

Đặc điểm chất lượng thạch anh mỏ Xuân Tâm, huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai và ứng dụng trong sản xuất đá “quartz stone” nhân tạo

- Trương Chí Cường
- Nông Thị Quỳnh Anh
- Nguyễn Thế Công

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 24 tháng 02 năm 2015, nhận đăng ngày 12 tháng 01 năm 2016)

TÓM TẮT

Bài báo trình bày sơ lược về đặc điểm địa chất mỏ thạch anh Xuân Tâm, huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai và các kết quả nghiên cứu về chất lượng và đặc điểm công nghệ khoáng thạch anh trong mỏ. Những số liệu thu nhận được từ các kết quả nghiên cứu cho thấy mỏ thạch anh tại khu vực Xuân Tâm có nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ cao – trung bình và liên quan với các thành tạo xâm nhập granitoid trong khu vực. Thân khoáng có dạng mạch, xuyên cắt trong các **Từ khóa:** thạch anh, khoáng vật, Quartz stone.

MỞ ĐẦU

Xu hướng và nhu cầu về vật liệu xây dựng xanh - không nung, thân thiện với môi trường thay thế cho vật liệu nung truyền thống ngày càng tăng. Đá ốp lát không nung “quartz stone” là một loại đá nhân tạo, không nung, tuy còn mới mẻ nhưng đang dần được thị trường Việt Nam chấp nhận vì những ưu điểm riêng biệt so với vật liệu ốp lát nung và đá tự nhiên.

Đá “quartz stone” có thành phần nguyên liệu chính là bột thạch anh nhưng hiện nay nguyên liệu khoáng này đang phải nhập khẩu từ Trung Quốc và Ấn Độ. Do vậy, để giảm giá thành sản xuất, việc nghiên cứu, tìm kiếm nguồn nguyên

đá trầm tích hệ tầng Trà Mỹ. Thạch anh trong các thân khoáng có chất lượng và đặc tính công nghệ thích hợp làm nguyên liệu để sản xuất đá Quartz stone nhân tạo có sử dụng màu và thay thế được một phần cho nguyên liệu ngoại nhập. Cần có nghiên cứu đầy đủ hơn nhất về đặc tính công nghệ để có thể định hướng khai thác và sử dụng hiệu quả nguồn nguyên liệu khoáng thạch anh tại mỏ Xuân Tâm cũng như các khu vực khác tại miền Nam Việt Nam.

liệu thạch anh trong nước thay thế mang tính cấp thiết.

Những kết quả nghiên cứu về chất lượng và đặc điểm công nghệ khoáng thạch anh của mỏ thạch anh Xuân Tâm, huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai trình bày trong bài báo này là nhằm mục đích trên.

PHƯƠNG PHÁP

Để nghiên cứu chất lượng và đặc điểm công nghệ thạch anh của mỏ thạch anh Xuân Tâm đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

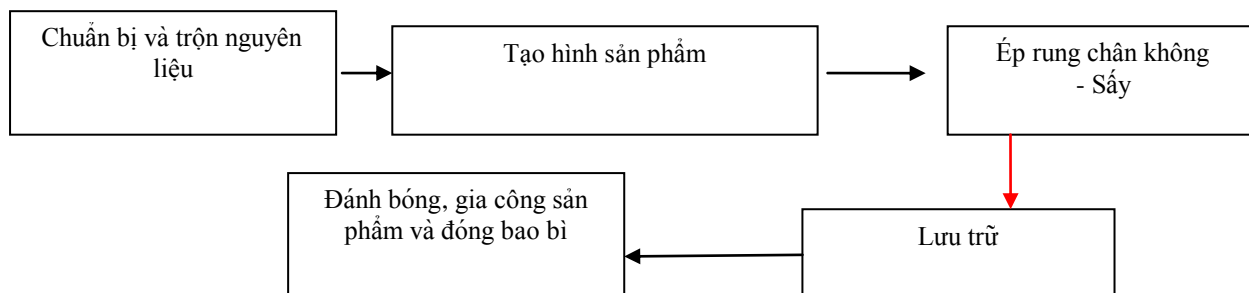
- Thu thập tài liệu từ các nguồn lưu trữ.
- Lộ trình địa chất, khảo sát các vết lộ, thu thập các loại mẫu phân tích.

- Phân tích các loại mẫu trong phòng thí nghiệm: lát mỏng dưới kính hiển vi phân cực, hóa silicat, quang phổ bán định lượng và trọng sa nhân tạo.

- Đo tỷ trọng thạch anh bằng phương pháp cân tỷ trọng trong phòng thí nghiệm.

- Thử nghiệm mẫu công nghệ trong phòng thí nghiệm theo quy trình sản xuất đá q quartz stone tại nhà máy Hoàng Gia để đánh giá chất lượng và khả năng ứng dụng trong sản xuất quartz stone.

Quy trình sản xuất đá nhân tạo “quartz stone” như sau :



Bước 1: Chuẩn bị và trộn nguyên liệu . Nguyên liệu cần chuẩn bị gồm: bột đá thạch anh , keo polymer chưa bão hòa, chất kết dính, chất xúc tác, bột màu. Nguyên liệu được trộn đều và phối liệu theo công thức có sẵn.

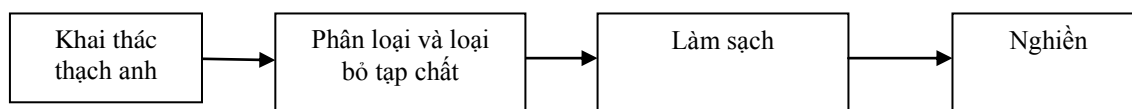
Bước 2: Tạo hình sản phẩm. Bước này được làm bằng tay , công nhân đưa nguyên liệu đã được trộn vào khuôn có sẵn và tạo hình sản phẩm.

Bước 3: Ép rung chân không và sấy. Khuôn tạo hình được đưa vào máy rung và ép (không khí trong khuôn được hút ra liên tục để áp suất trong khuôn giảm), sau đó được sấy ở 100 °C khoảng 60 phút.

Bước 4: Lưu Trữ. Bước này có mục đích để keo polymer đông rắn hoàn toàn . Thời gian lưu trữ khoảng 1 ngày.

Bước 5: Đánh bóng , gia công và đóng bao bì . Khi keo polymer đã đông rắn hoàn toàn đá được mang đi đánh bóng bề mặt, cắt theo kích thước tiêu chuẩn, gia công thành thành phẩm và đóng bao bì.

Quy trình gia công nguyên liệu bột thạch anh như sau:



Mỏ thạch anh Xuân Tâm nằm trên địa phận xã Xuân Tâm, huyện Xuân Lộc, phía Đông Nam tỉnh Đồng Nai, cách thành phố Hồ Chí Minh khoảng 100 km và cách thành phố Biên Hòa khoảng 75 km về phía Đông – Đông Nam. Quốc lộ 1A đi qua phía Đông Bắc của mỏ. Khu vực mỏ có địa hình là đồi thấp và đồng bằng với những

núi sót rải rác, cao độ giảm dần theo hướng Đông Bắc – Tây Nam.

Theo tài liệu địa chất, thạch anh ở mỏ Xuân Tâm được cho là có nguồn gốc nhiệt dịch, nhiệt độ thành tạo từ cao tới trung bình, liên quan với thành tạo xâm nhập granitoid nào đó trong khu vực.

Trên diện tích mỏ, các thân khoáng thạch anh có dạng mạch, phân bố tập trung thành đới trên địa hình dạng đồi, kéo dài theo phương B300⁰ với chiều dài khoảng 500 mét, rộng khoảng 280 mét (Hình 1).

Các thân khoáng thạch anh lộ không liên tục, lộ ra rõ ở đỉnh đồi phía bắc và đỉnh đồi thuộc trung tâm khu mỏ với chiều rộng khoảng 20-30 m dưới dạng các khối tầng thạch anh kích thước lớn 1,3 m x 1,7 m, bên ngoài màu vàng nhạt, bên trong màu trắng đục, nhiều đường nứt nhỏ được trám bởi oxit sắt màu vàng nhạt (Hình 1 và 2).

Thạch anh có màu trắng hoặc xám trắng, loang lổ vàng đến vàng nâu, cấu tạo khối đặc sít, kiến trúc vi tinh đến hạt thô, đôi chỗ có các tinh thể thạch anh có dạng lưỡng chóp phân bố rải rác hoặc tập trung, bề mặt các tinh thể có sọc ngang. Thành phần khoáng vật chủ yếu của mạch thạch anh: thạch anh ~ 98 %; khoáng vật thứ sinh: serixit và oxit sắt ~1 % (Hình 4 và 5); khoáng vật quặng ~1 %.

Đá vây quanh các thân khoáng thạch anh là trầm tích sét bột kết thuộc tập 2 hệ tầng Trà Mỹ (J_{2a}-bjm₂). Sét bột kết có màu xám trắng phớt vàng, đôi chỗ có màu nâu đỏ, hạt mịn, cấu trúc vi phân lớp. Thành phần tạo đá: 25 % vụn, 75 % sét. Thành phần khoáng vật: serixit ~40 %, thạch anh ~20 %, sét ~15 %, muscovit ~5 %,

plagioclas: vài hạt, quặng và vật liệu hữu cơ ~20 % (Các Hình 6 -11)

Chiều dày lớp phủ 2 – 3 m.

Thành phần khoáng vật

Kết quả phân tích khoáng vật dưới kính hiển vi:

Thạch anh: chiếm trên 90 % thành phần khoáng vật và gồm 2 thể hệ:

Thể hệ I - chiếm 90 % thạch anh, có dạng tha hình, kéo dài, đôi khi vát nhọn hai đầu. Kích thước hạt phổ biến 2 x 4 mm. Dưới 1 nicol, thạch anh trong suốt; dưới 2 nicol, tắt làn sóng rõ, đôi chỗ thấy được dạng đới khá rõ ràng.

Thể hệ II - chiếm 10 % thạch anh, có dạng đẳng thước, phân bố rải rác ven rìa hoặc tái kết tinh trên nền thạch anh thể hệ I. Dưới 1 nicol, trong suốt; dưới 2 nicol, tắt làn song yếu, đôi chỗ sắp xếp và tắt định hướng.

Serixit: có dạng vảy, que rất nhỏ nằm trong khoáng vật thạch anh, dưới 1 nicol không màu, 2 nicon có màu vàng bậc 1.

Khoáng vật quặng: là khoáng vật chắn sáng (tối đen dưới 1 và 2 nicol), chiếm hàm lượng rất ít, có dạng đẳng thước, kích thước nhỏ dưới 0,1 mm.

Ngoài ra, trong các vi khe nứt thạch anh, có thành phần oxit sắt màu nâu đỏ trám vào, phân bố rải rác hoặc tập trung thành cụm.

Kết quả phân tích mẫu trọng sa nhân tạo (Bảng 1)**Bảng 1.** Hàm lượng các khoáng vật phụ trong mạch thạch anh mô Xuân Tâm

Khoáng vật	Hàm lượng (g/t)
Magnetit	3,84
Ilmenit	5,94
Limonit	0,49
Pyrit	16,69
Monazit	rất ít
Zircon	rất ít

Theo kết quả phân tích trọng sa nhân tạo tại Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam

Kết quả phân tích hóa silicat của thạch anh trong mô Xuân Tâm được trình bày trong (Bảng 2):

Bảng 2. Các chỉ tiêu kỹ thuật của thạch anh Xuân Tâm so với TCVN 6927: 2001

(đối với thạch anh nguyên liệu để sản xuất sản phẩm gốm xây dựng)

STT	Tên các chỉ tiêu	TCVN 6927:2001 (%)		Thạch anh Xuân Tâm (%)
		Cho men	Cho xương	
1	SiO ₂	≥ 98	96	97,62
2	Fe ₂ O ₃	≤ 0,1	0,5	0,42
3	TiO ₂	≤ 0,05	0,2	0,05
4	Mất khi nung (MKN)	≤ 0.5	0,5	0,12
5	Độ ẩm	≤ 1	1	
6	Độ mịn, tính bằng phần trăm lượng còn lại trên sàng kích thước lỗ 0,2 mm	≤ 0	5	
7	CaO			0,54
8	Na ₂ O + K ₂ O			0,15

Theo kết quả phân tích hóa silicat tại Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam

Từ các số liệu trong Bảng 2, có thể thấy: hàm lượng SiO_2 , Fe_2O_3 đạt tiêu chuẩn cho xương gốm sứ xây dựng, TiO_2 đạt tiêu chuẩn cho men gốm sứ xây dựng, MKN đạt tiêu chuẩn cho cả men và xương gốm sứ xây dựng. Trong tiêu chuẩn TCVN 6927: 2001, chỉ tiêu CaO không đưa ra nhưng đây là chỉ tiêu rất quan trọng đối với ngành vật liệu không nung có sử dụng keo (polyester chưa no) để kết dính. Khi hàm lượng CaO cao thì thạch anh bị lẫn hàm lượng khoáng vật feldspar cao nên khi nghiền ra, trên bề mặt hạt thạch anh có lớp feldspar rất mịn. Lớp bột này sẽ hút keo và làm giảm độ kết dính của keo với các hạt thạch anh, làm giảm độ bóng bề mặt của đá thành phẩm. Trong mẫu thạch anh Xuân Tâm hàm lượng CaO và tổng kiềm đều rất thấp, phù hợp để sản xuất quartz stone.

Các tính chất vật lý

- Tỷ trọng

Đo tỷ trọng của khoáng vật được tiến hành theo các bước: cân khối lượng của khoáng vật trong bình chân không được giá trị m_{kk} , cân khối lượng của mẫu khoáng vật đó trong dung dịch nước cất được giá trị $m_{\text{H}_2\text{O}}$. Tỷ trọng của khoáng vật được tính theo công thức: Tỷ trọng = $m_{kk} / (m_{kk} - m_{\text{H}_2\text{O}})$. Kết quả đo tỷ trọng thạch anh mỏ Xuân Tâm cho số liệu sau:

$$m_{kk} = 5,0527 \text{ g}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 3,1603 \text{ g}$$

$$\text{Tỷ trọng thạch anh} = 5,0527 / (5,0527 - 3,1603) = 2,67 \text{ g/cm}^3$$

Như vậy, tỷ trọng của thạch anh mỏ Xuân Tâm gần bằng tỷ trọng chuẩn của thạch anh là 2,65 và được xếp vào loại khoáng vật nhẹ.

- Độ trong

Thạch anh Xuân Tâm có màu trắng đục (Hình 10 và 11) tương đồng với thạch anh Bình Thuận, khác với thạch anh vùng Đại Lào, Bảo Lộc. Thạch anh loại này khi được nghiền ra thành bột sẽ có đặc tính là khả năng “bắt màu” cao, giảm hàm lượng màu sử dụng. Ngoài ra, thạch anh đồng đều về độ trong, không có hiện tượng xen kẽ giữa thạch anh đục và thạch anh bán trong.

- Độ trắng

Đây là chỉ tiêu quan trọng nhất của thạch anh để làm nguyên liệu cho ngành gốm sứ và vật liệu không nung “quartz stone”, độ trắng càng cao thì chất lượng thạch anh càng tốt. Hầu hết thạch anh được khai thác từ mỏ Xuân Tâm không thể sử dụng được ngay cho ngành gốm sứ và ngành vật liệu không nung vì thường bị nhiễm tạp chất làm ảnh hưởng đến độ trắng của thạch anh như oxit sắt bám trên bề mặt (Hình 11). Thạch anh thô sẽ được chế biến để thành bột nguyên liệu thạch anh.

Mẫu thạch anh Xuân Tâm sau khi xử lý loại bỏ tạp chất có độ trắng là 75 %. Với độ trắng này, mẫu thạch anh Xuân Tâm chỉ có thể dùng làm nguyên liệu để sản xuất các mẫu đá nhân tạo có màu và không thể sử dụng để sản xuất mẫu đá nhân tạo màu “trắng tron” (super white) như đối với nguyên liệu thạch anh của Ấn Độ có độ trắng đạt tới 80 % (Hình 11A, Ảnh 11D).

Kết quả thử nghiệm mẫu công nghệ

Mẫu thử nghiệm công nghệ được tiến hành trong điều kiện phòng thí nghiệm của nhà trường và chỉ sử dụng 30 % nguyên liệu từ thạch anh mỏ Xuân Tâm, phần còn lại là nguyên liệu thạch anh nhập ngoại.

Lý do không thể thử nghiệm với 100% nguyên liệu thạch anh Xuân Tâm là vì mẫu thạch anh chỉ được nghiền thử nghiệm bằng cối nghiền phòng thí nghiệm nên nguyên liệu không đầy đủ các kích cỡ hạt cần thiết cho việc tạo mẫu công nghệ.

Mẫu thử nghiệm trong phòng thí nghiệm cũng được ép, sấy và đánh bóng giống như quy trình sản xuất đá quartz stone thực tế tại nhà máy Hoàng Gia.

Kết quả cho thấy mẫu đá thử nghiệm có chất lượng tương đương với các mẫu đá đang sản xuất như độ bóng bề mặt, màu sắc (Hình 13).

Như vậy, với kết quả thử nghiệm nêu trên có thể đưa nguyên liệu thạch anh Xuân Tâm vào sử

dụng thay thế cho nguyên liệu ngoại nhập với tỷ lệ 30 % (không áp dụng cho mẫu “trắng trơn”).

KẾT LUẬN

Những số liệu thu nhận được từ các kết quả nghiên cứu cho thấy mỏ thạch anh tại khu vực Xuân Tâm có nguồn gốc nhiệt dịch nhiệt độ cao – trung bình, liên quan với các thành tạo xâm nhập granitoid trong khu vực, các thân khoáng có dạng mạch, xuyên cắt trong các đá trầm tích hệ tầng Trà Mỹ.

Thạch anh trong các thân khoáng có chất lượng và đặc tính công nghệ thích hợp làm nguyên liệu để sản xuất đá quartz stone nhân tạo có sử dụng màu và thay thế được một phần cho nguyên liệu ngoại nhập.

Cần nghiên cứu đầy đủ hơn, nhất là về đặc tính công nghệ, để có luận cứ khoa học vững chắc trong việc định hướng khai thác và sử dụng hiệu quả nguồn nguyên liệu khoáng thạch anh tại mỏ Xuân Tâm cũng như các khu vực khác trên lãnh thổ miền Nam Việt Nam, thay thế hoàn toàn được nguyên liệu nhập ngoại.

Quality characteristics of quartz in Xuan Tam mine, Xuan Loc district, Dong Nai province and applications of the production of the “quartz stone” artificial stone

- **Truong Chi Cuong**
- **Nong Thi Quynh Anh**
- **Nguyen The Cong**
University of Science, VNU-HCM

ABSTRACT

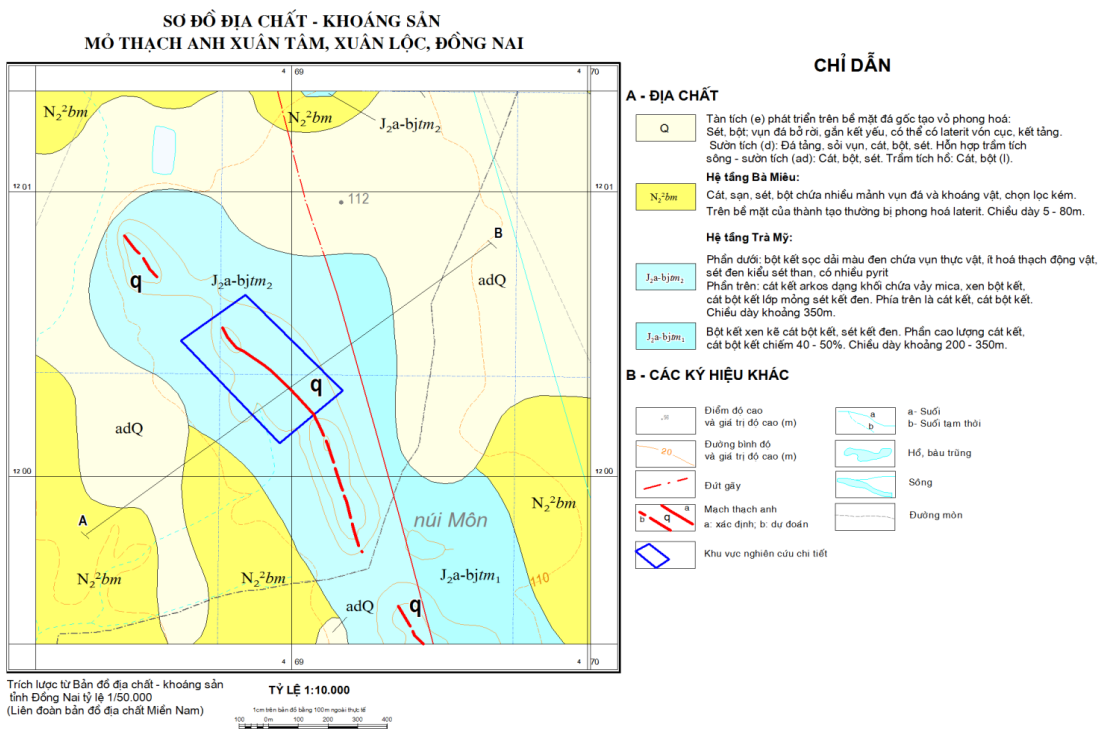
This article presents a summary of the geological characteristics of the quartz of Xuan Tam mine, Xuan Loc district, Dong Nai province and the results of research on the quality and the mineral technological characteristics of this mine. The data gained from the research indicated that the quartz mine in Xuan Tam area had a high to average temperature of hydrothermal origin and associated with granitoid intrusive formations in the area. This quartz mine possessed minerals vein, and penetrate to

the sedimentary formations of the Tra My form. The quality and the technological properties of quartz in the mineral body are suitable for applications such as a material of “quartz stone” artificial stone that uses color, and it could replace a part for the imported material. It's necessary to have further research, especially on technological characteristics in order to orient the exploitation and the efficient use of the quartz mineral mine Xuan Tam, as well as other areas in the territory of South Vietnam.

Key words: quartz, mineral, quartz stone.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. T.C. Cường và nnk, Đặc điểm thạch học, khoáng vật thạch anh Bảo Lộc, ứng dụng trong sản xuất đá “Quartz stone” nhân tạo. Báo cáo hội nghị khoa học cấp trường, Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM (2012).
- [2]. Liên đoàn Bản đồ Địa chất Miền Nam, Bản đồ địa chất - khoáng sản và phân vùng triển vọng khoáng sản tỉnh Đồng Nai. Lưu trữ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Nai (2006).
- [3]. Bộ Công nghiệp, TCVN 6927: Nguyên liệu để sản xuất sản phẩm gốm xây dựng - Thạch anh (2001).
- [4]. Nhà máy đá nhân tạo Vương Miện- Hoàng Gia, Thông số kỹ thuật đá “Quartz stone”. Tài liệu lưu hành nội bộ.



Hình 1. Sơ đồ địa chất – khoáng sản mỏ thạch anh Xuân Tâm, Xuân Lộc, Đồng Nai



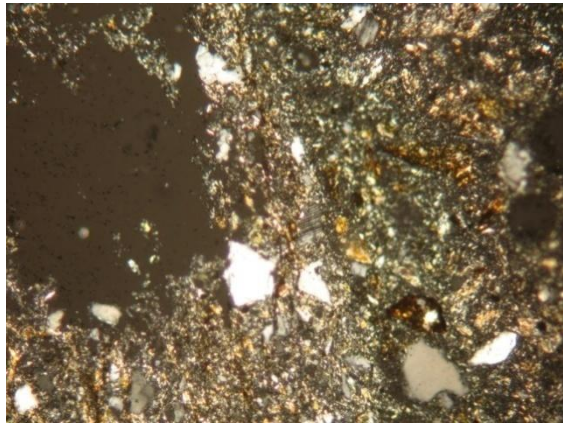
Hình 2. Tầng thạch anh có kích thước.



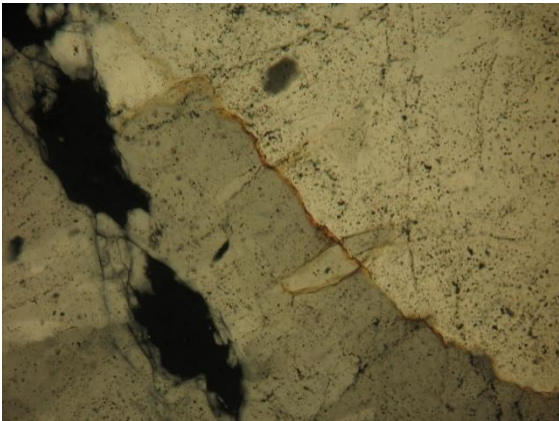
Hình 3. Sét bột kết 1,3x1,7m, lộ ngay tại thân mạch thạch anh.



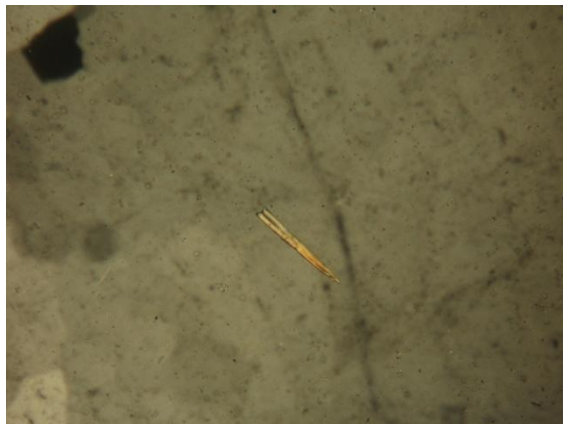
Hình 4. Sét bột kết, XT04, 2N+ 40X.
Vây serixit có màu vàng nhạt



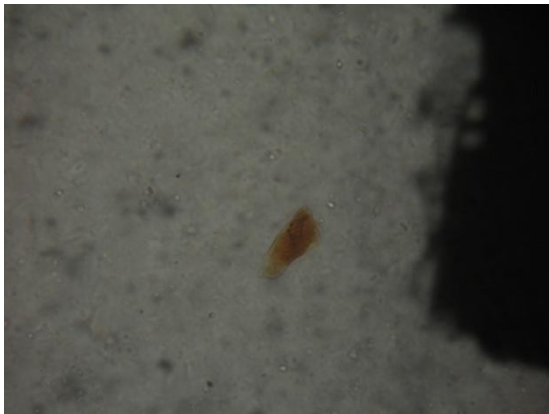
Hình 5. Sét bột kết, XT04, 2N+, 40X.
Các hạt plagioclas và thạch anh vẫn còn khá góc cạnh.



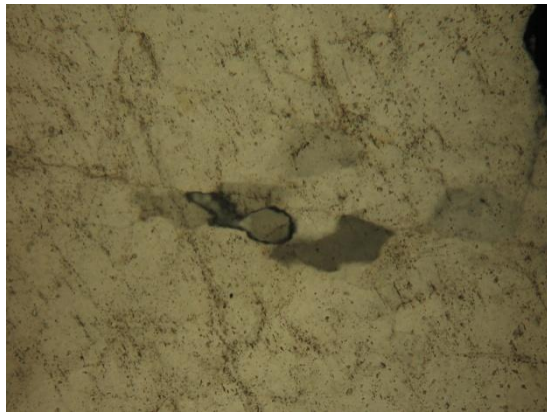
Hình 6. Khoáng vật thạch anh.
Mẫu XT1/1. 2N+, 10x.
Oxit sắt có màu vàng nhạt trám vào khe nứt.



Hình 7. Khoáng vật thạch anh.
Mẫu XT03/1. 2N+,40x.
Khoáng vật sericit trong khoáng vật thạch an



Hình 8. Khoáng vật thạch anh.
Mẫu XT03/1. 2N+, 40x.
Oxit sắt có kích thước rất nhỏ



Hình 9. Khoáng vật thạch anh, mẫu XT1/1. 2N+, 10x
Thạch anh thể hệ II trong thạch anh thể hệ I.



Hình 10. Thạch anh trắng đục, bị nhiễm sắt oxit trong khe nứt nhỏ.



Hình 11. Thạch anh bị lớp oxit sắt bao bên ngoài nhưng bên trong vẫn trắng.



Hình 12A. Mẫu thạch anh Xuân Tâm (30-60mesh).



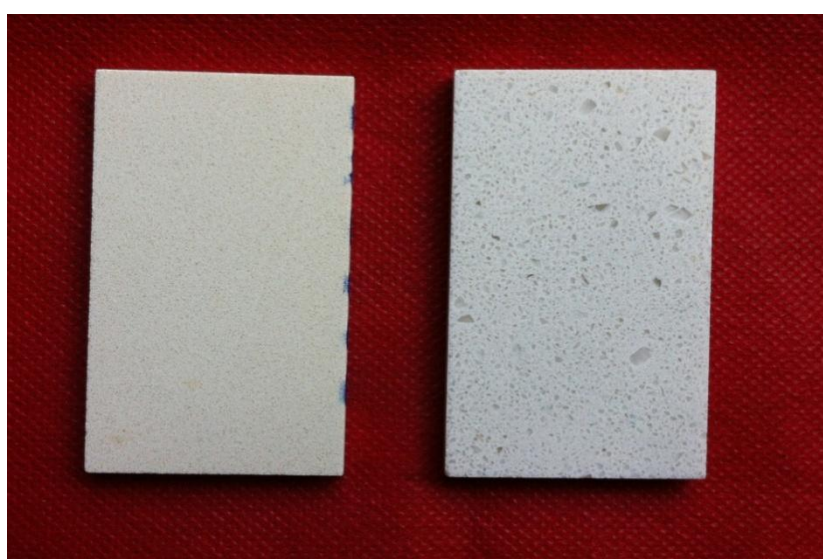
Hình 12B. Mẫu thạch anh Ấn Độ (30-60mesh).



Hình 12C. Mẫu thạch anh Xuân Tâm.
(kích thước hạt 200 mesh)



Hình 12D. Mẫu thạch anh Ấn Độ.
(kích thước hạt 200 mesh)



Hình 13. Sản phẩm công nghệ của thạch anh Xuân Tâm.