

بدلیت و منشأ تشکیل آن در پاره‌ای از نقاط ایران

دکتر ابراهیم امین سبحانی - دکتر حسین معین وزیری

گروه آموزشی زمین شناسی - دانشکده علوم - دانشگاه تربیت معلم

چکیده:

بدلیت به میزان یک کانی رسی از گروه مون مورینیت نظر به اهمیت صنعتی و اقتصادی مورد توجه زمین شناسان است. این مقاله تحقیقی پاره‌ای از مناطق 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.

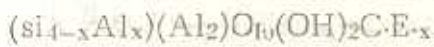
مقدمه:

کانی‌های رسی گروه مون مورینیت که در اصطلاح قدیم تر اسمکتیت 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 ۱۴ به ۹/۵ آنگسترم کاهش یافته و با جذب آب و الکلیها تا ۲۰ آنگسترم بالا می‌رود. این گروه شامل دوسری کانیهای دی او کتاژدریک و نری او کتاژدریک می‌باشند. در گروه دی او کتاژدریک کانیهای مانند مون مورینیت، بدلیت و نرفورینیت 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.

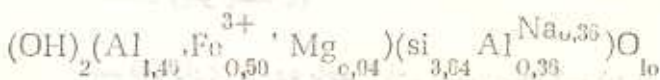
تحقیقات نشان می‌دهد گروه مون مورینیت حاصل از تجزیه میکاها، از آهن و منیزیم غنی هستند در صورتیکه اگر این کانیها از تجزیه فلدسپاتها حاصل شده باشند ابتدا آلومینیوم دوازده سدیم منیزیم دارو آهن دار می‌شوند. در مثالهای این مقاله نکته فوق بروشنی توضیح داده شده است. فرمول عمومی شیمیایی بدلیت را هنن - کاپو (۱)

بصورت زیر پیشنهاد نموده‌اند:



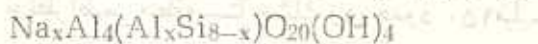
(C-E) به معنی کاتیون قابل مبادله است. آقای میلو (۲)

از بدلیت مثالی بشرح زیر دارد:



بدلیت ناشی از تجزیه آزمایشگاهی (تجربی) (۳)

دارای فرمول زیر است.



چون در رسهای مناطق استنادی این مقاله بدلیت با

بارندگی سالیانه است. آمار هواشناسی ایستگاهها و خاش اختلاف شدیدی را بین دیماه (۱۰ درجه سانتی‌متر) 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 پلیستوسن فعال بوده امروزه ادامه فعالیت خود را با خروج فورول و سون نشان میدهد. مواد آتشفشانی آن مساحتی در حدود یکومتر مربع را پوشانیده است (۶) این مواد از لاداسیتی سرشار از پتاسیم (۷) و گدازه‌های آندزیتی (۸) اینگنبریت، آگلومرا و برشهای کلاستیک تشکیل یافته تناوب لاوها و آگلومراها به تفتان یک استروکتور استراتو (Strato-Volcan) داده است (۸).

دانه‌های 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، هبیرستن، بیوتیت و کوارتز بوجود آمده در داخل آنها دانه‌های شیشه‌ای تجزیه نشده نیز یافت می شود (۹).

نشته 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 فورولها و سولفاتارها از یکطرف فعالیت آبهای معدنی منطقه از طرف دیگر می تواند اصل 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 فورول 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 موریونیت

در روشهای متداول، تشخیص بدلیت از موریونیت و نونتریونیت 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 کلرور لیتیوم (2N) بمدت ۹۰ دقیقه می جوشانند. محلول حاصل را برای جدا کردن کلرور لیتیوم اضافی تا حد پخش نسبی ذرات (Defloculation) سانتریفوژ می نمایند. محلول را بعد از بهم زدن کامل روی لام شیشه‌ای 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) 001 موریونیت در ۹/۵-۱۰- آنگسترم و 002 در ۴/۸ آنگسترم قرار می گیرد.

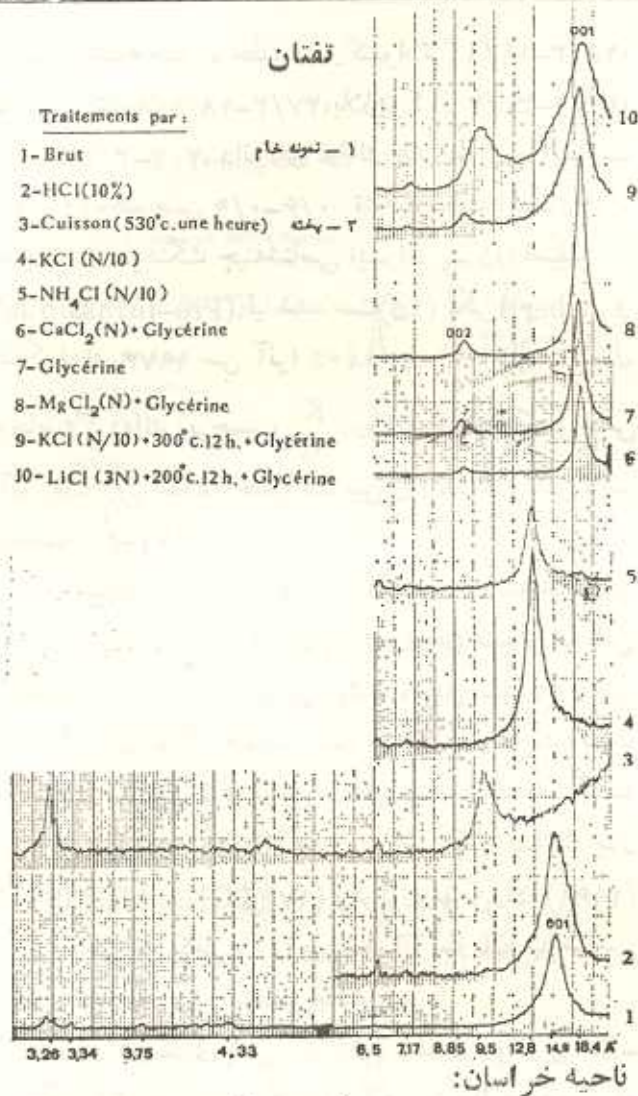
در صورتیکه بدلیت تا ۱۷ یا ۱۸ آنگسترم متورم می شود. (۴) و (۵).

اثر کلرور پتاسیم (KCl) موجب کاهش سطح (001) بدلیت از ۱۴ آنگسترم به ۱۲ آنگسترم 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 سالانه 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 خرده‌سنگ‌های دگرگونی (بمقدار زیاد) تشکیل شده است.

گرانیت مشهد در ناحیه جنوب شرق (سنگ بست)

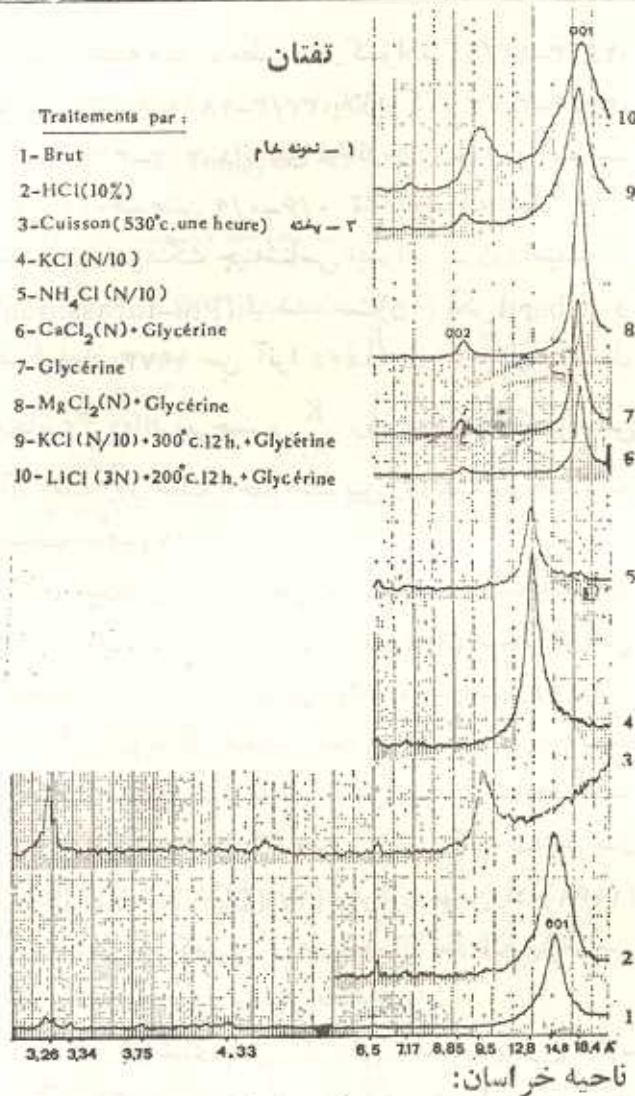
مقداری از رسها در زمان فعالیت آتشفشان تشکیل شده باشند که در اینصورت همه رسهای منطقه نشو و نما (Neoformés) نخواهند بود.

دیگرامهای دیفرانکتومتر اشعه ایکس نشان می‌دهد که کانیهای رسی خوب تبلور حاصل کرده‌اند. 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 Al_2O_3 به SiO_2 بیشتر از ۲ میباشد). در دیگرامهای اشعه X وجود پیک ۱/۴۹ انگستریم مؤید حضور اسمکتیکهای دی اکتائدریک 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 اسمکتیتها از نوع بدلیت هستند (شکل ۲، ۱۲) از اختصاصات بارز بدلیت‌های این ناحیه مقاومت آنها در برابر اسید کلریدریک ۱۰٪ است (پیک ۰۰۱ در ۱۴/۴۹ انگستریم باقی می‌ماند) در صورتیکه در مناطق دیگر از بین رفته است.

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

SiO ₂	53.09	K ₂ O	2.52
Al ₂ O ₃	17.19	TiO ₂	0.11
MgO	1.17	H ₂ O	5.96
Fe ₂ O ₃	5.92		
CaO	11.48	Total	99.89
Na ₂ O	2.45		



نمونه برداری از دهکده تقی آباد (شاه تقی)، دیزباد سفلی و آبرفتیهای 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 سالانه حدود ۲۲ 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 نئوفورمه (Neoformes) نخواهند بود.

دیگرامهای دیفرانکتومتر اشعه ایکس نشان می‌دهد که کانیهای رسی خوب تبلور حاصل کرده اند. آزمایشهای انجام شده روی گرد (بودر) و روی لامها وسیله محلولهای $MgCl_2$ و KCl 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 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 SiO_2 به Al_2O_3 بیشتر از ۲ میباشد). در دیگرامهای اشعه X وجود پیک ۱/۴۹ انگستریم مؤید حضور اسمکتیکهای دی اکثادریک 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 انگستریم باقی می‌ماند) در صورتیکه در مناطق دیگر از بین رفته است.

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

SiO ₂	53.09	K ₂ O	2.52
Al ₂ O ₃	17.19	TiO ₂	0.11
MgO	1.17	H ₂ O	5.96
Fe ₂ O ₃	5.92		
CaO	11.48	Total	99.89
Na ₂ O	2.45		

نتیجه تجزیه شیمیائی بشرح زیر است:

SiO ₂	59.30	Na ₂ O	0.65
Al ₂ O ₃	19.70	K ₂ O	2.35
Fe ₂ O ₃	11.20	TiO ₂	1.19
MnO	0.06	P ₂ O ₅	0.55
FeO	0.06	H ₂ O ⁺	0.80
MgO	3.10	H ₂ O ⁻	0.13
CaO	0.97	Total	100.14

لازم به تذکر است در سال ۱۳۵۵ یکی از شش ساختمان‌های وابسته به شرکت سابق زراعی وزارت کوه در منطقه دیزباد پائین بسا استفاده از وجود (مون‌سورینیت و بدلیت) به تهیه خشت‌های خام (اسفالتی) مبادرت نموده است. از خشت‌های مذکور چند دستگاه ساختمان مسکونی یک طبقه ساخته شد. نظر استحکام، ایزولاسیون و هزینه کم، قابل توجه است. نواحی گرد آوی 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 افسوردین 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 اوپالک ۰/۷-۰/۵، آپاتیت صفر-۰/۱، هیپرستن ۰/۶-۰/۹ تشکیل یافته است (۱۴). سن آن در فرجنگک چینه‌شناسی ایران پرژوراسیک (Pre-Jurassique) قید شده است (۱۵) لکن Alberti و همکاران ۱۹۷۳ سن آنرا ۱۴۵±۳ و ۱۴۶±۳ میلیون سال محاسبه کرده‌اند (بر حسب $\frac{K}{Ar}$ روی بیوتیت‌ها) که بر اساس آن زمان ژوراسیک یا حدوداً وسط بین ژوراسیک و کرس تاسه بدست می‌آید (۱۶).

سنگ‌های دگرگونی حرارت پائین از دو دسته شیست‌های پلیتی و شیست‌های آردواز (ardoisiers) متشکل اند. این سنگ‌های سیاه و خاکستری تیره بشدت چین خوردده 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 هولزرومومن زاده (۱۹۶۹) (۱۸) متعلق به پرکامبرین و زمین‌شناسان سازمان زمین‌شناسی کشور متعلق به پرژوراسیک می‌باشد (۱۵).

در شیست‌های پلیتی کوارتز، آلپیت، پلاژیوکلاز-موسکوویت، بیوتیت، کلریت و گاهی گرونا دیده می‌شود و در شیست‌های آردواز، کوارتز، آلپیت، کلریت، سربیسیت و خمیره‌ای از رس با مقدار کریستالینیت وجود دارد. رسوبات آبرفتی حاوی مجموعه‌ای از مواد فریق‌الذکر 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 مورینیت و بدلیت می‌باشد. مقدار بدلیت اگرچه مانند تفنان 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:

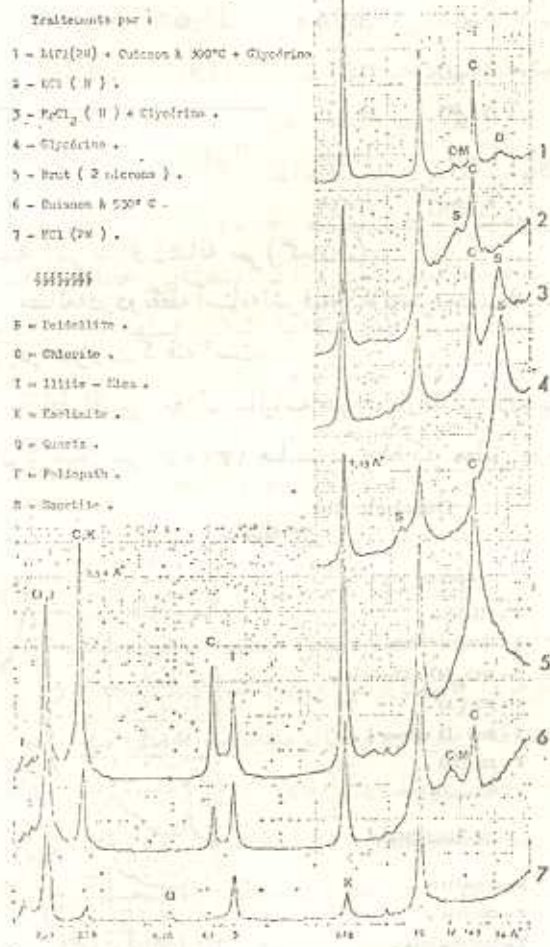
NaCl ، Na_2SO_4 ، H_2CO_3 ، pH بیش از ۸ که هر کدام به تنهایی در امر تجزیه شیمیائی موثرند شدت عمل تجزیه را بالا برده است.

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

مطالعه نمونه های پای ارتفاعات نشان میدهد که کائولینیت و اسمکتیت در آنها تشکیل نشده است و کلریت و ایلیت- میکا به نسبت ۱۵ و ۸۵ درصد در محیط وجود دارند (۲۱). در دیاگرامهای دیفرانکتومتر اشعه X پیک سطح (۰۰۲) کلریت قوی تر (بلندتر) از سطوح دیگر است. این پیک و پیکهای سطوح دیگر بجز (۰۰۱) در اثر حرارت ۵۳۰ درجه ضعیف (کوتاهتر) میگردند (شکل ۳ و ۴) در حالی که پیک سطح (۰۰۱) قوی می شود. این پدیده ها نشان میدهد که کلریت منطقه از نوع کلریت آهن دار است که در اصطلاح باوالیت (Bavalite) 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 ۳۶۲ کتاب زمین شناسی رسها (۲) شمای تجزیه میکاها را چنین می نویسد.

مونوریونیت → اورمیکولیت → کانیهای حد واسط → 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 اسیدو 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 واسط میگردد. کانی های اخیر نیز بنوبه خود تجزیه شده کانیهای رسی دیگر مانند مون

گردگوی کردکوی



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 آبرفتهای کردکوی بقرار زیر است (۲۱).

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

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
میآید که رسوبات متنوع آن از سرزمین های آذربایجان
کردستان ، زنجان ، همدان و البرز غربی به این منطقه
شده اند . حوزه 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 .

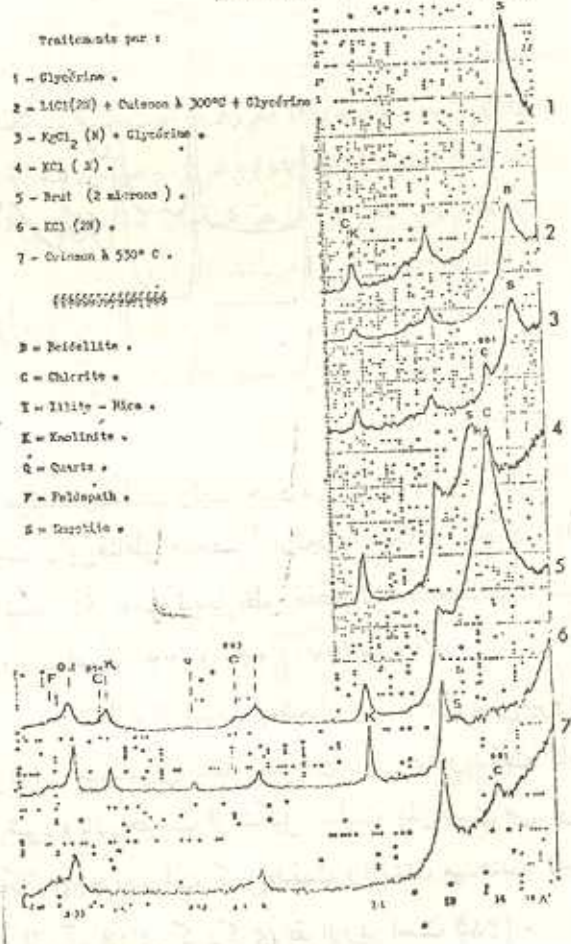
در آستانه و دهانه سر بدلیل وجود دیواره های
بلند رودخانه به تهیه چند سری نمونه بادیات گردید
بررسی مبین اینست که علاوه بر کائولینیت ، کلریت و
میکا ، بمقدار قابل توجهی بدلیت در رسوبات وجود
شماره ۲ و ۳ و ۴ (شکل ۵ و ۶) .
که پیک سطح (002) بدلیت بخوبی مشخص نیست
باید

آستانه اشرفی و دهانه سر (گیلان)

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

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

Dahanah Sar دهانه سر



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 زمین‌شناسی 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 یافته‌اند. رسوبات و لکانوسدیمانتراین ناحیه دارای سینریت (Cinerite) و آگلومرا بوده و فاقد پونس میباشند.

آلتراسیون شدید مواد آتشفشانی و تشکیل رس در رسوبات تخریبی ما را بر آن داشت که در مورد ژنرسها 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 خلعت‌پوشان 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 می‌شود.

آلتراسیون شیمیائی سیلیکاتها بخصوص فلدسپاتها و کانیهای فرومانیزین در محیط دارای NaCl و Na_2CO_3 از مدت‌ها پیش مورد توجه بوده است (۳۰) و (۳۱). نقش الکترولیتی Na_2CO_3 در بالابردن pH محیط تا حد ۱۱ و NaCl در مساعد کردن شرایط تشکیل مون‌موریونیت‌ها به تجربه رسیده است (۲). او برلن - چوبار (۳) ضمن تهیه

جایجانی شود (از ۱۴ به ۱۲ آنگستروم) بلکه مقداری از آن در همان ۱۴ آنگسترم باقی می‌ماند.

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 ملاحظه‌ای 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 شستشوی می‌باشد و هنوز سیلیس در محیط باقی می‌ماند گروه مون‌موریونیت حاصل میشود. میتوان پذیرفت که در گیلان بدلیل وجود شرایط مساعد این تغییر و تبدیلهای عملی است. در ضمن امکان دارد که اسمکتیت نئوفورمه بوده مستقیماً از تیدرولیز فلدسپاتها حاصل شده است (۱۹).

ترکیب شیمیائی آبرفتهای آستانه بقرار زیر میباشد (۲۱):

SiO_2	59.00	Na_2O	0.56
Al_2O_3	19.10	K_2O	3.20
Fe_2O_3	10.81	TiO_2	0.20
FeO	0.08	P_2O_5	0.62
MnO	0.08	H_2O^+	0.80
MgO	4.38	H_2O^-	0.10
CaO	1.67	Total	100.60

بدلیت آذرشهر

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

از نظر اقلیمی منطقه آذرشهر از رطوبت دریاچه ارومیه

2	57.63	Na ₂ O	2.76
203	19.25	K ₂ O	2.45
203	5.43	TiO ₂	0.06
0	1.16	P ₂ O ₅	0.45
no	0.06	H ₂ O ⁺	2.92
go	2.25	H ₂ O ⁻	0.97
ao	4.45	Total	99.86

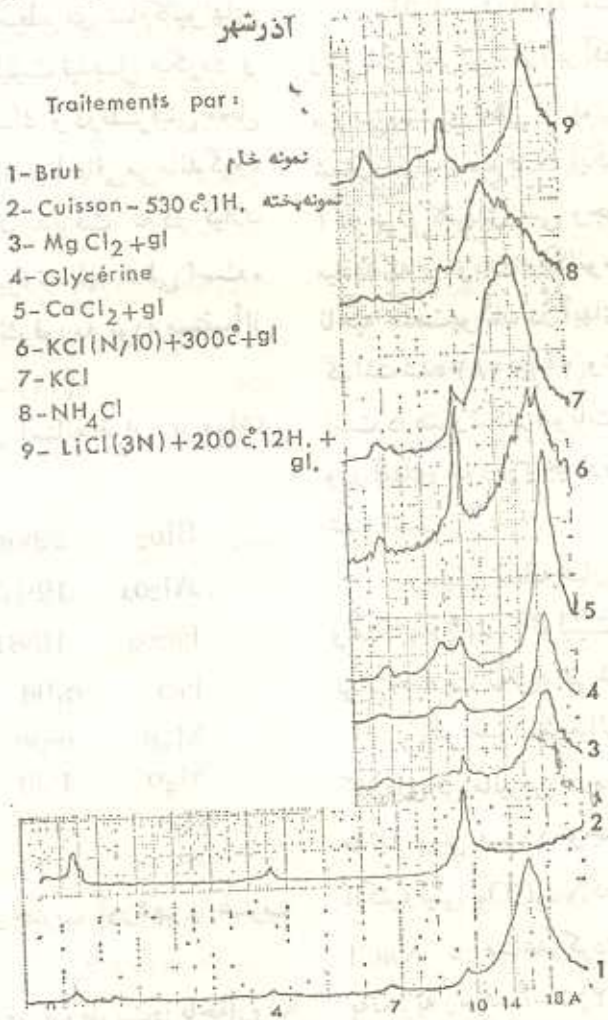
نتیجه

تجزیه فلدسپاتها، میکاها و کانیهای فرومنیز فومولها، سرفاانارها، رطوبت، درجه حرارت محلول، pH و یونیهای قابل تبادل بطور مستقیم یا یک سری ذل و انفعال بدلیت را بوجود می آورند. این تحولات برخی بصورت تئوری اعلام شده است ایران آنرا 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. آزان 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. فرکیب شیمیائی رسهای منطقه بقرار زیر است:

آذرشهر



1 - CAHILLAN S. et HUBIN B. 1963
Minéralogie des argiles. Masson 1963 - 355 p.

2 - MILLON G. 1964, 1966
Géologie des argiles. Masson 319 - 499 p.

3 - GIBERLIN A. et TCHOUBAR G. 1967
Etude au microscope et diffraction électronique des réactions d'équilibre illite - beidellite - kaolinite, à 200 c. C.R.Acad.Sc. Paris, 2, 265 - pp 1021- 1024.

4 - BROWN G. 1961
The X-Ray identification and cristal structures of clay minerals. Mineralogical Society, London - 544p. (p.199).

5 - SCHULTZ Leonard G. 1969
Lithium and Potassium absorption, dehydroxilation temperature, and structural water content of Aluminum smectite. Clay and clay minerals. Vol. 17. pp.117- 149.

6 - GANSSEER Augusto 1971
Eclogae Helv., Vol. 64, 2, p. 334.
۱۳۴۹ - زمین شناسی و معدنی - مهندس هاشم
مقاله زمین شناسی خندان، و پدالیته و سیدالکلیه علوم دانشگاه تهران جلد ۲ شماره ۳
۱۳۰۷ - معدن وزیری - دکتر حسین و امین سبحانی - دکتر ابراهیم
آنتیفاتر خندان انتقارات دانشگاه تربیت معلم

9 - MILLER W. and KELLER W.D. 1963
Differentiation between endellite - halloysite and kaolinite by treatment with potassium and ethylen - glycol. Clay and Clay minerals p. 251 - 253.

10 - SAIRAN G., MILLOT G. et BONIFAS H. 1955
Sur l'origine des gisements de Bentonites Lellia Maghnia. Bul.Serv. Carte Algerie Trav. Coll., 5, p.214- 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 SOBHANI S. et MOINE VAZIRI H. 1980
Beidellites dérivant des roches dacitiques 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.1153

15 - STOCKLIN J. and SEPUDSINIA A. 1977 p.376
Stratigraphic Lexicon of IRAN - Geological Survey of IRAN

16 - ALBERTI A. NICOLLETTI M. and PETERUCCIAMI G. 1973
K/Ar ages of micas of Mashhad granite (Khorasan,north-east IRAN) Period.Mineral. 43 p. 142- 165

17 - BONNARD K.G. 1944
Contribution à la connaissance géologique du nord- est de l'IRAN(Environ du Mehed). Eclogae 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 SOBHANI S. 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 lesédimentation. Etude sur les argiles du Trias. Mém.Serv. Cart.Géol.Als.Lorr. 202 p.

23a - MASON B. and MOORE C.B. 1962
Principles of geochemistry. pp.156 - 158.

24 - DUNOYER de SECONZAC G. 1969
Les minéraux argileux dans la diagenèse. Passage au métamorphisme. Thèse d'Etat. Strasbourg, 339 P.

24a - TUCKER M.B. 1962
Sedimentary petrology - An Introduction. pp.83,85,95,226.

25 - TARDY Y., JAQUET 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.

25a - ALEXANDER E.B. 1965
Rates of Soil formation from bedrock or consolidated sediments. Physical geography. 6, 25 - 42.

25b - ALEXANDER E.B. 1967
Rates of soil formation implications for soil loess tolerance. Soil Science, 37 - 45 pp.

26 - AMINE SOBHANI S. 1971
Etude géomorphologique du delta du Sefid - Roud. Thèse de 3ème cycle. Paris.

27 - KELLER W.D. 1968
Flint clay and Flint-clay facies. Clays and clay minerals. (16 th.Nat.Conf.1967) 2,p.113 - 128.
۱۳۰۰ - امین سبحانی - دکتر ابراهیم و معدن وزیری - دکتر حسین
پرسی تدکیلات و کانسود پدالیته از نظر رسوب شناسی و ژئومورفولوژی
سیوزیم زمین شناسی ایران - تقریره انجمن نفت ایران صفحات ۲۲ - ۲۱
۱۳۰۶ - معدن وزیری - دکتر حسین و امین سبحانی - دکتر ابراهیم
سپند از نظر و کانسود و ژئومورفولوژی و کانسود پدالیته
انتقارات دانشگاه تربیت معلم ۵۵ صفحه + یک نقشه یک حد هزارم

30 - BIROT P. 1954
Désagrégation des roches cristallines sous l'action sels. C.R.Acad.Sci.Fr.T.238, P.1145

31 - HUBIN S. et ROCHICHT O. 1955
Résultats obtenus au cours de nouveaux essais de synthèse de minéraux argileux. Bull.Gr.Fr.Argiles. 6, pp.19 - 22.