

تغییرات جرم طی دگرسانی واحدهای ولکانیکی - رسوبی به کانسار بنتونیت

مهوری، رضوان*؛ نقره بیان، موسی؛ مکی زاده، محمد علی؛ جعفری، ربابه

دانشگاه اصفهان، دانشکده ی علوم، گروه زمین شناسی

E- Mail: r.mehvary@gmail.com

چکیده:

کانسار بنتونیت مهرآباد واقع در ۱۱۰ کیلومتری شرق اصفهان و در زون ساختاری ایران مرکزی بر روی کمان ماگمایی ارومیه- بزمان قرار گرفته است. بنتونیتی شدن از دگرسانی هایی است که در ارتباط با واحدهای ولکانیکی - رسوبی در منطقه می باشد. هدف از این مطالعه، محاسبه تغییرات جرم عناصر تشکیل دهنده ی سنگ طی دگرسانی بر اساس روش مک لین (۱۹۹۰) می باشد. بر این اساس عناصر اصلی نظیر کلسیم، منیزیم و منگنز در جریان بنتونیتی شدن غنی شدگی و مابقی عناصر اصلی خصوصاً سدیم، پتاسیم و سیلیس تهی شدگی نشان می دهند. در طی بنتونیتی شدن تهی شدگی در حالیکه عناصر با شدت میدان پایین غنی شدگی نشان می دهند. REE و HFSE

کلمات کلیدی: تغییرات جرم، مک لین، بنتونیت، مهرآباد

Mass change Calculations during alteration volcano-sedimentary units to bentonite deposit

R. Mehvary*, M. Noghreyan, M. A. Mackizadeh, R. Jafari, B. Taghipour

Department of Geology, Science Branch, Isfahan University

Email:r.mehvary@gmail.com

Abstract:

The Mehrabad bentonite deposit is located in 110 km. east of Isfahan and in central Iran zone, in Urumieh- Bazman magmatic belt. Bentonitization related to volcano- sedimentary units. The purpose of this study is mass change calculations of element rock during alteration by method of Maclean (1990). During bentonitization Ca, Mg and Mn are enriched and other primary element especially Na, K and Si depleted in bentonite. As well as REEs and HFSE are depleted while LFSE are enriched in bentonite in comparison to the parent rock.

Keywords: Mass change, Maclean, Bentonite, Mehrabad.

مقدمه:

برای محاسبه میزان غنی شدگی و تهی شدگی عناصر در طی دگرسانی روش های مختلفی وجود دارد که می توان به روش های ایزوکون گرانت [۱]، عامل حجم گریسنز [۲] و روش چند محسوله مک لین [۳] اشاره نمود. اساس مطالعات ژئوشیمیایی صورت گرفته بر روی کانسار بنتونیت مورد مطالعه، محاسبه ی تغییرات جرم عناصر مختلف در طی دگرسانی ارائه شده توسط مک لین می باشد. برای این منظور در مرحله ی اول بایستی عنصری که طی فرایندهای دگرسانی از تحرک پایین تری نسبت به بقیه عناصر برخوردار است شناسایی تا بتوان میزان غنی شدگی و تهی شدگی سایر عناصر را نسبت به آن محاسبه نمود. روشی که برای تشخیص تحرک ناپذیرترین عنصر در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته ضریب همبستگی میان عناصر مختلف است. این ضریب را می توان به صورت مقیاسی از قدرت ارتباط بین دو عنصر تعریف نمود. معمولاً عنصر آلومینیم به خاطر دارا بودن ثبات شیمیایی در طی دگرسانی، غلظت بالای و همچنین روش تجزیه آسان به عنوان عنصر شاخص با تحرک پایین انتخاب می گردد اما بر اساس تعیین ضریب همبستگی میان این عنصر و سایر عناصر نامتحرک نظیر زیرکونیم، تیتان، ایتریوم و نئویوم میزان این ضریب منفی گردید. در میان ضرایب همبستگی محاسبه شده برای تمامی عناصر، عنصر اریوم دارای بیشترین ضریب همبستگی در مقایسه



با سایر عناصر بود لذا به عنوان کم تحرک ترین عنصر در محاسبات تغییر جرم مورد استفاده قرار گرفت.

محاسبه تغییرات جرم

به منظور محاسبه مقدار تهی شدگی و غنی شدگی عناصر مختلف به روش مک لین لازم است پارامترهایی نظیر فاکتور غنی شدگی^۱ و ترکیب باز سازی شده^۲ محاسبه گردد.

$$EF = \text{فراوانی عنصر نامتحرک در سنگ دگرسان} / \text{فراوانی عنصر نامتحرک در سنگ سالم}$$

$$RC = EF \times \text{فراوانی اکسید یا عنصر در سنگ دگرسان}$$

محاسبه تغییر جرم صورت گرفته برای عناصر مختلف به صورت زیر است:

$$\text{Mass Changes (x) =}$$

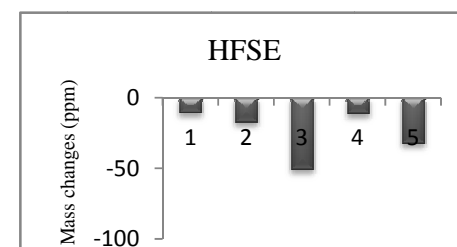
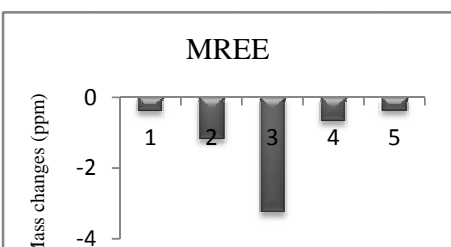
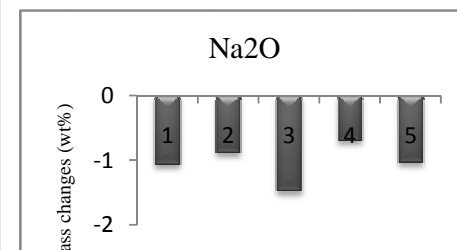
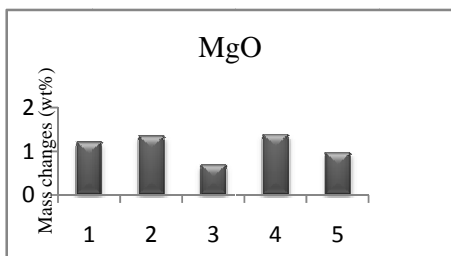
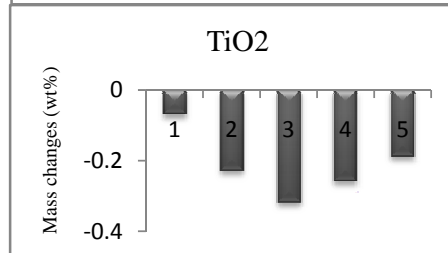
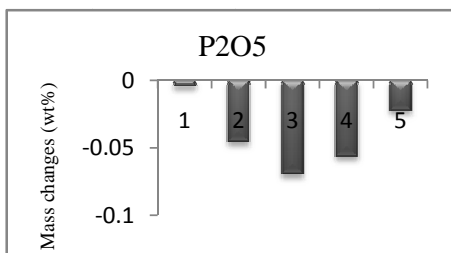
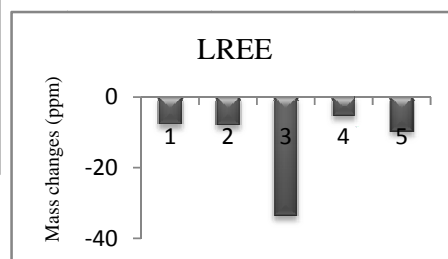
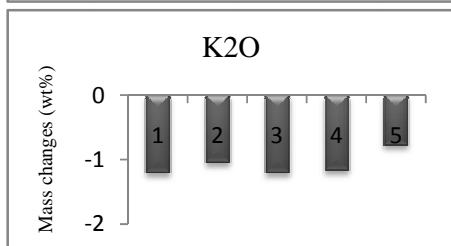
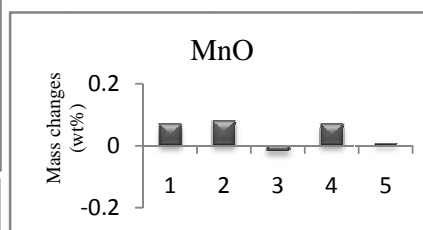
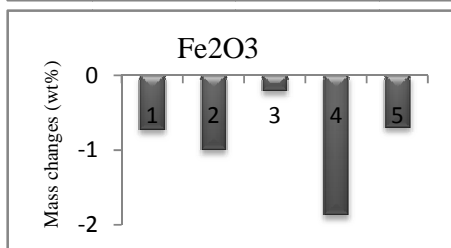
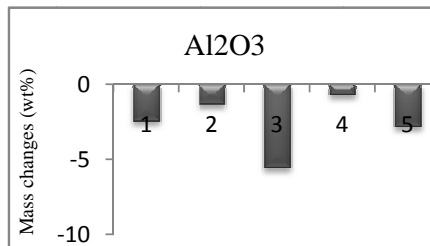
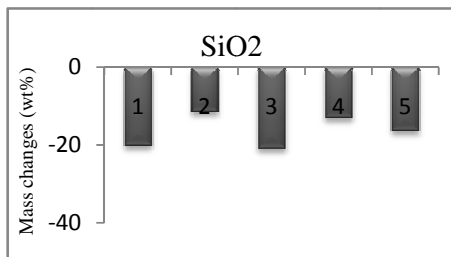
مقدار عنصر ایکس در سنگ سالم - عنصر اریوم در سنگ سالم × اریوم در سنگ دگرسان شده / مقدار عنصر ایکس در سنگ دگرسان شده تغییرات جرم برای سایر اکسیدها و عناصر بر اساس رابطه ی فوق محاسبه شد. محاسبات تغییر جرم برای ۵ نمونه بنتونیت انجام گرفته است.

بحث و نتیجه گیری:

در گروه عناصر اصلی، عناصری نظیر سدیم و پتاسیم چون از گروه عناصر قلیایی و قلیایی خاکی اند، بعد از آب گیری شیشه و لکانیکی و تبادل کاتیونی بین فاز سیال و شیشه و لکانیکی آزاد می شوند و تهی شدگی نشان می دهند [۴، ۵ و ۶]. در طول تشکیل بنتونیت از سنگ والد اسیدی همراه با زئولیت یا بدون زئولیت، مهاجرت آلكالی ها و سیلیس اتفاق می افتد در نتیجه سدیم، پتاسیم و سیلیس کاهش می یابند [۷]. منیزیم در طول تشکیل بنتونیت به وسیله ترکیب ساختاری در رس ها ثابت می شود [۸ و ۹]. غنی شدگی منگنز به واسطه ی حضور آن در موقعیت بین لایه ای در کانی های رسی می باشد [۱۰]. غنی شدگی کلسیم می تواند به دلیل قرار گیری آن در موقعیت بین لایه ای رس ها و یا حضور آن در کانی های کلسیم دار نظیر کلسیت باشد [۱۱]. یون های فلزات با شدت میدان پایین نظیر سزیم، باریم و سرب می توانند وارد جایگاه های اکتاهدرال در ساختار کانی های رسی شوند [۱۱]. عناصر با شدت میدان بالا نظیر موقعی که شیشه یا فازهای بلوری به وسیله آب های قلیایی اکسید کننده در طول آلتراسیون به رس، متحرک می شود و در واقع اورانیم در محلول های آلكالین اکسید کننده خیلی محلول است [۱۲]. عناصر انتقالی نظیر آهن تهی شدگی نشان می دهند. [۱۳] نشان داد که رابطه ساده ای بین درجه تحرک این عناصر (فلزات حدواسط) و نوع سنگ یا درجه دگرسانی وجود ندارد و تأکید کرد که مهم ترین عوامل کنترل کننده تحرک این عناصر، کانی شناسی سنگ و ماهیت فاز سیال است. سیالات غنی از هالوژن ها و کربنات ها به راحتی می توانند عناصر این گروه را متحرک کنند در صورتی که این عناصر در حضور سایر سیالات بسیار مقاوم و پایدارند. رفتار عناصر نادر خاکی در طول آلتراسیون سنگ ها به عنوان تابعی از خصوصیات سنگ های والد و شرایط فیزیکوشیمیایی محیط آلتراسیون می باشد [۱۴]. در این مطالعه غنی شدگی جزئی عناصر نادر خاکی، احتمالاً به علت ناپایداری یون های کمپلکس حامل این عناصر می باشد که به وسیله ی تغییر فیزیکی شیمیایی (آلكالینته، کاهش فراوانی یون های کمپلکس و حرارت) [۱۵] و همچنین فراوانی آنها به وسیله فرایندهای جذب سطحی توسط کانی های رسی کنترل می شود [۹].

¹ EF

² RC



منابع

- [1] Grant, J. A., 1986, The Isocon Diagram- A simple solution to Gresens equation for metasomatic alteration, *Economic Geology*, 81, 1976-1982.
- [2] Gresens, R. I., 1967, Composition- volume relationships of metasomatism, *Chemical Geology*, 2, 47-65.
- [3] Maclean W. H., 1990, Mass change calculations in altered rock series, *Mineralium Deposita*, 25, 44-49.
- [4] White, A. F., and Claassen, H. S., 1979, Dissolution kinetics of silicate rocks application to solute modeling In. E.A Jenne (Editor), *Chemical Modeling in Aqueous Systems*, American Chemical Society, 93, 447-473.
- [5] Aramak, S., and Lipman, P.W., 1965, Possible leaching of Na₂O during hydration Process of volcanic glasses, *Japan Academic*, 41, 467-470.
- [6] Noble, D. C., 1967, Sodium, potassium and ferrous iron contents of some secondary hydrated natural silicic glasses, *Journal of American Mineralogy*, 52, 280-286.
- [7] Christidis, G., Scott, P., and Marcopolos, T., 1995, Origin of the bentonite deposits of Eastern Milos, Aegean, Greece: Geological, Mineralogical and Geochemical evidence, *Clays and Clay Minerals*, 43(1), 63-77.
- [8] Zielinski, R. A., 1982, The mobility of Uranium and other elements during alteration of rhyolite ash to montmorillonite: a case study in the Troublesome Formation, Colorado, U.S.A. *Chemical Geology*, 35, 185-204.
- [9] Christidis, G. E., 1998, Comparative study of the mobility of major and trace elements during alteration of an andesite rhyolite to bentonite, in the Islands of Milos and Kimolos, Aegaen, Greece, *Clays and Clay Minerals*, 46, 379-399.
- [10] Muchangos, A. C., 2006, The mobility of rare earth and other elements in process of alteration of rhyolitic rocks to bentonite (Lebombo Volcanic Mountainous Chain, Mozambique), *Geochemical Exploration*, 88, 300-303
- [11] Vogt, K., and Kostner, H. M., 1978, Zur Mineralogie, Kristallchemie and Geochemie einiger Montmorillonite and Bentonite, *Clay Minerals*, 13, 25-43.
- [12] Langmuir, D., 1978, Uranium solution-mineral equilibria at low temperatures with application to sedimentary ore deposits, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 42, 547-569
- [13] Humphries, S. E., 1984, The mobility of the rare earth elements in the crust. In: Henderson p. (ed), *Rare earth element geochemistry*, Elsevier, Amsterdam, 315-341.



- [14] Nesbit, H. W., 1979, Mobility and fractionation of rare earth elements during weathering of a granodiorite, *Nature*, 279, 206-210.
- [15] Fulignati, P., Gioncada, A., and Sbrana, A., 1999, Rare earth elements (REE) Behaviour in the alteration facies of the active hydrothermal system of volcano (Aeolian- magmatic islands, Italy, *Volcanology and Geothermal Research*, 88(4) 325-342