

بررسی کیفی و زیست محیطی سیلیس های چهارچوبین در شمال غرب میمه - اصفهان

اکبر اسفندی^۱ *، دکتراسداله گرانمایه^۲

چکیده

منطقه مورد مطالعه در شمال غرب میمه در محدوده طول جغرافیایی $51^{\circ}4'$ الی $51^{\circ}1'$ و عرض جغرافیایی $33^{\circ}27'$ الی $33^{\circ}29'$ قرار دارد و جزئی از ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی میمه و ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی میمه است. عملیات اکتشافی مشتمل بر مطالعه نقشه های زمین شناسی، بازدید و مطالعات صحرایی، نمونه برداری، آنالیز شیمیایی نمونه ها با هدف شناسایی و کاربرد ماده معدنی سیلیس این منطقه در صنایع مختلف و همچنین اثرگذاری آن بر هوا، خاک و آب منطقه با توجه به نزدیکی به شهر می باشد.

نتایج آنالیز نمونه ها در این محدوده نشان داده که درصد میانگین فراوانی SiO_2 ۹۸/۵ درصد می باشد که می تواند در صنایعی چون شیشه، نسوز و دیرگذاها و ... کاربرد داشته باشد.

زمین شناسی این منطقه با تشکیلاتی از رخساره های شیل، ماسه سنگ و تناوبی با آهک های دولومیتی است که در زون سنندج- سیرجان قرار دارد این تشکیلات مربوط به سازند نایبند با سن تریاس زیرین است که در بعضی نقاط رخساره های دگرگون شده ضعیفی از نوع فیلیت و اسلیت که حاصل دگرگون شدن شیل ها و ماسه سنگهای منطقه است همراه با کوارتزیت مشاهده می شود. رگه های سیلیسی این منطقه حاصل تبلور مجدد در اثر فازهای دگرگونی منطقه است.

یکی از مهمترین اثرات آلودگی زیست محیطی سیلیس در این منطقه ذرات معلق آن در هوا می باشد که می تواند بیماری به نام سیلیکوز ایجاد کند.

^۱ - عضو باشگاه پژوهشگران جوان واحد میمه^۲ - عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میمه

مقدمه

با توجه به پتانسیل بالای مواد معدنی در کشور ما و نیاز صنعت به مواد معدنی و رابطه مستقیم و تنگاتنگ صنعت با اقتصاد کشور ضروری می باشد که به نحو شایسته بر روی مواد معدنی پژوهش صورت گیرد و سرمایه گذاری لازم انجام گیرد.

مطالعه بر روی ماده ی معدنی سیلیس در محدوده ی مورد نظر به خاطر کاربرد وسیع سیلیس در صنعت و نیاز آن در استان اصفهان و همچنین موقعیت خاص منطقه مورد مطالعه به لحاظ نزدیکی به جاده اصفهان- تهران و حجم بالای سیلیس در منطقه ضروری و لازم بود.

عملیات تحقیق و پژوهش بر روی محدوده ی مورد شامل موارد زیر است:

- مطالعه و بازدید زمین شناسی منطقه
- طراحی سیستم شبکه بندی برای نمونه برداری
- نمونه برداری سطحی
- آماده سازی نمونه ها و آنالیز آنها به روش XRF
- مطالعه بر روی آنالیز نمونه ها و مقایسه آن با استانداردهای صنایع مختلف

سیلیس

اکسید سیلیسیم (SiO_2) یا سیلیس ترکیب شیمیایی است که به صورت خالص و یا به صورت ترکیب در کانیهای سیلیکاته حدوداً ۶۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل می دهد. کانیهای سیلیکاته در مجموع ۹۰ درصد پوسته جامد زمین را تشکیل می دهند.

نام سیلیس برای کلیه کانی هایی به کار برده می شود که دارای یون (SiO_2) می باشد حتی اگر از نقطه نظر بلوری، شرایط فیزیکی و شرایط زمین شناسی با هم متفاوت باشند.

ماسه سنگ و ماسه سیلیسی، کوارتز و کوارتزت، بلور یا کریستال کوارتز، تریپلی و نواکولیت، سنگ چخماق از منابع اصلی سیلیس هستند.

زمین شناسی منطقه

در بخش شمال غربی چهارگوش ۱۰۰/۰۰۰: ۱ میمه رخساره های سنگی شامل ماسه سنگ، شیل، و رخساره های دگرگونی از نوع کوارتزت می باشد. از نظر سنی این رخساره های مربوط به دوره تریاس در دوران مروزوئیک است که به نام سازند نایبند در ایران معروف است این سازند گسترش وسیعی نداشته و در بخش شمالی آن لایه های ماسه سنگی با آهکهای دولومیتی شده بطور متناوب مشاهده می شود از نظر زمین ساختی در این منطقه چین خوردگی و گسل خوردگی مشاهده می شود چین ها اکثراً نامتقارن هستند و گسلها بیشتر از نوع گسلهای عادی تا معکوس می باشند که راندگی نیز در محل مشاهده می شود. شیب آنها بیشتر شمال- شمال شرق است و روند گسلها شمال غرب- جنوب شرق می باشد.

گسل خوردگی در این منطقه باعث شده است که یک دگرگونی ضعیفی از نوع دینامیکی که محصول دگرگونی ناحیه ای و در ارتباط با زون سنندج- سیرجان هست مشاهده گردد در اثر این فعالیت

شیلها و رخساره های ماسه سنگی تبدیل به اسلیت و فیلیت گردیده است که یک شیبستوزیته بسیار ضعیفی را از خود نشان می دهد. این دگرگونی ضعیف باعث شده است که رخساره ها با یک جلای براق رخنمون شود که این دلیلی است بر فعال بودن گسل خوردگی منطقه است. همچنین این عمل باعث ایجاد ریزچین هایی شده است.

در سازند ناپیند در بین واحدهای شیل- ماسه سنگی به خاطر فعالیت دگرگونی ضعیف که رخ داده است رگه های سیلیسی فراوانی به طور ثانویه تشکیل شده است. علت تشکیل آنها حرکت سیالاتی است که در اثر فعالیت فازهای دگرگونی و دینامیکی می باشد.

مشخصات کانسار:

ماده ی معدنی سیلیس در این محدوده عمدتاً بصورت لنزهای سیلیسی، کم ارتفاع شبیه به تپه ماهور که روند آن شمال شرق- جنوب غرب است که با تکتونیک فعال همراه است. بطوریکه اکثر لنزهای سیلیسی خرد شده است و دارای درزه و شکاف می باشد که در قسمت بالایی این ماده ی معدنی به خاطر فعالیت های هوازدگی درزه ها توسط اکسیدهای آهن که بصورت هماتیت است پر شده است. این عمل هوازدگی سبب شده است که در زمان فعالیت های هوازدگی، سیلیس به دو بخش متمایز تقسیم شود، بخش فوقانی که بیشتر به رنگ تیره می باشد و نشان از درصد بالای آغشتگی به اکسید آهن است و بخش زیرین به رنگ سفید روشن که خلوص بالای SiO_2 را نشان می دهد. پراکندگی این کانسار محدوده وسیعی را در بر می گیرد که تحت تأثیر عوامل دگرگونی واقع گردیده است، این عمل سبب شده است که ماده ی معدنی به صورت رخساره کوارتزیت درآمده و در مجاورت آن رخساره های دیگر دگرگونی از نوع رخساره اسلیتی مشاهده می گردد که این رخساره نشان دهنده نوع دگرگونی ضعیف در منطقه می باشد.

اهداف و روش کار

هدف از اجرای این پروژه، شناسایی میزان پراکندگی سیلیس و مشخص کردن درجه خلوص ماده معدنی جهت کاربرد آن در صنایع مختلف می باشد. در این رابطه با استفاده از نقشه های زمین شناسی و توپوگرافی منطقه مطالعات و بازدیدهای صحرایی انجام گرفت و مشخص شد سیلیس در منطقه بصورت رگه ای، لنزی تشکیل شده است. بخاطر کم ضخامت بودن رگه های سیلیس و اقتصادی نبودن استخراج آنها مطالعه و نمونه برداری بر روی لنزهای سیلیسی متمرکز گردید.

در پیمایش صحرایی انجام شده، نمونه برداری به صورت شبکه بندی منظم و سیستماتیک انجام شد. در این روش بعد از مشخص کردن نقاطی که نمونه برداری می بایست انجام می شد از بخش فوقانی که آغشتگی به اکسیدهای مختلف بویژه اکسید آهن را داشت ۱۰ نمونه و از بخش زیرین ۱۵ نمونه جهت آنالیز شیمیایی (XRF) برداشت شد که در جدول شماره ۱ میانگین آنالیز هر بخش نشان داده شده است.

	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	Na_2O	K_2O	Mgo	Nio	Cuo	Cao
بخش فوقانی	۹۸/۶	۱/۱	۰/۰۰۴	۰/۰۸	۰/۰۰۵	۰/۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۲
بخش زیرین	۹۹/۱	۰/۱	-	۰/۰۲	۰/۰۰۳	۰/۱	۰/۰۱	-	۰/۱

- وجود Cao در نمونه های بخش فوقانی که با درصد بسیار ناچیزی می باشد می تواند دلیلی بر آغستگی ماده معدنی با خاکهای منطقه است چون اکثر ارتفاعات این محدوده را تشکیلات کربناته احاطه کرده است.
- علت وجود اکسید منیزیم می تواند بخاطر حضور ترکیبات کربناته که در بعضی از نقاط آهکهای دولومیتی را تشکیل داده است باشد.

موارد استفاده سیلیس در صنعت

سیلیس می تواند در صنایع مختلفی نظیر شیشه سازی، تولید فروسیلیس، سرامیک سازی، تولید آجر ماسه آهکی، ریخته گری، تولید پشم شیشه و مصالح ساختمانی کاربرد داشته باشد. سیلیس مصرفی در هر یک از صنایع باید کیفیت خاصی را داشته باشد. ترکیب شیمیایی، ساختمان کانی شناسی و خواص فیزیکی سیلیس، تعیین کننده کیفیت و موارد مصرف آن در هر یک از صنایع مذکور می باشد. ترکیب شیمیایی سیلیس در واقع عبارت است از درصد SiO_2 موجود در ماده معدنی و نیز درصد هر یک از اکسیدهای دیگر که معمولاً به همراه SiO_2 در ماده معدنی وجود دارند. در صورتی که درصد هر یک از اکسیدهای همراه از حدود معینی تجاوز نکند، کاربرد آن را در صنایع مختلف محدود و یا غیرممکن می سازد.

گذشته از درصد SiO_2 ، ساختمان کانی شناسی ماده معدنی نیز در تعیین کیفیت و موارد مصرف آن نقش بسیار مهمی دارد زیرا ممکن است SiO_2 به صورت انواع سیلیکاتها وجود داشته باشد، در نتیجه در تعیین روش کانه آرائی و چگونگی حذف خالصی های آن تأثیر خواهد گذاشت و خواص فیزیکی سیلیس، در جهت خردایش، دانه بندی، پودر سیلیس تأثیر خواهد داشت.

تقسیم بندی انواع سیلیس براساس درصد SiO_2

مبنای تقسیم بندی بیشتر براساس درصد SiO_2 در ماده ی معدنی است بر همین اساس سیلیس را به ۳ بخش متمایز تقسیم بندی نموده که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

مقدار SiO_2 (درصد)	درجه سیلیس
حداقل ۹۶	۱
۸۵ - ۹۵	۲
۷۰ - ۸۵	۳

نوع مصرف سیلیس براساس تقسیم بندی مقدار SiO_2

سیلیس درجه یک در شیشه سازی، لعاب، صنایع شیمیایی، فروسیلیس، پشم شیشه و سیلیکات سدیم مورد استفاده است.

سیلیس درجه دو در ماسه ریخته گری، ماسه سندپلاست، فیلتراسیون و دیرگذاها مورد استفاده است. سیلیس درجه سه در آجر ماسه آهکی، آجر سبک، کارخانجات تولید سیمان و تن سبک مورد استفاده قرار می گیرد.

استانداردهای سیلیس در کاربردهای مختلف

با آنالیزهایی که انجام گرفته است سیلیس منطقه مورد مطالعه نشان می دهد که می تواند در مقایسه با استانداردهای جهانی کاربردهای مختلفی را داشته باشد. از آنجایی که بیشترین کاربرد سیلیس در صنایع شیشه سازی است و برای شیشه های مرغوب، رنگ، شفافیت و یکنواخت بودن از اهمیت خاصی برخوردار است به همین علت خالصی هایی که عمدتاً از اکسیدهای مختلف که همراه با سیلیس وجود دارد نمی بایست از حد مجاز بالاتر باشد. امروزه استانداردها برای هر کشوری که از این ماده معدنی استفاده می کند متفاوت است.

تأثیر زیست محیطی سیلیس در منطقه

حضور لنزهای سیلیسی در محل مورد مطالعه می تواند از نظر زیست محیطی تأثیر داشته باشد. سیلیس به خاطر غیرمحلول بودن آن در شرایط عادی هیچگونه تأثیری بر روی منابع آبهای زیرزمینی یا خاکهای منطقه نخواهد داشت. در صورتیکه سیلیس بصورت ذرات زیر معلق در محیط پراکنده باشد از نظر زیست محیطی مشکلاتی را ایجاد خواهد کرد.

تماس با گردوغبارهای حاوی سیلیس آزاد می تواند باعث صدمات ریوی شده و منجر به بیماری سیلیکوزیس خواهد شد. همچنین با توجه به خشک بودن محیط مورد مطالعه و نزدیکتر منطقه به شهر میمه در صورت ایجاد گردوغبار xxx از حد مجاز در زمان استخراج این ماده معدنی ایجاد آلودگی خواهد کرد که می بایست طراحی معدن به صورتی باشد که حداقل جابجایی خاک را باعث گردد.

نتیجه گیری

مطالعات ایجاد شده بر سیلیس منطقه نشان داده است که لنزهای سیلیسی به دو بخش تقسیم شده که بخش فوقانی آن تا حدود ۵۰ سانتیمتر آن آغشتگی به اکسید آهن و بخش زیرین آن بدون آغشتگی وجود دارد با توجه به روش X-RAY که بر روی نمونه های هر دو بخش انجام گرفت نشان داد که از نظر کیفی سیلیس این منطقه از نظر درجه بندی به گروه سیلیس درجه یک تعلق دارد که مصارف عمده آن در صنایع شیشه، شیمیایی و غیره می باشد ولی از نظر زیست محیطی در صورتیکه در زمان استخراج این ماده معدنی در حد ذرات بسیار ریز ایجاد شود بصورت ذرات معلق در هوا پراکنده شده و بخاطر نزدیک بودن سیلیس این منطقه به شهر می تواند باعث صدمات ریوی و در نتیجه تولید بیماری ریوی نماید.

منابع

1. BLATT.H.1967 a, ORIGINAL CHARACTERISTICS OF CLASTIC OARTZ GRAIN Y.Sed.PET Uo 37.P.401-424
2. DENNEN.W.H.1967,TRACE ELEMENTS QUARTZ AS INDI CATORS OF PROVENANCE GEOL.SOC.A BULL. Vo 78,P.125-130

۳. فریدون ۱۳۸۱- زمین شناسی زیست محیطی (انتشارات دانشگاه تهران)

۴. کریم پور محمدحسن، سعادت سعید، ۱۳۸۱- زمین شناسی اقتصادی کاربردی- نشر مشهد.