PNUGEO6-B-143

Geochemical study of Ashin Formation shales in northeast of Naeen: implications for provenance, tectonic setting and Paleoweathering conditions

***Masumeh Ezatifar*[1]*; Mohammad Khanehbad[2]; Peiman Rezaee[1]**

[1]*Department of Geology, Faculty of Science, Hormozgan University, Bandarabbas, Iran*

[2]*Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran*

(*Ezatifarm@yahoo.com)

Abstract

Ashin Formation (Middle Triassic) is composed from alternate of sandstone and shale. The purpose of this study is to describe the geochemistry, provenance, tectonic setting and paleoweathering conditions of the Ashin Formation shales. 11 samples from these shales have been analyzed with XRD and XRF methods. The result shows that quartz and clay minerals (especially, illite and kaolinite) are major components. Al_2O_3/TiO_2 ratios suggest that source rocks of acidic-intermediate igneous rocks for Ashin Formation shales. K_2O/Na_2O versus SiO_2/Al_2O_3 diagram shows the tectonic setting of shales is related to an evolved arc setting with felsic-plutonic detritus and active continental margin. On the base of A-CN-K ternary diagram, trend of weathering of samples is to direction of illite that indicate moderate to high chemical weathering conditions in the source area.

Key words: *geochemical, provenance, tectonic setting, Ashin Formation, Naeen.*

مطالعه ژئوشیمیایی شیل های سازند عشین واقع در شمال خاوری نایین: با نگرشی بر منشأ، موقعیت تکتونیکی و شرایط هوازدگی قدیمه

معصومه عزتی فر*[1]، محمد خانه باد[2]، پیمان رضائی[1]

E-mail address:ezatifarm@yahoo.com ۱ - دانشگاه هرمزگان،دانشکده علوم، گروه زمین شناسی*

۲ - دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم، گروه زمین شناسی

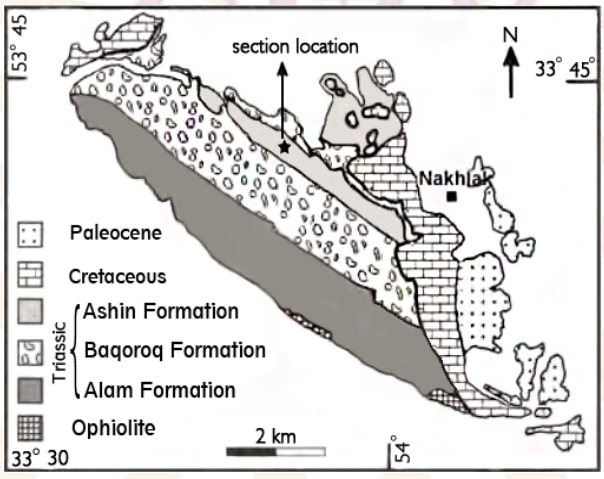
چکیده

سازند عشین (تریاس میانی) از تناوب ماسه سنگ و شیل تشکیل شده است. هدف از انجام این مطالعه توصیف ژئوشیمی، منشأ، وضعیت تکتونیکی و شرایط هوازدگی قدیمه شیل های سازند عشین است. 11نمونه از این شیل ها با روش های XRD و XRF مورد آنالیز قرار گرفته است. نتایج نشان دهنده وجود کوارتز و کانی های رسی (مخصوصاً ایلیت و کائولینیت) به عنوان تشکیل دهنده های اصلی می باشد. نسبتهایAl_2O_3/TiO_2بیانگر سنگ منشأ آذرین اسیدی+حدواسط برای شیل های سازند عشین است. دیاگرام K_2O/Na_2Oدر برابر SiO_2/Al_2O_3نشان دهنده موقعیت تکتونیکی مجموعه کمان با ذرات اسیدی-درونی و حاشیه قاره ای فعال برای شیل هاست. براساس دیاگرام سه تایی A-CN-K، روند هوازدگی نمونه ها به سمت ایلیت و نشان دهنده هوازدگی شیمیایی متوسط رو به بالا در ناحیه منشأ است.

واژگان کلیدی: ژئوشیمی، منشأ، موقعیت تکتونیکی، سازند عشین، نایین.

۱ -مقدمه

سنگ های آواری ریزدانه، فراوان ترین نوع سنگ رسوبی هستند(Pettijohn, 1975). از آنجا که تفکیک کانی ها در شیل ها مشکل است، اغلب از روش های ژئوشیمیایی در مطالعات تعیین منشأ این سنگ ها استفاده می شود. ترکیب شیمیایی رسوبات آواری تابع ترکیب سنگ منشأ، میزان هوازدگی، فرایند انتقال و دیاژنز است(Bhatia and Crook, 1986). اکثر تغییرات شیمیایی که در طول هوازدگی اتفاق می افتد جهت تعیین تاریخ هوازدگی سنگ های رسوبی، و به طور عمده برای فهم شرایط آب و هوایی گذشته مورد استفاده قرار می گیرند(Nesbitt and Young, 1982) . هدف از انجام این مطالعه تعیین خصوصیات ژئوشیمیایی شیل های سازند عشین واقع در شمال خاوری نایین، تاریخچه تکتونیک و هوازدگی قدیمه منطقه است. گروه نخلک شامل سه سازند علم، باقرق و عشین است. سازند عشین (لادینین پسین) شامل تناوبی از ماسه سنگ و شیل بوده، ضخامت این سازند براساس مطالعات وزیری و فورزیش304(2007) متر، بالینی و همکاران370(2009)متر و در برش مورد مطالعه330 متر است. براساس مطالعات بالینی و همکاران(2009)ماهیت مرز زیرین عشین با سازند باقرق نامشخص بوده و مرز بالایی به وسیله یک ناپیوستگی زاویه دار با آهکهای کرتاسه پسین بریده شده، به طوریکه ضخامت واقعی سازند نامعلوم است(شکل۱). جهت بررسی های ژئوشیمیایی و پتروگرافی تعداد60 نمونه سنگی از این برش برداشت شده است. از این تعداد،11نمونه شیلی به منظور آنالیز عناصر اصلی و فرعی و نیز تعیین کانی شناسی انتخاب گردید. اندازه گیری اکسید های اصلی و نیز تعدادی از عناصر فرعی به وسیله دستگاه فلورسانس اشعه ایکس(XRF)و تعیین کانی شناسی آنها توسط دستگاه پراش پرتو ایکس(XRD)در شرکت تحقیقات مواد معدنی طیف کانساران بینالود انجام گرفته است.آنالیز عناصر اصلی شیل های سازند عشین در جدول1 ارائه شده است.



شکل1) نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (اقتباس از Baline et al., 2009)

۲ -بحث

بررسی پراش پرتوی ایکس نمونه های شیلی نشان می دهد که آنها غنی از کوارتز همراه با کانی های رسی و همچنین فلدسپات پتاسیم و پلاژیوکلاز می باشند. کانی های رسی اصلی شامل ایلیت و کائولینیت است. مقادیرAl_2O_3در شیل های سازند بین8.98 تا18.11با میانگین14.3 درصد و مقادیرTiO_2بین0.46تا0.84با میانگین0.67درصد است. جهت تعیین سنگ مادر شیل ها

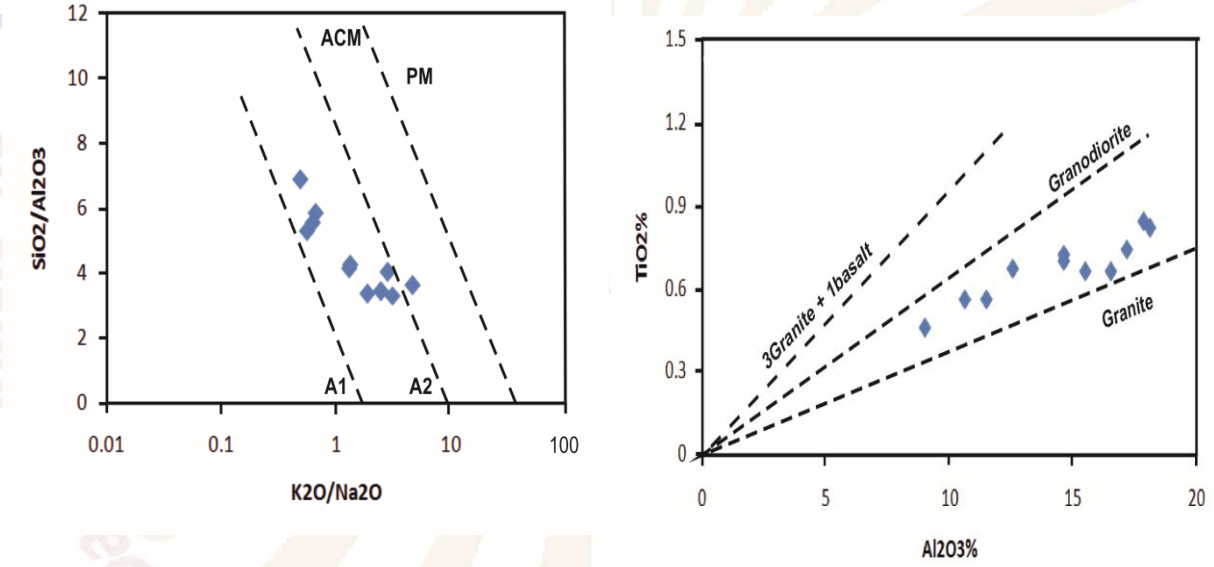
معمولا از دیاگرامAl_2O_3در برابرTiO_2استفاده می گردد(Scheiber, 1992). بر طبق این نمودار یک ارتباط مثبت بینAl_2O_3و TiO_2وجود دارد که نشان دهنده سنگ مادر اسیدی (گرانیتی-گرانودیوریتی) برای این شیل هاست (شکل 2 الف)

جدول ۱) اکسید های اصلی شیل های سازند عشین(%wt)

Sample	SiO_2	Al_2O_3	Na_2O	MgO	K_2O	TiO_2	MnO	CaO	P_2O_5	Fe_2O_3	SO_3	LOI
NE.2	61.58	15.48	1.00	2.31	3.51	0.66	0.10	2.55	0.06	6.73	0.00	5.83
NE.3	55.69	16.54	1.48	2.35	3.64	0.66	0.20	4.72	0.06	6.91	0.00	7.53
NE.10	60.06	14.61	1.47	2.65	2.62	0.72	0.11	3.71	0.10	7.49	0.00	6.29
NE.14	59.91	18.11	1.07	3.06	4.13	0.82	0.05	0.68	0.13	7.55	0.00	4.29
NE.20	61.21	14.61	1.45	2.76	2.62	0.70	0.16	3.41	0.10	6.67	0.00	6.13
NE.23	65.17	12.55	1.82	2.40	1.53	0.67	0.12	2.90	0.12	7.79	0.00	4.79
NE.25	61.31	17.86	1.29	2.70	4.03	0.84	0.06	0.57	0.11	5.93	0.00	5.12
NE.27	60.57	10.61	1.57	2.09	1.53	0.56	0.19	7.94	0.08	6.87	0.00	7.85
NE.33	60.15	8.98	1.51	1.81	1.12	0.46	0.21	10.29	0.07	6.65	0.00	8.62
NE.34	62.41	11.49	1.62	2.43	1.51	0.56	0.15	5.45	0.08	7.72	0.00	6.43
NE.34.1	61.83	17.17	0.69	1.09	3.81	0.74	0.08	1.51	0.10	6.66	0.00	6.12

Note: LOI=Loss of ignition, Major element (oxide%wt)

به منظور تعیین موقعیت تکتونیکی شیل ها در ناحیه منشا از پلات SiO_2/Al_2O_3 در برابرK_2O/Na_2Oاستفاده شده است(Roser and Korsch, 1986). بر طبق این دیاگرام، نمونه های شیلی اساساًدر محدودهA_2(مجموعه کمان با ذرات اسیدی-درونی) و ACM (حاشیه قاره ای فعال) قرار می گیرند. نتایج به دست آمده با نتایج مطالعات بالینی و همکاران(2009) که سازند عشین را مربوط به رسوبگذاری در طول حاشیه فعال



یک مجموعه پیش کمانی می دانند، مطابقت دارد (شکل ۲ب).

الف ب

شکل۲ الف) دیاگرام Al_2O_3در برابر TiO_2برای شیل های سازند عشین (خطوط رسم شده با اقتباس از Scheiber, 1992)

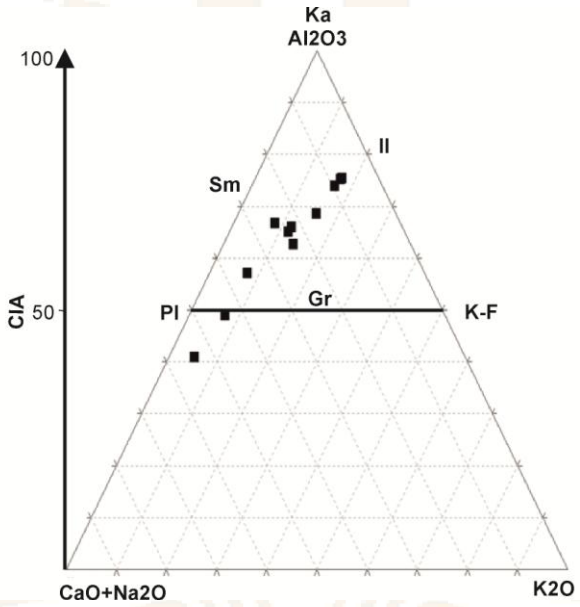
ب) دیاگرام SiO_2/Al_2O_3در برابر K_2O/Na_2O برای شیل های سازند عشین(اقتباس از Roser and Korsch, 1986)

(ACM: active continental margine, PM: passive margine, A_1: arc setting, basaltic and andesitic detritus, A_2: evolved arc setting, felsitic-plutonic detritus)

مقیاس مناسب جهت تعیین درجه هوازدگی در ناحیه منشأ استفاده از شاخص آلتراسیون شیمیایی(CIA: chemical of index Alteration) است(Nesbitt and Young. 1982) . این اندیس توسط فرمول زیر محاسبه می گردد:

$CIA=\{Al_2O_3/(Al_2O_3+CaO+Na_2O+K_2O0\}*100$

منظور از CaOمیزان این ترکیب در کانی های سیلیکاته است. مقادیر بالاتر این اندیس نشان دهنده هوازدگی شیمیایی شدیدتر می باشد، به طوریکه مقادیر CIA در حدود50 نشان دهنده سنگ های آلتراسیون نیافته و مقادیر بزرگتر از 90 نشان دهنده تبدیل وسیع فلدسپات به کانی های رسی است. تجزیه فلدسپات ها منجر به خروج یون های کلسیم، سدیم و پتاسیم شده و درنتیجه نسبت معکوس یون های متحرک به Al_2O_3شاخص شدت هوازدگی در ناحیه منشأ را میسر می سازد. اندیس هوازدگی شیمیایی برای شیل های سازند عشین بین 41 تا 75 و به طور میانگین63 است. همان طور که در شکل 3 مشاهده می شود نمونه های پلات شده در دیاگرام A-CN-K نشان دهنده یک روند هوازدگی هستند که این روند به سمت کانی ایلیت می باشد و بیانگر شرایط هوازدگی متوسط رو به بالا در ناحیه منشأ است (شکل3).



شکل3)دیاگرام A-CN-K برای شیل های سازندعشین (Ka: Kaolinite, Sm: Smectite, Il: Illite, Pl: plagioclase, K-F: K-Feldspar, Gr:Granite)

۳ -نتیجه گیری

سازند عشین (لادینین پسین) شامل تناوب ماسه سنگ و شیل است. فاز اصلی تشکیل دهنده شیل های سازند عشین کانی کوارتز و فاز فرعی آنها کانی های رسی می باشد. کانی های رسی اصلی موجود در شیل ها کائولینیت و ایلیت است. مطالعات ژئوشیمیایی نشان دهنده سنگ مادر آذرین اسیدی و حدواسط برای این شیل هاست. رسم دیاگرام SiO_2/Al_2O_3در برابر K_2O/Na_2Oبیانگر جایگاه تکتونیکی مجموعه کمان و حاشیه قاره ای فعال است. شاخص هوازدگی شیمیایی (CIA)حاکی از هوازدگی متوسط رو به بالا در ناحیه منشأمی باشد.

٤ -منابع

Baline, M., Nicora, A., Berra, F. (2009). The Triassic stratigraphic succession of Nakhlak (Central Iran), a record from an active margine. Geological Society, London, Special Publication 312, 287-321.

Bhatia, M.R., Crook, K.A.W. (1986). Trace element characteristics of graywacks and tectonic setting discrimination of sedimentary basin. Contribution to Mineralogy and Petrology 92, 181-193.

Nesbitt, H.W., Young, G.M. (1982). Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major element chemistry of lutites. Nature 299, 715-717.

Pettijohn, F.J. (1975). Sedimentary rocks, 3rd edition, Haper and Row, New York, 628pp.

Roser, B.P., Korsch, R.J. (1988). Provenance signatures of sandstone-mudstone suits using SiO_2 content and K_2O/Na_2O ratio. Journal of Geology 94, 635-650.

Schieber, J. (1992). A combined petrographical-geochemical provenance study of the Newland Formation, Mid-Proterozoic of Montana. Geological Magazine 129, 223-237.

Vaziri, H., Fürsich, F.T. (2007). Middle to Upper Triassic deep-water trace fossils from the Ashin Formation, Nakhlak areas, Central Iran. Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran 18, 253-268.