

TUỔI U-Pb ZIRCON VÀ THÀNH PHẦN ĐỒNG VỊ Hf CỦA GABRODIORIT KHỐI A BUNG, VÙNG ĐẮK KRÔNG - A LƯỚI

NGUYỄN QUANG LUẬT¹, PHẠM TRUNG HIỆU¹, NGUYỄN TIỀN THÀNH²

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội.

²Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ, 43 Trần Phú, TP Vinh, Nghệ An.

Tóm tắt: Zircon tách ra từ gabrodiorit khối A Bung ở vùng Đăk Krông - A Lưới (AP3) cho các kết quả phân tích LA-ICP-MS U-Pb tập trung tại 388 ± 10 triệu năm (Tr.n) góp phần xác định tuổi thành tạo cho gabrodiorit khối này. Với những đặc điểm về thành phần đồng vị Hf và các giá trị $\epsilon_{\text{Hf}(t)}$ (+0,5 ~ +2,8), ta thấy nguồn vật liệu ban đầu của các thành tạo gabrodiorit khối A Bung có thể là vỏ nguyên sinh trẻ (young juvenile crust) (tuổi nguồn $T_{\text{dm1}} = 916\pm 18$ Tr.n) hoặc là sản phẩm phân dị từ manti nghèo kiệt. Kết quả này cho thấy ở vùng nghiên cứu có một pha magma-kiến tạo hoạt động mãnh liệt vào khoảng thời gian Silur-Devon.

I. MỞ ĐẦU

Các thành tạo gabrodiorit khối A Bung ở vùng Đăk Krông - A Lưới trước kia được một số tác giả xếp vào các đá có tuổi Permi-Trias [12;16]. Việc sắp xếp này chủ yếu dựa vào quan hệ địa chất quan sát được ngoài thực địa và thông qua một số phương pháp nghiên cứu định lượng K-Ar trên khoáng vật biotit trong granodiorit và granit đi cùng với gabrodiorit. Các nghiên cứu trước kia cho thấy vùng này có cấu trúc địa chất phức tạp, trải qua nhiều giai đoạn hoạt động magma và biến chất. Các giai đoạn Indosini và Yanshan đã phá hủy và gây biến đổi các thành tạo có trước, gây khó khăn cho việc xác định tuổi bằng các phương pháp đồng vị cũng như mối quan hệ địa chất ngoài thực địa. Các nghiên cứu từ trước tới nay chưa có phân tích định lượng nào xác định tuổi thành tạo cho gabrodiorit khối A Bung. Như vậy, vấn đề tuổi kết tinh của gabrodiorit khối A Bung vẫn còn bỏ ngỏ. Việc xác định chính xác thời gian hoạt động magma trong vùng nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng, góp phần hiểu biết thêm lịch sử tiến hóa kiến tạo và địa động lực vùng nghiên cứu nói riêng, cũng như khu vực Đông Dương nói chung.

Bài báo này giới thiệu những kết quả nghiên cứu mới về tuổi U-Pb zircon và thành phần đồng vị Hf của gabrodiorit khối A Bung. Các kết quả phân tích U-Pb zircon bằng phương pháp LA-ICP-MS và thành phần đồng vị Hf bằng phương pháp MC-LA-ICP-MS trong bài báo này cho phép xác định tuổi kết tinh và nguồn vật liệu ban đầu của dung thể magma của gabrodiorit khối A Bung.

II. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH LA-ICP-MS ĐỒNG VỊ U-Pb ZIRCON VÀ MC-ICP-MS ĐỒNG VỊ Hf

Zircon được tuyển tách từ mẫu nghiên cứu tại Viện Vật lý Địa cầu và Địa chất thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc. Mẫu cục được nghiền tới độ hạt 0,27-0,10 mm và đãi bằng bàn đãi để phân loại các khoáng vật theo tỷ trọng; tiếp theo dùng phương pháp tuyển từ để tách các khoáng vật nhiễm từ..., cuối cùng là lựa chọn các đơn khoáng zircon; chi tiết của phương pháp tách zircon có thể tham khảo trong [13]. Mẫu zircon sau khi tách khỏi đá gốc được mài tới phần trung tâm và được đánh bóng, phân tích đặc điểm cấu trúc phân đôi bên trong và chụp ảnh CL

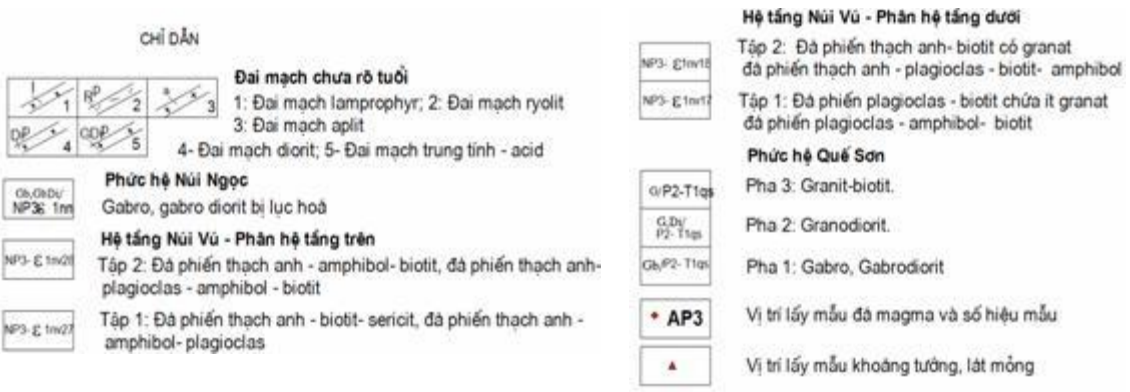
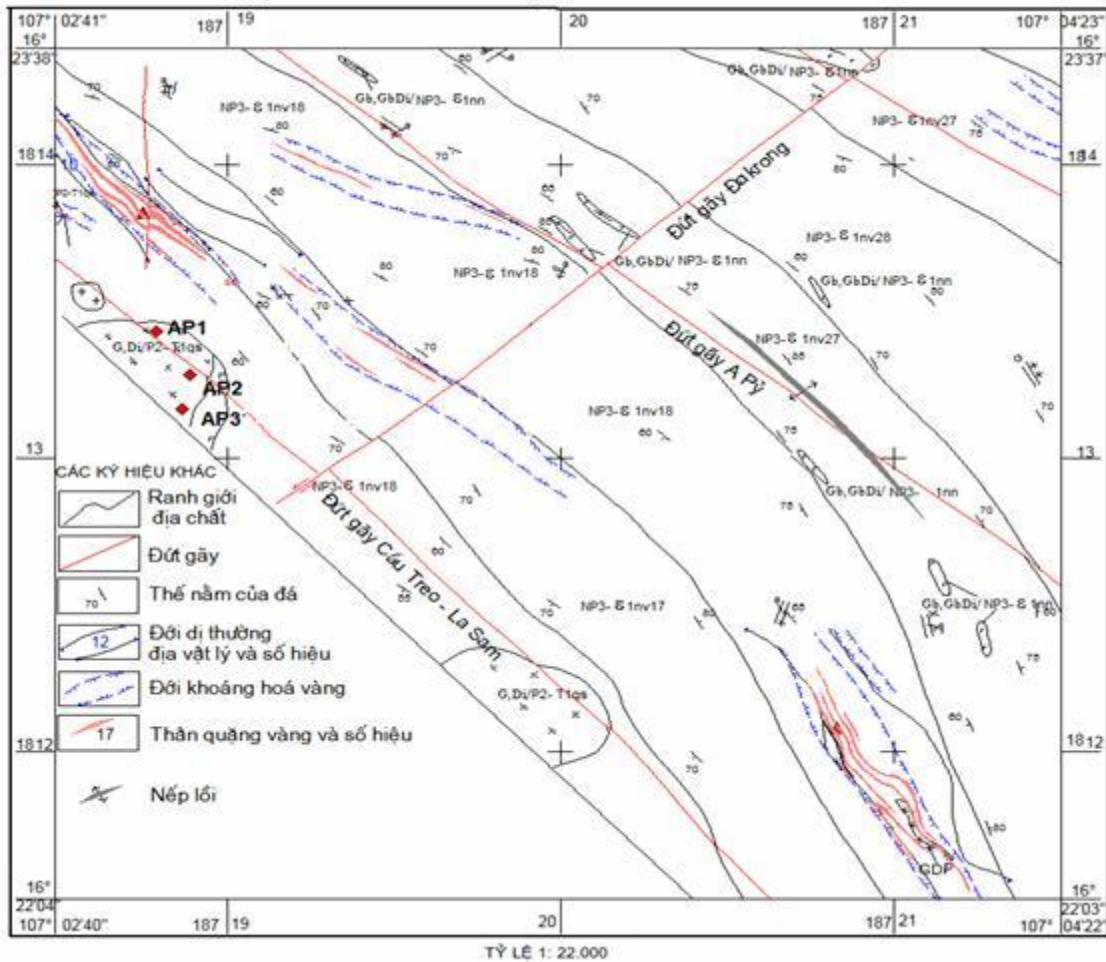
bằng phương pháp phát quang âm cực trên thiết bị vi dò (microprobe) CAMECA SX51 tại Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc (IGGCAS). Công việc chuẩn bị này còn cho phép phân tích kỹ cấu trúc bên trong của khoáng vật zircon để có thể luận giải các quá trình kết tinh của zircon, đồng thời lựa chọn những hạt không có khuyết tật để tiến hành phân tích LA-ICP-MS U-Pb. Hình 3 trình bày ảnh CL của một số hạt zircon đại diện trong bài báo này. Các phân tích LA-ICP-MS U-Pb được tiến hành cho các vùng phân đôi khác nhau cho từng tinh thể zircon, thực hiện tại Phòng Thí nghiệm trọng điểm các quá trình địa chất và khoáng sản, Đại học Địa chất Trung Quốc (Vũ Hán), thiết bị LA-ICP-MS gồm có ICP-MS Agilent 7500a do Công ty Agilent của Mỹ sản xuất và thiết bị bào mòn bề mặt bằng laser GeoLas 200M do Công ty MicroLas của Đức sản xuất. Trong quá trình thực hiện thí nghiệm sử dụng khí Ar làm vật chất tải khí mài mòn, sử dụng phương pháp bào mòn đơn điểm; trong quá trình phân tích sử dụng điểm bào mòn có đường kính 40 μm . Quá trình phân tích tuổi zircon sử dụng mẫu chuẩn 91500, tỷ số đồng vị của mẫu dùng phần mềm Glitter (ver 4.0, Macquarie University) để tính tuổi và dùng Isoplot (ver2.49) để hoàn thành biểu đồ tuổi chỉnh hợp.

Đồng vị Hf trong đơn khoáng zircon được phân tích trùng với vị trí điểm phân tích tuổi U-Pb zircon (in-situ), được thực hiện tại Phòng Thí nghiệm MC-ICP-MS Viện Địa vật lý và Địa chất thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc; thiết bị gồm khối phổ kế đẳng ly từ Neptune nhiều đầu tiếp nhận và hệ thống lấy mẫu laser chuẩn phân tử Geolas 193 nm; nguyên lý phân tích và quy trình có thể tham khảo trong [18]. Đường kính của điểm phân tích là 60 μm , thời gian bào mòn cho phân tích một điểm khoảng 26 s (s-giây), điểm bào mòn có độ sâu 40-50 μm . Trước mỗi lần phân tích mẫu, sẽ phân tích mẫu chuẩn zircon 91500 và GJ-1 để kiểm tra mức độ ổn định của thiết bị và dựa vào đó để hiệu chỉnh các sai số có tính quy luật. Trong quá trình thực hiện phân tích này, mẫu chuẩn 91500 cho kết quả là $0,282315 \pm 6$; kết quả này hoàn toàn nằm trong phạm vi sai số cho phép. Trong quá trình tính toán $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$, sử dụng tỷ số CHUR của Blichert-Toft và Albarede [3] đã giới thiệu; quá trình tính toán tuổi mô hình sử dụng tỷ số của Griffin et al. [7] đã công bố.

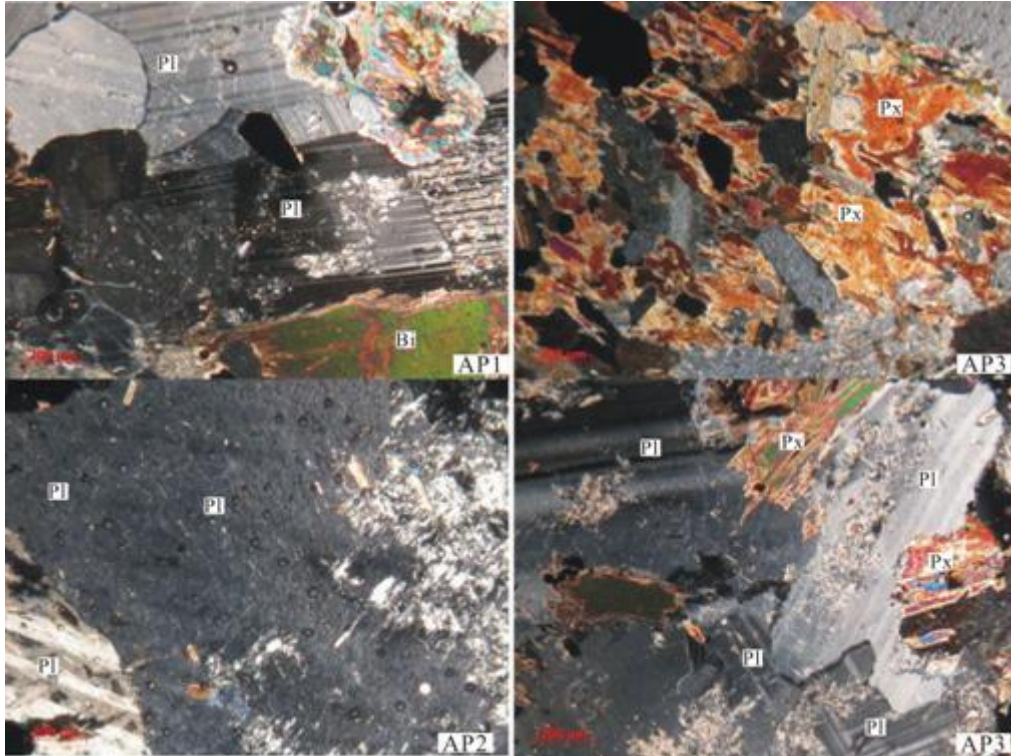
III. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT VÙNG NGHIÊN CỨU VÀ MẪU PHÂN TÍCH

Vùng Đăk Krông - A Lưới nằm ở phía tây nam đứt gãy sâu Đăk Krông - A Lưới, thuộc rìa tây bắc đới sinh khoáng A Vương, kéo dài theo phương TB-ĐN hơn 150 km, từ phía tây bắc Hướng Hoá đến đông nam A Lưới, với chiều rộng từ 10 đến 20 km (Hình 1).

Vùng có cấu trúc địa chất rất phức tạp, tạo bởi các trầm tích xen phun trào mafic biến chất ở tương đương phiến lục của hệ tầng Núi Vú; các thể nhỏ gabro phức hệ Núi Ngọc xuyên cắt các trầm tích biến chất hệ tầng A Vương. Các thành tạo trên bị phủ bất chỉnh hợp bởi trầm tích xen phun trào trung tính hệ tầng A Lin, trầm tích vụn thô hệ tầng A Ngo và bị xuyên cắt bởi xâm nhập granit gneis phức hệ Đại Lộc, granodiorit-granit phức hệ Quế Sơn và đá mạch thành phần trung tính - axit chưa rõ tuổi. Các yếu tố cấu trúc của vùng chủ yếu có phương TB-ĐN, đường đẳng sâu bề mặt Moho và Kondrat có giá trị lớn hơn đới Long Đại ở phía đông bắc [4, 10].



Hình 1. Sơ đồ địa chất vùng nghiên cứu và vị trí lấy mẫu [10].



Hình 2. Ảnh chụp lát mỏng gabrodiorit khối A Bung ở vùng Đắc Krông - A Lưới (các ký hiệu Pl: plagioclas; Bi: biotit; Px: pyroxen).

Gabrodiorit khối A Bung trong nghiên cứu này bao gồm các mẫu AP1, AP2, AP3. Thành tạo này phân bố rộng rãi ở vùng Đắc Krông- A Lưới (Hình 1) và được xếp vào phức hệ Quế Sơn (GD_i/P₂-T₁qs), gồm các thể nhỏ thuộc loạt xâm nhập phân dị từ gabrodiorit - diorit - granodiorit đến granit, lộ ra ở Nhâm, A Pey và một số khối khá lớn ở Tà Rục. Đá có thành phần gabro, gabrodiorit (pha 1); diorit, granodiorit (pha 2) và granit biotit (pha 3). Các mẫu trong nghiên cứu này chủ yếu là gabrodiorit; chúng xuyên cắt và gây sùng hóa nhẹ đá biến chất các hệ tầng Núi Vú và A Vương. Gabrodiorit có màu xanh đen phớt lục, cấu tạo định hướng hoặc dạng khối, kiến trúc tàn dư gabro, kiến trúc dạng porphyr với các ban tinh pyroxen, đôi chỗ bị amphibol hóa; thành phần khoáng vật gồm: plagioclas (55-62%), pyroxen (30-40%), biotit (5-10%); khoáng vật phụ là sphen, titanit, apatit, zircon và khoáng vật quặng (Hình 2). Pyroxen chủ yếu là orthopyroxen và clinopyroxen.

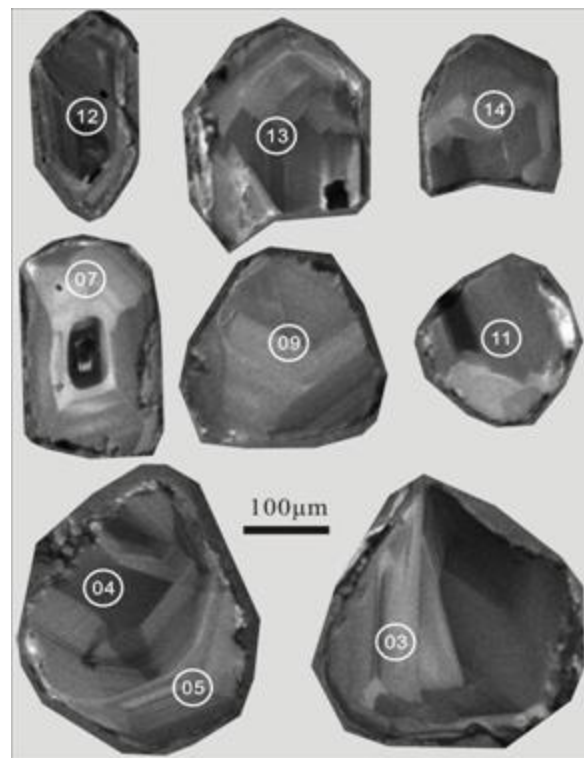
IV. NHẬN XÉT VÀ THẢO LUẬN

1. Đặc điểm thạch địa hóa

Phân tích nguyên tố chính và một số nguyên tố vi lượng được thực hiện tại các phòng thí nghiệm Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc (Bảng 1). Dựa theo kết quả phân tích có thể thấy gabrodiorit khối A Bung thuộc loại đá mafic, hàm lượng SiO₂ dao động (48,86-49,05%), chứa hàm lượng tương đối cao của MgO (5,12-5,14%), CaO (7,39-7,41%), TiO₂ (3,60-3,61%) và Al₂O₃ (16,84-16,88%); hàm lượng MnO tương đối thấp (0,16-0,17%). Chúng đặc trưng có hàm lượng tổng kiềm cao dao động (6,55-6,59%); các đá có hàm lượng Na trội hơn K, tỷ lệ Na₂O/K₂O dao động ít (1,82-1,83), đá thuộc loại kiềm-vôi. Hàm lượng các nguyên tố Sr và Ba khá cao.

Bảng 1. Hàm lượng các nguyên tố chính (wt%) và nguyên tố vết (ppm) của gabrodiorit khối A Bung phân tích bằng phương pháp XRF.

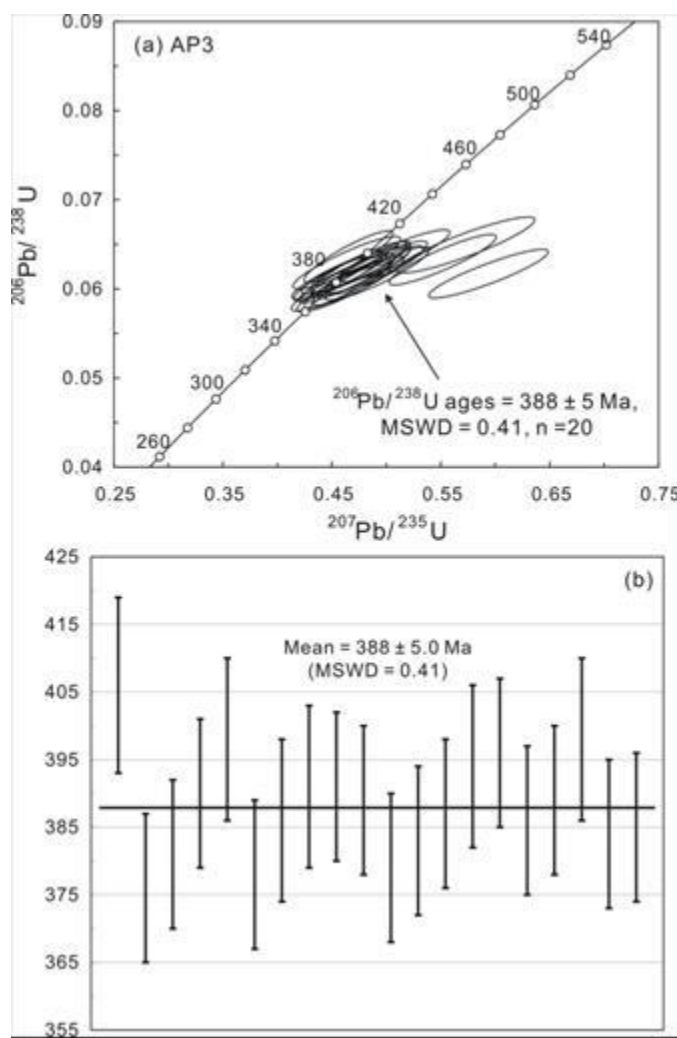
Mẫu	Gabrodiorit khối A Bung		
	AP3	AP3-1	AP3-2
SiO ₂	49,05	48,97	48,86
TiO ₂	3,61	3,61	3,6
Al ₂ O ₃	16,84	16,88	16,84
Fe ₂ O ₃	8,45	8,44	8,45
MnO	0,16	0,16	0,17
MgO	5,12	5,14	5,12
CaO	7,41	7,39	7,4
Na ₂ O	4,23	4,26	4,25
K ₂ O	2,32	2,33	2,32
P ₂ O ₅	1,85	1,86	1,85
LOI	0,84	0,90	0,86
Total	99,88	99,95	99,72
Ba	865	899	889
Cr	17	22	21
Ni	11	12	11
Sr	1061	1057	1060
V	140	141	141
Zr	110	113	113



Hình 3. Ảnh âm cực phát quang của các tinh thể zircon từ mẫu AP3 gabrodiorit khối A Bung; các vòng tròn nhỏ đường kính 40 μm là vị trí phân tích tuổi U-Pb và thành phần đồng vị Hf, chữ số trong vòng tròn nhỏ là các điểm phân tích mẫu (tham khảo Bảng 1).

2. Tuổi kết tinh

Trong nghiên cứu này, chúng tôi lựa chọn mẫu đại diện cho các thành tạo gabrodiorit khối A Bung để tách zircon và phân tích tuổi bằng phương pháp LA-ICP-MS. Các hạt zircon tự hình điển hình kiểu magma, kích thước 150-350 μm , độ dài và độ rộng theo tỷ lệ 1:1 và 1:3,5 (Hình 3). Mẫu zircon AP3 được lựa chọn phân tích; tổng cộng 20 điểm phân tích được thực hiện trên 18 hạt zircon; tỷ số Th/U dao động từ 0,27 đến 1,25, đại bộ phận lớn hơn 0,4, cùng với đặc điểm về hình dáng đơn khoáng zircon và cấu trúc bên trong đơn khoáng thông qua nghiên cứu ảnh âm cực phát quang ta thấy những hạt zircon chủ yếu được hình thành từ dung thể magma. Các giá trị tuổi thành tạo phân tích trên đơn khoáng zircon cho khoảng từ 376 đến 406 Tr.n (Bảng 2), tuổi chỉnh hợp tập trung ở giá trị trung bình tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ là 388 Tr.n (Hình 4a, 4b). Từ kết quả trên có thể khẳng định tuổi kết tinh gabrodiorit khối A Bung vào thời gian 388 Tr.n trước, vào giai đoạn Devon giữa.



Hình 4. Biểu đồ concordia thể hiện kết quả phân tích U-Pb zircon mẫu AP3 khối (a), và giá trị tuổi trung bình 20 điểm phân tích (b) (MSWD là giá trị trung bình trọng lượng).

Bảng 2. Kết quả phân tích tuổi U-Pb zircon bằng phương pháp LA-ICPMS gabrodiorit AP3 khối

Điểm phân tích	Th/U ppm	Tỷ lệ đồng vị						Tuổi		
		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1 σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$
AP3-1	0.48	0.06493	0.00207	0.57295	0.04186	0.06362	0.00296	406	13	460
-2	0.72	0.06012	0.00178	0.46132	0.02866	0.05560	0.00210	376	11	385
-3	0.72	0.06091	0.00181	0.47402	0.02778	0.05664	0.00195	381	11	394
-4	0.77	0.06242	0.00189	0.47555	0.02884	0.05497	0.00197	390	11	395
-5	0.56	0.06361	0.00192	0.46539	0.02698	0.05294	0.00178	398	12	388
-6	0.74	0.06031	0.00183	0.45832	0.02990	0.05499	0.00221	378	11	383
-7	0.59	0.06173	0.00197	0.49177	0.03164	0.05860	0.00224	386	12	406
-8	0.52	0.06246	0.00192	0.49076	0.03097	0.05683	0.00215	391	12	405
-9	0.54	0.06251	0.00187	0.47603	0.03051	0.05577	0.00219	391	11	395
-10	0.27	0.06215	0.00181	0.47269	0.03340	0.05500	0.00254	389	11	393
-11	0.78	0.06059	0.00182	0.46446	0.02620	0.05510	0.00177	379	11	387
-12	0.88	0.06118	0.00180	0.46393	0.02934	0.05473	0.00213	383	11	387
-13	0.67	0.06186	0.00184	0.47639	0.02993	0.05554	0.00213	387	11	396
-14	0.74	0.06294	0.00194	0.46375	0.03266	0.05336	0.00238	394	12	387
-15	1.25	0.06328	0.00187	0.55174	0.03255	0.06247	0.00218	396	11	446
-16	0.68	0.06170	0.00180	0.59381	0.03627	0.06949	0.00258	386	11	473
-17	0.58	0.06212	0.00179	0.49095	0.02837	0.05739	0.00196	389	11	406
-18	0.44	0.06371	0.00193	0.50665	0.03415	0.05784	0.00244	398	12	416
-19	0.84	0.06137	0.00180	0.45618	0.02704	0.05360	0.00189	384	11	382
-20	0.68	0.06152	0.00176	0.45716	0.02889	0.05332	0.00210	385	11	382

3. Đặc điểm thành phần đồng vị Hf trong đơn khoáng zircon và nguồn vật liệu ban đầu của dung thể magma

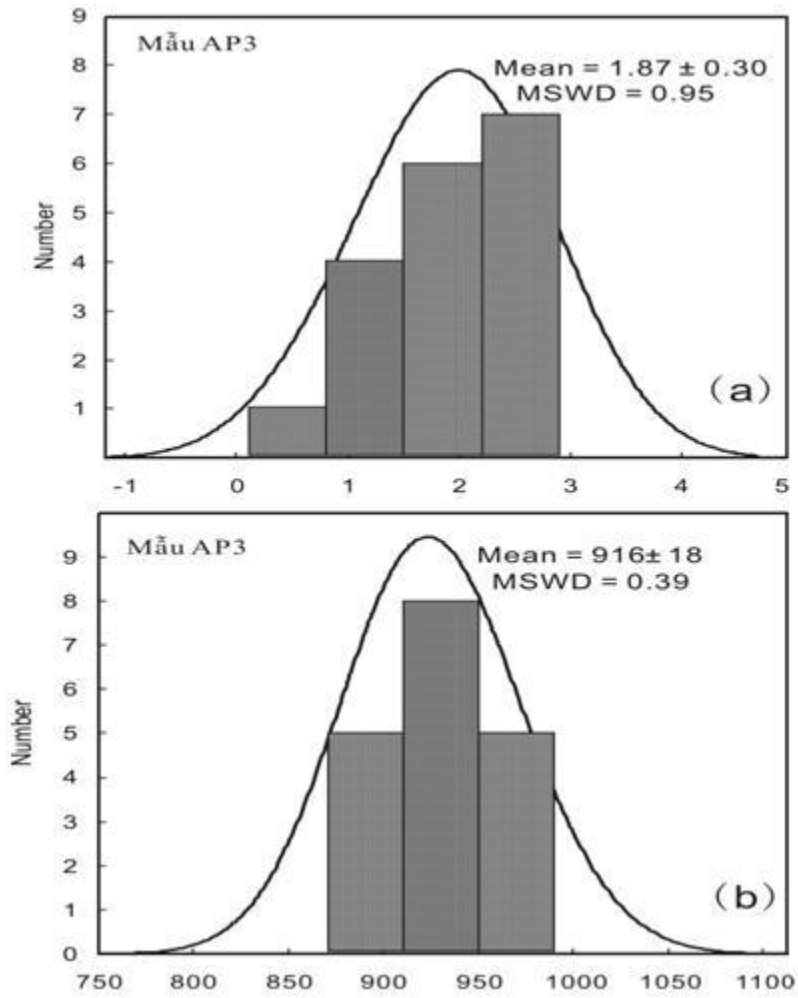
Tổ hợp đồng vị Hf được phân tích trực tiếp từ các đơn khoáng zircon, chi tiết của phương pháp này có thể tham khảo [14]. Từ mẫu zircon AP3 của gabrodiorit khối A Bung, chúng tôi lựa chọn 18 điểm để phân tích đồng vị Hf (Bảng 3), tổng cộng 18 điểm phân tích, trùng với điểm phân tích tuổi, kết quả cho thấy tỷ lệ đồng vị $^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$ đại bộ phận nhỏ hơn 0,0020, chúng dao động trong phạm vi 0,0002002-0,0010646. Điều này cho thấy sau khi zircon được hình thành, sự tích tụ đồng vị phóng xạ Hf trong zircon là tương đối thấp, tỷ số $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$ tương đối đồng đều, dao động trong khoảng 0,282550-0,282615. Chúng tôi sử dụng thời gian $t = 388$ Tr.n để tính giá trị $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ cho ta kết quả dao động trọng phạm vi +0,5~+2,8, trung bình là $1,87 \pm 0,3$ (Hình 5). Tuổi mô hình giai đoạn 1 T_{DMI} dao động 891-982 Tr.n (Hình 5), trung bình 916 ± 18 Tr.n, về cơ bản tuổi mô hình tương đối tập trung. Zircon là khoáng vật rất bền vững, dẫn tới các tổ hợp đồng vị Hf trong nó ít

bị ảnh hưởng bởi các giai đoạn nhiệt kiến sinh về sau hay các biến đổi sau magma. Ngoài ra, zircon chứa rất ít hàm lượng Lu, tạo điều kiện thuận lợi cho ta có thể xác định một cách tin cậy đồng vị Hf từ lúc zircon được hình thành. Đây chính là những đặc tính mà zircon được coi như một công cụ hữu ích khi bàn luận về quá trình tiến hoá vỏ lục địa Trái đất và dấu tích của các nguồn vật liệu ban đầu [1, 2, 7].

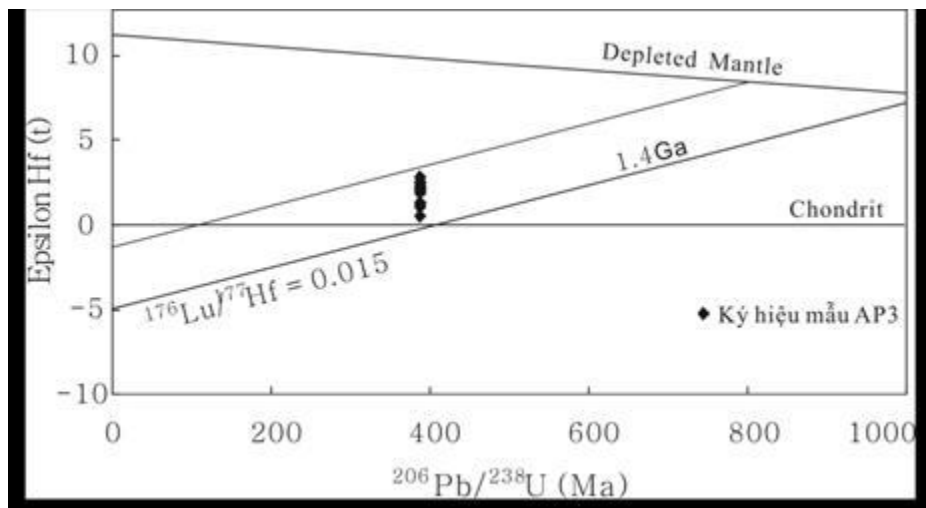
Những đặc điểm về thành phần đồng vị Hf và các giá trị $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$, cho thấy nguồn vật liệu ban đầu của gabrodiorit nghiên cứu có thể là vỏ nguyên sinh trẻ (young juvenile crust) (tuổi nguồn $T_{\text{DM1}} = 916 \pm 18 \text{ Tr.n}$) hoặc là sản phẩm phân dị từ manti nghèo kiệt (Hình 6).

Bảng 3. Kết quả phân tích thành phần đồng vị Lu-Hf trong đơn khoáng zircon mẫu AP3 granodiorit khối A Bung.

Điểm phân tích	t(Ma)	$^{176}\text{Yb}/^{177}\text{Hf}$	$^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	$\pm 2\sigma$	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}(t)$	$\epsilon_{\text{Hf}}(t)$	$\pm 2\sigma$	t_{DM1}
AP3									
-01	388	0,0124735	0,0004587	0,282550	18	0,282545	0,5	0,6	982
-02	388	0,0118740	0,0004534	0,282615	21	0,282609	2,8	0,7	893
-03	388	0,0072865	0,0002909	0,282590	18	0,282586	2,0	0,6	923
-04	388	0,0241364	0,0008941	0,282573	20	0,282565	1,2	0,7	962
-05	388	0,0124669	0,0004834	0,282593	20	0,282588	2,0	0,7	924
-06	388	0,0075594	0,0002854	0,282600	19	0,282596	2,3	0,7	910
-07	388	0,0096465	0,0003585	0,282605	19	0,282600	2,5	0,7	905
-08	388	0,0066490	0,0002564	0,282596	20	0,282592	2,2	0,7	914
-09	388	0,0079053	0,0003214	0,282601	19	0,282596	2,3	0,7	909
-10	388	0,0183211	0,0006860	0,282611	21	0,282604	2,6	0,7	904
-11	388	0,0135850	0,0005028	0,282596	19	0,282590	2,1	0,7	920
-12	388	0,0287902	0,0010646	0,282595	16	0,282585	1,9	0,6	935
-13	388	0,0065471	0,0002581	0,282589	16	0,282585	1,9	0,6	924
-14	388	0,0058724	0,0002299	0,282566	16	0,282562	1,1	0,6	956
-15	388	0,0104334	0,0003966	0,282572	18	0,282567	1,3	0,6	951
-16	388	0,0072260	0,0002867	0,282571	17	0,282566	1,3	0,6	950
-17	388	0,0060463	0,0002348	0,282613	19	0,282609	2,8	0,7	891
-18	388	0,0051625	0,0002002	0,282589	19	0,282585	1,9	0,7	923



Hình 5. Biểu đồ phân bố các giá trị $\epsilon_{Hf}(t)$ (a) và giá trị tuổi mô hình T_{dm1} (b) (MSWD giá trị trung bình trọng lượng).



Hình 6. Biểu đồ tương quan giữa giá trị $\epsilon_{Hf}(t)$ và tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$.

4. Ý nghĩa địa chất

Kết quả phân tích LA-ICPMS U-Pb zircon trong nghiên cứu này (Hình 3) cho thấy mẫu gabrodiorit của khối A Bung cho tuổi U-Pb trong khoảng 376-406 Tr.n (tuổi kết tinh magma); đây là kết quả đầu tiên xác định tuổi kết tinh cho gabrodiorit khối A Bung vùng Đắc Krông - A Lưới. Giá trị tuổi trung bình là 388 Tr.n tương ứng với giai đoạn Devon giữa. Vùng nghiên cứu nằm ở rìa bắc của địa khối Kon Tum. Các nghiên cứu trước kia của Carter et al. [5] bằng phân tích SHRIMP U-Pb zircon cho 2 mẫu orthogneis phức hệ Đại Lộc cho kết quả 407-418 Tr.n, xác định tuổi kết tinh magma của phức hệ; Nguyễn Văn Vương và nnk [11] xác định tuổi kết tinh bằng phương pháp TIMS U-Pb cho phức hệ Đại Lộc cho kết quả $406,6 \pm 7,4$ Tr.n; Trần Ngọc Nam [15] xác định tuổi kết tinh 436 ± 10 Tr.n cho orthogneis phức hệ Sông Re và kết quả phân tích LA-ICPMS U-Pb zircon ~ 460 Tr.n cho granitogneis phức hệ Chu Lai (Phạm Trung Hiếu và nnk 2011, tài liệu chưa công bố).

Từ những dẫn liệu trên đây có thể kết luận rằng, trong phạm vi địa khối Kon Tum và khu vực phụ cận tồn tại một pha magma-kiến tạo hoạt động tích cực trong khoảng thời gian Ordovic đến Devon, tương ứng với chu kỳ tạo núi Caledoni (490-390 Tr.n). Mặc dù về cơ chế địa động lực thành tạo nên các đá magma giai đoạn này còn nhiều ý kiến khác nhau: chúng được thành tạo trong bối cảnh rìa lục địa thụ động, do quá trình mảng đại dương Paleotethys bị hút chìm xuống dưới vỏ lục địa (địa khối Kon Tum) trong giai đoạn Silur sớm - Devon sớm [17], hay chúng là sản phẩm của kiến tạo tạo núi nội lục [9], nhưng có thể khẳng định rằng trong giai đoạn này tồn tại một pha magma- kiến tạo hoạt động mãnh liệt tại khu vực Kon Tum và miền Bắc Việt Nam.

Để hiểu rõ hơn về cơ chế địa động lực thành tạo các đá magma này, chúng ta cần bổ sung các nghiên cứu mang tính định lượng cao cho các thành tạo nói trên.

V. KẾT LUẬN

Từ những nhận xét trên có thể đưa ra một số kết luận như sau:

1/ Tuổi kết tinh của gabrodiorit khối A-Bung là 388 ± 5 Tr.n, tương ứng với chu kỳ tạo núi Caledoni. Đây là kết quả đầu tiên được xác định bằng phương pháp LA-ICP-MS U-Pb zircon.

2/ Nguồn vật liệu ban đầu của gabrodiorit khối A Bung có thể là vỏ nguyên sinh trẻ hoặc là sản phẩm phân dị từ manti nghèo kiệt.

Công trình là kết quả nghiên cứu thuộc Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ mã số: B2009-02-78 TD của Bộ Giáo dục & Đào tạo, do PGS.TS. Nguyễn Quang Luật làm chủ nhiệm.

VĂN LIỆU

1. Amelin Y., Lee D.C., Halliday A.N. et al., 1999. Nature of the Earth's earliest crust from hafnium isotopes in single detrital zircons. *Nature*, 399 : 252-255.

2. Amelin Y., Lee D.C., Halliday A.N., 2000. Early-middle crust evolution deduced from Lu-Hf and U-Pb isotopic studies of single zircon grains. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 64 : 4205-4225.

3. Blichert-Toft J. and Albarede F., 1997. The Lu-Hf isotope geochemistry of chondrites and the evolution of the mantle-crust system. *Earth and Planetary Sci. Lett.*, 148 : 243-258.

4. Bùi Công Quế, Nguyễn Kim Lạp, 1992. Cấu trúc sâu vỏ Trái đất và tính địa chấn lãnh thổ Việt Nam. *Viện KH Việt Nam, Hà Nội*. 148 tr.

5. Carter A., Roque D., Bristow C., Kinny P., 2001. Understanding Mesozoic accretion in Southeast Asia: Significance of Triassic thermotectonism (Indosinian orogeny) in Vietnam. *Geology*, 29/3 : 211-214.

6. **Đào Đình Thục, Huỳnh Trung (Chủ biên), 1995.** Địa chất Việt Nam. Tập II. Các thành tạo magma. *Cục ĐC&KS VN, Hà Nội, 360 tr.*
7. **Griffin W.L., Wang X., Jackson S.E., et al., 2002.** Zircon geochemistry and magma mixing, SE China: in-situ analysis of Hf isotopes, Tonglu and Pingtan igneous complexes. *Lithos, 61 : 237-269.*
8. **Nagy E.A, Maluski H., Lepvrier C., Scharer U., Phan Truong Thi, Leloup A., Vu Van Tich. 2001.** Geodynamic significance of the Kontum Massif in Central Vietnam: Composite 40Ar/39Ar and U-Pb ages from Paleozoic to Triassic. *Geology, 109/6 : 755-770.*
9. **Nguyen Kinh Quoc, Pham Duc Luong. 1986.** The great stages of volcanic activities in Vietnam. *Proc. 1st Conf. Geol. Indochina, 1 : 179-190. Hà Nội.*
10. **Nguyễn Tiến Thành, 2010.** Đặc điểm quặng hoá vàng vùng Đắk Krông - A Lưới. *Luận án TSDC, Lưu trữ Đại học M-ĐC, Hà Nội.*
11. **Nguyễn Văn Vượng, Vũ Văn Tích, Hansen Bent, 2004.** Áp dụng phương pháp TIMS U/Pb xác định tuổi kết tinh của khối Đại Lộc. *TC Các KH về Trái đất, 26/3 : 202-207.*
12. **Nguyễn Xuân Bao, 2001.** Báo cáo Kiến tạo và sinh khoáng Việt Nam. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*
13. **Phạm Trung Hiếu, Fukun Chen, Lê Thanh Mẽ và nnk, 2009.** Tuổi đồng vị U-Pb zircon trong granit phức hệ Yên Yên Sơn Tây Bắc Việt Nam và ý nghĩa của nó. *TC Các KH về TĐ, 31/1 : 23-29. Hà Nội.*
14. **Phạm Trung Hiếu, Nguyễn Quang Luật, Khương Thế Hùng, 2010.** Hệ đồng vị Lu-Hf trong nghiên cứu thạch luận (lấy ví dụ cho phức hệ Po Sơn Tây Bắc Việt Nam). *TC KHKT Mỏ-Địa chất, 23/01 : 23-33. Hà Nội.*
15. **Trần Ngọc Nam, 2004.** Tuổi đồng vị U-Pb của zircon 436 triệu năm trong phức hệ Sông Re ở địa khối Kon Tum và ý nghĩa của nó. *TC Địa chất, A/281 : 18-23. Hà Nội.*
16. **Tran Trong Hoa, Tran Tuan Anh, Ngo Thi Phuong et al, 2008.** Permo-Triassic intermediate-felsic magmatism of the Truong Son belt, eastern margin of Indochina. *CR Geoscience, 340 : 112-126.*
17. **Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Đồng chủ biên), 2009.** Địa chất và tài nguyên Việt Nam, *Nxb KHTNCN, tr. 470-475. Hà Nội.*
18. **Wu F.Y., Yang Y. H., Xie L.W. et al, 2006.** Hf isotopic compositions of the standard zircons and baddeleyites used in U-Pb geochronology. *Chem. Geol., 234 : 105-126.*