

## بسمه تعالی

به دعوت کمیته صنعت، معدن و تجارت کانون، آقای مهندس محمد علی ملاک پور، در تاریخ سه شنبه ۲۱ خرداد ماه ۱۳۹۸، در دفتر طالقانی حضور یافتند تا درباره پرلیت و موارد کاربرد آن در بخش های مختلف، مطالبی را ارائه نمایند.

مهندس ملاک پور، ورودی رشته معدن دانشکده فنی در سال ۱۳۴۰ میباشند و در سال ۱۳۴۴ فارغ التحصیل شده و از همان زمان کار خود را در بخش دولتی آغاز نمودند و بیش از ۳۰ سال در سازمان زمین شناسی کشور فعالیت نموده و در سال ۱۳۷۴ پس از طی مدارج عالی در این سازمان، به افتخار بازنشستگی نائل شدند.

سپس ایشان با توجه به تجربیات فراوان در بخش زمین شناسی کشور، از طرف شرکت پرلیت و آقای مهندس ناصر معدلی دعوت به همکاری شدند و با پیشنهاد ایشان هیات مؤسس شرکت پرلیت، اقدام به تأسیس شرکت عمران مومان چاه بهار نمودند تا در زمینه استخراج و فراوری پرلیت فعالیت نمایند و حاصل این فعالیت، احداث دو واحد استخراج و فراوری پرلیت در مناطق زنجان و اردبیل میباشد که با موفقیت در حال فعالیت میباشند.

در ادامه ایشان به معرفی پرلیت، مزایا و محاسن بیشمار این محصول و کاربرد های آن در بخشهای مختلف؛ ساختمان سازی، کشاورزی و صنایع مختلف پرداختند.

در ادامه این گزارش ، به معرفی پرلیت ، خواص و مزایای آن و کاربردهای مختلف آن میپردازیم :

همه چیز در مورد پرلیت

---

پرلیت چیست ؟

پرلیت یک نوع سنگ است که از سنگ آتشفشانی از نوع سیلیکات و از دسته شیشه های آتشفشانی بوده و در صورت حرارت دیدن به مقدار کافی، بین ۴ تا ۳۰ برابر حجم اولیه خود منبسط می شود. انسان ها از حدود قرن سوم پیش از میلاد این ماده را بعنوان یک شیشه آتشفشانی می شناختند. پرلیت از کلمه پرل به معنی مروارید که یک کلمه فرانسوی است گرفته شده است. انبساط پرلیت بر اثر حرارت، به دلیل وجود ۳-۶ درصد آب در ساختار سنگ پرلیت خام می باشد. با حرارت دادن پرلیت، آب موجود در ساختار و تخلخل های سنگ خام پرلیت، تبخیر شده و میلیون ها حباب بسیار ریز در ساختار پرلیت به وجود می آید . بدین صورت ساختار پرلیت تبدیل به ساختاری متخلخل با سلول های بسته شده، حجم دانه های آن به شدت افزایش یافته و رنگ آن از سیاه یا خاکستری تیره به سفید تغییر کند. پرلیت از اکسید سیلیس، آلومینیوم، سدیم، کلسیم، پتاسیم، منگنز و آهن تشکیل شده که البته اکسید سیلیس بیشترین درصد را بین سایر مواد تشکیل دهنده داراست. پرلیت منبسط از نظر شیمیایی خنثی و پس از تولید کاملا خشک و دارای رنگ سفید است.

به منظور تولید پرلیت منبسط شده در کارخانه‌ها در کوره‌های عمودی همراه یا بدون پیش گرم‌کن عمل انبساط انجام صورت می‌گیرد. برای تولید پرلیت منبسط شده، ابتدا پرلیت خام در حدود ۴۰۰ الی ۵۰۰ درجه سلسیوس پیش گرم شده و سپس وارد کوره اصلی می‌شود. در کوره اصلی در دمای حدود ۷۰۰ الی ۱۳۵۰ درجه سلسیوس، پرلیت خام منبسط می‌شود. علت افزایش حجم بخاطر وجود ۲-۶ درصد آب در ساختمان پرلیت می‌باشد که خود این باعث نرم شدن و انبساط این ماده می‌شود. بر اثر تبخیر آب، هزاران حباب شیشه‌ای نازک در هر ذره تشکیل شده و سبکی و خواص استثنایی که پرلیت پیدا می‌کند بدلیل ایجاد شدن همین حباب‌ها و حفره‌ها می‌باشد. قطر دانه‌های پرلیت پس از فرآیند انبساط حدود ۳ برابر و حجم آن حدود ۲۷ برابر می‌شود. این عمل باعث سبکی و تخلخل فراوان می‌شود و از طرفی با توجه به سختی سنگ پرلیت که بین ۵ الی ۶ است این ماده با ارزش کاربرد فراوانی در صنایع مختلف دارد.

پرلیت منبسط شده فاقد هرگونه مواد آلی، بو، استریل، غیر محلول در آب، عایق صوت و حرارت، پایدار در برابر مواد شیمیایی، مقاومت بالا در برابر آتش (نسوز)، تخلخل بالا و دارای سطح خارجی زیاد می‌باشد.

پس از فرآیند تولید، پرلیت منبسط شده وارد سیکلون‌هایی شده و در آن جا خنک و همچنین دانه‌بندی می‌گردد. گرد و خاک محصولات تولیدی در انتهای خط تولید گرفته می‌شود.

سنگ پرلیت خام دارای چگالی حدود ۱۲۰۰ کیلوگرم در مترمکعب است، که پس از انبساط، چگالی آن حدوداً کمتر از یک دهم می‌شود؛ یعنی حدود ۴۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم در مترمکعب. (بطور میانگین در اکثر موارد چگالی این ماده حدود ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم در مترمکعب می‌باشد).

پرلیت با توجه به ویژگی های خاص خود کاربرد فراوانی در صنایع مختلف دارد. به طور خلاصه برخی از این کاربردها عبارت اند از:

- به عنوان سرباره گیر در صنایع ذوب فلزات
- به عنوان سنگدانه سبک جهت تولید بلوک های سبک
- به عنوان ساینده در تهیه خمیر دندان و سایر مواد ساینده
- در نیروگاه ها برای حفاظت و جلوگیری از افت حرارت های بالا
- در پالایشگاه ها و صنایع پتروشیمی برای ایزولاسیون بدنه تانک ها
- جهت تولید انواع نشاء در کشاورزی بدون خاک (کشاورزی هیدروژونیک)
- در کپسول های انواع گاز ها برای ممانعت از بالا رفتن درجات حرارت پایین
- به عنوان فیلتر در صنایع مختلف از جمله: دارویی و غذایی و نوشابه سازی
- به عنوان سبک کننده خاک و مکمل کودهای شیمیایی در صنایع کشاورزی
- بعنوان پرکننده در صنایع کاغذ سازی و پلاستیک سازی و کاشی و سرامیک سازی
- جهت آب بندی در چاه های حفاری در صنعت نفت و تونل سازی در صنعت ساختمان
- جهت رطوبت رسانی مطلوب به ریشه گیاهان در صنعت پرورش گل و تولیدات گل خانه ای
- در زیست محیطی برای رفع آلودگی های نفتی در سواحل، پالایشگاه ها، نیروگاه ها و یا کارگاه هایی که با روغن و مواد آلوده نفتی سر و کار دارند

## کاربردهای پرلیت خام در صنایع

---

پرلیت خام در صنایعی همچون کاشی و سرامیک ، ساخت الکتروود ، تهیه سیمان ، متالوژی ، تولید زئولیت های مصنوعی ، فیلتر و صافی و همچنین ساخت فیبر شیشه ای کاربرد دارد.

صنعت کاشی و سرامیک: برای تأمین عناصر سیلیس ، آلکانی و آلومینیوم مورد نیاز برای تولید سرامیک می توان ترکیب همگن پرلیت خام را جایگزین کوارتز و فلدسپارت در تهیه مواد با جنس چینی نمود. در تهیه لعاب های رنگی از پرلیت می توان استفاده نمود. در کاشی کف و سرویسهای بهداشتی ، پرلیت به میزان ۱۲ تا ۳۵ درصد جایگزین فلدسپارت می گردد. سرامیکهای الکتریکی و فیبر شیشه ای پرلیت ها مناسب تشخیص داده شده اند.

صنعت سیمان و بتن : از پرلیت خام جهت تهیه سیمان پوزولان و بتن استفاده می شود.

ساخت انواع زیولیت ها : پرلیت یک ماده اولیه مناسب برای تهیه انواع زیولیت ها با استفاده از محلولهای گرمایی محسوب می شود.

ساینده ها : پرلیت به دلیل داشتن سختی بین ۵ الی ۶ به عنوان یک ماده ساینده مناسب استفاده می شود.

متالوژی : پرلیت خام در صورتی که به شکل لایه ای روی مواد مذاب قرار گیرد مانع از اکسید شدن ماده مذاب ، کاهش افت دما و جمع آوری سرباره می گردد.

## کاربردهای پرلیت منبسط شده

---

مهمترین کاربرد پرلیت منبسط شده تهیه بتن سبک وزن ، پرکنندگی ، عایق حرارتی و صوتی ، افزودنی به خاک کشاورزی کشاورزی و به عنوان صافی و ساینده می باشد.

عایق حرارتی : مخلوطی از پرلیت منبسط شده، آزبست و یک ماده چسباننده مانند گچ به صورت عایق حرارتی بسیار خوبی عمل می کند که از آن به منظور عایق بندی مخازن و لوله ها تا دمای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد استفاده می شود. کاربری غالب عایق های از جنس پرلیت، عایق کاری گرم برای تجهیزاتی است که عموماً بالای ۱۲۵ درجه سانتی گراد کار می کنند، مانند مخازن روغن، گاز و بخار، مبدل های حرارتی، خطوط لوله کشی بخار، دیگ ها و بویلرها، آگروزها . همچنین هنگامی که در سیستمی آب نفوذ کرده به سیستم عایق کاری احتمال صدمه زدن به سیستم را دارد، از عایق ها پرلیتی استفاده می گردد. به خاطر دامنه دمایی وسیع عایق پرلیتی، می توان از پرلیت در عایق کاری خطوط فوق سرد نیز استفاده نمود.

بلوک و سازی های بتونی: از مزایای این بلوک های بتونی ساخته شده با افزودنی پرلیت، می توان به وزن کم، عایق صوتی حرارتی، ضد اشتعال بودن، قابلیت برش و میخ پذیری، ریزش کم، فساد ناپذیری، مقاومت بالا، قابلیت رنگپذیری، قابلیت اتصال با انواع ملات اشاره کرد.

با توجه به سبکی و راحتی نصب بلوک های پرلیتی سرعت اجراء را چندبرابر افزایش می دهد و از قیمت اجراء و حمل و تعداد کارگر و مصالح مصرفی می کاهد. همچنین باتوجه به عایق بودن بلوک پرلیتی در برابر سرما و گرما علاوه بر صرفه جوئی در تجهیزات و تأسیسات در سطح حرارتی و برودتی موجب کاهش قابل ملاحظه مصرف انرژی خواهد .

مصارف کشاورزی: پرلیت منبسط در کشاورزی کاربردهای فراوانی دارد. این ماده ۳ تا ۴ برابر وزن خود آب را جذب می کند. در کشت هیدروپونیک (کشت های بدون خاک)، گلخانه ها و نهالستان ها قابل استفاده است. بهترین بسترهای کشت ترکیبی از پرلیت و پامیس و نیز ترکیبی از پرلیت و پیت ماس می باشد.

مزیت های استفاده از پرلیت در کشاورزی:

- نفوذ و پخش یکسان آب در خاک در حضور پرلیت
- بستری مناسب برای کاشت گیاه و رشد و پرورش بذر
- نگهداری آب و غذای گیاه و تامین اکسیژن کافی برای ریشه
- اصلاح و بهبود سیستم هوادهی و آب دهی خاک زمین های کشاورزی
- عدم ایجاد تغییر ناگهانی در دمای خاک و جلوگیری از شوک حرارتی خاک
- دارا بودن pH خنثی در حد ۶/۵-۷/۵ و جلوگیری از هر گونه اختلال در ریشه
- استریل بودن از نظر بهداشتی و جلوگیری از اثرات منفی علف های هرز و حشرات موذی
- نفوذ و پخش یکسان آب در خاک

منابع پرلیت در ایران

---

معادن بزرگی از پرلیت در شمال غربی کشور کشف گردیده است. میزان ذخیره یکی از این معادن در حدود ۵۰ میلیون تن گزارش گردیده است. همچنین با اکتشافات انجام شده توسط اداره کل معادن و فلزات خراسان ، ذخایر با ارزشی در آن منطقه نیز کشف گردیده است. در دیگر نقاط ایران و از جمله در استان سیستان و بلوچستان و شهرهای نایین و کاشان نیز ذخایر پرلیت کشف شده است.