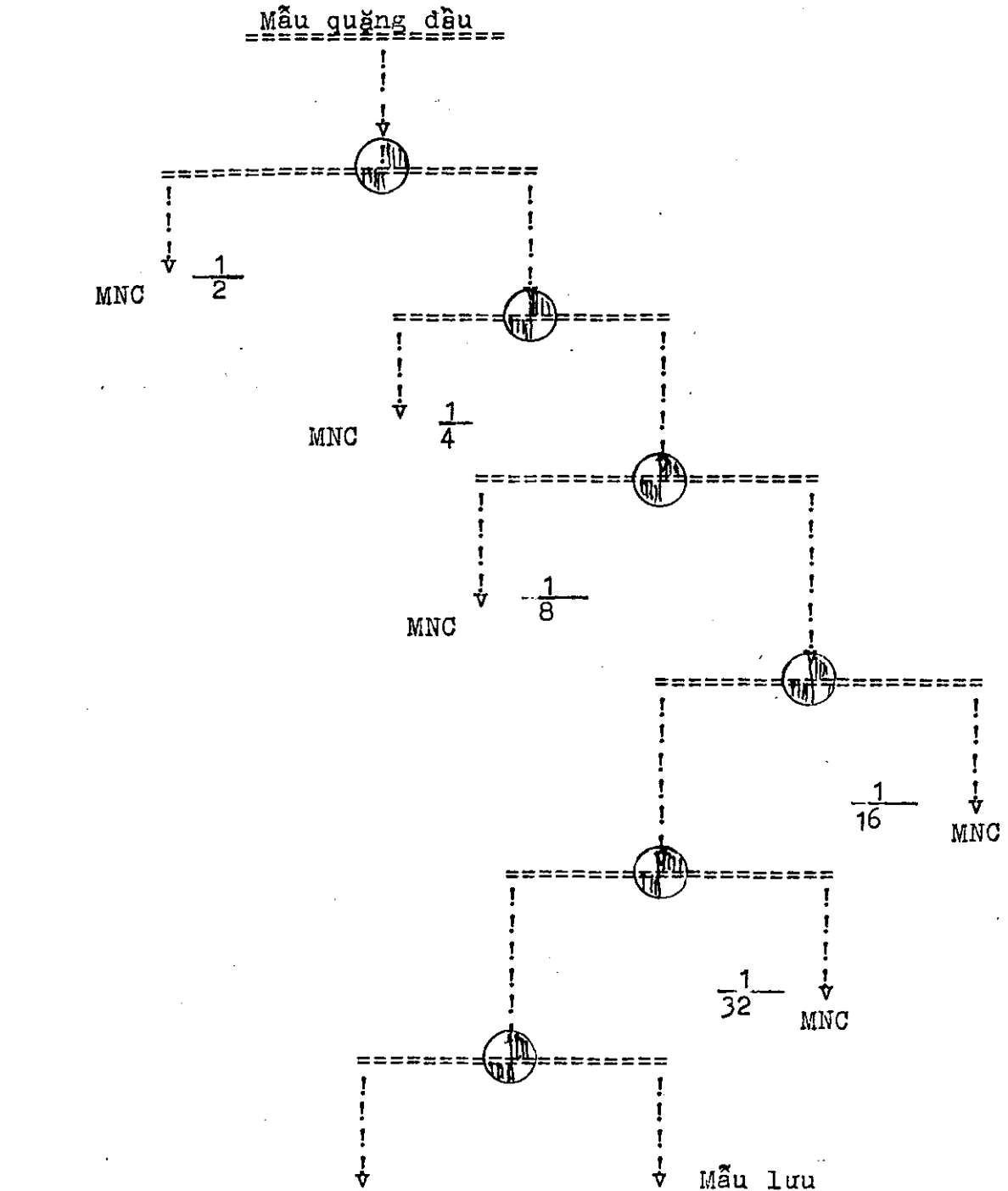
I. Nghiên cứu thành phần vật chất mẫu quặng Bên Hải-
Quảng trị.

I.1 - Mẫu nghiên cứu :

Mẫu dùng cho nghiên cứu thí nghiệm là do đoàn địa chất 406 Quảng bình cung cấp. Mẫu được lấy trên các điểm phân bố đều trên vùng sa khoáng Bến Hải. Phương án lấy mẫu và trực tiếp lấy mẫu do đoàn địa chất 406 Quảng bình thực hiện.

Mẫu đưa về phòng thí nghiệm được đựng trong các bao dứa. Trọng lượng các bao không đều nhau, hầu hết mẫu bị ướt. Tổng trọng lượng mẫu là 800 kg. Mẫu nghiên cứu đã được lập theo sơ đồ (hình 1).

Sơ đồ gia công lập mẫu nghiên cứu



Mẫu N/c . Thành phần vật chất
 . Thành phần độ hạt
 . Thành phần hoá học
 MNC : Mẫu nghiên cứu

Hình 1 : Sơ đồ lập mẫu nghiên cứu

I.2 - Thành phần hoá học mẫu quặng nghiên cứu.

Kết quả phân tích thành phần hoá học mẫu quặng nghiên cứu được nêu trong bảng 1.

Bảng 1

! Thành phần	! TiO_2	! ZrO_2	! TR_2O_3	! SiO_2	! Fe	!
!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!
!	!	!	!	!	!	!
! Hàm lượng	! 12,88	! 2,46	! Vết	! 69,30	! 9,10	!
! (%)	!	!	!	!	!	!
!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!
! Al_2O_3	! P_2O_5	! Cr_2O_3	! MgO	! -	! Nguyên tố	! ≠ !
!	!	!	!	!	!	!
!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!
!	!	!	!	!	!	!
! 3,29	! Vết	! 0,04	! 0,20	! -	! 2,73	!
!	!	!	!	!	!	!
!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!-----!	!

I.3 - Thành phần độ hạt mẫu quặng nghiên cứu.

Kết quả phân tích thành phần độ hạt mẫu quặng nghiên cứu được ghi trong bảng 2.

Để xác định hàm lượng các khoáng vật có ích, sự phân bố của chúng, đã tiến hành phân tích thành phần độ hạt và áp dụng phương pháp rây ướt. Các cấp hạt sau khi phân cấp được xác định trọng lượng, và tiến hành phân tích hoá và phân tích khoáng vật.

Với các kết quả ghi trong bảng 2 cho ta thấy mẫu quặng nghiên cứu có thành phần độ hạt khá mịn. Cấp hạt + 0,5 mm hầu như không có. Cấp hạt - 0,5 + 0,25 mm chiếm tỷ lệ 9,92 %. Ở cấp này các khoáng vật có ích hầu như không có. Hàm lượng TiO_2 là 0,01 % và ZrO_2 là 0,03 %. Cấp hạt - 0,25 + 0,1 mm chiếm tỷ lệ chủ yếu 88,10 %. Các khoáng vật có ích tập trung chủ yếu ở cấp này. Hàm lượng TiO_2 là 14,07 % và ZrO_2 là 2,07 %. Đối với cấp hạt - 0,1 mm chiếm tỉ lệ 1,98 %. Các khoáng vật có ích hầu hết có mặt ở cấp này.

Thành phần độ hạt mẫu quặng Bến Hải Quảng trị

I.4 - Thành phần khoáng vật mẫu quặng nghiên cứu.

I.4.1 - Phương pháp nghiên cứu.

Mẫu được nghiên cứu bằng phương pháp phân tích trọng sa dưới kính hiển vi soi nổi MĐC - 9. Ngoài ra phương pháp phân tích chìm nổi trong dung dịch Bromofoóc cũng được dùng đối với mẫu này.

I.4.2 - Kết quả nghiên cứu.

Kết quả phân tích cho thấy khoáng vật chủ yếu là Imnênit, Silicát Zircon, thứ yếu là loconxen, Rutin, ít gặp là anatez. Monazit hầu như không có.

Khoáng vật phi quặng cơ bản là thạch anh. Ngoài ra còn gặp các khoáng vật tuốcmalin, Sinemanit, Storolit, limônit, manhêtit.

Kết quả phân tích khoáng vật ^{thạch} đều được ghi trong bảng 3.
Thành phần khoáng vật mẫu nghiên cứu.

Bảng 3

! TT !	Tên khoáng vật	! Hàm lượng ! ! KV (%) !	! Ghi chú !
! 1 !	Manetit	! + !	! Có mặt !
! 2 !	Imnênit	! 15 !	! !
! 3 !	Zircon	! 3 !	! !
! 4 !	Rutin	! + !	! !
! 5 !	Loconxen	! 5 !	! !
! 6 !	Anatez	! + !	! !
! 7 !	Monazit	! - !	! Hiếm gặp !
! 8 !	Storolit	! 4 !	! !
! 9 !	Limonit	! + !	! !
! 10 !	Spinel	! + !	! !
! 11 !	Thạch anh	! 70 !	! !
! 12 !	Tuốcmalin	! 2 !	! !
! 13 !	Sinêmanit	! + !	! !
! 14 !	Khoáng khác	! 1 !	! !
! !		! !	! !

I.5 - Thành phần khoáng vật các cấp hạt.

Thành phần khoáng vật các cấp hạt được nêu trong bảng 4.

Bảng 4.

!	!	Cấp hạt mm hàm lượng	!	-0,5+0,25	!	-0,25+0,1	!	-0,1 + 0	!
!	Tên		!		!		!		!
!	!khoáng vật		!	(%)	!	(%)	!	(%)	!
!	!		!		!		!		!
!	1 ! Imênit		!	+	!	15	!	40	!
!	2 ! Zircon		!	-	!	2	!	50	!
!	3 ! Rutin		!	+	!	+	!	2	!
!	4 ! Tuốc malin		!	3	!	5	!		!
!	5 ! Spinel		!	1	!	1	!		!
!	6 ! Limônit + Manhetit		!	+	!	1	!		!
!	7 ! Storôlite		!	+	!	5	!		!
!	8 ! locoxen		!		!	5	!	2	!
!	9 ! Sinemanit		!	+	!	+	!		!
!	10 ! anataz		!		!	+	!	2	!
!	11 ! Thạch anh		!	95	!	66	!	4	!
!	12 ! Khoáng vật khác		!	1	!	-	!	-	!
!	!		!		!		!		!
!	!		!		!		!		!
!	!		!		!		!		!
!	!		!		!		!		!

I.6 - Nhận xét các kết quả phân tích.

1. Qua các kết quả phân tích hoá mẫu quặng đều cho thấy thành phần các cấu tử có ích chủ yếu là Ti, Zr. Hàm lượng TiO_2 là 12,88 % và ZrO_2 là 2,46 %.

2. Kết quả phân tích thành phần khoáng vật cho thấy khoáng vật quặng chủ yếu là Imenit, Zircon. Thứ yếu là Rutin, Locoxen. Anatez có hàm lượng nhỏ. Khoáng vật phi quặng chủ yếu là thạch anh, một ít phenpat, mica. Ngoài ra còn có các khoáng vật khác như tucmelin, Storolit, manhetit, kimônit và Spinel.

3. Thành phần độ hạt mẫu nghiên cứu tương đối mịn cấp hạt - 0,25 + 0 mm chiếm 90,8 %. Cấp hạt - 0,1 + 0 mm có tỷ lệ 1,98 %, hầu hết các khoáng vật của mẫu có mặt ở cấp hạt này.

4. Các khoáng vật có ích như Imenit, Rutin, Zircon tập trung chủ yếu ở cấp - 0,2 mm + 0.

5. Các khoáng vật có ích hầu hết tồn tại ở dạng đơn khoáng.

Mô tả khoáng vật.

1. Imenit - FeTiO_3 .

Thường gặp ở dạng hạt riêng biệt. Có màu đen, xám thép. Bề mặt của chúng bị Locôxen hoá rất mạnh. Kích thước hạt nhỏ. Chủ yếu có cỡ hạt - 0,2 mm từ tính trung bình, có độ dẫn điện tốt.

2. Locoxen $\text{TiO}_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

Sản phẩm biến đổi chủ yếu từ Imenit. Locoxen thấy ở dạng hạt có hình dáng không đều, độ bào mòn khác nhau, có màu trắng màu kem, màu xám sáng, màu nâu. Bề mặt hạt locoxen, sáng bóng hoặc mờ. Không có từ tính, độ cứng thấp.

3. Anatez TiO_2 gặp ở dạng đục, không đồng đều, màu xanh xám, ánh kim cương không có từ tính, dẫn điện tốt.

4. Rutin TiO_2 gặp ở dạng tự do. Có cỡ hạt mịn. Cơ bản có màu đỏ, vàng đỏ, đỏ xẫm đen, dẫn điện tốt, không có từ tính.

5. Zircon . $ZrSiO_4$.

Thấy ở dạng tinh thể nhỏ. Ánh thủy tinh, kim cương, không màu, ánh vàng ít có màu hồng.

II - Nghiên cứu tuyển khoáng.

Trên cơ sở nghiên cứu thành phần, vật chất mẫu quặng và các kết quả phân tích, đã xác định được phương pháp tuyển khoáng các khoáng vật có ích trong mẫu sa khoáng Bến Hải.

Thành phần phi quặng chủ yếu là thạch anh. Các khoáng vật có ích chiếm khoảng 28 %. Cho nên cần phải có giai đoạn tuyển thô để loại bỏ phần lớn thạch anh và các Silicat khác ra.

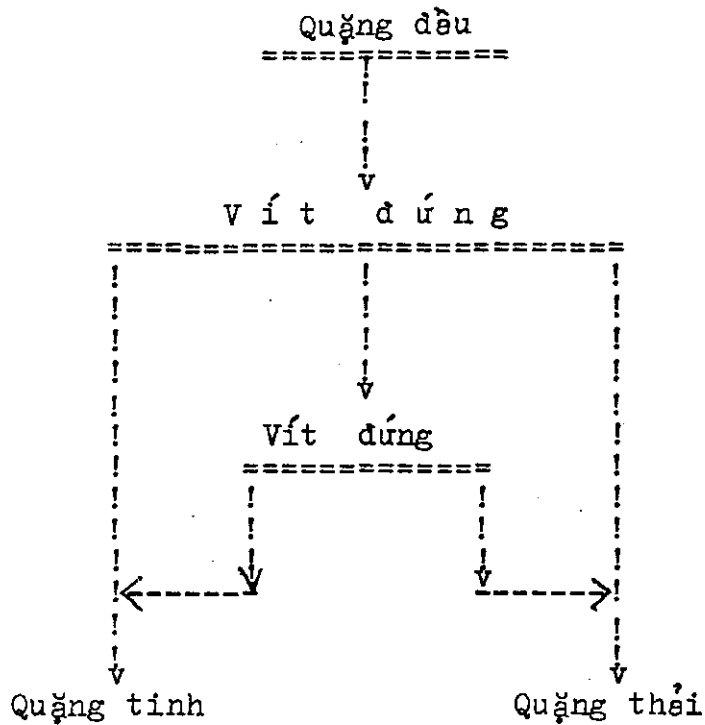
Trong thực tế tuyển thô các sa khoáng biển người ta có thể dùng vít dúng, sàng, hoặc phân ly côn. Với thiết bị sẵn có trang bị trong phòng thí nghiệm đã sử dụng vít dúng trong khâu tuyển thô.

Tinh quặng vít dúng được tiến hành thí nghiệm dải tinh trên bàn dải mịn loại 450 x 1000 mm. Quặng tinh tổng hợp của bàn dải được tiến hành tuyển trên máy tuyển điện và máy tuyển từ để nghiên cứu khả năng tuyển tách riêng các khoáng vật có ích như Inmenit, Rutin, Zircon và Storolit.

II.1 Kết quả thí nghiệm tuyển thô trên vít dúng

Thí nghiệm đã tiến hành trên vít dúng phòng thí nghiệm 6 bước $\varnothing$ 300 mm.

Kết quả thí nghiệm được nêu trong hình 3 và bảng 5



HÌNH 3

Kết quả tuyển thô trên vít đúng

Bảng 5

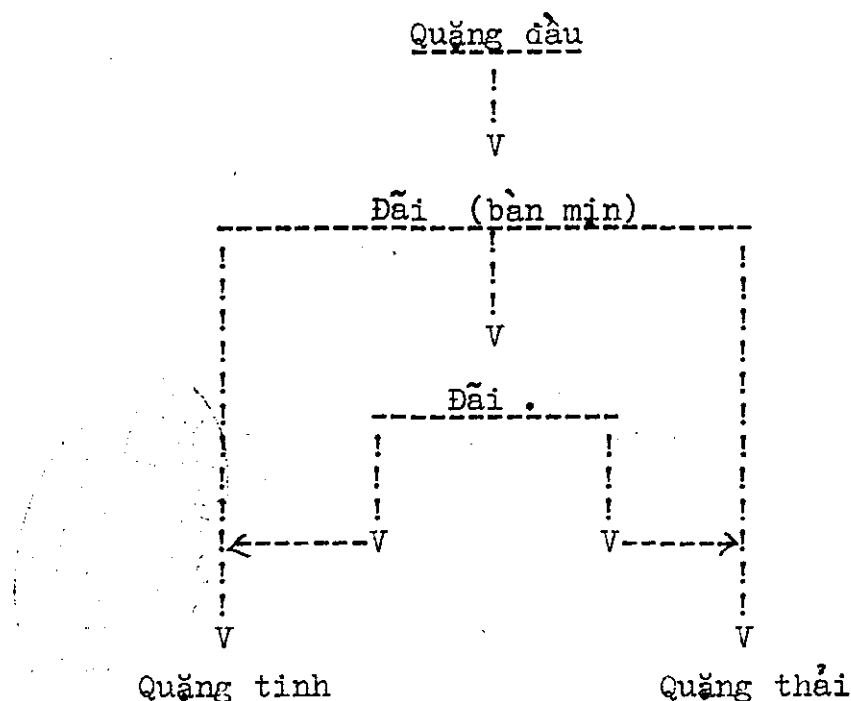
! TT	! Sản phẩm	! Thu hoạch (%)	! Hàm lượng (%)	! Thực thu (%)	! Ghi chú
!	!	!	! TiO ₂ ! ZrO ₂ ! TR ₂ O ₃ !	! TiO ₂ ! ZrO ₂ ! TR ₂ O ₃ !	!
! 1	! Quặng tinh	! 43,33	! 28,09 ! 5,56 ! Vết	! 94,50 ! 97,93 ! -	!
!	! Vít	!	!	!	!
! 2	! Quặng thải	! 56,67	! 1,25 ! 0,09 ! -	! 5,50 ! 2,07 ! -	!
!	! Vít	!	!	!	!
! 3	! Quặng đều	! 100	! 12,88 ! 2,46 ! -	! 100 ! 100 ! -	!
!	!	!	!	!	!
!	!	!	!	!	!
!	!	!	!	!	!

Với các kết quả tuyển trên vít đúng ghi trong bảng 5 ta thấy hiệu quả làm giàu các khoáng vật có ích tăng lên hơn 2 lần. Đối với thiết bị vít đúng có thể nâng cao hàm lượng quặng tinh hơn nữa. Nhưng đối với sa khoáng Bến Hải rất mịn cho nên để nâng cao thực thu trong khâu tuyển thô ~~nên trong khâu này~~ hệ số làm giàu ở mức 2 lần là hợp lý.

Với kết quả nêu trong bảng 3 ta thấy thực thu TiO_2 đạt 94,5 % và thực thu ZrO_2 đạt 97,93 %.

Sở dĩ thực thu của khâu tuyển thô trên vít đúng cao là do thành phần cấp hạt mẫu quặng tương đối đồng đều. Hệ số làm giàu hợp lý. Do đó trong thực tế sản xuất sau này cần đưa khâu tuyển thô vào dây chuyền. Còn vấn đề thiết bị tùy theo thực tế công trường khai thác có thể dùng vít, máng hoặc phân ly côn.

II.2 - Thí nghiệm đãi 2 mẫu quặng dầu :



Hình 4

Kết quả thí nghiệm

Bảng 6

T.T	Sản phẩm	Thu hoạch %	Hàm lượng %			Thực thu (%)		
			TiO ₂	ZrO ₂	TR ₂ O ₃	TiO ₂	ZrO ₂	TR ₂ O ₃
1	Quặng tinh	24,51	51,28	9,88	-	97,60	98,60	
2	Quặng thải	75,49	10,41	10,05	-	12,40	11,60	
3	Quặng dầu	100	12,88	2,46		100	100	

Với kết quả đãi trực tiếp mẫu quặng dầu trên bàn đãi mịn cho ta thấy chỉ tiêu tuyển khoáng thu được rất cao. Với quặng dầu có hàm lượng TiO₂ là 12,88 %, ZrO₂ là 2,46 % sau khi đãi theo sơ đồ hình 4 thu được quặng tinh đãi có hàm lượng TiO₂ là 51,28 %, ZrO₂ là 9,88 % với mức thực thu TiO₂ và ZrO₂ là 97,60% và 98,40 % .

Qua thí nghiệm mẫu quặng dầu trên vít đứng và bàn dãi ta thấy hiệu quả phân tuyển trên bàn dãi rất tốt. Hệ số làm giàu là 4 lần với mức thực thu các khoáng vật có ích cao hơn hẳn vít đứng .

Trong thực tế sản xuất có thể chọn vít hay bàn dãi vào khâu tuyển thô. Vít đứng có ưu điểm năng suất ^{cao} ~~thấp~~; Đặc biệt đối với sa khoáng Bến Hải thành phần độ hạt rất mịn nếu sử dụng bàn dãi thì năng suất rất thấp .

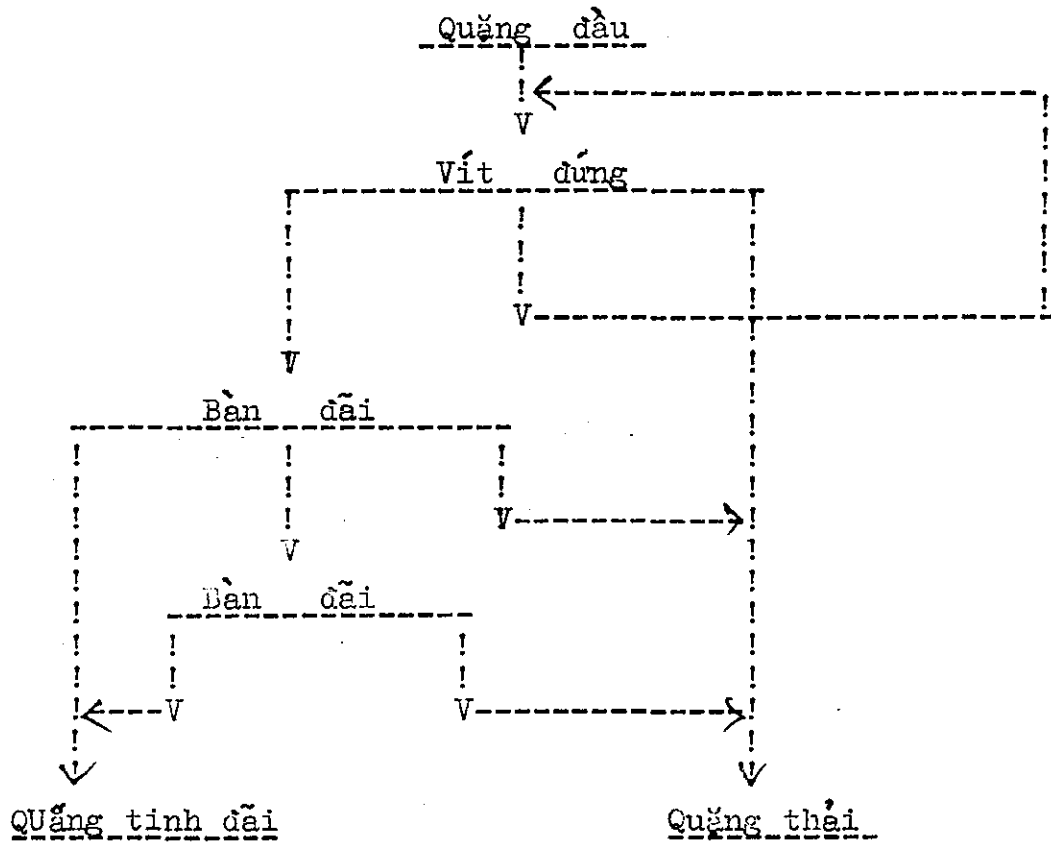
II.3 - Thí nghiệm tuyển vít đứng và bàn dãi kết hợp

Qua các kết quả tuyển thô trên vít đứng và bàn dãi ta thấy khâu tuyển thô dùng vít đứng là hợp lý. Để nâng cao chất lượng quặng tinh vít, sử dụng bàn dãi để dãi tinh quặng tinh vít. Thí nghiệm, kết hợp giữa vít đứng và bàn dãi tiến hành theo sơ đồ hình 5 và các kết quả thí nghiệm được nêu trong bảng 7 .

Với kết quả này cho ta thấy quặng tinh trọng lực ~~thu~~ thu được có hàm lượng TiO_2 là 50,65 %, hàm lượng ZrO_2 là 10,41 %. Với mức thực thu TiO_2 ~~lớn~~ 90,11 % và ZrO_2 là 96,80 %. Qua kết quả phân tích ~~trong~~ ^{hóa} cho thấy hàm lượng TR_2O_3 vết .

Kết quả phân tích khoáng vật quặng tinh bàn dãi được nêu trong bảng 8 .

Sơ đồ thí nghiệm tuyến thô trên vít đứng và bàn dãi



Hình 5

Kết quả thí nghiệm tuyển vớt và bàn dãi

		Thu hoạch %			Hàm lượng %			Thực thu bộ phận %			Thực thu toàn bộ		
T.T	Sản phẩm	Bộ phận		Toàn bộ	TiO ₂	ZrO ₂	TR ₂ O ₃	TiO ₂	ZrO ₂	TR ₂ O ₃	TiO ₂	ZrO ₂	TR ₂ O ₃
1	Quặng tinh vớt	43,33	43,33	28,09	5,56	-	-	94,50	97,93	-	94,5	97,93	-
2	Quặng ^{thai} vớt	56,67	56,67	1,25	0,09	-	-	5,50	2,07	-	5,50	2,07	-
3	Quặng dầu	100	100	12,88	2,46	-	-	100	100	-	100	100	-
4	Quặng tinh dãi	52,88	22,91	50,65	10,41	Vết	-	95,35	98,91	-	90,11	96,86	-
5	Quặng thai	47,12	20,42	2,77	0,12	-	-	4,65	1,09	-	4,39	1,07	-
6	Quặng tinh vớt	100	43,33	28,09	5,56	-	-	100	100	-	94,50	97,93	-

Kết quả phân tích khoáng vật quặng tinh bari

Bảng 8

O - - - - - O				
!T.T !	Tên khoáng vật	!	Hàm lượng %	!
- - - - -				
! 1 !	In mê nhit	!	60	!
! 2 !	Annatraz	!	8	!
! 3 !	Ru tin	!		!
! 3 !	Loconxen	!	9	!
! 4 !	Zircon	!	15	!
! 5 !	Limônit + Manhêtit	!	4	!
! !	Tuốc malin	!		!
! 6 !	Stôrôlit	!	2	!
! 7 !	Mônazit	!	+	!
! 8 !	Thạch anh	!	2	!
O - - - - - O				

II .4 - Nghiên cứu tuyển tinh quặng bằng tuyển điện

Vấn đề nghiên cứu để tuyển tách giữa Inmênhit, monazit, Rutin, Storolit, Zircon thành những sản phẩm riêng rẽ trong nhiều báo cáo đã đề cập tới. Bằng phương pháp tuyển điện sẽ tách các khoáng vật dẫn điện như Inmênhit, Rutin, ra khỏi các khoáng vật không dẫn điện như Zicon, mônazit và Storolit.

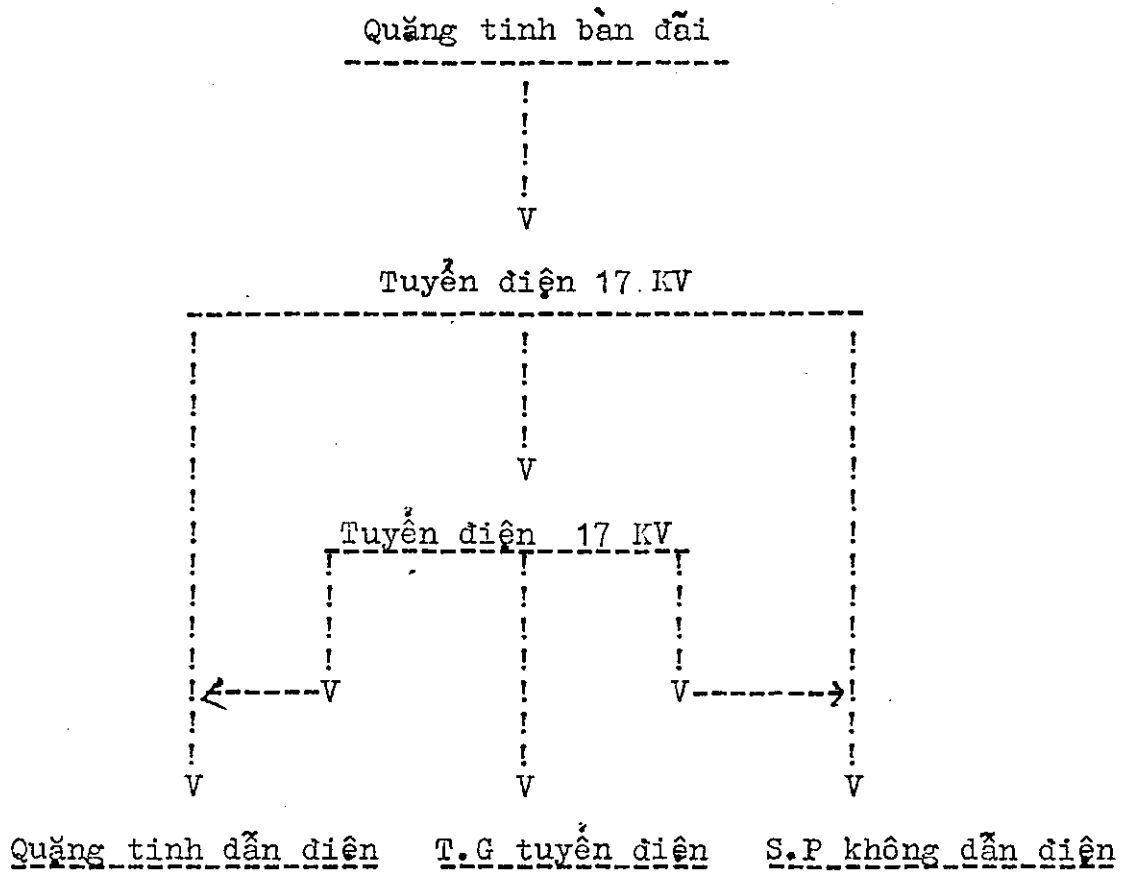
Các kết quả trước đây cho thấy để tuyển tách giữa Zircon và Inmênhit thường tuyển điện với điện cực dương cho hiệu quả phân tuyển tốt ở điện áp 17KV cho hiệu quả tuyển tách cao .

Trong thí nghiệm tuyển điện đã sử dụng máy tuyển điện do Úc chế tạo các thông số thí nghiệm như sau :

- Điện cực dương
- Điện áp 17 KV
- Tốc độ tang 100 V/P
- Khoảng cách điện cực hóa và điện cực lắng là 17 MM
- Khoảng cách điện cực lệch và điện cực lắng là 20 mm

Sơ đồ và kết quả thí nghiệm được nêu trong hình 6 và bảng 8 .

Sơ đồ thí nghiệm tuyến diện quặng tinh
trọng lực .



Hình : 6

Kết quả tuyển điện quặng tinh bản dải

Bảng 8

T.T	Sản phẩm	Thu hoạch %		Hàm lượng %		Thực thu bộ phận %		Thực thu toàn bộ %	
		Bộ phận	Toàn bộ	TiO ₂	ZrO ₂	TiO ₂	ZrO ₂	TiO ₂	ZrO ₂
1	Quặng tinh dẫn điện	70,57	16,17	63,39	0,19	88,22	1,29	79,58	1,25
2	Trung gian	7,16	1,64	47,50	8,60	6,72	5,92	6,06	5,73
3	S.P không dẫn điện	22,27	5,10	1,52	43,35	4,96	92,79	4,47	89,88
4	Quặng tinh bản dải	100	22,91	50,65	10,41	100	100	90,11	96,86

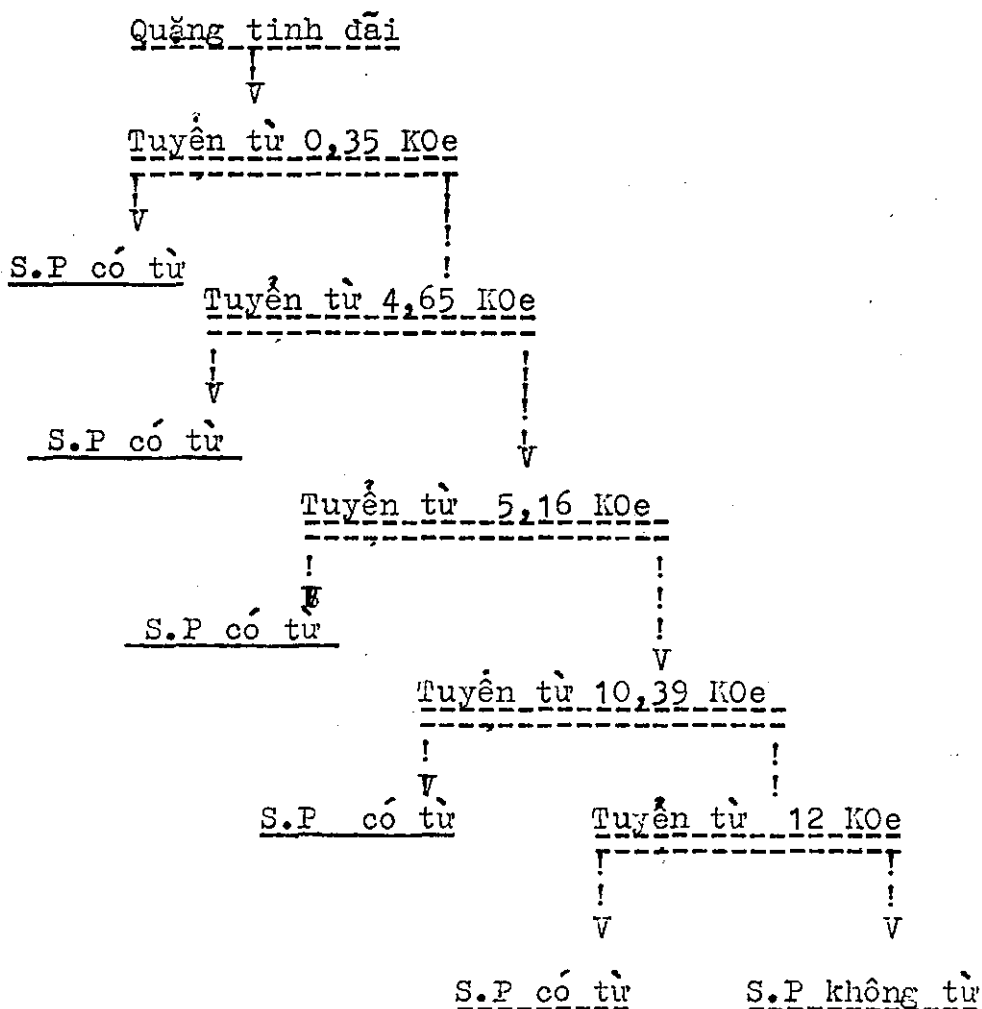
II.5 - Thí nghiệm tuyển tinh bằng phương pháp tuyển từ :

Với các kết quả thí nghiệm tuyển trọng lực, và phân tích khoáng vật tinh quặng tuyển trọng lực cho ta thấy thành phần khoáng vật chủ yếu của nó là Inmênhit, Zircon, và rutin. Ngoài ra còn có manhêtit, Stôrôlit nhưng hàm lượng rất nhỏ. Dựa trên tính chất nhiễm từ, tính dẫn điện và yêu cầu của đề tài đặt ra đã tiến hành tuyển từ trực tiếp quặng tinh trọng lực, có kết hợp với tuyển điện để tách các khoáng vật ra thành các sản phẩm riêng biệt .

Thí nghiệm, tuyển từ được tiến hành trên máy tuyển từ con lăn (Liên xô) .

ê Thí nghiệm phân tích từ theo sơ đồ hình 7, các kết quả được ghi trong bảng 9

Sơ đồ thí nghiệm phân tích từ quặng tinh bản dải :



Hình 7

Kết quả phân tích khoáng vật sản phẩm phân tích từ

Bảng 9

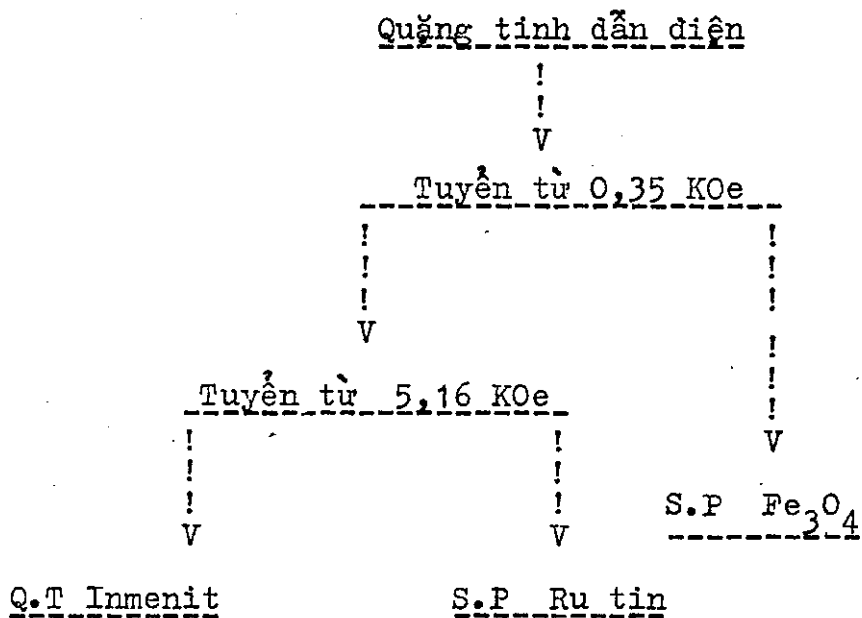
TT	Cường độ từ trường (KOe)	Sản phẩm	Thu hoạch (%)	Hàm lượng khoáng vật (%)				
				Inmênit	Anataz lo'coxen	Zircon	Storolit	K.Vật khác
1	0,35	Sản phẩm có từ	1,20	25	-	-	-	-
2	4,65	Sản phẩm có từ	42,50	80	18,50	-	1,5	-
3	5,16	Sản phẩm có từ	20,0	65	33,0	-	2,0	-
4	10,39	Sản phẩm có từ	3,5	45	45	1	3,0	6,0
5	12,0	Sản phẩm có từ	2,0	20	70	2	4,0	4,0
6	-	Sản phẩm không từ	30,80	-	21	64	-	15,0

II.6 - Thí nghiệm tuyển từ quặng tinh dẫn điện

Ở thí nghiệm tuyển điện ta thu được sản phẩm dẫn điện qua kết quả phân tích khoáng vật ta thấy thành phần chủ yếu của sản phẩm này là Imnênit, Rutin, Anataz, lơconxen .

Imnênit là khoáng vật ^{Cs'}từ tính. Để thu hồi sản phẩm Rutin trong quặng tinh dẫn điện bằng phương pháp tuyển từ sẽ dễ dàng tách chúng thành sản phẩm riêng .

Sơ đồ thí nghiệm và các kết quả thí nghiệm được nêu trong hình 8 bảng 10 .



Hình 8

Kết quả tuyển từ sản phẩm dẫn diện

Bảng 10

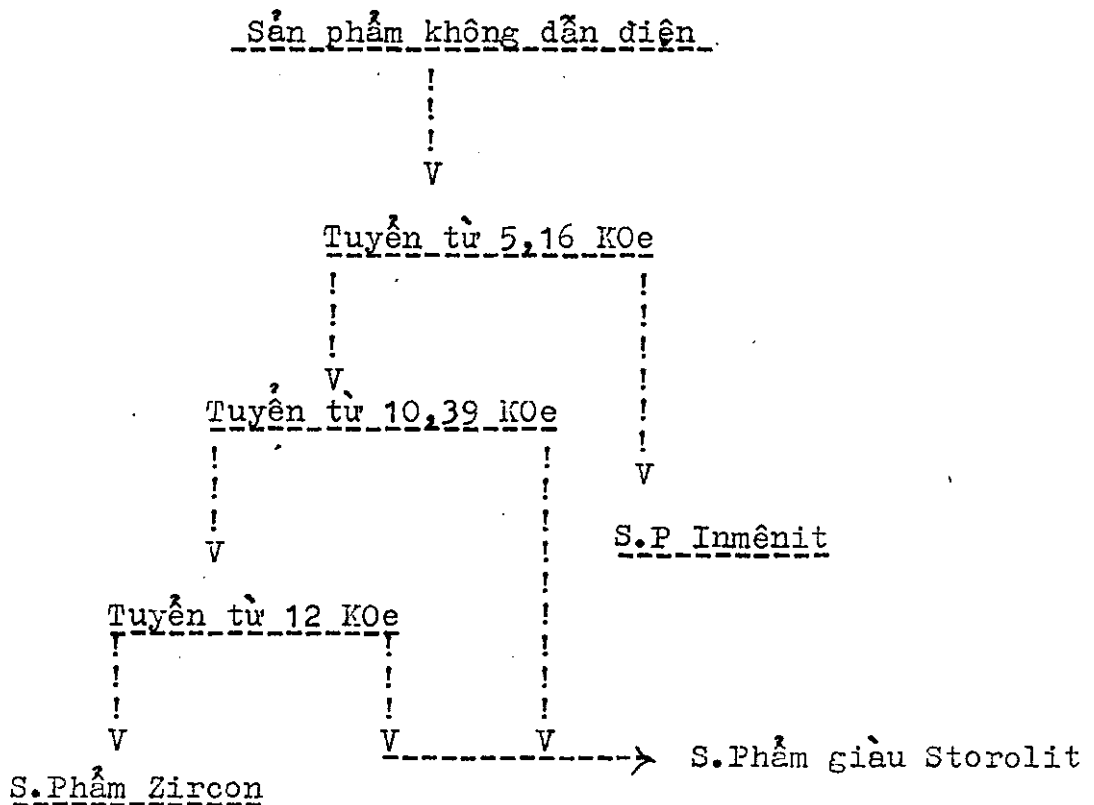
[illegible]

II.7 - Thí nghiệm tuyển từ sản phẩm không dẫn điện

Thành phần khoáng vật chủ yếu của sản phẩm không dẫn điện là Zircon. Ngoài ra còn có một số khoáng vật khác như Stôrôlit, tuốcmalin, Sinemanit, thạch anh ,

Zircon là khoáng vật không có từ tính. Storôlit, Tuốcmalin là khoáng vật có từ tính từ trung bình đến yếu. Bằng phương pháp tuyển từ ở cường độ từ trường cao sẽ thu được sản phẩm Zircon và sản phẩm giàu Stôrôlit

Hình 9 :



Kết quả thí nghiệm tuyển từ sản phẩm không dẫn điện

Bảng 11

TT	S ả n Phẩm	Thu hoạch (%)		Hàm lượng (%)			Thực thu bộ.P%		Thực thu toàn b	
		Bộ phận	Toàn bộ	TiO ₂	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	ZrO ₂	TiO ₂	ZrO ₂
1	S.Phẩm Inmênhit	0,2	0,01	56,0	-	-	7,38	-	0,33	-
2	S.Phẩm Zircon	70,58	3,60	0,52	61,4	-	5,37	99,91	0,24	89,80
3	S.Phẩm Stôrolit	29,22	1,49	4,0	0,5	18,46	87,25	0,09	3,90	0,08
4	S.Phẩm không dẫn điện	100	5,10	1,52	43,36	-	100	100	4,47	89,86

Kết quả phân tích khoáng vật sản phẩm
Stôrôlit .

Bảng 12

TT	Tên khoáng vật	Hàm lượng %
1	Stôrôlit	70
2	Tuôcmalin	20
3	Mônaxit	ít
4	Zircon	5
5	Khoáng vật khác (inmênit, lo'conxen, anataz)	5

II.8 - Thí nghiệm theo sơ đồ :

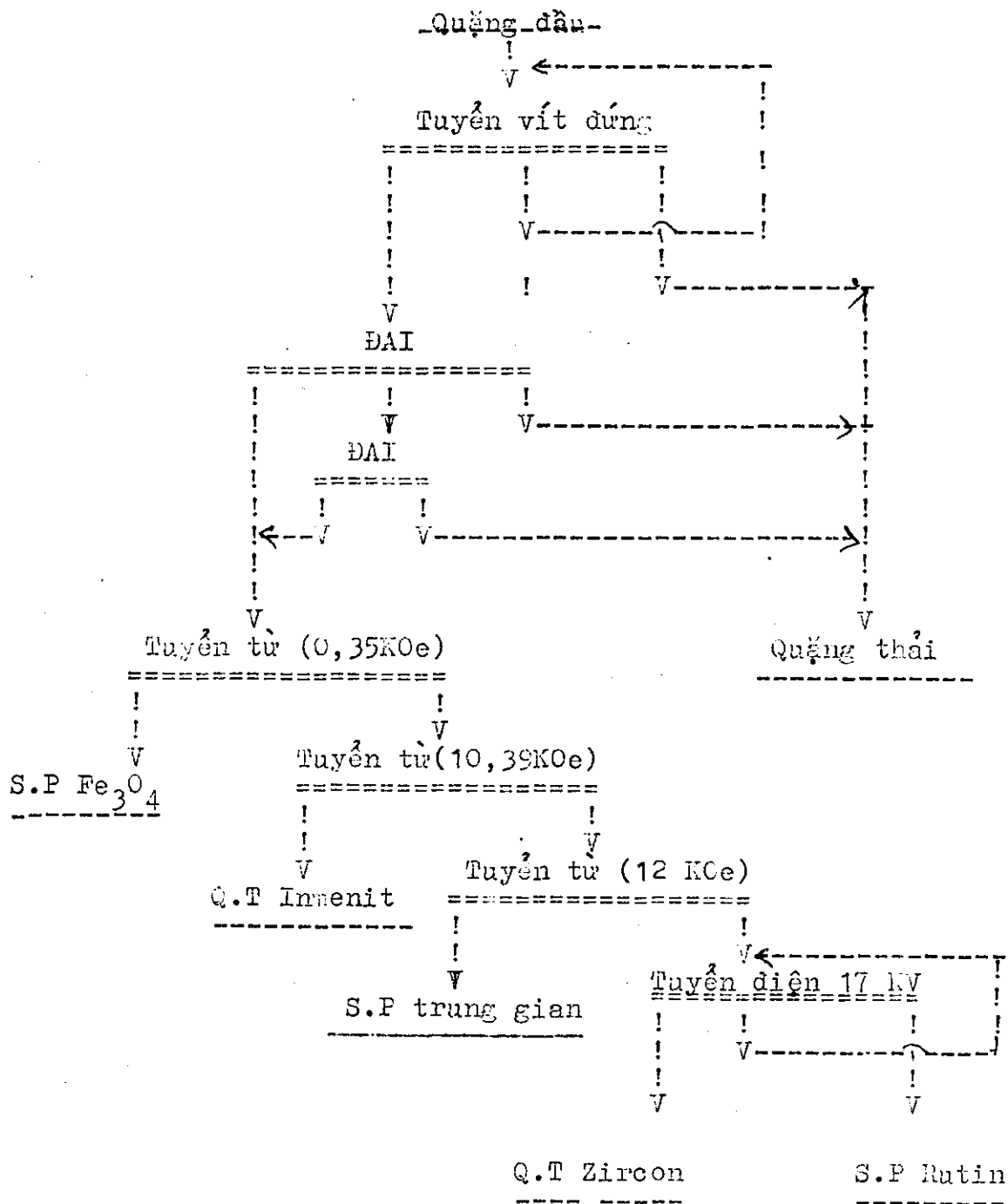
Với các kết quả nghiên cứu thành phần vật chất hữu quặng và các kết quả thí nghiệm tuyển trọng lực, tuyển từ, tuyển điện cho ta thấy rằng, đối với sa khoáng biển Bến Hải muốn thu hồi được các sản phẩm Zircôn, Imenit và rutin phải tiến hành thí nghiệm theo sơ đồ kết hợp các phương pháp tuyển trọng lực, tuyển từ, tuyển điện.

Sa khoáng Bến Hải là sa khoáng có thành phần độ hạt mịn, và tương đối đồng đều, cho nên khâu tuyển thô sử dụng vít là hợp lý. Nếu tuyển thô bằng bàn đãi tuy hiệu quả tuyển tốt nhưng năng suất rất thấp.

Sơ đồ thí nghiệm tiến hành theo hai sơ đồ. Riêng phần thí nghiệm tuyển trọng lực chỉ thí nghiệm theo hình 5 như đã trình bày ở phần trên. Phần tuyển tinh bằng phương pháp tuyển từ và tuyển điện có thay đổi các phương pháp sử dụng thiết bị tuyển.

II.8.1 - Sơ đồ thí nghiệm I

Hình 10 :



BẢNG TỔNG HỢP KẾT QUẢ TUYỂN THEO S

Bảng 13 :

Khâu tuyển	Sản phẩm	Thu hoạch (%)	
		Bộ phận	Toàn bộ
Tuyển vít đúng	Quặng tinh vít	43,33	43,33
	Quặng thải vít	56,67	56,67
	Quặng dầu	100	100
Đãi tinh quặng tinh vít	Quặng tinh đãi	52,88	22,91
	Quặng thải đãi	47,12	20,42
	Quặng tinh vít	100	43,33
Tuyển từ quặng tinh đãi -(0,35K ₂ Oe)	Sản phẩm Fe ₃ O ₄	1,20	0,27
	S.P không từ	98,80	22,64
	Quặng tinh bán đãi	100	22,91
Tuyển từ (10,39 K ₂ Oe)	Quặng tinh Innenit	51,68	11,70
	S.P không từ	48,32	10,94
	S.P không từ 0,35K ₂ Oe	100	22,64
Tuyển từ (12 K ₂ Oe)	S.P trung gian	38,12	4,17
	S.P không từ	61,88	6,77
	S.P Không từ 10,39K ₂ Oe	100	10,94
Tuyển điện 17 HV	Quặng tinh Sincen	57,70	1,91
	S.P Autin	42,30	1,86
	S.P không từ (12K ₂ Oe)	100	6,77

(%)	Hàm lượng (%)		Th/thu bộ phận		Thực thu toàn bộ (%)	
	TiO ₂	ZrO ₂	TiO ₂	ZrO ₂	TiO ₂	ZrO ₂
100	12,88	2,46	100	00	100	100
91	50,65	10,41	95,35	9,91	90,11	96,86
42	2,77	0,12	4,65	,09	4,39	1,07
33	28,09	5,56	100	10	94,50	97,93
27	16,0	-	0,01	.	0,01	-
64	51,06	10,42	99,99	10	90,10	96,86
91	50,65	10,41	100	100	90,11	96,86
70	59,85	0,10	60,38	0,49	54,41	0,47
94	41,66	21,46	39,62	9,51	35,69	16,39
64	51,06	10,42	100	100	90,10	96,86
17	45,30	0,19	145,95	10,34	16,98	0,32
77	36,72	34,56	54,95	99,66	19,61	96,07
94	41,66	21,46	100,00	100	35,69	96,39
1	0,51	90,19	0,71	1,37	0,19	94,56
6	107,50	1,30	198,29	98,43	11,47	1,51
7	36,72	34,56	100	100	19,61	96,07

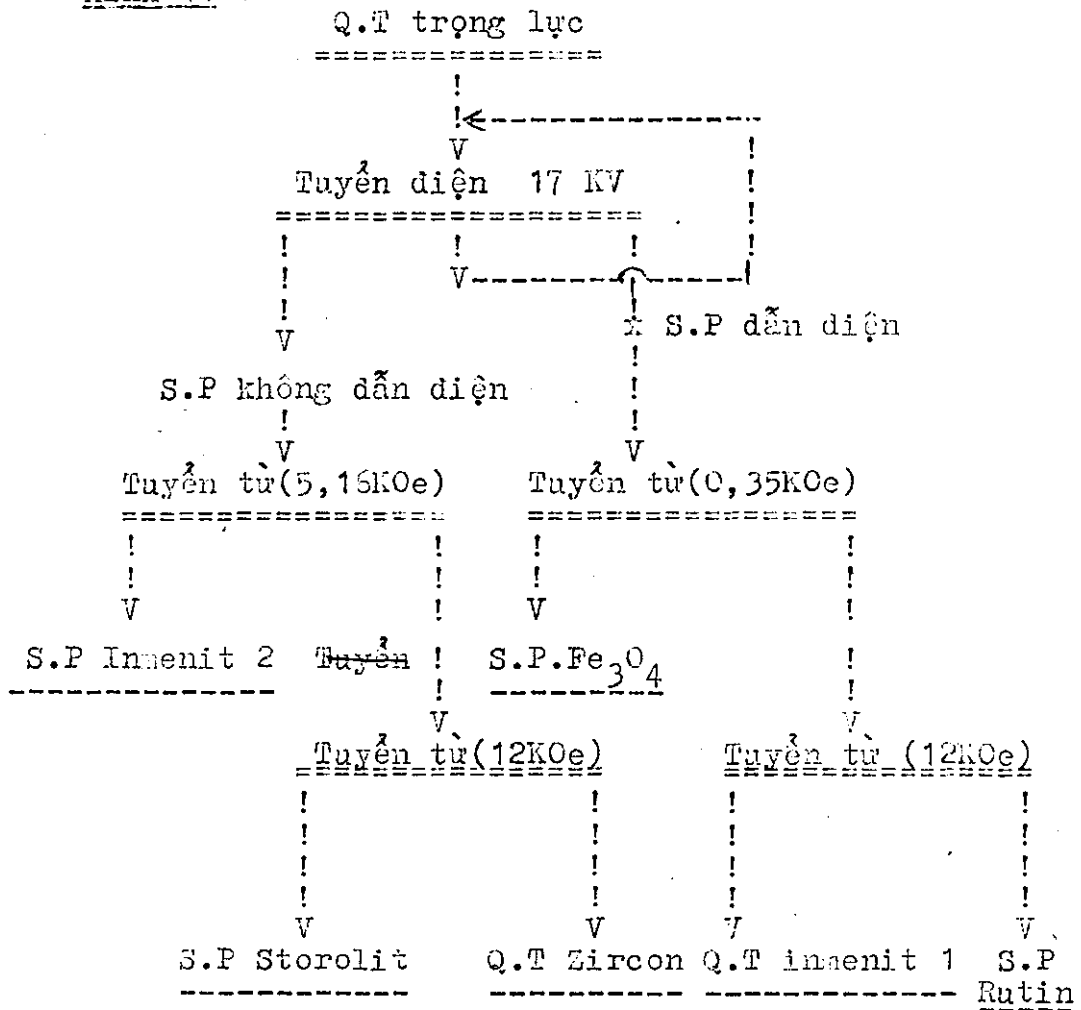
BẢNG TỔNG HỢP CÁC SẢN PHẨM TUYỂN THEO SỐ ĐO HÌNH 10

Bảng 15

		Thu	Hàm lượng %		Thực thu (%)		
! ! TT	Sản phẩm	! hoạch	! - - - - -	! - - - - -	! - - - - -	! - - - - -	Ghi chú
! !		! %	! TiO ₂	! ZrO ₂	! TiO ₂	! ZrO ₂	!
! 1	Quặng tinh Rutan	! 2,66	! 87,50	! 1,30	! 19,47	! 1,51	!
! 2	Quặng tinh imenit	! 11,70	! 59,85	! 0,10	! 54,41	! 0,47	!
! 3	S.P Fe ₂ O ₄	! 0,27	! 16,0	! -	! 0,01	! -	!
! 4	S.P trung gian	! 4,17	! 49,68	! 0,19	! 16,08	! 0,32	!
! 5	Q.tinh Zircon	! 3,91	! 0,51	! 60,19	! 0,14	! 94,56	!
! 6	Quặng thải	! 77,09	! 1,65	! 0,10	! 9,89	! 3,14	!
! !		! - - - - -	! - - - - -	! - - - - -	! - - - - -	! - - - - -	!
! !	Quặng đầu	! 100	! 12,88	! 2,46	! 100	! 100	!
! !		! !	! !	! !	! !	! !	!

II.8.2 - Sơ đồ thí nghiệm II :

Hình 11 :



Bảng tổng hợp kết quả tuyển theo sơ đồ hi

Bảng 14

KHAU TUYỂN	SẢN PHẨM	Thu hoạch %	
		bộ phận	Toàn bộ
Tuyển diện	S.P dẫn diện	80,23	18,09
Quặng tinh	S.P không dẫn diện	19,17	4,82
Bàn đãi	Q.T bàn đãi	100	22,91
Tuyển từ 0,35 KOe	S.P Fe_3O_4	1,58	0,29
	S.P không từ 0,35 KOe	98,42	17,80
	S.P dẫn diện	100	18,09
Tuyển từ 12 KOe	Quặng tinh Imenit I	86,12	15,33
	S.P Rutin	13,88	2,47
	S.P không từ 0,35 KOe	100	17,8
Tuyển từ 5,16 KOe	S.P Imenit 2	0,21	0,01
	S.P không từ	99,79	4,81
	S.P không dẫn diện	100	4,82
Tuyển từ (12 KOe)	S.P Stôrôlite	17,67	1,17
	Q.T Zircon	82,33	3,64
	S.P không từ	100	4,81

Hàm lượng (%)		Thực thu bộ phận (%)		Thực thu toàn bộ (%)	
TiO ₂	ZrO ₂	TiO ₂	ZrO ₂	TiO ₂	ZrO ₂
63,23	0,13	99,88	99,99	90,00	0,01
1,70	49,43	0,12	0,01	0,01	96,85
50,65	10,41	100	100	90,11	96,86
15,0	-	0,01	-	0,01	-
65,05	-	99,99	-	89,99	0,01
63,23	0,13	100	-	90,00	0,01
61,43	-	81,34	-	73,20	-
37,5	0,81	18,66	-	16,79	0,01
65,05	-	100	-	89,99	0,01
56,0	-	36,36	0,22	0,04	0,21
1,52	49,43	63,64	99,78	0,07	96,64
1,70	49,43	100	100	0,11	96,85
0,22	0,50	28,57	1,04	0,02	0,24
0,21	65,10	71,43	98,96	0,05	96,40
1,52	49,42	100	100	0,07	96,64

Bảng 16

Bảng 17 : KẾT QUẢ PHÂN TÍCH HÓA CÁC SẢN PHẨM TUYỂN

		Hàm lượng các nguyên tố (%)						
! T.T !	Sản phẩm	! TiO ₂	! ZrO ₂	! P ₂ O ₅	! Cr ₂ O ₃	! SiO ₂	" Al ₂ O ₃	!
! 1 !	Quặng tinh Imenit	! 61,43!	! 0,10	! -	! 0,29	! -	!	!
! 2 !	Quặng tinh Zircon	! 0,51!	! 65,10	! -	! -	! 31,20	!	!
! 3 !	Sản phẩm Rutin	! 87,50!	! 0,81	! -	! -	! -	!	!
! 4 !	Sản phẩm Storolit	! 0,21!	! 0,50	! -	! -	! -	! 18,46	!

III - KẾT LUẬN CHUNG

Qua các kết quả nghiên cứu thành phần vật chất, thí nghiệm tuyển khoáng và các kết quả thí nghiệm theo sơ đồ công nghệ thu hồi Immenit, Zircon, Rutin của sa khoáng biển Bến hải có những kết luận như sau :

III.1 - Thành phần vật chất :

III.1.1 - Thành phần vật chất mẫu quặng phức tạp. Các cấu tử có ích bao gồm $TiO_2 = 12,88 \%$, $ZrO_2 = 2,46 \%$, $Fe = 9,10\%$, $MgO = 0,20 \%$, $Al_2O_3 = 3,29 \%$, $SiO_2 = 69,30 \%$...

III.1.2 - Thành phần khoáng vật có ích chủ yếu là Immenit, Zircon. Thứ yếu là Locoxen. Ngoài ra còn có Rutin, anataz và Stôrôlít.

III.1.3 - Các khoáng vật phi quặng cơ bản là Thạch anh, Phenpat, mica. Mẫu quặng còn có các khoáng vật tuscmalin, limônit, manhêtit, sinemanit, Spinel

III.1.4 - Thành phần độ hạt mẫu quặng tương đối mịn. Cấp hạt - $0,25 + 0$ mm chiếm tới 90,80 %. Nhưng cấp hạt - $0,1$ mm hầu như không đáng kể, chúng chỉ chiếm tỉ lệ là 1,98 %

III.1.5 - Các khoáng vật có ích hầu hết tồn tại ở dạng đơn khoáng

III.1.6 - Các khoáng vật có ích như Immenit Zircon, rutin tập trung chủ yếu ở cấp hạt - $0,25 + 0$ mm. Ở cấp hạt - $0,1 + 0$ mm có mặt hầu hết các khoáng vật có trong mẫu.

III.2.- Thí nghiệm tuyển khoáng :

III.2.1 - Qua các thí nghiệm kết quả đã thu được quặng tinh immenit có thu hoạch là 15,33 %. Hàm lượng TiO_2 là 61,43% và mức thực thu chưa kể Rutin là 73,20 %. Hàm lượng Cr_2O_3 trong quặng tinh immenit là 0,29 %

III.2.2 - Quặng tinh Rutin thu được có mức thu hoạch là 2,47 %. Hàm lượng TiO_2 là 87,50 %. Thực thu TiO_2 là 16,79 %

III.2.3 - Quặng tinh Zircon thu được có thu hoạch là 3,64 % hàm lượng ZrO_2 là 65,10 % và thực thu ZrO_2 là 96,40 %

III.2.4 - Ngoài quặng tinh Inmenit, Zircon, rutin còn thu được sản phẩm Stôrôlít. Sản phẩm Stôrôlít có ~~hàm~~ thu hoạch là 1,17 %. Hàm lượng khoáng vật Stôrôlít là 70 % và Al_2O_3 là 18,64 %

III.3 - Sơ đồ công nghệ :

III.3.1 - Đã tiến hành tuyển theo sơ đồ ~~và~~ công nghệ thu hồi các khoáng vật riêng rẽ.

Nếu chỉ yêu cầu quặng tinh Inmenit có hàm lượng TiO_2 là 59,85 % . Trong thực tế sản xuất có thể tuyển theo sơ đồ công nghệ Hình 10. Trong công nghệ này thiết bị quan trọng là máy tuyển từ. Máy tuyển điện chỉ dùng để tuyển tách Rutin và Zircon

III.3.2 - Kết quả thí nghiệm theo sơ đồ hình 11 thu được các sản phẩm có chất lượng, và các chỉ tiêu tuyển khoáng cao. Sơ đồ này phù hợp với thực tế sản xuất.

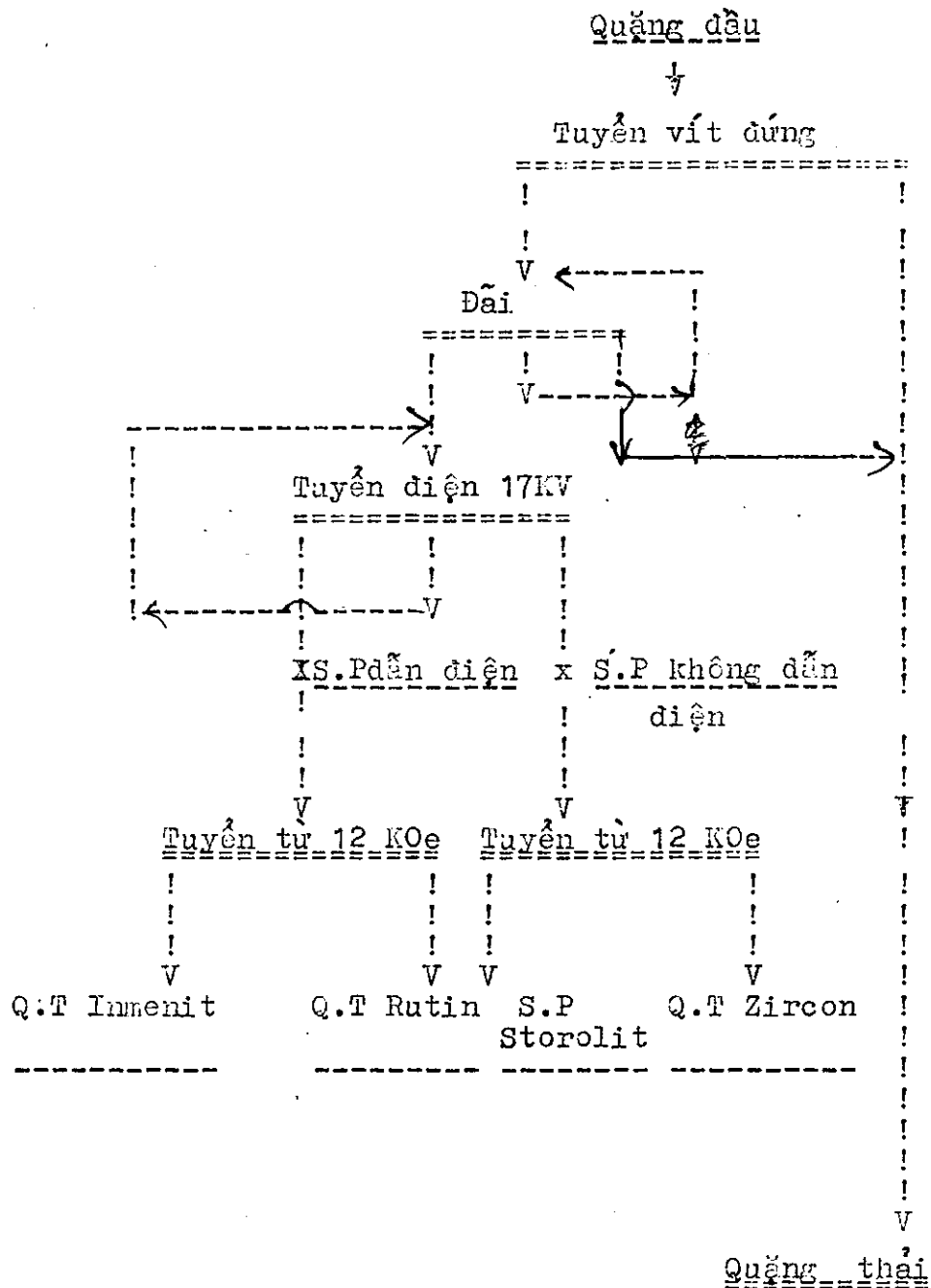
Phần III - SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ KIẾN NGHỊ
VA CÁC CHỈ TIÊU DỰ KIẾN

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu như trong báo cáo đã nêu trên cơ sở khả năng thiết bị cũng như sản xuất thực tế, báo cáo đã đưa ra một sơ đồ công nghệ tuyển khoáng (hình 11) để thu hồi inxenit, Zircon, Rutin và sản phẩm Storolít trong sa khoáng biển bên hải

Sơ đồ dự kiến bao gồm các khâu tuyển thô bằng vít dúng. Trong thực tế sản xuất có thể dùng phân ly côn. Tuyển tinh bằng bàn dãi, tuyển điện và tuyển từ

Sản phẩm tuyển thu được bao gồm quặng tinh inxenit, quặng tinh Zircon, quặng tinh rutin, và sản phẩm Storolít. Sơ đồ này phù hợp với điều kiện có thiết bị tuyển điện năng suất lớn.

Các chỉ tiêu dự kiến nêu trong bảng 13



Hình 12 - SƠ ĐỒ KIẾN NGHỊ

TAI LIEU THAM CHAO

1. Tuyển khoáng đại cương
Thái Duy Thắm - NXBĐL và THCN 1970
2. Công nghệ tuyển khoáng sa khoáng biển EXB khoa học quốc gia Bình nhưỡng - 1968
3. Nghiên cứu tính tuyển sa khoáng ven biển Xương lý - Quy nhơn
Chu Hoàn - Viện Luyện kim màu - 1983
4. Báo cáo kết quả nghiên cứu giảm hàm lượng Crôm trong quặng tinh Immenit Trị Thiên - Huế
Vũ Văn Hà - Viện Luyện kim màu 1990
5. Báo cáo kết quả nghiên cứu tính tuyển và nghiên cứu công nghệ thu hồi các khoáng vật có ích trong sa khoáng biển Cẩm Hòa - Cẩm xuyên - Nghệ tĩnh
Vũ Văn Hà - Viện mỏ Luyện kim 1991.
