

## بدلیت و منشأ تشکیل آن در پاره‌ای از نقاط ایران

دکتر ابراهیم امین سبحانی - دکتر حسین معین عزیزی

گروه آموزشی زمین شناسی - دانشکده علوم - دانشگاه تربیت معلم

چکیده:

بدلیت به میزان یک کانی رسی از گروه مون موریونیت نظر به اهمیت صنعتی و اقتصادی مورد توجه زمین شناسان است. این مقاله تحقیقی پاره‌ای از مناطقی غنی از این کانی را معرفی می‌نماید. نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی و دیاگرامهای مربوط به دیفرانکومتر اشعه ایکس میزان خلوص آنها را نشان می‌دهد. تشکیل بدلیت در مناطق مختلف ایران که از شرایط اقلیمی و زمین شناسی یکسانی برخوردار نیستند حائز کمال اهمیت است.

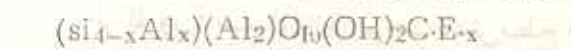
مقدمه:

کانی‌های رسی گروه مون موریونیت که در اصطلاح قدیمی تر اسمکیت نامیده می‌شوند از نظر ساختمانی شبیه میکاها هستند لکن ارتباط بین شبکه آنها ضعیف بوده از قدرت جذب مواد بیشتری برخوردارند. در اثر حرارات ضخامت شبکه آنها از ۱۳ به ۹/۵ آنگسترم کاهش یافته و با جذب آب و الکلیها تا ۲۰ آنگسترم بالا میرود. این گروه شامل دوسری کانیهای دی او کتائدریک و نری او کتائدریک می‌باشد. در گروه دی او کتائدریک کانیهای مانند مون موریونیت، بدلیت و نورترونیت وجود دارد.

ساختمان شیمیایی آنها شبیه هم است جانشینی نسبی آلومینیوم بوسیله منیزیم و همچنین قرار گرفتن یونهای قابل مبادله سدیم و کلسیم در شبکه آنها، فرمولهای شیمیایی متنوعی را بوجود می‌آورد.

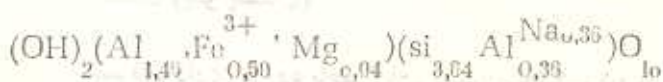
تحقیقات نشان میدهد گروه مون موریونیت حاصل از تجزیه میکاها، از آهن و منیزیم غنی هستند در صورتیکه اگر این کانیها از تجزیه فلدسپاتها حاصل شده باشند ابتدا آلومینیوم دار سپس منیزیم دار و آهن دار می‌شوند. در مثالهای این مقاله نکته فوق بروشنی توضیح داده شده است. فرمول عمومی شیمیایی بدلیت را هن - کایو (۱)

بصورت زیر پیشنهاد نموده اند:



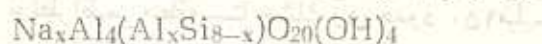
(C.E. به معنی کاتیون قابل مبادله است). آقای میلر (۲)

از بدلیت مثالی بشرح زیر دارد:



بدلیت ناشی از تجزیه آزمایشگاهی (تجربی) (۳)

دارای فرمول زیر است.



چون در رسهای مناطقی استنادی این مقاله بدلیت با

بارندگی سالیانه است. آمار هواشناسی ایستگاههای و خاش اختلاف شدیدی را بین دیماه (۱۰ درجه سانتی و مردادماه (۴۲°) نشان میدهد. اختلاف درجه حرارت روزگاهی به ۲۵ درجه سانتیگراد میرسد. معدل درجه سالیانه ۱۸ درجه است. در ارتفاعات عمل یخبندان صورت میگیرد.

تفتان آتشفشان جنوب شرق ایران با ارتفاع ۴۰۰۰ متر\* از زمان پلیوس تا پلیستوسن فعال بوده است. امروزه ادامه فعالیت خود را با خروج فومرول و سولفات نشان میدهد. مواد آتشفشانی آن مساحتی در حدود یکومتر مربع را پوشانیده است (۶) این مواد از لایه داسیتی سرشار از پتاسیم (۷) و گدازه های آندزیتی (۸) اینگنبریت، آگلومرا و برشهای کلاستیک تشکیل یافته تناوب لاوها و آگلومراها به تفتان یک استروکتور استراتو (Strato-Volcan) داده است (۸).

دانه های آندزیت - داسیت تخریبی پای کوه و دشت اطراف با اندازه های درشت و ریز از فلدسپاتها و اکسید همراه با فلو کریستالهای پلاژیو کلاز از نوع آندزین، ساند هورنبلاند سبز، هیرستن، بیوتیت و کوارتز بوجود آمده در داخل آنها دانه های شیشه ای تجزیه نشده نیز یافت می شود (۹). نهشته های رسوبی که منطقه وسیعی از دامنه دشت های اطراف تفتان را پوشانیده است دارای مقدار قابل ملاحظه ای از کانیهای رسی می باشد در حالیکه شرایط اقلیم برای آلتراسیون سنگها و ژنرسها مناسب نیست و شرایط متعارف تشکیل رسها در آنجا حاکم نمی باشد. بنابراین اثر شیمیائی فومرولها و سولفاتها از یکطرف فعالیت آبهای معدنی منطقه از طرف دیگر می تواند عمل اصلی عمل آلتراسیون بشمار رود. در اینجا یونهای اصلی محتوی گازها تشکیل هالوئیزیت (Halloysite) و اسمکتیت را فراهم می آورند. بدیهی است که گازهای ولکانیک نیز مشابه این عمل را می توانند انجام دهند (۱۰) و (۱۱) و چنانچه

کانیهای رسی دیگر همراه می باشد لذا از نتیجه تجزیه شیمیائی برای تهیه فومرول شیمیائی آن نمی شد استفاده کرد. ظرفیت مبادله کاتیون در بدلیت ها بطور کلی در حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ میلی اکی والان برای ۱۰۰ گرم رس خشک است.

تشخیص بدلیت از کانیهای دیگر گروه مون مورینوئیت

در روشهای متداول، تشخیص بدلیت از مون مورینوئیت و نوئیت بوسیله دیفراکتومتر اشعه X امکان پذیر نیست زیرا در دیاگرام های حالت طبیعی (خام)، حرارت دیده (پخته) و گلیسرینه پیک این دو کانی برهم منطبق است. بنابراین برای تشخیص روش زیر را بکار میبرند:

رس را با محلول کلرورلیتیوم (2N) بمدت ۹۰ دقیقه می جوشانند. محلول حاصل را برای جدا کردن کلرورلیتیوم اضافی تا حد پخش نسبی ذرات (Defloculation) سانتریفوژ می نمایند. محلول را بعد از بهم زدن کامل روی لام شیشه ای ریخته بعد از خشک کردن بمدت ۱۲ ساعت در اتو (۳۰۰ درجه سانتیگراد) قرار میدهند. روی لامهای حرارت دیده (پخته شده) گلیسرین اضافه کرده بعد از ۴۸ ساعت با دیفراکتومتر اشعه X مطالعه می نمایند. در این روش انعکاس اشعه (پیک) OOI مون مورینوئیت در ۹/۵-۱۰-۹ انگسترم و OO2 در ۴/۸-۴ انگسترم قرار می گیرد.

در صورتیکه بدلیت تا ۱۷ یا ۱۸ انگسترم متورم می شود. (۴) و (۵).

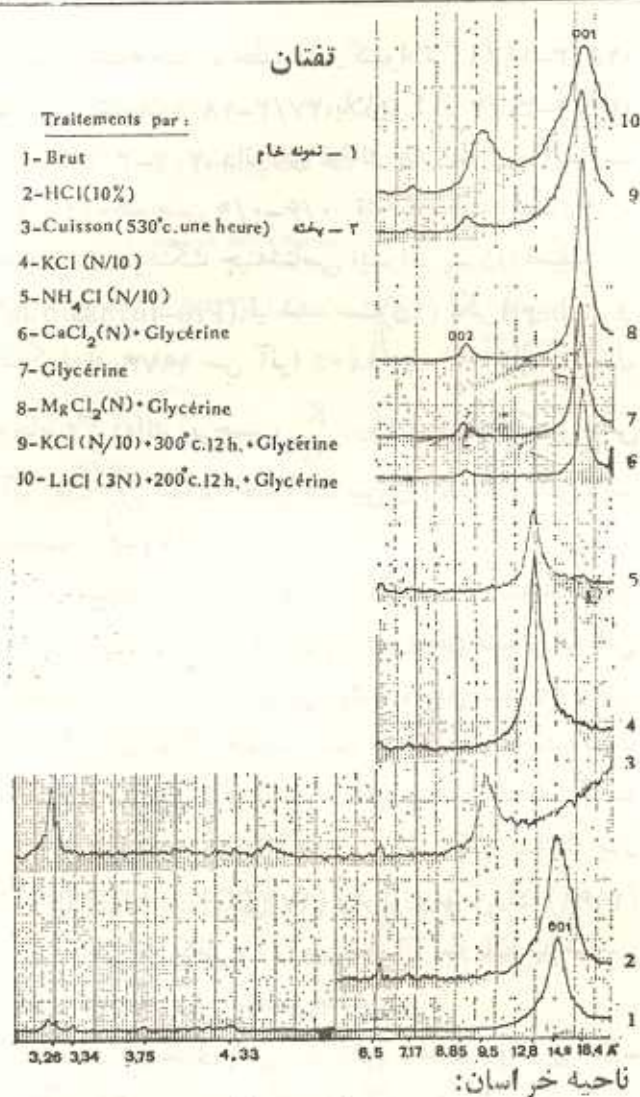
اثر کلرورپتاسیم (KCl) موجب کاهش سطح (OOI) بدلیت از ۱۴ انگسترم به ۱۲ انگسترم می شود.

ناحیه تفتان (بلوچستان)

نمونه برداری از ده ناصر آباد، تمندان، ده گوشه و دشت واقع در جنوب و غرب تفتان صورت گرفته است. از نظر اقلیمی منطقه نسبتاً خشک و در حدود ۱۵۰ میلیمتر

\* بر حسب نوشته گانسر ۴۱۰۰ متر - نقشه ایران ۱۹۶۶ چاپ مسکو ۴۰۴۲ متر - نقشه های سازمان جغرافیای ارتش ۴۰۲۲ متر و ۳۹۴۰ متر





نمونه برداری از دهکده تقی آباد (شاه تقی)، دیزباد سفلی و آبرفت‌های بستر رودسیاه کال واقع در ۶۵ و ۹۰ کیلومتری مشهد از نیشابور صورت گرفته است.

آماره‌های شناسی ایستگاه‌های نیشابور و فریمان حاکی از اطلاعات زیر است: مقدار بارندگی سالیانه حدود ۲۲۰ میلیمتر با زمستان‌های سرد و طولانی که نزدیک به چهارماه آن یخبندان است. تابستان نسبتاً گرم، حداکثر مطلق به ۴۰ درجه سانتیگراد می‌رسد.

از نظر زمین‌شناسی مناطق نمونه برداری شده از آرنه‌های گرافیتی مشهد و خرده سنگ‌های دگرگونی (بمقدار زیاد) تشکیل شده است.

گرانیت مشهد در ناحیه جنوب شرق (سنگ بست)

مقداری از رسها در زمان فعالیت آتشفشان تشکیل شده باشند که در اینصورت همه رسهای منطقه ثنوفورمه (Neoformees) نخواهند بود.

دیالیزهای دیفرانسیال اشعه ایکس نشان می‌دهد که کانیهای رسی خوب تبلور حاصل کرده اند. آزمایشهای انجام شده روی گرد (پودر) و روی لامها وسیله محلولهای  $KCl$  و  $MgCl_2$  و  $CaCl_2$  چه بصورت خام و چه بصورت پخته شده (در ۳۰۰ درجه حرارت) و اثر گلیسرین بر همه آنها نتایج قاطع و خوبی در اثبات وجود اسمکتیک داده است.

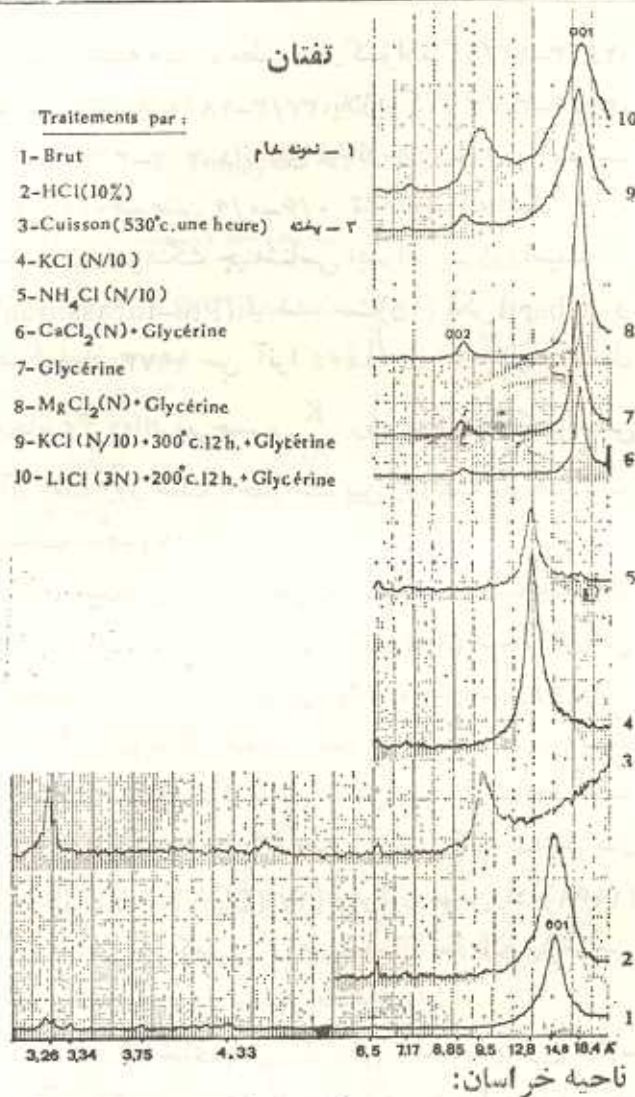
نسبت درصد اسمکتیکها در کل رسوب به ۹۵ درصد میرسد. مقدار کائولینیت بسیار کم است. برقراری نسبت فوق از کمبود عمل شستشو برای سیلیس و باقی ماندن آن در محیط حکایت می‌کند (نسبت  $SiO_2$  به  $Al_2O_3$  بیشتر از ۲ می‌باشد). در دیالیزهای اشعه X وجود پیک ۱/۴۹ انگسترم مؤید حضور اسمکتیکهای دی اکتا دریک در محیط است از طرف دیگر اثر محلول کلرور لیتیوم (3N) بر رسها (ذرات کمتر از ۲ میکرون) و سپس اثر حرارت (۲۰۰ درجه بر روی لامهای تهیه شده (Plaques orientées) بمدت ۱۲ ساعت و بالاخره اضافه کردن گلیسرین به لامهای حرارت دیده نشان میدهد که اسمکتیکها از نوع بدلیت هستند (شکل ۲). (12) از اختصاصات بارز بدلیت‌های این ناحیه مقاومت

آنها در برابر اسید کلریدریک ۱۰٪ است (پیک 001 در ۱۴/۴ انگسترم باقی می‌ماند) در صورتیکه در مناطق دیگر از بین رفته است.

تجزیه شیمیائی با فلوتورسانس X نتایج زیر را میدهد (۱۳).

|                                |       |                  |       |
|--------------------------------|-------|------------------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 53.09 | K <sub>2</sub> O | 2.52  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.19 | TiO <sub>2</sub> | 0.11  |
| MgO                            | 1.17  | H <sub>2</sub> O | 5.96  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5.92  |                  |       |
| CaO                            | 11.48 | Total            | 99.89 |
| Na <sub>2</sub> O              | 2.45  |                  |       |





نمونه برداری از دهکده تقی آباد (شاه تقی)، دیزباد سفلی و آبرفت‌های بستر رودسیاه کال واقع در ۶۵ و ۹۰ کیلومتری مشهد از نیشابور صورت گرفته است.

آماره‌های شناسی ایستگاه‌های نیشابور و فریمان حاکی از اطلاعات زیر است: مقدار بارندگی سالیانه حدود ۲۲۰ میلیمتر با زمستان‌های سرد و طولانی که نزدیک به چهارماه آن یخبندان است. تابستان نسبتاً گرم، حداکثر مطلق به ۴۰ درجه سانتیگراد می‌رسد.

از نظر زمین‌شناسی مناطق نمونه برداری شده از آن‌های گرانیتی مشهد و خرده سنگ‌های دگرگونی (بمقدار زیاد) تشکیل شده است.

گرانیت مشهد در ناحیه جنوب شرق (سنگ بست)

مقداری از رسها در زمان فعالیت آتشفشان تشکیل شده باشند که در اینصورت همه رسهای منطقه ثنوفورمه (Neoform-es) نخواهند بود.

دیاگرامهای دیفرانکتومتر اشعه ایکس نشان می‌دهد که کانیهای رسی خوب تبلور حاصل کرده اند. آزمایشهای انجام شده روی گرد (بودر) و روی لامها وسیله محلولهای  $\text{CaCl}_2$  و  $\text{KCl}$  و  $\text{MgCl}_2$  چه بصورت خام و چه بصورت پخته شده (در ۳۰۰ درجه حرارت) و اثر گلیسرین بر همه آنها نتایج قاطع و خوبی در اثبات وجود اسمکتیک داده است.

نسبت درصد اسمکتیکها در کل رسرب به ۹۵ درصد میرسد. مقدار کائولینیت بسیار کم است. برقراری نسبت فوق از کمبود عمل شستشو برای سیلیس و باقی ماندن آن در محیط حکایت می‌کند (نسبت  $\text{SiO}_2$  به  $\text{Al}_2\text{O}_3$  بیشتر از ۲ می باشد). در دیاگرامهای اشعه X وجود پیک ۱/۴۹ انگسترم مؤید حضور اسمکتیکهای دی اکتا دریک در محیط است از طرف دیگر اثر محلول کلرور لیتیوم (3N) بر رسها (ذرات کمتر از ۲ میکرون) و سپس اثر حرارت (۲۰۰ درجه بر روی لامهای تهیه شده (Plaques orientées) بمدت ۱۲ ساعت و بالاخره اضافه کردن گلیسرین به لامهای حرارت دیده نشان میدهد که اسمکتیکها از نوع بدلیت هستند (شکل ۲). (12) از اختصاصات بارز بدلیت‌های این ناحیه مقاومت آنها در برابر اسید کلریدریک ۱۰٪ است (پیک 001 در ۱۴/۴۹ انگسترم باقی می‌ماند) در صورتیکه در مناطق دیگر از بین رفته است.

تجزیه شیمیائی با فلوتورسانس X نتایج زیر را میدهد (۱۳).

|                                |       |                  |       |
|--------------------------------|-------|------------------|-------|
| SiO <sub>2</sub>               | 53.09 | K <sub>2</sub> O | 2.52  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 17.19 | TiO <sub>2</sub> | 0.11  |
| MgO                            | 1.17  | H <sub>2</sub> O | 5.96  |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5.92  |                  |       |
| CaO                            | 11.48 | Total            | 99.89 |
| Na <sub>2</sub> O              | 2.45  |                  |       |



نتیجه تجزیه شیمیائی بشرح زیر است:

|                                |       |                               |        |
|--------------------------------|-------|-------------------------------|--------|
| SiO <sub>2</sub>               | 59.30 | Na <sub>2</sub> O             | 0.65   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 19.70 | K <sub>2</sub> O              | 2.35   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 11.20 | TiO <sub>2</sub>              | 1.19   |
| MnO                            | 0.06  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0.55   |
| FeO                            | 0.06  | H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> | 0.80   |
| MgO                            | 3.10  | H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> | 0.13   |
| CaO                            | 0.97  | Total                         | 100.14 |

لازم به تذکر است در سال ۱۳۵۵ یکی از شش ساختمانی وابسته به شرکت ساپن زراعی وزارت کوه در منطقه دیزباد پائین بسا استفاده از وجود (مون-موریونیت و بدلیت) به تهیه خشت‌های خام (اسفالتی) مبادرت نموده است. از خشت‌های مذکور چند دستگاه ساختمانی مسکونی یک طبقه ساخته شد. نظر استحکام، ایزولاسیون و هزینه کم، قابل توجه است. نواحی کردکوی و گلوگاه (گرتان و مازندر کردکوی و گلوگاه در شرق و غرب بندر هستند.

از نظر آب و هواشناسی در ظرف ۱۵ سال گذشته مقدار بارندگی سالانه بیش از ۷۰۰ میلیمتر، نم ۵۰ و ۹۷ درصد، درجه حرارت سالانه ۱۳/۲ حداکثر مطلق ۳۶/۵ و حداقل مطلق ۴- درجه سانتیگراد و تعداد روزهای یخبندان ۱۱ روز در سال که یکبار آن بوده است.

زمین‌شناسی: مناطقی مورد مطالعه از کوه‌های البرز شرقی که در ساحل دریای خزر رسوب کرده‌اند تشکیل یافته است. منشاء اولیه این آهک‌های اکسفوردین به شهر و شیست‌های دگرگونی می‌باشد. لکن بعثت شدت آلتراسیون در دشت سنگ‌های مادر اثری دیده نمی‌شود به نحوی که (۵۰٪ رسوب) به ۱۰ میکرون محدود می‌گردد.

مجاور منطقه مورد مطالعه، از کوارتز ۱۹/۹-۲۵/۳، فلدسپات پتاسیک ۲۸/۴-۳۷/۳، پلاژیوکلاز ۳۰/۳-۳۳/۱، بیوتیت ۳/۶-۴/۳، دانه‌های اوپاک ۰/۵-۰/۷، آپاتیت صفر-۰/۱، هیرستن ۰/۹-۰/۶ تشکیل یافته است (۱۴). سن آن در فرجنگ چینه‌شناسی ایران پرژوراسیک (Pre-Jurassique) قید شده است (۱۵) لکن Alberti و همکاران ۱۹۷۳ سن آنرا ۱۴۵±۳۰ و ۱۴۶±۳۰ میلیون سال محاسبه کرده‌اند (بر حسب  $\frac{K}{Ar}$  روی بیوتیت‌ها) که بر اساس آن زمان ژوراسیک یا حدوداً بین ژوراسیک و کرساسه بدست می‌آید (۱۶).

سنگ‌های دگرگونی حرارت پائین از دو دسته شیست‌های پلیتی و شیست‌های آردواز (ardoisiers) متشکل اند. این سنگ‌های سیاه و خاکستری تیره به شدت چین خورده و در بین آنها لایه‌های نازک و ضخیم ماسه سنگ قرار دارند. یک قسمت از سنگ‌های دگرگونی مذکور بنام سازند رباط کلمبه (Robat - i - Glombe) معروف است که به نظر بنار (BONNARD 1944) (۱۷) و هولزروم و من زاده (۱۹۶۹) (۱۸) متعلق به پرکامبرین و زمین‌شناسان سازمان زمین‌شناسی کشور متعلق به پرژوراسیک می‌باشد (۱۵).

در شیست‌های پلیتی کوارتز، آلپیت، پلاژیوکلاز-موسکویت، بیوتیت، کلریت و گاهی گرونا دیده می‌شود و در شیست‌های آردواز، کوارتز، آلپیت، کلریت، سیریسیت و خمیره‌ای از رس با مقداری کربنات وجود دارد. رسوبات آبرفتی حاوی مجموعه‌ای از مواد فوق‌الذکر است که مسلماً در طول زمان و در اثر آب و هوای گذشته منطقه بتدریج تجزیه شده کانی‌های مختلف رسی را بوجود آورده است (۱۹) و (۲۰) زیرا شرایط اقلیمی امروز توانائی انجام این کار را ندارد.

کانیهای رسی شامل ایلیت-میکا، کائولینیت، کلریت مون موریونیت و بدلیت می‌باشد. مقدار بدلیت اگرچه مانند تفان زیاد نیست لکن از نقطه نظر تشکیل و بدلیل قدیمی بودن (Heritee) قابل توجه می‌باشد.

کربنات رسوبات از ۱۱ درصد تجاوز نمی نماید (۲۱).

وجود عوامل آلتراسیون مانند رطوبت زیاد، درجه

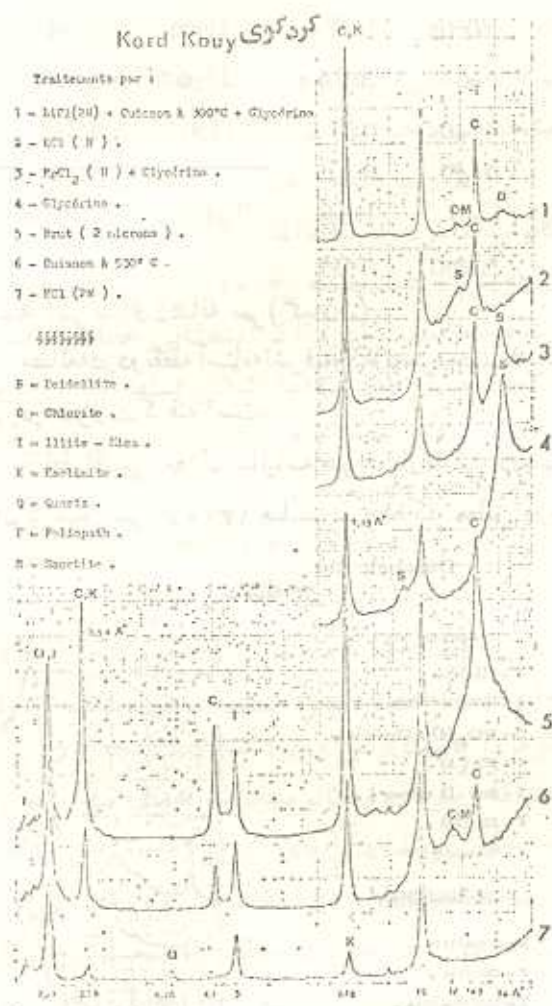
حرارت معتدل، پوشش گیاهی، املاح:

$\text{NaCl}$ ،  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ،  $\text{H}_2\text{NaCO}_3$  pH بیش از ۸ که هر کدام به تنهایی در امر تجزیه شیمیائی موثرند شدت عمل تجزیه را بالا برده است.

شسته های دگرگونی گرگان بضخامت بیش از ۲۰۰ متر از قبلیتها، سرسپت-کلریت، شپست و کوارتزیت و در قسمتهای زیرین از برخی سنگهای اوفیولیتی تشکیل یافته اند.

مطالعه نمونه های پای ارتفاعات نشان میدهد که کائولینیت واسمکتیت در آنها تشکیل نشده است و کلریت وایلیت- میکابه نسبت ۱۵ و ۸۵ درصد در محیط وجود دارند (۲۱). در دیاگرامهای دیفرانکومتر اشعه X پیک سطح (002) کلریت قوی تر (بلندتر) از سطوح دیگر است. این پیک و پیکهای سطوح دیگر بجز (001) در اثر حرارت ۵۳۰ درجه ضعیف (کوتاهتر) میگردند (شکل ۳ و ۴) در حالیکه پیک سطح (001) قوی می شود. این پدیده ها نشان میدهد که کلریت منطقه از نوع کلریت آهن دار است که در اصطلاح باوالت (Bavalita) گفته می شود (۱). این کلریت در اثر شرایط اقلیمی و عوامل فوق الذکر تحولات جالبی را پشت سر میگذارد که از نظر علمی حایز کمال اهمیت است. آقای میلور در صفحه ۲۳۶ کتاب زمین شناسی رسها (۲) شمای تجزیه میکاها را چنین می نویسد.

مونوریونیت → ورمیکولیت → کانیهای حد واسطه-میکا  
این تحولات طبیعی را بطور عینی از شرق به غرب منطقه بخوبی ملاحظه می نمائیم. در اثر آلتراسیون، کلریت های مقاوم به حرارت و اسید و الکلها (گلیسرین) ابتدایه کلریت های رسوبی و حساس به الکلها (متورم شونده-Gonflante) تبدیل می شوند و سپس تجزیه آنها باعث افزایش مقدار ایلیت- میکا و کانیهای حد واسطه می گردد. کانی های اخیر نیز بنوبه خود تجزیه شده کانیهای رسی دیگر مانند مون



موریونیت و بدلیت را بوجود می آورند (۲۱). بنابراین بدلیت در این مناطق منحصرأ از تجزیه میکاها بوجود می آید. مکانیسم این تغییر و تبدیل بطور مفصل توسط محققین توضیح داده شده است (۲۲) و (۲۳) و (۲۴) و (۲۵).

هر اندازه از جنوب به شمال این مناطق پیش میرویم، بموازات شستشوی بیشتر رسوبات، از مقدار بدلیت کاسته می شود و یاد حقیقت از تشکیل بدلیت جلوگیری می شود. اشکال ۳ و ۴ تغییرات کمی بدلیت را نشان میدهند. تجزیه شیمیائی آبرفت های کردکوی بقرار زیر است (۲۱).



حرارت ۳۶، حداقل مطلق ۴-، معدل سالیانه  
سانتیگراد و تعداد روزهای یخبندان ۵ روز در  
است.

زمین شناسی: دشت گیلان از نظر ژئومورفولوژی  
رسوب شناسی شامل سه حوزه نسبتاً متفاوتی است  
مرکزی آن که از لنگرود تا غرب رشت گسترش دارد از  
سفیدرود، حشمت رود، شمرود و چندرود کوچک  
پوشیده شده است. آبرفتها در آغاز عهد حاضر  
امامزاده هاشم به دریای خزر میریخته است. این موج  
امواج دریا در طول ساحل و مصب پخش شده دلتای  
را بوجود آورده بود.

همزمان با بالا آمدن البرز و نقاط مجاور دریای  
توسعه دلتاهای مذکور همچنین پایین رفتن سطح دریای  
(پسروی آب دریا)، دشت چهار گوش وسیعی  
می آید که رسوبات متنوع آن از سرزمین های آذربایجان  
کردستان، زنجان، همدان و البرز غربی به این منطقه  
شده اند. حوضه آبرسانی آن از ۶۰۰۰۰ کیلومتر  
تجاوز میکند (۲۶).

این ناحیه از دشت گیلان از رسوبات دانه ریز  
تشکیل یافته است. بستر سفیدرود از این قاعده مستثنی  
دارای قلوه سنگهای درشت و کوچک می باشد. لکن  
دیواره های آن محیط های مختلف رسوب گذاری (مر  
مصب، ساحل...) را معرفی میکند.

در آستانه و دهانه سر بدلیل وجود دیواره های  
بلند رودخانه به تهیه چند سری نمونه بادرست گردید.  
بررسی مبین اینست که علاوه بر کائولینیت، کلریت و  
میکا، بمقدار قابل توجهی بدلیت در رسوبات وجود  
دارد. شرکت تیدروکسید آهن در رسوب موجب پهن شدن  
پیک ها مخصوصاً پایه پیک ایلیت- میکا گردیده است  
که پیک سطح (۰۰۲) بدلیت بخوبی مشخص نیست  
های شماره ۲ و ۳ و ۴ (شکل ۵ و ۶).

بدلیت سری دهانه سر در اثر اسید کلریدریک

|                                |       |                               |        |
|--------------------------------|-------|-------------------------------|--------|
| SiO <sub>2</sub>               | 49.20 | K <sub>2</sub> O              | 3.61   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 22.40 | TiO <sub>2</sub>              | 1.35   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10.24 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 1.04   |
| FeO                            | 3.94  | H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> | 0.55   |
| MnO                            | 0.11  | H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> | 0.10   |
| MgO                            | 5.53  |                               |        |
| CaO                            | 1.65  | Total                         | 100.37 |
| Na <sub>2</sub> O              | 0.65  |                               |        |

آستانه اشرفیه و دهانه سر (گیلان)

مطالعه در دو نقطه آستانه اشرفیه و دهانه سر (مصوب قدیمی  
سفیدرود) صورت گرفته است.

از نظر اقلیمی معدل سالیانه میزان بارندگی در مدت  
۱۵ سال گذشته بیش از ۱۳۰۰ میلیمتر - حداکثر مطلق درجه

Dahanch Sar

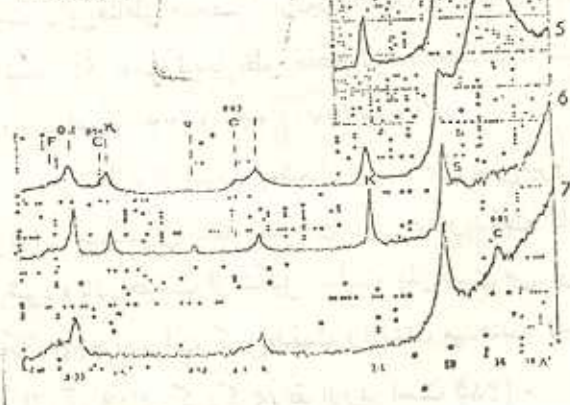
دهانه سر

Traitement par :

- 1 - Glycérine .
- 2 - LiCl (20) + Cuisson à 200°C + Glycérine .
- 3 - KCl (N) + Glycérine .
- 4 - KCl (2) .
- 5 - Brut (2 microns) .
- 6 - KCl (20) .
- 7 - Cuisson à 550°C .

=====

- B = Beidellite .  
C = Chlorite .  
I = Illite - Mica .  
K = Kaolinite .  
Q = Quartz .  
F = Feldspath .  
S = Saponite .





جایبجانی شود (از ۱۴ به ۱۲ آنکستروم) بلکه مقداری از آن در همان ۱۴ آنکستروم باقی می ماند.

بطوریکه قبلاً یادآوری شد دقیقاً معلوم نیست که چه مقدار از رسها از نقاط دیگر وارد گیلان شده است ولی با مقایسه دیاگرامهای آستانه و دهانه سراین امر مسلم میشود که مقدار قابل ملاحظه ای از رسها در منطقه تشکیل شده است. زیرا از جنوب به شمال از مقدار ایلیت - میکا کاسته شده به مقدار اسمکتیت (بدلیت) افزوده شده است. از طرف دیگر وجود شرایط اقلیمی مساعد، وجود مواد آلی فراوان و فعالیت پوشش گیاهی امکان آلتراسیون مواد را بالا میبرد (۲۷). این امکانات در نقاطی که آبرفتها از آنجا وارد گیلان میشود وجود ندارد.

با در نظر گرفتن اینکه وقتی محیط برای تمام کاتیونهای محیط شستشوست بیوتیت به کائولینیت تبدیل میگردد و زمانی که محیط برای کاتیونهای یک و دو ظرفیتی محل شستشو می باشد و هنوز سیلیس در محیط باقی می ماند گروه مونوریونیت حاصل میشود. میتوان پذیرفت که در گیلان بدلیل وجود شرایط مساعد این تغییر و تبدیلهای عملی است. در ضمن امکان دارد که اسمکتیت نفوذ فورمه بوده مستقیماً از تیدرولیز فلدسپاتها حاصل شده است (۱۹).

ترکیب شیمیائی آبرفتهای آستانه بقرار زیر میباشد (۲۱):

|                                |       |                               |        |
|--------------------------------|-------|-------------------------------|--------|
| SiO <sub>2</sub>               | 59.00 | Na <sub>2</sub> O             | 0.56   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 19.10 | K <sub>2</sub> O              | 3.20   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 10.81 | TiO <sub>2</sub>              | 0.20   |
| FeO                            | 0.08  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0.62   |
| MnO                            | 0.08  | H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> | 0.80   |
| MgO                            | 4.38  | H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> | 0.10   |
| CaO                            | 1.67  | Total                         | 100.60 |

بدلیت آذرشهر

منطقه نمونه برداری در جنوب آذرشهر و غرب توش کوه واقع است.

از نظر اقلیمی منطقه آذرشهر از رطوبت دریاچه ارومیه

برخوردار بوده و مقدار بارندگی در آن خطه در حدود ۳۰۰ میلیمتر در سال است. روزهای یخبندان در ده سال ۴۷-۵۷- (معدل) ۹۵ روز در سال بوده است. تابستانهای نسبتاً مرطوب و گرم و بایام نسبی ۴۰ درصد و حداکثر مطلق ۳۹ درجه سانتیگراد از مشخصات دیگر آن شهر است.

از نظر زمین شناسی منطقه مورد مطالعه از رسوبات ولکانوسدیمانتره دستگاه آتشفشان غرب منطقه مانند قزل داغ (۲۳۰۳ متر)، هفت چشمه (۲۶۰۳) و توش کوه (۱۹۴۴ متر) پوشیده شده است. این مراکز آتشفشانی جدا از آتشفشانهای سهند بوده و از آندزیتها تشکیل یافته اند. رسوبات و لکانوسدیمانتراین ناحیه دارای سینریت (Cinerite) و آگلومرا بوده و فاقد پونس میباشد.

آلتراسیون شدید مواد آتشفشانی و تشکیل رس در رسوبات تخریبی مارا بر آن داشت که در مورد ژنر رسها بررسی بیشتری بعمل آوریم زیرا در تشکیلات ولکانوسدیمانتر شمال سهند (سینریت، ایگنمبریت، دیاتومیت، لاپیلی و آگلومرا) کانیهای رسی وجود ندارد. نتیجه بررسی نشان میدهد که رسوبات ولکانوسدیمانتر شمال سهند بخصوص ناحیه خلعت پوشان در آبهای شیرین زمان میوسن - پلیوسن گذاشته شده (۲۸) و (۲۹) و شرایط تشکیل رسها فراهم نبوده است در صورتیکه رسوبات منطقه مورد بحث در پلیستوسن و در آبهای شور دریاچه ارومیه و یا در محیط نمکدار تشکیل شده است.

رسهای منطقه عبارتند از: بدلیت (۹۰٪)، ایلیت و میکا (۶٪)، کائولینیت (۳٪) و کلریت (۱٪) که در برابر حرارت تجزیه می شود.

آلتراسیون شیمیائی سیلیکاتها بخصوص فلدسپاتها و کانیهای فرومانیزین در محیط دارای NaCl و Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> از مدت ها پیش مورد توجه بوده است (۳۰) و (۳۱). نقش الکترولیتی Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> در بالا بردن pH محیط تا حد ۱۱ و NaCl در مساعد کردن شرایط تشکیل مونوریونیتها به تجربه رسیده است (۲). او برلن - چوبار (۳) ضمن تهیه



|     |       |                               |       |
|-----|-------|-------------------------------|-------|
| 02  | 57.63 | Na <sub>2</sub> O             | 2.76  |
| 203 | 19.25 | K <sub>2</sub> O              | 2.45  |
| 203 | 5.43  | TiO <sub>2</sub>              | 0.06  |
| 0   | 1.16  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0.45  |
| no  | 0.06  | H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> | 2.92  |
| go  | 2.25  | H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> | 0.97  |
| ao  | 4.45  | Total                         | 99.86 |

نتیجه

تجزیه فلدسپاتها، میکاها و کانیهای فرومنیز فومولها، سولفاتها، رطوبت، درجه حرارت محلول، pH و یونهای قابل تبادل بطور مستقیم یا یک سری فعل و انفعال بدلیت را بوجود می آورند. این تحولات برخی بصورت تئوری اعلام شده است. ایران آفر بصورت طبیعی و عملی ملاحظه می نمائید.

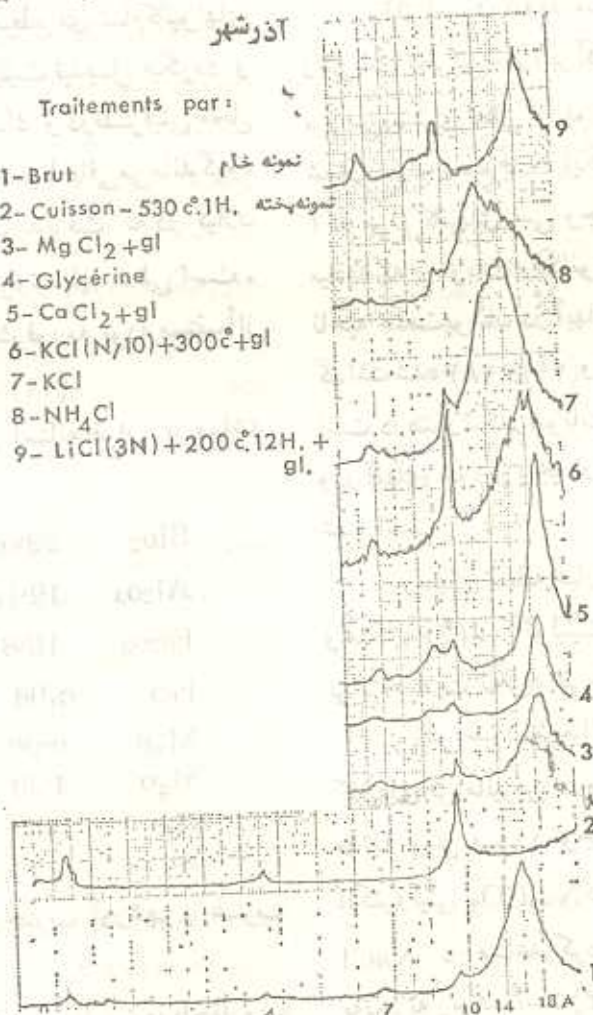
بدلیت از آلیت متوجه شده اند که اگر به محلول تجزیه کننده پودر آلیت، محلول ۱/۸ گرم در لیتر کلرور سدیم را اضافه نمایند بدلیت بدست آمده کاملاً متبلور است. آنان نتیجه گرفته اند که فعالیت یون  $Cl^-$  باعث تشکیل بدلیت می شود نه یون  $Na^+$ . زیرا ترکیبات دیگر سدیم دار مانند  $NaCO_3H$  این پدیده را بوجود نمی آورند.

بنا بر آنچه گذشت بدلیت در نتیجه تجزیه شیمیائی همزمان کانیهای فرومانیزین و فلدسپاتها حاصل شده است و وجود مقدار ناچیز کائولینیت مختصراً کلسریت کم مقاوم بحرارت دلیل سیر این تحولات بوده است. قریب شیمیائی رسهای منطقه بقرار زیر است:

آذرشهر

Traitements par :

- 1- Brut نمونه خام
- 2- Cuisson - 530 °C. 1H. نمونه پخته
- 3- Mg Cl<sub>2</sub> + gl
- 4- Glycérine
- 5- Ca Cl<sub>2</sub> + gl
- 6- KCl (N<sub>7</sub>10) + 300 °C + gl
- 7- KCl
- 8- NH<sub>4</sub>Cl
- 9- LiCl (3N) + 200 °C. 12H. + gl.





- 1 - CATHERINE S. et HENRI S. 1963  
Minéralogie des argiles. Masson 1963 355 p.
- 2 - MILLOT G. 1964, 1986  
Géologie des argiles. Masson & Co 499 p.
- 3 - GIBLIN A. et TCHOUHAR G. 1967  
Etude au microscope et diffraction électronique des réactions d'équilibre albite - beidellite - kaolinite, à 200 °C. C.R.Acad.Sc. Paris, 2, 265 - pp 1021- 1034.
- 4 - BROWN G. 1961  
The X-Ray identification and crystal structures of clay minerals. Mineralogical Society, London - 544p. (p.190).
- 5 - SCHULTZ Leonard G. 1969  
Lithium and Potassium absorption, dehydroxylation temperature, and structural water content of Aluminum smectite. Clay and clay minerals. Vol. 17. pp.117- 149.
- 6 - GANSER Augusto 1971  
Bologno Helv., Vol. 64, 2, p. 324.  
۷ - سیدمیان - شکرپور، فروتنی - دکتر عبدالحسین و فغانی - مهندس هاشم  
مطالعه زمین شناسی فشان، و تعیین ریزه دانگه علوم دانشگاه تهران جلد ۲  
شماره ۳  
۸ - معین وزیری - دکتر حسین و امین سبحانی - دکتر ابراهیم  
آنتیفاتان فشان انتقارات دانشگاه تربیت معلم
- 9 - MILLER W. and KELLER W.D. 1963  
Differentiation between endellite - halloysite and kaolinite by treatment with potassium and ethylene glycol. Clay and Clay minerals p. 251 - 253.
- 10 - SAIRAN G., MILLOT G. et BONIFAS H. 1955  
Sur l'origine des gisements de Bentonites Tellia Maghnia. Bul.Serv. Carte Algerie Trav. Coll., 5, p.224- 234.
- 11 - BROUSSE H. et THONON P. 1968  
Argiles d'origine Fumerolienne dans les formations volcaniques. Bull.Gr.Fr.Arg.Tome 19- Fasc.2, p.68.
- 12 - SCHULTZ Leonard G. 1969  
Clay and clay minerals. Vol.17, p.132.
- 13 - AMINE SOHANI E. et MOINE VAZIRI H. 1980  
Beidellites dérivant des roches éocitiques du Taftan (IRAN) Cahiers géologiques. No. 96, p. 346.
- 14 - ALBERTI S. and MOAZZ S. 1974  
Plutonic and metamorphic rocks of the Mashhad Area. Bull.Soc.Geol.Ital. P.1163
- 15 - STOCKLIN J. and SEPUDSINIA A. 1977 p.376  
Stratigraphic Lexicon of IRAN - Geological Survey of IRAN
- 16 - ALBERTI A. NICOLLETTI M. and PETRUCCIOLI G. 1973  
K/Ar ages of micas of Mashhad granite (Khorasan, north-east Iran) Period.Mineral. 43 p. 142- 165
- 17 - BONARD K.G. 1944  
Contribution à la connaissance géologique du nord-est de l'IRAN (Environ du Mehed). Bologno geol.Helv., 37, pp.331-54
- 18 - HOLZER H. and MOMENZADEH M. 1969  
Report on reconnaissance of granite margins in the Mashhad area. Unpublished report. Geol. Survey of IRAN.
- 19 - TARDY, Y. 1969  
Géochimie des alterations - Etude des arènes et des eaux de quelques massifs cristallins d'Europe et d'Afrique. Serv.Car. Géol.Als.Lor. No 31- pp.63-74 et 124 - 125
- 20 - Collier D. 1951  
Sur l'altération du granite à gros grains en Auvergne. C.R.Acad. Sci.Fr. 2. 233, 1. 96
- 21 - AMINE SOHANI E. 1972  
Contribution à l'étude sédimentologique et géochimique des plaines sud de la mer Caspienne. Thèse d'Etat.
- 22 - FOSTER, K.D. 1954  
The relation between illite, beidellite and montmorillonite. Clays and clay minerals. (2nd Nat.Conf., 1953), pp.386-397.
- 23 - LUCAS J. 1962  
La transformation des minéraux argileux dans la sédimentation. Etude sur les argiles du Trias. Mém.Serv. Cart.Géol.Als.Lorr. 202 p.
- 24 - LARSON B. and MOORE C.B. 1962  
Principles of geochemistry. pp.156 - 158.
- 25 - DUNOYER de SEGONZAC G. 1969  
Les minéraux argileux dans la diagenèse. Passage au métamorphisme. Thèse d'Etat. Strasbourg, 339 P.
- 26 - TUCKER M.B. 1982  
Sedimentary petrology - An Introduction. pp.83, 85, 95, 226.
- 27 - TARDY Y., LAURET H. et MILLOT G. 1970  
Trois modes de genèses des montmorillonites dans les alterations et les sols. Bull.Gr.Fr.Argiles. T.22, pp.69 - 77.
- 28 - ALEXANDER E.B. 1965  
Rates of Soil formation from bedrock or consolidated sediments. Physical geography. 6, 25 - 42.
- 29 - ALEXANDER E.B. 1967  
Rates of soil formation implications for soil loess tolerance. Soil Science, 37 - 45 pp.
- 30 - AMINE SOHANI E. 1971  
Etude géomorphologique du delta du Séfid - Roud. Thèse de 3ème cycle. Paris.
- 31 - KELLER W.D. 1968  
Flint clay and Flint-clay facies. Clays and clay minerals. (16 th.Nat.Conf. 1967) 2, p.113 - 128.  
۳۲ - امین سبحانی - دکتر ابراهیم و معین وزیری - دکتر حسین  
بررسی تدککلات و کانوید پاتر سهند از نظر ریزه شناسی و ژئومورفیک - دوسین  
سمپوزیم زمین شناسی ایران - تفریه انجمن نفت ایران صفحات ۷۲ - ۸۱  
۳۳ - معین وزیری - دکتر حسین و امین سبحانی - دکتر ابراهیم  
سهند از نظر و کانوید و و کانوید پاتر ژئومورفیک  
انتقارات دانشگاه تربیت معلم ۵۵ صفحه + یک نقشه یک حد هزارم
- 32 - BIROT P. 1954  
Désagrégation des roches cristallines sous l'action sels. C.R.Acad.Sci.Fr.T.238, P.1145
- 33 - HENRI S. et NOBICHET O. 1955  
Résultats obtenus au cours de nouveaux essais de synthèse de minéraux argileux. Bull.Gr.Fr.Argiles. 6, pp.19 - 22.