

# ĐẶC ĐIỂM CHẤT LƯỢNG RUBY, SAPHIR TỪ CÁC KIỂU MỎ CHÍNH Ở VIỆT NAM

NGUYỄN NGỌC KHÔI, NGUYỄN TUYẾT NHUNG,  
NGUYỄN THỊ MINH THUYẾT

## I. MỞ ĐẦU

Ruby, saphir cùng với kim cương và emerald được xếp vào nhóm đá quý loại 1, là nhóm đá quý có giá trị cao nhất trong thương trường đá quý hiện nay.

Ruby, saphir có thể được thành tạo trong những bối cảnh địa chất rất khác nhau, liên quan với nhiều kiểu nguồn gốc thành tạo như magma, pegmatit, biến chất, biến chất trao đổi, sa khoáng... Những quốc gia cung cấp nguồn ruby, saphir lớn trên thế giới là Myanmar, Sri Lanka, Thái Lan, Campuchia, Madagascar, Tanzania, Australia, Ấn Độ, Mỹ...

Ruby, saphir trên lãnh thổ Việt Nam đã được phát hiện ở nhiều nơi, trong đó những mỏ lớn đã và đang được khai thác là Quỳnh Châu, Lục Yên, Tân Hương, Trúc Lâu, Đăk Nông, Di Linh,... Có thể nói Việt Nam là một trong số ít quốc gia trên thế giới có gần như đầy đủ các kiểu mỏ ruby, saphir. Đây là một tiền đề thuận lợi cho nghiên cứu sinh khoáng ruby, saphir, mở rộng tiềm năng đá quý, phục vụ hữu hiệu cơ sở tài nguyên để phát triển ngành công nghiệp đá quý và trang sức Việt Nam.

Ruby, saphir hình thành trong các kiểu mỏ khác nhau có các đặc điểm tinh thể - khoáng vật học, ngọc học và đặc trưng chất lượng khác nhau.

Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu đối sánh về đặc điểm chất lượng ngọc của ruby, saphir từ ba kiểu mỏ chính của Việt Nam : 1) Kiểu mỏ trong đá hoa ; 2) Kiểu mỏ trong đá metapelit và 3) Kiểu mỏ liên quan với basalt.

## II. TỔNG QUAN VỀ CÁC KIỂU MỎ RUBY, SAPHIR TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM

Trong lịch sử nghiên cứu ruby, saphir đã có nhiều cách phân loại mỏ dựa trên các tiêu chí khác nhau như :

- Phân loại trên cơ sở hình thái của corindon (Ozerov, 1945),

- Phân loại trên cơ sở bối cảnh địa chất của mỏ (R. Hughes, 1990, 1997),

- Phân loại trên cơ sở thạch học của đá chứa corindon (Schwarz, 1998),

- Phân loại theo các kiểu nguồn gốc mỏ (Kievlenko, 1970),

- Phân loại trên cơ sở thành phần hóa học của corindon (Muhlmeister, 1998),

- Phân loại trên cơ sở quá trình thành tạo mỏ (C. Simonet, 1997, 2000).

Mỗi cách phân loại có những ưu và nhược điểm nhất định. Tùy từng trường hợp cụ thể, với những yêu cầu, mục đích khác nhau, người ta có thể sử dụng kiểu phân loại này hay kiểu phân loại khác.

Trong thực tế, phân loại mỏ dựa trên nguồn gốc thành tạo vẫn là kiểu phân loại phổ biến nhất. Tuy nhiên, đối với các mỏ ruby, saphir nguyên sinh thì việc này không hề dễ dàng vì không ít trường hợp mỏ được thành tạo bởi nhiều quá trình khác nhau (đa nguồn gốc), một quá trình này có thể chồng lấn lên quá trình khác. Hiện nay, đối với các mỏ ruby, saphir người ta hay sử dụng cách phân loại dựa theo đặc điểm đá chứa hoặc đá liên quan (hosted or related lithology), theo đó chúng có thể được chia thành 6 kiểu sau đây [2, 7, 10] :

- Kiểu mỏ trong đá hoa (marble-hosted type),
- Kiểu mỏ trong các đá metapelit (metapelit-hosted type),
- Kiểu mỏ liên quan với basalt (basalt-related type),
- Kiểu mỏ liên quan với lamprophyre kèm (lamprophyre-related type),

- Kiểu mỏ trong các đá giống pegmatit (pegmatoid-hosted type)

- Mỏ sa khoáng (placer type).

Một điều rất thú vị là trên lãnh thổ Việt Nam các mỏ và biểu hiện khoáng hóa thuộc hầu hết các kiểu trên đều đã được xác lập [9], trong khi trên thế giới không một quốc gia nào có được sự tập trung đầy đủ các kiểu mỏ này như ở nước ta. Trong số các kiểu mỏ nói trên những kiểu có giá trị công nghiệp chủ yếu đối với nước ta là :

- *Kiểu mỏ trong đá hoa*, đại diện điển hình là các mỏ Lục Yên và Quý Châu.

- *Kiểu mỏ trong đá metapelite* với các đại diện là mỏ Tân Hương và Trúc Lâu.

- *Kiểu mỏ liên quan với basalt*, gồm nhiều mỏ ở các tỉnh Lâm Đồng, Đắk Nông, Bình Thuận ; trong đó điển hình mỏ là Đăk Tôn (Đăk Nông).

### III. CÁC THUỘC TÍNH ĐẶC TRUNG CỦA CÁC KIỂU MỎ CORINDON CHÍNH Ở VIỆT NAM

Thông qua việc xây dựng cơ sở dữ liệu, đồng nhất và quy chuẩn tài liệu về các mỏ ở Việt Nam, cũng như các mỏ tương tự trên thế giới, chúng tôi đã xác lập được *các thuộc tính đặc trưng* của ba kiểu mỏ này và được tổng hợp trong bảng 1. Đây là cơ sở cho việc định hướng công tác tìm kiếm thăm dò mở rộng cho các khu mỏ hiện có, cũng như phát hiện mới các mỏ ruby, saphir trong các khu vực có bối cảnh địa chất tương tự ở nước ta, tiến tới mô hình hóa chúng [1 - 5, 8 - 10, 14].

*Bảng 1. Thuộc tính đặc trưng của các kiểu mỏ corindon chính ở Việt Nam*

Đặc điểm	Kiểu mỏ trong đá hoa	Kiểu mỏ trong metapelite	Kiểu mỏ liên quan với basalt
(1)	(2)	(3)	(4)
Tên gọi khác	<i>Kiểu mỏ skarn hoặc mỏ tiếp xúc - biến chất trao đổi</i>	<i>Kiểu mỏ đá phiến và paragneis chứa corindon ; kiểu mỏ corindon trong metapelite và metabauxit</i>	<i>Kiểu mỏ trong basalt kiềm ; kiểu mỏ trong lamprophyr hoặc kiểu mỏ ngọc corindon trong đá vụn núi lửa</i>
Sản phẩm	Thành phần có ích chủ yếu của các mỏ gốc là ruby (màu đỏ, hồng), saphir các màu, spinel, tourmaline, amazonit...	Corindon chất lượng ngọc (hiếm) ; corindon công nghiệp và najdac.	Saphir, ruby (và zircon).
Ví dụ trên thế giới và ở Việt Nam	- Lục Yên (Yên Bái) và Quý Châu - Quý Hợp Nghệ An). - Mogok và Mong Hsu (Myanma), Jagdalek (Afganistan), Hunza (Pakistan), Ruyil và Chumar (Nepal)...	- Tân Hương, Trúc Lâu (Yên Bái) ; Phước Hiệp (Quảng Nam). - Bear Trap (Montana, Mỹ, Gangoda và Tannahena (Sri Lanka).	- Di Linh (Lâm Đồng), Đăk Tôn (Đăk Nông), Ma Lâm, Đá Bàn (Bình Thuận),... - Yogo Gulch (Montana, Mỹ) ; Braemar, Stratmore and Kings Plains Creek (New South Wales, Australia) ; Pailin (Campuchia) ; Chanthaburi (Thái Lan).
Mô tả tóm tắt	Đây là kiểu mỏ ruby, saphir phát triển trong hoặc tại tiếp xúc của các tầng đá hoa (calcit hoặc/và dolomit) với các đá magma (granit, pegmatit, syenit) hoặc đá phiến (metapelite). Chúng có thể nằm trong tầng đá hoa, tại nơi tiếp xúc hoặc trong các đá magma.	Corindon có dạng các tinh thể tự hình, tha hình hoặc dạng khung xương trong các đai biến chất khu vực cao. Corindon chỉ giới hạn trong các tầng đá biến chất đặc thù và các thấu kính chính hợp của đá gneiss và đá phiến giàu nhôm. Ít khi đạt chất lượng ngọc.	Saphir và ruby gặp dưới dạng các thể tù trong các đá kiềm phun trào hoặc xâm nhập (ít hơn). Do quá trình phong hóa mạnh mẽ corindon sẽ giải phóng khỏi đá chứa và được làm giàu trong tầng đất phủ trên.

bảng 1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)
Bối cảnh địa kiến tạo	Nhiều mỏ corindon nổi tiếng ở Đông Nam Á và Trung Á đều gặp dọc theo các đứt gãy, các đới cắt trượt phát triển trong hoặc liên quan với đai đụng độ của hai mảng Ấn - Úc và Âu - Á. Các mỏ ở Pamir gặp trên tiếp xúc của các đá carbonat và các đá silicat và liên quan với các đới cắt trượt theo phương cấu trúc chung của khu vực.	Trong đá gneis corindon hầu hết hình thành trong các đai uốn nếp hoặc trong các khu vực tĩnh bị các đứt gãy chia cắt. Najdac và metabauxit liên quan có thể gặp trong nhiều bối cảnh kiến tạo khác.	Các đá chứa hình thành trong các bối cảnh lục địa và ven lục địa, liên quan với các rift, đứt gãy sâu và/ hoặc điểm nóng. Ở một vài trường hợp chúng được coi như có liên quan với đới hút chìm.
Môi trường thành tạo	Hầu hết các mỏ này đều hình thành trong các tướng biến chất cao (granulit) hoặc trong các môi trường biến chất động lực (đới catazona). Các đai đá trầm tích biến chất chứa các tập hoặc thấu kính đá giàu nhôm, đôi khi bị xuyên cắt bởi các khối xâm nhập là đặc biệt thuận lợi. Trong điều kiện biến chất mạnh mẽ có thể đồng thời diễn ra quá trình nóng chảy từng phần, xâm nhập magma, pegmatit, skarn hoá, biến chất trao đổi, nhiệt dịch...	Hầu hết các mỏ hình thành trong các tướng biến chất cao, chủ yếu là granulit, trong môi trường biến chất nhiệt động. Các đai đá trầm tích biến chất chứa các tập và thấu kính giàu nhôm, trong vài trường hợp bị xuyên cắt bởi các đá xâm nhập là thuận lợi hơn cả.	Corindon chất lượng ngọc được basalt kiềm mang lên mặt đất. Loại tốt nhất liên quan với các thành tạo diatrem và lớp phủ, chúng sẽ bị phong hóa rất nhanh nếu không bị các đá bền vững phủ lên. Một lượng đáng kể corindon có thể có mặt trong các dòng dung nham.
Tuổi khoáng hóa	Corindon được coi là đồng biến chất. Đá trầm tích ban đầu có thể có tuổi tiền Cambri hoặc trẻ hơn. Các mỏ lớn nhất trên thế giới đều nằm ở Đông Nam Á và Trung Á. Tuổi cực tiểu thành tạo corindon của chúng đều nằm trong khoảng từ Oligocene đến Miocene.	Corindon được coi là đồng biến chất. Đá trầm tích ban đầu có thể có tuổi tiền Cambri hoặc trẻ hơn. Các đá lộ ra trên bề mặt vào những thời kỳ phong hóa hóa học cực thịnh là thuận lợi hơn cả.	Thường đá chứa có tuổi Kainozoi hoặc trẻ hơn. Basalt chứa corindon ở New South Wales (Australia) có tuổi Oligocene và Miocene. Basalt miền Nam Việt Nam có tuổi từ 17,6 đến khoảng 1,1 tr.n (Garnier et al, 2005).
Đá chứa	Điểm đặc trưng là khoáng hoá ruby, saphir gốc đã tìm thấy trong nhiều thành tạo khác nhau : trong đá hoa, trong metamatit (skarnoid), trong pegmatit, trong syenit kiềm giàu Al bị biến đổi. Mặc dù gặp trong các thành tạo khác nhau nhưng nhìn chung chúng đều phân bố trong các tầng đá hoa có xen kẹp metapelit ở mức độ khác nhau, nhiều chỗ bị xuyên cắt bởi các đá xâm nhập có thành phần khác nhau [5].	Gneis và đá phiến chứa corindon có liên quan với gneis silimanit-granat-biotit, đá phiến kyanit-mica, quartzit, clinopyroxenit, pegmatit, syenit hoặc các xâm nhập kiềm, anorthosit, charnokit, migmatit, granit,... đá phiến thạch anh - mica, granulit, apilit, đá hoa, amphibolit...	Các dòng dung nham, các đá vụn núi lửa của basalt kiềm, lamprophyr, nephelinit, basanit hoặc phonolit. Các đá vụn núi lửa biến đổi hoặc/ và phong hóa mạnh thường có hàm lượng corindon chất lượng ngọc cao nhất. Các đá này đều chứa các thể từ từ Manti và vỏ, trong đó có lherzolit, peridotit, đôi khi cả gneis chứa corindon.

bảng 1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)
Hình thái thân khoáng	Hầu hết các thân khoáng gốc đều có dạng đối hẹp hoặc dạng thấu kính, có chiều dày thường nhỏ hơn 10 m và có thể kéo dài từ vài mét đến hàng chục mét.	Các tập và thấu kính chứa corindon có dạng tầng và không liên tục trong đá gneiss, chiều dày từ 20 cm đến vài mét, dài từ hàng chục đến hàng trăm mét theo đường phương. Các tập này thường bị biến vị mạnh.	Trừ diatrem và hòng núi lửa, các thành tạo magma ở đây thường có dạng tấm (dyke), dòng dung nham, dòng vụn núi lửa. Các dòng dung nham và các sản phẩm bóc mòn của chúng có độ dày dao động từ dưới 1 m đến vài mét, dài từ vài trăm mét đến hàng kilomet.
Kiến trúc - cấu tạo	Các tinh thể ruby, saphir thường có dạng lăng trụ sáu phương, dạng thoi, dạng tháp đôi sáu phương và các hình ghép của chúng. Ruby thường tạo thành các tinh thể riêng biệt trong đá hoa, trong syenit, thành các tập hợp dạng tinh đám đôi khi có kích thước khá lớn trong pegmatit (vài centimet đến vài chục centimet). Saphir chủ yếu gặp trong pegmatit có kích thước dao động trong phạm vi rất rộng (cỡ milimet đến hàng trăm centimet).	Các đối phân phiến thường song song với tính phân lớp theo thành phần và đối khoáng hóa corindon. Tuy vậy, nếu có xảy ra quá trình migmatit hóa và granit hóa thì các đối corindon có thể có dạng không đều hoặc dạng gân mạch. Kiến trúc của đá chứa corindon thay đổi từ hạt mịn, hạt đều đến hạt thô (gần pegmatit). Corindon có thể có dạng tự hình, tha hình hoặc khung xương với chất lượng ngọc thay đổi, nhưng thường là không cao. Tuy vậy, khối lượng của chúng có thể rất lớn, có khi lên tới hàng kilogram.	Trong các đá phun trào, saphir và ruby gặp dưới dạng các tinh thể dạng lưỡng tháp, thon dần hoặc có hình thủng rượ. Các tinh thể có thể bị ăn mòn, một số có đối mâu, chứa nhiều bao thể rắn và có thể mọc xen với các khoáng vật khác. Chúng có thể có riềm phản ứng thành phần spinel. Kích thước thường trong khoảng 3 đến 6 mm, đôi khi lớn hơn.
Thành phần khoáng vật	<p>- Corindon trong đá hoa : tổ hợp khoáng vật đặc trưng là spinel, graphit, phlogopit, corindon và diopsid.</p> <p>- Corindon trong metamatit: các khoáng vật chủ yếu là calcit, phlogopit, forsterit, plagioclas, corindon, spinel, pargasit, clinohumit, pyrit, graphit.</p> <p>- Corindon trong pegmatit khử silic : khoáng vật chủ yếu là thạch anh, microclin, plagioclas, mica, thường chứa các tinh thể spinel, đôi khi còn gặp các tinh thể corindon màu đỏ sẫm, đục đến bán trong.</p> <p>- Corindon trong syenit kiềm giàu Al bị biến đổi : chủ yếu là nephelin, feldspatitoid, corindon, mica.</p>	<p>Corindon chất lượng thấp chiếm ưu thế trong gneis chứa corindon, loại chất lượng ngọc thường hiếm.</p> <p>Tổ hợp khoáng vật thường gặp của đá phiến và gneis chứa corindon : corindon, feldspar, thạch anh ± silimanit ± muscovite ± biotit ± rutil ± titanit ± zircon ± apatit ± tourmalin ± magnetit ± kyanit ± calcite ± dolomite ± chlorit ± prenit ± amphibol ± pleonast ± cordierit ± saphirin ± chloritoid.</p>	<p>Các khoáng vật có ích chủ yếu là saphir, ruby ; ± zircon.</p> <p>Các khoáng vật đi kèm trong đá phun trào kiềm là feldspar (chủ yếu là anorthoclas), pyroxen, ± analcim, ± olivin, amphibol (kaersutit), ilmenit, ± magnetit, ± spinel, ± granat, hiếm hơn biotit/phlogopit, spinel và chrome-diopsid, zircon ± rutil.</p> <p>Trong các lỗ hổng có thể có oxid silic vô định hình (opal), andesin và zeolit.</p> <p>Các bao thể rắn chủ yếu trong corindon là spinel (hercynit, gahnit), ilmenit, rutil, ilmeneo-rutil, columbit, uranopyrochlorbetafit, zircon, feldspar kiềm, plagioclas, mica, thorit, sulphide và thủy tinh.</p>

bảng 1 (tiếp theo)

(1)	(2)	(3)	(4)
<p>Các yếu tố khống chế khoáng hóa</p>	<p>Có 2 yếu tố chính khống chế khoáng hóa ruby, saphir là: 1) Các đới dập vỡ khống chế khoáng hóa metasomatit (skarnoid hoá) trong đá hoa ; 2) Các tiếp xúc kiến tạo khống chế khoáng hóa corindon trong pegmatit, syenit hình thành trên ranh giới tiếp xúc giữa pegmatit/syenit và đá hoa hoặc đá mafic - siêu mafic.</p>	<p>Các yếu tố khống chế chính là thành phần hóa học của đá chứa (cao nhôm, thấp silic) và trình độ biến chất khu vực cao, thường là tướng granulit.</p>	<p>Các yếu tố khống chế nguyên sinh là đá basalt, lamprophyr, nephelinit, basanit, hoặc phonolit dưới dạng các đai mạch, dòng, đá vụn núi lửa và diatrem. Các yếu tố như bất chỉnh hợp, đá cổ hoặc các bề mặt bào mòn cắt qua các đá chứa corindon là dấu hiệu định hướng để tìm kiếm các mỏ thứ sinh.</p>
<p>Nguồn gốc thành tạo</p>	<p>Cho đến nay, về nguồn gốc của kiểu mỏ này, đã có các giả thuyết sau đây :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Do biến chất đẳng hóa các đá carbonat nguyên thủy (protolith) có chứa bauxit hình thành trong điều kiện phong hóa nhiệt đới ẩm;</li> <li>- Do sự tương tác của đá hoa với các dung dịch nguồn gốc biến chất có độ muối cao (muối hòa tan từ các tầng evaporit xen trong các tầng đá vôi), các nguyên tố cần thiết để tạo ruby như Al, Cr, V... được giải phóng ra và kết tinh thành ruby trong tầng đá hoa ;</li> <li>- Do tác dụng khử silic của đá hoa (và các đá bazơ khác như amphibolit, serpentinit) đối với pegmatit hoặc dung dịch pegmatit, syenit ;</li> <li>- Do hoạt động biến chất trao đổi tại ranh giới giữa các đá xâm nhập (nguồn gốc sâu hoặc do nóng chảy từng phần) và các đá carbonat ;</li> <li>- Theo chúng tôi, các mỏ này thuộc kiểu <i>đa nguồn gốc</i>, khoáng hoá ở đây là sản phẩm tổng hợp của các hoạt động biến chất, xâm nhập magma, pegmatit, skarn hoá, biến chất trao đổi giàu chất bốc và cả các hoạt động nhiệt dịch.</li> </ul>	<p>Trong hầu hết các trường hợp các đá trầm tích biến chất chứa corindon được cho là đã hình thành trong quá trình biến chất đẳng hóa các đá giàu nhôm, trong đó có các thành tạo bauxit hình thành trong điều kiện phong hóa nhiệt đới. Các đới biến đổi nhiệt dịch chứa sét, alunit và diaspor và các đá xâm nhập như syenit nephelin và anorthosit cũng được coi là các thành tạo tiền biến chất thuận lợi. Một số mỏ được cho là hình thành do sự tập trung cao nhôm trong các thành tạo liên quan với quá trình siêu biến chất như migmatit và granit hóa.</p>	<p>Một vài giả thuyết đã được đề xuất để giải thích về nguồn gốc của các thành tạo chứa saphir. Nhưng hầu hết các mô hình đưa ra đều cho rằng các đá kiềm chỉ đóng vai trò lõi và vận chuyển các tinh thể corindon ngoại lai (xenocryst) đã hình thành trước đó lên mặt đất giống như kimberlit đưa kim cương lên. Bất kỳ một đá núi lửa nào có tiềm năng mang saphir (basalt kiềm, kimberlit, lamproit, lamprophyr) đều phát sinh từ độ sâu phải lớn hơn độ sâu thành tạo saphir. Hiện chưa có sự thống nhất về thành tạo hoặc magma nào sinh corindon chất lượng ngọc. Corindon có thể hình thành do :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quá trình biến chất các đá giàu nhôm ;</li> <li>- Quá trình kết tinh các dung thể thành phần syenit hoặc dung thể thành phần felsic chưa bão hòa ở dưới sâu ;</li> <li>- Các phản ứng tiếp xúc giữa các xâm nhập siêu mafic - mafic với các đá trầm tích biến chất giàu Al trong vỏ lục địa sâu ;</li> <li>- Biến chất các trầm tích giàu Al trong các vỏ đại dương hút chìm,...</li> </ul>

(1)	(2)	(3)	(4)
Các kiểu mỏ liên quan	Kiểu mỏ corindon trong các đá metapelit (metapelit-hosted). Kiểu mỏ corindon trong các đá pegmatoid. Kiểu mỏ sa khoáng.	Các mỏ silimanit. Các mỏ sa khoáng corindon và granat đôi khi hình thành từ các mỏ này. Các mỏ graphit dạng gân mạch, mỏ pegmatit chứa muscovit, thạch anh và feldspar có thể hình thành trong bối cảnh địa chất tương tự.	Có thể là nguồn cung cấp corindon ± zircon ± kim cương cho kiểu mỏ sa khoáng và các thành tạo chứa corindon khác.
Các yếu tố kinh tế	Hầu hết các mỏ corindon trong đá hoa trên thế giới đều chứa ruby, saphir có chất lượng ngọc cao nhất, trong đó nổi tiếng nhất là mỏ Mogok ở Myanmar và Quý Châu ở Việt Nam. Ngoài ruby, saphir, các mỏ này còn cho nhiều thành phần có ích khác như spinel, tourmalin, amazonit, amphibol (pargasit), humit, sodalit. Cho đến nay chủ yếu người ta khai thác các mỏ sa khoáng liên quan với kiểu mỏ này, tuy vậy ở một số vùng mỏ như Mogok và Lục Yên các mỏ gốc cũng đang được khai thác.	Hầu hết các mỏ corindon trong đá metapelit đều cung cấp corindon công nghiệp, loại chất lượng ngọc thường hiếm hoặc không có. Các mỏ sa khoáng eluvi và aluvi liên quan thường chứa lượng corindon chất lượng ngọc cao hơn, dễ khai thác hơn.	Hiện trên thế giới người ta chủ yếu khai thác các mỏ sa khoáng liên quan với kiểu mỏ này. Những thành phần có ích chính là saphir, ruby và zircon. Saphir, ruby thường có chất lượng thấp đến trung bình do thường tối màu (chứa hàm lượng sắt cao). Cả saphir, ruby và zircon đều phải xử lý bằng các phương pháp khác nhau, chủ yếu là xử lý nhiệt.

#### IV. ĐẶC ĐIỂM CHẤT LƯỢNG RUBY, SAPHIR VIỆT NAM

Hình thành trong các kiểu mỏ khác nhau, corindon Việt Nam có những đặc điểm tinh thể - khoáng vật học và các đặc trưng chất lượng khác nhau, phản ánh bối cảnh địa chất và môi trường hóa lý thành tạo chúng.

Chất lượng của đá quý đã chế tác nói chung được thể hiện ở bốn chỉ tiêu (còn gọi là công thức 4 C) : màu sắc (Color), độ tinh khiết (Clarity), chế tác (Cut) và trọng lượng cara (Carat weight). Còn đối với đá quý thô (nguyên liệu khai thác từ các mỏ) người ta đánh giá chất lượng theo *màu sắc, độ tinh khiết, hình thái và kích thước* nguyên liệu.

- **Màu sắc** là khái niệm chỉ sự vắng mặt (độ không màu) hoặc có mặt tương đối của màu. Sự thay đổi rất nhỏ về màu sắc có thể dẫn tới sự khác biệt đáng kể về giá trị. Nói chung, màu càng đẹp giá trị đá quý càng cao. Chỉ màu sắc đẹp thôi chưa đủ, viên đá quý còn cần phải có màu phân bố đều trong cả viên đá. Ngoài màu đỏ, hồng và lam là

những màu cơ bản và phổ biến nhất, corindon còn có thể có rất nhiều sắc thái màu khác nữa như vàng, tím, lục, da cam, không màu,... Đồng thời corindon tự nhiên cũng ít khi có một màu tinh khiết nào đó, thường là pha trộn của nhiều sắc thái màu. Hiện tượng nhiều màu, phân đôi màu cũng rất đặc trưng cho corindon.

- **Độ tinh khiết** là độ chứa tương đối các bao thể bên trong và các vết bên ngoài của viên đá, ảnh hưởng đến độ trong suốt, màu sắc và các đặc tính quang học của nó. *Tì vết bên ngoài* là các dấu hiệu chỉ phân bố ở mặt ngoài viên đá. *Bao thể bên trong* là các dấu hiệu phân bố trong lòng viên đá hoặc chạy từ trong lòng ra tới mặt ngoài của viên đá. Độ tinh khiết cũng là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến giá trị của viên đá.

- **Hình thái và kích thước** phản ánh khả năng chế tác và hiệu suất thu hồi sau chế tác của nguyên liệu thô.

Theo các chỉ tiêu trên đây, corindon Việt Nam có các đặc điểm chất lượng như sau :

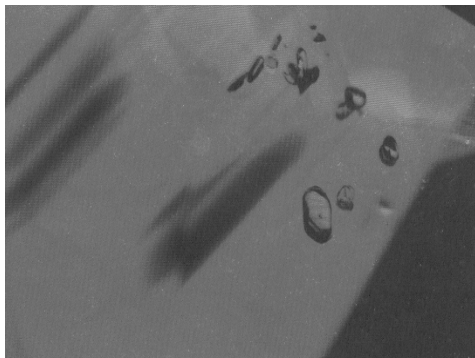
## 1. Kiểu mỏ trong đá hoa (kiểu Lục Yên - Quỳnh Châu)

### a) Màu sắc và đặc điểm phân bố màu

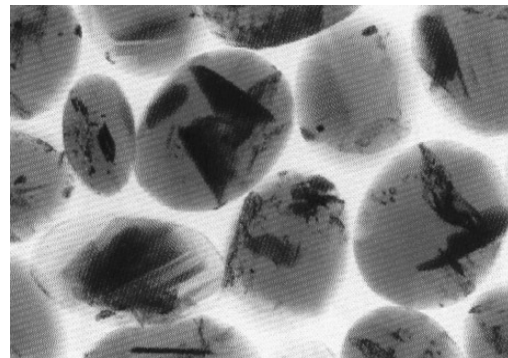
Đặc điểm chung của ruby, saphir kiểu mỏ trong đá hoa là chúng có thể gặp ở nhiều gam màu khác nhau từ không màu đến vàng, da cam, hồng, tím, đỏ, lục, lam với độ đậm nhạt và sắc thái khác nhau, trong đó gam màu đỏ đóng vai trò chủ đạo. Xét về độ phong phú của màu sắc thì corindon Lục Yên thường có nhiều màu hơn. Ở đây ta có thể gặp tất cả các màu và mỗi màu có thể gặp ở các sắc thái khác nhau, trong khi ở Quỳnh Châu chỉ gặp một vài màu chính và sắc thái của mỗi màu không thay đổi nhiều. Một đặc điểm dễ nhận thấy là ở Lục Yên

saphir màu lam gặp nhiều hơn so với Quỳnh Châu, còn saphir Quỳnh Châu thường có màu lam nhạt hơn [2, 4, 7, 9].

Đặc điểm nổi bật của corindon Quỳnh Châu và Lục Yên là tính *phân đôi màu*. Các đôi màu đỏ, đỏ nâu, hồng tím, lam và không màu thường phân bố song song (*hình 1a*). Cấu trúc của đôi màu là các dải, đốm lớn nhỏ khác nhau phân bố dọc theo mặt sinh trưởng. Tuy nhiên, xét về mặt phổ biến thì corindon Lục Yên thường hay gặp đôi màu nhiều hơn corindon Quỳnh Châu và đặc biệt là nếu như ở corindon Quỳnh Châu ta chỉ gặp các đôi hoặc dải màu thẳng song song nhau thì ở corindon Lục Yên ta thường gặp các đôi màu lục giác đồng tâm từ ngoài vào trong [4, 9, 10].



a



b

Hình 1. Hiện tượng phân đôi màu (a) và đốm màu (b) trong corindon Lục Yên - Quỳnh Châu

Ngoài hiện tượng phân đôi màu như trên, một đặc điểm cũng tương đối phổ biến của ruby, saphir Lục Yên và Quỳnh Châu là sự có mặt các đốm, vết màu khác nhau (*hình 1b*). Các dấu hiệu này có lẽ liên quan tới sự tập trung khác nhau của các nguyên tố tạo màu trong tinh thể do hiện tượng sinh trưởng không đồng nhất.

### b) Độ tinh khiết và bao thể bên trong

Các bao thể đặc trưng trong corindon của kiểu mỏ này là anatas, apatit, bomit, calcit, corindon, diaspor, dolomit, graphit, monasit, muscovit, nephelin, phlogopit, pyrit, rutil, sphen, spinel, zircon và các bao thể nhiều pha chứa tổ hợp  $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{S-COS-S}_8\text{-AlO(OH)}$  [2, 4, 9, 10, 14].

Các dấu hiệu sinh trưởng thường quan sát thấy trong ruby, saphir Lục Yên và Quỳnh Châu là các đường sinh trưởng thẳng góc, gấp khúc kiểu hình

nêm; ngoài ra, một dạng sinh trưởng khác cũng thường gặp đó là sinh trưởng xoắn.

Các khe nứt, các mặt nứt, vết nứt vỡ chứa các bao thể lỏng và khí - lỏng cũng gặp khá thường xuyên, dù mức độ ít hơn so với các bao thể khoáng vật. Trong số này có ảnh hưởng nhiều nhất đến độ tinh khiết (độ trong suốt) là các bao thể dạng vân tay (bao thể lỏng và khí - lỏng), các khe nứt kích cỡ khác nhau (được lấp đầy hoặc không bị lấp đầy), các tinh thể âm...

### c) Hình thái và kích thước

Hình dạng đặc trưng của corindon từ kiểu mỏ trong đá hoa là các tinh thể hình con suốt hoặc thùng rượu, là hình ghép của các hình tháp đôi sáu phương, lăng trụ sáu phương và các hình đôi mặt.

Tỷ lệ giữa chiều dài và chiều rộng của các tinh thể thường dao động từ năm đến sáu, các tinh thể

dạng tấm rất hiếm. Các dạng quen khác nhau của ruby, saphir ở đây đều do sự thay đổi tỷ lệ kích thước trên gây ra. Đôi khi gặp các tinh thể cong oằn. Các mặt lăng trụ và tháp đôi có thể có các vết khía song song với trục C, đôi khi còn có vết khía song song với mặt thoi trên mặt của hình lăng trụ và hình đôi mặt.

Dấu hiệu đặc trưng khác của corindon kiểu mỏ này là sự mọc ghép với các dạng hình thái khác nhau của các tinh thể.

## **2. Kiểu mỏ trong metapelit (kiểu Tân Hương - Trúc Lâu)**

### **a) Màu sắc và đặc điểm phân bố mẫu**

Corindon vùng Tân Hương và Trúc Lâu cũng có thể gặp ở nhiều gam màu như đỏ (hồng), tím, lam nhạt, trắng xám,... với độ đậm nhạt và sắc thái khác nhau, trong đó màu hồng (hồng phớt tím và hồng sắc nâu) và xám giữ vai trò chủ đạo. Ruby Tân Hương thường có màu đỏ, hồng, đỏ tím, trong khi ở Trúc Lâu trong các mạch pegmatit gặp chủ yếu là corindon có màu xanh đen tối, trong eluvi, deluvi và sa khoáng dọc các nhánh suối gặp ruby màu đỏ tím hoặc saphir hồng ánh tím đậm. Loại saphir màu lam tối hầu như không gặp ở cả hai vùng trên.

Kết quả xác định thành phần hóa học của ruby, saphir khu vực Tân Hương và Trúc Lâu cho thấy các tạp chất chính trong corindon ở đây là các oxid Cr, Fe, Ti, V một số mẫu chứa oxid Ca, Mg, Mn nhưng đều với hàm lượng rất thấp [9, 10, 14].

Nhìn chung cho cả khu vực Tân Hương - Trúc Lâu ruby màu đỏ thường chỉ chứa  $Cr_2O_3$  hoặc có hàm lượng  $Cr_2O_3$  trội hơn so với các oxid khác, loại màu lam thường chứa đồng thời cả FeO và  $TiO_2$  và khi hàm lượng FeO tăng lên chúng thường có màu xanh đen đến lam tối. Khi trong thành phần chứa  $TiO_2$  thì viên đá thường có màu trắng xám nhưng khi chứa đồng thời  $Cr_2O_3$ , FeO và  $TiO_2$ , viên đá trở thành có màu đỏ tím.

Hiện tượng phân đôi màu của ruby, saphir Tân Hương - Trúc Lâu ít phổ biến hơn nhiều so với ruby, saphir từ các khu vực khác của nước ta.

### **b) Độ tinh khiết và bao thể bên trong**

Bao thể khoáng vật trong ruby, saphir kiểu mỏ này ít đa dạng hơn so với kiểu trong đá hoa, trong đó hay gặp nhất là rutil, ilmenit, zircon, apatit, bomit, oxid và hydroxid sắt, mica (margarit, muscovit), silimanit... [9, 10, 14].

Trong số các bao thể trên thì rutil là bao thể phổ biến nhất, đặc biệt là rutil thứ sinh, tạo thành sau khi

tinh thể chủ đã hình thành do quá trình phá hủy dung dịch cứng. Chúng thường có dạng các kim que nhỏ li ti, phân bố theo các phương xác định trong tinh thể corindon, gây nên hiện tượng sao, mắt mèo hoặc ánh lụa khá đặc trưng của corindon Tân Hương, Trúc Lâu (hình 2). Chúng cũng là nguyên nhân gây nên hiện tượng màng mây, màng sữa, màng cháo trong corindon kiểu mỏ này. Nhìn chung, sự có mặt của các bao thể rutil thứ sinh làm giảm đáng kể độ trong suốt (độ tinh khiết) của ruby, saphir, tuy vậy, khi chúng tạo nên hiện tượng sao, mắt mèo hoặc ánh lụa thì giá trị của viên đá lại tăng lên nhiều do loại ruby, saphir này rất được ưa chuộng.

Trong ruby, saphir của các mỏ trong metapelit rất hay gặp hiện tượng cả viên đá bị nứt rất đều (bị chém) theo phương song song các mặt trục thoi trong cấu trúc tinh thể corindon, nhiều khi có thể tách chúng ra thành những viên có dạng như tinh thể calcit. Đây là hiện tượng tách lớp theo các mặt song tinh biến dạng (deformation twinning) do bị nén ép sau khi các tinh thể corindon đã hình thành. Hiện tượng này rất đặc trưng cho ruby, saphir trong khu vực nghiên cứu và ảnh hưởng nhiều đến độ tinh khiết của chúng.

Ngoài các dạng bao thể nêu trên, trong ruby, saphir Tân Hương và Trúc Lâu ta còn hay gặp một số loại bao thể khác như các bao thể lỏng dạng vân tay, dạng lỏng chim, các tinh thể âm...

Các dấu hiệu sinh trưởng thường gặp trong ruby, saphir Lục Yên - Quỳnh Châu là sinh trưởng thẳng góc hoặc gấp khúc lại hầu như không gặp trong corindon Tân Hương - Trúc Lâu. Hiện tượng phân đôi màu cũng không đặc trưng.

Độ trong suốt của ruby, saphir vùng nghiên cứu thường rất khác nhau, từ những viên đục không thấu quang cho tới những viên hoàn toàn trong suốt, nhưng nhìn chung, so với khu vực Lục Yên - Quỳnh Châu, loại ruby, saphir có độ trong suốt cao ở Tân Hương, Trúc Lâu ít hơn nhiều. Một điều đáng chú ý nữa là những viên ruby, saphir trong suốt và bán trong thường chỉ thấy trong eluvi và deluvi. Trong khi đó ruby, saphir thu được trong những thân quặng gốc thì chủ yếu là đục, chứa nhiều bao thể, rạn nứt mạnh và thường có màu tối, xỉn.

### **c) Hình thái và kích thước**

Hai dạng tinh thể chiếm ưu thế trong corindon từ đá gốc (gneis và pegmatoid) của kiểu mỏ này là (hình 3) :

- Các tinh thể hình lăng trụ tạo nên từ lăng trụ sáu phương và hình đôi mặt ;



- Các biến dạng của hình thái cơ bản trên với sự bổ sung của hình mặt thoi dương r.

Tỷ số giữa chiều dài và chiều rộng của các tinh thể dao động trong khoảng từ 1 đến 3, vì vậy các tinh thể thường ngắn, đôi khi có dạng tấm. Còn các tinh thể corindon từ các sa khoáng liên quan, nhất là sa khoáng aluvi, thường bị bào mòn ở mức độ

khác nhau, đôi khi không còn giữ được mặt tinh thể ban đầu.

Kích thước của các tinh thể dao động trong khoảng rất lớn, từ vài milimet đến hàng chục, đôi khi hàng trăm centimet. Đặc biệt ở đây đã gặp những viên ruby chất lượng ngọc nặng tới hàng kilogam, đôi khi hàng chục kilogam.



Hình 2. Ruby sao - sản phẩm đặc trưng của kiểu mỏ trong metapelit



Hình 3. Một số hình dạng thường gặp của corindon kiểu mỏ trong metapelit

### 3. Kiểu mỏ liên quan đến basalt (kiểu mỏ Đăk Tô)

#### a) Màu sắc và đặc điểm phân bố mẫu

Saphir liên quan tới phun trào basalt miền Nam Việt Nam (MNVN) thường đặc trưng bởi màu xanh đen thẫm (saphir đen), bên cạnh đó các mẫu khác cũng gặp như lục, xanh nước biển, xanh da trời, xanh mực, xanh lục vàng (còn gọi là saphir BGY - blue/green/yellow)...

Các kết quả phân tích thành phần hoá học của saphir MNVN [1, 3, 10, 12, 14] cho thấy thành phần tạp chất chính trong saphir MNVN là  $Fe_2O_3$  và FeO với hàm lượng dao động từ  $n.10^{-2} \%$  tới  $n\%$ . Cùng với Fe, Ti cũng thường xuyên có mặt nhưng hàm lượng thường thấp hơn (trung bình khoảng  $n.10^{-2} \%$ ). Khi đối chiếu với thành phần hoá học ta thấy trong saphir MNVN có những viên mẫu xanh đen thẫm (saphir đen) thường có hàm lượng Fe cao (tổng  $Fe_2O_3 + FeO$  từ 0,71 đến 1,13 %),  $TiO_2$  xuất

hiện thường xuyên với hàm lượng tương đối ổn định và dao động trong khoảng 0,3 - 0,5 %. Khi so sánh hàm lượng Fe trong saphir MNVN với một số mỏ khác trên thế giới ta thấy saphir MNVN có tổng Fe cao hơn khá nhiều ; điều này giải thích tại sao saphir MNVN thường có tông màu tối hơn (lam tối). Đồng thời, khi cả Ti và Fe cùng có mặt thì tông màu thường sáng hơn so với những mẫu chỉ có mặt Fe và khi đó saphir thường có tông màu tối hơn, nhiều khi trở nên có màu xanh đen, xỉn. Một số oxid khác cũng gặp và thường ở hàm lượng thấp ( $n.10^{-2} \%$ ) như  $SiO_2$ ,  $K_2O$ ... và các oxid này thường không có vai trò gì trong việc tạo màu của saphir.

Một số nghiên cứu khác [1, 3] cũng đã phát hiện sự có mặt của một số oxid với hàm lượng thấp ( $n.10^{-3} \%$ ) như gali ( $Ga_2O_3 = 0.021 - 0.052 \%$ ), vanadi ( $V_2O_5 = 0.001 - 0.017 \%$ ), mangan ( $MnO = 0.000 - 0.017 \%$ )... Chrom rất ít khi có mặt và nếu xuất hiện cũng chỉ ở hàm lượng rất thấp không đáng kể ( $Cr_2O_3 = 0.000 - 0.009 \%$ ).

Hiện tượng phân đôi màu rất phổ biến trong saphir MNVN, có thể nói trong hầu hết các mẫu nghiên cứu đều quan sát thấy hiện tượng này (ở mức độ khác nhau). Các đôi màu thường phát triển song song các mặt thoi (r), các mặt lưỡng tháp (Z), trong khi theo phương song song với trục C hiện tượng này lại không rõ nét (chủ yếu là các đôi lam nhạt xen kẽ các đôi không màu).

**b) Độ tinh khiết và bao thể bên trong**

Các bao thể thường gặp trong saphir MNVN là : plagioclas, zircon, pyroclo, columbit, hecxynit, ilmenit, spinel, hematit, rutil... [1 - 3, 10, 14].

Ngoài ra, các khe nứt, các lỗ trống, các bao thể lỏng, khí lỏng cũng khá đặc trưng cho saphir MNVN.

Độ trong suốt của saphir MNVN cũng thay đổi theo các mỏ.

Trong saphir MNVN thường phát triển cấu trúc sinh trưởng *thẳng hoặc gấp khúc*. Các cấu trúc này thường dễ dàng quan sát thấy trên các mặt song diện, mặt thoi dương và các mặt tháp đôi.

**c) Đặc điểm hình thái và kích thước**

Saphir MNVN phát triển các mặt tháp đôi sáu phương n, z, w, mặt thoi r và đôi mặt c, trong đó mặt c, mặt r kém phát triển hơn các mặt tháp, nên kết quả là chúng thường có hình thùng rượu hoặc gần giống con suốt, với tỷ lệ giữa chiều dài lớn gấp 4 - 6 lần chiều ngang (*hình 4*). Các tinh thể saphir MNVN thường thẳng, không bị cong oằn như corindon kiểu mỏ trong đá hoa. Tuy nhiên, trên mặt rất nhiều tinh thể còn lại dấu vết của sự hòa tan, gặm mòn.



Hình 4. Hình dạng đặc trưng của saphir Đăk Tô

Kích thước của các tinh thể corindon trong kiểu liên quan với basalt MNVN cũng không dao động nhiều, nằm trong khoảng từ 1 - 2 mm đến vài cm, ít khi lớn đến 4 - 5 cm. Cũng ít khi quan sát thấy sự mọc ghép của các tinh thể.

**4. So sánh đặc điểm chất lượng của corindon thuộc 3 kiểu mỏ chính ở Việt Nam**

Như có thể thấy từ *bảng 1*, corindon thuộc ba kiểu mỏ chính ở Việt Nam hình thành trong những bối cảnh kiến tạo và môi trường địa chất khác nhau, vì thế chúng có các đặc điểm chất lượng ngọc rất khác nhau, phản ánh sự phụ thuộc rõ rệt vào điều kiện thành tạo như môi trường hóa học, nhiệt độ, áp suất... Dưới đây là những xem xét cụ thể ảnh hưởng của các yếu tố thành tạo tới chất lượng ngọc được đánh giá qua ba tiêu chí cơ bản là kích thước, màu sắc, độ tinh khiết.

**a) Về màu sắc và đặc điểm phân bố màu**

So sánh các đặc trưng màu sắc của ruby, saphir từ ba kiểu mỏ được dẫn ra ở *bảng 2*.

**Bảng 2. So sánh các đặc trưng màu sắc của ruby, saphir của 3 kiểu mỏ ở Việt Nam**

Đặc trưng màu sắc	Kiểu mỏ trong đá hoa	Kiểu mỏ trong metapelit	Kiểu mỏ liên quan với basalt
Gam màu	Chủ yếu màu đỏ, tím, hồng, rất ít lam	Chủ yếu xanh xám, lam xám	Chủ yếu lam, lam lục, ít lục vàng, vàng
Cường độ màu	Từ rất xỉn đến tươi	Đa số từ xỉn đến hơi tươi	Xỉn đến hơi tươi
Tông màu	Rất nhạt đến rất đậm	Rất nhạt đến nhạt	Từ nhạt đến tối
Phân đôi màu	Rất rõ	Không rõ	Rất rõ
Độ đồng đều của màu sắc	Từ không đều đến đều	Từ không đều đến đều màu loang lổ	Từ không đều đến đều

Đặc điểm màu sắc trên có liên quan với thành phần hóa học của corindon, nhất là thành phần và hàm lượng của các nguyên tố tạo màu (*bảng 3*).

Chất lượng màu sắc của corindon phụ thuộc chủ yếu vào thành phần hóa học của chúng, trong đó sự có mặt và hàm lượng của các nguyên tố gây màu gồm Cr<sup>+3</sup>, Fe<sup>+2</sup>, Fe<sup>+3</sup>, Ti<sup>+4</sup>, V<sup>+5</sup> có ý nghĩa quyết định. Chỉ so sánh ba nguyên tố tạo màu quan trọng nhất trong corindon của ba kiểu mỏ ta đã có thể nhận thấy sự khác biệt rõ ràng: saphir MNVN chứa ít Cr nhất, ruby Lục Yên - Quỳnh Châu có hàm lượng Cr cao nhất. Với sắt thì có khác, corindon MNVN

và Trúc Lâu - Tân Hương có hàm lượng cao hơn hẳn so với Lục Yên - Quỳnh Châu, tuy vẫn chứa nhiều sắt hơn (1 - 2 %): corindon Tân Hương - Trúc Lâu có hàm lượng Fe chỉ bằng khoảng một nửa (1 %) so với MNVN, còn corindon Lục Yên - Quỳnh Châu chỉ chứa 1/10 hàm lượng Fe so với corindon Tân Hương - Trúc Lâu. Hàm lượng TiO<sub>2</sub> có sự khác biệt không lớn lắm giữa ba kiểu mỏ, *nhưng cũng có thể thấy sự giảm dần từ corindon kiểu mỏ liên quan với basalt đến kiểu mỏ trong metapelit và cuối cùng là kiểu mỏ trong đá hoa*. Quy luật này thể hiện rõ ở sự khác biệt về màu sắc của corindon ở 3 kiểu mỏ [10, 14].

*Bảng 3. So sánh hàm lượng các nguyên tố tạo màu chính trong corindon từ 3 kiểu mỏ*

Hàm lượng %	Kiểu mỏ trong đá hoa	Kiểu mỏ trong metapelit	Kiểu mỏ liên quan với basalt
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 0,78	0 - 0,073	0 - 0,015
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO	0 - 0,076	0,972 - 1,222	1,26 - 2,21
TiO <sub>2</sub>	0 - 0,12	0 - 0,22	0 - 0,34

*b) Về độ tinh khiết và bao thể bên trong*

Đặc điểm bao thể của corindon từ 3 kiểu mỏ rất khác nhau cả về chủng loại và số lượng. Về chủng loại, sự khác nhau có thể thấy rõ ở các loại bao thể rắn (*bảng 4*). Có thể nhận thấy corindon kiểu mỏ trong đá hoa phong phú nhất về chủng loại bao thể khoáng vật; đơn giản hơn cả là corindon kiểu mỏ trong metapelit. Tuy nhiên, xét về số lượng bao thể xuất hiện trên một đơn vị thể tích thì corindon Tân Hương - Trúc Lâu lại cao nhất, trong đó có nhiều bao thể tối màu; điều đó dẫn đến độ trong suốt của chúng là thấp nhất [14].

Về sự xuất hiện các khe nứt, vết vỡ có thể nhận thấy tần suất xuất hiện ở corindon Lục Yên - Quỳnh Châu là cao nhất, tiếp đến là corindon Tân Hương - Trúc Lâu. Corindon Đăk Tôn ít bị nứt vỡ.

*c) Về hình thái và kích thước*

Về hình thái có thể thấy corindon kiểu mỏ trong đá hoa và corindon kiểu mỏ liên quan với basalt khá giống nhau: ở chúng đều phát triển các mặt thấp đôi sáu phương n, z, w, mặt thoi r và đôi mặt c, trong đó mặt c, mặt r kém phát triển hơn các mặt

thấp, nên kết quả là chúng thường có hình thùng ruyợ hoặc gần giống con suốt, với chiều dài lớn gấp 4 - 6 lần chiều ngang. Các tinh thể corindon trong đá hoa còn có một đặc điểm là đôi khi bị cong do trục C bị đối hướng ; điều này cho thấy môi trường thành tạo của chúng chắc chắn không phải từ dung thể, mà chúng được thành tạo trong môi trường chặt hẹp, khó phát triển. Các tinh thể saphir kiểu mỏ liên quan với basalt, trái lại, rất thẳng, cho thấy môi trường phát triển của chúng khá thuận lợi. Mặt khác, trên mặt rất nhiều tinh thể saphir Đăk Tôn còn lại dấu vết của sự hòa tan, gặm mòn, trong khi trên mặt tinh thể của corindon kiểu mỏ trong đá hoa thường thấy dấu vết đường sinh trưởng thể hiện dưới dạng các vết khía, vết lằn.

Các tinh thể corindon kiểu mỏ trong metapelit khác hẳn các tinh thể của hai kiểu mỏ trên về hình thái. Chúng thường phát triển các mặt cơ sở c, lăng trụ sáu phương a và mặt thoi r, tỷ số giữa chiều dài và chiều ngang giảm đến 2 - 3 , thậm chí <1, dẫn đến tinh thể có hình trụ ngắn hoặc tấm lục lăng dẹt với góc vệt ở đỉnh. Các mặt tinh thể không bằng phẳng, thường gắn rất nhiều hạt khoáng vật của đá chứa nó như feldspar...

**Bảng 4. So sánh độ tinh khiết của corindon thuộc 3 kiểu mỏ của Việt Nam**

Dấu hiệu	Kiểu mỏ			Dấu hiệu	Kiểu mỏ		
	Trong đá hoa	Trong metapelit	Liên quan với basalt		Trong đá hoa	Trong metapelit	Liên quan với basalt
	<b>Bao thể khoáng vật</b>						
Apatit	+			Pyrit			+
Bornit	+	+		Pyrotin	+		
Calcit	+			Rutil nguyên sinh	+		+
Chalcopyrit	+			Sphalerit			
Columbit			+	Sợi rutil	+		+
Corindon	+			Spinel	+		+
Diaspor			+	Zircon	+		+
Phlogopit	+			<b>Các bao thể khí lỏng, khe nứt vỡ</b>			
Gôtit			+	Bao thể lỏng	+	+	+
Granat				Bao thể vân tay	+	+	+
Graphit	+			Tinh thể âm	+	+	
Hematit	+		+	Các vết nứt, vỡ	Trung bình	Nhiều	ít
Hercynit			+	<b>Các dấu hiệu sinh trưởng</b>			
Ilmenit		+	+	Đối mẫu	+	+	+
Mica	+	+		Song tinh	+	+	+
Plagioclas		+	+	Sinh trưởng xoắn	+	+	

## KẾT LUẬN

1. Việt Nam là một trong những quốc gia có tiềm năng lớn về ruby, saphir. Các mỏ và biểu hiện khoáng hóa thuộc hầu hết các kiểu mỏ corindon đều đã được phát hiện ở nhiều khu vực khác nhau của nước ta, trong đó đáng chú ý nhất là: *kiểu mỏ trong đá hoa* với các mỏ điển hình như Lục Yên (Yên Bái) và Quỳ Châu (Nghệ An), *kiểu mỏ trong metapelit* với các mỏ Tân Hương và Trúc Lâu (Yên Bái) và *kiểu liên quan với basalt* với mỏ đại diện là Đak Tôn (Đắk Nông).

2. Hình thành trong các bối cảnh kiến tạo và môi trường địa chất khác nhau nên các kiểu mỏ này cũng mang các thuộc tính đặc trưng khác nhau (về thành phần khoáng vật, đặc điểm thân khoáng, kiến trúc cấu tạo, đá vây quanh và giá trị kinh tế).

3. Hoàn cảnh địa chất thành tạo không giống nhau của ruby, saphir thuộc các kiểu mỏ trên cũng quyết định sự thay đổi về đặc trưng chất lượng của chúng, thể hiện ở đặc điểm hình thái, kích thước, màu sắc và độ tinh khiết. Theo các đặc trưng này chất lượng của corindon thuộc ba kiểu mỏ chính của Việt Nam thay đổi như sau:

Corindon kiểu mỏ trong đá hoa có chất lượng ngọc cao nhất với gam màu chủ đạo là màu đỏ với các sắc màu khác nhau, độ tinh khiết và độ trong suốt cao; tiếp theo là corindon liên quan đến basalt, đặc trưng bởi các gam màu lam đậm, lam lục, một lượng ít màu vàng, độ trong suốt và độ tinh khiết cũng khá cao, cuối cùng là corindon kiểu mỏ trong metapelit với gam màu chủ đạo là hồng, hồng phớt tím hoặc sắc nâu và độ trong suốt và độ tinh khiết thấp (độ nứt nẻ cao).

Lời cảm ơn : bài báo được hoàn thành trong quá trình thực hiện Đề tài đặc biệt cấp Đại học Quốc gia Hà Nội mã số QG-08-13 “Nghiên cứu đặc trưng chất lượng ngọc ruby, saphir và xây dựng các quy trình công nghệ xử lý nhiệt nâng cấp chất lượng đá quý Việt Nam” và Dự án SXT “Triển khai công nghệ xử lý nhiệt nâng cấp chất lượng ruby, saphir và một số đá quý khác của Việt Nam”. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

### TÀI LIỆU DẪN

[1] V. GARNIER, D. OHNSTETTER, G. GIULIANI, A. E. FALLICK, T. PHAN TRONG, V. HOANG QUANG, L. PHAM VAN and D. SCHWARZ, 2005 : Basalt petrology, zircon ages and sapphire genesis from Dak Nong, southern Vietnam. *Mineralogical Magazine*. Vol. 69 (1), 21-38.

[2] V. GARNIER, G. GIULIANI, D. OHNSTETTER, A. E. FALLICK, J. DUBESSY, D. BANKS, HOANG QUANG VINH, T. LHOMME, H. MALUSKI, A. PECHER, K. A. BAKSHI, PHAM VAN LONG, PHAN TRONG TRINH and D. SCHWARZ, 2008 : Marble-hosted ruby deposits from Central and Southeast Asia : Towards a new genetic model. *Journal for Comprehensive Studies of Ore Genesis and Ore Exploration*, 1-78.

[3] TRẦN TRỌNG HÒA (chủ biên), 2005 : Nghiên cứu điều kiện thành tạo và quy luật phân bố khoáng sản quý hiếm liên quan đến hoạt động magma khu vực miền Trung và Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết Đề tài độc lập cấp nhà nước, Lưu trữ Trung tâm thông tin KH & CN Quốc gia, Hà Nội.

[4] R. E. KANE, S. F. MCCLURE, R. C. KAMMERLING, N. D. KHOA, C. MORA, S. REPETTO, N. D. KHAI and J. I. KOIVULA, 1991 : Ruby and fancy sapphire from Vietnam. *Gem & Gemology*, Vol. 27, 136-155.

[5] M. B. KATZ, 1972 : On the origin of Ratnapura-type gem deposit of Ceylon. *Economic Geology*, 67, 113-115.

[6] NGUYỄN NGỌC KHÔI, 1995 : Đặc điểm chất lượng ruby, saphir Việt Nam. Tạp chí Địa chất, 230, 9-10.

[7] NGUY TUYẾT NHUNG, NGUYỄN NGỌC KHÔI, HOÀNG THỊ TUYẾT, TRẦN XUÂN TOẢN, 2004 : Nghiên cứu xác lập các thuộc tính đặc trưng kiểu mỏ corindon trong đá hoa Việt Nam. *TCCKH và TĐ*, T. 26 (4), 333-342.

[8] A. A. LEVINSON, F. A. COOK, 1994 : Gem corundum in alkali basalt : origin and occurrence. *Gems & Gemology*, 30, 253-262.

[9] PHẠM VĂN LONG, 2003 : Nghiên cứu đặc điểm tinh thể khoáng vật học và ngọc học của ruby, saphir hai vùng mỏ Lục yên (Yên Bái) và Quỳnh Châu (Nghệ An). Luận án tiến sỹ địa chất.

[10] NGUY TUYẾT NHUNG (chủ biên), 2007 : Nghiên cứu xác lập một số loại hình mỏ đá quý có giá trị công nghiệp ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài trọng điểm cấp Đại học Quốc gia Hà Nội.

[11] NGUYỄN KINH QUỐC (chủ biên), 1995 : Nguồn gốc, quy luật phân bố và đánh giá tiềm năng đá quý - đá kỹ thuật Việt Nam. Báo cáo tổng kết Đề tài KT-01-09.

[12] C. P. SMITH, R. C. KAMMERLING, A. S. KELLER, A. PERETTI, K. V. SCARRATT, NGUYEN DANG KHOA, S. REPETTO, 1995 : Sapphires from Southern Vietnam. *Gem & Gemology*, 31, 168-186.

[13] F. L. SUTHERLAND, D. SCHWARZ, 1998 : Distinctive gem corundum suite from discrete basalt fields : a comparative study of Barrington, Australia, and West Pailin, Cambodia gemfields. *Journal of Gemmology*, Vol. 26, 65-85.

[14] NGUYỄN THỊ MINH THUYẾT, 2008 : Nghiên cứu đặc điểm tiêu hình, đặc điểm ngọc học của corindon thuộc một số kiểu nguồn gốc khác nhau vùng Yên Bái và Đắk Nông. Luận án tiến sỹ Địa chất.

### SUMMARY

#### Quality characteristics of rubies and sapphires from main deposit types of Vietnam

For the last decades Vietnam has been considered as a country with great potential for ruby and sapphire gemstones. Deposits and occurrences of most corundum deposit types have been discovered in different regions of our country, of which of most interest are: marble-hosted deposit type with Luc Yen and Quy Chau deposits as representatives; metapelite-hosted deposit type with typical deposits as Tan Huong and Truc Lau and basalt-related deposit type with typical representative as Dak Ton deposit.

Being formed in different tectonic settings and geological environments, these deposit types possess their own attributes in mineralogy,

morphology, texture, hosting lithology as well as economic value.

Different geological environments also determined the difference in gem-quality characteristics of rubies and sapphires, which are reflected in their morphology, color and clarity. According to these criteria, the quality of corundums from 3 main deposit types of Vietnam changes as follows:

- Corundums in matrix from the metapelite hosted deposit type are usually of dark gray to gray blue color, and very low transparency due to high percentage of opaque mineral inclusions as magnetite, ilmenite... and due to high fracturing. Most of them are not of gem quality. Nevertheless, corundums from placers in Tan Huong and Truc Lau deposits have better coloration and clarity.

- Corundums from both hosting rocks and placers of the marble hosted deposit type (Luc Yen and Quy Chau deposits) are characterized by dominant red hue with various hints, with the saturation varying from dull to very vivid, and tone changing from light

to very dark. Inclusions are very diversified, but their contents are not high, that is why the transparency of corundums is good. Corundums from this deposit type is of highest quality, some of them are comparable with Mogok stones which are considered as the best in the world.

- Corundums from the basalt related deposit type are usually of dark blue, green blue, yellow color, some belong to BGY type. The saturation changes from dull to slightly vivid, the tone from light to dark. Inclusions are plentiful, but their content is low. Corundums from this deposit type are of medium gem quality.

As a conclusion, corundums from the marble hosted deposit type are of the highest quality, corundums from the basalt related deposit type of intermediate quality, and corundums from the metapelite hosted deposit type are of the lowest quality.

*Ngày nhận bài : 22 - 12 - 2009*

*Khoa Địa chất  
Trường ĐHKHTN - ĐHQG Hà Nội*