



EARTH SCIENCES AND
NATURAL RESOURCES FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

TIỂU BAN

TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT
VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

MỤC LỤC

TIỂU BAN TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Đặc điểm hình thái - cấu trúc các vỉa than và ảnh hưởng của chúng tới công tác thăm dò, khai thác mỏ Bình Minh, Quảng Ninh

Đỗ Mạnh An, Nguyễn Khắc Du, Nguyễn Thị Thanh Thảo, Tạ Thị Toán, Phạm Thị Thanh Hiền, Hoàng Thị Thoa, Nguyễn Hoàng Huân..... 1

Tiềm năng tài nguyên di sản địa chất khu vực đảo Lý Sơn, Quảng Ngãi và giải pháp bảo tồn

Đỗ Mạnh An, Nguyễn Phương, Nguyễn Thế Phong, Nguyễn Tiến Dũng, Bùi Hoàng Bắc, Khương Thế Hùng, Nguyễn Thị Thanh Thảo, Nguyễn Xuân Nam 7

Bối cảnh hình thành và sự tiến hóa nguồn vật chất tham gia tạo quặng chì - kẽm của phụ đới cấu trúc Khâu Lộc, đông bắc Việt Nam trên cơ sở kết quả phân tích đồng vị Pb/Pb và Sđ³⁴

Đỗ Quốc Bình, Tạ Đình Tùng, Nguyễn Thị Hoàng Linh 13

Ứng dụng phương pháp tỷ số tàn suất, chỉ số thống kê và chỉ số entropy xây dựng bản đồ nguy cơ trượt lở đất trên quốc lộ 27C (Đoạn qua đèo Khánh Lê, huyện Khánh Vĩnh, tỉnh Khánh Hòa)

Nguyễn Thanh Danh..... 20

Một số kết quả nghiên cứu địa chất mới về khu vực Đồng Văn, Hà Giang thuộc đới cấu trúc Sông Hiến

Hoàng Văn Dũng, Hoàng Thị Thoa..... 26

Vài nét về đặc điểm chất lượng ngọc học khoáng vật Spinel trong đá gốc và sa khoáng khu vực Lục Yên, Yên Bái

Nguyễn Quang Duy, Nguyễn Khắc Du, Bùi Hoàng Bắc 32

Đặc điểm thạch địa hóa, nguồn gốc nhóm khoáng amphibol trong các đá plagiogranit sông núi Tây Nam Ấn Độ Dương

Nguyễn Khắc Du, Tomoaki Morishita 38

Đặc điểm hình thái-cấu trúc các vỉa than và vấn đề thăm dò than dưới mức -300m khu mỏ Ngã Hai-Khe Tam

Nguyễn Tiến Dũng, Khương Thế Hùng, Bùi Thanh Tịnh, Đỗ Mạnh An, Nguyễn Hoàng Huân 44

Điều kiện hóa-lý thành tạo và nguồn gốc dung dịch tạo quặng vàng trong thành tạo phun trào rìa Tây Nam cấu trúc Bù Khạng

Đông Văn Giáp, Nguyễn Đình Luyện..... 51

Sự tích lũy các kim loại nặng (As, Cd, Cu, Pb và Zn) trong đất bãi thải các mỏ khai thác khoáng sản tại tỉnh Thái Nguyên

Nguyễn Ngọc Sơn Hải, Nguyễn Ngọc Nông Nguyễn Khắc Giảng, Nguyễn Thanh Hải, Peter Sanderson, Ravi Naidu..... 58

Khảo sát quy trình phân tích mẫu đá vôi trên hệ máy phân tích huỳnh quang tia X thế hệ S2 Ranger

Khương Thế Hùng, Phạm Như Sang, Đỗ Mạnh An, Tạ Thị Toán, Phạm Thị Thanh Hiền..... 64

Thực trạng khai thác, chế biến quặng chì-kẽm ở tỉnh Bắc Kạn và khả năng thu hồi thành phần có ích đi kèm

Phạm Việt Huy, Nguyễn Tiến Dũng, Phan Viết Sơn..... 70

Nghiên cứu xác lập nhóm mỏ và mạng lưới thăm dò cho kiểu quặng Wonfram khu vực Núi Pháo, Thái

Nguyên	
<i>Luong Quang Khang, Khương Thế Hùng, Hoàng Văn Vương</i>	76
Đặc điểm thạch địa hóa và khoáng hóa liên quan các đá granitoid khối Ngọc Tụ, Kon Tum	
<i>Đỗ Đức Nguyên, Nguyễn Văn Niệm, Đinh Công Tiến, Hoàng Thị Thoa</i>	83
Nghiên cứu xác lập nhóm mỏ và mạng lưới thăm dò urani kiểu mỏ Bình Đường, Cao Bằng	
<i>Nguyễn Phương, Trịnh Đình Huân, Nguyễn Trường Giang</i>	90
Nghiên cứu xác lập chỉ tiêu tính trữ lượng, tài nguyên than trong bể than Quảng Ninh-Lý luận và thực tiễn	
<i>Nguyễn Phương, Nguyễn Tiến Dũng, Đỗ Mạnh An, Phạm Tuấn Anh, Nguyễn Hoàng Huân</i>	97
Mối quan hệ giữa yếu tố cấu trúc kiến tạo với quặng hóa vàng gốc trường quặng Trà Dương - Tiên Phước, đới Tam Kỳ - Phước Sơn	
<i>Bùi Viết Sáng, Chu Văn Dũng, Nguyễn Văn Vũ</i>	103
Đặc điểm chất lượng tinh quặng sericit Sơn Bình, Hà Tĩnh và khả năng sử dụng của chúng	
<i>Nguyễn Thị Thanh Thảo</i>	104
Đặc điểm thành phần khoáng vật, cấu tạo và kiến trúc quặng đồng vùng Vi Kẽm, Bát Xát, Lào Cai	
<i>Lê Thị Thu, Đỗ Văn Nhuận, Ngô Xuân Đắc, Hoàng Thị Thoa</i>	109
Ứng dụng mạng nơron nhân tạo (ANN) trong phân vùng triển vọng khoáng sản wolfram cho vùng Plei Meo, Kon Tum	
<i>Bùi Thanh Tịnh, Bùi Hoàng Bắc, Đỗ Mạnh An, Nguyễn Tiến Dũng, Lê Thị Thu</i>	121
Thành phần vật chất và điều kiện thành tạo Liti khu vực La Vi, vùng Đức Phổ-Sa Huỳnh	
<i>Dương Ngọc Tình, Nguyễn Quang Luật, Đỗ Văn Nhuận</i>	127
Đặc tính và khả năng sử dụng đất basalt vùng Xuân Lộc, Đồng Nai	
<i>Thiêm Quốc Tuấn, Đỗ Văn Nhuận, Trần Bình Chư, Lê Thị Thu</i>	133

Đặc điểm thành phần khoáng vật, cấu tạo và kiến trúc quặng đồng vùng Vi Kẽm, Bát Xát, Lào Cai

Lê Thị Thu^{1*}, Đỗ Văn Nhuận², Ngô Xuân Đắc¹, Hoàng Thị Thoà¹

¹ Bộ môn Tìm kiếm - Thăm dò, Trường Đại học Mỏ - Địa chất;

² Bộ môn Môi trường cơ sở, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT

Vùng Vi Kẽm thuộc phân vùng V đới quặng Sin Quyên-Lào Cai có diện tích khoảng 314,74 ha. Đây là khu vực có cấu trúc địa chất khá phức tạp, được cấu thành bởi các thành tạo hệ tầng Sin Quyên, hệ tầng Cam Đường, các thành tạo Đệ tứ và các thành tạo magma xâm nhập có tuổi Proterozoi (phức hệ Cốc Mỹ) và các đá xâm nhập tuổi Pecmi. Trong báo cáo này, bằng các phương pháp nghiên cứu như khảo sát thực địa, lát mỏng, khoáng tương, ICPMS,... cho thấy khoáng vật tạo quặng chính của quặng đồng khu mỏ Vi Kẽm là chalcopirit, pyrotin, magnetit và pyrit. Cấu tạo, kiến trúc quặng đồng chủ yếu là cấu tạo xâm tán, khối, tàn dư thay thế, mạch, vi mạch, rậm kết, vành riềm. Kiến trúc hạt tha hình, hạt nửa tự hình, hạt găm mòn, keo. Quá trình tạo quặng của mỏ đồng Vi Kẽm có thể chia ra 2 thời kỳ tạo quặng chính, thời kỳ trao đổi biến chất và thời kỳ nhiệt dịch.

Từ khóa: Quặng đồng; vi kẽm; Lào Cai.

1. Đặt vấn đề

Những nghiên cứu đã tiến hành cho thấy tồn tại một đới tạo khoáng đồng có giá trị công nghiệp phân bố dọc theo rìa đông bắc đới Fan Si Pan. Trong đới đã phát hiện được một loạt các vùng quặng đồng có trữ lượng lớn như: Sin Quyên, Vi Kẽm, Tả Phời và một loạt các điểm quặng đồng có tiềm năng khác như: Nậm Chạc, Trịnh Tường, Suối Thầu, Lũng Thàng, Lũng Pô ... (Tạ Việt Dũng, 1975). Vùng Vi Kẽm nằm kề cận phía đông nam và tây bắc mỏ đồng Sin Quyên (mỏ đồng Sin Quyên là mỏ đã được tìm kiếm, thăm dò và tính trữ lượng hiện đang được khai thác với tuổi thọ mỏ là 40 năm tính từ năm 2006). Do có vị trí quan trọng như vậy vùng mỏ này cần sớm được đầu tư nghiên cứu chuyên sâu về thành phần vật chất, cấu tạo, kiến trúc, điều kiện hóa lý tạo quặng và cấu trúc không chế quặng hóa để đánh giá chất lượng và trữ lượng nhằm hỗ trợ kết hợp khai thác với khu trung tâm Sin Quyên trong những năm sắp tới.

2. Cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu

Quặng đồng là một trong những khoáng sản kim loại có vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, chúng được sử dụng ngày càng nhiều trong các lĩnh vực công nghiệp khác nhau. Đồng là một trong những nguyên tố thuộc nhóm ưa lưu huỳnh. Trong điều kiện nội sinh đồng liên quan chặt chẽ với các đá xâm nhập và phun trào mafic, trung tính và axit. Tuy trị số Clark của đồng nhỏ nhưng trong quá trình tạo quặng, đồng có hệ số tập trung cao nên rất dễ thành tạo những loại hình mỏ có giá trị công nghiệp. Trong điều kiện ngoại sinh khoáng vật đồng tồn tại dưới dạng dung dịch keo, dung dịch thật và hợp chất phức. Đồng có độ hòa tan cao và hoạt hóa mạnh song nó cũng bền vững trong điều kiện dung dịch quá bão hòa SO_4^{2-} , Cl^- của các sunfur, cacbonat, photphat, vanadat, asenmat, hidroxit, và oxit chứa đồng. Thành phần khoáng vật chính của quặng đồng gồm: Chalcopirit, bornit, covelin, chalcozil, malachit, azurit... (Tạ Việt Dũng, 1975).

Các phương pháp nghiên cứu gồm: Phương pháp tổng hợp tài liệu; Phương pháp khảo sát lấy mẫu nghiên cứu ngoài thực địa và phương pháp phân tích trong phòng như phương pháp phân tích thạch học, khoáng tương dưới kính hiển vi phân cực, phương pháp ronghen.

3. Đặc điểm địa chất quặng hóa đồng khu Vi Kẽm

3.1. Đặc điểm phân bố và hình thái các thân quặng đồng

Kết quả nghiên cứu cho thấy toàn vùng Vi Kẽm có 10 thân quặng và được chia làm 5 nhóm thân quặng, các thân quặng này được phân bố trong 5 đới vỡ vụn, cà nát.

+ Đới 1: phân bố ở đông bắc tuyến trục, nằm giữa thể đá granito gonai ở dưới và đá phiến thạch anh – hai mica ở trên, kéo dài suốt chiều dài của mỏ. Bề ngang của đới 50-80m. Trong đới này phân bố các thân quặng 2, 5 và 6, tồn tại chủ yếu từ độ cao +50m trở lên.

* Tác giả liên hệ

Email: lethithu@humg.edu.vn

+ Đới 2: phân bố ở trung tâm khu mỏ, giữa hai thể granito gonai, có bề rộng đến 100m, xung quanh các thân quặng có mức độ cà nát, vỡ vụn mạnh hơn. Đới này chứa các thân quặng 1, 1a, tồn tại chủ yếu ở độ sâu -50m trở lên. Xuống sâu hơn thì mức độ vỡ vụn giảm nên giảm dần sự tồn tại quặng đồng.

+ Đới 3: phân bố cạnh đới 2 về phía tây nam, kéo dài suốt đới quặng Sin Quyền, được giới hạn bởi 2 dải granito gonai, có bề rộng trung bình 20m, có cường độ vỡ vụn yếu, không liên tục, chứa các thân quặng 7 và 7a.

+ Đới 4: phân bố ven rìa tây nam của mỏ, có bề rộng 30÷40m, nằm trong cote độ cao -350 đến +200m, giới hạn bởi 2 dải granito gonai kích thước lớn. Nền đá vỡ vụn là gonai biotit bị migmatit hóa.

+ Đới 5: phân bố về phía tây nam đới 4. Đá gonai bị cà nát, vỡ vụn yếu, có bề rộng đến 50m, nằm tại trong cote -100 đến +300m. Trong đới có các thân quặng 10, 11, 12 có quy mô nhỏ

Các thân quặng phân bố gần song song với nhau, phương 320° cắm về phía đông bắc 70-80°, đới chỗ dốc đứng, có thể nằm chình hợp với đá vây quanh. Hình thái các thân quặng là dạng mạch, thấu kính phức tạp, thấu kính - ổ.

3.2. Đặc điểm biến đổi đá vây quanh

Nhìn chung, các đá vây quanh quặng khu mỏ Vi Kẽm phân bố theo phương tây bắc-đông nam, khoảng 300-310°, với độ dốc khá lớn khoảng 60-85°. Chúng thường phân bố xen kẽ nhau tạo thành những mạch, chuỗi mạch, thấu kính kéo dài đến hàng km. Trong khu mỏ có nhiều loại đá với thành phần khoáng vật, cấu tạo khá phức tạp, chủ yếu bao gồm các loại như đá magma, gonai, biến chất trao đổi, đá phiến, và đá mạch.

4. Đặc điểm thành phần khoáng vật, cấu tạo và kiến trúc quặng

4.1 Đặc điểm thành phần khoáng vật

Khoáng vật quặng trong tập mẫu nghiên cứu phần lớn là chalcopirit (CuFeS_2), thứ yếu có chalcocin (Cu_2S) tồn tại ở dạng hạt nhỏ tha hình. Chalcopirit thường tồn tại dưới dạng ổ, dải hoặc đôi khi chúng tồn tại dưới dạng các hạt đơn lẻ xâm tán tương đối đều trong nền khoáng vật tạo đá. Bên cạnh đó, trong các mẫu còn chứa một lượng đáng kể các khoáng vật sunfua và oxit của sắt như pyrotin (Fe_{1-x}S), pyrit (FeS_2), magnezit (Fe_3O_4).

Ngoài ra, trong quặng sunfua đồng tồn tại xen kẽ cùng với các khoáng vật quặng đồng ở dạng oxit và silicat với tỉ lệ Cu chiếm khoảng 5 đến 15 % tổng lượng Cu trong mẫu. Kết quả phân tích ronghen đã chứng minh điều đó, quặng Cu Vi Kẽm, Lào Cai có chứa một lượng đáng kể khoáng cacbonat chứa Cu như azurit [$\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$] và malachit [$\text{Cu}_2(\text{OH})_2(\text{CO}_3)$].

Ngoài các khoáng vật chính được phát hiện trong mẫu nghiên cứu như đã trình bày ở trên, trong mẫu quặng Cu Vi Kẽm-Lào Cai còn phát hiện nhiều khoáng vật đi kèm có hàm lượng nhỏ ở dạng xâm nhiễm thưa như: limonit và gotit (FeOOH), sfalerit (ZnS), ilmenit (FeTiO_3), apatit [$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3$], menicovit và maccazit (FeS_2), chancozin (Cu_2S) và covelin (CuS) (Ma Kim Trung, và nnk, 2011).

Dưới đây, sẽ mô tả một số khoáng vật đồng tiêu biểu thường gặp trong khu mỏ theo thứ tự từ khoáng vật chủ yếu đến thứ yếu:

* Chalcopirit – CuFeS_2

Chalcopirit (Ch) là khoáng vật quặng đồng chủ yếu của khu mỏ Vi Kẽm, với tần suất xuất hiện 100% trong các mẫu mài láng. Chalcopirit phân bố rộng khắp các thân quặng và nằm trong nhiều tổ hợp cộng sinh khác nhau với hàm lượng trung bình 20÷25%. Nó có mặt trong đá trao đổi là chính, sau tới các loại đá gonai, rải rác ít trong các ổ mạch thạch anh, cacbonat.

* Chalcocin – Cu_2S

Chalcozin: là một trong những khoáng vật chứa Cu phổ biến trong khu mỏ. Chalcozin có màu xám tối đến đen với ánh kim loại. Chalcozin có độ cứng từ 2,5 - 3, kết tinh theo hệ tinh thể trực thoi. Chalcozin đôi khi được tìm thấy trong các mạch nhiệt dịch ở dạng khoáng vật nguyên sinh. Tuy nhiên, do trữ lượng không lớn nên chalcozin không được coi là nguồn quặng đồng chính của khu mỏ.

* Azurit [$\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$] và malachit [$\text{Cu}_2(\text{OH})_2(\text{CO}_3)$]

Đây là những khoáng vật carbonat chứa đồng nằm trong khu mỏ. Chúng thường cộng sinh xen lẫn với nhau và xuất hiện trong khu mỏ với tỉ lệ ít, nằm rải rác trong các thân quặng. Bằng mắt thường có thể quan sát thấy màu sắc xanh đặc trưng của hai khoáng vật này.

* Menicovit và maccazit (FeS_2)

Hai khoáng vật này phân bố rải rác, không đều, số lượng trung bình 0,5÷1% và được thành tạo trong giai đoạn nhiệt dịch nhiệt độ thấp. Menicovit có dạng keo, phóng đại thấy những hạt hình cầu với kích thước rất nhỏ, tạo dạng ổ, mạch, dải nhỏ lấp đầy khe nứt của khoáng vật có trước. Dưới kính có màu vàng sáng, vàng nhạt, vàng nâu, có tính đẳng hướng, độ nổi thấp hơn pyrit.

Maccazit có màu phản quang sáng hơn, có tính dị hướng mạnh, độ cứng và độ nổi cao hơn menicovit, thường tạo thành mạch, ổ, dải xuyên cắt và bao viền menicovit.

*** Chancozin (Cu₂S) và covelin (CuS)**

Trong đới oxy hóa, chancozin và covelin là 2 khoáng vật thứ sinh của đồng, phân bố không đều với số lượng 0,1÷0,5%.

Dưới kính hiển vi, chancozin gặp dạng ổ nhỏ, đám nhỏ, tạo thành viền bao quanh chalcopyrit, bocnit, thay thế chalcopyrit. Có nơi quan sát thấy cả đám chalcopyrit đã bị biến đổi hoàn toàn thành chancozin qua các bước trung gian sang bocnit – covelin. Hiện tượng này tạo ra sự phân đới từ trong ra ngoài: chalcopyrit → bocnit → covelin (chancozin) → chancozin (covelin). Chancozin có màu trắng phớt lục, còn covelin phản quang màu xanh lam, Chancozin dị hướng yếu, covelin dị hướng mạnh, cả hai khoáng vật đều mềm.

Ngoài các khoáng vật đồng kể trên, trong vùng còn gặp vàng, bạc tự sinh với hàm lượng khoảng 0,1%.

Như vậy, có thể kết luận rằng quặng Cu Vi Kẽm- Lào Cai là quặng đồng sulfua, trong quặng ngoài khoáng vật chalcopyrit, chancozin còn có rất nhiều khoáng vật khác như pyrotin, magnetit, pyrit. Đây là những khoáng vật phổ biến và có mặt ở hầu hết các thân quặng. Những khoáng vật còn lại có số lượng rất ít hoặc hiếm gặp như vàng, bạc tự sinh... Tuy số lượng ít, phân bố hẹp và không đều song chúng mang lại những thông tin về ý nghĩa khoa học nhất định và góp phần làm rõ thêm bối cảnh thành tạo quặng trong khu mỏ. Ngoài ra, chúng làm tăng thêm giá trị của khoáng sàng về ý nghĩa công nghiệp, bổ sung giá trị của thành phần vật chất quặng cho công tác thăm dò khai thác sau này.

4.2. Cấu tạo, kiến trúc quặng

Quan sát ngoài thực tế, kết hợp với nghiên cứu dưới kính hiển vi trên mẫu mài láng tác giả thấy có những cấu tạo và kiến trúc điển hình sau :

4.2.1. Cấu tạo quặng

* Cấu tạo xâm tán: dạng cấu tạo này rất phổ biến ở hầu hết các thân quặng với những khoáng vật như chalcopyrit, pyrit, pyrotin, magnetit, sfalerit.

Những khoáng vật này thường tạo thành những hạt tự hình hay tha hình, có khi thành ổ, đám nhỏ, phân bố rải rác trong đá vây quanh theo hình dạng và mật độ phân bố, cấu tạo này có thể chia ra.

+ Cấu tạo xâm tán thưa: các khoáng vật phân bố phân tán thường xa nhau

+ Cấu tạo xâm tán dày: các hạt khoáng vật phân bố tương đối gần nhau, so với cấu tạo trên, với một khoảng cách không cố định hoặc trong một phạm vi giới hạn gần như giống nhau.

+ Cấu tạo xâm tán dạng dải: những hạt, đám khoáng vật phân bố rải rác theo phương này thì dày còn theo phương vuông góc với nó lại thưa hẳn đi tạo nên dạng dải theo phương nham thạch, có nơi dải dày bị uốn lượn

* Cấu tạo khối đặc xít: chiếm tỷ lệ không nhiều, nhưng tương đối phổ biến ở các thân quặng, với thành phần khoáng vật chính là magnetit, pyrotin, chalcopyrit...

Trong cấu tạo này, magnetit, pyrotin, ... dạng hạt tự hình hoặc tha hình tập hợp thành đám, khối đặc xít với kích thước đám từ vừa tới lớn. Cấu tạo khối đặc trung cho nguồn gốc trao đổi biến chất hoặc nhiệt dịch.

* Cấu tạo tàn dư thay thế: cấu tạo này không phổ biến lắm, các khoáng vật như chalcopyrit, magnetit, pyrit, pyrotin ... và các khoáng vật tạo đá khác bị các khoáng vật thành tạo sau thay thế một phần hoặc toàn bộ. Hiện tượng thay thế phát triển từ ngoài vào, lấy giả hình của khoáng vật bị chúng thay thế, còn khoáng vật bị thay thế mất hẳn đi hoặc chỉ còn sót lại một phần ở trung tâm.

* Cấu tạo keo: thường gặp menicovit tập hợp thành ổ, hoặc đám dạng keo kết do kết tinh từ những chất keo mà thành. Nguồn gốc có thể thuộc quặng nhiệt dịch thẩm thấu muộn.

* Cấu tạo xen lấp: nhiều khoáng vật quặng sulfur như pyrotin, chalcopyrit, pyrit, sfalerit... theo các đường nứt nhỏ, các lỗ trống trong đá, theo ranh giới hạt, đường cắt khai của các khoáng vật có thể được lấp đầy vào, cấu tạo này còn được gọi là cấu tạo lấp đầy. Chúng có nguồn gốc nhiệt dịch.

* Cấu tạo vành riềm: các khoáng vật quặng sinh sau bao viền các ổ, đám khoáng vật có trước tạo nên một lớp bao viền quanh hạt hoặc ổ. Điển hình có pyrit dạng ổ, macazit tinh thể không rõ ràng thường thành bờ hoặc dải ngoằn ngoèo bao viền quanh menicovit.

4.2.2. Kiến trúc quặng

+ Kiến trúc hạt tự hình: đặc trưng cho các tinh thể được kết tinh ở giai đoạn sớm, trong một không gian rộng phát triển tự do, do vậy góc cạnh của hạt khoáng vật phát triển hoàn chỉnh trong các dung dịch nóng chảy của magma, dung dịch khí-hậu magma, dung dịch nước muối trong điều kiện ngoại sinh. Trong khu mỏ kiến trúc tự hình gặp không nhiều và đặc trưng cho các khoáng vật quặng ở thời kỳ trao đổi biến chất.

+ Kiến trúc hạt nửa tự hình: cũng như kiến trúc tự hình nhưng chúng thường bị các khoáng vật sinh sau gặm mòn, hòa tan, thay thế một phần hạt làm cho những tinh thể này bị thiếu hụt đi một vài góc cạnh. Thường gặp ở mẫu láng với các khoáng vật magnetit, pyrit, octit, uraninit .

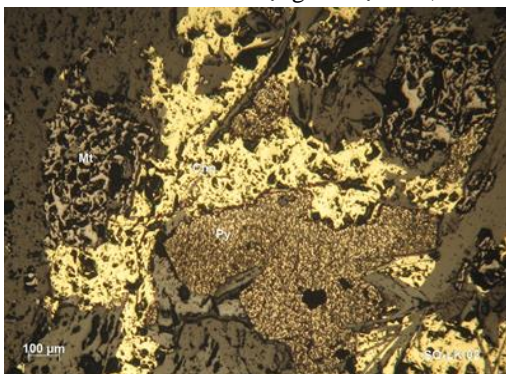
+ Kiến trúc hạt tha hình: có dạng tinh thể méo mó, góc cạnh không phát triển. Các tinh thể hầu như kết tinh cùng một lúc và cùng tốc độ. Sản phẩm kết tinh này là do kết quả kết tinh trong dung dịch nhiệt độ

cao và cũng có thể từ dung dịch keo. Trong khu mỏ những khoáng vật có kiến trúc kiểu này có thể kể đến như pyrotin, chalcopyrit, rutil, pyrit, sfalerit...

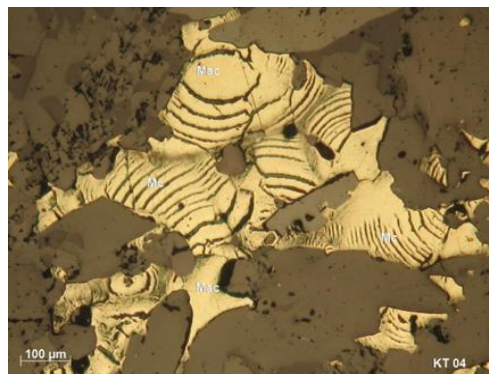
+ **Kiến trúc tàn dư:** những khoáng vật quặng sinh thành trước (chalcopyrit, pyrotin, pyrit, magnetit) bị các khoáng vật sinh sau tới gặm mòn, thay thế chỉ còn sót lại một phần. Ranh giới giữa các khoáng vật này vì thế mà bị thường bị lồi lõm, ít khi thẳng. Kiến trúc tàn dư thường thấy ở các khoáng vật quặng sinh thành sớm, ở thời kỳ trao đổi biến chất hoặc nhiệt dịch nhiệt độ cao và thấy khá phổ biến trong những thân quặng.

+ **Kiến trúc mảnh vụn:** các khoáng vật như magnetit, pyrit, octit, pyrotin, chalcopyrit .. ở gần kề các đới vỡ nát bị ảnh hưởng làm cho chúng bị vỡ nát thành những mảnh to nhỏ khác nhau, có khi bị bào mòn ít nhiều góc cạnh tạo nên kiến trúc cả nát hay kiến trúc mảnh vụn.

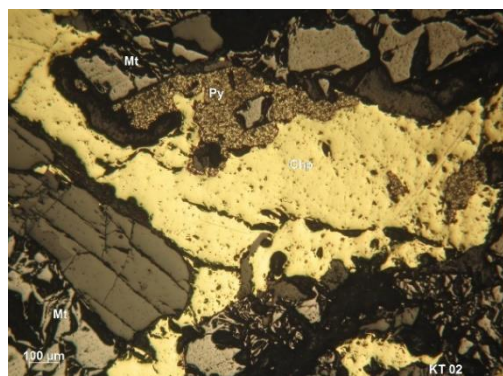
+ **Kiến trúc keo:** khi quan sát dưới kính hiển vi gặp menicovit có nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ thấp, mang kiến trúc keo khá điển hình (có lẽ được tạo nên do tái kết từ chất keo). Nó thường tập hợp nhiều hạt tinh thể hình cầu nhỏ bé ở dạng cấu tạo đôi, vỏ đồng tâm.



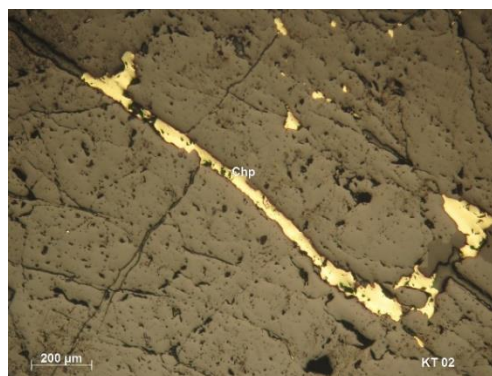
Ảnh 1. Chalcopyrit (Chp), magnetit (Mt), pyrit (Py) tạo đám ổ, xâm tán trên nền phi quặng



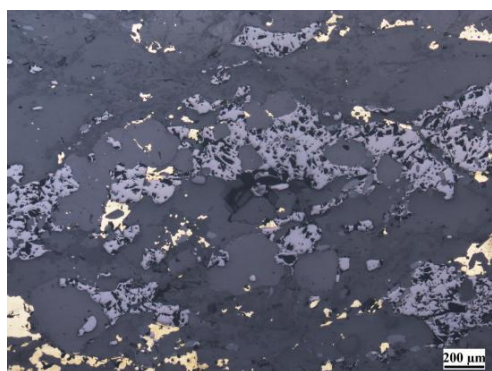
Ảnh 2. Macazit (Mac) bị bao viền bởi menicovit (Mc)



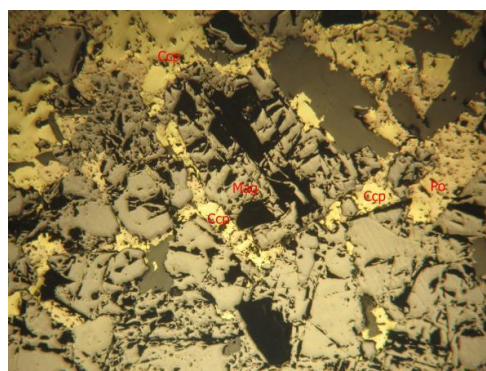
Ảnh 3. Magnetit (Mt), chalcopyrit (Chp), pyrit (Py) xâm tán trên nền phi quặng



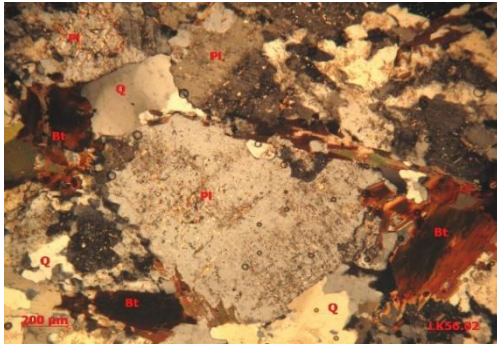
Ảnh 4. Chalcopyrit (Chp) cấu tạo mạch, xen lấp vào khe nứt



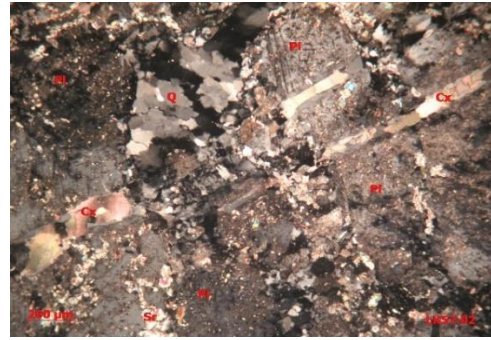
Ảnh 5. Magnetit (Mt), chalcopyrit (Chp) hạt tha hình xâm tán trên nền phi quặng



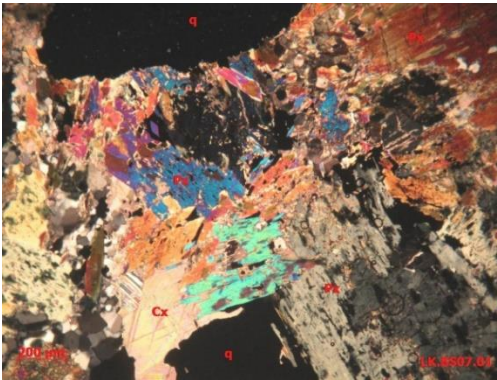
Ảnh 6. Chalcopyrit (Chp), pyrotin (Po) thể hệ sau xuyên lấp magnetit (Mt) sinh trước



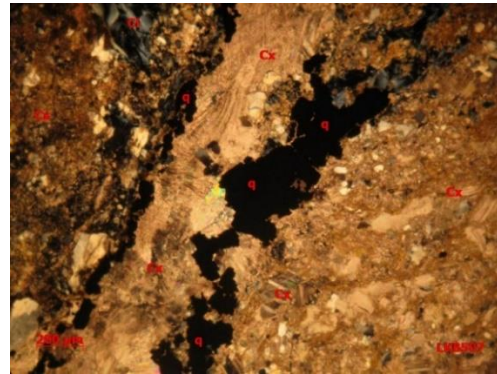
Ảnh 7. Sự phân bố của các khoáng trong mẫu nghiên cứu: Q: thạch anh, Pl: plagioclaz, bt: biotit



Ảnh 8. Sự phân bố của các khoáng trong mẫu nghiên cứu: Q: thạch anh, Pl: plagioclaz, Cx: canxit



Ảnh 9. Sự phân bố của các khoáng trong mẫu nghiên cứu: Px: pyroxen, q: quặng Cu; Cx: canxit



Ảnh 10. Sự phân bố của các khoáng trong mẫu nghiên cứu: qu: quặng Cu; Cx: canxit; cl: clorit

4.3. Thứ tự sinh thành và tổ hợp cộng sinh khoáng vật

Do trải qua nhiều giai đoạn nhiệt dịch và điều kiện địa chất, kiến tạo phức tạp nên quá trình tạo quặng diễn ra đa dạng và phong phú. Mỗi thời kỳ, giai đoạn tạo khoáng liên quan đến một giai đoạn kiến tạo nhất định mang tính chất khu vực (Dương Quốc Lập, 2003).

Quá trình tạo quặng của mỏ đồng Vi Kẽm có thể chia ra (Vũ Thị May, 2011).

***Thời kỳ trao đổi biến chất** : Có thể chia thành 2 giai đoạn:

+ Giai đoạn đầu: diễn ra trong cả đới quặng Sin Quyên, chủ yếu trao đổi các thành phần (Al^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , Fe^{2+} ...) trong điều kiện nhiệt độ cao hình thành nên các đá trao đổi biến chất, với các hiện tượng anbit hóa, biotit hóa tương đối phổ biến.

+ Giai đoạn cuối: Diễn ra trong phạm vi hẹp hơn, tiếp tục tham gia thành tạo các thể trao đổi biến chất, có chứa quặng Fe, TR với các khoáng vật hatinxit, biotit, fenspat kali, magnetit, octit, apatit... Những khoáng vật này thường bị vỡ nát, đồng thời bị các khoáng vật sinh sau gặm mòn thay thế, xuyên cắt và gắn kết lại.

***Thời kỳ nhiệt dịch**: Đây là thời kỳ tạo quặng chính của mỏ.

Ngoài thành tạo quặng đồng là chủ yếu, dung dịch nhiệt dịch ở các giai đoạn kế tiếp nhau còn mang tới hoặc trao đổi với các thể đá xung quanh nhờ đó tạo nên nhiều loại đá và quặng khác nhau. Tùy thuộc vào mức độ và điều kiện thay thế trao đổi với đá vây quanh mà các tổ hợp quặng này được lắng đọng tích tụ, xâm tán hoặc lấp đầy theo các đường nứt, lỗ hổng của đá có trước.

Thời kỳ này quan sát được 3 giai đoạn chính:

+ Giai đoạn đầu: Đầu tiên là thành tạo các khoáng vật như thạch anh, graphit,... cùng các khoáng vật phụ như pyrotin, ilmenit tạo bao thể trong magnetit. Tiếp đó là giai đoạn quặng hóa sulfur thực sự với tổ hợp cộng sinh khoáng vật đặc trưng là pyrotin + chalcopyrit + pyrit cùng các khoáng vật phụ khác như: bocnit, cubanit, sfalerit (giai đoạn nhiệt dịch nhiệt độ cao).

+ Giai đoạn giữa: Trong giai đoạn này dung dịch nhiệt dịch trao đổi với đá vây quanh để tạo ra nhiều kim loại hơn từ đó tích tụ lại nhiều khoáng vật có giá trị, pyrit, chalcopyrit, pyrotin, vàng, bạc.. (giai đoạn nhiệt dịch nhiệt độ trung bình).

+ Giai đoạn cuối: Giai đoạn này kết thúc thời kỳ quặng hóa sulfur với tổ hợp cộng sinh khoáng vật pyrit + macazit + pyrotin + chalcopyrit + clorit. Giai đoạn này có macazit tái kết tinh và pyrit đang thay thế, xuyên cắt chalcopyrit, pyrotin có trước (giai đoạn nhiệt dịch nhiệt độ thấp).

* *Thời kỳ ngoại sinh*: Ở thời kỳ này quặng phát triển yếu, ít có giá trị, xuất hiện các khoáng vật như menicovit, mactit, chancozin, covelin, limonit, gotit, dọc theo đới vỡ vụn, hệ thống khe nứt kiến tạo.

5. Kết luận

Từ những kết quả nghiên cứu đã trình bày, cho phép tập thể tác giả rút ra một số kết luận chính sau:

- Các khoáng vật tạo quặng chính của quặng đồng khu mỏ Vi Kẽm là chalcopyrit và pyrotin, magnetit, pyrit.
- Nguyên tố tạo quặng chính trong khu mỏ Vi Kẽm là đồng (Cu), nguyên tố cộng sinh có thể thu hồi kết hợp là Fe, S, Au và TR_2O_3 . Hàm lượng Cu trung bình trong toàn khu mỏ 0,7591%.

- Cấu tạo, kiến trúc quặng đồng chủ yếu là cấu tạo xâm tán, khối, tàn dư thay thế, mạch, vi mạch, rãnh kết, vành riềm. Kiến trúc hạt tha hình, hạt nửa tự hình, hạt găm mòn, keo.

- Quá trình tạo quặng của mỏ đồng Vi Kẽm được chia ra 2 thời kỳ tạo quặng chính

Thời kỳ trao đổi biến chất được phân ra thành 2 giai đoạn:

+ Giai đoạn đầu: diễn ra trong cả đới quặng Sin Quyền giai đoạn này hình thành nên các đá trao đổi biến chất, với các hiện tượng anbit hóa, biotit hóa.

+ Giai đoạn cuối: thành tạo các thể trao đổi biến chất, có chứa quặng Fe, TR với các khoáng vật hatinxit, biotit, fenspat kali, magnetit, octit, apatit.

Thời kỳ nhiệt dịch: thời kỳ tạo quặng mang ý nghĩa công nghiệp của mỏ được chia thành 3 giai đoạn:

+ Giai đoạn đầu: thành tạo các khoáng vật như thạch anh, graphit tiếp đến thành tạo tổ hợp quặng hóa sulfur với các khoáng vật đặc trưng là pyrotin + chalcopyrit + pyrit.

+ Giai đoạn giữa: Trong giai đoạn này dung dịch nhiệt dịch trao đổi với đá vây quanh thành tạo tổ hợp khoáng vật có giá trị như: pyrit, chalcopyrit, pyrotin, vàng, bạc.

+ Giai đoạn cuối: Giai đoạn này kết thúc thời kỳ quặng hóa sulfur với tổ hợp cộng sinh khoáng vật pyrit + macazit + pyrotin + chalcopyrit + clorit.

Tài liệu tham khảo

Trần Bình Chur (cb.), Đinh Hữu Minh và nnk, 2013. *Giáo trình “Địa chất các mỏ khoáng công nghiệp kim loại”*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

Tạ Việt Dũng, 1975. *Thăm dò tỉ mỉ khoáng sản đồng Sin Quyền, Lào Cai*, Lưu trữ địa chất, Hà Nội.

Dương Quốc Lập, 2003. *Đồ vẽ bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm từ Lào Cai*, Lưu trữ địa chất, Hà Nội.

Vũ Thị May, 2011. *Đặc điểm thành phần vật chất và quy luật phân bố quặng đồng khu Vi Kẽm, mỏ Sin Quyền Lào Cai*. Luận văn thạc sỹ kỹ thuật Địa chất, Trường đại học Mỏ-Địa chất.

Trần Văn Trị, Đặng Vũ Khúc và nnk, 2009. *Địa chất và tài nguyên Việt Nam*. Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ.

Ma Kim Trung, và nnk, 2011. *Báo cáo thăm dò bổ sung quặng đồng và khoáng sản đi kèm vùng Vi Kẽm, xã Cốc Mỳ, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai*, Lưu trữ địa chất, Hà Nội.

ABSTRACT

Characteristics of material composition, texture, and structure of copper ore in the Vi Kem area, Bat Xat mine, Lao Cai province

Le Thi Thu^{1,*}, Do Van Nhuan², Ngo Xuan Dac¹, Hoang Thi Thoa¹

¹Department of Prospecting and Exploration Geology, University of Mining and Geology;

²Department of Environment, University of Mining and Geology

The Vi Kem copper mine in sub-region V, Sin Quyen-Lao Cai ore zone, has an area of about 314.74 ha. This area has a rather complicated geological structure, it is composed of Sin Quyen, Cam Duong, Quaternary, and magma formations. The intrusion is in Proterozoic age (Coc My complex) and Pecmi age intrusive rocks. The main ore-forming minerals of copper ore in the Vi Kem mine are chalcopyrite, pyrite, magnetite, and pyrite. The structure and texture of copper ore are mainly disseminated structures, masses, replacement remnants, circuits, microchips, shafts, rim. Structure grain, semi-self shaped seeds, eroded seeds, glue. The ore-forming process of the Vi Kem copper mine can be divided into 2 main ore-forming periods, they are metabolic and hydrothermal periods.

Keywords: Copper ore, Vi Kem, Lao Cai.

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



ISBN 978-604762277-1



9 786047 622771