

Epidot

Trịnh Hân, căn hộ 406, nhà A6,
phố Trần Huy Liệu, Giảng Võ, Ba Đình, Hà Nội.

1. Giới thiệu

Epidot là khoáng vật sorosilicat calci nhôm sắt. Nhóm này có tới 70 khoáng vật, nhưng hầu hết chúng đều hiếm gặp, chỉ có bốn khoáng vật quan trọng được nhắc đến dưới đây. Tất cả các thành viên của nhóm đều đồng cấu trúc, tạo thành tinh thể hệ đơn nghiêng, dạng thỏi kéo dài dọc phương vuông góc với mặt gương duy nhất, có khía thô và màu xanh lá mạ rất đặc trưng.

2. Đặc điểm hóa học tinh thể

Nhóm epidot có công thức hóa học tổng quát: $X_2Y_3[ZO_4][Z_2O_7](OH,F)$, trong đó: X= Ca, Ce, La, Y, Th, Fe^{2+} , Mn^{2+} , Mn^{3+} ; Y= Al, Fe^{3+} , Mn^{3+} , Mn^{2+} , Ti; Z= Si, Be.

Các thành viên chính của nhóm bao gồm:

Zoisit (clinozoisit) $Ca_2(Al,Fe)Al_2[SiO_4][Si_2O_7](O,OH)$

Epidot $Ca_2(Fe,Al)Al_2[SiO_4][Si_2O_7](O,OH)$

Piemontit $Ca_2(Fe,Fe,Al)_3[SiO_4][Si_2O_7](O,OH)$

Alanit $(Ca,Mn,Ce,La,Y)_2(Fe,Fe,Al)_3[SiO_4][Si_2O_7](O,OH)$.

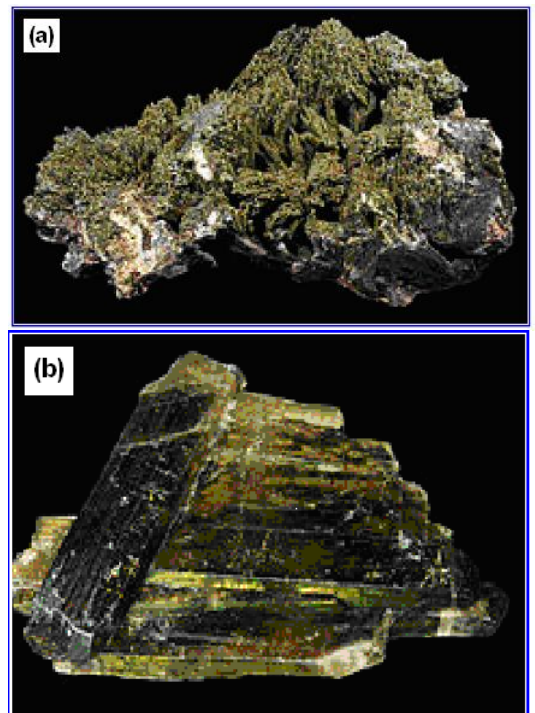
Sự biến thiên thành phần trong nhóm chủ yếu liên quan tới sự thay thế giữa Al^{3+} và Fe^{3+} , giữa $Ca^{2+}Fe^{3+}$ và $TR^{3+}Fe^{2+}$. Số lượng lớn các pha thuộc dãy đồng hình clinozoisit-epidot hạn chế ở các thành phần giữa $Ca_2Al_3[SiO_4][Si_2O_7](O,OH)$ và $Ca_2Fe^{3+}Al_2[SiO_4][Si_2O_7](O,OH)$; pha ứng với Ps. công thức thứ hai là pistacit, Ps.

Độ chứa đất hiếm từ chỗ vắng hẳn đến có mặt ở dạng vết; tuy một vài pha epidot có chứa lượng đáng kể và tăng đều cho tới alanit. Sự thay thế của Fe^{2+} , Mg và Mn cho Ca ít khi vượt 0,15 nguyên tử. Epidot hiếm như tawmawit, hancockit và mukhinit chứa lẫn lượt crom, chì và vanadi ở mức độ cao bất thường đã từng được mô tả trong nhiều tài liệu nghiên cứu.

Các khoáng vật của nhóm epidot hết thảy đều có cấu trúc chuỗi của cation cỡ nhỏ. Chuỗi ấy song song với trục Oy và gắn với nhau trong hướng trục Oz bằng cả hai đơn vị cấu trúc đảo đơn $[SiO_4]^{4-}$ và đảo kép $[Si_2O_7]^{6-}$. Cấu trúc có các khoang tương đối rộng chứa các cation kích thước lớn, thường là Ca^{2+} . Các thành viên của nhóm có đối xứng đơn nghiêng, trừ các khoáng vật với thành phần xấp xỉ công thức $Ca_2Al_3[SiO_4][Si_2O_7](O,OH)$, có đối xứng trục thoi (zoisit, xem Dana J.D. tr. 463) hoặc đơn nghiêng (clinozoisit).

3. Tính chất

Epidot có nhiều đặc điểm biến thiên cùng với hàm lượng sắt – về màu sắc, tham số quang học và tỉ trọng. Epidot thường có màu xanh lá, xám, nâu,



Hình 1. Tinh thể thỏi dạng bản của epidot vùng Alaska (a). Epidot màu xanh lá già(b)

gần đen, nhưng đặc trưng là màu xanh lá cây phớt vàng. Alanit chứa đất hiếm thường có màu nâu đậm điển hình. Clinozoisit là biến thể màu trắng hoặc đỏ hồng nhạt, do chứa rất ít sắt, cùng thành phần hóa học như zoisit. Epidot bậc lộ đa sắc mạnh; màu đa sắc thường lục, vàng nâu. Đa sắc cũng liên quan tới sự thay thế giữa Al và Fe³⁺. Clinozoisit nghèo sắt có đa sắc yếu; epidot thường có đa sắc vàng - vàng lục, liên quan tới thành phần giàu sắt hơn (19% Ps) và đa sắc xanh lục mạnh, đặc trưng cho thành phần gần (% Ps). Piemontit trong lát mỏng có màu nâu phớt đỏ và đen, cho thấy bản năng đa sắc vàng - tím - đỏ rực rỡ.

Lưỡng chiết suất của epidot tương đối cao. Chỉ số khúc xạ của các pha thuộc dãy dung dịch cứng clinozoisit-epidot bậc lộ tương quan dần đều với sự thay thế Al bởi Fe³⁺. Giá trị Ng (hay γ) tăng khi độ chứa Fe tăng [B. 1].

Epidot có năng lực kết tinh mạnh, dạng quen thời dài [H.1]. Alanit và dolaseit-(Ce) có cùng công thức tổng quát và chứa kim loại ceri thuộc nhóm đất hiếm. Nhìn bề ngoài, alanit khác các epidot còn lại ở màu đen hoặc nâu đậm, ánh hắc ín và đục khi ở dạng khối; ngoài ra, cát khai thấp hoặc không có, hiếm khi tự hình.

Epidot thường có kiến trúc phân đôi; có thể phân đôi liên tục hay đột biến và đảo chiều. Sự phân đôi của epidot từ giàu Fe sang bớt giàu Fe thường được cho là do sự kết tinh đối giàu nhôm.

4. Nguồn gốc

Epidot là khoáng vật tạo đá phong phú, nhưng là nguồn thứ sinh. Nó có mặt trong đá hoa, đá phiến nguồn biến chất. Epidot cũng là sản phẩm biến đổi nhiệt dịch của các khoáng vật khác nhau thuộc thành phần đá xâm nhập (feldspat, mica, pyroxen, amphibol, v.v.). Loại đá với thành phần gồm thạch anh và epidot được biết với tên epidosit. Tinh thể phát triển tốt thường gặp ở nhiều nơi: Knappenwand gần đỉnh Grosvennediger (Áo) với dạng thời dài màu lá đậm, nằm trong đá phiến epidot, cùng với asbest, adularia, calcit, apatit; thung lũng Ala và vùng Traversella ở Piemont (Italy), Arendal (Na Uy), Le Bourg-d'Oisans ở Dauphiné (Pháp), Haddam ở Connecticut và đảo Prince of Wales ở Alaska (Hoa Kỳ), với tinh thể dạng bản màu lá đậm chứa quặng đồng nằm trong đá vôi biến chất. Tinh thể màu lá đậm trong suốt hoàn hảo từ Knappenwand và Brazil là đá quý đã từng được chế tác.

Epidot ở nhiệt độ biến chất cao bậc lộ một dãy liên tục về độ chứa Fe³⁺, nhưng khoảng gián đoạn (từ 13% đến 25%Ps) ở nhiệt độ thấp đã được đề cập, dựa trên hiện tượng phân đôi và mọc xen của epidot thành phần khác nhau. Piemontit có mặt là sản phẩm biến chất khu vực cấp thấp và sản phẩm nhiệt dịch liên quan tới mỏ khoáng mangan.

Nhóm epidot gặp trong khá nhiều tổ hợp khoáng vật cộng sinh. Chúng là sản phẩm điển hình của quá trình biến chất khu vực tương phiến lục và tương epidot-amphibolit, nhưng chúng cũng thành tạo dưới điều kiện biến chất nhiệt và biến chất trao đổi, đôi khi ở điều kiện áp suất-nhiệt độ

Bảng 1. Tóm tắt các tính chất của epidot

Nhóm	Sorosilicat
Công thức	{Ca ₂ }{Al ₂ Fe ³⁺ }[O OH SiO ₄ Si ₂ O ₇]
Màu	màu xanh lá phớt vàng
Dạng quen	Thời khía, sợi, khối
Hệ tinh thể	Đơn nghiêng
Song tinh	On [100]
Cát khai	{001} hoàn toàn và {100} không hoàn toàn
Độ cứng	6–7
Ánh	Thủy tinh đến cao su
Màu vết vạch	Trắng xám
Độ trong suốt	Trong suốt đến mờ đục
Tỉ trọng	3.3–3.6
Tính trục quang	Hai trục quang (-)
Chiết suất	N _p = 1.715–1.751 N _m = 1.725–1.784 N _{g_v} = 1.734–1.797
Lưỡng chiết	0.019–0.046
Tính đa sắc	mạnh

gần 130atm, 320°C. Đây là loại epidot giàu sắt, thường có thành phần gần 33%Ps và có mặt trong các tổ hợp với clorit, prenit, albit và calcit. Trong các đá tương phiến lục, epidot thường cộng sinh với clorit, actinolit, albit, thạch anh và cả với mica trắng, biotit, stilpnomelan và granat.

Dù không thường gặp, alanit là khoáng vật phụ phân bố khá rộng trong nhiều loại đá kết tinh, như gneis, granit, syenit, ryolit, andesit, v.v... Alanit được phát hiện lần đầu trong granit Đông Greenland, được Thomas Allan mô tả năm 1808, do đó Tên tác giả được dùng để đặt tên cho khoáng vật này. Alanit dễ biến đổi do hydrat hóa, trở nên đẳng hướng quang học và vô định hình. Vì nguyên nhân ấy, alanit có thêm một số biến tướng, như orthit là dạng hydrat hóa, dạng thỏi dài tới hơn 30cm, tìm được ở Finbo gần Falun (Thụy Điển); dolaseit ít gặp hơn, tìm được ở mỏ Ostanmosa (Thụy Điển).

Tài liệu đọc thêm

1. Cornelis K., Cornelius S.H., Dana J.D., 1993. Manual of Mineralogy. *Michigan University: John Wiley & Sons.* 681p.
2. Deer W.A., Howie R.A., Zussman J., 1992. Orth-, and Ring Silicates/Epidote Group. An Introduction to the Rock-Forming Minerals: 85-97. *Longman Scientific&Technical.* 696 p.
3. Đỗ Thị Vân Thanh, Trịnh Hân, 2011. Khoáng vật học. *NXB Đại học Quốc gia HN.* Hà Nội. 385 tr.
4. Milovsky A.V., Kononov O.V., 1985. Mineralogy. Translated from the Russian by Egorov G.G.. *Mir Publisher.* Moscow. 320 p.
5. Quan Hán Khang, 1985. Quang học tinh thể và kính hiển vi phân cực. *NXB Đại học và THCN.* Hà Nội. 186 tr..
6. Tống Duy Thanh (Chủ biên), 2008. Giáo trình địa chất cơ sở. In lần thứ ba. *NXB Đại học Quốc gia HN.* Hà Nội. 306 tr..
7. Пушаровский, Д.Ю., 2000. Рентгенография минералов . *ЗАО “Геоинформмарк”.* Москва. 296 с.