



ISSN 1859 - 1477
Số 10 (384): 5/2022

Tài nguyên và Môi trường

NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT MAGAZINE

TẠP CHÍ LÝ LUẬN, CHÍNH TRỊ, KHOA HỌC VÀ NGHIỆP VỤ CỦA BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG



**GIẢI PHÁP CHO NỀN KINH TẾ BIỂN XANH
CÓ KHẢ NĂNG CHỐNG CHỊU BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**



Tạp chí

TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Tổng Biên tập

TS. ĐÀO XUÂN HÙNG

Phó Tổng Biên tập

ThS. TRẦN THỊ CẨM THÚY

ThS. KIỀU ĐĂNG TUYẾT

Tòa soạn

Tầng 5, Lô E2, KĐT Cầu Giấy
 Dương Đình Nghệ, Cầu Giấy, Hà Nội
 Điện thoại: 024. 3773 3419
 Fax: 024. 3773 8517

Văn phòng Thường trú tại TP. Hồ Chí Minh
 Phòng A604, tầng 6, Tòa nhà liên cơ
 Bộ TN&MT, số 200 Lý Chính Thắng,
 phường 9, quận 3, TP. Hồ Chí Minh
 Điện thoại: 028. 6290 5668
 Fax: 028. 3899 0978

Phát hành - Quảng cáo

Điện thoại: 024. 3773 8517

Email

tnmtdientu@gmail.com

ISSN 1859 - 1477

Website

<http://www.tainguyenvamoitruong.vn>

Số 10 (384)

Kỳ 2 tháng 5 năm 2022

Giấy phép xuất bản

Số 480/GP-BTTTT, Bộ Thông tin
 và Truyền thông cấp ngày 27/7/2021

Ảnh bìa: Giải pháp cho nền kinh tế
 biển xanh có khả năng chống chịu
 biến đổi khí hậu

Giá bán: 20.000 đồng

MỤC LỤC

VẤN ĐỀ - SỰ KIỆN

- 2 **Diệp Anh:** Hội nghị quốc tế về Kinh tế đại dương bền vững và thích ứng với biến đổi khí hậu: Giải pháp cho nền kinh tế biển xanh có khả năng chống chịu
- 4 **Trung Anh:** Tiềm năng hợp tác giữa Việt Nam và Hoa Kỳ trong lĩnh vực TN&MT
- 5 **PV:** Bộ TN&MT - Ngân hàng BIDV ký kết Bản ghi nhớ hợp tác thúc đẩy phát triển tài chính xanh bền vững, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu
- 6 **Khang Anh:** Hướng tới chuyển đổi số, xây dựng hệ thống xuất bản phẩm điện tử
- 7 **Phương Chi:** Bảo đảm khai thác, sử dụng bền vững tài nguyên nước là rất cần thiết
- 8 **ThS. Lê Minh Hương:** Tiếp tục hoàn thiện cơ chế, chính sách thu hút các nguồn lực ngoài ngân sách cho phát triển kinh tế biển

NGHIÊN CỨU - TRAO ĐỔI

- 11 **TS. Nguyễn Đắc Nhân, ThS. Nguyễn Ngọc Anh:** Bài 2: Định hướng tiếp tục đổi mới, hoàn thiện nội dung quy hoạch sử dụng đất
- 15 **NCS. Trần Thái Yên:** Phát huy nguồn lực đất đai phục vụ phát triển kinh tế - xã hội
- 18 **Lê Hoàng Châu:** Bổ sung trường hợp gia hạn sử dụng đất, ngoài trường hợp nhận chuyển nhượng quyền sử dụng đất, tài sản gắn liền với đất thông qua mua tài sản bảo đảm
- 20 **TS. Nguyễn Minh Khuyến, ThS. Hoàng Đại Nghĩa, ThS. Phạm Thị Thu Hương, ThS. Nguyễn Thị Việt Hồng, ThS. Nguyễn Thị Sáng, ThS. Nguyễn Đức Nguyễn, ThS. Nguyễn Thanh Long:** Ứng dụng lý thuyết tối ưu hoá ngẫu nhiên để quy hoạch phân bổ nguồn nước
- 22 **PGS. TS. Phạm Văn Hiến, ThS. Tạ Thanh Loan:** Phương sai của hàm tuyến tính các trị đo và ma trận hiệp phương sai của nhiều hàm tuyến tính của các trị đo trong trắc địa
- 25 **Nguyễn Tiến Dũng, Nguyễn Thị Thanh Thảo, Phan Việt Sơn:** Nghiên cứu thành phần có ích đi kèm trong các mỏ quặng chì - kẽm khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn
- 28 **Nguyễn Thị Anh Tuyết:** Hợp chất triterpene từ cây Chia với
- 31 **ThS. Hồ Liên Huê:** Tim hiểu công tác quản lý và thu gom bao bì thuốc bảo vệ thực vật trên địa bàn tỉnh An Giang giai đoạn 2010 - 2020
- 34 **Lâm Thị Lệ, Trần Trí Dũng; Ngô Văn Tuấn:** Ứng dụng mạng Nơron nhân tạo và Hồi quy tuyến tính đa biến phương mô phỏng lượng bức xạ mặt trời tại trạm Khí tượng Nhà Bè - Thành phố Hồ Chí Minh
- 36 **Nguyễn Thị Thanh Thảo, Nguyễn Tiến Dũng, Phan Việt Sơn, Nguyễn Vũ Hải:** Đặc điểm quặng hóa đồng trong đá bazan khu Lũng Pô, Bát Xát, Lào Cai
- 39 **ThS. Đặng Xuân Thuồng, PGS.TS. Đỗ Thị Lan, ThS. Nguyễn Mai Hoa:** Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng chất lượng nước thải của một số mỏ than hầm lò khu vực tỉnh Quảng Ninh

CHÍNH SÁCH - CUỘC SỐNG

- 42 **Trần Hùng Anh:** Thực hiện kinh tế tuần hoàn: Doanh nghiệp là động lực trung tâm, Nhà nước đóng vai trò kiến tạo
- 44 **ThS. Nguyễn Thị Minh Nguyệt:** Sản xuất, tiêu dùng xanh góp phần "giải cứu Trái đất"
- 46 **Trần Thanh:** Đơn giản hóa thủ tục hành chính lĩnh vực tài nguyên nước
- 48 **Hoàng Dương Huân:** Vai trò của các yếu tố kỹ thuật trong xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia
- 50 **Đỗ Mai Huỳnh:** Nâng cao chất lượng công tác phân tích chuyên ngành phục vụ điều tra cơ bản địa chất và thăm dò khoáng sản
- 52 **Nguyễn Mạnh:** Tác động của biến đổi khí hậu đến xói lở bờ biển và lũ quét, sạt lở đất
- 55 **Nguyễn Hoàng Nam:** Tác động của biến đổi khí hậu đến sức khỏe cộng đồng và một số giải pháp thích ứng
- 57 **Mai Hoàng:** Đẩy mạnh tuyên truyền, giáo dục của toàn dân về vai trò, vị trí, tầm quan trọng của công tác khí tượng thủy văn
- 59 **Phương Linh:** Phát triển năng lượng gió trên thế giới và Việt Nam
- 61 **Nguyễn Phúc:** Quy hoạch không gian biển "kích hoạt" Hải Phòng phát triển kinh tế biển bền vững
- 63 **Nguyễn Hoàng Trung:** Hà Nam: Tăng cường bảo vệ chất lượng nguồn nước

NHÌN RA THẾ GIỚI

- 65 **Hoàng Tú:** Tổ chức các hoạt động hưởng ứng Ngày Môi trường Thế giới và Tháng hành động vì môi trường

Nghiên cứu thành phần có ích đi kèm trong các mỏ quặng chì - kẽm khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn

○ NGUYỄN TIẾN DŨNG, NGUYỄN THỊ THANH THẢO,
PHAN VIẾT SƠN

Trường Đại học Mở - Địa chất

Đặt vấn đề

Khoáng sản là nguồn tài nguyên không tái tạo, việc khai thác, sử dụng tổng hợp tài nguyên khoáng sản là mục tiêu chiến lược của nhiều quốc gia trên thế giới. Thực tế cho thấy, các mỏ khoáng sản chì-kẽm thường là các tích tụ khoáng đa kim, trong đó đi kèm với các khoáng sản chính (chì-kẽm) còn có rất nhiều nguyên tố kim loại có ích khác, đặc biệt là kim loại quý hiếm. Nhiều kim loại quý hiếm trong các mỏ này không hình thành mỏ khoáng độc lập mà chỉ tồn tại dưới dạng là thành phần đi kèm trong các mỏ quặng của kim loại khác. Chính vì vậy, việc nghiên cứu, đánh giá đầy đủ các thành phần đi kèm, đồng thời xem xét khả năng thu hồi các hợp phần có ích trong quặng,... có ý nghĩa thực tiễn rất quan trọng góp phần làm gia tăng giá trị kinh tế của mỏ khoáng, giải quyết vấn đề khan hiếm nguồn kim loại quý hiếm đang cạn dần, giảm thiểu tổn thất tài nguyên và ô nhiễm môi trường. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, bài báo làm rõ thêm về đặc điểm quặng hóa, thành phần có ích đi kèm trong các mỏ quặng chì-kẽm khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn đồng thời đưa ra những đánh giá ban đầu về khả năng thu hồi chúng.

Đặc điểm địa chất và quặng hóa chì - kẽm khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn

Theo kết quả đo vẽ bản đồ địa chất, điều tra, thăm dò khoáng sản thì khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn nằm ở phía Đông Nam nếp lồi Phia Khao, được thành tạo chủ yếu bởi các trầm tích lục nguyên-carbonat của hệ tầng Phia Phương (D_{1pp}), hệ tầng Mi Lé (D_{1ml}) và một ít trầm tích lục nguyên-carbonat-silic hệ tầng Phú Ngũ (O_2-S_{1pn}).

Quặng chì-kẽm phát triển chủ yếu tập trung trong trầm tích lục nguyên-carbonat hệ tầng Phia Phương (D_{1pp}) nằm kẹp giữa hai hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến và Đông Bắc - Tây Nam. Ngoài ra, các kiểu quặng hoá manhetit, sulfur chì-kẽm cùng phát triển dọc theo đứt gãy Bản Quân - Bản Thi.

Ở khu vực Chợ Đồn, ngoài mỏ Bằng Lũng đã được khai thác từ xưa, các mỏ Nà Tùm, Ba Bốp, Nà Bốp-Pù Sáp, Lũng Vàng, Khuổi Giang đã được thăm dò và hiện đang được đầu tư khai thác. Các thân quặng chì-kẽm chủ yếu có dạng vữa, vữa thấu kính phát triển theo phương Đông Bắc - Tây Nam (Nà Tùm), Tây Bắc - Đông Nam (Ba Bốp) và Á kinh tuyến (Khuổi Giang). Quặng có cấu tạo đặc xít, xâm tán với kích thước các thân quặng thay đổi khác nhau.

Kết quả thăm dò một mỏ chì - kẽm khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn (Bảng 1) cho thấy, hàm lượng

Pb+Zn trong quặng sulfur ở mỏ đều thuộc loại tương đối giàu, tuy nhiên ở từng mỏ hàm lượng của Pb và kẽm lại có sự khác nhau đáng kể; Trong khi ở mỏ Nà Tùm, Nà Bốp hàm lượng Pb thường cao hơn hàm lượng Zn thì ở mỏ Ba Bốp và Lũng Vàng hàm lượng Zn lại có xu hướng cao hơn hàm lượng Pb.

Bảng 1. Hàm lượng Pb, Zn trong quặng sulfur ở một số mỏ khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn

TT	Mỏ	Khối	Pb (%)	Zn (%)	Pb+Zn	Zn/Pb
1	Nà Tùm	TL - II	8,56	3,99	12,55	0,46
		TN - II	5,64	2,39	8,03	0,42
2	Ba Bốp	TL - III	2,78	4,10	6,88	1,47
		TN - 2	2,27	4,61	6,88	2,03
3	Lũng Vàng	TN - 2	5,0	13,17	18,7	2,63
4	Nà Bốp	(TL - II)*	8,57	4,15	12,72	0,48
		(TL - II)*	7,60	4,21	11,81	0,55
		(TL - II)**	7,78	7,27	15,05	0,93

Thành phần có ích đi kèm trong các mỏ quặng chì-kẽm khu vực Chợ Đồn

Nhìn chung, các mỏ quặng chì-kẽm ở khu vực Chợ Đồn thì ngoài các nguyên tố quặng chính là Pb, Zn thì thường có các nguyên tố đi kèm: Ag, Au, Cd, Fe, Sb, As, Sn, S,... Các nguyên tố đi kèm chủ yếu tồn tại trong các khoáng vật dưới các dạng khác nhau và hàm lượng cũng rất khác nhau.

Kết quả phân tích mẫu quặng chì-kẽm bằng phương pháp khuếch tán năng lượng - phổ huỳnh

quang Ronghen (XRF - ED) và hấp thụ nguyên tử (Bảng 2) cho thấy: Đi kèm với quặng chì - kẽm ở các mỏ Nà Bốp, Ba Bô và Nà Tùm có hàm lượng đáng chú ý của các kim loại: Cu, Sn, Au, Ag, Cd, In, Sb, Se, Bi; hàm lượng Cu, Sn, Ag, Cd, In, Se và Bi trong quặng chì - kẽm khá cao ở mỏ Nà Bốp và Ba Bô, trong khi ở mỏ Nà Tùm thấp hơn; Au, Sb có mặt trong quặng chì - kẽm và có hàm lượng khá cao ở mỏ Nà Tùm và Ba Bô và Ge không đặc trưng cho quặng chì - kẽm của mỏ Chợ Đồn.

Bảng 2. Thành phần hóa học phân tán (ppm) của quặng chì - kẽm ở một số mỏ

Nguyên tố	Mỏ Nà Bốp			Nà Tùm	Ba Bô
	NB02-1	NB02-2	NB02-3	NT02-3	BB02-1a
Cu	1180	2853	2044	65	2912
Sn	304	183	84	36.5	683
Au	0.16*	0.061*	0.013*	0.53*	0.23*
Ag	843	346	150	50.2	1941
	681*	341*	101*	40.7*	657*
Cd	432	290	337	37.8	365
In	325	382	142	5.25	5.32
Sb	186	95	28.9	8.96	1884
Se	1186	996	-	59	12395
Bi	2793	2218	189	152	19417

Ghi chú: Phân tích tại Viện LH ĐC - DVL - KV Novosibirsk, CHLB Nga bằng phương pháp XRF - ED. (*) số liệu được phân tích bằng phương pháp hấp thụ nguyên tử. (Trần Trọng Hòa, 2004)

Kết quả phân tích thành phần các nguyên tố chính và nguyên tố vết của các mẫu quặng chì-kẽm khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn bằng phương pháp ICP-MS tại phòng thí nghiệm Xạ Hiếm, Liên Đoàn Địa chất Xạ Hiếm của Nguyễn Tiến Dũng và nnk, 2021 cho thấy thành phần hóa học của quặng chì-kẽm có sự biến đổi mạnh. Trong quặng sulfua thường có hàm lượng Pb, Zn cao hơn nhưng hàm lượng Fe thấp hơn so với các quặng trong mẫu ôxy hóa. Tổng hàm lượng Pb-Zn trong các mỏ ở khu vực Chợ Đồn nằm trong khoảng từ 2,81-42,97%. Các giá trị thường vượt quá 8% ở các loại quặng giàu, đạt mức tối đa là 41,46% Pb; 20,94% Zn. Sau quá trình tuyển nổi, quặng tinh có thể đạt 55,46% thành phần Pb và 44,56% thành phần là Zn, hàm lượng Pb và Zn ở phần quặng đuôi từ 1,01÷2,22% (Bảng 3).

Để khảo sát sự biến đổi thành phần hóa học của quặng Pb-Zn ở khu vực Chợ Đồn, tác giả đã lấy và phân tích 11 mẫu chứa các loại quặng khác nhau (quặng giàu/ngheo, quặng sulfua/ôxy hóa, tinh quặng Pb/Zn, và quặng đuôi). Kết quả được thể hiện ở Bảng 4 và Hình 1.

Từ Hình 1 cho thấy có mối tương quan thuận giữa Pb-Ag trong toàn bộ dữ liệu và giữa Zn-Cd chỉ

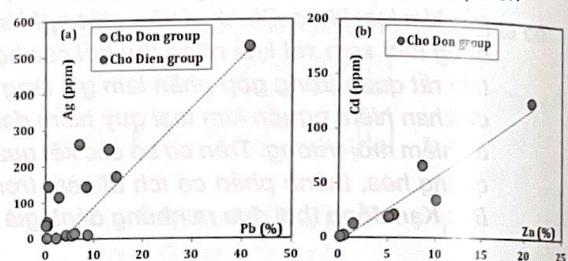
Bảng 3. Hàm lượng chì-kẽm và các nguyên tố đi kèm trong các mẫu quặng chì-kẽm khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn (Nguyễn Tiến Dũng và nnk, 2021)

Mô	Nà Tùm					Ba Bô					
	NT.01	NT.02	NT.04	NT.05	BB.01	BB.02	BB.03	BB.04	BB.07	BB.08	BB.09
Số liệu	Sul.	Sul.	Ox.	Ox.	Sul.	Sul.	Sul.	Sul.	Tail.	Pb-Con.	Zn-Con.
Quặng											
Zn	10.08	5.12	0.56	5.64	20.94	8.62	1.51	0.18	1.89	3.69	44.56
Pb	14.59	8.74	2.25	4.32	5.49	0.32	41.46	6.11	0.33	55.46	0.54
As	3.761	0.69	0.03	2.79	0.53	0.01	0.01	0.003	0.85	0.95	0.03
Ge	2.97	1.84	4.21	3.74	0.27	1.17	0.76	2.85	1.78	0.87	1.07
Cd	34.70	19.14	2.18	21.19	126.7	66.38	12.79	1.11	11.07	23.52	2412.3
In	273.53	7.71	3.45	128.51	0.53	0.25	0.52	0.13	1.32	1.20	1.14
Cu	2.373.5	1.290.9	21.72	1.369.3	33.68	16.47	483.81	15.85	21.50	3.124.0	1.182.5
Ag	170.65	9.87	2.05	9.83	9.67	2.03	527.10	14.72	2.98	1.089.1	8.30
Sb	23.14	2.62	2.56	4.84	21.18	4.41	918.01	12.72	6.15	2.144.3	16.06
Se	698.71	30.36	7.40	171.57	16.98	4.94	8.30	17.29	16.19	21.47	43.31
Ga	13.58	12.17	26.23	15.22	8.89	23.29	18.73	16.67	21.33	16.72	24.77

Chú ý: Na₂O - As (%), Ba - Mo (ppm). Sul. - quặng sulfide, Ox. - quặng oxit.

Pb-Con. - Tinh quặng Pb; Zn-Con. - Tinh quặng Zn; Tail. - Quặng đuôi.

Hình 1. Biểu đồ hai thành phần cho (a) Pb-Ag, và (b) Zn-Cd của quặng Pb-Zn khu vực Chợ Đồn



trong các mẫu ở khu vực Chợ Đồn. Hầu hết các nguyên tố đi kèm có hàm lượng thấp trong các mẫu quặng nghiên cứu. Hàm lượng của nhiều thành phần (như Ge, Cr, Co, Ni,...), và các nguyên tố phóng xạ (Th, U), nguyên tố đất hiếm và Ytri không vượt quá giá trị Clarke. Tuy nhiên, một số thành phần được làm giàu trong quá trình tuyển nổi.

Khả năng thu hồi thành phần có ích đi kèm

Như đã trình bày ở phần trên, quặng nguyên khai và tinh quặng Pb/Zn từ khu vực Chợ Đồn bao gồm một số nguyên tố với hàm lượng đáng chú ý như As, Cu, Sn, Ag, Sb, Cd và In có thể được quan tâm với ý nghĩa thương mại (Bảng 4). Đặc điểm các nguyên tố đó như sau:

Asen (As) chủ yếu tồn tại trong khoáng vật arsenopyrit của quặng sulfua; do đó, nó cũng xuất hiện trong các mẫu quặng bị oxy hóa, hàm lượng As trong mẫu quặng nguyên khai ở các mỏ khu vực Chợ Đồn dao động từ 0,003÷3,761%, trong tinh quặng Pb sau tuyển có hàm lượng là 0,95%. Vì asen là chất độc nên cần phải được thu hồi trong quá trình tuyển nổi và luyện quặng. Tuy nhiên hiện nay, hầu hết các nhà máy tuyển và luyện quặng chì-kẽm ở khu vực Bắc Kạn đều chưa quan tâm đến việc thu hồi thành phần này.

Đồng (Cu) thường có mặt dưới dạng khoáng vật chalcopyrit và bornit tương ứng trong quặng sulfua và quặng ôxy hóa. Hàm lượng Cu trong

quặng nguyên khai rất khác nhau thay đổi từ 0,0016% đến 0,237%, nó được làm giàu lên đến 0,312% và 0,118% ở trong tinh quặng Pb và Zn và hoàn toàn có thể được chiết xuất (thu hồi) có ý nghĩa kinh tế như một trong những sản phẩm phụ trong quá trình tuyển, luyện quặng.

Thiếc (Sn): Thiếc là kim loại đi kèm có giá trị trong quặng chì - kẽm khu vực Chợ Đồn. Hàm lượng Sn trong quặng nguyên khai thay đổi từ 4,94 ppm đến 698,71 ppm; trong tinh quặng kẽm 43,31ppm; trong tinh quặng chì 21,47 ppm. Sự có mặt của các khoáng vật chứa thiếc (cassiterit, stanin) trong các khoáng vật quặng là nguyên nhân của sự giàu Sn, đặc biệt là tinh quặng kẽm. Mỗi tương quan Sn - As rất chặt chẽ trong quặng chì-kẽm khu vực Chợ Đồn. Với giá trị hàm lượng Sn trong quặng nguyên khai và tinh quặng nêu trên, cần coi thiếc là một trong những kim loại đi kèm có ích cần được thu hồi trong quá trình khai thác, tuyển luyện quặng chì-kẽm ở khu vực Chợ Đồn.

Bạc (Ag) cũng có nhiều biến động trong các mẫu nghiên cứu, thay đổi từ 2,03 (ppm) đến 527,1 (ppm) trong các mẫu ở khu vực Chợ Đồn. Hàm lượng Ag được làm giàu trong tinh quặng Pb lên tới 1089,1 (ppm), cho thấy mối tương quan thuận chặt chẽ với hàm lượng chì trong quặng nguyên khai (Hình 1, Bảng 4).

Antimon (Sb) cũng có sự biến đổi mạnh từ 2,56 (ppm) ở mỏ Nà Tùm đến 918,01 (ppm) ở mỏ Ba Bò. Hàm lượng Sb cũng được làm giàu đáng kể trong tinh quặng Pb lên tới 2144,37 (ppm), cho thấy mối tương quan thuận chặt chẽ với hàm lượng chì trong quặng nguyên khai.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hàm lượng Ag, Sb trong quặng nguyên khai ở các mỏ khu vực Chợ Đồn có sự biến động và phân bố rất khác nhau, tuy nhiên hàm lượng này lại giàu lên rất nhiều trong tinh quặng Pb sau tuyển, điều này có thể khẳng định có mối quan hệ mật thiết giữa các nguyên tố này và khoáng vật galenit.

Cadmium (Cd): Hành vi địa hóa của Cadmium có rất nhiều điểm giống với Ag và Sb. Không có khoáng vật độc lập nào của Cd được tìm thấy và đã công bố ở khu vực Chợ Đồn, hàm lượng Cd tương quan chặt chẽ với sự xuất hiện của sphalerit. Mặc dù hàm lượng Cd khá nghèo trong cả quặng sulfua và quặng oxy hóa chỉ từ 1,11 (ppm) đến 126,78 (ppm), nhưng hàm lượng Cd trong tinh quặng Zn lại rất cao đạt 2.412,36 ppm. Nó có thể được coi là một trong những sản phẩm phụ trong quá trình tuyển, luyện thu hồi kim loại Zn.

Indium (In): Indium thường được chú ý nhiều trong các mỏ Pb-Zn do những tiện ích của chúng

trong các ngành công nghệ cao. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy rằng khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn có tiềm năng In cao và sphalerit là khoáng vật chứa chủ yếu của nguyên tố này. Tuy nhiên, hàm lượng In trong quặng nguyên khai thường có sự khác biệt khá lớn, trong khi mỏ Nà Tùm cho kết quả phân tích hàm lượng In rất cao trong quặng sulfua (273,53 (ppm) và trong quặng oxit (128,51 (ppm) thì ở mỏ Ba Bò hàm lượng In trong mẫu quặng thường thấp không chỉ trong quặng nguyên khai mà còn ở cả tinh quặng Pb và tinh quặng Zn, điều đó cho thấy rằng các sphalerit từ các mỏ khác nhau có hàm lượng nguyên tố khác nhau.

Kết luận và kiến nghị

Từ các kết quả nghiên cứu trên cho phép rút ra một số kết luận và kiến nghị như sau:

Kết quả nghiên cứu cho thấy, quặng chì-kẽm khu vực Chợ Đồn, Bắc Kạn ngoài các thành phần chính là Pb, Zn, trong quặng còn có các thành phần có ích đi kèm, trong đó đáng chú ý là: As, Cu, Ga, Ge, Ag, Cd, In, Sn, Sb. Hàm lượng quặng Pb+Zn và các nguyên tố đi kèm có sự biến đổi mạnh và phụ thuộc vào đặc điểm từng kiểu quặng nguồn gốc cũng như từng mỏ khác nhau.

Kết quả nghiên cứu bước đầu đã làm rõ mối quan hệ tương quan và dạng tồn tại của các thành phần có ích đi kèm ở trong quặng. Hàm lượng một số thành phần có ích đi kèm được làm giàu lên đáng kể và hoàn toàn có thể thu hồi được trong quá trình khai thác, tuyển luyện quặng để làm tăng giá trị của mỏ.

Kết quả nghiên cứu cho thấy cần tiếp tục đầu tư nghiên cứu và đánh giá về dạng tồn tại của các nguyên tố kim loại đi kèm trong các mỏ quặng chì-kẽm, xác định đầy đủ các thành phần đi kèm và tiềm năng tài nguyên từng nguyên tố kim loại đi kèm trong các mỏ quặng chì-kẽm ở khu vực Chợ Đồn nói riêng và tỉnh Bắc Kạn nói chung.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Tuấn Anh và nnk, 2010. *Nghiên cứu thành phần đi kèm trong các kiểu tụ khoáng kim loại cơ bản và kim loại quý, hiếm có triển vọng ở miền Bắc Việt Nam nhằm nâng cao hiệu quả khai thác chế biến khoáng sản và bảo vệ môi trường*. Đề tài KC08.24/06-10, Lưu trữ Viện Địa chất, Hà Nội;
2. Trần Trọng Hòa và nnk, 2004. *Điều tra đánh giá tiềm năng khoáng sản đi kèm trong một số mỏ chì-kẽm và đồng ở MBVN*. Lưu trữ Viện Địa chất, Hà Nội;
3. Nguyen Tien Dung, Nguyen Khac Du, NGUYEN Ngoc Thom (2021). *Mineralogical and Geochemical Characteristics of Lead-zinc Ore Deposits, and Potential Accompanying Components in the Cho Don - Cho Dien Area, Bac Kan Province, Vietnam*. In#ynieria Mineralna – Journal of the Polish Mineral Engineering Society, No 2(46), p. 261-274. ■