

THÀNH PHẦN GRANAT VÀ MỐI LIÊN HỆ VỚI SỰ TIẾN HOÁ BIẾN CHẤT KIẾN TẠO CỦA GRANULIT PHỨC HỆ KAN NACK

VŨ VĂN TÍCH

I. GIỚI THIỆU

Địa khối Kon Tum, đặc trưng bằng một vỏ lục địa trong đó các đá trầm tích PZ gần như vắng mặt, thay vào đó là các đá magma và biến chất phân bố rộng rãi. Các đá biến chất trong khu vực bị xuyên cắt bởi các đá granit tuổi Mesozoi muộn và bị phủ rộng rãi bởi các đá bazan tuổi Kainozoi [5]. Khác với các khu vực khác của Việt Nam, địa khối Kon Tum bộc lộ rộng rãi các đá magma và biến chất nhiệt độ cao, đặc biệt là sự có mặt của các đá granulit và charnockit tạo nên phức hệ Kan Nack tại rìa đông khối Kon Tum [3, 5]; các đá granulit đã được nghiên cứu về thành phần và phân chia khá chi tiết thành đá metapelit (gneiss granat-sillimanit-cordierit) xen metacarbonat (đá hoa và cansiphir chứa olivin-phlogopit-humit) và metamafic (gneiss hai pyroxen). Tuy nhiên, lịch sử tiến hoá biến chất các đá granulit thành phần pelit chưa được nghiên cứu chi tiết, bài báo này trình bày các kết quả nghiên cứu về thành phần hóa học của granat từ đó thảo luận sự tiến hoá nhiệt độ và áp suất của các đá granulit phức hệ Kan Nack trên cơ sở khoáng vật học, nhằm luận giải mô hình tiến hoá địa động lực của các đá granulit trong quá trình biến chất khu vực.

II. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC VÀ KHOÁNG VẬT HỌC CỦA GRANULIT

Trong phức hệ Kan Nack (hình 1) các đá granulit thành phần pelit bao gồm phần lớn là các đá gneiss chứa sillimanit-granat-spinel-cordierit và đá quartzit chứa sillimanit-granat-spinel. Các đá granulit đặc trưng bằng hai loại: một loại đi với cấu trúc phản ứng giữa granat và sillimanit, một loại không có kiến trúc phản ứng, trong đó granat và sillimanit tiếp xúc cân bằng nhau (hình 2a và b).

Về thành phần khoáng vật, hầu hết các đá này đều vắng mặt orthopyroxen, thay vào đó các khoáng

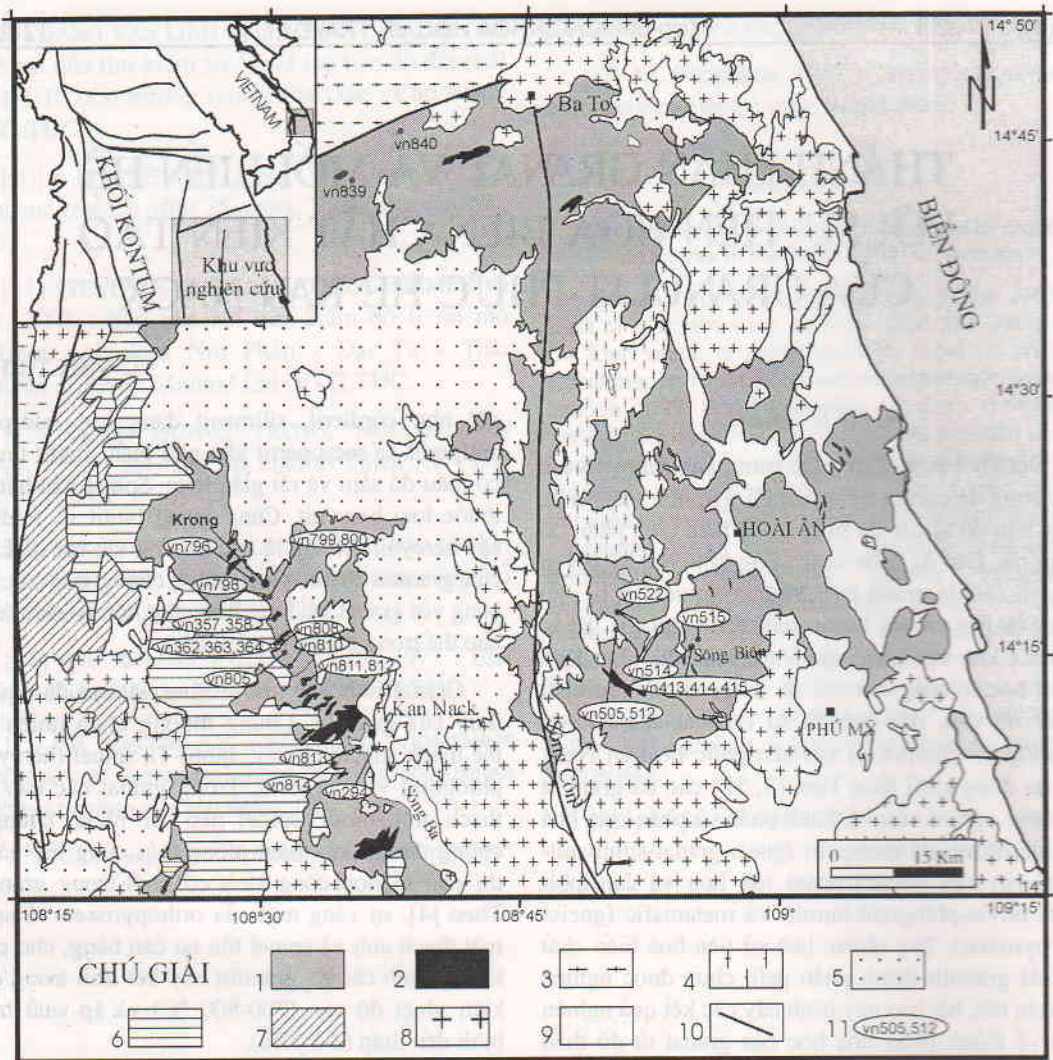
vật như cordierit, sillimanit dạng trụ, feldspat-K antipertit và mesopertit khá phổ biến. Biotit thường có màu đỏ sẫm và rất giàu titan. Spinel hầu hết đều thuộc loại hercynit. Cũng giống biotit và feldspat, các hercynit thường là các khoáng vật tạo đá chính của granulit thành phần pelit, chúng tiếp xúc cân bằng với granat và đồng thời cũng tồn tại dưới dạng bao thể trong granat (hình 2a, b).

Granat luôn luôn là khoáng vật tạo đá nguyên thủy của granulit. Chúng thường chứa nhiều bao thể thạch anh, sillimanit, biotit-Ti, spinel (hercynit), phlogopit và plagiocla. Trong granat các bao thể, thạch anh, biotit, spinel tiếp xúc nhau, chứng tỏ chúng được hình thành đồng thời cùng lúc và chỉ thị cho tổ hợp cộng sinh cổ nhất trong granulit. Theo [4], sự vắng mặt của orthopyroxen và sự có mặt thạch anh và spinel tồn tại cân bằng, cho phép khẳng định các đá granulit này kết tinh trong điều kiện nhiệt độ cao (700-800 °C) và áp suất trung bình đến thấp (2-8 Kba).

Tất cả các granat thuộc hai loại granulit có và không có kiến trúc phản ứng đều có dạng hình elip, chúng tổ chức được hình thành trong quá trình biến chất đi với biến dạng ở điều kiện nhiệt độ cao [1].

III. THÀNH PHẦN HOÁ HỌC VÀ Ý NGHĨA CỦA GRANAT

Bốn mẫu granat và các tổ hợp khoáng vật đi cùng đại diện cho granulit phức hệ Kan Nack, trong đó có hai mẫu từ khu vực Sông Ba (VN363, VN362) và hai mẫu từ khu vực Sông Biên (VN414, VN415) (hình 1) đều được phân tích thành phần hoá học bằng microsond tại Đại học Montpellier II (Pháp). Việc phân tích được tiến hành trên một mặt cắt của khoáng vật granat và đồng thời phân tích tại ranh giới tiếp xúc giữa granat và các bao thể cũng như các khoáng vật tiếp xúc bên ngoài tạo



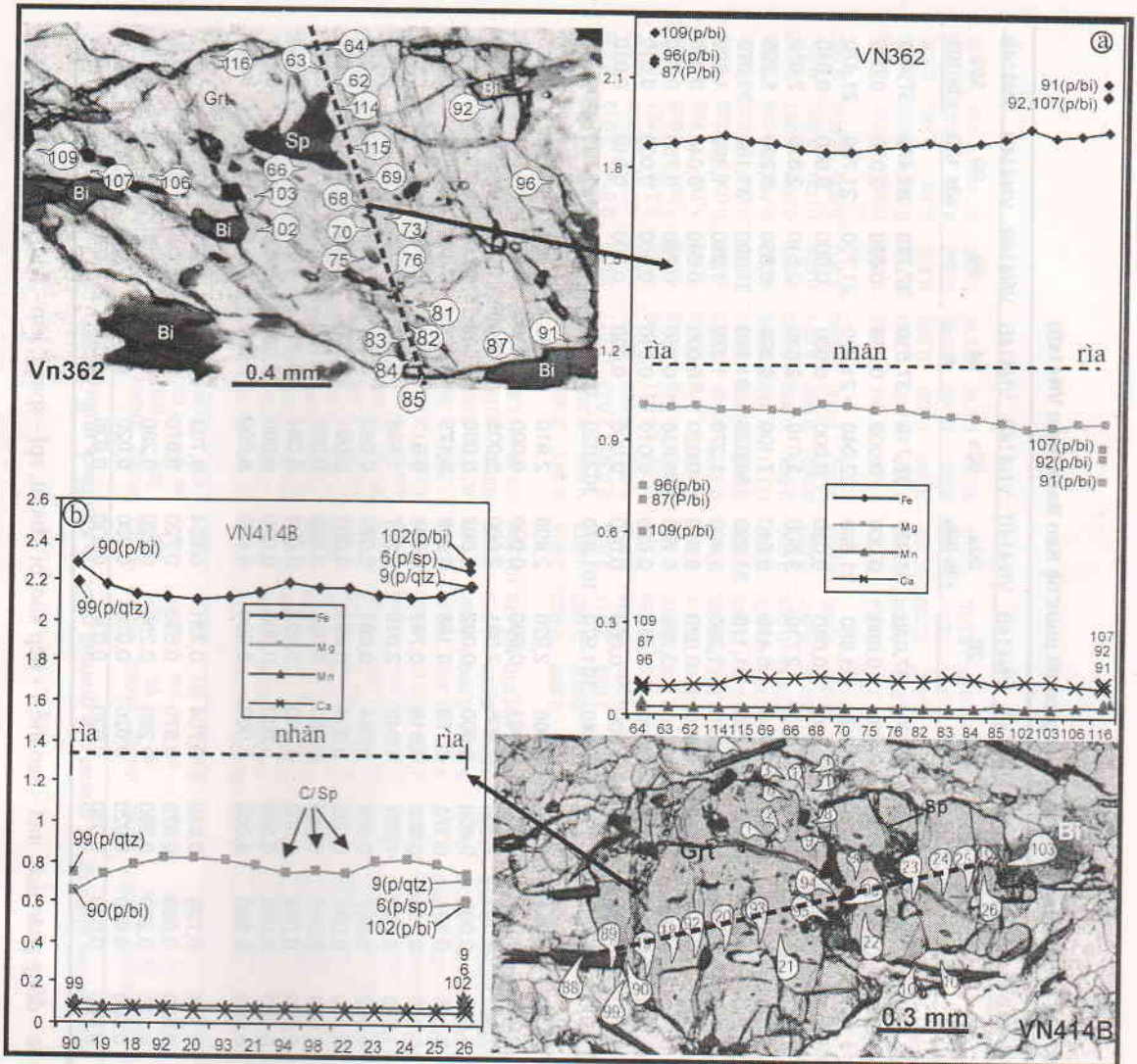
Hình 1. Sơ đồ địa chất khu vực nghiên cứu và vị trí mẫu

1. granulit, 2. charnockit, 3. gneis, 4. orthogneis, 5. bazan, 6. trầm tích Trias thượng, 7. trầm tích PZ, 8. granit MZ muộn, 9. trầm tích Q, 10. đứt gãy, 11. điểm mẫu

nền đá granulit. Việc phân tích theo mặt cắt, đối với mỗi nhóm granulit được tiến hành trên hai khoáng vật ứng với hai phương khác nhau, tương ứng với hai trục lớn và trục nhỏ của granat nhằm kiểm tra sự phân đôi của các granat hình thành trong quá trình biến chất đồng biến dạng này. Kết quả phân tích được đưa ra trong bảng 1a, b, c và thành phần của chúng được biểu diễn trên biểu đồ tương quan thành phần và vị trí hình 2ab.

Theo mặt cắt (hình 2ab a,b,c,d) thì thành phần hoá học của granat trong granulit pelit của phức hệ Kan Nack là khá phức tạp. Trong các granulit gần

nóng chảy (kiểu VN362) khi granat và sillimanit không còn tiếp xúc nhau nữa (hình 2b) thì granat có thành phần hoá học phân dị không đáng kể, trừ khi granat tiếp xúc với các khoáng vật chứa Fe, Ca, Mn và Mg như spinel hay biotit (hình 2ab : a, b, c, d), khi đó granat trao đổi Fe^{2+} và Mg^{+2} với các khoáng vật này và tạo ra sự phân đôi về thành phần. Như vậy sự phân đôi về thành phần của granat chỉ vài micromet tại nơi tiếp xúc giữa granat và các pha khoáng vật khác. Cũng tương tự như vậy đối với các granat còn cân bằng với sillimanit (hình 2a). Tuy nhiên, các granat này vẫn có sự phân đôi thành phần từ tâm ra rìa.



Hình 2a. Granat không đi với kiến trúc phản ứng của granulit phức hệ Kan Nack (VN414B và VN362) và thành phần hoá học của chúng trên biểu đồ phân đới biểu diễn theo hàm lượng thành phần của các nguyên tố đại diện của granat (Fe, Mg, Mn, Ca)

Ghi chú : P - rìa, qtz - thạch anh, bi - biotit, sp - spinel, pl - plagiocla

Từ kết quả phân tích thành phần hóa học của các loại granat trong granulit, chúng tôi đã áp dụng phân loại granat theo Vogel (1967) [6] (hình 3). Kết quả cho thấy, về tổng thể thì tất cả các loại granat kể cả granat tiếp xúc cân bằng với sillimanit và granat phản ứng với sillimanit tạo kiến trúc phản ứng đều thuộc loại giàu Fe, Mn thay và nghèo Mg và Ca. Trong một số mẫu (VN362) thì hàm lượng Mg cao hơn đôi chút nhưng sự chênh lệch giữa các mẫu là không đáng kể. Với thành phần này cho thấy hầu hết các granat thuộc nhóm giàu almandin-pyrop và

nghèo grossula-andradit (hình 3). Trong đó thành phần almandin-spersactin nhiều hơn là pyrop. Nếu xem xét riêng thành phần của từng granat cho thấy, hầu hết các granat này đều bị phân đới về thành phần giữa tâm và rìa (hình 3b). Theo đó trong tâm thường giàu pyrop và rìa giàu anmandin (hình 3b). Như vậy, có thể thấy trước hết các granat được kết tinh trong điều kiện áp suất cao tương ứng với sự giàu thành phần pyrop trong nhân sau đó kết tinh trong điều kiện áp suất thấp hơn tương ứng với nghèo pyrop và giàu anmandin ngoài rìa (hình 3b).

Bảng 1a. Thành phần hoá học của các khoáng vật granat của granulit phức hệ Kan Nack (mẫu VN414B)

Khoáng vật	VN414B		VN414B		VN414B		VN414B		VN414B		VN414B		VN414B		VN414B		VN414B		VN414B		
	6*	9	18	19	20	21	22	23	24	26	90a	92a	94	98	99	102	r/pl	r/spl	r/bi	r/bi	
	3,4,5	7				c					r/bi	89a	c	c	100						
SiO ₂	37,910	37,560	37,890	37,380	37,780	37,730	37,500	37,630	37,320	37,630	37,030	37,710	37,510	37,770	37,470	37,450					
TiO ₂	0,000	0,030	0,030	0,040	0,040	0,030	0,030	0,030	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,010	0,030					
Al ₂ O ₃	22,070	22,070	21,890	21,850	21,840	21,750	21,890	21,960	21,850	21,880	21,680	22,040	21,900	21,730	21,780	21,470					
Cr ₂ O ₃	0,030	0,000	0,000	0,000	0,040	0,010	0,040	0,000	0,000	0,040	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010					
Fe ₂ O ₃	1,510	2,710	2,390	2,630	2,600	2,480	2,810	2,930	3,060	2,710	3,500	3,010	2,830	2,510	2,830	2,010					
MgO	6,270	5,970	6,740	6,360	7,110	6,790	6,480	6,950	7,030	6,410	5,540	7,100	6,390	6,550	6,290	5,220					
FeO	31,740	32,000	30,740	31,070	30,180	30,730	30,860	30,300	29,790	31,110	31,890	30,020	31,140	31,190	31,160	33,070					
MnO	1,350	1,300	1,310	1,330	1,280	1,310	1,320	1,290	1,270	1,390	1,400	1,270	1,270	1,280	1,390	1,390					
ZnO	0,000	0,030	0,030	0,000	0,030	0,000	0,010	0,030	0,030	0,020	0,010	0,020	0,000	0,040	0,040	0,000					
CaO	0,800	0,750	0,840	0,760	0,800	0,760	0,780	0,770	0,780	0,760	0,770	0,830	0,750	0,760	0,750	0,740					
Na ₂ O	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,010	0,020	0,010	0,010	0,000	0,000	0,010					
K ₂ O	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,010					
Sum	101,690	102,430	101,880	101,420	101,690	101,600	101,730	101,890	101,140	101,970	101,870	102,020	101,810	101,850	101,730	101,420					
Si	2,945	2,911	2,933	2,916	2,925	2,930	2,914	2,912	2,906	2,920	2,898	2,910	2,915	2,931	2,917	2,945					
Ti	0,000	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002					
Al	2,021	2,016	1,997	2,009	1,993	1,991	2,005	2,003	2,006	2,001	2,000	2,005	2,006	1,988	1,999	1,990					
Cr	0,002	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001					
Fe ³	0,088	0,158	0,139	0,155	0,151	0,145	0,164	0,171	0,179	0,158	0,206	0,175	0,165	0,147	0,166	0,119					
Mg	0,726	0,689	0,778	0,739	0,820	0,786	0,750	0,802	0,816	0,742	0,646	0,817	0,741	0,758	0,730	0,612					
Fe ²	2,062	2,074	1,990	2,027	1,954	1,996	2,006	1,961	1,940	2,019	2,087	1,938	2,024	2,025	2,029	2,175					
Mn	0,089	0,086	0,086	0,088	0,084	0,086	0,087	0,084	0,084	0,091	0,093	0,083	0,084	0,084	0,092	0,093					
Zn	0,000	0,002	0,001	0,000	0,002	0,000	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,002	0,003	0,000					
Ca	0,066	0,062	0,070	0,064	0,066	0,064	0,065	0,064	0,065	0,063	0,065	0,068	0,062	0,062	0,063	0,062					
Na	0,001	0,000	0,005	0,000	0,001	0,000	0,003	0,000	0,000	0,002	0,003	0,001	0,002	0,000	0,001	0,001					
K	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001					
Sum	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000					
XFe	0,739	0,751	0,719	0,733	0,704	0,717	0,728	0,710	0,704	0,731	0,764	0,703	0,732	0,728	0,735	0,781					
Xalm	0,700	0,710	0,680	0,690	0,670	0,680	0,690	0,670	0,670	0,690	0,720	0,670	0,700	0,690	0,700	0,740					
Xpyr	0,250	0,240	0,270	0,250	0,280	0,270	0,260	0,280	0,280	0,250	0,220	0,280	0,250	0,250	0,250	0,210					
Xgro	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020					
Xspe	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030					

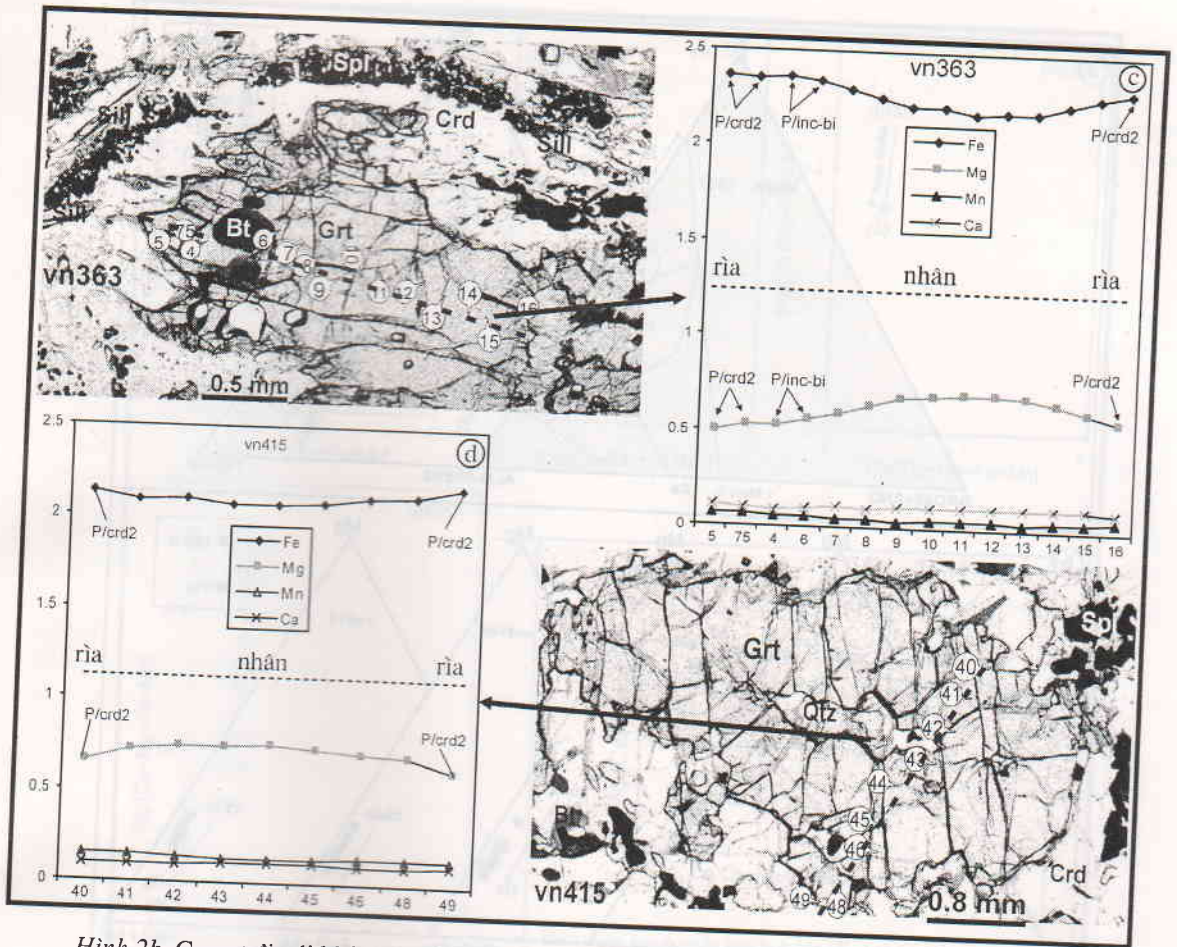
Ghi chú bảng 1a-c: * điểm phân tích, c - nhân, r - rìa, Sc - đồng phân tích, incl - bao thể, / - tiếp xúc, bi - biotit, spl - spinel, ksp - feldspat K, pl - plagiocla, q - thạch anh, crd - cordierit

Bảng 1b. Thành phần hoá học của các khoáng vật granat của granulit phức hệ Kan Nack (mẫu VN362)

Khoáng vật	VN362		VN362		VN362		VN362		VN362		VN362		VN362		VN362		VN362		VN362		VN362	
	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
	sc/sp	sc	r/ksp	sc/bi	c	c/bi	c	sc	sc	sc	sc	sc	sc	sc	sc	sc	sc	sc	sc	sc	sc	sc
SiO ₂	38,600	38,720	38,620	39,050	38,630	38,720	38,900	38,700	38,700	38,810	38,880	38,070	38,280	38,280	37,780	37,520	38,590	38,780	38,060	37,960	38,310	38,580
TiO ₂	0,030	0,030	0,000	0,090	0,050	0,050	0,030	0,060	0,060	0,010	0,000	0,060	0,050	0,050	0,030	0,050	0,090	0,060	0,050	0,100	0,040	0,116
Al ₂ O ₃	22,450	22,500	22,430	22,600	22,590	22,520	22,470	22,470	22,470	22,470	22,550	22,040	22,200	22,200	22,060	21,980	22,580	22,580	22,180	22,150	22,430	22,480
Cr ₂ O ₃	0,030	0,030	0,010	0,020	0,000	0,000	0,000	0,020	0,020	0,030	0,040	0,010	0,020	0,020	0,060	0,030	0,030	0,000	0,010	0,030	0,000	0,040
Fe ₂ O ₃	1,640	1,310	1,130	0,720	1,650	1,460	1,110	1,630	1,420	1,100	0,670	0,940	0,940	0,940	0,380	2,940	1,360	0,720	1,710	0,900	2,050	2,110
MgO	8,910	8,890	8,920	8,780	8,920	8,950	8,800	8,900	8,710	8,580	8,470	6,160	6,710	6,710	7,620	6,570	8,270	8,330	7,350	5,300	6,780	8,450
FeO	28,250	28,420	28,250	27,890	27,890	27,840	28,380	28,040	28,410	28,640	29,210	32,130	31,480	29,430	30,560	29,100	29,290	30,240	33,630	28,010	27,760	28,990
MnO	0,450	0,420	0,430	0,420	0,440	0,410	0,430	0,450	0,450	0,470	0,480	0,600	0,530	0,530	0,550	0,920	0,430	0,440	0,500	0,650	0,430	0,500
ZnO	0,020	0,040	0,030	0,010	0,020	0,010	0,020	0,030	0,050	0,000	0,030	0,000	0,010	0,030	0,070	0,030	0,030	0,000	0,050	0,000	0,080	0,030
CaO	1,210	1,170	1,110	1,470	1,530	1,510	1,490	1,430	1,430	1,450	1,200	1,400	1,370	1,230	1,310	1,360	1,380	1,380	1,270	1,170	1,250	1,180
Na ₂ O	0,000	0,020	0,020	0,020	0,010	0,040	0,020	0,010	0,030	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,020	0,000	0,000	0,000	0,020	0,010	0,020
K ₂ O	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,030	0,020	0,020	0,020	0,010	0,020	0,030	0,030	0,010	0,050	0,000	0,000
Sum	101,60	101,55	100,98	101,910	101,63	101,51	101,68	101,79	101,72	101,60	101,580	101,44	101,610	101,170	101,580	101,89	101,61	101,39	101,95	101,36	101,810	101,700
Si	2,942	2,951	2,957	2,964	2,938	2,948	2,960	2,942	2,948	2,960	2,967	2,959	2,959	2,959	2,922	2,914	2,943	2,961	2,939	2,955	2,931	2,935
Ti	0,002	0,002	0,000	0,005	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,001	0,000	0,004	0,003	0,003	0,002	0,003	0,005	0,004	0,003	0,006	0,002	0,002
Al	2,017	2,022	2,024	2,022	2,025	2,021	2,022	2,017	2,020	2,020	2,028	2,020	2,023	2,023	2,011	2,003	2,030	2,032	2,017	2,032	2,016	2,023
Cr	0,002	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,004	0,000	0,002	0,000	0,001	0,002	0,002	0,002
Fe ³⁺	0,094	0,075	0,065	0,041	0,094	0,084	0,063	0,093	0,081	0,063	0,039	0,055	0,055	0,055	0,139	0,172	0,078	0,041	0,099	0,053	0,118	0,081
Mg	1,013	1,010	1,016	0,994	1,022	1,016	0,999	1,009	0,989	0,975	0,963	0,714	0,774	0,774	0,878	0,761	0,940	0,948	0,846	0,615	1,001	1,005
Fe ²⁺	1,801	1,811	1,809	1,824	1,761	1,773	1,806	1,782	1,810	1,826	1,865	2,089	2,035	1,904	1,985	1,856	1,870	1,870	1,953	2,190	1,792	1,851
Mn	0,029	0,027	0,028	0,027	0,028	0,026	0,027	0,029	0,029	0,030	0,031	0,039	0,034	0,034	0,036	0,041	0,027	0,028	0,033	0,043	0,028	0,032
Zn	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,004	0,002	0,000	0,003	0,000	0,004	0,002
Ca	0,099	0,096	0,091	0,120	0,125	0,123	0,121	0,117	0,119	0,098	0,117	0,113	0,113	0,102	0,109	0,111	0,113	0,113	0,105	0,097	0,103	0,096
Na	0,000	0,003	0,003	0,002	0,001	0,006	0,003	0,002	0,004	0,002	0,002	0,000	0,001	0,001	0,001	0,006	0,004	0,000	0,000	0,003	0,002	0,003
K	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,002	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,005	0,000	0,000
Sum	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
XFe	0,640	0,642	0,640	0,647	0,633	0,636	0,644	0,639	0,647	0,652	0,659	0,745	0,725	0,725	0,684	0,723	0,664	0,664	0,698	0,781	0,642	0,658
Xalm	0,610	0,620	0,610	0,620	0,600	0,600	0,610	0,610	0,610	0,620	0,630	0,710	0,690	0,690	0,650	0,690	0,630	0,630	0,660	0,740	0,610	0,600
Xpyr	0,340	0,340	0,350	0,340	0,350	0,350	0,340	0,340	0,340	0,330	0,330	0,240	0,260	0,260	0,300	0,260	0,320	0,320	0,290	0,210	0,340	0,330
Xgro	0,030	0,030	0,030	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,030	0,040	0,040	0,040	0,030	0,040	0,040	0,040	0,040	0,030	0,040	0,030
Xspe	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010

Bảng 1.c. Thành phần hoá học của các khoáng vật granat của hệ Kan Nack (mẫu VN363 và VN415)

Khoáng vật	VN363		VN363		VN363		VN363		VN363		VN363		VN363		VN415		VN415		VN415		VN415		
	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	75	40	43	44	46	48	49	r/crd	r/crd	r/crd	
	/bi	c	c	c	c	c	c	c	c	c	r/crd 2	sc/lq	r/crd	r/crd	c	c	c	c	2-39	2-50	2-50	2-50	
SiO ₂	37,650	37,450	37,420	37,710	37,860	37,510	37,860	37,720	37,800	37,760	37,670	37,670	37,330	38,010	38,040	37,990	37,640	37,750	37,620				
TiO ₂	0,080	0,000	0,070	0,040	0,040	0,080	0,040	0,090	0,100	0,070	0,070	0,000	0,020	0,020	0,010	0,040	0,040	0,020	0,000				
Al ₂ O ₃	21,730	21,730	21,890	21,820	21,810	22,000	22,040	22,110	22,210	21,890	21,900	21,910	21,720	21,820	21,950	21,790	22,040	21,930	21,780				
Cr ₂ O ₃	0,040	0,060	0,010	0,010	0,030	0,000	0,020	0,000	0,030	0,020	0,010	0,050	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000				
Fe ₂ O ₃	1,240	1,480	1,980	1,440	1,780	1,780	1,400	1,810	1,470	1,670	1,450	1,640	1,650	1,430	1,800	1,840	2,390	2,100	1,750				
MgO	4,510	4,230	4,830	5,110	5,800	5,900	6,020	6,070	5,970	5,700	5,240	4,930	4,480	5,670	6,470	6,530	6,180	6,070	5,320				
FeO	34,820	34,550	33,860	33,730	32,740	32,180	32,260	32,010	32,360	32,750	33,400	33,790	34,240	31,470	30,410	30,210	30,340	30,720	31,740				
MnO	0,850	0,900	0,780	0,700	0,540	0,610	0,590	0,620	0,630	0,690	0,630	0,690	0,770	0,890	0,910	1,900	2,120	2,080	2,090				
ZnO	0,030	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,030	0,040	0,030	0,000	0,010	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030				
CaO	1,010	1,250	1,130	1,240	1,270	1,250	1,270	1,270	1,270	1,270	1,230	1,170	1,170	1,220	1,250	1,320	1,190	1,180	1,260				
Na ₂ O	0,000	0,040	0,020	0,000	0,010	0,000	0,020	0,010	0,010	0,010	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
K ₂ O	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,010	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
Sum	101,970	101,680	101,990	101,860	101,260	101,320	101,530	101,740	101,820	101,800	101,680	101,980	101,530	101,930	101,850	101,630	101,930	101,850	101,590				
Si	2,954	2,949	2,929	2,948	2,959	2,930	2,947	2,931	2,935	2,942	2,945	2,944	2,941	2,957	2,946	2,947	2,921	2,933	2,944				
Ti	0,005	0,000	0,004	0,004	0,002	0,005	0,003	0,005	0,006	0,004	0,004	0,000	0,001	0,001	0,000	0,002	0,002	0,001	0,000				
Al	2,009	2,017	2,019	2,011	2,009	2,025	2,021	2,025	2,033	2,010	2,018	2,019	2,017	2,000	2,003	1,992	2,016	2,009	2,009				
Cr	0,002	0,004	0,001	0,001	0,002	0,000	0,001	0,000	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000				
Fe ³⁺	0,073	0,088	0,116	0,085	0,068	0,104	0,082	0,106	0,086	0,098	0,085	0,096	0,098	0,084	0,105	0,107	0,139	0,123	0,103				
Mg	0,528	0,497	0,563	0,595	0,676	0,687	0,698	0,702	0,691	0,662	0,611	0,574	0,526	0,658	0,747	0,755	0,714	0,703	0,621				
Fe ²⁺	2,284	2,275	2,217	2,205	2,140	2,102	2,100	2,080	2,101	2,134	2,184	2,208	2,256	2,048	1,969	1,960	1,969	1,996	2,077				
Mn	0,057	0,060	0,051	0,047	0,036	0,041	0,039	0,041	0,036	0,042	0,046	0,051	0,060	0,151	0,126	0,125	0,139	0,137	0,138				
Zn	0,002	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,002	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001				
Ca	0,085	0,105	0,095	0,104	0,107	0,105	0,106	0,106	0,106	0,106	0,103	0,098	0,099	0,102	0,104	0,110	0,099	0,098	0,106				
Na	0,001	0,006	0,003	0,000	0,001	0,000	0,003	0,002	0,002	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
K	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
Sum	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000				
XFe	0,812	0,821	0,797	0,787	0,760	0,754	0,750	0,748	0,752	0,763	0,781	0,794	0,811	0,757	0,725	0,722	0,734	0,739	0,770				
Xalm	0,770	0,770	0,760	0,750	0,720	0,720	0,710	0,710	0,720	0,720	0,740	0,750	0,770	0,690	0,670	0,660	0,670	0,680	0,710				
Xpyr	0,180	0,170	0,190	0,200	0,230	0,230	0,240	0,240	0,240	0,240	0,220	0,210	0,200	0,180	0,220	0,250	0,260	0,240	0,240				
Xgr	0,030	0,040	0,030	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,030	0,030	0,030	0,040	0,040	0,040	0,030	0,030				
Xspe	0,020	0,020	0,020	0,020	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,020	0,020	0,020	0,040	0,040	0,040	0,050	0,050				



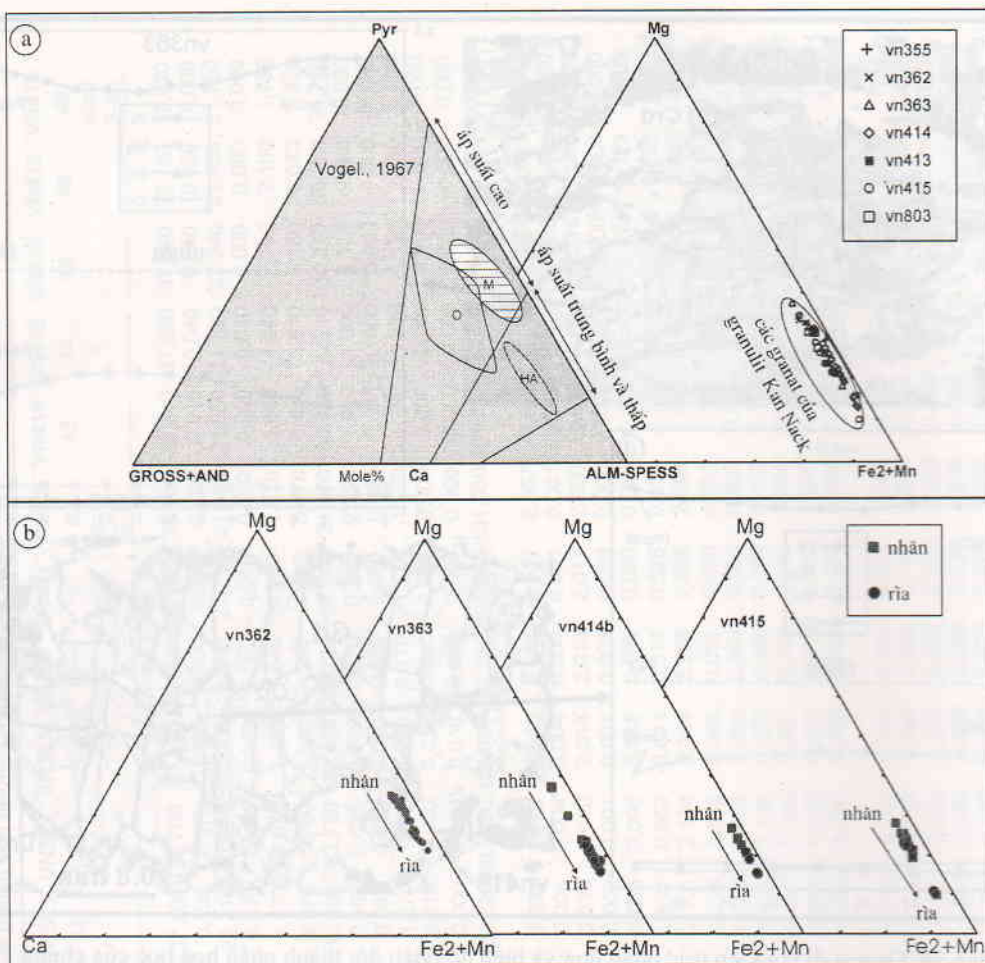
Hình 2b. Granat đi với kiến trúc phản ứng và biểu đồ phân bố thành phần hoá học của chúng

Như vậy, trong cả hai khu vực Sông Biên cũng như Sông Ba, cho dù các granulit chứa granat đi với kiến trúc phản ứng hay không thì chúng đều có đặc điểm chung là được làm giàu Fe một cách rất đáng kể nhưng lại bị làm nghèo Mg. Tương ứng với đặc điểm này là hợp phần anmandin (X_{Fe}) được gia tăng và hợp phần pyrop (X_{Mg}) bị giảm trong quá trình tiến hoá biến chất. Đối với Mn dường như không có sự thay đổi lớn mặc dù hàm lượng Mn có tăng chút ít khi granat tiếp xúc với biotit đồng sinh. Khi granat tiếp xúc với plagiocla và feldspat-K, quá trình trao đổi giữa granat và các khoáng vật này chủ yếu sẽ là các nguyên tố Al và Ca. Quá trình trao đổi Al và Ca giữa chúng dẫn đến sự phân bố về hàm lượng groxule (X_{Ca}) trong granat và kết quả là hàm lượng của chúng giảm ở phần rìa của granat. Mặt khác khi granat tiếp xúc với các biotit thì sự phân bố về hàm lượng của groxule (X_{Ca}) là không có. Mặt cắt minh chứng sự

phân bố về thành phần của các granat được đưa ra ở hình 2a, b.

Về điều kiện kết tinh của các granat, theo phân loại của Vogel (1967) [6] ở hình 3a, chúng đều rơi vào trường tương ứng với điều kiện áp suất trung bình - thấp (hình 3a), điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Vũ Văn Tích và nnk (2000) [4].

Do hàm lượng Ca (X_{Ca}) và Mg (X_{Mg}) trong granat của granulit của phức hệ Kan Nack biến đổi từ tâm ra rìa (hình 3b), nên chúng ta có thể áp dụng sự liên hệ giữa sự biến đổi hàm lượng này với sự tiến hoá của nhiệt độ và áp suất, nhằm xác định cơ chế địa động lực liên quan đến quá trình hình thành các đá gneis chứa granat-sillimanit-spinel-cordierit trong quá trình biến chất tương granulit [1]. Áp dụng biểu đồ chiều biến thiên P-T theo đặc điểm phân bố thành phần hóa học trong granat của Martignole và S. Nantel năm 1982 [1] (hình 4e) cho



Hình 3. Thành phần hoá học và điều kiện kết tinh tương ứng của granat trong phân loại của Vogel (1976)
 Ghi chú : Pyp - pyrop, GROSS+AND - groxule + andradit, ALM+SPESS - anmandin + Specsatin

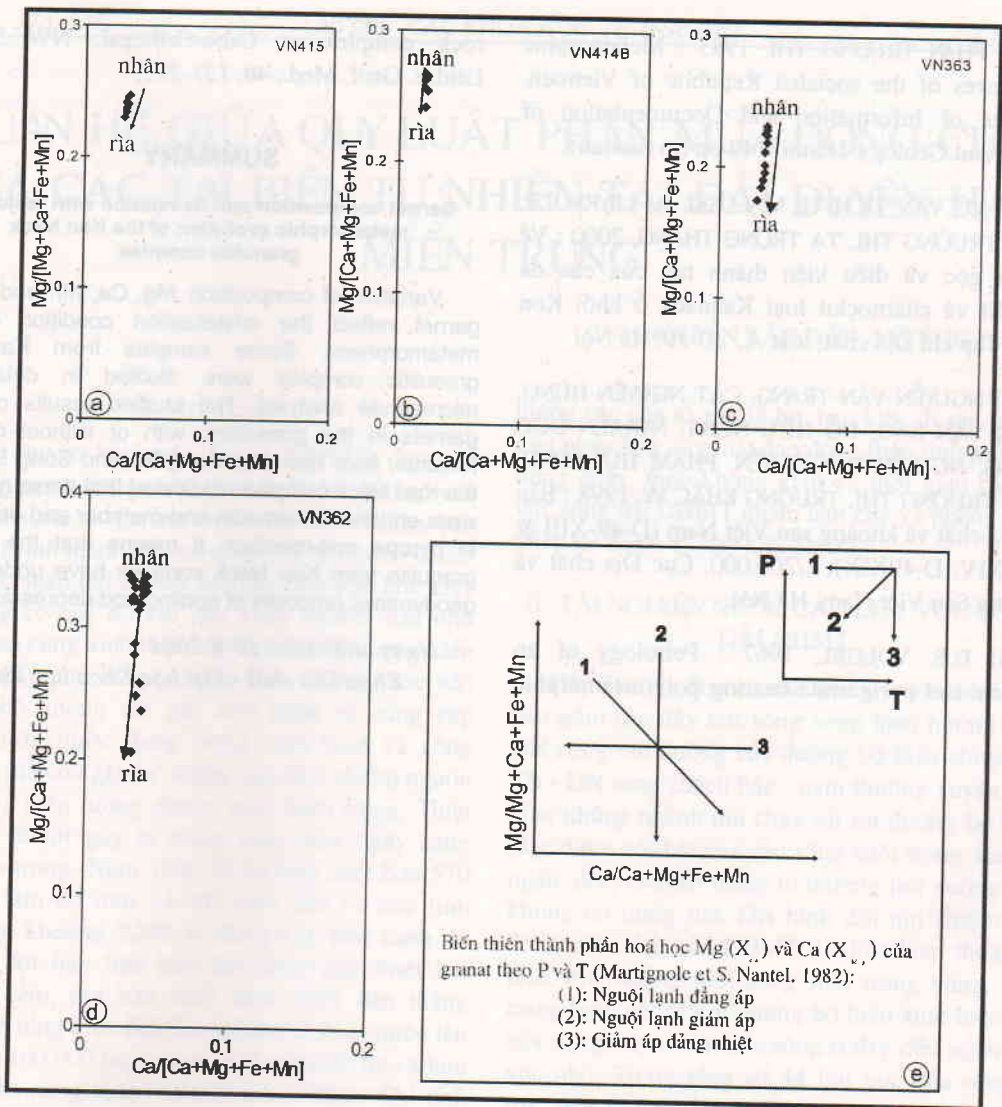
thấy các khoáng vật granat của các đá granulit thuộc phức hệ Kan Nack đều có xu thế biến đổi thành phần từ tâm ra rìa. Điều đặc biệt là cả bốn khoáng vật granat của granulit có và không có kiến trúc phản ứng đều có xu hướng biến đổi trùng với chiều biến thiên của mũ tên số 2 trên hình 4e. Với xu thế biến thiên về thành phần tương quan giữa phân mol của Ca và phân mol của Mg, theo Martignole và S. Nantel năm 1982 [1] cho thấy các khoáng vật granat này được hình thành trong điều kiện nhiệt động tương ứng với một quá trình nguội lạnh đi với giảm áp.

Như vậy, từ kết quả nghiên cứu điều kiện kết tinh và quá trình tiến hoá kết tinh của granat cho thấy quá trình tiến hóa biến chất các đá granulit pelit ở hai khu vực là quá trình tương ứng với quá

trình nguội lạnh và giảm áp. Quá trình này minh chứng một quá trình địa động lực đi với sự nâng trôi và giảm áp của phức hệ Kan Nack địa khối Kon Tum.

KẾT LUẬN

Sự tiến hoá biến chất của các đá granulit ở phức hệ Kan Nack được tiếp cận bằng nghiên cứu thành phần hoá học của granat phản đối hình thành trong quá trình thành tạo các granulit này. Kết quả nghiên cứu cho thấy các granat được kết tinh trong điều kiện áp suất thấp và trải qua quá trình kết tinh theo kiểu nguội lạnh đi với giảm áp. Theo quan điểm nhiệt động học và địa động lực học có thể nói các granat và tương ứng ở đây là các đá granulit thuộc



Hình 4. Biểu đồ tương quan giữa su hướng biến đổi thành phần của granat và chiều biến thiên theo nhiệt độ và áp suất tương ứng với su thế biến thiên về thành phần của granat của phức hệ Kan Nack.

nhóm metapelit của phức hệ Kan Nack được kết tinh trong điều kiện tách giãn và đi với năng trời trong quá trình hình thành phức hệ biến chất tương granulit Kan Nack ở địa khối Kon Tum. Tuy nhiên, để kiểm chứng lại mô hình này cần có các nghiên cứu tương tự cho các thành tạo khác và dưới góc độ khác để luận giả rõ hơn điều kiện tiến hoá biến chất của thành tạo này.

Lời cảm ơn : trong quá trình hoàn thiện bài báo, tác giả đã nhận được những ý kiến trao đổi khoa học quý báu của Ts Ngô Thị Phượng thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] J. MARTIGNOLE and S. NANTEL, 1982 : Geothermobarometry of cordierite-bearing metapellites near the morin anorthosite complex, Grenville Province, Quebec. Canadian Mineralogist. V. 20, 307-318.

[2] TRAN NGOC NAM, T.N. SANO, Y. TERADA, K. TORIUMI, M. QUYNH, P.V. LE TIEN DUNG, 2001 : First Shrimp U-Pb zircon dating of granulites from the Kontum massif (Vietnam) and tectonothermal implications. Journal of Asian earth sciences, 19, 1-2, 77-84.

[3] PHAN TRUONG THI, 1985 : Metamorphic complexes of the socialist Republic of Vietnam. Institute of Information and Documentation of Mines and Geology-Hanoi. 149 pp (in russian).

[4] VŨ VĂN TÍCH, H. MALUSKI, A. LEYRLOUP, PHAN TRƯỜNG THỊ, TẠ TRỌNG THẮNG, 2000 : Về nguồn gốc và điều kiện thành tạo của các đá granulit và charnockit loạt Kannack ở khối Kon Tum. Tạp chí Địa chất, loạt A, 30-39, Hà Nội.

[5] NGUYỄN VĂN TRANG, CÁT NGUYỄN HÙNG, ĐẶNG VĂN BÀO, ĐỖ HỮU NGÁT, NGUYỄN ĐỨC THẮNG, NGUYỄN VĂN QUYẾN, PHẠM HUY LONG, PHAN TRƯỜNG THỊ, TRƯƠNG KHẮC VY, 1998 : Bản đồ Địa chất và khoáng sản Việt Nam (D-49-XIII & D-49XIV, D-49XIX), 1/200.000. Cục Địa chất và Khoáng Sản Việt Nam, Hà Nội.

[6] D.E. VOLGEL, 1967 : Petrology of an eclogite and pyrigarnite-bearing polymetamorphic

rock complex at Cabo-Orthegal, NW Spain. Leidse. Geol. Med., 40, 121-213.

SUMMARY

Garnet composition and its relation with tectono-metamorphic evolution of the Kan Nack granulite complex

Variation of composition :Mg, Ca, Mn and Fe in garnet reflect the cristalization condition during metamorphism. Some samples from KanNack granulitic complex were studied in detail by microsonde analysis. The studied results of four garnets in the granulites, with or without corona textures, from two area Song Ba and Song Bien in the Kan Nack complexe indicated that these garnets were enriched in almadin end-member and depleted in pyrope end-member. It means that the pelitic granulite from Kan Nack complex have undergone geodynamic process of cooling and depression.

Ngày nhận bài : 19-8-2004

Khoa Địa chất - Đại học Khoa học Tự nhiên