



پتروژنز بقایای سنگ های آتشفشانی پوسته اقیانوسی نئوتتیس در غرب اصفهان

زهرا نصر اصفهانی*^۱، علی خان نصر اصفهانی^۲

۱- کارشناس ارشد پترولوژی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

Z.nasr64@yahoo.com

۲- استادیار گروه کارشناسی ارشد پترولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

nasr@khuisf.ac.ir

چکیده

منطقه مورد مطالعه در جنوب تیران (غرب اصفهان) و در سرزمین شهرکرد-دهسرد قرار دارد این ناحیه بخشی از زون ساختاری سنندج-سیرجان می باشد. در این منطقه رخنمون های دگرگونی شامل شیست های سبز است. رخنمون های سنگ سبز در سرزمین شهرکرد-دهسرد را می توان بقایای پوسته اقیانوسی نئوتتیس دومین تحت یک شرایط پشت قوسی دانست. در تریاس پسین- ژوراسیک زیرین همزمان با شروع بسته شدن نئوتتیس اولیه و زیر راندگی به زیر خرده قاره ایران مرکزی، کافت شدگی و ماگماتیزم کششی باعث ظهور نئوتتیس دومین و جدا شدن سرزمین شهرکرد-دهسرد از حاشیه شمال شرق صفحه عربی - آفریقایی گردید و یک حوضه آتشفشانی پشت قوسی تکامل پیدا نمود. همزمان با حرکت این سرزمین و گسترش حوضه اقیانوسی نئوتتیس دومین، بسته شدن نئوتتیس اول و برخورد در پالتوسن به بعد اتفاق افتاده است.

واژگان کلیدی: شیست سبز، بقایای پوسته، نئوتتیس، زون سنندج-سیرجان، ایران

Petrogenesis remnants volcanic rocks of Neo-Tethys Oceanic crust in West of Isfahan

Abstract

The study area is located in south Tiran (west of Isfahan), Shagrekord-Dehsard terrane. This area is the part of Sanandaj - Sirjan structural Zone. Greenstone outcrop contain of green schist rocks. Greenstone in Sahrekord - Dehsard terrane shows remnants of Neo-Tethys Oceanic lithosphere with back arc basin environment that was subducted and uplifted to the surface. During the late Triassic- early Jurassic a new spreading ridge, the second Neo-Tethys, was created to separate the Shahrekord-Dehsard terrane from Afro- Arabian plate and developed back arc basin. The final collision between the Arabian plate and central Iran micro continent occurred in the Neocene. Simultaneously, the second Neo-Tethys spreading and primary Neo-Tethys closing occurred in the upper Miocene and next.

Key words: green schist, remnants crust, Neo-Tethys, Sanandaj- Sirjan Zone, Iran.

۱- مقدمه

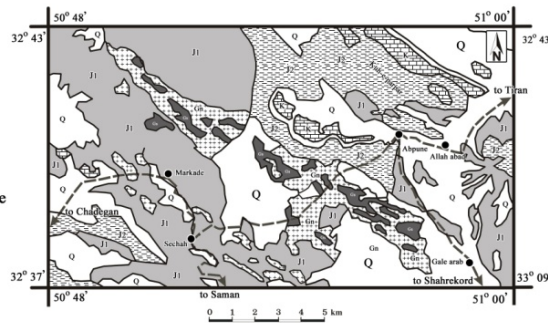
منطقه مورد مطالعه در ۶۵ کیلومتری غرب اصفهان و جنوب غرب تیران قرار دارد، مهمترین رخنمون های آتشفشانی دگرگونی در جنوب روستای آپونه مشاهده می شود (شکل ۱). این منطقه، از نظر تقسیمات زمین شناسی بخشی از سرزمین شهرکرد-دهسرد در زون ساختاری سنندج-سیرجان است (بربریان و کینگ، ۱۹۸۱؛ علوی، ۱۹۹۴). همچنین این منطقه را به عنوان قسمتی از کمال زاینده رود محسوب می کنند که نسبت به بلوکهای اطراف بالا آمده است (تیلمن و همکاران، ۱۹۸۱). در ابتدا سن این مجموعه دگرگونی را منتسب به پرکامبرین منتسب دانسته اند (زاهدی، ۱۳۷۱)، اما در کارهای مطالعاتی اخیر سن آن را ژوراسیک زیرین و قدیمی تر (قاسمی و همکاران، ۱۳۸۵) و ژوراسیک می دانند (ارفع نیا و همکار، ۲۰۰۹). این مجموعه های از سنگهای آتشفشانی بازی و حدواسط دگرگونه تشکیل یافته که دایک های دولریتی آنها را قطع کرده است (نصر اصفهانی و همکار ۱۳۸۶). همچنین توده گرانیتوئیدی در سری های سنگ دگرگون شده جایگزین شده است. تاکنون در مورد منشاء این



سنگ های آتشفشانی کار تحقیقی قابل توجهی انجام نشده است. در این مقاله ویژگی های پترولوژیکی این سنگ ها مورد بررسی قرار می گیرد.

LEGEND

Q	Quaternary: Alluvium
k	Cretaceous: Limestone
J2	Shale and sandstone with interbedded limestone
J1	Alternation of green schist, slate and meta-sandstone bearing crystalline limestone
Gn	Triassic: Gn (Green stone) was cut by Gs (meta alteration rocks and granitic intrusive)
	Road
	Village



شکل ۱) نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (با تغییرات از قاسمی و همکاران، ۱۳۸۵)

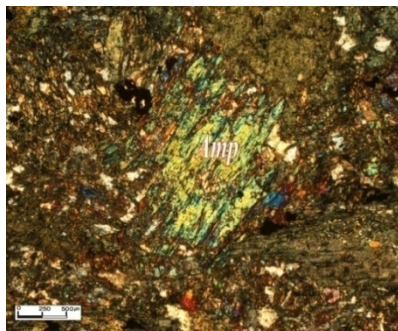
۲- روش، بحث و بررسی

۲-۱- روش تحقیق

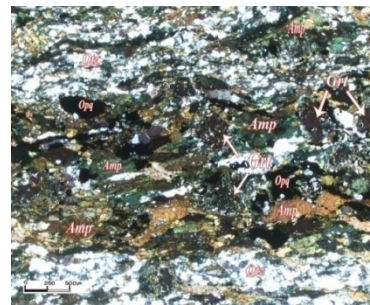
طی بازدیدهای صحرایی از رخنمون های دگرگون شده ۶۸ نمونه سنگی برداشت شد. پس از تهیه ۴۲ مقاطع نازک و مطالعه آنها با میکروسکوپ پلاریزان ، ۸ نمونه به روش XRF و ۱۲ نمونه انتخاب و به روش ICP-MS در آزمایشگاه ALS Chemiex کانادا، مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت، در این مقاله برای مطالعه از شش نمونه سنگی که تحت دگرسانی متاسوماتیزم قرار نگرفته بود استفاده شد (نتایج تجزیه شیمیایی نمونه ها توسط نویسندگان مقاله قابل ارائه است). از نرم افزار Minpet برای ترسیم نمودارهای پتروگرافی و نورم گیری به روش CIPW استفاده شد.

۲-۲- پتروگرافی

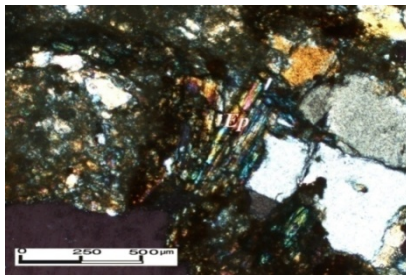
بر اساس شواهد پتروگرافی و کانی شناسی سنگ های دگرگونی منطقه مورد مطالعه عمدتاً شامل سنگ سبز می باشد. از نظر کانی شناسی آمفیبول، گارنت و کوارتز مهمترین کانی های سنگ سبز است (شکل ۲ الف) آمفیبول از مهمترین کانی های شکل دار تا نیمه شکل دار موجود در سنگ سبز هستند. این کانی به صورت بلورهای منشوری و بلورهای سوزنی در متن سنگ سبز یافت میشود. دارای پلئوکروئیسیم سبز چمنی تا سبز- آبی و نوع آمفیبول اکتینولیت و ترمولیت می باشد (شکل ۲ ب). بافت اصلی در سنگ های سبز در مواردی که کانی ها فاقد جهت یافتگی بارزی باشند گرانوبلاستیک است و در مواردی که کانی های سازنده دارای جهت یافتگی باشد شیستوزیته می باشد. در سنگ هایی که در اثر سیر قهقرایی و تاثیر دگرشکلی دچار تحول شده اند کانی هایی نظیر اپیدوت ، اسفن، کلریت و اپاک حضور گسترده دارد (شکل ۲ ج و د).



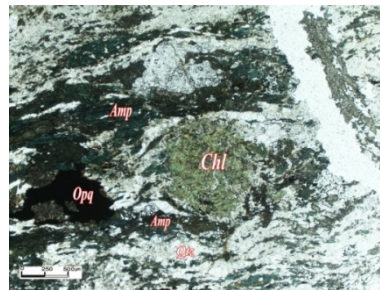
ب



الف



د

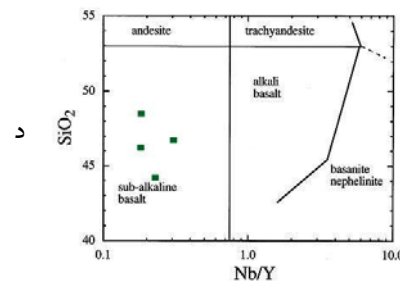
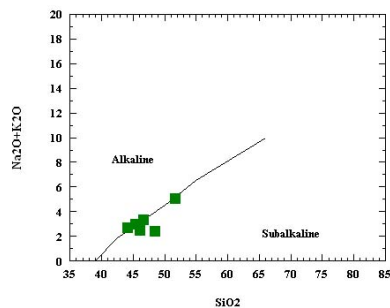


ج

شکل ۲) الف: همراهی گارنت، آمفیبول و کوارتز در سنگ سبز. ب: بلور آمفیبول در یک سنگ سبز. ج: گارنت کلریتی شده در یک سنگ سبز د: کانی اپیدوت

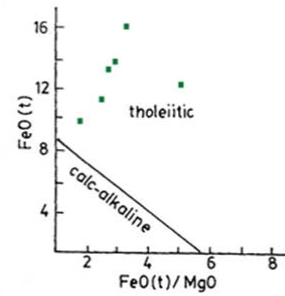
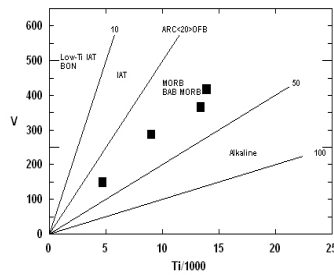
۲-۳- نام گذاری و تعیین محیط تکتونیکی

در نمودار SiO_2 - Nb/Y ارائه شده توسط وینچستر و فلویید (۱۹۷۷) نمونه های مورد مطالعه در محدوده بازالت های ساب آلكالن واقع میشوند (شکل ۳ الف). برای بررسی سری ماگمائی و ماهیت ماگمای تشکیل دهنده سنگهای مورد مطالعه از نمودارهای مختلفی استفاده شده از جمله از نمودار $K_2O+Na_2O-SiO_2$ که سنگ های مورد مطالعه در محدوده ساب آلكالن قرار می گیرد (شکل ۳ ب). همچنین در نمودار FeO_t-FeO_t/MgO دارای روند تولییتی هستند (شکل ۳ ج). همچنین از نمودار $V-Ti/1000$ جهت تعیین محیط تکتونیکی استفاده شد. در این نمودار نمونه های مورد مطالعه در محدوده MORB قرار می گیرد. (شکل ۳ د).



ج

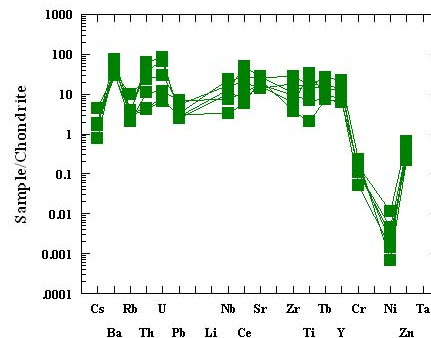
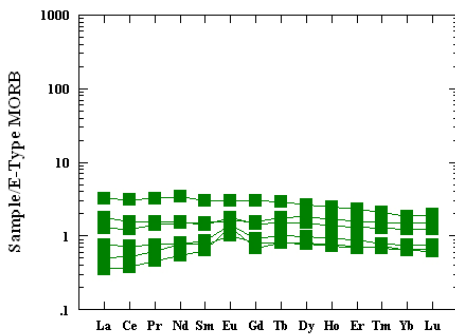
د



شکل ۳): الف: نمودار $\text{SiO}_2\text{-Nb/Y}$ (وینچستر و فلوید، ۱۹۷۷)، ب: نمودار TAS برای تمایز میان سری سنگهای آلكالن و ساب آلكالن (ایروین و باراگار، ۱۹۷۱)، ج: نمودار FeO(t)-FeO(t)/MgO (میاشیرو، ۱۹۷۵)، د: نمودار V-Ti/1000 که تفکیک کننده بازالت‌های کف اقیانوس از بازالت‌های قوسی می باشد (شروایز، ۱۹۸۲)

۲-۴- ویژگی های ژئوشیمیایی

نمونه ها نسبت به کندریت نرمالایز شده است که عناصر ناسازگار ۱-۱۰۰ برابر غنی شدگی دارند و به سمت سازگارها این میزان به زیر یک می رسد و تهی شدگی نشان می دهد. یک آنومالی مثبت برای Ba دیده میشود که این عنصر جزء عناصر ناسازگار است و تمایل دارد در مذاب باقی بماند و در ساختمان فلدسپات قرار گیرد آنومالی منفی شدیدی در عناصر Ni دیده می شود. عناصر مذکور که از جمله ی عناصر سازگار هستند در حین ذوب بخشی سنگ منشأ وارد مذاب نشده اند (شکل ۴ الف). نمونه ها نسبت به E-MORB نرمالایز شده است که میزان غنی شدگی حداکثر تا ۴ برابر است. این روند شباهت بسیار زیاد ترکیب نمونه ها با MORB است. احتمالاً قدری غنی شدگی شاید بدلیل آغشتگی یا متحرک بودن عناصر LREE و تمرکز آنها از سنگ های پوسته ای باشد. روند در کل افقی است و معادل خط ۱ است (شکل ۴ ب).



ب

الف

شکل ۴: مقادیر نرمالیز شده عناصر شیمیایی سنگ های سبز نسبت به:

الف: کندریت (مقادیر نرمالیز کننده از تیلور مک لنان ۱۹۸۵ ب: E-MORB (مقادیر نرمالیز کننده از سان و مک دوناف، ۱۹۸۹)

۳- نتیجه گیری

نمونه های سنگ سبز در نمودارهای ژئوشیمیایی مورد استفاده در محدوده بازالت تا بازالت آندزیتی قرار می گیرند که ماهیت ساب آلكالن از نوع تولیت آیسال را دارند. در نمودارهای تفکیک محیط تکتونیکی در محدوده MORB قرار می گیرند، این سنگ ها از نظر شیمیایی غنی تر از بازالت های میان اقیانوسی معمولی (N-MORB) مشابه E-MORB می باشد. و با توجه به نمودارهای نرمالایز شده، روند REE آنها مشابه E-MORB است.



۴- مراجع

- زاهدی، م. ۱۳۷۱. تهیه نقشه زمین شناسی چهارگوش شهرکرد (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰). سازمان زمین شناسی کشور.
- قاسمی ا؛ حاج حسینی ا؛ حسینی م. ۱۳۸۵. تهیه نقشه زمین شناسی چهارگوش چادگان (مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰). سازمان زمین شناسی کشور.
- نصراصفهانی ع خ؛ ضیایی ح. ۱۳۸۶. استفاده از روش های چند متغیره شناسایی و تفکیک مجموعه های سنگی در تصاویر ماهواره ای ETM+. رخنمون های سنگی در جنوب روستای آپیونه تیران (غرب اصفهان). مجموعه علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی ویژه نامه زمین شناسی، شماره ۶۵.
- Alavi, M. (1994). Tectonics of the Zagros Organic belt of Iran: New Data & Interpretations Tectonophysics, v.229, pp.211-238.
- Arfania, R., Shahriari, S. (2009). Role of southeastern Sanandaj-Sirjan Zone in the tectonic evolution of Zagros Orogenic Belt, Iran. Journal of Island Arc, 18, pp 555-576.
- Berberian, M and King, G.C.P. (1981). Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran. Canadian Journal of Earth Science, 18, pp 210-265.
- Irvine, T.N, Baragar W.R.A. (1971). A guide to chemical classification of common volcanic rocks., Canadian Journal of Earth Sciences, 8, pp 523-547.
- Miyashiro A. 1975. Classification, characteristics and origin of ophiolites. Journal of Geology, v.83. pp. 249-281.
- Shervais JW. 1982. Ti-V plots and the petrogenesis of modern ophiolitic lavas. Earth and Planetary Science. Letters, v.59, pp 101-118.
- Sun, S.S., McDonough, W.F. (1989). Chemical and isotopic systematic of oceanic basalts: implication for mantle composition and processes. In: Sunders, A.D.,Norry, M.J.(Eds.), Magmatic in Oceanic Basins, Special Publication. 42.Geology Society of London, pp. 313-345.
- Taylor. S.R., McLennan, S.M. (1985). The Continental Crust: its Composition and Evolution. Blackwell, Cambridge. 312 p.
- Tillman, J.E, Poosti, A., Rossello, S, & Eckert, A. (1981). Structural evaluation of Sanandaj-Sirjan ranges near Esfahan, Iran. American Association Petroleum Geologists Bulletin, v.65, pp 674-687.
- Winchester JA and Floyd PA. 1977. Geochemical Discrimination of Different Magma Series and their Differentiation Products Using Immobile Elements. Chemical of Geology, v.20, pp 325-343.