بدلیت و منشأ تشکیل آن در پاره‌ای از نقاط ایران

دکتر ابراهیم امین‌سبحانی ـ دکتر حسین معین‌زیری

گروه آموزشی زمین شناسی ـ دانشکده علوم ـ دانشگاه تربیت معلم

چکیده :

بدلیت بعنوان یك کانی رسی از گروه مون‌موریونیت نظر به اهمیت صنعتی و اقتصادی مورد توجه زمین‌شناسان است. این مقاله تحقیقی پاره‌ای از مناطق غنی از این کانی را معرفی می‌نماید . نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی و دیاگرامهای مربوط به دیفراکتومتر اشعه ایکس میزان خلوص آنها را نشان میدهد. تشکیل بدلیت در مناطق مختلف ایران که از شرایط اقلیمی و زمین‌شناسی یکسانی برخوردار نیستند حائز کمال اهمیت است.

مقدمه :

کانی‌های رسی گروه مون‌موریونیت که در اصطلاح قدیمی 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 حرارت ضخامت شبکه آنها از ۱۴ به ۹/۵ آنگستروم کاهش یافته و با جذب آب و الکلها تا ۲۰ آنگستروم بالا میرود .

این گروه شامل دو سری کانیهای دی‌اوکتائدریك و تری‌اوکتائدریك می‌باشند. در گروه دی‌اوکتائدریك کانیهائی مانند مون‌موریونیت ، بدلیت و نونترونیت وجود دارد . ساختمان شیمیائی آنها شبیه هم است جانشینی نسبی آلومینیوم بوسیله منیزیوم و همچنین قرارگرفتن یونهای قابل مبادله سدیم و کلسیم در شبکه آنها ، فرمولهای شیمیائی متنوعی را بوجود می آورد .

تحقیقات نشان میدهد گروه مون موریونیت حاصل از تجزیه میکاها، از آهن و منیزیوم غنی هستند درصورتیکه اگر این کانیها از تجزیه فلدسپاتها حاصل شده باشند ابتدا آلومینیوم دار و سپس منیزیوم دار و آهن‌دار می‌شوند . در مثالهای این مقاله نکته فوق بروشنی توضیح داده شده است.

فرمول عمومی شیمیائی بدلیت را هنن ـ کایو (۱) بصورت زیر پیشنهاد نموده‌اند :

$$(si_{4-x}Al_x)(Al_2)O_{10}(OH)_2C\cdot E\cdot x$$

(C.E. به معنی کاتیون قابل مبادله است). آقای میلو (۲) از بدلیت مثالی بشرح زیر دارد :

$$(OH)_2(Al_{1,40}, Fe^{3+}_{0,50}, Mg_{0,04})(si_{3,64}\ Al^{Na_{0,36}}_{0,36})O_{10}$$

بدلیت ناشی از تجزیه آزمایشگاهی (تجربی) (۳) دارای فرمول زیر است .

$$Na_xAl_4(Al_xSi_{8-x})O_{20}(OH)_4$$

چون در رسهای مناطق استنادی این مقاله بدلیت با

[Downloaded from jsci.khu.ac.ir on 2026-11-01]

کانیهای رسی دیگر همراه میباشد لذا از نتیجه تجزیه‌شیمیائی برای تهیه‌فرمول شیمیائی آن نمی‌شد استفاده کرد. ظرفیت مبادله‌کاتیون در بدلیت‌ها بطور کلی در حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ میلی‌اکی‌والان برای ۱۰۰ گرم رس خشك است.

تشخیص بدلیت از کانیهای دیگر گروه مون موریونیت

در روشهای متداول، تشخیص بدلیت از مون‌موریونیت ونونترونیت بوسیله دیفراکتومتر اشعه X امکان‌پذیر نیست زیرا در دیاگرام‌های حالت طبیعی (خام)، حرارت دیده (پخته) و گلیسرینه‌پیك این دو کانی برهم منطبق است. بنابراین برای تشخیص روش زیررا بکار میبرند:

رس را با محلول کلرورلیتیوم (2N) بمدت ۹۰ دقیقه می‌جوشانند. محلول حاصل را برای جداکردن کلرورلیتیوم اضافی تاحدپخش نسبی ذرات (Defloculation) سانتریفوژ می‌نمایند. محلول را بعداز بهم‌زدن کامل روی لام شیشه‌ای ریخته بعداز خشك کردن بمدت ۱۲ ساعت در اتو (۳۰۰ درجه سانتیگراد) قرار میدهند. روی لامهای حرارت دیده (پخته‌شده) گلیسرین اضافه کرده بعد از ۴۸ ساعت بادیفراکتومتر اشعه X مطالعه‌می‌نمایند. دراین روش انعکاس اشعه (پیك) OOI مون موریونیت در ۹/۵–۱۰ آنگستروم و OO2 در ۴/۸ آنگستروم قرار می‌گیرد.

درصورتیکه بدلیت تا ۱۷ یا ۱۸ آنگستروم متورم می‌شود. (۴) و (۵).

اثر کلرورپتاسیم (KCl) موجب کاهش سطح (OOI) بدلیت از ۱۴ آنگستروم به ۱۲ آنگستروم می‌شود.

ناحیه تفتان (بلوچستان)

نمونه‌برداری از ده ناصرآباد، تمندان، ده‌گوشه و دشت واقع درجنوب وغرب تفتان صورت گرفته است.

ازنظر اقلیمی منطقه نسبتاً خشك ودرحدود ۱۵۰ میلیمتر بارندگی سالیانه است. آمار هواشناسی ایستگاههای وخاش اختلاف‌شدیدی را بین دیماه (۱۰درجه سان ومردادماه (۴۲°) نشان میدهد. اختلاف درجه حرار وروزگاهی به۲۵درجه‌سانتیگرادمیرسد. معدل درجه‌ سالیانه ۱۸درجه است. در ارتفاعات عمل یخبندان صورت میگیرد.

تفتان آتشفشان جنوب شرق ایران با ارتفاع ب ۴۰۰۰ متر* اززمان پلیوس تا پلیئستوسن فعال بوده ا امروزه ادامه فعالیت خود را با خروج فومرول وسو نشان میدهد. مواد آتشفشانی آن مساحتی در حدود کیلومتر مربع را پوشانیده است (۶) این مواد ازلا داسیتی سرشار از پتاسیم (۷) وگدازه‌های آندزیتی (۸ ایگنمبریت، آگلومرا و برشهای کلاستیك تشکیل یافته تناوب لاوها و آگلومراها به‌تفتان یك استروکنور استراتو (Strato–Volcan) داده‌است (۸).

دانه‌های آندزیت–داسیت تخریبی پای کوه ودشت اطراف بااندازه های درشت وریز از فلدسپاتها و اکسید همراه بافنوکریستالهای پلاژیوکلاز از نوع آندزین، ساند هورنبلاند سبز، هیپرستن، بیوتیت و کوارتز بوجود آمده درداخل آنهادانه‌های شیشه‌ای تجزیه‌نشده نیز یافت می‌شود (

نهشته های رسوبی که منطقه وسیعی ازدامنه‌ه دشت‌های اطراف تفتان را پوشانیده است دارای مقدار ق ملاحظه‌ای از کانیهای رسی می‌باشد درحالیکه شرایط اقلیم برای آلتراسیون سنگها و ژنزرسها مناسب نیست و شرایط متعارف تشکیل رسها در آنجا حاکم نمی‌باشد بنابراین اثر شیمیائی فومرولها و سولفاتارها از یکطرف فعالیت آبهای معدنی منطقه از طرف دیگر می‌تواند عامل اصلی عمل آلتراسیون بشمارود. دراینجا یونهای– محتوی گازها تشکیل هالوئیزیت (Halloysite) واسمکتیت را فراهم می‌آورند. بدیهی است که گازهای ولکانیکی نیز مشابه این عمل را می‌توانند انجام دهند (۱۰) و (۱۱) و چنانچه

* برحسب نوشته گانسر ۴۱۰۰ متر– نقشه‌ایران ۱۹۶۶ چاپ مسکو ۴۰۴۲ متر– نقشه‌های سازمان جغرافیای ارتش ۴۰۲۲ متر و ۳۹۴۰ متر

Downloaded from jsci.khu.ac.ir on 2026-11-01

مقداری ازرسها در زمان فعالیت آتشفشان تشکیل شده باشند که در اینصورت همه رسهای منطقه نئوفورمه (Neoformees) نخواهند بود.

دیاگرامهای دیفراکتومتر اشعه ایکس نشان می‌دهد که کانیهای رسی خوب تبلور حاصل کرده‌اند. آزمایشهای انجام‌شده 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 وخوبی در اثبات وجود اسمکتیك داده است.

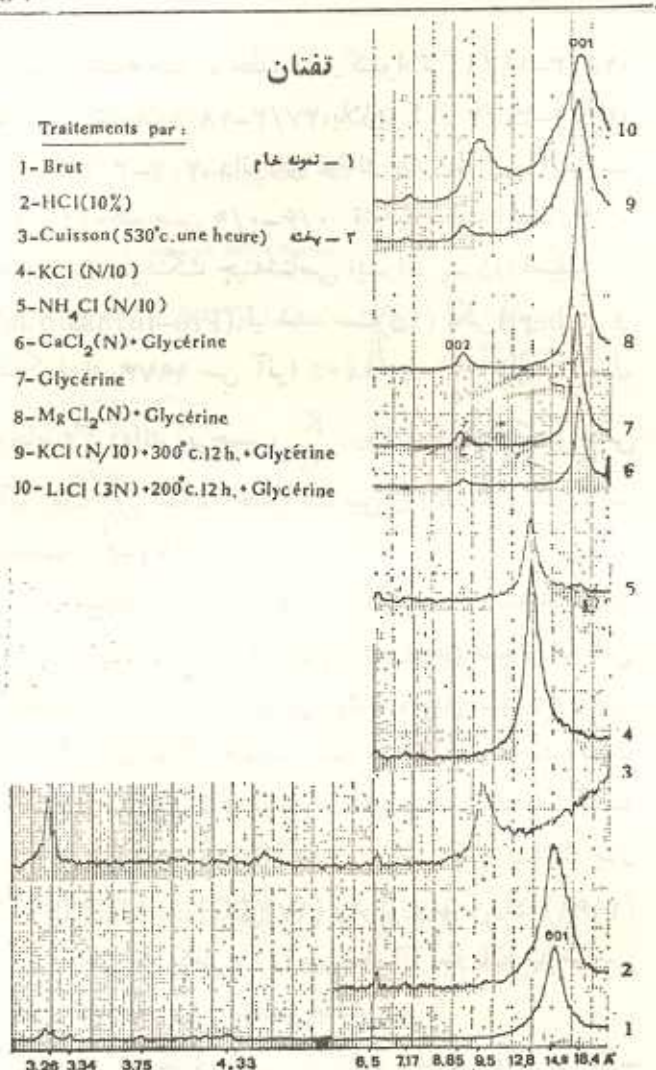
نسبت درصد اسمکتیتها در کل رسوب به ۹۵ درصد میرسد. مقدار کائولینیت بسیار کم است. برقراری نسبت فوق از کمبود عمل شستشو برای سیلیس و باقی ماندن آن در محیط حکایت می‌کند (نسبت SiO_2 به Al_2O_3 بیشتر از ۲ میباشد.)

در دیاگرامهای اشعه X وجود پیك ۱/۴۹ انگستروم مؤید حضور اسمکتیتهای دی اکتائدریك در محیط است ازطرف دیگر اثر محلول کلرورلیتیوم (3N) بر رسها (ذرات کمتر از ۲ میکرون) وسپس اثر حرارت (۲۰۰ درجه) بر روی لامهای تهیه‌شده (Plaques orientees) بمدت ۱۲ ساعت و بالاخره اضافه کردن گلیسرین به لامهای حرارت دیده نشان میدهد که اسمکتیت‌ها از نوع بدلیت هستند (شکل ۲). (12)

از اختصاصات بارز بدلیت‌های این ناحیه مقاومت آنها در برابر اسید کلریدریك ۱۰٪ است (پیك 001 در ۱۴/۴ آنگستروم باقی می‌ماند) درصورتیکه درمناطق دیگر ازبین رفته‌است.

تجزیه شیمیائی بافلوئورسانس X نتایج زیر را میدهد (۱۳).

SiO_2	53،09	K_2O	2·52
Al_2O_3	17،19	TiO_2	0،11
MgO	1،17	H_2O	5،96
Fe_2O_3	5،92		
CaO	11،48	Totol	99،89
Na_2O	2،45		



ناحیه خراسان:

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

آمارهواشناسی ایستگاه‌های نیشابور وفریمان حاکی ازاطلاعات زیر است: مقدار بارندگی سالیانه حدود ۲۲۰ میلیمتر بازمستانهای سردوطولانی که نزدیك به‌چهارماه آن یخبندان است. تابستان نسبتاً گرم، حداکثر مطلق به ۴۰ درجه سانتیگراد میرسد.

ازنظر زمین‌شناسی مناطق نمونه برداری شده از آرنهای گرانیتی مشهد وخرده‌سنگهای دگرگونی (بمقدار زیاد) تشکیل شده است.

گرانیت مشهد درناحیه جنوب شرق (سنگ بست)

[Downloaded from jsci.khu.ac.ir on 2026-11-01]

مقداری ازرسها در زمان فعالیت آتشفشان تشکیل شده باشند که در اینصورت همه رسهای منطقه نئوفورمه (Neoformees) نخواهند بود.

دیاگرامهای دیفراکتومتر اشعه ایکس نشان می‌دهد که کانیهای رسی خوب تبلور حاصل کرده‌اند. آزمایشهای انجام‌شده روی گرد (پودر) 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 برهمه آنها نتایج قاطع وخوبی دراثبات وجود اسمکتیك داده است.

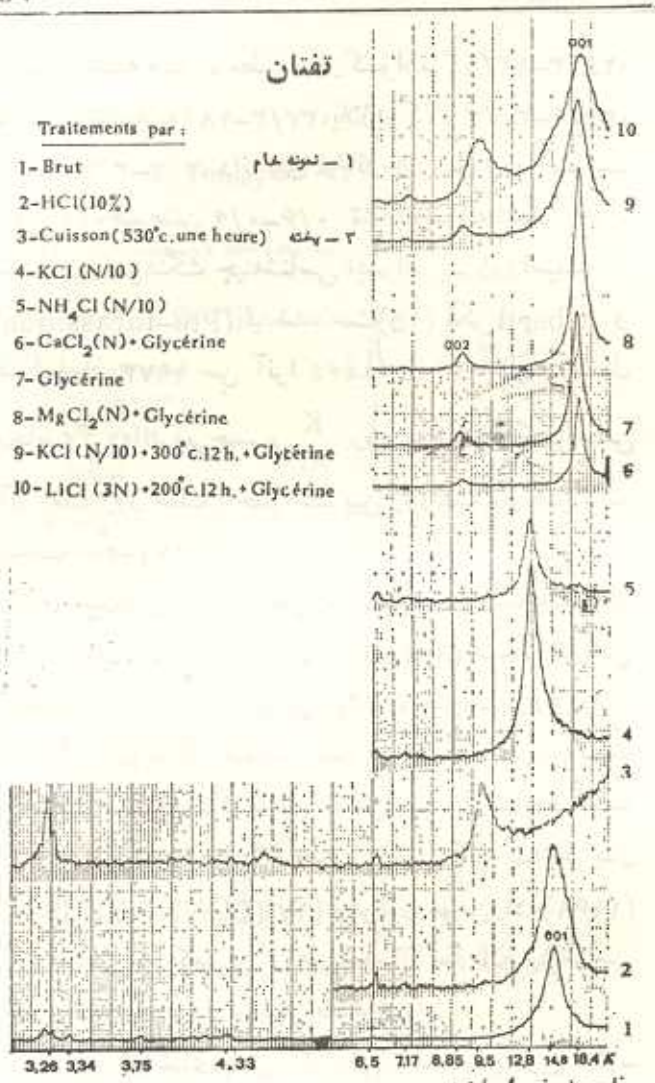
نسبت درصد اسمکتیتها در کل رسوب به ۹۵ درصد میرسد. مقدار کائولینیت بسیار کم است. برقراری نسبت فوق از کمبود عمل شستشو برای سیلیس وباقی ماندن آن در محیط حکایت می کند (نسبت sio_2 به Al_2O_3 بیشتر از ۲ میباشد.)

در دیاگرامهای اشعه X وجود پیك ۱/۴۹ انگستروم مؤید حضور اسمکتیتهای دی اکتائدریك در محیط است ازطرف دیگر اثر محلول کلرورلیتیوم (3N) بررسها (ذرات کمتر از ۲ میکرون) وسپس اثر حرارت (۲۰۰ درجه) برروی لامهای تهیه‌شده (Plaques orientees) بمدت ۱۲ ساعت و بالاخره اضافه کردن گلیسرین به لامهای حرارت دیده نشان میدهد که اسمکتیت‌ها از نوع بدلیت هستند (شکل ۲). (12)

از اختصاصات بارز بدلیت‌های این ناحیه مقاومت آنها در برابر اسید کلریدریك ۱۰٪ است (پیك 001 در ۱۴/۴ آنگستروم باقی می‌ماند) درصورتیکه درمناطق دیگر ازبین رفته‌است.

تجزیه شیمیائی بافلوئورسانس X نتایج زیر را میدهد (۱۳).

Sio_2	53،09	K_2O	2·52
Al_2O_3	17،19	Tio_2	0·11
Mgo	1،17	H_2o	5،96
Fe_2o_3	5،92		
Cao	11،48	Totol	99،89
Na_2o	2،45		



ناحیه خراسان:

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

آمارهواشناسی ایستگاه‌های نیشابور وفریمان حاکی ازاطلاعات زیر است: مقدار بارندگی سالیانه حدود ۲۲۰ میلیمتر بازمستانهای سردوطولانی که نزدیك به‌چهارماه آن یخبندان است. تابستان نسبتاً گرم، حداکثر مطلق به ۴۰ درجه سانتیگراد میرسد.

ازنظر زمین‌شناسی مناطق نمونه برداری شده از آرنهای گرانیتی مشهد وخرده‌سنگهای دگرگونی (بمقدار زیاد) تشکیل شده است.

گرانیت مشهد درناحیه جنوب شرق (سنگ بست)

[Downloaded from jsci.khu.ac.ir on 2026-11-01]

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-۱/۰، هیپرستن ۰/۹-۰/۶ تشکیل یافته است (۱۴). سن آن درفرهنگ چینه‌شناسی ایران پرژوراسیک (Pre-Jurassique) قیدشده است (۱۵) لکن Alberti و همکاران ۱۹۷۳ سن آنرا ۱۴۵ و ۳±۱۴۶ میلیون سال محاسبه کرده‌اند (برحسب $\frac{K}{Ar}$ روی بیوتیت‌ها) که براساس آن زمان ژوراسیک یاحدواسط بین ژوراسیک و کرتاسه بدست میآید (۱۶).

سنگهای دگرگونی حرارت‌پائین از دو دسته شیستهای پلیتی و شیستهای آردوازه (ardoisiers) متشکل‌اند. این سنگهای سیاه وخاکستری تیره بشدت چین‌خورده ودربین آنها لایه‌های نازك وضخیم ماسه سنگ قرار دارند. یك قسمت ازسنگهای دگرگونی مذکور بنام‌سازندرباط کلمبه (Robat - i- Clombe) معروف است که بنظر بنار (BONNARD 1944)(۱۷) وهولزرومومن‌زاده (۱۹۶۹) (۱۸) متعلق به‌پرکامبرین وزمین‌شناسان سازمان‌زمین‌شناسی کشورمتعلق به‌پرژوراسیك‌می‌باشد(۱۵).

در شیستهای پلیتی کوارتز، آلبیت، پلاژیوکلاز-موسکوویت، بیوتیت، کلریت‌وگاهی گرونا دیده میشودو درشیستهای آردواز، کوارتز، آلبیت، کلریت، سریسیت‌و خمیره‌ای از رس بامقداری کربنات وجود دارد. رسوبات آبرفتی حاوی مجموعه‌ای از مواد فوق‌الذکر است که‌مسلماً در طول زمان ودراثر آب وهوای گذشته منطقه بتدریج تجزیه شده‌کانی‌های مختلف‌رسی را بوجود آورده است (۱۹) و (۲۰) زیرا شرایط اقلیمی امروز توانائی انجام‌این کاررا ندارد.

کانیهای رسی‌شامل ایلیت ـ میکا، کائولینیت، کلریت مون موریونیت‌وبدلیت می‌باشد. مقداربدلیت اگرچه‌مانند تفتان زیادنیست‌لکن از نقطه‌نظرتشکیل‌وبدلیل قدیمی بودن (Heritee) قابل توجه می‌باشد.

نتیجه تجزیه شیمیائی بشرح زیر است:

SiO_2	59·30	Na_2O	0·65
Al_2O_3	19·70	K_2O	2·35
Fe_2O_3	11·20	TiO_2	1·19
Mno	0·06	P_2O_5	0·55
Feo	0·06	H_2O^+	0·80
Mgo	3·10	H_2O^-	0·13
Cao	0·97	Total	100·14

لازم به‌تذکر است درسال ۱۳۵۵ یکی ازش
ساختمانی‌وابسته به‌شرکت سابن زراعی وزارت کـ
در منطقه دیزباد پائین با استفاده از وجود اس
(مون‌موریونیت و بدلیت) به‌تهیه خشتهای خام
(اسفالتی) مبادرت نموده است. ازخشتهای مذکور
چند دستگاه ساختمان مسکونی یك طبقه ساخته ش
نظر استحکام، ایزولاسیون وهزینه کم، قابل توجه اس

نواحی کردکوی و گلوگاه (گرگان ومازندر

کردکوی و گلوگاه درشرق وغرب بندرگ
هستند.

ازنظر آب‌وهواشناسی درظرف ۱۵سال گذ
مقداربارندگی سالیانه بیش از ۷۰۰ میلیمتر، نم ن
۵۰و ۹۷ درصد، درجه حرارت سالیانه ۱۳/۲
حداکثرمطلق ۳۶/۵ وحداقل‌مطلق ۴- درجه سانتی
تعدادروزهای یخبندان ۱۱روز درسال که یکبارآن
بوده است.

زمین‌شناسی: مناطق موردمطالعه از م
کوه‌های البرزشرقی که‌درساحل دریای خزررسوب
کرده‌اند تشکیل یافته است. منشاء اولیه این رسو
آهکهای اکسفوردین بهشهر وشیستهای دگرگونی
می‌باشد. لکن بعلت شدت آلتراسیون دردشت‌سا
سنگهای مادراثری دیده‌نمی‌شود به‌نحوی که میان
(۵۰٪ رسوب) به‌۱۰ میکرون محدود میگردد

[Downloaded from jsci.khu.ac.ir on 2026-11-01]

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

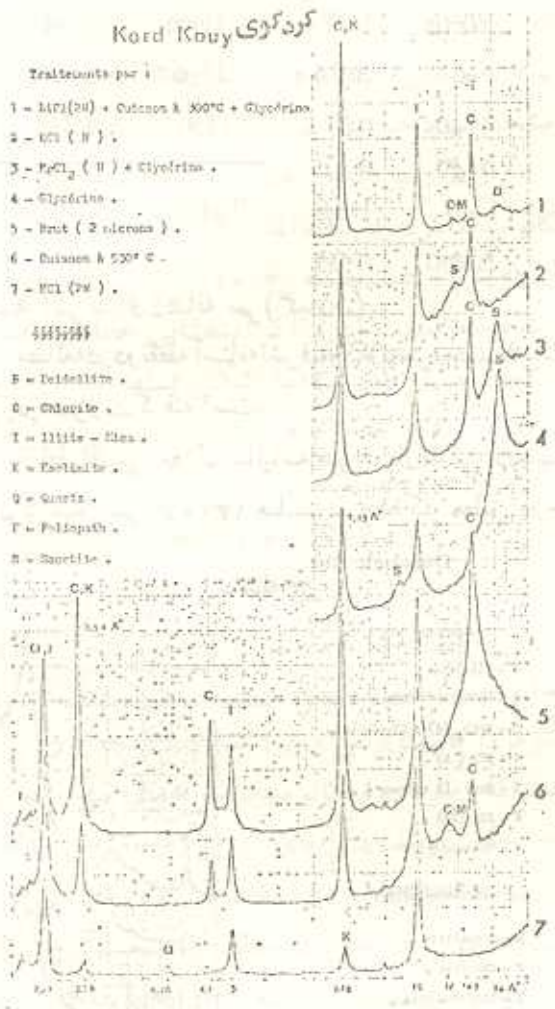
وجود عوامل آلتراسیون مانند رطوبت زیاد، درجه حرارت معتدل، پوشش گیاهی ، املاح : $NaCl$ ، Na_2SO_4 ، $NaCO_3H$ ، pH بیش از ۸ که هر کدام به تنهائی در امر تجزیه شیمیائی موثرند شدت عمل تجزیه را بالا برده است.

شیستهای دگرگونی گرگان بضخامت بیش از ۲۰۰۰ متر از فیلیتها ، سریسیت-کلریت ، شیست و کوارتزیت و در قسمتهای زیرین از برخی سنگهای اوفیولیتی تشکیل یافته‌اند .

مطالعه نمونه‌های پای ارتفاعات نشان میدهد که کائولینیت و اسمکتیت در آنها تشکیل نشده است و کلریت و ایلیت- میکا به نسبت ۸۵ و ۱۵ درصد در محیط وجود دارند (۲۱) . در دیاگرامهای دیفراکتومتر اشعه X پیک سطح (002) کلریت قوی‌تر (بلندتر) از سطوح دیگر است . این پیک و پیکهای سطوح دیگر بجز (OOI) در اثر حرارت ۵۳۰ درجه ضعیف (کوتاهتر) میگردند (شکل ۳ و ۴) در حالیکه پیک سطح (OOI) قوی می‌شود . این پدیده‌ها نشان میدهد که کلریت منطقه از نوع کلریت آهن‌دار است که در اصطلاح باوالیت (Bavalite) گفته می‌شود (۱) . این کلریت در اثر شرایط اقلیمی و عوامل فوق‌الذکر تحولات جالبی را پشت سر میگذارد که از نظر علمی حایز کمال اهمیت است . آقای میلو در صفحه ۳۶۲ کتاب زمین‌شناسی رسها (۲) شمای تجزیه میکاها را چنین می‌نویسد .

مون‌موریونیت ← ورمیکولیت ← کانیهای حد واسط ← میکا

این تحولات طبیعی را بطور عینی از شرق به غرب منطقه بخوبی ملاحظه می‌نمائیم . در اثر آلتراسیون، کلریت های مقاوم به حرارت و اسیدو الکلها (گلیسرین) ابتدا به کلریت های رسوبی و حساس به الکلها (متورم شونده- Gonflante) تبدیل می‌شوند و سپس تجزیه آنها باعث افزایش مقدار ایلیت - میکا و کانیهای حدواسط میگردد . کانی‌های اخیر نیز بنوبه خود تجزیه شده کانیهای رسی دیگر مانند مون



موریونیت و بدلیت را بوجود می آورند (۲۱). بنابراین بدلیت در این مناطق منحصراً از تجزیه میکاها بوجود میآید . مکانیسم این تغییر و تبدیل بطور مفصل توسط محققین توضیح داده شده‌است (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 می‌شود و یا در حقیقت از تشکیل بدلیت جلوگیری می‌شود . اشکال ۳ و ۴ تغییرات کمی بدلیت را نشان میدهند . تجزیه شیمیائی آبرفتهای کردکوی بقرار زیر است (۲۱) .

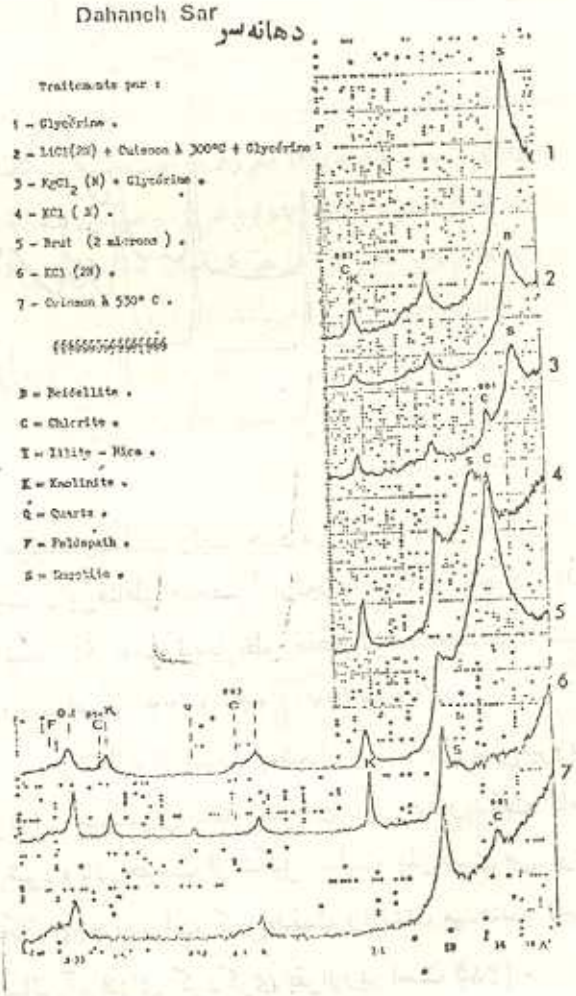
[Downloaded from jsci.khu.ac.ir on 2026-11-01]

SiO_2	49،20	K_2O	3،61
Al_2O_3	22،40	TiO_2	1،35
Fe_2O_3	10،24	P_2O_5	1،04
FeO	3،94	H_2O^+	0،55
MnO	0،11	H_2O^-	0،10
MgO	5،53		
CaO	1،65	Total	100،37
Na_2O	0،65		

آستانه اشرفیه‌ودهانه سر (گیلان)

مطالعه‌در دو نقطه آستانه‌اشرفیه‌ودهانه‌سر (مصب‌قدیمی سفیدرود) صورت گرفته است.

ازنظراقلیمی معدل سالیانه میزان بارندگی درمدت ۱۵سال‌گذشته بیش از ۱۳۰۰ میلیمتر- حداکثر مطلق درجه



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

زمین‌شناسی : دشت گیلان از نظرژئومورف
رسوب شناسی شامل سه‌حوزه نسبتاً متفاوتی است
مرکزی آن که‌ازلنگرودتاغرب‌رشت گسترش دارداز
سفیدرود ، حشمت‌رود ، شمرود و چندرود کوچ
پوشیده شده است . آبرفتها در آغاز عهد حاضر
امامزاده‌هاشم به‌دریای خزرمیریخته است . این‌مو
امواج دریا درطول ساحل‌ومصب پخش‌شده دلتای
را بوجودآورده بود .

همزمان باباالاآمدن البرز ونقاط‌مجاور درپلی
توسعه‌دلتاهای مذکورهمچنین پایین‌رفتن‌سطح دریا
(پسروی آب دریا) ، دشت چهار گوش وسیعی
میآیدکه رسوبات متنوع آن از سرزمین‌های آذربا
کردستان ، زنجان ، همدان‌والبرز غربی به‌این‌منط
شده‌اند . حوضه آبرسانی آن از ۶۰۰۰۰ کیلومتر
تجاوزمیکند (۲۶).

این‌ناحیه ازدشت‌گیلان از رسوبات دانه ریز
تشکیل یافته‌است . بسترسفیدرود ازاین قاعده مستثنی
دارای قلوه‌سنگهای درشت‌وکوچك می‌باشد . لکن‌پ
دیواره‌های آن محیطهای مختلف رسوب‌گذاری(مر
مصب، ساحل...) رامعرفی میکند.

درآستانه ودهانه سربدلیل وجود دیواره‌ها
بلند رودخانه به‌تهیه چندسری نمونه‌مبادرت گردید
بررسی مبین اینست که علاوه برکائولینیت، کلریت‌وا
میکا، بمقدارقابل توجهی بدلیت در رسوبات وجود
شرکت‌ئیدروکسید آهن دررسوب موجب پهن‌شدن
پیك‌ها مخصوصاً پایه‌پیك‌ایلیت- میکاگردیده است‌نه
که‌پیك سطح (002) بدلیت‌بخوبی مشخص‌نیست(
های‌شماره ۲و۳و۴ شکل ۵و۶).

بدلیت سری دهانه‌سر دراثر اسیدکلریدریك

[Downloaded from jsckhu.ac.ir on 2026-11-01]

جابجانمی‌شود (از ۱۴به۱۲ آنگستروم) بلکه‌مقداری از آن درهمان ۱۴ آنگسترم باقی می‌ماند.

بطوریکه قبلا یادآوری شد دقیقاً معلوم‌نیست که چه مقدار ازرسها ازنقاط دیگر وارد گیلان شده است‌ولی با مقایسه دیاگرامهای آستانه ودمانه سراین امرمسلم‌میشودکه مقدارقابل ملاحظه‌ای ازرسها درمنطقه تشکیل شده است . زیرا ازجنوب به‌شمال از مقدارایلیت ـ میکاکاسته شده به مقداراسمکتیت (بدلیت) افزوده شده است . ازطرف‌دیگر وجود شرایط اقلیمی مساعد ، وجـود موادآلی فـراوان و فعالیت پوشش گیاهی امکان آلتراسیون مواد را بالامیبرد (۲۷). این امکانات درنقاطی که آبرفتهاازآنجاواردگیلان میشود وجود ندارد.

بادرنظرگرفتن اینکه‌وقتی محیط‌برای تمام‌کاتیونهای محیط شستشوست بیوتیت به کائولینیت تبدیـل میگردد و زمانی‌که‌محیط برای کاتیونهای یـک و دوظـرفیتی محل شستشو می‌باشد وهنوزسیلیس در محیط باقی‌می‌ماندگروه مون‌موریونیت حاصل میشود.میتوان پذیرفت که در گیلان بدلیل‌وجود شرایط مساعد این تغییروتبدیلها عملی است . درضمن امکان‌داردکه اسمکتیت نئوفورمه بوده مستقیماًاز ئیدرولیز فلدسپاتهاحاصل‌شده 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 بـرداری در جنوب آذرشهر و غـرب توش‌کوه‌واقع است .

ازنظر اقلیمی منطقه‌آذرشهر ازرطوبت‌دریاچهٔ‌ارومیه برخوردار بوده ومقداربارندگی در آن خطه درحدود ۳۰۰ میلیمتر درسال است.روزهای یخبندان در ده‌سال ۴۷ـ۵۷ـ (معدل) ۹۵روز درسال بوده است.تابستانهای‌نسبتاًمرطوب وگرم‌وبانم‌نسبی ۴۰درصدوحداکثرمطلق ۳۹درجه‌سانتیگراد ازمشخصات دیگر آن شهراست.

ازنظرزمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه از رسوبـات ولکانوسدیمانترده دستگاه آتشفشان غرب‌منطقه مانند قزل‌داغ (۲۳۰۳متر) ، هفت‌چشمه (۲۶۰۳) وتوش‌کوه (۱۹۴۴متر) پوشیده شده‌است .این مراکز آتشفشانی جداازآتشفشانهای سهندبوده و از آندزیت‌هـا تشکیل یـافته‌اند . رسوبـات و لکانوسدیمانترایـن ناحیه دارای سینریت(Cinerite) و آگلومرابوده وفاقد پونس میباشد.

آلتراسیون شدید مـوادآتشفشانی وتشکیل رس در رسوبات تخریبی مارا برآن داشت که درمورد ژنـز رسها بررسی‌بیشتری بعمل‌آوریم‌زیرادرتشکیلات‌ولکانوسدیمانتر شمال سهند (سینریت، ایگنمبریت ، دیاتـومیت ، لاپیلی‌و آگلومرا) کانیهای‌رسی وجود ندارد . نتیجه بررسی نشان میدهدکه رسوبات ولکانوسدیمانتر شمال سهند بخصوص ناحیه خلعت‌پوشان درآبهای شیرین زمان میوسن ـ پلیوسن گذاشته‌شده (۲۸)و(۲۹)وشرایط تشکیل رسها فراهم‌نبوده است درصورتیکه‌رسوبات منطقه موردبحث درپلیئستوسن ودرآبهای شوردریاچه ارومیه ویادرمحیط نمکدار تشکیل شده است.

رسهای منطقه عبارتند از : بدلیت (۹۰٪) ، ایلیت و میکا (۶٪) ، کائولینیت (۳٪) و کلریت (۱٪) کـه در برابرحرارت تجزیه می‌شود).

آلتراسیون شیمیائی سیلیکاتها بخصوص‌فلدسپاتها و کانیهای فرومانیزین درمحیط دارای Na_2CO_3وNaCl از مدتها پیش مـورد توجه بوده است (۳۰)و (۳۱) . نقش الکترولیتی Na_2CO_3 در بالابردن pH محیط تاحد ۱۱ و NaCl در مساعد کردن شرایط تشکیل مون‌موریونیت‌ها به‌تجربه رسیده است(۲) . اوبرلن ـ چوبار (۳) ضمن‌تهیه

[Downloaded from jsci.khu.ac.ir on 2026-11-01]

SiO_2	57،63	Na_2O	2،76
Al_2O_3	19،25	K_2O	2،45
Fe_2O_3	5،43	TiO_2	0،06
CaO	1،16	P_2O_5	0،45
MnO	0،06	H_2O^+	2،92
MgO	2،25	H_2O^-	0،97
CaO	4،45	Toral	99،86

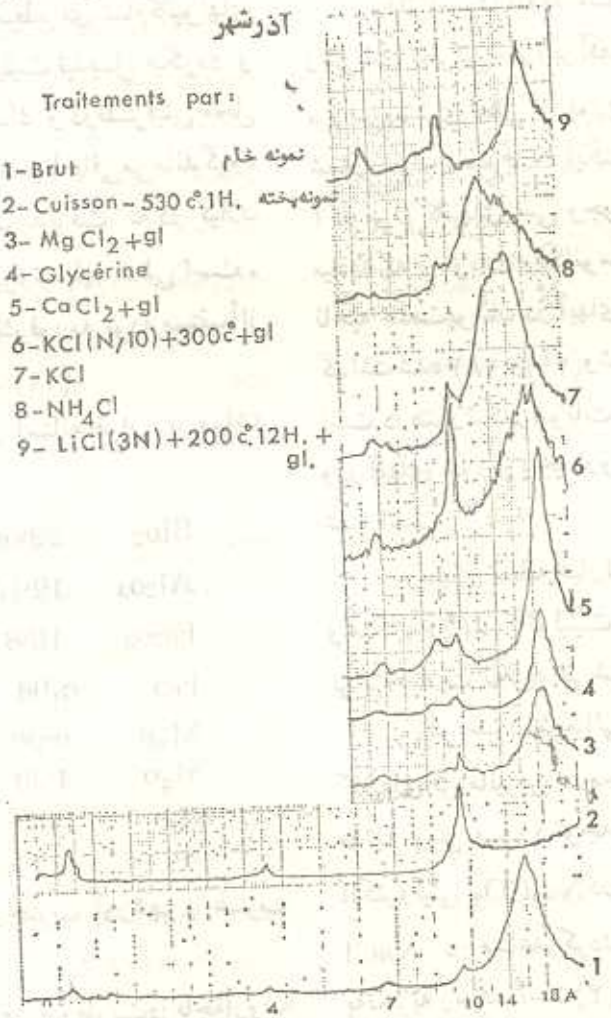
نتیجه

تجزیه فلدسپاتها، میکاها و کانیهای فرومنیز
فرمرولیها ، سرلفاتارها ، رطوبت ، درجه حرارت
محلول ، pH ویونهای قابل تبادل بطورمستقیم یا
یك سری فعل وانفعال بدلیت را بوجودمی آورند .
این تحولات برخی بصورت تئوری اعلام شده اس
ایران آنرا بصورت طبیعی وعملی ملاحظه می نمائی

بدلیت از آلبیت متوجه شده اند که اگر به محلول تجزیه کننده پودر آلبیت ، محلول ۱/۸ گرم درلیتر کلرورسدیم را اضافه نمایند بدلیت بدست آمده کاملا 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 درنتیجه تجزیه شیمیائی همزمان کانیهای فرومانیزین وفلدسپاتها حاصل شده است و وجود مقدار ناچیز کائولینیت مخصوصاً کلسریت کم مقاوم بحرارت دلیل سیر این تحولات بوده است.

ترکیب شیمیائی رسهای منطقه بقرار زیر است:



[Downloaded from jsci.khu.ac.ir on 2026-11-01]

I – CAILLERE S. et HENIN S. 1963
Minéralogie des argiles . Masson Edit. 355 p.

2 – MILLOT G. 1964 ,1966
Géologie des argiles. Masson & Cie 499 p.

3 – GRIBLIN A. et TCHOUBAR C. 1967
Etude en microscopie et diffraction électroniques des réactions d'équilibre albite – beidellite – kaolinite, à 200 c. C.R.Acad.Sc. Paris , T.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 Aluminium smectite. Clay and clay minerals . Vol. 17 . pp.117– 149.

6 – GANSSER Augusto 1971
Eclogae Helv ., Vol. 64 ,2, p. 329

۷ – زرمیان – دکتر وس ، فرهادی – دکتر عبدالحسین وفیاض – مهندس هاشم ۱۳۴۱
مطالعه زمین شناسی بخش بندیت در ناحیه کوه سیاه تهران جلد ۲
شماره ۲ .

۸ – معین وزیری – دکتر حسین و امین سبحانی – دکتر ابراهیم ۱۳۴۷
آتشفشان بخش انتشارات 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 – BAIRAN 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 Léonard G. 1969
Clay and clay minerals . Vol.17 , P.132.

13 – AMINE SOHANI E. et MOINE VAZIRI H. 1980
Beidellites dérivant des roches dacitiques du Taftan(IRAN)
Cahiers géologiques . No. 96 , p. 346 .

14 – ALAVI S. and MOAZZ S. 1974
Plutonic and metamorphic rocks of the Mashhad Area .
Bull.Soc.Geol.Itl. P.1163

15 – STOCKLIN J. and SEFUDDINI A. 1977 p.376
Stratigraphic Lexicon of IRAN – Geological Survey of IRAN

16 – ALAVI A. NICOLAETTI M. and PETRUCCIANI C. 1973
K/Ar ages of micas of Mashhad granite (Khorasan,north-east IRAN) Boric.Miner. 43 p. 142– 165

17 – BONNARD E.G. 1944
Contribution à la connaissance géologique du nord- est de l'IRAN(Environ du Meched). 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 – 135

20 – Collier D. 1951
Sur l'altération du granite à gros grains en Auvergne .
C.R.Acad. Sci.Fr. T. 233, P. 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 , M.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 lasédimentation. Etude sur les argiles du Trias . Mém.Serv. Cart.Géol.Als.Lorr. 202 p.

23a – MASON B.and MOORE C.B. 1982
Principles of geochemistry .pp.156 – 158.

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

24a– TUCKER M.E. 1982
Sedimentary petrology – An Introduction .pp.83,85,95,226.

25 – TARDY Y., BAQUET 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. 1985
Rates of Soil formation from bedrock or consolidated sediments. Physical geography. 6, 25 – 42.

25b– ALEXANDER E.B. 1987
Rates of soil formation implications for soil loess tolerance. Soil Science , 37 – 45 pp.

26 – AMINE SOHANI E. 1971
Etude géomorphologique du delta du Séfid – 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.

۲۸ – امین سبحانی – دکتر ابراهیم و معین وزیری – دکتر حسین ۱۳۵۰
بررسی تشکیلات ولکانو سدیمانتر سهند از نظر سوب شناسی و ژئوشیمی – دوسین
سهوزیم زمین شناسی ایران – تغریه انجمن نفت ایران صفحات ۷۲ – ۹۱

۲۹ – معین وزیری – دکتر حسین و امین سبحانی – دکتر ابراهیم ۱۳۵۶
سهند از نظر ولکانولوژی و ولکانوسدیمانتولوژی
انتشارات دانشگاه تربیت معلم ۵۵ صفحه + یک نقشه یک صد هزارم

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

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

[Downloaded from jsci.khu.ac.ir on 2026-11-01]