

پوزولان ها،

کاربرد آنها در صنعت سیمان و چگونگی گسترش آنها در کشور

علیرضا باباخانی

آقای علیرضا باباخانی فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زمین شناسی از دانشگاه تهران (۱۳۶۰)، است. وی مدت ۳۰ سال در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور فعالیت می کرده و تهیه ی ده ها نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰، اجرا و سرپرستی صدها پروژه اکتشافی در سطوح کشور، ارائه ی تعداد زیادی مقاله در سمینارهای داخلی و خارجی، از جمله اقدامات وی است و در حال حاضر عضو کمیته ی تخصصی زمین شناسی و کمیته ی ارزشیابی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور است.

چکیده

از زمان های قدیم مهندسين رومی مخلوطی از آهک پخته و خاکستر آتشفشانی را به صورت ملات بکار می بردند که بر ملات آهکی برتری داشته و در مقابل آب دریا مقاوم بوده و در هر دو شرایط زیر آب و خارج از آب سخت می شده است. خاکسترهای آتشفشانی مذکور در اطراف شهر پوزولی قرار داشت و به همین علت این مخلوط آهک - خاکستر آتشفشانی به سیمان پوزولانی معروف شد. پوزولان ها ترکیباتی با میزان سیلیس و سیلیکات به صورت شیشه ای (آمورف) هستند که میل ترکیبی شدیدی با آهک و قلیایی ها داشته و در حضور آب با هیدرات کلسیم تولید مواد با خاصیت سیمانی (چسبی) نموده و از خود خواص هیدرولیکی نشان می دهند. پوزولان ها به دو دسته ی مصنوعی و طبیعی تقسیم می شوند که موضوع این نوشتار پوزولان های طبیعی است. سنگ های دارای خاصیت پوزولانی توف ها و خاکسترهای آتشفشانی با ترکیب داسیت - ریوداسیتی می باشند که در تمام ادوار زمین شناسی وجود دارد ولی سنگ های قدیمی تر از ترشیر به علت تحمل فرآیندهای دگرگونی و دگرسانی و دگرنهادی شدیداً باز بلورین (دویتریفیه) شده و خاصیت پوزولانی خود را از دست داده اند. در ایران تاکنون ۴ واحد سنگ چینه های دارای خاصیت پوزولانی شناسایی شده که شامل توف های سازند کرج (تراس جاجرود) با زمان ائوسن، توف برش های الیگو - میوسن، توف برش های پامیس دار نئوژن و جریان های خاکستر و پامیس کواترنری هستند.

۱- مقدمه

از زمان های قدیم مهندسين رومی مخلوطی از آهک پخته و خاکستر آتشفشانی را به صورت ملات به کار می بردند که بر ملات آهکی برتری داشته و در مقابل آب دریا مقاوم بوده است و در هر دو شرایط زیر آب و خارج از آب سخت می شد. خاکسترهای آتشفشانی بکار رفته در این سیمان در

اطراف شهر پوزولی قرار داشت و به همین علت این مخلوط آهک - خاکستر آتشفشانی به سیمان پوزولان معروف شد. در ایران نیز در گذشته های بسیار دور، از این نوع ملات استفاده شده است، به طوری که اولین سازه های ملات دار بنا شده در کشور یعنی بقایای شهر بيشابور که بیش از ۲۰۰۰ سال قدمت دارد ملاتی است که از پوزولان طبیعی تهیه شده

و مشابه ملات بکار رفته در دیوارهای اغلب قلعه های قدیمی (قلعه الموت، قلعه بابک و ...) مخلوطی از آهک پخته شده و توف های پامیس دار نئوژن است که هنوز استحکام خود را پس از ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ سال حفظ نموده و به سختی با چکش کنده می شود. ایرانیان استفاده از پوزولان در سازه های بیشابور را احتمالاً از اسرای رومی فرا گرفته اند.

۲- معرفی پوزولان ها

پوزولان ها، ترکیباتی با میزان سیلیس و سیلیکات به صورت فاز شیشه ای (آمورف) هستند که همین سیلیس و سیلیکات آمورف به آنها خاصیت اسیدی داده و باعث شده که میل ترکیبی شدیدی با آهک و قلیایی ها داشته باشند. پوزولان ها به دو دسته ی طبیعی و مصنوعی تقسیم می شوند. پوزولان های طبیعی شامل توف ها و خاکسترهای آتشفشانی با ترکیب داسیتی و ریوداسیتی بوده که در اثر فعالیت های انفجاری از دهانه ی آتشفشان ها خارج و در محیط خشکی یا آب نهشته شده اند. کانی های تشکیل دهنده این مواد آتشفشانی به خاطر سرد شدن سریع فرصت تبلور نیافته و به صورت یک فاز شیشه ای آمورف درآمده اند. درحالیکه پوزولان های مصنوعی شامل سرباره های ذوب فلزات، رس و شیل پخته شده و خاکسترهای حاصل از سوخت زغالسنگ هستند که به خاطر ذوب شدن و سپس سرد شدن سریع، دارای فاز شیشه ای (آمورف) بوده و از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی بسیار شبیه پوزولان های طبیعی هستند. امروزه از پوزولان های مصنوعی در کشورهای صنعتی به عنوان ماده افزودنی به سیمان های پرتلند، استفاده فراوان می شود. این بررسی ها (موضوع این نوشتار) مربوط به پوزولان های طبیعی بوده و هر جا از پوزولان نام برده شده، منظور پوزولان های طبیعی است. بر اساس استانداردهای جهانی ASTM و IRIS پوزولان های طبیعی مواد سیلیسی و آلومینو سیلیکاتی هستند که به خودی خود دارای خاصیت سیمانی (چسبی) نبوده، ولی در حضور آب با هیدرات کلسیم، تولید مواد با خاصیت سیمانی (چسبی) نموده و از خود خواص هیدرولیکی نشان می دهند.

برخی سیمان های پوزولانی دارای مصارف ویژه بوده و موارد مصرف نامحدودتری نسبت به سیمان های پرتلند دارند. این سیمان ها قادرند در شرایط مصرف، خواص مربوط به ۴ نوع از انواع پنجگانه سیمان های پرتلند را از خود نشان دهند و به همین علت در بسیاری از کشورهای دنیا، خیلی بیشتر

از سیمان های پرتلند مورد استفاده قرار می گیرند. در اغلب کشورها، سیمان های پوزولانی دارای استانداردهای مشخصی بوده و تولید آنها علاوه بر مزایای فوق به خاطر نیل به اهداف زیر در حال توسعه است:

۱- پائین آوردن مصرف انرژی

۲- پائین آوردن درجه هیدراسیون

۳- کارپذیری ساده تر

۴- پائین آوردن قیمت تمام شده سیمان

۵- بالا بردن مقاومت شیمیایی بتن در مقابل تهاجم سولفات ها و کلر

۶- مزیت های زیست محیطی به همراه بالا بردن تولید، بدون افزایش گاز کربنیک در فضای اطراف (با تولید هر تن کلینکر نزدیک به یک تن گاز کربنیک در فضا پراکنده می شود). امروزه کوشش های زیادی در صرفه جویی انرژی و استفاده بهینه از آن صورت می گیرد و در این رابطه استفاده از مواد پوزولانی نه تنها هزینه تمام شده سیمان را کاهش داده، بلکه به علت خواص فیزیکی و شیمیایی ویژه ای که دارد، اصلاح قابل ملاحظه ای در خصوصیات بتن ایجاد می نماید. امروزه تکنولوژی نوین سیمان، به سیمان پرتلند خالص به مثابه ی یک محصول ناقص می نگرد، زیرا نمی توان خصوصیات کیفی انواع آن را در فرآیند پخت و آسیاب های سیمان تغییر چندانی داد. لذا در پژوهش های شیمی سیمان استفاده از مواد افزودنی، به خصوص پوزولان ها، از اولویت ویژه ای برخوردار است.

ترکیب شیمیایی پوزولان ها

همان طور که قبلاً شرح داده شد، پوزولان ها توف ها و خاکسترهای اسیدی با ترکیب داسیت - ریوداسیتی هستند که از دو فاز آمورف (شیشه ای) و بلورین کوارتز و آلومینو سیلیکاته تشکیل شده اند. لذا ترکیب اصلی آنها عمدتاً سیلیس (SiO_2) و آلومینا (Al_2O_3) بوده، ولی میزان کمتری CaO ، Fe_2O_3 همراه با Na_2O ، K_2O ، MgO ، P_2O_5 ، TiO_2 ، MnO ، MgO نیز در ترکیب کانی های آنها دیده می شود (جدول ضمیمه ترکیب شیمیایی پوزولان ها و موقعیت سنگ شناسی آنها را نشان می دهد).

ترکیب کانی شناسی پوزولان ها

با توجه به اینکه پوزولان ها از دو فاز شیشه ای (آمورف) و بلورین تشکیل شده اند، فاز شیشه ای، اجزاء فعال و

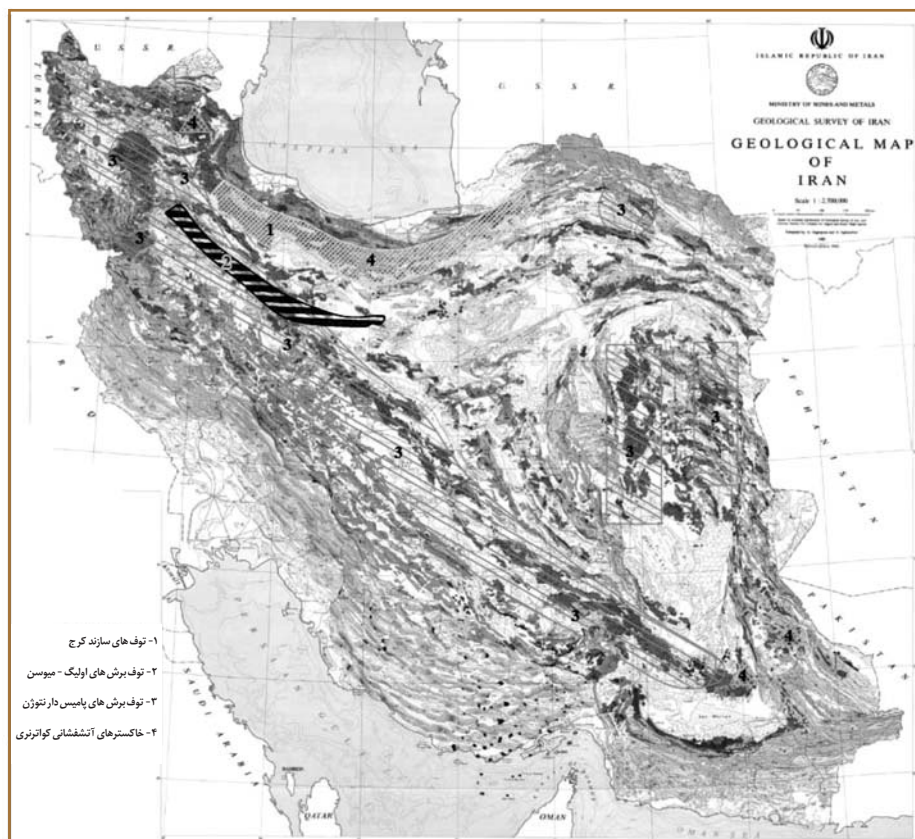
فاز بلورین، اجزاء غیر فعال را در آنها نشان می دهند. فاز شیشه ای عمدتاً از سیلیس و آلومینوسیلیکات ها و فاز بلورین از کوارتز و فلدسپات ها و کانی های آهن - منیزیم دار (بیوتیت و آمفیبول) تشکیل شده است. فرآیند دگرسانی باعث تجزیه فلدسپات ها به یک سری کانی های رسی (کائولینیت، ایلیت و ...) می شود که اجزاء مضر در پوزولان ها را تشکیل می دهند. فرآیند دگرسانی علاوه بر تجزیه ی فلدسپات ها و تولید کانی های مضر رسی، باعث تبلور مجدد فاز شیشه ای نیز می شود، لذا به علت افزایش اجزاء غیرفعال، این فرآیند باعث کاهش فعالیت پوزولانی نیز خواهد شد.

۳-۱- توف های سبز سازند کرج

این سنگ ها برای اولین بار توسط مهندس احمد حامی تحت نام " تراس جاجرود" معرفی شده اند و شامل ترادف ضخیمی از توف های سبز ریزدانه ضخیم لایه تا بدون لایه بندی با ترکیب داسیتی - ریوداسیتی اند که متناوب با گدازه های آندزیتی و رسوبات شیلی و ماسه سنگی بوده و مجموعه سنگ هایی به ضخامت بیش از ۳۰۰۰ متر تحت عنوان " سازند کرج" را تشکیل می دهند. این مجموعه ی سنگی به لحاظ زمانی مربوط به ائوسن زیری تا میانی هستند و در سرتاسر رشته کوه البرز، تالش، طارم و بخش هایی از آذربایجان گسترش دارند (مطابق نقشه). لذا در استانهای

۳- انواع سنگ های دارای پتانسیل پوزولانی در ایران و چگونگی گسترش آنها

همان طور که در بخش های قبل توضیح داده شد، سنگ های دارای خواص پوزولانی شامل توف ها و خاکسترهای آتشفشانی با ترکیب داسیت - ریوداسیتی است که عمدتاً شیشه ای (آمورف) بوده و فاز بلورین در آنها بسیار کم است. بررسی های انجام شده نشان می دهد که هرچه سنگ های دارای پتانسیل پوزولانی، قدمت کمتری داشته باشند، به علت اینکه کمتر تحت تأثیر دگرسانی و تبلور دوباره قرار گرفته اند، دارای فاز شیشه ای بیشتری هستند و خواص

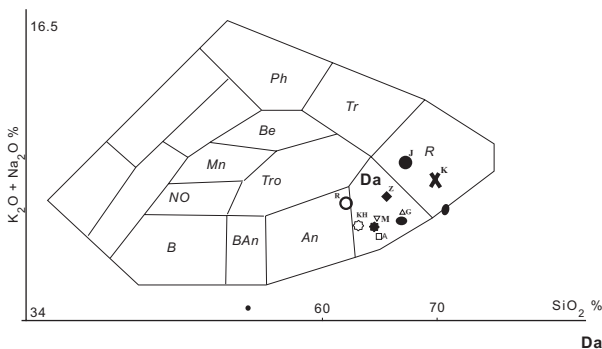


تهران، سمنان، قزوین، گیلان، زنجان، آذربایجان خاوری و باختری احتمال وجود آنها بیشتر از سایر نقاط است. میزان شیشه در آنها بیش از ۷۰ درصد بوده که از تیغه های باریک و طویل شیشه ای تشکیل شده و میزان فاز بلورین در آنها بسیار کم است. فرآیند دگرسانی اغلب بر روی آنها اثر نموده و باعث تبلور مجدد بخش های زیادی از فاز شیشه ای آنها شده است. ولی این تبلور مجدد به صورت تبدیل شیشه به زئولیت است که خود یک ماده پوزولانی مناسب است. ترکیب کانی شناسی آنها توف شیشه ای بلورین با ترکیب داسیتی است که اغلب شامل تیغه های باریک شیشه ای همراه با میزان کمی فلدسپات، کوارتز و کلریت است. ترکیب شیمیایی آنها شامل ۷۰ درصد SiO_2 ، ۱۱/۴۵ درصد Al_2O_3 و ۳/۵ درصد مجموع آلکالی ها است که ترکیب داسیتی را نشان می دهد (دیاگرام های شماره ۱ و ۲). این سنگ ها از نظر ترکیب شیمیایی و کانی شناسی و خواص پوزولانی به عنوان یک ماده پوزولانی مرغوب قابل بررسی هستند، به طوری که مخلوط ۲۰ درصد آنها با سیمان شاهد، مقاومت فشاری ۴۴۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و فعالیت پوزولانی ۸۵ درصد را نشان می دهد. ولی گاهی سختی بالا، استخراج و خرد نمودن آنها را با اشکال مواجه می سازد. از نظر لیتولوژی نیز ترکیب یکنواختی نداشته و بعضاً دارای بین لایه های شیلی بوده که میزان اجزای مضر را در آنها افزایش می دهد. ضمناً دوتریفیکاسیون آنها به طور عمده به کوارتز است که باعث کاهش قابل ملاحظه فعالیت پوزولانی آنها می شود. کارخانه های سیمان تهران و شمال آبیگ و ارومیه در حال بهره برداری از این نوع سنگ ها هستند.

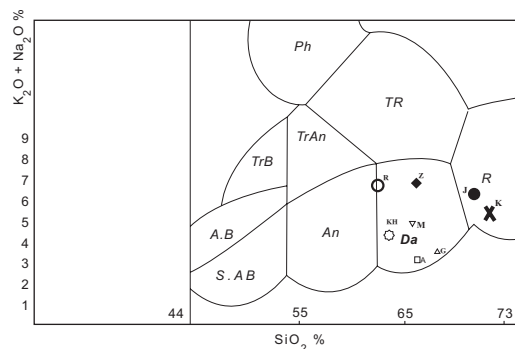
۳-۲- توف برش های سبز رنگ الیگو - میوسن

شامل ۲ تا ۳ واحد توف برش سبز رنگ به ضخامت ۱۰ تا ۵۰ متر است که در داخل مجموعه کربناته - آواری الیگو - میوسن (مارن، ماسه سنگ و آهک ماسه ای) معادل سازند قم در مناطق رزن و محور بیجار - تکاب گسترش دارد. بدون لایه بندی تا ضخیم لایه بوده و حاوی قطعات درشت پامیس سفید و شیشه سیاه رنگ در یک زمینه شیشه ای دوتریفیه و زئولیتی شده می باشد. ترکیب کانی شناسی آن شامل قطعات کوارتز، فلدسپات و کانی های فرومنیزین آپاسیتی شده (بیوتیت و آمفیبول که فقط قالب آنها باقی مانده و به طور کاملاً به مجموعه های اکسید آهن، کلریت و کربنات تجزیه شده اند) در یک زمینه شیشه ای حفره دار و جریانی است که عمدتاً دوتریفیه شده (دوتریفیه شدن بیشتر زئولیتی است و خیلی کم حاوی مجموعه های ریزبلور کوارتز می باشد). به طوری که بیش از ۷۰ درصد زمینه را زئولیت (کیلینوپتیلولیت و هیولاندیت) تشکیل می دهد.

میزان شیشه این سنگ ها بیش از ۸۰ درصد است که بخش اعظم آن به زئولیت تبدیل شده و فاز بلورین آن کمتر از ۲۰ درصد است. بررسی های انجام شده بر روی این سنگ ها، خواص پوزولانی بسیار بالایی را نشان می دهد، به طوری که مخلوط ۲۰ درصد آنها با سیمان شاهد، مقاومت فشاری ۲۸ روزه ۴۱۹ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (مقاومت فشاری ۲۸ روزه سیمان شاهد ۴۴۱ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع است) داشته و فعالیت پوزولانی ۹۵ درصد را دارد (جدول ضمیمه). ترکیب شیمیایی آن با میزان ۷۱ درصد SiO_2 ، ۱۱/۲ درصد Al_2O_3 و ۱/۵ درصد مجموع آلکالی ها، در موقعیت ریوداسیت



دیاگرام شماره ۲- موقعیت سنگهای پوزولانی در دیاگرام کاکس و همکاران (۱۹۷۵)



دیاگرام شماره ۱- موقعیت سنگهای پوزولانی در دیاگرام میدل موست (۱۹۸۰)

پوزولان گلدارسرخ: ΔG	پوزولان رفسنجان: $\bigcirc R$	تراکیت: Tr
پوزولان امیرآباد: $\square A$	پوزولان ظفرآباد: $\blacklozenge Z$	داسیت: Da
پوزولان مشکین شهر: ∇M	پوزولان کرفس: $\times K$	ریولیت: R
	تراس جاجرود: $\bullet J$	آندزیت: An
	پوزولان خاش: $\bigcirc KH$	تراکی آندزیت: Tra
		پایالت: B
		پایالتیک آندزیت: BAn

تا ریولیت قرار می‌گیرد (دیگرام های شماره ۱ و ۲).

این گونه سنگ ها در استان های آذربایجان باختری، کردستان، همدان، مرکزی و قم گسترش داشته و هم اکنون کارخانه های سیمان هگمتانه و اکباتان از آن به عنوان ذخیره پوزولانی استفاده می نمایند.

۳-۳- توف برش های پامیس دار نئوژن
این سنگ ها شامل یک سری افق های توف برش پامیس دار ضخیم لایه تا بدون لایه بندی خاکستری، کرم و صورتی رنگ است که در ارتباط با فعالیت گنبد های آتشفشانی داسیتی اواخر ترشیر (میو - پلیوسن) به صورت خاکستر و مواد انفجاری در حوضه های رسوبی کم عمق دریاچه ای یا کولابی نهشته شده اند. دارای قطعات درشت پامیس سفید رنگ و

پراکندگی انواع چهارگانه ذخایر پوزولانی در استان های مختلف کشور

انواع پوزولان	توف های کرج (تراس جاجرود)	توف برش های نئوژن	خاکسترهای آتشفشانی جوان (سبلان، دماوند، تفتان، بزمان)	توف برش های سبز رنگ الیگو - میوسن	نام استان
	+	-	+	+	تهران
	+	+	-	+	قزوین
	+	+	-	+	زنجان
	+	+	-	-	سمنان
	+	+	-	-	گیلان
	+	+	-	+	آذربایجان باختری
	+	+	-	-	آذربایجان خاوری
	-	+	+	-	اردبیل
	-	+	+	-	سیستان و بلوچستان
	-	+	+	-	کرمان
	-	+	-	-	یزد
	-	+	-	-	اصفهان
	+	+	-	+	مرکزی
	-	+	-	+	قم
	-	+	-	+	کردستان
	-	+	-	+	همدان
	-	-	+	-	مازندران
	-	-	-	-	گلستان
	+	+	-	-	خراسان جنوبی
	-	+	-	-	خراسان شمالی
	+	+	-	-	خراسان رضوی
	-	-	-	-	کرمانشاه
	-	-	-	-	ایلام
	-	-	-	-	خوزستان
	-	-	-	-	لرستان
	-	-	-	-	کهگیلویه و بویراحمد
	-	-	-	-	چهارمحال و بختیاری
	-	-	-	-	فارس
	-	-	-	-	هرمزگان
	-	-	-	-	بوشهر

+ نشانه وجود ذخیره در استان

- نشانه عدم وجود ذخیره در استان

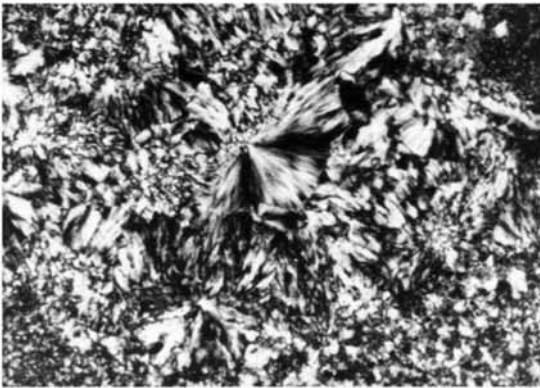
+؟ مشکوک



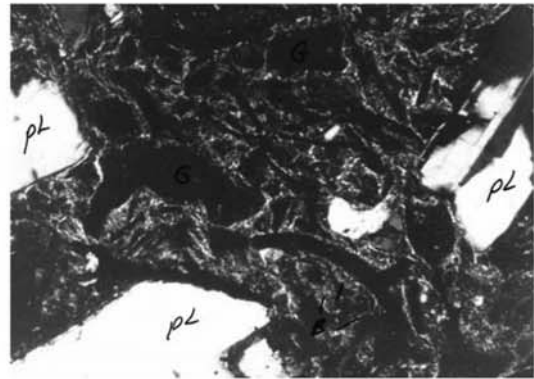
واحد توف سبز لایه لایه در منطقه شمال باختری طارم



واحد توف برش پامیس دار سبز - خاکستری با قطعات شیشه ای سیاه رنگ



شیشه دوپتریفیه اسفروولیتی



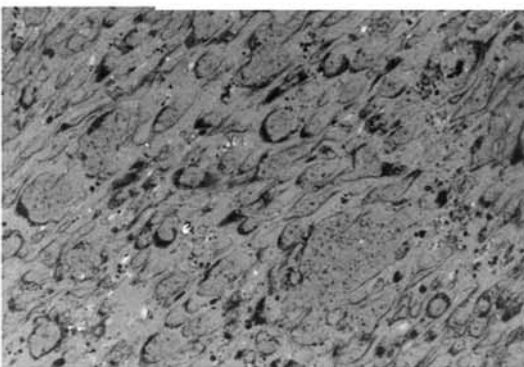
بلورهای پلاژیو کلاز و بیوتیت در زمینه مرکب از تیغه های شیشه ای و شیشه پامیسی



فرسایش حفره دار در توف برش



نمایی از توف برش های پامیس - لایه پایی دار و پامیس های شیباری



شیشه پامیسی حفره دار و جریانی



توف برش پامیس دار بدون لایه بندی و حفره دار در محدوده رینه

دارند و به همین علت اختلاط آنها با مشکلاتی توأم خواهد بود. این سنگ ها در نواحی اردبیل، شمال تهران (دماوند) و سیستان و بلوچستان (کوه های تفتان و بزمان) گسترش داشته و در کارخانه های سیمان خاش، نکا و بعضاً خزر مورد بهره برداری قرار می گیرند. مخلوط ۲۰ درصد این نوع پوزولان ها با سیمان شاهد، فعالیت پوزولانی میانگین ۸۱ درصد را نشان می دهد.

ترکیب شیمیایی آنها شامل ۶۲ درصد SiO_2 ، ۱۷ درصد Al_2O_3 و ۵/۷ درصد مجموع آکالی ها است که در موقعیت داسیت قرار می گیرد. (دیاگرام های شماره ۱ و ۲)

منابع

لاتین

- 1-Advances in cement technology (1984)
- 2- Cement standards of the world (1988)
- 3-Advances in ready mixed concrete technology (1984)

فارسی

- ۱- راهنمای بتن ساز، مهندس حامی (۱۳۲۸)
- ۲- شیمی - فیزیک سیمان، مهندس عزیزیان (۱۳۷۲)
- ۳- پوزولان ها و سیمان های پوزولانی، مهندس علی جهانگیری (۱۳۷۲)
- ۴- پروژه استفاده مطلوب از سیمان های پوزولانی، مرکز مهندسی و تحقیقات توسعه ملی صنایع ایران (۱۳۶۸)
- ۵- گزارش اکتشاف مراحل نیمه تفصیلی و تفصیلی کانسار پوزولان ظفرآباد، شرکت تحقیقات و مهندسی پوزولان (۱۳۷۵)
- ۶- گزارش اکتشاف مراحل نیمه تفصیلی و تفصیلی کانسار پوزولان امیرآباد، شرکت تحقیقات و مهندسی پوزولان (۱۳۷۸)
- ۷- گزارش اکتشاف مراحل نیمه تفصیلی و تفصیلی کانسار پوزولان کرفس، شرکت تحقیقات و مهندسی پوزولان (۱۳۸۳)

گدازه های داسیتی خاکستری و لاپیلی (گدازه های شیشه قهوه ای رنگ) در یک زمینه شیشه ای ریزبلور کرم - خاکستری و صورتی می باشند. ترکیب کانی شناسی آنها توف شیشه ای - سنگی بلورین با ترکیب داسیتی است و شامل بلورهای فلدسپات، کوارتز، بیوتیت، قطعات پامیس و لاپیلی و قطعات گدازه پورفیری داسیتی در یک زمینه شیشه ای می باشد. میزان شیشه در این سنگ ها ۶۰ تا ۷۰ درصد و فاز بلورین آنها ۳۰ تا ۳۵ درصد است. لذا میزان فاز بلورین آنها بیشتر از توف های سبز کرج (تراس جاجرود) بوده، درحالی که فرآیند دگرسانی و تبلور مجدد (دوئیتریفیکاسیون) کمتری را تحمل کرده اند. سختی آنها بسیار پایین و استخراج آنها آسان و خردایش آنها به آسانی امکان پذیر است. این نوع سنگ ها در استان های آذربایجان خاوری و باختری، کردستان، زنجان، کرمان، یزد، خراسان و سیستان و بلوچستان گسترش زیادی دارند. کارخانه های سیمان کرمان، کردستان، باختر، هرمزگان، فارس و داراب از این نوع سنگ ها به عنوان پوزولان استفاده می کنند. ترکیب شیمیایی آنها شامل ۶۲ درصد SiO_2 ، ۱۸/۲ درصد Al_2O_3 و ۶/۵ درصد مجموع آکالی ها است که در موقعیت داسیت - داسیت آندزیت قرار دارد (دیاگرام های شماره ۱ و ۲). مخلوط ۲۰ درصد این نوع پوزولان ها با سیمان شاهد، فعالیت پوزولانی میانگین ۸۳ درصد را نشان می دهد.

۳-۴- جریان های خاکستر و پامیس کوآترنر

این سنگ ها حاصل فعالیت های انفجاری آتشفشان های جوان کوآترنری نظیر دماوند، سبلان، و بزمان و تفتان هستند و به صورت روانه های ایگنمبریتی، لاهار و نهشته های خاکستر در دامنه های اطراف این آتشفشان ها گسترش دارند. دارای قطعات فراوان پامیس و لاپیلی و خاکستر در یک زمینه سست شیشه ای می باشند.

ترکیب کانی شناسی آنها توف برش شیشه ای - سنگی بلورین با ترکیب ریوداسیتی تا ریولیتی و شامل بلورهای کوارتز، فلدسپات، بیوتیت و آمفیبول همراه با قطعات شیشه پامیسی و لاپیلی در یک زمینه شیشه ای جریان می باشند. میزان شیشه در این سنگ ها ۷۰ تا ۸۰ درصد کل سنگ است که عمدتاً حفره دار و جریانی است. فرآیند دگرسانی و دوئیتریفیکاسیون کمتری را نسبت به توف برش های پامیس دار نئوژن و تراس جاجرود تحمل نموده ولی فاز بلورین آنها تقریباً برابر با توف برش های نئوژن است. بسیار نرم هستند و وزن مخصوص کمتری نسبت به کلینکر سیمان