

## پرلیت

### پرلیت چیست؟

پرلیت نوعی سنگ آتشفشانی با ترکیب اسیدی تا حد واسط از نوع سیلیکات آلومینیوم، سدیم و پتاسیم است و میزان آب همراه با آن در حدود ۲ تا ۵ درصد است.

بشر از حدود قرن سوم قبل از میلاد آن را به عنوان یک شیشه آتشفشانی می‌شناخته است. پرلیت از لغت پرل به معنای مروارید که یک کلمه فرانسوی است گرفته شده است.

### پیدایش پرلیت:

این سنگ آتشفشانی در محیط آب و یا مرطوب تشکیل می‌شود. بعضی از دانشمندان معتقدند پرلیت از هیدراسیون اسبیدین به وجود آمده است و آب موجود در آن به صورت مولکولی و هیدروکسیل است. نسبت مقدار این دو نوع آب در پرلیت به میزان فراوانی اکسید کلسیم و منیزیم بستگی دارد.

### زمین‌شناسی پرلیت (ترکیب و مورفولوژی)

به طور کلی پرلیت دارای بافت شیشه‌ای است و به سبب همراه داشتن آب، اشکال کروی در آن ایجاد شده است.

پرلیتهای تجاری در بافتهای مختلف، بسته به عمق جایگیری خود، حائز اهمیت هستند.

پرلیتی که در قسمت های سطحی و کم عمق تشکیل شود را پرلیت پامیسی می‌نامند و هرچه محل تشکیل به تدریج به طرف داخل و اعماق باشد، بافت پرلیت، بهم فشرده تر شده و فلسیک یا اسیدی می‌شود که پرلیت گرانولار و کلاسیک نامیده میشود.

## پرلیت پامیسی

نزدیک به سطح، دارای وزن کم و کف دار است. در محیط تشکیل چنین پرلیتی، حفره دار شدن کمتر توسط فشار لیتواستاتیک و هیدرواستاتیک محدود میشود. در نتیجه حفره دار شدن و درجه تغییر شکل حفرات، تابعی از فشار محدود کننده محلی و مقدار ویسکوزیته جریان در طول حفره دار شدن مایع سرد شونده سطحی می باشد. این نوع، تمایل به شکست و پودر شدن بیشتری دارد.

## پرلیت گرانولار

همجوار و عمیق تر از پرلیت پامیسی در جایگیری عمومی یافت می شود. بسیار چگالتر از بافت پوشاننده اش بوده، ظاهری شکری یا ساکاروئیدی، رنگ خاکستری تا قهوه ای چربی دارد که اغلب نوارهای جریان نشان می دهد. مغزه گیری از این پرلیت برای معدنکاری به آسانی صورت می گیرد.

## پرلیت کلاسیکی

از لحاظ چینه شناسی ، زیر پرلیت گرانولار (دانه ای) در گنبد دیده می شود. جسم تیپیک خاکستری مرواریدی با اجزا متمرکز پوست پیازی است که به رنگ خاکستری تیره یا سیاه می باشد . افسیدین در صورت وجود در داخل این پرلیت یافت میشود که آبگیری افسیدین و تشکیل پرلیت از آنرا نشان می دهد.

## آلتراسیون پرلیت:

چنانچه پرلیت آلتره گردد، به مونتموریلونیت ، اوپال و کلسدونی تبدیل می گردد.

## تاریخچه اکتشاف پرلیت:

پیش از جنگ جهانی دوم، پی جویی این ماده بندرت انجام می شد، رویهم رفته از زمان کشف پرلیت بعنوان یک ماده صنعتی، مدت زیادی نمی گذرد.

تا سال ۱۹۲۸ تنها می دانستند که برخی شیشه های آتش فشانی وجود دارند که در برابر دمای ناگهانی، حجم آنها افزون می می گیرد. تا این که در سال ۱۹۴۰ بر روی پرلیت های موجود در کانسارهای آریزونا، آزمایش هایی انجام گرفت و سرانجام در سال ۱۹۴۶ فرآوری پرلیت برای مصارف صنعتی آغاز شد. در سالهای آغازین، فرآوری پرلیت رشد شتابزده ای داشت ولی بتدریج با رشدی کمتر ادامه یافت، آن چنان که در سال ۱۹۶۸، ۵۵۸۰۰۰ تن پرلیت بهره برداری شد.

## مکان تشکیل پرلیت در ایران:

بیشتر پرلیتهای مرغوب به دوران سوم و چهارم زمین شناسی تعلق دارند. بخش عمده معادن این کانی غیر فلزی در اطراف شهر میانه در استان آذربایجان شرقی است.

## پرلیت خام:

سنگ پرلیت را پس استخراج از معادن ، خرد کرده، سپس دانه بندی و خشک می کنند. این پرلیت که به آن پرلیت خام می گویند، چهارنوع دانه بندی دارد که عبارتند از:

(۱) زیر یک میلیمتر

(۲) ۱-۱/۵ میلیمتر

(۳) ۵/۱-۵/۲ میلیمتر

(۴) ۲/۵ - ۳/۵ میلیمتر

این دانه‌بندی‌ها بر اساس اندازه‌های مورد نیاز در صنایع مختلف تولید می‌گردد.

گرچه بیشتر مصارف پرلیت به صورت منبسط شده است ولی برخی مواقع از پرلیت خام نیز بسته به مشخصات فیزیکی و شیمیایی آن در صنایع ریخته‌گری، ساینده‌ها، سنگ‌های تزئینی و به عنوان منبع سیلیس استفاده می‌شود.

### پرلیت منبسط

برای اینکه پرلیت در صنعت مورد استفاده گیرد ابتدا باید منبسط شود.

پرلیت خام دانه بندی شده، آماده پخت و منبسط شدن در کارخانه‌های انبساط پرلیت می‌باشد. عمل انبساط، در کوره‌های ثابت عمودی همراه یا بدون پیش گرم‌کن انجام می‌شود.

ابتدا پرلیت در پیش گرم‌کن تا حدود ۴۰۰ الی ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد گرم شده و در مرحله بعد وارد کوره اصلی می‌گردد. در کوره اصلی، پرلیت در دمای حدود ۷۰۰ الی ۱۳۵۰ درجه سانتی‌گراد انبساط پیدا می‌کند. این دما بر پایه ترکیب شیمیایی و میزان آب موجود در پرلیت تنظیم می‌شود.

به علت وجود ۲ الی ۵ درصد آب در درون پرلیت، پس از انبساط، آب تبخیر شده و افزایش حجم رخ می‌دهد. آب موجود در پرلیت تبدیل به هزاران حباب شیشه‌ای نازک در آن می‌شود. سبکی و خواص استثنایی که پرلیت پیدا می‌کند بخاطر وجود همین حباب‌های شیشه‌ای است. بعد از افزایش حجم، پرلیت وارد سیکلون شده و پس از خنک شدن مجدداً دانه‌بندی می‌گردد. نهایتاً، در انتهای خط تولید، گرد و خاک آن گرفته می‌شود. پرلیت به کمک جریان هوا به طرف بالا رسانده می‌شود. مواد زائد به طرف پایین کوره سقوط می‌کنند).

## خواص پرلیت خام

۱. پرلیتها ناپایدارند و با گذشت زمان شروع به تبلور می کنند و سپس خاصیت اصلی خود را از دست می دهند.
۲. پرلیت خنثی بوده روی مزه، بو و رنگ مواد هیچگونه تأثیری ندارد.
۳. در اسیدهای آلی و معدنی قابل حل نیست.
۴. در بازهای قوی بسته به دما و مدت زمان تماس می تواند حل شود.

## خواص پرلیت منبسط

۱. قطر ذرات پرلیت پس از افزایش حجم حدود ۳ برابر و حجم آن ۲۷ برابر می گردد. چگالی پرلیت خام حدود ۱۲۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب است که پس از انبساط، چگالی آن حدوداً کمتر از ده درصد چگالی اولیه، یعنی حدود ۳۰ الی ۴۰ کیلوگرم در مترمکعب می شود. (بطور میانگین در اغلب موارد حدود ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم در مترمکعب).

ADAN KAVAN

- ۱- **تولید سموم و آفت کش ها:** پرلیت منبسط شده (حرارت داده شده) ماده ۳۱ است سبک، متخلخل، با PH خنثی که قادر به جذب و نگهداری آب است. پرلیت به دلیل خاصیت جذب زیاد به عنوان حمل کننده مواد سمی در حشره کش ها استفاده می گردد. ذرات پرلیت به پوشش بدن حشرات می چسبند و به تدریج مایع بدن حشره را جذب می کنند و مواد سمی را به بدن حشرات منتقل می کنند. شرکت معدن کاوان تامین کننده پرلیت مورد نیاز با بهترین کیفیت جهت تولید کود در ابعاد دانه درشت، دانه شکری، ریزدانه و پودری می باشد.
- ۲- **تولید کود:** اختلاط مناسب و مطلوب پرلیت با کودهای شیمیایی و خاک رس عامل مهمی در رشد و تکثیر گیاهان می باشد. این مخلوط زهکشی بسیار عالی در خاک به وجود آورده و رطوبت را در خود حفظ می کند و از ضعیف شدن ریشه و از بین رفتن آن در هنگام قلمه زدن یا کاشتن جلوگیری می کند. مخلوط مزبور به عنوان عامل رشد گیاهان گلدانی نیز مورد استفاده قرار می گیرد و از پرلیت مخلوط نشده در ته گلدانها جهت زهکشی خوب استفاده می شود  
مزایای استفاده از پرلیت در تولید انواع کود:  
بستری مناسب را برای بقا و ماندگاری میکروارگانیسم های مفید مورد استفاده در این کود به عنوان باکتری های محرک رشد گیاه مهیا می نماید.  
تهویه خاک را بهبود می بخشد.  
سبب نگهداری رطوبت در محدوده ظرفیت مزرعه (FC) به مدت طولانی تر می گردد.  
ابلیت در دسترس بودن عناصر غذایی را افزایش داده و عناصر غذایی را به تدریج و در طولانی مدت در اختیار گیاه قرا می دهد.  
از نوسانات حرارتی خاک و نتیجه اعمال شرایط نامساعد رطوبتی و حرارتی ممانعت می نماید.  
پاستوریزه بوده و فاقد هرگونه عامل بیماریزا و بذر علف هرز می باشد.  
فاقد بوی نامطبوع و آلودگی بوده و دارای بافت سبک است که این خصوصیت سهولت استفاده از این محصول را به دنبال دارد.  
شرکت معدن کاوان تامین کننده پرلیت مورد نیاز با بهترین کیفیت جهت تولید کود در ابعاد دانه درشت، دانه شکری، ریزدانه و پودری می باشد.

**۳- مصرف پرلیت در کشت هیدروپونیک:** در گلخانه هائی که می خواهند بالاترین راندمان در تولید را داشته باشند، از کشت هیدروپونیک استفاده میکنند. این سیستم می تواند کاملاً اتوماتیک باشد؛ مزیت اتوماتیک بودن این سیستم هم در این است که اگر باغبان برای مدت زیادی در گلخانه حاضر نبود، گیاه از کمبود آب و مواد غذایی تلف نخواهد شد.

با استفاده از پرلیت به عنوان بستر کشت در سیستم کشت هیدروپونیک صرفه جویی قابل ملاحظه در مصرف آب، بازده بیشتر در تولید سبزیجات و گل های خارج از فصل در گلخانه، سهولت پیش بینی میزان عملکرد به دلیل کنترل شرایط محیطی، کیفیت بهتر محصولات، کاهش میزان ابتلا به بیماری های ارگانیک و انگلی گیاهان، کاهش میزان کار سنگین، کاهش هزینه نیروی انسانی به علت حذف عملیاتی مربوط به خاک، امکان کشت مداوم یک گیاه معین در یک زمین ثابت بدون احتیاج به آیش، سهولت کشت گیاهان، عدم رشد علف هرز و اشغال فضای کمتر از جمله مزیت ها است.

گیاه می تواند در محل هایی که خاک مناسب وجود ندارد، یا خاک به بیماری آلوده است، رشد کند. از دیگر مزایای کشت هیدروپونیک می توان به موارد زیر نیز اشاره کرد. رسیدن به بیشترین عملکرد امکان پذیر است، در نتیجه در مناطقی که زمین گران بوده و یا جمعیت زیاد است، از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه می باشد. برای تمام سیستم های آبکشتی، حفاظت آب و مواد غذایی یک مشخصه به حساب می آید، زیرا به دلیل اینکه مواد شیمیایی با ارزش در سیستم ها هدر نمی رود، می تواند به کاهش آلودگی خاک و آب کمک نماید.

#### **۴- موارد مصرف در تولید قارچ :**

موفقیت در تولید قارچ، ارتباط اساسی با خاک پوششی داشته و کیفیت و کمیت محصول ارتباط مستقیم با کیفیت و نحوه استفاده خاک پوششی دارد. خاک پوششی مناسب باید در نگه داری آب از ظرفیت بالایی برخوردار باشد تا موقع آبیاری، آب مورد نیاز بستر را جذب و از نفوذ آن به لایه های زیرین و از بین رفتن آن جلوگیری کرده و رطوبت لازم برای تشکیل اندام باردهی را تامین کند. همچنین بافت آن زیاد سنگین نباشد تا تبادلات گازی و نفوذ هوا در آن به راحتی صورت گیرد. استفاده از پرلیت به همراه کمپوست و خاک رسی لوم (خاک باغ) به نسبت یک به دو به دو از بسترهای مناسب خاک پوششی برای پرورش قارچ می باشد. طبق روش لمک، مواد لازم جهت تهیه اسپان قارچ با استفاده از پرلیت به شرح زیر می باشد:

پرلیت ( ۱۴۵۰ گرم )، سبوس گندم ( ۱۶۵۰ گرم )، سولفات کلسیم ( ۲۰۰ گرم )، کربنات کلسیم ( ۵۰ گرم ) و آب ( ۶۶۵ میلی لیتر) که پس از مخلوط کردن این مواد را داخل شیشه های نیم لیتری ریخته و استریل میکنند. اسپان تولید شده براحتی از هم پاشیده و به نسبت ارزان تمام میشود. علاوه بر این مدت زمان طولانی، قابل نگهداری است.

## ۵- کشاورزی و باغبانی:

پرلیت پرلیت کشاورزی - باغبانی سنگ آتشفشانی منحصر بفردی است که در اثر دادن حرارت تا دماهای حدود ۹۰۰ درجه سانتیگراد بیش از ۱۳ برابر حجم اولیه خود انبساط می یابد. این سنگ در اثر حرارت دیدن به شکل موادی بسیار سبک وزن، استریل و سفید منبسط می شود. هر ذره از پرلیت منبسط شده حاوی سلولهای ریز هوا بوده و با حفرات متعددی و چندلایه پوشانده شده که ساختمان منحصر بفرد و ارزشمندی برای ریشه زایی و رشد گیاهان فراهم می آورد. پرلیت کشاورزی و باغبانی با زبری ذاتی خود، تداخل ذره ای فوق العاده مناسبی را فراهم می کند که تهویه عالی و بازدهی بالاتر مخلوط خاک را موجب می شود. همچنین بدلیل داشتن ناحیه سطحی وسیع، پرلیت کشاورزی، رطوبت قابل ملاحظه ای را در خود نگه داشته و آنرا به بهترین نحو برای رشد و گسترش گیاه آزاد می نماید.

وجود لایه های پرلیت در زیر خاک باعث کاهش هدر رفت آب، افزایش طول عمر و رشد بیشتر چمن و گیاهان خواهد شد.

بنابراین حضور پرلیت موجب بهینه سازی زهکشی شده و به دلیل کاهش نیاز به مصرف آب در نهایت از نظر اقتصادی بسیار مقرون به صرفه خواهد بود.

. خواص پرلیت کشاورزی و باغبانی معدن کاوان

دارا بودن خاصیت خنثی و عدم اختلال در رشد طبیعی گیاه

عدم ایجاد تغییر ناگهانی در دمای خاک

استریل بودن از نظر بهداشتی و جلوگیری از اثرات منفی گیاهان هرز و حشرات موذی

دارا بودن ترکیبی مشابه ترکیب شیمیایی مواد تشکیل دهنده خاک و عدم ایجاد اختلال در ساختمان خاک

مزایای پرلیت منبسط شده معدن کاوان جهت مصرف در گلخانه :

الف) اصلاح سیستم هوادهی و آبدهی خاک

ب) قدرت نگهداری آب و مواد غذایی در خود و تغذیه مداوم گیاه

پ) عدم ایجاد تغییر ناگهانی در دمای خاک (ت) استریل ماندن خاک

شرکت معدن کاوان تامین کننده پرلیت مخصوص استفاده در گلخانه با ساین استاندارد می باشد.

## ۶- پرورش توت فرنگی گلخانه ای در خاک بدون در نظر گرفتن تناوب، منجر به بروز برخی مشکلات برگرفته

از خاک می شود و به همین دلیل ضد عفونی خاک به صورت یک عمل معمول در تولید توت فرنگی حتی در مزارع در آمده است. مزیت مهم کشت بدون خاک توت فرنگی، عدم نیاز به استریلیزه کردن خاک می باشد. ترکیب مناسب بستر در کشت هیدروپونیک، باعث افزایش دوره برداشت، تولید خارج از فصل و افزایش عملکرد می گردد. طبق آزمایشات گوناگون بهترین خصوصیات کمی و کیفی میوه از بستر مخلوط پرلیت - کوکوپیت با نسبت های حجمی ۲۵-۷۵ و ۵۰-۵۰ به دست آمده است. نسبتهای حجمی، دارای ذخیره متوسط



آب، تهویه مناسب و شدت شوری پایین بوده است. اندازه یا وزن میوه با مقدار آب موجود در بستر کشت ارتباط مستقیمی دارد. از طرفی پرلایت تهویه بستر کشت را نیز بهبود می بخشد.

۷- **پرورش گل: ارکیده** یکی از زیباترین گلهای روی زمین بشمار میرود. اولین اشتباهی که در پرورش ارکیده معمولاً باغبانان با آن رو برو میشوند پر کردن خاک سنگین در گلدان است. این کار باعث از بین رفتن گیاه میشود زیرا ریشه های آن به هوا نیاز دارند و باید گلدان از خاک سبک پر شود. معمولاً ۴ قسمت کوکو پیت ۱ قسمت زغال و ۱ قسمت پرلایت مناسب ترین خاک برای ارکیده است.

ارکیده ها دوست ندارند تا مرز خشکیدگی و پژمردگی بی آب بمانند. برای اینکه رطوبت خیلی بهتر به ریشه های ارکیده برسد، در خاک این گیاه از دانه های سنگ های سبک معدنی مثل پرلایت و لیکا یا حتی پوک های معدنی درشت و ورمیکولیت همراه با بقایای پوسیده چوب یا پیت ماس (بقایای نوعی خزه) یا کوکوپیت (نوعی خاک از الیاف درخت نارگیل) استفاده می شود. ریشه ارکیده با چسبیدن به این مواد، رطوبت را به آرامی از آنها می گیرد. در نظر داشته باشید که در کشت هایدرپونیک از اسفنج به تنهایی و یا پرلایت درشت به تنهایی و یا بسترهای جدید دیگر نیز استفاده میشود.

۸- **چمن:** برای داشتن زمین چمنی با سرسبزی طولانی مدت و تراکم مناسب کفایت خاک زمین چمن، به عمق ۱۵ سانتی متر به نسبت یک به چهار پرلایت با خاک مخلوط گردد. در مناطقی که بارش باران فصلی است حضور پرلایت موجب می گردد در فصل باران آب بیش از حد توسط خاک مخلوط به سرعت تخلیه گردد و مقداری آب مناسب برای فصل خشک توسط پرلایت نگه داری گردد. این روند باعث می شود طی چند سال استفاده مداوم از زمین چمن، چمن همچنان سرسبز باقی بماند.

۹- **سوپر جاذب معدنی آب:** ماده معدنی پرلایت سوپر جاذبی است که می تواند تا ۳۰۰ برابر وزن خود آب ذخیره کند، هیچ عارضه و اثر مخربی برای منابع طبیعی نداشته و با توجه به اینکه از دل کوهها استخراج می شود، به طور کامل با محیط زیست سازگار است. به دلیل بی ضرر بودن در منابع طبیعی و عدم نیاز به خروج ارز می تواند کمک شایانی به مشکل کم آبی در کشاورزی کند. لازم به ذکر است بعضی از سوپر جاذب ها سمی و سرطان زا بوده و کشاورزانی که در تماس مستقیم با این ماده باشند، در معرض خطر قرار می گیرند. بنابراین اهمیت استفاده از پرلایت به عنوان سوپر جاذب دو چندان خواهد شد.

مزایای سوپر جاذب های آب:

-افزایش فواصل دوره های آبیاری

-جلوگیری از فرسایش خاک

-کاهش هزینه های نگهداری درخت از جمله آبیاری، نیروی انسانی و...

-افزایش سطح زیر کشت

-بهبود کیفیت و رشد گیاه در شرایط آب و هوایی و اقلیمی بسیار گرم و خشک.

#### ۱۰- خوراک دام و طیور: دامداریها به عنوان خوراک دام و مکمل غدائی از پرلیت استفاده میکنند.

پرلیت بدلیل خنثی بودن، امکان رشد هیچگونه باکتری و قارچی را نداشته ، کاملاً سلامت بوده و قارچها را به بدن دام و طیور منتقل نمی کند. همچنین به دلیل خاصیت عایق بودن پرلیت امکان تنظیم و نگهداری دمای محیط را دارد. کلسیم و پتاسیم موجود در پرلیت دارای خاصیت غذایی بسیار بالا بوده و به راحتی جذب بدن شده و در افزایش وزن دام و طیور تأثیر بسیار زیادی دارد. دانه های پرلیت در صورت خورده شدن برای چینه دان مرغها مفید است. پس از مصرف می توان از آن به عنوان کود کشاورزی استفاده نمود. وزن مخصوص این نوع پرلیت مخصوص فرآوری شده ۱۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب می باشد و در هر متر مربع

یک الی یک و نیم کیلو و هر سالن ۱۰۰۰ متری یک الی یک و نیم تن مصرف می شود. شرکت معدن کاوان تامین کننده پرلیت مورد نیاز با بهترین کیفیت جهت تولید کود در ابعاد دانه درشت، دانه شکر، ریزدانه و پودری می باشد.

#### ۱۱- مخازن سرد: مواد اولیه Perlite سنگهای آتشفشانی می باشند که آنها را بعد از کوبیدن و آسیاب کردن در

کوره تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد حرارت میدهند. این دمای بالا موجب تبخیر مایع موجود در ذرات آن شده ، در نتیجه حجم این دانه های ریز افزایش یافته، منبسط می گردند و به صورت پودر خیلی سبک در می آیند. Perlite در صنایع نفت و گاز بعنوان عایق و پوششی مطمئن و موثر بر روی تجهیزات برودتی در داخل **مخازن سرد** "cold boxes" موجود در پالایشگاه ها، پتروشیمی ها و نیروگاه ها و در حجم های خیلی بالاتر در مخازن LNG برای جلوگیری ازتأثیر و نفوذ گرما بداخل مخزن مورد استفاده قرار میگیرد.

#### ۱۲- پرلیت مخازن کرایوژنیک: مخازن کرایوژنیک، جهت ذخیره گازهای صنعتی و آزمایشگاهی همچون

اکسیژن ، نیتروژن ، آرگون ، هلیوم ، دی اکسید کربن ، هیدروژن بکار می روند تا برای استفاده بیشتر از این گاز ها ، آن ها را به صورت مایع در دمای برودتی در این مخازن ذخیره و برای مدت زمان بیشتر استفاده کرد

، همچنین این مخازن جهت حمل و نقل مایعات گازی نیز استفاده می شود. در شرایط فشار بالا، پرلیت قادر به جذب گازهای موجود در فضای دیواره است ، در نتیجه عایق پرلیت نسبت به عایق چندلایه ای می تواند شرایط خلا بالاتری را برای خود ایجاد نماید که با بهتر شدن شرایط خلا امکان تماس حرارتی ذرات کم شده و به تبع آن نشت حرارتی کاهش می یابد. هدایت حرارتی آن بین ۰/۲۸ - ۰/۸ متغیر می باشد. غیر قابل اشتعال بودن از مزیت های دیگر پرلیت است. پرلیت در صنایع نفت و گاز به عنوان عایق و پوششی مطمئن و موثر بر روی تجهیزات برودتی در داخل مخازن سرد "cold boxes" موجود در پالایشگاه ها، پتروشیمی ها و نیروگاه ها و در حجم های خیلی بالاتر در مخازن LNG برای جلوگیری از تاثیر و نفوذ گرما بداخل مخزن مورد استفاده قرار می گیرد.

### ۱۳- ساختمانی: خواص پرلیت ساختمانی معدن کاوان:

-وزن کم و سبکی

-عایق گرمایی و سرمایی و صوتی

-صرفه جویی اقتصادی

-ضد اشتعال

-ابزار پذیری و میخ خوری

-ریزش کم

-فساد ناپذیری

-مقاومت

-ضد حشره

## ۱۴- دیوار پرلیتی - پرلیت ساخت و ساز:

مزایای استفاده از دیوارهای پرلیتی

-سبکی وزن : به اندازه یک پنجم دیوارهای بتونی و یک سوم دیوارهای سفالی و در نتیجه کاهش استفاده از میلگرد، سیمان و آهن و در همچنین کاهش وزن ساختمان در حدود ۳۵ تا ۴۰٪

-عایق بودن پرلیت : پرلیت بدلیل داشتن ضریب هدایت حرارتی ۰.۸٪ تا ۰.۲۸ kcal/mhdeg دارای خاصیت عایقی بالایی می باشد، که این موضوع باعث می شود تا دما، سرما، گرما کمتر از آن عبور کند پرلیت از ۲۹۶- تا ۱۰۹۶ درجه سانتیگراد دارای خاصیت عایقی می باشد، که در دیواره هایی که با این ماده ساخته می شود ، کلیه خصوصیات عایقی پرلیت حفظ می گردد.

-پرلیت بدلیل داشتن شکل مولکولی حرف C انگلیسی دارای خاصیت جذب صوت بالایی تا حدود Db ۱۶۰ می باشد که این خصوصیات در دیوارهای پرلیتی نیز مشهود می باشد و یکی از بهترین دلایل برای استفاده از این دیوارها در هتلها و مدارس و مکانهای امنیتی می باشد.

- مدت زمان اجرای کمتر در استفاده از دیوارهای پرلیتی : مدت زمان اجرای دیوار از ۴۲ روز به ۷ روز کاهش می یابد که این مورد باعث سرعت در بازگشت سرمایه و عدم هزینه ۳۵ روز کار کارگری می باشد و دیوارها یک روز پس از تزریق آماده می باشد.

-دیوارهای پرلیتی را می توان با رنگ بندیهایی مختلف ارائه نمود بطوریکه کل ضخامت دیوار دارای یک رنگ باشد و دراز خراشیدگی دیوار با دم رنگ زیرین همان رنگ می باشد.

-بدلیل عایق بودن دیوارها هزینه عایق کاری دیوارها حذف می گردد.

-مقاومت دیوارهای پرلیتی در برابر آتش حدود ۸ برابر بیشتر از دیوارهای معمولی می باشد.

-دیوارهای پرلیتی بدلیل داشتن اتصال مش به مش خارج شده از ستون دارای استحکام بالایی نسبت به دیوارهای معمولی می باشد.

۱۵- جهت شاتکریت : صنعت ساختمان مصرف کننده عمده پرلیت بوده و خواهد بود. حدود ۶۵ تا ۷۰ درصد از تولید پرلیت در این صنعت مورد استفاده قرار می گیرد. از پرلیت می توان بعنوان اگرگات (قلوه سنگ) به همراه سیمان و آب، بتن پرلیتی تهیه نمود و از آن به روش شات کریت برای پوشش دادن سطوح شیب دار، قائم و سطوح انحنادار استفاده نمود.

۱۶- جهت عایق صوتی کف های شناور : از خاصیت عایق آکوستیک بودن پرلیت در کف های شناور استفاده می شود، کف عایق متشکل از صفحات فیبر فشرده شده است که روی یک لایه پر شده از پرلیت به کار گرفته می شود.

پرلیت در قسمت زیرین کف ریخته شده و به ارتفاع مورد نظری رسد، صفحه فیبر روی پرلیت قرار گرفته و توسط کاغذ نفوذ ناپذیر در مقابل آب و بالاخره لایه رویی کف پوشیده می شود. بدین ترتیب مسئله صدا در ساختمان های مرتفع تحت کنترل قرار می گیرد.

۱۷- جهت عایق کردن سطح شیبدار: پرلیت به صورت نامتراکم و یا تراکم شده بین ورقه های شیروانی قرار می گیرد محصولات مذکور را می توان جهت ایجاد حداقل گرد و خاک به کار گرفت. پس از نصب سقف شیب دار با استفاده از این مواد، درصد فرونشینی آن حداقل بوده و غیر قابل شکستن و تخریب است، لذا یکپارچگی عایق بندی حفظ می شود و از آنجاییکه این محصول غیر قابل اشتعال است و از مقاومت کافی در مقابل آتش سوزی نیز برخوردار است. بدین ترتیب استفاده از عایق پرلیتی در نزدیکی سیم های برق و اتصالات موجب ایجاد ایمنی کافی می گردد.

۱۸- عایق صوتی: پرلیت بدلیل داشتن شکل مولکولی حرف C انگلیسی دارای خاصیت جذب صوت بالایی تا حدود Db ۱۶۰ می باشد. مصالح پرلیتی تا ۸ برابر مصالح بتنی دارای خواص جذب صدا می باشند. از مخلوط گچ با پرلیت منبسط و یا گچ، پرلیت منبسط و آهک ملات سبکی تولید شده که عایق صوتی بوده و مقاوم در برابر آتش سوزی نیز می باشد. بنابراین می توان با ساخت دیوارهای پرلیتی در هتلها، مدارس، مکانهای امنیتی و آپارتمان ها آلودگی صوتی را کاهش داد. شرکت معدن کاوان تامین کننده پرلیت مورد نیاز با بهترین کیفیت جهت تولید کود در ابعاد دانه درشت، دانه شکری، ریزدانه و پودری می باشد.

۱۹- عایق حرارتی: یکی از مهمترین خواص پرلیت، هدایت حرارتی بسیار کم آن است که در کارهای ساختمانی و بخصوص مهندسی سردخانه ها موارد استفاده فراوانی بوجود آورده است. ضریب هدایت حرارتی پرلیت منبسط شده بسته به وزن مخصوص آن متفاوت و عموماً پایین است عایق کاری با این ماده در حرارت های پایین تر از ۹۵۰ درجه سانتیگراد معمول است. هدایت حرارتی آن بین ۰/۲۸ - ۰/۸ متغیر می باشد. غیر قابل اشتعال بودن از مزیت های دیگر پرلیت است. شرکت معدن کاوان تامین کننده پرلیت مورد نیاز با بهترین کیفیت جهت تولید کود در ابعاد دانه درشت، دانه شکری، ریزدانه و پودری می باشد.

## ۲۰- ساخت بلوک پرلیتی:

پرلیت های معدن کاوان با برخورداری از دو ویژگی بارز چگالی اندک و مقاومت بالا در برابر تنش های فشاری، نه تنها موجب سبکی بلوک شما شده بلکه موجب کاهش چشم گیر نرخ ضایعات محصول شما در حین تولید و نگهداری می گردد.

خواص پرلیت معدن کاوان در تولید آجر و بلوک پرلیتی:

-مقاومت حرارتی ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد

-مقاومت در مقابل ضربه و شکستگی و سوراخ شدگی

-سبک بودن

-عایق صوتی

-قابلیت انتقال حرارت کم

## ۲۱- مصالح سبک :

مزایای کلی مصالح سبک پرلیتی:

- وزن کم و در نتیجه کاهش وزن ساختمان و هزینه های ساخت و ساز  
- کاهش ریسک در نتیجه کاهش نیروی مؤثر زلزله و کاهش تلفات جانی به دلیل وزن سبک آوار  
- عایق حرارتی و صوتی: مصالح سبک پرلیتی به دلیل ساختار سلولی خاص خود قابلیت عایقی تا ۲۰ برابر بتون معمولی را دارند. مصالح پرلیتی تا ۸ برابر مصالح بتنی دارای خواص جذب صدا می باشد.  
- صرفه جویی اقتصادی: افزایش سرعت اجرا تا ۳ برابر با توجه به سبکی و راحتی نصب بلوکها، تسهیل در جا به جایی وزن سبک قطعه ها، تسریع در ساختمان سازی، کاهش قیمت اجرا، حمل و نیز تعداد کارگر و مصالح مصرفی، کاهش قابل ملاحظه مصرف انرژی به دلیل عایق بودن بلوک پرلیتی در برابر سرما و گرما

- ضد اشتعال: بتن پرلیتی، نسوز است و تا ۴ ساعت در برابر تستهای آتش انجام شده دوام می آورد. بنابراین برای سقف و کف ضد حریق ایده آل می باشد همچنین برای دیوارها و نازک بتنی پانل های پیش ساخته و سازه های بلوکی عایق و مقاوم در برابر اشتعال مناسب می باشد.

- ابزار پذیری و میخ خوری: بتن پرلیتی به دلیل ساختار متخلخل دارای قابلیت های ابزارپذیری، و نگهداری میخ وارد شده می باشد.

- ریزش کم: بلوک های پرلیتی نسبت به بلوک های سفالی ریزش کمتری دارد.  
- شات کریت: ملات پرلیتی قابلیت پاشش به انواع سطوح را دارا می باشد.  
- نازک کاری: برای سطح بتن پرلیتی میتوان از انواع پوشش ها مانند رنگ، گچ، رولکس، کاغذ دیواری و ... استفاده کرد.

- فساد ناپذیری: پرلیت در مقابل ترکیبات اسیدی و قلیایی مقاوم بوده و PH نزدیک ۶/۵ دارد  
- شیب بندی کف و بام: پرلیت به دلیل وزن کم و ثبات ساختاری جزو بهترین مصالح ساختمانی برای پوشش کف و بام است. با استفاده از پرلیت میتوان پشت بام ساختمان را شیب بندی کرد و از انتقال گرما از طریق بام جلوگیری کرد.

- مقاومت: بلوک های پرلیتی دارای مقاومت ۸۴ کیلوگرم در سانتی متر مربع بوده و نیز پایین بودن مدول کشسان این بلوک ها باعث افزایش پریود نوسانی ساختمان و کاهش نیروی زلزله وارد بر ساختمان می گردد.

**۲۲- بتن سبک عایق:** مهمترین مصرف پرلیت در ساختمان به عنوان قلهه یا مصالح سنگی در تولید بتن سبک است که برای سقف، کف، دیوارهای جدا کننده و قطعات سبک وزن ساختمانی بکار می رود. بیشترین مورد استفاده از پرلیت به عنوان بتن عایق سقف ساختمانهای مختلف از قبیل بیمارستانها، ساختمانهای اداری، فروشگاه ها، انبار ها و ساختمانهای تولیدی است. بتن پرلیتی خاصیت عایق دما (سرما و گرما) و مقاومت در برابر آتش را یک جا در خود دارد.

**۲۳- ساخت پلاسترهای پرلیتی:** انواع روکش ها بغیر از روکش پرلیتی در حرارت های بالا طبله نموده و شکاف بر می دارند و از این شکاف ها آتش به درون روکش و پس به اعضای باربر ساختمان سرایت می کند. روکش پرلیتی دارای ضریب انبساط پایین تری بوده و بنابراین کمتر طبله می کند و همچنین مقدار آب ترکیبی باقی مانده در پرلیت منبسط بر اثر حرارت به تدریج آزاد میشود و تا زمانی که این آب تمام نشده



است درجه حرارتش در حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد باقی می ماند بسته به ضخامت روکش ها می توان عبور و سرایت آتش را از ۱ تا ۴ ساعت به تاخیر انداخت.

**۲۴- کاربری برودتی و سرمایی:** به خاطر خاصیت عایق پرلیت از آن در مخازن با دمای برودتی و کم ، در ظروف مخصوص حفظ و حمل و نقل صنایع غذایی کاربرد دارد.

پرلیت به عنوان یک عایق مناسب برای استفاده در خدمات و تاسیسات برودتی مناسب است، که این بعلت هدایت حرارتی کم آن در طیف وسیعی از دما، فشار، و تراکم است.

علاوه بر خواص عالی حرارتی، عایق پرلیت کم هزینه و جابجایی و نصب آن ساده است و دچار پیچ و تاب نمی شود. بعلاوه اینکه ماده ای نسوز بوده و باعث کاهش هزینه های بیمه می شود.

از کاربردهای صنایع برودتی می توان به مخازن نگهداری غذا در کشتی ها، سردخانه ها و اتاق های تستر نام برد که برای نگهداری مواد غذایی استفاده می شود .

دو نوع ذخائر نگهدارنده وجود دارد. بلوک های برودتی خلأ و غیر خلأ. عایق پرلیت که در بلوک های غیر خلأ استفاده می شود در دماهای برودتی و پایین دارای خاصیت هدایت گرمایی کم در طیف وسیعی از چگالی خود را دارد. دماهای کمتر از منفی ۱۰۰ درجه سانتیگراد که برودتی در نظر گرفته می شود از بلوک های پرلیتی خلأ استفاده می شود. معمولاً از پرلیت خلأ برای نگهداری هلیوم، اکسیژن و نیتروژن استفاده می شود .

**۲۵- صنایع نسوز، ریخته گری و متالورژی:** پرلیت بعنوان یک ماده نسوز در صنایعی مثل صنعت ریخته گری و متالورژی مورد استفاده قرار می گیرد.

در تولید سیمان نسوز، بلوک و آجر نسوز برای عایق بندی در دیگ های بخار و انواع کوره های حرارتی و ذوبی از پرلیت استفاده می گردد.

پرلیت در ریخته گری ، قالب و کوره بعنوان ظرف مخصوص ذوب فلز کاربرد دارد.

همچنین در صنعت ریخته گری پرلیت به عنوان افزونه به شن و ماسه ریخته گری اضافه می شود. پرلیت بدلیل کاهش سرعت جامد شدن مواد مذاب باعث کاهش مشکلات ریخته گری می شود. همچنین تخلخل پرلیت باعث فرار گازهای سبک از محیط می شود .

قدرت سرمایش و گرمایش ماسه ریخته گری با افزودن پرلیت افزایش می یابد و در نتیجه باعث کاهش زمان گردیده و صرفه جویی اقتصادی در پی دارد . بعلاوه پرلیت منبسط شده در طول ریخته گری به حفاظت از حرارت مواد مذاب کمک می کند.

**۲۶- کنسانتره :** انار ، این میوه بهشتی بدلیل داشتن محتوای بالای آنتی اکسیدانی، یکی از سر سخت ترین مبارزان قلبی در دنیا به شمار میرود. قدرت آنتی اکسیدانی آب انار تقریباً ۳ برابر میزان آنتی اکسیدان های موجود در چای سبز می باشد. از این رو آب انار یکی از غنی ترین منبع پلی فنل هاست ، که گروهی از آنتی اکسیدانهای قوی به شمار میرود.

شرکت معدن کاوان تولید کننده پودر های معدنی از جمله پرلیت جهت فراوری و تصفیه مواد غذایی و آبمیوه می باشد. پرلیت تولیدی این شرکت به دلیل استریل و خنثی بودن دارای بیشترین کاربرد در صنایع آبمیوه سازی می باشد. تخلخل زیاد و عدم ترکیب شیمیایی با موادی که تصفیه می شوند از مزایای عمده این محصول است که حتی قادر است مواد ژلاتینی با سرعت نسبتاً بالا را بخوبی تصفیه کند. از نظر چگالی کمک صافی های پرلیتی ۲۰ تا ۵۰ درصد سبکتر از سایر فیلتر ها می باشند و این از مزایای دیگر این ها حساب می شود.

## ۲۷- به عنوان کمک فیلتر: فیلتراسیون یا تصفیه به حذف مواد جامد ریز از یک مایع با عبور آن از یک توری

یا محفظه مشبک می گویند که این توری ها دارای دهانه های بسیار کوچک هستند. کمک فیلتر یک ماده تشکیل شده از یک ساختار متخلخل است که زمانی که درون یک مایع قرار می گیرد ذرات جامد روی دیواره آن جمع شده و از مایع جدا می شود. بدون استفاده از کمک فیلتر ذرات جامد سریعاً روی سطح فیلتر جمع شده و راه عبور را مسدود می کنند. اینجاست که استفاده از کمک فیلتر ضروری است. کمک فیلتر یک ماده بی اثر است که قادر است یک لایه فیلترینگ ایجاد کند که فیلترینگ را از سطح دیواره به کل جرم فیلتر منتقل می کند. تصفیه در منافذ کوچک داخل کمک فیلتر انجام می شود. استفاده از کمک فیلتر باعث می شود تصفیه سریع تر، بهتر و ساده تر انجام شود.

## ۲۸- جهت تولید گلوکوز: گلوکز یکی از مرسوم ترین شربت هایی است که از نشاسته بدست می آید. کاربرد

اصلی آن در صنایع داروسازی و صنایع تولید شیرینی شکلات، پاستیل، آدامس و ... می باشد. دو روش اصلی برای تولید گلوکز از نشاسته وجود دارد: ۱- روش اسیدی ۲- روش آنزیمی

مراحل اصلی تولید گلوکز از نشاسته به روش اسیدی:

- مخلوط کردن اسید، آب و نشاسته
- حرارت دادن مخلوط اسید و نشاسته و نگاه داشتن در دمای خاص و تولید گلوکز
- خنک کردن گلوکز و خنثی سازی
- تصفیه گلوکز با خاک پرلیت
- رنگبری گلوکز با کربن اکتیو
- تصفیه نهایی با فیلترهای رزینی
- تغلیظ گلوکز
- بسته بندی

## ۲۹- تصفیه مواد غذایی: پرلیت تولیدی این شرکت یک ابزار فیلتر بی همتا است، پرلیت ماده ای بسیار

خالص، ساکن، سفید و سبک بوده و از ساختاری بهم پیچیده و کانال های کثیر میکروسکوپی برخوردار می باشد و بعنوان ماده فیلتر ساز عالی محسوب می شود. از مزایای پرلیت در تصفیه می توان به موارد زیر اشاره نمود.



ایجاد حداکثر میزان وضوح و شفافیت و جریان در ماده فیلتر شده بدون تغییر مزه ماده یا رنگ و بوی آن توانایی صاف کردن مواد ژلاتینی با سرعت نسبتاً بالا به دلیل تخلخل زیاد و عدم ترکیب شیمیایی با موادی که تصفیه می‌شوند.

توانایی تصفیه اجزای کمتر از میکرون به دلیل سبکتر بودن ۲۰ تا ۵۰ درصد نسبت به سایر فیلترها استریل و خنثی بودن پرلیت

اینها عواملی هستند که باعث چربش کمک صافی های پرلیتی به کمک صافی هایی از جنس آزیست، بنتونیت، سلولز و دیاتومیت می گردند.

بنابراین صنایعی که از پرلیت به عنوان کمک صافی استفاده می کنند، عبارتند از:

فرآوری مواد غذایی، صنایع داروسازی، صنایع شیمیایی، صنایع رنگ سازی، تصفیه آب، تولید شکر و شیرین کننده‌ها، تهیه انواع آبمیوه، فرآیندهای تولید چربیها و روغن نباتی و حیوانی و پالایش روغن های صنعتی.

تصفیه آب: از گذشته ماسه های سیلیسی متداولترین واسطه تصفیه در کنترل مواد معدنی آب هستند. این نوع صافی ها موسوم به صافی های سریع میباشد که متشکل از شن و ماسه درجه بندی شده از ۰/۳۵ تا ۰/۶۰ میلیمتر میباشد که به صورت لایه لایه روی هم قرار گرفته اند. این روش به سرعت، عمل تصفیه را انجام میدهد و بیش از ۵۰٪ ناخالصی ها را برطرف مینماید اما در برخی از آنها مانند آب استخرها به تصفیه بیشتری نیاز است. در این موارد از ماسه سیلیسی ریز و پرلیت منبسط استفاده میشود. در حال حاضر اکثراً از پرلیت جهت تصفیه آب استخر شنا استفاده میشود.

**۳۰- صنعت نساجی:** پرلیت در صنعت نساجی بعنوان ماده پاک کننده و ساینده سبک جهت ایجاد سطوح پرزدار بکار برده می شود.

**۳۱- پرلیت در رنگ سازی:** رنگها به منظور پوشاندن ترک ها، بی نظمی و شکافت ها در رنگ کردن قسمت های داخلی خارجی ساختمان است و معمولاً در حجم زیاد مصرف می شود وبا منظور فوق بافت دهنده های رنگ نقش اساسی پیدا می کند و پرلیت به عنوان یک ماده بافت دهنده و به طور موثری جای گزین ماسه دانه ریز گردیده است.

**۳۲- پرلیت در مواد منفجره:** از پرلیت منبسط شده در تولید برخی مواد منفجره به عنوان یک عامل ایجاد تخلخل یا فضای خالی استفاده می شود. یکی از کاربردهای پرلیت در این زمینه بکارگیری آن در تهیه مواد منفجره امولسیونی است. که این مواد از یک فاز پیوسته سوخت کربنی، یک فاز امولسیفایر، یک فاز پراکنده از محلول آبی از یک اکسید کننده غیرآلی بعلاوه یک عامل ایجاد کننده فضای خالی تشکیل می شوند.

پرلیت منبسطی که در این مورد بکار می رود دارای چگالی از ۰/۲۳ تا ۰/۴۵ گرم بر سانتی متر مکعب می باشد.

۳۳- پرلیت در ساینده ها: پرلیت مصارف عمده ای در پاک کننده ها، براق کننده ها و یا صابون ها به علت خاص سازندگی دارد. بدنه ی ساینده ها مثل چرخ سا ب ها، دیسک ها، پرداخت کن ها و دیگر ابزار مشابه با پرلیت و یک چسباننده نیز ساخته می شود.

۳۴- پرلیت در صنایع بسته بندی: پرلیت مصارف عمده ای در پاک کننده ها، براق کننده ها و یا صابون ها به علت خاص سازندگی دارد. بدنه ی ساینده ها مثل چرخ سا ب ها، دیسک ها، پرداخت کن ها و دیگر ابزار مشابه با پرلیت و یک چسباننده نیز ساخته می شود.

۳۵- پرلیت به عنوان پرکننده: پرلیت مصارف عمده ای در پاک کننده ها، براق کننده ها و یا صابون ها به علت خاص سازندگی دارد. بدنه ی ساینده ها مثل چرخ سا ب ها، دیسک ها، پرداخت کن ها و دیگر ابزار مشابه با پرلیت و یک چسباننده نیز ساخته می شود.

