

# TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT BỘ MÔN TUYỂN KHOÁNG



**PHÙNG TIẾN THUẬT**

## **BÁO CÁO HỌC THUẬT**

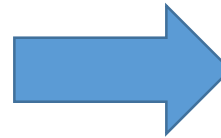
**Kết quả thử nghiệm sử dụng than Na Dương để hoàn  
nguyên quặng Niken Laterite**

**HÀ NỘI, 2022**



# 1. Đặt vấn đề

Than Na Dương là loại than chứa lưu huỳnh, hiện giá thành thấp. Tuy nhiên lưu huỳnh được báo cáo là phụ gia có tác dụng tốt trong trình nung hoàn nguyên-tuyển từ quặng niken laterit, nó ức chế sự hoàn nguyên của sắt, từ đó hạn chế tạp chất sắt đi theo sản phẩm có từ chứa niken trong khâu tuyển từ



Than Na Dương có triển vọng trong việc giảm chi phí sản xuất quặng niken laterit theo quy trình nung hoàn nguyên-tuyển từ

Báo cáo trình bày một số kết quả thí nghiệm về việc sử dụng than Na Dương cho quá trình hoàn nguyên.



## 2. Mẫu nghiên cứu

### 2.1. thành phần mẫu

Hàm lượng niken và coban trong mẫu lần lượt là 1,179% Ni và 0,259% Co.

STT	Khoáng vật	Công thức	Tỷ lệ khoáng vật (%)
1	Monmorillonit	$(\text{Na,Ca})_{0,3}(\text{Al,Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	20 - 22
2	Illit	$\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$	6 - 8
3	Talc	$\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$	10 - 12
4	Amphibon	-	2 - 4
5	Antigorit	$3\text{MgO}.2\text{SiO}_2.2\text{H}_2\text{O}$	26 - 28
6	Chlorit	$\text{Ni}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	9 - 11
7	Thạch anh	$\text{SiO}_2$	9 - 11
8	Felspat	$\text{K}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{AlSi}_3\text{O}_8$	3 - 5
9	Gotit	$\text{Fe}_2\text{O}_3.\text{H}_2\text{O}$	32. - 34

Niken và coban trong mẫu phân bố trong nhiều khoáng vật như Monmorillonit, Antigorit, Hemantit, Gotit và Clorit và thường ở kích thước hạt rất mịn, do đó gây khó khăn cho quá trình tuyển làm giàu

HÀM LƯỢNG CHỈ TIÊU PHÂN TÍCH							
STT	Đơn vị	Chỉ tiêu hóa học	Hàm Lượng	STT	Đơn vị	Chỉ tiêu hóa học	Hàm Lượng
1	(%)	$\text{Al}_2\text{O}_3$	5,19	19	(wdd)	Cu	29,5
2		CaO	1,26	20		Ga	< 10
3		$\text{Fe}_2\text{O}_3$	29,17	21		Ge	< 20
4		$\text{K}_2\text{O}$	0,26	22		La	41
5		MgO	11,02	23		Li	16,4
6		MnO	6,81	24		Mo	< 5
7		$\text{P}_2\text{O}_5$	0,36	25		Nb	24,4
8		$\text{TiO}_2$	0,66	26		Ni	11.794,50
9	(wdd)	Ag	< 2	27		Pb	< 5
10		As	< 20	28		Sb	263,2
11		B	< 10	29		Sc	12,6
12		Ba	2.041,10	30		Sn	< 10
13		Be	< 5	31		Sr	65,9
14		Bi	< 10	32		Ta	26
15		Cd	< 2	33		V	226,7
16		Ce	92	34		W	< 20
17		Co	2.592,80	35		Y	33,8
18		Cr	20.617,10	36		Zn	345,3



## 2. Thành phần mẫu và than

### 2.2. thành phần than

Mẫu than Na Dương sử dụng trong thí nghiệm có độ tro 27,56 %, hàm lượng chất bốc 33,66 %, hàm lượng lưu huỳnh là 7,66 %

Thành phần	Độ tro (A <sup>k</sup> )	Chất bốc	Lưu huỳnh	Độ ẩm
Hàm lượng (%)	27,56	33,66	7,66	10,11

Lưu huỳnh là đối tượng được cho là có lợi cho quá trình hoàn nguyên, tuy nhiên chất bốc lớn là vấn đề cần được nghiên cứu thêm do hàm lượng của nó trong than lớn (33,66%)

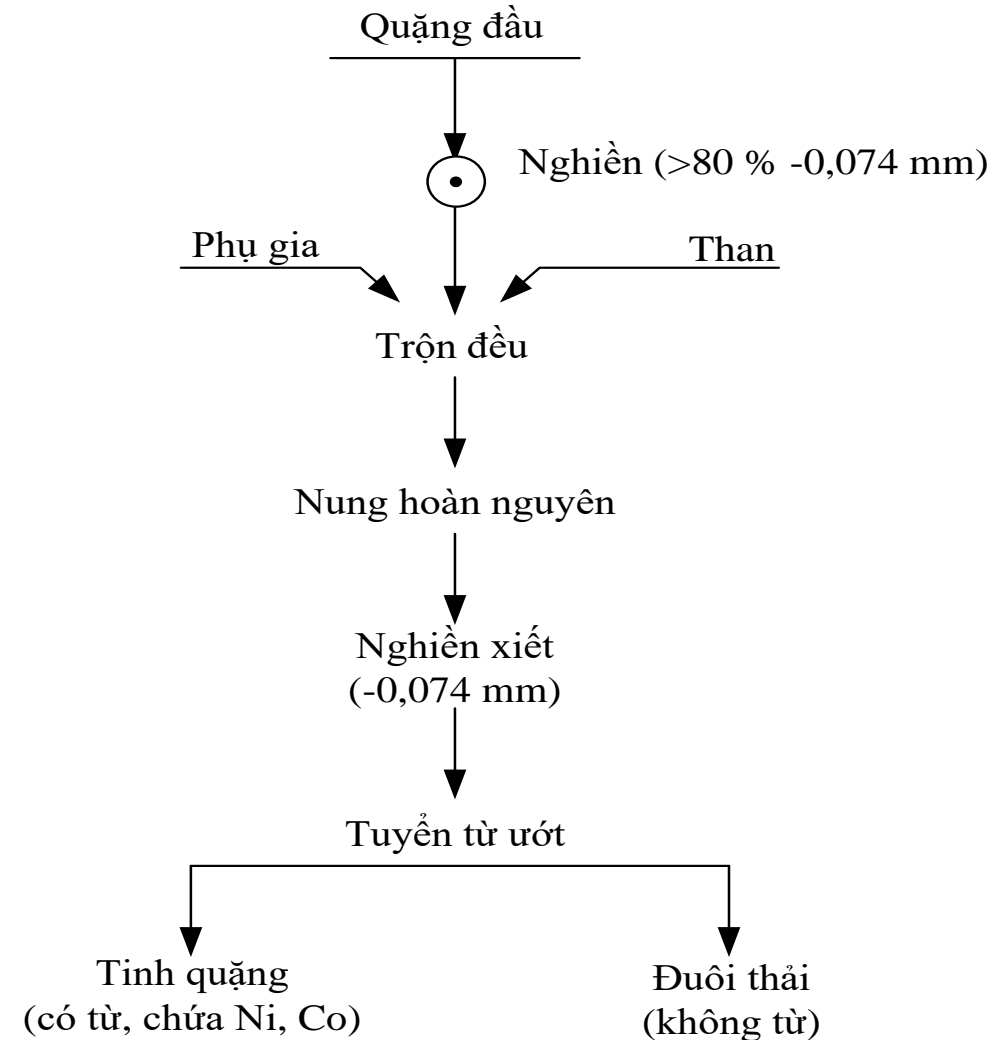


## 2. Thành phần mẫu và than

### 2.3. Quy trình thí nghiệm

Mẫu quặng thải ban đầu được sấy khô sau đó nghiền mịn (>80 % cấp hạt -0,074 mm), trộn đều và chia làm các mẫu nhỏ cho từng thí nghiệm. Than dùng cho thí nghiệm cũng được sấy khô và nghiền xuống kích thước <0,1 mm.

Trong mỗi thí nghiệm, than được trộn đều với quặng và đặt trong một cốc gồm có nắp đậy, sau đó đưa vào lò để tiến hành nung hoàn nguyên theo điều kiện khảo sát định trước. Mẫu sau hoàn nguyên được để nguội rồi nghiền xuống kích thước -0,074 mm trước khi đem phân tích từ ướt.





## 2. Thành phần mẫu và than

### 2.3. Quy trình thí nghiệm

Thiết bị phân tích từ ướt được sử dụng tại Phòng thí nghiệm Tuyển khoáng, trường Đại học Mỏ-Địa chất. Cường độ từ trường trong máy tuyển từ có thể điều chỉnh được thông qua việc điều chỉnh cường độ dòng điện

*Bảng chuyển đổi tương đương giữa cường độ dòng điện và cường độ từ trường trong máy phân tích từ thí nghiệm.*

Cường độ dòng điện (A)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cường độ từ trường (Gause)	260	1130	2250	3200	4070	4810	6200	7480	7500

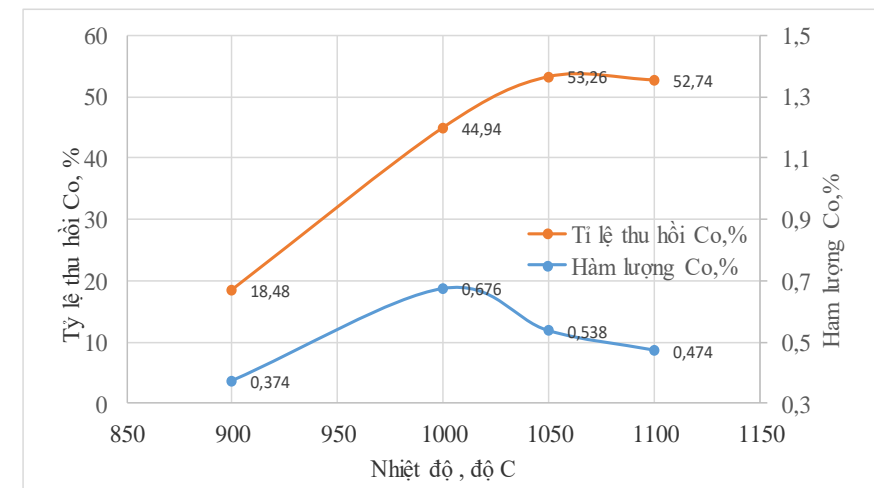
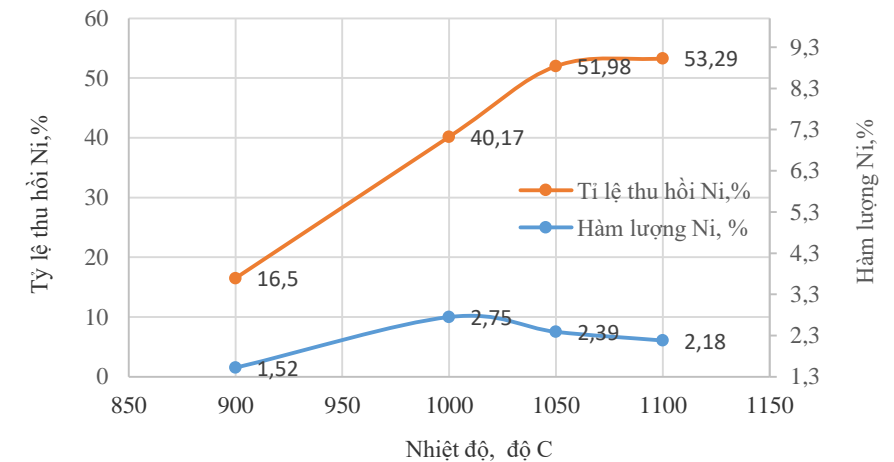


# 3. Kết quả thử nghiệm hoàn nguyên với than Na Dương

## 3.1. Hoàn nguyên với nhiệt độ hoàn nguyên khác nhau

- Nhiệt độ khảo sát: 900, 1000, 1050 và 1100
- Chi phí than: 8% (than sử dụng là than Na Dương)

Nhiệt độ, °C	Mẫu đầu			Sản phẩm từ			Tỉ lệ thu hồi, %	
	gam	% Ni	% Co	gam	% Ni	% Co	%Ni	%Co
900	50	1,179	0,259	6,4	1,52	0,374	16,50	18,48
1000	50	1,179	0,259	8,61	2,75	0,676	40,17	44,94
1050	50	1,179	0,259	12,82	2,39	0,538	51,98	53,26
1100	50	1,179	0,259	14,41	2,18	0,474	53,29	52,74



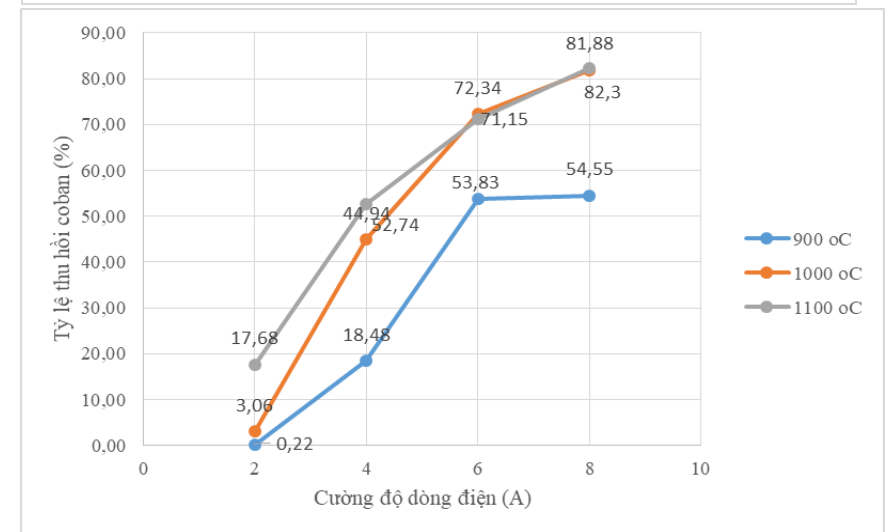
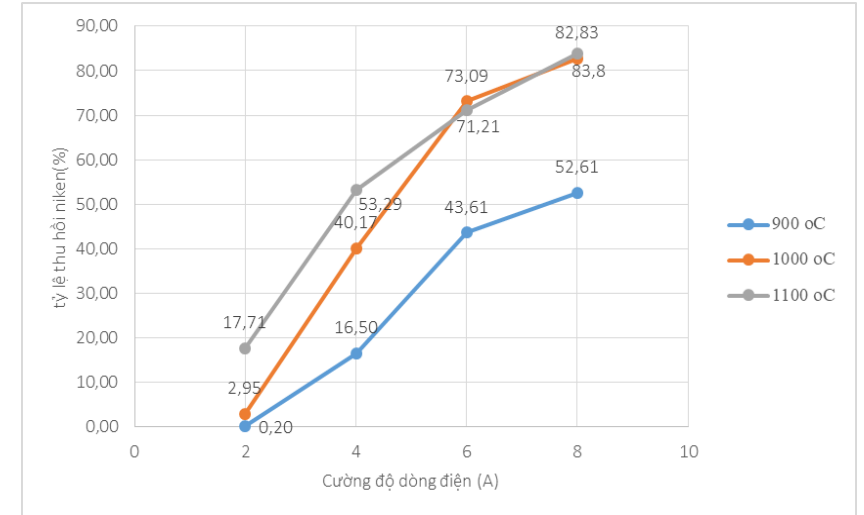


# 3. Kết quả thử nghiệm hoàn nguyên với than Na Dương

## 3.1. Hoàn nguyên với nhiệt độ hoàn nguyên khác nhau

- Tuyển từ với cường độ từ trường khác nhau với các mẫu hoàn nguyên ở các nhiệt độ khác nhau

Nhiệt độ (°C)	Cường độ dòng điện	Sản phẩm có từ (TQ)		Tỉ lệ thu hồi, %	
		% Ni	% Co	%Ni	%Co
900 °C	2A	1,52	0,37	0,20	0,22
	4A	1,52	0,37	16,50	18,48
	6A	1,31	0,36	43,61	53,83
	8A	1,26	0,34	52,61	54,55
1000 °C	2A	2,75	0,68	2,95	3,06
	4A	2,75	0,68	40,17	44,94
	6A	1,93	0,45	73,09	72,34
	8A	1,71	0,39	82,83	81,88
1100 °C	2A	2,69	0,59	17,71	17,68
	4A	2,54	0,56	53,29	52,74
	6A	2,24	0,5	71,21	71,15
	8A	1,74	0,41	83,8	82,3







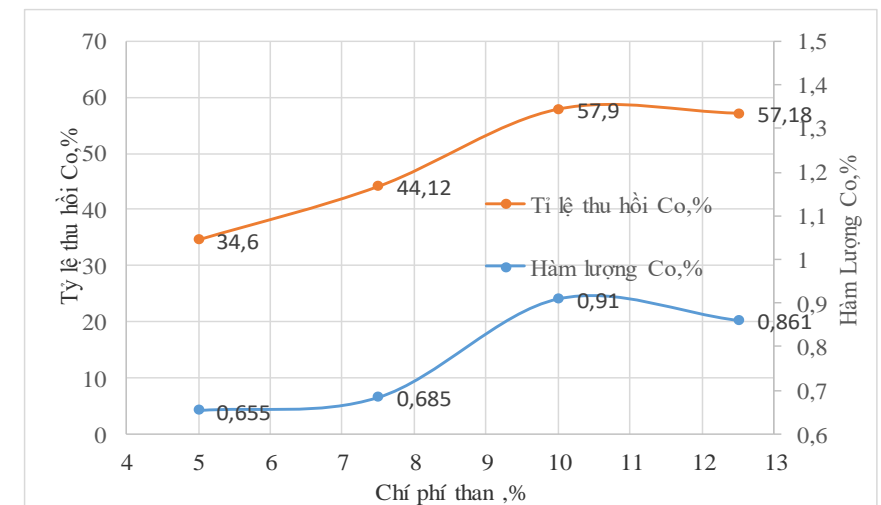
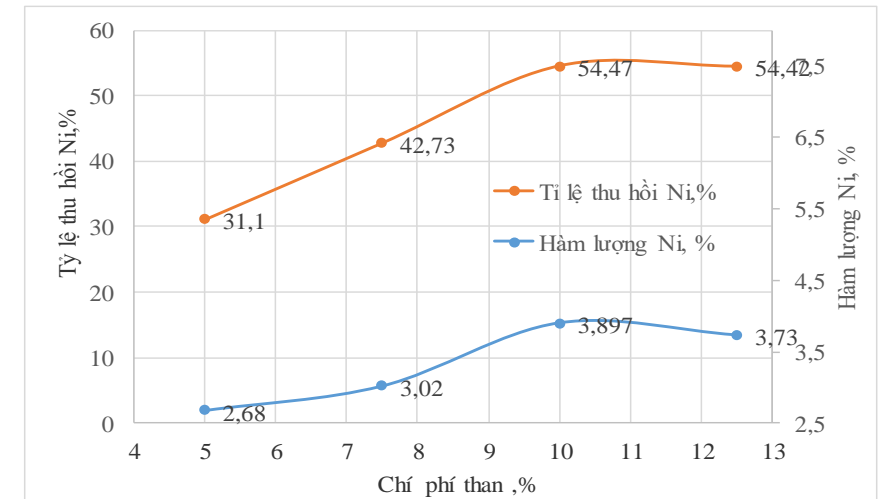
# 3. Kết quả thử nghiệm hoàn nguyên với than Na Dương

## 3.2. Hoàn nguyên với tỷ lệ than khác nhau

- Nhiệt độ hoàn nguyên: 1050 oC
- Chi phí than khảo sát: 5; 7,5; 10; 12,5 %

(than sử dụng là than Na Dương)

Than (%)	Mẫu đầu			Sản phẩm từ			Tỉ lệ thu hồi, %	
	gam	% Ni	% Co	gam	% Ni	% Co	%Ni	%Co
5	50	1,179	0,259	6,84	2,68	0,655	31,10	34,60
7,5	50	1,179	0,259	8,34	3,02	0,685	42,73	44,12
10	50	1,179	0,259	8,24	3,897	0,91	54,47	57,90
12,5	50	1,179	0,259	8,6	3,73	0,861	54,42	57,18



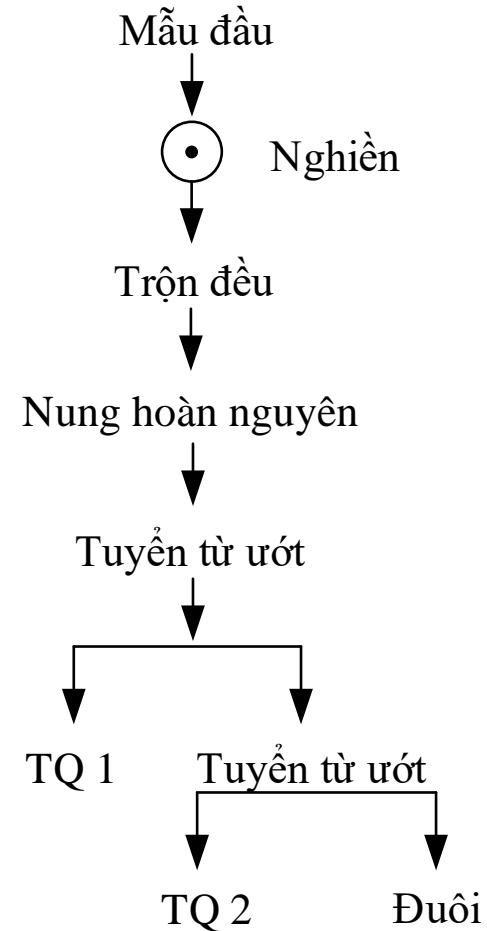


## 3. Kết quả thử nghiệm hoàn nguyên với than Na Dương

### 3.3. Hoàn nguyên với chất phụ gia

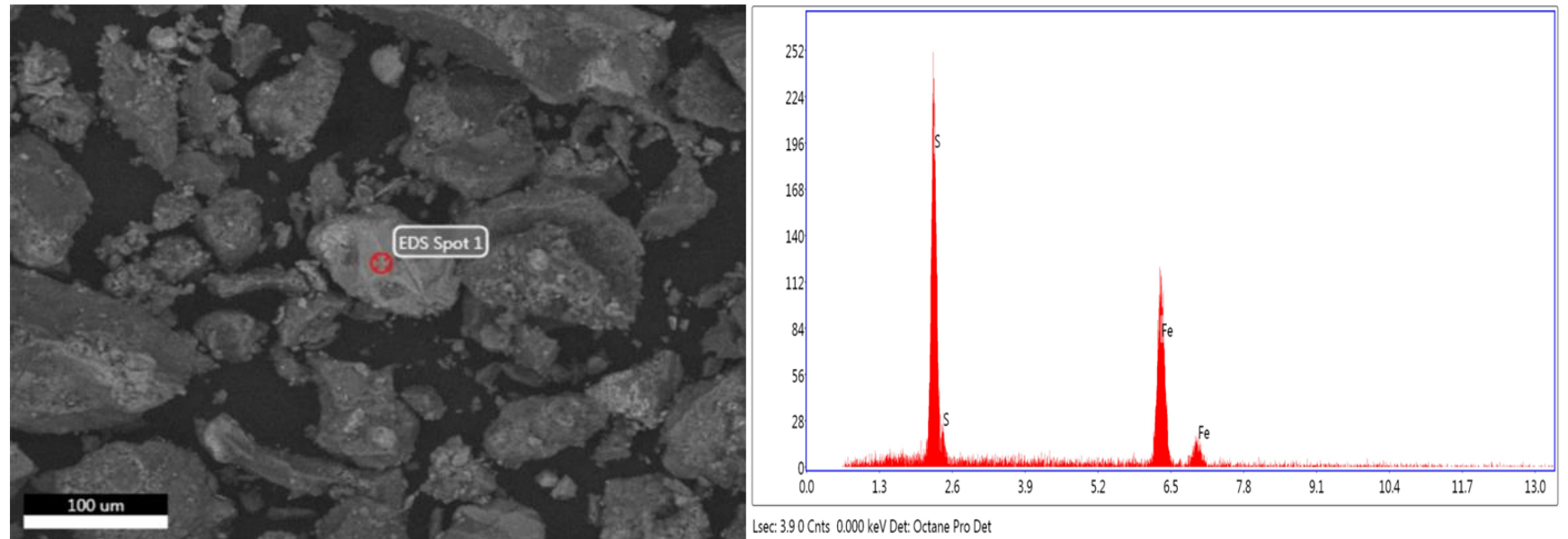
- Nhiệt độ hoàn nguyên: 1050 oC
- Sử dụng là than Na Dương: 10%
- Chất phụ gia sử dụng là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  hoặc  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  với tỷ lệ làm gia là 8%

Chất phụ gia	Sản phẩm	Sản phẩm có từ			Tỉ lệ thu hồi, %	
		Khối Lượng	% Ni	% Co	%Ni	%Co
$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 12%	TQ1(3A)	10,7	3,995	0,919	72,51	75,93
	TQ2(5A)	5,5	1,092	0,247	10,19	10,49
$\text{Na}_2\text{SO}_4$ 12%	TQ1(3A)	8,85	3,552	0,812	53,33	55,49
	TQ2(5A)	3,44	1,635	0,409	9,54	10,86



# Phân tích EDS mẫu sau hoàn nguyên

*Kết quả phân tích EDS mẫu sau hoàn nguyên tại trung tâm công nghệ cao, trường ĐH Mở-Địa chất cho thấy có những hạt sunfua sắt đã hình thành trong quá trình hoàn nguyên*



*Kết quả phân tích EDS mẫu sau hoàn nguyên ở 1050 °C*

# Kết luận

- *Độ tro của than là 26%, hàm lượng chất bốc trên 30% và hàm lượng lưu huỳnh đạt 7,9%. Hàm lượng lưu huỳnh cao là một lợi thế cho quá trình hoàn nguyên để hạn chế sự hoàn nguyên của sắt;*
- *Các kết quả thử nghiệm sử dụng than Na Dương trong quy trình nung hoàn nguyên tuyển từ cho thấy:*
  - *Lưu huỳnh đã phát huy tác dụng trong quá trình hoàn nguyên, hình thành nên các sunfua sắt không thuận từ, sản phẩm tinh quặng thu được có hàm lượng niken và coban lần lượt là 3,87% và 0,91%.*
  - *Nếu sử dụng thêm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , cho phép tăng thực thu và hàm lượng của Ni và Co trong tinh quặng (hàm lượng đạt 3,99 %Ni và 0,919 %Co, thực thu đạt 72% với Ni và 75% với Co).*

**Thank you for your  
attendance!**