بررسی پتروگرافی وژئوشیمی زون های تداخلی مناطق شانوره – کنگره (غرب،جنوب غربی قروه)

***صدیقه احسانی، امین پناهی،فرزانه عالیوند**

دانشجوی دکتری زمین شناسی پترولوژی،دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

دانشجوی دکتری زمین شناسی اقتصادی،دانشگاه آزاد اسلامی واحدتهران شمال،مدرس زمین شناسی دانشگاه آزاددره شهر

کارشناس ارشد زمین شناسی اقتصادی ،داشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد

(sadgh_ehsani@yahoo.com)

چکیده

منطقه مورد مطالعه (قروه) در دشت وسیعی در ۸۷ کیلومتری خاور سنندج و۷۲کیلومتری شمال باختری همدان قرار داشته واز لحاظ ساختاری متعلق به زون دگرگونه سنندج – سیرجان می باشد.سنگهای این منطقه دارای طیف گسترده ای از توده های نفوذی با ترکیب گابرو،دیوریت،گرانیت وزون های تداخلی حاصل آمیزش دو ماگمای فلسیک(خانواده گرانیتوئید)ومافیک(خانواده گابروئیدها)با سن یکسان وخاستگاه متفاوت تشکیل شده است.پلاژیوکلاز،آلکالی فلدسپار،آمفیبول،پیروکسن،کوارتزوبیوتیت به عنوان کانی های اصلی وتیتانیت،کلریت واپیدوت به عنوان کانی های فرعی می باشند.شواهد پتروگرافی دلالت بر حدوث پدیده اختلاف ماگمایی در این منطقه می باشد.مطالعات ژئوشیمیایی نشان می دهد که سنگهای منطقه جزءسری های آلکالن وکالکوآلکالن هستند.

واژگان کلیدی: *پتروگرافی،کالکوآلکالن،ژئوشیمی،قروه*

Abstract

The area that has been studied is Located In the vast plain 87 km east of Sanandaj and 72 km northwest of Hamadan and structurally,studyarea is belong to sanandaj-sirjan metamorphic zone. The petrological studies indicated that intrusive plutonic are mainly Gabbro,diorite,granite and Interference zones of the two magma flsic intercourse (Family granitoeid) and mafic (Gabbroeid family) with similar age and different origin has been.plagioclase, pyroxene,alkali feldespar, amphibole, biotite and quartz as the main minerals and Titanit, chlorite and epidote as the rare minerals. Petrological studies show that is occurred magma mixing phenomenon in this area. Geochemically, the rocks mostly belong to the sub- alkaline and calc-alkaline series.

[

***Key words**: Petrography, Calc-alkaline, Geochemistry, Qorveh*

مقدمه

منطقه مورد مطالعه(قروه) در دشت وسیعی در ۸۷ کیلومتری خاور سنندج و ۷۲ کیلومتری شمال باختری همدان قرار داشته، دارای طول جغرافیایی ´۴۸ و °۴۷ خاوری و عرض جغرافیایی ´۱۰ و °۳۵ شمالی و ارتفاع ۱۹۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. این شهرستان به مرکزیت شهر قروه و مجموعاً ۴۳۳۹ کیلومتر مربع وسعت دارد. قروه از ابتدا در طول جاده‌ی سنندج به همدان قرار داشته و از شمال به بیجار، غرب به دهگلان، جنوب به سنقر و شرق به همدان محدود می‌شود.(شکل ۱،) مجموعه سنگ‌های آذرین نفوذی قروه در محدوده‌ای با وسعت تقریبی۱۹۳ کیلومتر مربع در جنوب شهر قروه رخنمون دارند. این مجموعه بخشی از کمربند آذرین درونی مزوزوئیک ـ ترشیری پهنه سنندج ـ سیرجان شمالی به شمار می‌آید، شیخ ذکریایی وهمکاران (۱۳۸۷).که از لحاظ سنگ شناسی می توان توده های نفوذی را به عنوان سنگ میزبان نمایان نمود.هدف اصلی از ارائه این مقاله بررسی پتروگرافی،کانی شناسی وژئوشیمی در داخل توده های نفوذی منطقه است.

Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه نسبت به شهرها و روستاهای اطراف

بحث.

مطالعات پتروگرافی

بررسی و مطالعه سنگ نگاری تعداد ۴۵ مقطع نازک از نمونه‌های برداشت شده، زون‌های تداخلی منطقه مورد مطالعه از ماهیت تداخل یا آمیزش بین دو قطب ماگمایی با ترکیب متفاوت و انجام عملیات صحرایی دقیق، از این رو با انجام عملیات صحرایی با دیدگاه اختلاط و امتزاج ماگما، نمونه برداری از زون تداخلی صورت گرفت. در طی نمونه برداری، از کلیه سنگ‌های قطب‌های ماگمایی آمیزش یافته شامل قطب فلسیک (گرانیتوییدی)، قطب حدواسط (دیوریتی)، قطب مافیک (گابرو) و بیگانه سنگ‌های موجود در هر دو قطب ماگمایی، نمونه‌هایی جمع آوری شد. پس از انجام مطالعه سنگ نگاری، سنگ‌های منطقه آمیزش یافته به پنج خانواده گرانیتوییدی (تونالیت تا گرانیت)، دیوریتی، گابرویی، اختلاطی و بیگانه سنگ‌ها تقسیم شدند. اگرچه اغلب سنگ‌های گرانیتوییدی شواهدی از دگرشکلی شکل پذیر و شکنا که حاصل اعمال تنش‌های دینامیکی در طی رخدادهای زمین ساختی است، را از خود نشان می‌دهند(شیخ ذکریایی،۱۳۸۱)

زون تداخلی

در منطقه مورد مطالعه (شانوره و حدفاصل بین شانوره و کنگره) زون های تداخلی حاصل آمیزش، دو ماگمای فلسیک (خانواده گرانیتوییدی) و مافیک (خانواده گابروییدها) با سن یکسان و خاستگاه های متفاوت تشکیل شده است. آمیزش دو ماگما در منطقه مورد مطالعه، زون های تداخلی با خصوصیات متفاوت همچون شدت تداخل، ساخت های حاصل از امتزاج و اختلاط، الگوی توزیع بیگانه سنگ ها و ابعاد بیگانه سنگ ها را ایجاد نموده است جایگیری توده های گابرو- دیوریتی و گرانیتی در منطقه شانوره مشخص بوده، به طوری که در قسمت شمال، جنوب و جنوب باختری توده شانوره سنگ‌های گابرو- دیوریتی با سنگ‌های گرانیتی هم مرز هستند(شیخ ذکریایی،۱۳۷۰). در بخش مرزی سنگ‌های فلسیک و مافیک در منطقه مورد مطالعه مناطق تداخلی دیده می‌شود (شکل ،2a).در منطقه تداخلی و یا در بیگانه سنگ‌های میکروگرانولار مافیک با اندازه‌های متفاوت (به ویژه بزرگ پیکرها)، می‌توان درشت بلورهای فلدسپار آلکالن را که پیش از تبلور کامل از ماگمای فلسیک به ماگمای مافیک راه یافته اند، مشاهده نمود(شکل ،2b). بخش گرانیتی توده شانوره با وسعت تقریبی ۸ کیلومترمربع و توده واقع در حدفاصل کنگره - شانوره با وسعت تقریبی ۵ کیلومترمربع در غرب شهر قروه نمایان است (شکل،2c). توده های گابرو-دیوریت شانوره با وسعت حدود ۹ کیلومترمربع به شکل یک بیضوی نامنظم و گابرو-دیوریت حدفاصل کنگره - شانوره در غرب شهر قروه نمایان است(شکل ،2d).

Archive of SID
www.SID.ir

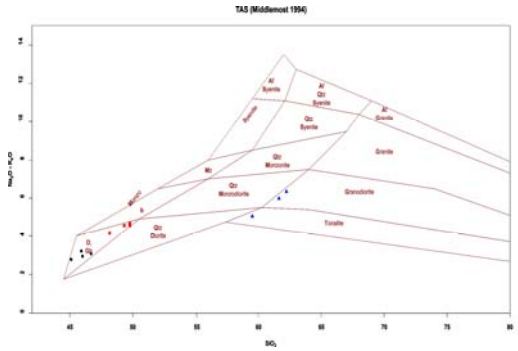
شکل ۲- تصاویر زون های تداخلی حاصل امیزش، دو ما دمای فلسیک و مافیک(حدفاصل بین شانوره و کنگره) a) نمای از راهیابی فلدسپارهای آلکالن(Afs) از توده فلسیک و عبور از منطقه تداخلی (نطقه چین زرد)به توده مافیک در منطقه تداخلی شانوره.b) نمای از توده گابرو-دیوریتی، گرانیتی و منطقه تداخلی بین دو توده (نقطه چین زرد) در شانوره(دید به سوی جنوب باختری).c) نمای از توده گرانیتی واقع در حدفاصل کنگره - شانوره (دید به سوی جنوب باختری).d) : نمای کلی از توده گابرو-دیوریت، منطقه تداخلی و توده گرانیتی در شانوره (دید به سوی جنوب باختری).& تصاویر میکروسکوپی از سنگ های موجود در منطقه ،در نور A´.XPL) نمایی دیگر از کوارتز. به ادخال های پیروکسن نوع هیپرستن (Hyp) و دیوپسید (Di) و ریزساخت غربالی در حاشیه آمفیبول.B) نمایی از ادخال پلاژیوکلاز با ریزساخت غربالی در فلدسپار آلکالن (میکروکلین) دگرشکل شده.C) نمایی دیگر از تبدیل پیروکسن(Px) به آمفیبول (Am). به حاشیه انحلالی بخشی پیرامون . D) نمایی از کوارتز دگرشکل شده در پیرامون پلاژیوکلاز با مرکز کلسیت و حاشیه سدیک تر

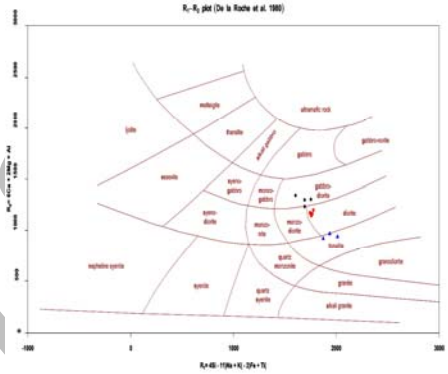
www.SID.ir

ژئوشیمی:

به منظور نامگذاری سنگهای خروجی منطقه مورد مطالعه بر اساس ترکیب کانی شناختی مجازی از نرم افرار های NEWPET, IGPET, MINPET استفاده شده است

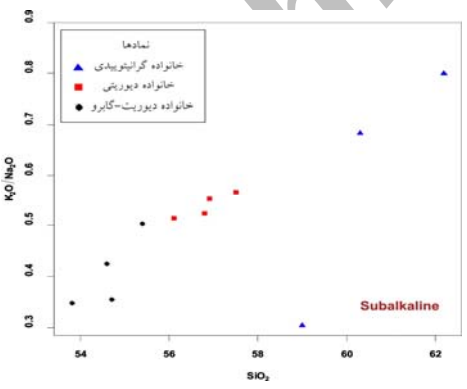
برای این منظور از نمودارهای ایرون و باراگر (۱۹۷۱)، میدل موست (۱۹۸۵و۱۹۹۴) و نمودار دولاروش و همکاران (۱۹۸۰) به جهت تنوع در نام‌گذاری استفاده شده است (شکل‌های ۳ تا ۶). بر پایه این نمودار سنگ‌های منطقه‌های مورد مطالعه در محدوده-های تونالیت تا گرانودیوریت (خانواده گرانیتوییدی) و دیوریت تا دیوریت-گابرو قرار می‌گیرند. به طورکلی نام‌گذاری سنگ‌های مورد مطالعه به روش‌های مختلف نتایج تقریباً یکسانی را دربر داشته است و انطباق بسیار خوبی با مطالعات پتروگرافی نشان می‌دهد

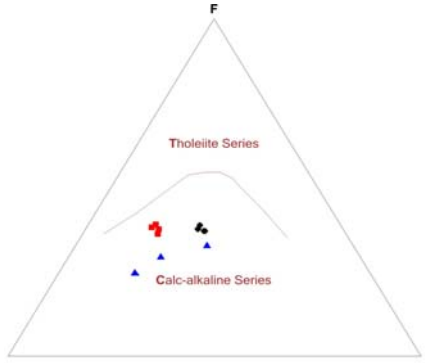




شکل ۳- نام گذاری سنگ‌های آذرین درونی منطقه Middlemost,(1985)

شکل ٤- نام گذاری سنگ‌های آذرین درونی منطقه با استفاده از نمودار De La Roche,et al (1980)





شکل ٥- نام گذاری سنگ‌های آذرین درونی منطقه Irvin and Baragar,(1971) با استفاده از نمودار

شکل ٦- نام گذاری سنگ‌های آذرین درونی منطقه با استفاده از نمودار Irvin and Baragar,(1971)

www.SID.ir

ژئوشیمی کلی و فراوانی اکسیدها و عناصر در سنگ‌های منطقه‌های مورد مطالعه

فهرست کلی عناصر اصلی سنگ‌های منطقه‌های مورد مطالعه در جدول (۱) ، در این سنگ‌ها درصد وزنی SiO_2 بین ۵۳/۸۰ – ۶۲/۲۰ ، TiO_2 بین ۰/۵۶ – ۱/۳۳ ، Al_2O_3 بین ۱۶/۴۰ – ۲۰/۰۰ ، FeOt بین ۳/۱۲ – ۶/۴۸ ، MnO بین ۰/۰۷ – ۰/۱۷ ، MgO بین ۲/۱۶ – ۴/۶۹ ، CaO بین ۴/۴۷ – ۷/۱۱ ، Na_2O بین ۳/۷۰ – ۴/۲۰ و K_2O بین ۱/۲۲ – ۳/۲۰ در تغییر است.فهرست کلی عناصر کمیاب سنگ‌های منطقه‌های شانوره و حدفاصل شانوره تا کنگره در جدول (۲)

جدول ۱- ترکیب عناصر اصلی (٪ . wt) سنگ های منطقه های شانوره و کنگره

	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	Cr_2O_3	P_2O_5	LOI
IZ 05-08	56.8	0.78	19.4	5.67	0.11	2.53	5.80	4.2	2.20	NA	0.38	1.19
IZ 09-12	62.2	0.56	16.4	3.47	0.07	2.34	4.51	4.0	3.20	0.01	0.25	1.76
IZ 13	55.4	0.88	18.0	6.61	0.17	4.32	6.87	3.7	1.86	0.01	0.37	1.00
IZ14	57.5	0.88	19.9	5.94	0.10	2.23	6.04	3.9	2.21	NA	0.40	1.04
IZ15	56.9	0.88	20.0	5.86	0.08	2.16	6.09	4.1	2.27	NA	0.39	0.93
IZ20	56.1	0.77	19.4	5.80	0.11	2.48	5.87	4.1	2.11	NA	0.39	0.94
IZ33	54.6	1.33	18.2	7.20	0.15	4.49	7.11	4.0	1.70	0.01	0.40	1.36
IZ34	53.8	1.16	16.9	6.35	0.13	4.47	6.34	3.9	1.36	0.01	0.37	1.67
IZ36	60.3	0.58	17.4	4.31	0.10	2.97	4.47	3.8	2.60	NA	0.30	1.72
IZ47-50	59.0	0.83	16.9	5.35	0.11	4.69	6.37	4.0	1.22	0.03	0.19	1.59
*Rep IZ34	54.7	1.21	17.5	6.60	0.13	4.68	6.76	4.0	1.42	0.01	0.35	1.70

بر این اساس میانگین عناصر کمیاب (بر پایه ppm) هم چون Rb از ۵۲/۵۰ – ۱۱۰/۰۰ ، Sr ۳۹۰/۰۰ – ۶۵۰/۰۰ ، Ba ۳۶۰/۰۰ – ۷۰۰/۰۰ ، Ni ۷/۰۰ – ۸۹/۰۰ ، La ۲۱/۶۰ – ۵۷/۴۰ ، Eu ۱/۰۶ – ۱/۹۱ ، Y ۱۵/۲۰ – ۲۰/۵۰ و Zr ۱۲۹/۰۰ – ۲۴۳/۰۰ در تغییر است.

Archive
www.SID.ir

جدول ۲- ترکیب عناصر کمیاب (ppm) در سنگ های منطقه های شانوره وکنگره

	V	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Th
IZ 05-08	99	12.9	8	21	60	21	79.6	540	20.4	218	20	590	11.0
IZ 09-12	86	10.2	16	11	30	17	110.0	430	15.2	146	15	630	10.4
IZ 13	138	19.1	53	12	69	20	72.1	590	20.5	162	20	470	8.4
IZ14	105	11.5	7	42	52	23	84.1	650	19.1	243	21	590	11.1
IZ15	107	11.8	7	54	44	22	81.8	650	18.9	242	21	580	13.8
IZ20	95	13.1	10	14	52	22	73.3	510	20.2	208	21	550	9.7
IZ33	162	22.1	66	24	61	20	75.0	440	20.2	141	27	390	6.5
IZ34	159	21.3	62	22	50	19	52.5	440	19.0	129	21	360	7.5
IZ36	73	13.3	66	6	50	20	57.2	570	15.2	210	21	700	17.4
IZ47-50	114	21.1	89	99	45	18	54.5	390	17.1	133	16	400	7.5
*Rep IZ34	143	21.4	57	22	52	20	53.1	460	19.2	130	22	370	7.5

	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	Cs	Hf	Ta	Dy	Er
IZ 05-08	38.9	71.5	28.4	4.8	1.37	0.59	2.0	0.31	1.7	5	1.2	3.38	2.09
IZ 09-12	38.6	68.4	25.0	4.3	1.12	0.44	1.4	0.23	1.1	4	1.1	2.63	1.55
IZ 13	31.6	68.3	32.9	6.1	1.91	0.62	1.9	0.27	2.7	4	1.1	3.72	1.95
IZ14	45.1	81.4	31.5	5.1	1.43	0.56	2.0	0.34	2.8	6	1.0	3.39	2.07
IZ15	57.4	106.0	36.8	5.9	1.44	0.57	2.0	0.32	2.6	6	1.1	3.17	2.02
IZ20	33.2	61.4	25.4	5.0	1.43	0.62	2.1	0.31	1.8	5	1.3	3.51	2.15
IZ33	24.6	49.2	23.4	4.6	1.42	0.60	1.8	0.27	4.1	4	1.1	3.40	2.03
IZ34	24.0	46.7	21.6	4.2	1.33	0.55	1.7	0.28	1.7	3	1.1	3.29	1.99
IZ36	44.1	47.2	25.4	4.0	1.08	0.44	1.6	0.24	0.9	5	0.8	2.56	1.58
IZ47-50	21.6	41.3	1708.0	3.5	1.06	0.48	1.7	0.27	0.9	3	1.0	2.99	1.88
*Rep IZ34	24.6	47.7	22.3	4.4	1.40	0.59	1.8	0.26	1.7	3	1.2	3.20	1.97

ادامه جدول ،۲

www.SID.ir

- تعیین سری ماگمایی

یکی از مهم‌ترین اهداف در مطالعات پترولوژی سنگ‌های یک منطقه، تعیین سری‌های ماگمایی است. بر طبق نظر ایرون وباراگر (۱۹۷۱) یک سری ماگمایی شامل مجموعه از سنگ‌های آذرین با ترکیب شیمیایی مختلف است، که از یک ماگمای مادر در نتیجه تفریق بلورین حاصل شده‌اند، هر چند با توجه به دانسته‌های جدید نقش عوامل دیگری چون آلایش ماگمایی، ذوب بخشی با درجات متفاوت و اختلاط ماگمایی را که می‌توانند سنگ‌های مختلف را در یک سری وابسته کاذب قرار دهند، نمی‌توان نادیده گرفت. در مطالعات پیش‌روی به منظور بررسی سری‌های ماگمایی بخش‌های مورد مطالعه از نمودارهای متفاوتی استفاده شده است. در نمودار ایروین و باراگار (۱۹۷۱) دو محدوده آلکالن و ساب آلکالن توسط درصد وزنی SiO_2 در مقابل مجموع K_2O+Na_2O جدا می‌شوند. بر این اساس کلیه نمونه‌های مربوط به منطقه مورد مطالعه در محدوده ساب آلکالن قرار گرفته‌اند. میزان کم مجموع K_2O+Na_2O در تمامی نمونه سبب شده که محدوده جدا کننده آلکالن ترسیم نشود (شکل ۵-۵).در نمودار دیگر ایروین و باراگار (۱۹۷۱) ، از سه پارامتر $F= FeO + Fe_2O_3$ و $A= K_2O+ Na_2O$ و $M=MgO$ تشکیل شده است و در مورد نمونه‌های ساب‌آلکالن کاربرد دارد. این نمودار ماگماهای تولئیتی، آلکالن، شوشونیتی و کالکوآلکالن را از هم جدا می‌کند. در این نمودار تمامی خانواده‌ها در محدوده‌ی کالکوآلکالن قرار می‌گیرند (شکل ۵-۶).

نتیجه گیری:

بر اساس مطالعات صحرایی، میکروسکوپی و ژئوشیمیایی انجام شده، بر روی زون‌های تداخلی واقع در منطقه‌های شانوره و حدفاصل شانوره تا کنگره در جنوب باختری قروه، نشان می دهد که: ۱) به دایک‌های مافیک همزمان با نفوذ، شبکه رگه‌های فلسیک، ۲) وجود درشت بلورهای آلکالی‌فلدسپار در بیگانه سنگ‌های میکروگرانولار مافیک و ۳) انحلال بخشی یا کامل برخی از بیگانه سنگ‌های میکروگرانولار مافیک در ماگمای میزبان فلسیک پنج خانواده گرانیتوییدی (تونالیت تا گرانیت)، دیوریتی، گابرویی، اختلاطی و بیگانه سنگ‌ها تقسیم شدند.از شواهد اختلاط ماگما (در مقیاس میکروسکوپی) ریزساخت‌های غربالی در پلاژیوکلازها، منطقه‌بندی نوسانی در پلاژیوکلازها، زایش‌های متفاوت پلاژیوکلاز، حاشیه کنگره‌ای در پلاژیوکلاز، منطقه انحلالی کامل یا بخشی در پیرامون پلاژیوکلازها، بر اساس نام‌گذاری نمونه‌های مورد مطالعه به روش‌های مبتنی بر ژئوشیمی، پس از ترسیم بر روی دیاگرام‌های TAS ویژه سنگ‌های نفوذی،تمامی نمونه‌ها در محدوده گرانیتوییدها، دیوریت و دیوریت-گابرو واقع شده‌اند.با توجه بر نمودارهای سری ماگمایی کلیه نمونه‌های منطقه‌های مورد مطالعه به ترتیب در محدوده‌های ساب آلکالن و کالکوآلکالن قرار می‌گیرند

منابع

- شیخ‌ذکریایی، ج (۱۳۷۰) ؛ زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی منطقه قروه، پایان‌نامه کارشناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تهران

۲- شیخ‌ذکریایی، ج (۱۳۸۱) ؛ پتروگرافی و پترولوژی سنگ‌های ماگمایی منطقه قروه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۳- شیخ ذکریایی، سید جمال و همکاران (۱۳۸۷): انواع انکلاوها و شواهد صحرایی –میکروسکوپی امتزاج ماگما در توده‌های گرانیتوئیدی نفوذی جنوب قروه، مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، شماره ۶۹.

4- Cox, K.G., Bell, G.D., and Pankhurst, R.J., 1979. The interpretation of igneous rocks. George Alien and Unwin, London,450p.

5- De La Roche, H., 1980. A classification of volcanic and plutonic rocks using R1- R2 diagrams and major element analyses- its relationships and current nomenclature. Chem. Geol., 29, 183-210.

Archive of SID
www.SID.ir