

زئولیت

زئولیت چیست؟

خلاصه:

زئولیت ماده ای معدنی است که عمدتاً از آلومینوسیلیکات تشکیل شده. این ماده از دسته کانیهای رسی هستند که همچون سایر کانیهای رسی از پایه هیدروسیلیکاتهای آلومینیوم همراه با برخی کاتیونها و اکسیدهای فلزات قلیایی و قلیایی خاکی تشکیل شده اند. این کمپلکس کریستالی سیلیکاته زنجیره های گسترده و پیوسته ای را بوجود میاورند که با توجه به نحوه اتصال و قرارگیری آنها در کنار یکدیگر شبکه ایی از فضاهای خالی و حفره های قفسه مانند را تشکیل میدهند که قطر آنها بین ۱۰-۳ انگسترم میرسد. وجود پرشمار این قفسه های کوچک خالی به همراه حضور برخی کاتیونهای فلزی قلیایی و قلیایی خاکی با اتصال ضعیف و ویژگی های منحصر بفرد جذب، تعویض کاتیونی، غربال مولکولی و خواص کاتالیستی را بوجود میآورد که نه تنها زئولیت ها را از دیگر انواع رسها متمایز می سازد بلکه بدلیل تنوع کاربردی این خصیصه در صنایع، دانشمندان را به کشف و دسته بندی انواع زئولیت های طبیعی ترغیب نموده و ساخت انواع مصنوعی آن را نیز موجب شده است. بطوریکه در حال حاضر بیش از ۴۰ نوع کانی زئولیت طبیعی کشف و بیش از یکصد و پنجاه نوع زئولیت مصنوعی ساخته شده است که هر یک کاربردهای اختصاصی خود را دارد. خواص منحصر بفرد ذکر شده این کانی، همراه با مقاومت بالای مکانیکی و شیمیایی، امکان یک بازه وسیعی از کاربردهای پرشمار در صنایع کشاورزی، پرورش دام و طیور و آبزیان، پتروشیمی، پالایشگاهها، محیط زیست، تصفیه آب، تصفیه فاضلاب، تصفیه هوا، بوگیر، کاغذ سازی، از بین بردن قارچها و انگلها، جداسازی و تخلیص گازها (تولید گاز اکسیژن)، داروسازی، صنایع اتمی و ... را فراهم نموده است

زئولیت چیست: (Zeolite) یک ماده معدنی است

با فرمول شیمیایی عمومی $M_{n/2}O \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$

M = فلزات قلیایی و قلیایی خاکی،

n = ظرفیت

و ($Y=2-7$) می باشد.

واژه زئولیت در اصل در سال ۱۷۵۶ توسط کانی شناس سوئدی اکسل فردریک کرونستد ابداع شد. نام زئولیت از ترکیب دو واژه یونانی (ζέω (zéō)، به معنی «جوش» و λίθος (lithos)، به معنای «سنگ» تشکیل شده است.

از بین زئولیت‌های طبیعی فقط ۹ نوع به مقدار زیاد در طبیعت یافت می‌شوند. خواص فیزیکی و شیمیایی زئولیت‌های طبیعی متفاوت بوده و در بین نمونه‌های مختلف یک نوع خاص از زئولیت نیز، تفاوت‌هایی در خواص فیزیکی (اندازه منفذ، اندازه بلور، ظرفیت تبادل یونی و ظرفیت جذبی) و ترکیب شیمیایی وجود دارد. موارد استفاده زئولیت‌های مصنوعی و طبیعی از خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها منشأ می‌گیرد که خود آن هم به نوبه خود تابعی از ساختمان بلوری و ترکیب شیمیایی زئولیت‌ها است. تعدادی از زئولیت‌های طبیعی عبارتند از

- Analcime – Chabazite – Clinoptilolite – Erionite – Faujasite – Ferrierite – Laumontite – Mordenite – Pillipsite – Heulandite .

زمین شناسی زئولیت:

زئولیت‌ها به دو نوع رسوبی و آتشفشانی تقسیم‌بندی می‌گردند. در زئولیت‌های رسوبی نسبت سیلیسیم به آلومینیوم بزرگتر از زئولیت‌های آتشفشانی است. زئولیت‌های موجود در ایران از نوع رسوبی هستند، در حالی که اکثر گونه‌های طبیعی زئولیت‌های موجود در جهان از نوع آتشفشانی هستند.

خواص زئولیت‌ها

به‌طور کلی تراکم زئولیت‌های طبیعی در دامنه ۱/۹ تا ۲/۲ میلی‌گرم در متر مکعب است. با وجود این تراکم زئولیت‌هایی که مقادیر زیادی باریم و استرانسیم دارند، ممکن است در حدود ۲/۵ تا ۲/۸ میلی‌گرم در متر مکعب باشند. اکثر مواد زئولیتی بی‌رنگ یا سفید هستند. با این حال بعضی از آن‌ها که حاوی مقادیر جزئی یا کم آهن هستند، به رنگ زرد کم رنگ یا قهوه‌ای مایل به قرمز دیده می‌شوند. زئولیت‌ها در حالت تعلیق باعث به وجود آوردن pH های ۹/۵ تا ۱۰/۵ شده و در نتیجه تجزیه کامل یا نسبی موجب ایجاد pH های بالاتری نیز می‌گردند. اگر چه اغلب زئولیت‌های حاوی Si کم یا متوسط (نسبت Si به Al به ترتیب برابر ۱/۵ به ۱ و ۲ به ۱/۵) در محلول‌های اسیدی با pH پایین‌تر از ۳ متلاشی می‌شوند، بعضی گونه‌های حاوی Si زیاد مثل کلینوپتیلولیت و موردنیت در pH حدود ۲ نیز پایدار هستند و برای دوره‌های کوتاه‌تر حتی در pH پایین‌تر

از ۲ نیز پایدار می‌باشند. به‌طور کلی نوع رسوبی یک گونه زئولیت خاص، در مقابل اسید پایدارتر از نوع آتشفشانی آن است. زیرا معمولاً حاوی Si بیش‌تری می‌باشند.

به‌طور کلی زئولیت‌ها با خواص زیر مشخص می‌گردند.

درجه بالای آبدار (دهیدراته) شدن. - در زمان بی‌آب (دهیدراته) شدن، تراکم پایین و فضاهای خالی بالایی دارند. - ساختمان بلوری اغلب زئولیت‌ها موقع بی‌آب شدن، پایدار می‌ماند. - بلور دهیدراته دارای کانال‌های یکنواختی از نظر مولکولی و اندازه می‌باشد. - خواص فیزیکی متنوعی از قبیل هدایت الکتریکی - ضریب گازها و بخارها - خواص کاتالیتیکی - جذب و شبکه یونی. - دارای خاصیت تبادل کاتیونی هستند:

کاتیون‌های قابل تبادل یک زئولیت، کاتیون‌هایی هستند که به‌طور سستی با چهار چوب چهار وجهی پیوند شده و حفظ می‌گردند و به آسانی می‌توانند توسط شستن زئولیت با محلولی قوی از کاتیونی دیگر برداشته شده و مبادله گردند. در هر حال، زئولیت‌های بلوری از جمله موثرترین و شناخته شده‌ترین مبادله کننده‌های کاتیونی بوده و ظرفیت آن‌ها به‌طور معمول ۳-۴ میلی‌اکی والان در گرم است. ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) یک زئولیت اساساً تابعی از درجه جایگزینی Al^{3+} و Fe^{3+} به جای Si^{4+} در چند وجهی‌های چهار چوب آن زئولیت است و هرچه درجه جایگزینی بیش‌تر باشد، کاتیون‌های قلیایی و قلیایی خاکی بیش‌تری لازم است تا از نظر الکتریکی خنثی شود؛ و هرچه نسبت سیلیسیم به آلومینیوم بیش‌تر باشد، ظرفیت تبادل کاتیونی پایین‌تر خواهد بود و بالعکس.

در عمل رفتار تبادل یونی یک زئولیت به عوامل دیگری نیز بستگی دارد که عوامل زیر از آن جمله هستند: - ناصاف بودن چهار چوب (شکل و ابعاد کانال‌ها) - اندازه و شکل یون‌ها (قدرت قطبی بودن) - تراکم بار الکتریکی در کانال‌ها و حفره‌ها - ظرفیت بار منفی بودن و تراکم آن - ترکیب و غلظت الکتروولیت در محلول خارجی

تعداد کانال‌ها و ترتیب قرار گرفتن آن‌ها، خاصیت جابجایی کاتیونی در یک زئولیت خاص را تعیین می‌کند. کاتیون‌ها از دورن زئولیت‌های دارای سیستم کانالی سه بعدی سریعتر از زئولیت‌های دارای سیستم کانالی یک یا دو بعدی انتقال می‌یابند. قرار گرفتن یا نگرفتن کاتیون خاص در درون چهار چوب قفس مانند زئولیت‌ها به اندازه یون و ابعاد کانال‌های زئولیت بستگی دارد. برای مثال، قطر مؤثر کانال آنالیزم حدود ۰/۲۸ نانومتر است و تقریباً به‌طور کامل Na^{+} را (با Rb^{+} با شعاع یونی ۰/۱۴۹ نانومتر) مبادله می‌کند، ولی به‌طور کلی با یون سزیم (با شعاع یونی ۰/۱۶۵ نانومتر) مبادله نمی‌کند. چون اندازه یون سزیم برای عبور از میان کانال‌های ساختمانی آن خیلی بزرگ است. بر خلاف اغلب مبادله کننده‌های یونی غیر بلوری، از قبیل رزین‌های آلی و ژن‌های غیر آلی آلومینوسیلیکات (که به اشتباه در تجارت زئولیت نامیده می‌شوند)،

زئولیت‌های بلوری خاصیت انتخاب کنندگی بالایی برای یون‌های رقابت کننده نشان می‌دهند. مولکول‌های آب احاطه کننده کاتیون‌ها با میدان عمل قوی، از دسترسی نزدیک آن‌ها به میدان بار در چهار چوب زئولیت جلوگیری کرده، بنابراین زئولیت خاصیت انتخاب کنندگی کم‌تری برای این یون‌ها نشان می‌دهد. برعکس، کاتیون‌ها با میدان عمل ضعیف به‌طور انتخابی توسط اغلب زئولیت‌ها از محلول برداشته شده و به‌طور محکم‌تری نگهداری می‌گردند و زئولیت به‌طور انتخابی این کاتیون را با کاتیون‌های دیگر مبادله می‌کند. زئولیت‌های دارای نسبت سیلیسیم به آلومینیوم بالا (برای مثال ۳ تا ۵) که در آن‌ها میدان بار کمی در چهار چوب وجود دارد، خاصیت انتخابی قابل توجهی به کاتیون‌های تک ظرفیتی در مقایسه با دو ظرفیتی نشان می‌دهند. درحالی‌که زئولیت‌های با نسبت پایین‌تر سیلیسیم به آلومینیوم و دارای میدان بار بیش‌تر و به هم نزدیک‌تر، خاصیت انتخابی بسیار بالایی برای کاتیون‌های دو ظرفیتی در مقایسه با یک ظرفیتی دارند. به‌طور کلی زئولیت‌ها به هیچ‌میزانی قدرت تبادل آنیونی ندارند.

زئولیت‌های طبیعی کلینوپتیلولیت به دلیل تعداد Al کم (نسبت Si به Al حدود ۴/۵ تا ۵) در ساختمان خود دارای ظرفیت تبادل یونی حدود ۲/۳ میلی‌اکی‌والان در گرم می‌باشد و ترتیب انتخاب کنندگی آن برای جایابی کاتیون‌های مختلف به صورت زیر است $\text{NH} > \text{Rb} > \text{Cs} > \text{Al} > \text{Fe} > \text{Ca} > \text{Sr} > \text{Ba} > \text{Mg} > \text{Li}$

از خاصیت انتخاب کنندگی کلینوپتیلولیت برای Cs^+ و NH_4^+ در توسعه فرایندهایی برای حذف Cs رادیواکتیو از فاضلاب‌های تسلیحات هسته‌ای و حذف NH_4^+ از فاضلاب شهری استفاده شده است. آب بدبوی پارک ساعی تهران با دو بار تصفیه کردن از طریق یک ستون ده سانتی‌متری کلینوپتیلولیت تولیدی از معدن‌های داخلی حدود ۹۵ درصد از NH_4^+ موجود در آب حذف گردیده. خاصیت انتخاب کنندگی کاتیونی زئولیت‌های طبیعی دیگر مثل شابازیت، فیلپسیت، موردنیت و اریونیت نیز مشابه کلینوپتیلولیت می‌باشد. از طرف دیگر زئولیت مصنوعی A با نسبت مساوی Si به Al، خاصیت انتخاب کاتیونی بسیار متفاوتی با زئولیت‌های طبیعی دارد و انتخاب کنندگی آن برای کاتیون‌های تک ظرفیتی و دو ظرفیتی به صورت زیر است $\text{NH} > \text{K} > \text{Tl} > \text{Ag} > \text{Rb} > \text{Li} > \text{Cs} > \text{Zn} > \text{Sr} > \text{Ba} > \text{Ca} > \text{Ni} > \text{Cd} > \text{Hg} > \text{Mg}$. ظرفیت تبادل کاتیونی معیاری برای تعیین تعداد بارهای موجود در واحد وزن یا حجم زئولیت برای تبادل قابل دسترس است.

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی زئولیت‌ها:

زئولیت‌ها معمولاً دارای چگالی بین ۲ تا ۲/۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب هستند. اما زئولیت‌های غنی از باریم، استثناء بوده و چگالی آن‌ها ممکن است بین ۲/۵ تا ۲/۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد. عموماً ساختمان زئولیت‌ها باز است و در نتیجه سطح ویژه ای شبیه به کانی‌های سیلیکاتی ۱:۲ قابل انبساط از خود نشان می‌دهند. جذب آب در هر واحد سلولی زئولیت نسبتاً زیاد است. البته میزان جذب آب بستگی به نوع زئولیت و هم‌چنین نوع کاتیون‌های موجود در کانال‌های آن دارد. به‌طور کلی عرض کانال‌ها، اندازه کاتیون‌ها و انرژی هیدراتاسیون، تعیین‌کننده میزان آب جذب شده به وسیله این کانی‌ها هستند. ظرفیت تبادل کاتیونی زئولیت‌ها از ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم آن گزارش شده است. به‌طور کلی عرض کانال‌ها، انتشار یونی یا مولکولی، مقدار آب و هیدراته شدن، از عوامل مهم و تعیین‌کننده میزان ظرفیت تبادل کاتیونی آن‌ها است. زئولیت‌ها می‌توانند مانند غربال عمل کنند. به عنوان مثال آنالیز می‌تواند سدیم را آزادانه با Ti, Ag, NH_4, K و Rb مبادله کند، ولی میزان تبادل Rb با Cs در آن بسیار ناچیز و قابل چشم‌پوشی است. جذب انتخابی یون‌های فلزات سنگین Ti و Ag در همه زئولیت‌ها بسیار متداول کلینوپتیلولایت برای جدا کردن و غیر متحرک کردن یون‌های رادیواکتیو از فاضلاب‌ها به‌طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

طبقه‌بندی زئولیت‌ها:

چند نوع طبقه‌بندی برای زئولیت‌ها انجام گرفته است. یک طبقه‌بندی قدیمی بر اساس شکل بلور است. در این طبقه‌بندی زئولیت‌ها به بلورهای رشته‌ای، ستونی و مختلط تقسیم‌بندی می‌شوند. یک نوع طبقه‌بندی دیگر بر اساس منشأ شکل‌گیری آن‌ها است؛ که از این نظر زئولیت‌ها به دو نوع رسوبی و آتشفشانی تقسیم‌بندی می‌گردند. در زئولیت‌های رسوبی نسبت سیلیسیم به آلومینیوم بزرگتر از زئولیت‌های آتشفشانی است. زئولیت‌های موجود در ایران از نوع رسوبی هستند، در حالی که اکثر گونه‌های طبیعی زئولیت‌های موجود در جهان از نوع آتشفشانی هستند. نوع سوم تقسیم‌بندی بر اساس خواص اسیدی یا بازی زئولیت‌ها بنا شده است. در این تقسیم‌بندی زئولیت‌هایی که نسبت آلومینیوم به سیلیسیم (Al به Si) در آن‌ها در دامنه ۰/۸ به بالا باشند، جزء زئولیت‌های اسیدی و زئولیت‌هایی که در آن‌ها این نسبت بین ۰/۵ تا ۰/۶ و کم‌تر باشد، جزء زئولیت‌های قلیایی طبقه‌بندی می‌شوند.

انتخاب و تشخیص بهترین نوع زئولیت (Clino)

با توجه به اینکه ذخائر معدنی اقتصادی کلینوپتیلولیت از سنگ های رسوبی حاوی آن بدست می آید و بدیهی است هر یک از این ذخائر دارای ژنز و کیفیتهای متفاوت و ناخالصی های مختص خود است لذا انتخاب و تشخیص زئولیت مورد نیاز به طریق آنالیزی و ظاهری بدقت مناسب باید صورت پذیرد. چنانچه قبلاً ذکر شد کلینوپتیلولیت کانی هیدرو آلومینیوسیلیکاته با کاتیونهای سدیم و پتاسیم است. که خلوص آن می تواند در حدود متوسط ۸۰٪ باشد و البته بهتر است این میزان از ۶۰٪ کمتر نباشد. ناخالصی های همراه زئولیت (کلینوپتیلولیت) در ایران غالباً شامل گچ CaSO_4 ، آهک CaCO_3 ، خاک رس (کائولن، مونت مورینیت یا بنتونیت)، موردنیت، سولفات سدیم، نمک، فلدسپار و همچنین سیلیس آزاد به صورت کوارتز یا کریستوبالیت و ... که باید مورد توجه قرار گیرند.

کلینوپتیلولیت به رنگ سفید، زرد، سبز و ... می باشد. بهترین انواع آن در سمنان و شرق سمنانپراکنده اند از آنجائیکه به شدت آب را جذب می کنند لذا دانه های آن به رطوبت حساسند و براحتی به زبان می چسبند و بر اثر قرار گرفتن در معرض آب و رطوبت از آنها بوی گل که نشاندهنده وجود رس است ساطع نمی شود. زئولیت سبک و دارای شکست صدفی و سطح آن صاف و بدون خاکه است. مقاومت مکانیکی زئولیت با توجه به سختی ۵/۵ - ۵ در اشل موس نسبتاً زیاد است و به آسانی در بین انگشتان یا با فشار خرد نمی شود.

میزان SiO_2 حدود ۶۵٪ و LOI حدود ۱۰-۱۲٪ مجموع Na_2O ، K_2O و CaO بین ۶-۹٪ از مهمترین عوامل آنالیز آن هستند.

ظرفیت تبادل یونی C.E.C: از مهمترین ویژگیهای ارزشمند Clino است که باید این مقدار حدود ۲۵۴ meq/g باشد.

کاربردهای زئولیت:

به طور کلی کاربرد تجاری عمده زئولیت در صنایع به عنوان جاذب سطحی است.

از کاربردهای زئولیت می توان موارد زیر را به اختصار بیان نمود:

کشاورزی

- به عنوان ماده جاذب رطوبت در زراعت
- افزایش دهنده تبادلات کاتیونی و حاصلخیزی
- کنترل بو
- مواد افزودنی خوراک دام
- گلخانه
- پرورش گل
- سبزیجات
- درخت و درختچه Transplanting
- اصلاح خاک چمن
- محوطه سازی
- احداث جنگل (سازمان جنگلها، مزارع درخت)
- کاربرد در سیستم های آبکشت
- تصفیه آمونیاک استخر ماهی و آبزیان

محصولات خانگی

- بوگیر در منازل
- کنترل بو و رطوبت حیوانات خانگی (بستر حیواناتی مثل سگ و گربه)

محصولات صنعتی

- جاذب نفت ومشتقات آن
- جداسازی گاز

کاربرد در رآکتور و رادیواکتیو

- سایت بازسازی
- رآکتورها
- کاربرد در مدیریت زباله‌های اتمی

کاربرد در محیط زیست

- جذب فلزات سنگین
- به عنوان جذب کننده آلودگی‌های نفتی

تصفیه آب و فاضلاب

- تصفیه آب
- حذف فلزات سنگین
- استخرهای شنا
- حذف آمونیاک موجود در لجن

- زئولیت معدن کاوان و نقش آن در پرورش دام و طیور - مزایای مصرف زئولیت معدن کاوان در بستر دام و طیور:

به طور کلی پاشیدن زئولیت بطور مستقیم بر روی فضولات و کف بستر ، محیط را خشک تر و سالم تر نگه میدارد . در فارمهای کشورهای صنعتی قرار دادن کیسه های زئولیت بطور معلق در فواصل معین بوی نامطبوع سالنها را تا ۹۰٪ کاهش میدهد . یادآور میگردد دامهای امریکایی سالیانه بیش از ۱۵ میلیارد لیتر ادرار دفع می کنند که بواسطه زئولیتها جذب و جابجا می شوند بدیهی است

این زئولیتها سرشار از اوره خواهند بود که به نوبه خود کودهای طبیعی خوبی را در کشاورزی بدست میدهند .

بستر دام: در بعضی گاوداری ها، گردآمدن مواد دفع شده جامد و مایع شرایطی ناخوشایند را به دنبال خواهد داشت، آنچنان که گاوها تا میچ پا در این مواد فرو روند. اضافه شدن آب باران در چنین محیطی وضعیت را بدتر می کند. با استفاده از زئولیت می توان این معضل را برطرف نمود. . در صورتی که بر روی کف محل زندگی گاوها، مقداری زئولیت پاشیده شود، آب باران و هر گونه آب و همچنین بو و آمونیوم محیط را جذب خواهد کرد و شرایطی مناسب برای پرورش گاوها فراهم خواهد شد. در صورت نیاز باید این کار هر روز انجام گیرد.

بستر طیور: در محیطهای سردسیر، برای محافظت مرغ ها از سرمای محیط، بطور معمول محیط مرغداری ها را بسته نگه می دارند. وقتی این محیط ها بسته باشد، آمونیوم آزاد شده از فضولات مرغ ها، از مرز مجاز فراتر می رود. چنانچه مقدار آمونیوم به ۳۰ پی پی ام برسد، مرگ جوجه ها آغاز می شود. از آنجایی که زئولیت، آمونیوم را به خود جذب می کند لذا مقدار آمونیوم محیط را کاهش می دهد و از مرگ جوجه ها جلوگیری می کند. با استفاده از کلینوپتیلولیت میزان سولفید هیدروژن و آمونیاک فضولات را به شدت کاهش داده اند. پس از هر بار تمیز کردن مرغداری ها از فضولات، لازم است مقداری زئولیت بر روی کف محیط زندگی آنها پاشیده شود، تا آمونیم محیط را جذب کند.

• زئولیت معدن کاوان و نقش آن در پرورش آبزیان - مزایای مصرف زئولیت معدن کاوان در

آبزیان: ADAN KAVAN

- زئولیت ها را می توان به عنوان خوراک ماهی ها مورد استفاده قرار داد. مصرف زئولیت بمیزان ۲-۳ درصد خوراک آبزیان، هضم و جذب غذا را بهتر نموده ، سبب رشد بیشتر و جلوگیری از مسمومیت های ناشی از سموم قارچی بویژه آفلاتوکسین می شود.

- زئولیت با جذب آمونیوم که غلظت بیش از حد در آب برای انواع مختلف آبزیان خطرناک و کشنده می باشد ، باعث بهبود کیفیت آب و همچنین غنی شدن رسوبات بستر استخر بعنوان کود می شود .

- با اختلاط زئولیت در آب استخرها، ظرفیت اکسیژنی محیط سریعاً افزایش یافته در نتیجه بهداشت محیط و سلامتی و شادابی ماهی ها و میگوها برقرار می گردد.

- زئولیت تامپونی است که با تعدیل PH آب استخر از نوسانات PH جلوگیری می نماید .
- به دلیل تثبیت کیفیت آب و افزایش فسفر قابل دسترس , زئولیت باعث افزایش فتوسنتز و تراکم فیتوپلانکتون ها که خود بخشی از منابع غذای آبزیان هستند , می گردد.
- زئولیت با فراهم آوردن شرایط مطلوب محیطی , پرورش دهنده را قادر می سازد تا تعداد بیشتری ماهی و میگو پرورش دهد.
- زئولیت با جذب سطحی برخی باکتری های بیماریزا در آب باعث کاهش اثرات ناخوشایند آنها می شود.
- زئولیت اثر جذبی بسیار بالایی برای گازهای خطرناک نظیر S, CO_2, H_2NH داشته و یون های مسموم آمونیم را از محیط زندگی آبزیان خارج می سازد. ضمناً با افزایش اکسیژن محلول در آب , محیط رشد مطلوبتری برای آبزیان فراهم نموده و بوی نامطبوع آب را کاهش می دهد.
- زئولیت با جذب فلزات سنگین موجود در آب اثرات نامطلوب این عناصر را که مانع رشد و نمو آبزیان و ایجاد مسمومیت احتمالی می باشد برطرف می سازد.
- زئولیت با جذب مازاد فسفر موجود در آب و آزاد نمودن تدریجی آن موجب افزایش بازده کودهی فسفره و در نتیجه باروری هر چه بهتر استخرهای پرورش می شود.
- زئولیت پوست اندازی میگوها را سرعت بخشیده از بروز برخی بیماریها جلوگیری نموده باعث رشد و تکثیر آنها می شود.
- زئولیت می تواند در تصفیه آب حوضچه های پرورش ماهیان سرد آبی و کاهش آلودگی پساب آنها به عنوان فیلتر نقش موثری ایفا نماید.
- در صورت استفاده از زئولیت در تانکرهای حمل و نقل , امکان انتقال بیشتر و تلفات کمتر ماهی و میگو میسر خواهد شد.
- زئولیت فتوسنتز استخرها و میزان فیتوپلانکتون ها را افزایش می دهد.
- زئولیت به عنوان فیلتر باعث بهبود کیفیت آب و پرورش ماهیان سرد آبی می شود.
- بر این موردنیت های طبیعی می توانند اکسیژن مورد نیاز ماهی ها را فراهم نمایند.

• زئولیت معدن کاوان و و اثرات آن در پرورش دام-مزایای مصرف زئولیت معدن کاوان

در خوراک گوساله ها:

جلوگیری از تلفات ، ازدیاد اشتها و رشد بهتر گوساله ها(مقدار مصرف زئولیت برای هر یک کیلوگرم وزن گوساله ۱/۵-۱گرم است که باید در شیر یا آغوز مصرفی گوساله ها مخلوط گردد .برای مثال چنانچه وزن گوساله نوزاد ۴۰ کیلوگرم باشد ۲۵ تا ۳۰ گرم زئولیت در یک روز داخل شیر یا آغوز نموده و پس از بهم زدن به گوساله ها خورانده شود . به عبارت دیگر میزان مصرف در هر لیتر شیر ۱۵-۱۲ گرم می باشد .به تدریج که گوساله بزرگ می شود مقدار مصرف زئولیت به همان نسبت بیشتر و زمانی هم که شروع به خوراک علوفه می نماید حداقل ۳ درصد وزن علوفه ای که خورانده می شود از زئولیت دایم که در کیسه های ۵۰ کیلویی عرضه می شود استفاده گردد .)

جلوگیری از اغلب مسمومیتها(قارچی - میکروبی و فلزی) .

هضم بهتر خوراک ، اشتها بیشتر در نتیجه افزایش وزن گوساله های پروری تا ۱۰ درصد جلوگیری از آلودگی های احتمالی در نتیجه جذب رطوبت بستر در گوساله های پروری ازدیاد مقاومت دام در مقابل پاره ای از بیماریها به خصوص بیماری های روده ای و کاهش چشمگیر درصد تلفات و عوارض (AFLATOXIN) در گوساله های پروری جلوگیری از مسمومیت قارچی به خصوص جنبی آن در گوساله های پروری جذب گازهای سمی نظیر آمونیاک و هیدروژن سولفور در گوساله های پروری

• زئولیت معدن کاوان و و اثرات آن در پرورش دام- مزایای مصرف زئولیت معدن کاوان

در خوراک گاوهای شیری:

۱. افزایش شیر و چربی و در نتیجه سود بیشتر

۲. توازن اوره مصرفی در جیره غذایی و تبدیل آن به پروتئین قابل جذب

۳. جلوگیری از اسهال و در نتیجه به حداقل رسیدن تلفات گوساله ها

۴. کاهش اسیدوز در گاوهای شیرده و فعال تر نمودن میکروبهای شکمبه

۵. افزایش ضریب جذب بعلت تاخیر تدریجی در عمل گوارش

۶. پالایش محیط با جذب گازهای سمی و از بین بردن بوی فضولات و رطوبت بستر

۷. جذب عناصر فلزی سنگین(Heavy Metal) موجود در آب آشامیدنی و مواد غذایی و جلوگیری از ایجاد

(Metal Binding Protones)

• زئولیت معدن کاوان و و اثرات آن در پرورش دام- کاربرد زئولیت معدن کاوان در گوسفند داری:

- ۱- بهبود عملکرد بره های نر پرواری با افزایش قابلیت هضم پروتئین خام , چربی خام و دیواره سلولی
 - ۲- افزایش وزن نهائی , افزایش وزن روزانه ، بهبود ضریب تبدیل خورا کو پروتئین قابل متابولیسم
 - ۳- افزایش درصد پروتئین خام و کاهش چربی خام لاشه و در نتیجه تامین نیاز پروتئینی جمعیت جوان کشورمان
 - ۴- افزایش توازن کاتیون - آنیون با داشتن کاتیونهای مربوطه
 - ۵- سنتز پروتئین میکروبی شده با فراهم ساختن عناصر مورد نیاز (DCAB) جیره میکروارگانیزم ای شکمبه و تبدیل حیوان به منبع پروتئین ارزان و با کیفیت بالا
 - ۶- می توان زئولیت را به مقدار ۴٪ ماده خشک جیره بدون اثرات جانبی به جیره بره های پرواری اضافه نمود .
 - ۷- جلوگیری از اسهال بره ها و گوسفندان، متعادل نمودن فلور میکروبی روده ها و کاهش تلفات به ویژه در بره ها , جذب بهتر کلسیم و جلوگیری از خاک خوری گوسفندان ، ازدیاد مقاومت دام در مقابل پاره ای از بیماری ها به خصوص بیماری های روده ای و کاهش تلفات
- زئولیت معدن کاوان و و اثرات آن در پرورش طیور- کاربرد زئولیت معدن کاوان در انواع طیور:
- ۱- کاهش میزان تولید گازهای زیان آوری نظیر سولفید هیدروژن و آمونیاک
 - ۲- کنترل رطوبت بستر در سالن های پرورش طیور و در نتیجه, افزایش تولید تخم مرغ و سلامتی پرندگان
 - ۳- به حداقل رساندن میزان تولید گاز آمونیاک با مخلوط نمودن زئولیت پودر شده با کود طیور
 - ۴- کاهش اثرات سمیت افلاتوکسین در طیور
 - ۵- بهبود نقائص استخوانی با اضافه کردن زئولیت به جیره غذایی جوجه های گوشتی

- ۶- افزایش معنی داری در تعداد و وزن تخم مرغ ها و همچنین بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ و محتویات درونی آن با اضافه کردن آن به جیره غذایی مرغ تخم گذار
- ۷- افزایش وزن بدن، بهبود بازده غذایی و کاهش درصد تلفات با افزودن زئولیت های طبیعی به جیره غذایی جوجه های گوشتی
- ۸- جایگزینی در خوراک روزانه در مرغ مادر و تخمگذار به جای ذرت و کنجاله و کاهش وابستگی به خارج
- ۹- کاهش رطوبت مدفوع و بستر در مرغ مادر و تخمگذار در نتیجه اختلال در سیکل زندگی کوکسیدیا
- ۱۰- جلوگیری از مسمومیت قارچی (اسپرژیلوز) در مرغ مادر و تخمگذار
- ۱۱- تنظیم جذب کلسیم و فسفر در مرغ مادر و تخمگذار و در نتیجه استحکام بیشتر پوسته تخم مرغ
- ۱۲- ایجاد سلامتی بیشتر در مرغ مادر و انتقال آن به جوجه در نتیجه سود بیشتر برای مرغدار

زئولیت معدن کاوان و و اثرات آن در پرورش طیور- کاربرد زئولیت معدن کاوان در انواع

طیور:

- ۱- کاهش میزان تولید گازهای زیان آوری نظیر سولفید هیدروژن و آمونیاک
- ۲- کنترل رطوبت بستر در سالن های پرورش طیور و در نتیجه، افزایش تولید تخم مرغ و سلامتی پرندگان
- ۳- به حداقل رساندن میزان تولید گاز آمونیاک با مخلوط نمودن زئولیت پودر شده با کود طیور
- ۴- کاهش اثرات سمیت افلاتوکسین در طیور
- ۵- بهبود نقائص استخوانی با اضافه کردن زئولیت به جیره غذایی جوجه های گوشتی
- ۶- افزایش معنی داری در تعداد و وزن تخم مرغ ها و همچنین بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ و محتویات درونی آن با اضافه کردن آن به جیره غذایی مرغ تخم گذار

۷- افزایش وزن بدن، بهبود بازده غذایی و کاهش درصد تلفات با افزودن زئولیت های طبیعی به جیره غذایی جوجه های گوشتی

۸- جایگزینی در خوراک روزانه در مرغ مادر و تخمگذار به جای ذرت و کنجاله و کاهش وابستگی به خارج

۹- کاهش رطوبت مدفوع و بستر در مرغ مادر و تخمگذار در نتیجه اختلال در سیکل زندگی کوکسیدیا

۱۰- جلوگیری از مسمومیت قارچی (اسپرژیلوز) در مرغ مادر و تخمگذار

۱۱- تنظیم جذب کلسیم و فسفر در مرغ مادر و تخمگذار و در نتیجه استحکام بیشتر پوسته تخم مرغ

۱۲- ایجاد سلامتی بیشتر در مرغ مادر و انتقال آن به جوجه در نتیجه سود بیشتر برای مرگذار

زئولیت معدن کاوان - کاربرد زئولیت معدن کاوان جهت تصفیه آب آکواریوم:

زئولیت می تواند در جذب آمونیاک و سایر ترکیبات نیتروژنی موجود در آب تاثیر فراوان بگذارد. باید به این نکته توجه نمود که بعلت میل ترکیبی زئولیت با کلسیم متاسفانه این مواد در آب های سخت خاصیت خود را به سرعت از دست خواند داد. البته باید توجه داشت که این خاصیت (جذب کلسیم) و همچنین حذف ترکیبات نیتروژن دار کمک شایانی به عدم رشد جلبک ها در آکواریوم خواهند کرد. از دیگر خواص زئولیت ها می توان به کمک به تثبیت pH آب آکواریوم و جذب فلزات سنگین و فنول ها اشاره نمود. دانه بندی درشت آن برای مصرف در تانک ماهیان مناسب است.

هر کیلو گرم زئولیت طبیعی توانایی جذب ۳,۵ گرم آمونیاک را دارا می باشد. پس می توان گفت که دوز مناسب زئولیت طبیعی در یک آکواریوم حدود ۱ کیلوگرم برای یک متر مکعب آب می باشد. بهتراست هر ۳ یا ۴ ماه زئولیت آکواریوم را تعویض نمایید در غیر اینصورت شما به جای یک زئولیت فعال تنها خاک نگهداری می کنید. برای بازیابی و احیاء فعالیت زئولیت میتوان آنرا در محلول یک درصد کلرید سدیم (نمک معمولی) فرو ببرید. البته خشک کردن آن را نیز پیشنهاد میدهند که به اثر بخشی روش اول نیست.

اگر چه از زئولیت میتوان برای خنثی کردن میزان بالای آمونیاک در آکواریوم آب شیرین استفاده کرد ولی باید به این نکته توجه داشت که زئولیت نمیتواند نیتريت را از آب جدا کند. اگر در سیستمهایی که جدیداً راه اندازی شده اند و سیکل ازت در آنها شکل نگرفته است، آب مرتباً عوض نشود؛ شاهد مسومیت با نیتريت خواهیم بود (تنبلی ماهیان و بی حالی و بی اشتهايي و نهایتاً مرگ). هر چند که مقدار آمونیاک جزئی باشد.

در آکواریوم آب شور باید به این نکته توجه داشت که زئولیت نمیتواند آمونیاک را از آب جدا کند.

زئولیت معدن کاوان جهت تصفیه آب - کاهش سختی آب

یکی از روش های کاستن درجه سختی آب، عوض کردن یون ها است که در آن آب سخت را از صافی های سربسته تحت فشار می گذرانند. در این صافی ها، ذرات رزین از سیلیکات آلومینیم آبدار یعنی زئولیت به صورت طبیعی خود و یا به صورت مصنوعی تشکیل می شوند. بسته به درجه سختی آبی که تصفیه می شود، زئولیت ها پس از مدتی خاصیت خود را از دست می دهند. در این صورت بایستی برای ادامه کار با جریان آب نمک غلیظ، سیلیکات کلسیم و منیزیم بدست آمده در صافی را دوباره به زئولیت کارآمد و احیاء شده تبدیل کرد.

زئولیت معدن کاوان جهت تصفیه آب - تصفیه فاضلاب ها

در روش های پیشرفته، برای تصفیه فاضلاب های شهری و صنعتی که در بردارنده عواملی زیان بخش مانند یون های فسفات و آمونیم می باشند، از کلینوپتیلولیت استفاده می شود.

این ماده به عنوان یک حاصلخیز کننده با کیفیت بالا بکار گرفته می شود. میزان حذف و جذب 4NH^+ بالاتر از ۸۰ درصد و میزان آن در خروجی سیستم کمتر از ۱۵ppm و برابر با استاندارد جهانی برای فاضلاب ها است.

زئولیت معدن کاوان جهت تصفیه آب - تصفیه آب های آلوده حاصل از فعالیت های

کشاورزی

افزون بر آلودگی آب های صنعتی بخشی زیاد از آب ها با نیتروژن حاصل از تراوش فضولات حیوانات علفخوار و جویبارهای آلوده ناشی از فرآیند تغذیه گیاهان، آلوده می شود

سالانه چندین میلیون فضولات حیوانی تولید می شود که تجزیه آنها مشکلی بزرگ به شمار می آید. این معضل در مکان های نزدیک به مراکز شهری، بسیار حاد است که باید از دیدگاه آلودگی

آب و هوا تحت کنترل درآیند. کلینوپتیلولیت در این موارد نقشی سودمند و دوگانه را بازی می کند. این زئولیت نه تنها بخش بزرگ نیتروژن آمونیاکی را از آب های آلوده بیرون می کشد بلکه هاله های آمونیاکی را که حاصل تجزیه فضولات حیوانی هستند و تا کیلومتر ها از محل اولیه خود دور شده اند، کاهش می دهد.

زئولیت معدن کاوان جهت تصفیه آب - استخراج آمونیاک از فاضلاب ها

کلینوپتیلولیت زئولیتی است که برای جداسازی یون های آمونیم از فاضلاب بکار می رود. همچنین این زئولیت در بیرون کشیدن نیتروژن آمونیاک از فاضلاب های کشاورزی نیز مناسب است. اگر چه NH_4^+ برای ماهی ها و دیگر آبزیان مسمومیت زا است اما در رشد سریع الگ ها در دریاچه ها و جویبارها سودمند است. بیرون کشیدن نیتروژن از آمونیاک بوسیله کلینوپتیلولیت اهمیت بسیار دارد.

در این روش به جای رها ساختن آمونیاک به اتمسفر، در هنگام اجرای مراحل گوناگون اسید سولفوریک به دستگاه اضافه می شود و سولفات آمونیم بدست آمده به صورت یک کود مصرف می شود. فایده دیگر تبادل یونی کلینوپتیلولیت این است که این زئولیت می تواند مقادیری اندکی از فلزات سنگین موجود در فاضلاب ها را نیز در خود ذخیره نماید

زئولیت zeolite معدن کاوان جهت رفع بوی بد بستر

امروزه کاربرد زئولیتها بعنوان ماده پوشاننده بستر دام و طیور بعنوان جایگزین قطعی کلیه مواد دیگر مثل پوشالهای طبیعی ، مصنوعی و غیره بطور روزافزون رو به گسترش است. پاشیدن زئولیت بطور مستقیم بر روی فضولات و کف بستر، محیط را خشک تر و سالم تر نگه میدارد.

از مزایای زئولیت در بستر حیوانات می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- جذب کامل گاز های سمی آمونیاکی ، سولفور و غیره و حذف کامل بوی نامطبوع محیط
- جذب کامل رطوبت بستر
- از بین بردن اثرات مضر فضولات
- جلوگیری و از بین بردن قارچها ، کپکها و باکتریهای مضر

- عدم سفت شدن و چسبیدن مواد به کف بستر در پایان دوره و در نتیجه جمع آوری آسان مواد از بستر
- عدم نیاز به هوادهی زیاد و کاهش استفاده از فن های بزرگ و متعدد بدلیل کنترل کامل گازهای سمی و باکتریهای مضر با استفاده از زئولیت در بستر
- قابلیت استفاده در چند دوره بدون نیاز به تعویض مکرر بدلیل ظرفیت جذب و نگهداری زیاد
- کاربری زئولیت استفاده و جمع آوری شده در پایان دوره بعنوان یک کود زئولیتی غنی از مواد مفید برای خاک (این کود دارای ویژگی منحصربفرد آهسته رهش بوده و کاهنده مضرات ناشی از وجود بیش از حد ازت در کود مرغی بعنوان عامل صدمه به ریشه گیاه می باشد).

زئولیت zeolite معدن کاوان و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی

آبشویی مواد مغذی کودی و سموم موجود در زهاب اراضی کشاورزی، از عوامل مهم تغییر کیفیت آبهای سطحی و زیرزمینی است. در تولید محصولات کشاورزی، قسمت اعظم نیتروژن مورد نیاز گیاهان از طریق کودها تامین می شود. بررسی ها نشان داده است که درصدی از کودهای نیتروژنه از دسترس ریشه گیاهان خارج شده و به آبهای زیرزمینی یا رودخانه ها می پیوندد. برای کاهش آبشویی اوره از خاک از زئولیت کلینوپتیلولایت استفاده میگردد. زئولیت، علاوه بر کاهش ورود اوره به آبهای زیرزمینی، قادر است سرعت انتقال آلودگی را نیز کاهش دهد. دانه بندی زئولیت می تواند بر کاهش آبشویی مواد آلاینده تاثیر معنی داری داشته باشد به طوری که ذرات ریزتر قدرت بیشتری در جذب و نگهداری اوره دارند.

زئولیت zeolite معدن کاوان جهت کاهش آهن موجود در آب ها

توجه به مشکلاتی که آهن موجود در آب زیر زمینی در تاسیسات خانگی، تجاری، صنعتی و در تصفیه خانه ها ایجاد می کند، و به دلیل اینکه بخش عظیمی از آب مصرفی جامعه از منابع آب زیر زمینی تامین می شود حذف آهن در جاییکه غلظت آن بیش از حد مجاز باشد ضرورت دارد.

روش استفاده از مبادله کننده های یونی از جمله روشهای تصفیه محسوب می گردد که برای حذف آهن استفاده می شود. زئولیت طبیعی از نوع کلینوپتیلولیت می تواند به عنوان مبادله کننده یونی جهت حذف آهن از منابع آب به دو روش سیستم پیوسته و نا پیوسته استفاده گردد. در سیستم ناپیوسته زئولیت می تواند در مدت زمان ماند ۲ ساعت ۲۵/۹۱ در صد از آهن و در سیستم پیوسته

در مدت زمان تماس ۱۰ دقیقه بیش از ۹۶ درصد حذف آهن را داشته باشند. ظرفیت تبادل یونی برای زئولیت برابر $3,2 \text{ meq/kg}$ می باشد.

زئولیت zeolite معدن کاوان جهت کاهش آمونیاک در استخر پرورش ماهی

آمونیاک ماده ای مضر برای ماهی در استخرهای پرورش ماهی می باشد. با استفاده از زئولیت می توان در مدت کوتاهی آمونیاک آب را به حداقل رساند. زئولیت را می توان با توجه به نوع مدار(مدار باز یا بسته) درون فیلتر و یا کف استخر استفاده نمود. ماندگاری زئولیت ها بستگی به میزان آلودگی آب به آمونیاک دارد. زئولیت را می توان درون آب نمک غلیظ مجددا احیا نمود

شرکت معدن کاوان تولید کننده زئولیت با بهترین کیفیت جهت تصفیه آب می باشد.

زئولیت zeolite معدن کاوان جهت مصارف کشاورزی

زئولیت دارای مواد اولیه مانند پتاسیم، کلسیم، سدیم، آلومنیوم، منیزیم، سیلیسیم، فسفر، گوگرد، مس، آهن، منگنز، و... که به عنوان بهترین مکمل غذایی دامی و کودهای کشاورزی محسوب شده و در بهره برداری و تولید بیشتر محصولات کشاورزی و دامی نقش مهمی ایفا می نماید.

- ۱- خاصیت ضد عفونی کنندگی و پاکسازی به منظور جلوگیری از عوارض قارچی خاک، گیاه و محصول (به خصوص آفلاتوکسین) و. به کمک به حفظ سلامتی ریشه و ساقه.
- ۲-قابلیت فراوان در جذب و ذخیره سازی آب به منظور ذخیره سازی آب مصرفی برای گیاه و تزریق از زئولیت به خاک در هنگام لزوم و همچنین جلوگیری از هرز روی مواد مغذی کودها
- ۳- صرفه جویی در مصرف آب.

۴- در بر داشتن عناصر مفید مورد نیاز رشد جانداران به منظور غنی سازی خاک زراعی تحت کاشت و ازدیاد، افزایش و درشت تر شدن محصول باغات و مزارع (علی الخصوص محصولات غده ای مانند سیب زمینی و...) و نیز بهبود رشد گیاهان و درختان و همچنین زودرس شدن میوه آنها

یه طور کلی می توان گفت زئولیت در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی و بهره‌وری خاک همچنین صرفه‌جویی در مصرف کود شیمیائی، آب و استفاده بهینه از کودهای حیوانی بسیار موثر می‌باشد. خواصی که باعث می شود زئولیت ها در کشاورزی مورد استفاده قرار بگیرند به شرح زیر می باشد:

۱- خاصیت تبادل کاتیونی فوق‌العاده (CEC)

۲- خاصیت جذب و نگهداری آب برای مدت طولانی

۳- جذب عناصر فلزی سنگین

۴- فیلتر یا غربال مولکولی

زئولیت کشاورزی معدن کاوان - حاصلخیز کننده خاک و بهبود توزیع حاصلخیز کننده ها

از زئولیت ها پس از انجام تبادل یونی با کاتیون های مغذی و اساسی مورد نیاز گیاهان مانند پتاسیم و آمونیم می توان به عنوان حاصلخیز کننده های یونی در خاک استفاده نمود. یون های مغذی موجود به تدریج از درون فاز زئولیت رها می شوند و در دسترس گیاهان قرار می گیرند. فزون بر یون های مغذی اصلی، K و NH_4 از این راه می توان یون های مورد نیاز گیاهان نظیر آهن، مس، منگنز و روی را نیز در دسترس گیاهان گذاشت. بکار گیری زئولیت های ناخالص به جهت کاهش هزینه و قیمت امکان پذیر است. توانایی جذب آب توسط زئولیت جالب و مهیج است. زئولیت ها تا ۷۰ درصد وزنی خودشان آب جذب می کنند و بدون اینکه وضعیت خاک بهم بخورد یا مرطوب شود، رطوبت خاک را حفظ می کنند. برای کشت و پرورش گیاهان ۲۵٪ زئولیت به خاک کشاورزی اضافه می شود. بدین منظور تقریباً ۱/۵ سانتیمتر زئولیت بر روی خاک پاشیده می شود و با شن کش یا کج بیل و یا هر وسیله دیگری آن را با خاک مخلوط می کنند. در تجاربی دیگر مشخص شده است که افزودن ۱۰ درصد زئولیت به خاک کشاورزی، به حاصلخیزی خاک، تهویه و جذب آب در خاک منجر می شود. این امر سبزی پایدار، سلامتی و استحکام گیاهان را به دنبال خواهد داشت. هزینه ای که برای اضافه کردن زئولیت به خاک صرف می شود با افزایش محصول گیاهان جبران خواهد شد.

زئولیت کشاورزی معدن کاوان - تهویه و اصلاح خاک

زئولیت ها برای بهبود ویژگی های فیزیکی خاک ها و اصلاح خاک های آلوده استفاده می شوند. مخلوط ماسه و کلینوپتیلولیت، به تهویه هوای خاک، در دسترس قراردادن آب و تراوش آن به درون خاک کمک می کند. اندازه ذرات زئولیت در این حالت ۰/۱ تا ۱ میلیمتر باید باشد.

زئولیت کشاورزی معدن کاوان - اختلاط با کود / تهیه کودهای گیاهی

زئولیت ها می توانند به عنوان رقیق کننده به کودها اضافه شده و در بهبود شرایط فیزیکی و نگهداری رطوبت خاک مؤثر واقع شوند. زئولیت ها از راه واکنش های تبادل یونی و یا از شیوه های ترکیبی واکنش های تبادل یونی و واکنش های انحلال کانی ها، مواد حاصلخیز کننده را به کندی و به تدریج در دسترس گیاهان می گذارند. از راه تبادل کلینوپتیلولیت اشباع از پتاسیم، می توان پتاسیم و به کمک کلینوپتیلولیت اشباع از NH_4 ، نیتروژن را در دسترس گیاهان گذاشت. همچنین مخلوط کلینوپتیلولیت اشباع از NH_4 با سنگ فسفات (آپاتیت) به طور همزمان و به صورت تدریجی N و P را آزاد می سازد و به خاک اضافه می کند

چنانچه کودهای شیمیایی یا مواد حاصلخیز کننده به نسبت ۵۰ با زئولیت مخلوط شده و به وسیله کودپاش در زمین های کشاورزی پراکنده شوند، به بهبود تهویه هوای خاک و حاصلخیزی خاک کمیکی شایان توجه می شود زیرا زئولیت ها مواد حاصلخیز کننده حل شده در آب را در ساختار غربالی خود جای می دهند و از بیرون رفتن آن از خاک جلوگیری می کنند و مجدداً به تدریج در دسترس خاک می گذارند.

کمپوست، کود بدست آمده از تجزیه و تخریب برگ ها و سایر اندام های گیاهی گیاهان، روزنامه ها و سایر مواد باطله است. چنانچه این نوع کودها به وسیله آب شسته شوند مواد غذایی حاصل از تجزیه و تخریب اجزاء متشکله آنها از بین می رود ولی در صورتیکه ۱۰ درصد زئولیت به آن اضافه شود، مواد شسته شده را به خود جذب می کند و از خروج آنها جلوگیری می کند و سپس در هنگام اضافه شدن این کودها به خاک، مواد غذایی مورد نیاز در دسترس گیاهان قرار می گیرند. این امر به حاصلخیزی خاک و برداشت محصول بیشتر خواهد انجامید.

زئولیت کشاورزی معدن کاوان - جذب فلزات سنگین موجود در خاک

خواص ویژه تبادل یونی زئولیت ها نه تنها باعث انتقال یون ها به خاک می شود، بلکه می تواند در نگهداری یون ها در خاک و اضافه کردن آنها به زنجیره غذایی کمک کند و به طور مؤثری باعث کاهش انتقال فلزات سنگین مانند Cu, Cd, Zn, Pb از خاک به گیاه می شود زیرا گرد آمدن این فلزات ممکن است باعث کاهش رشد گیاه، مسمومیت آن و پی آمد آن مسمومیت حیوان و انسان شود. به همین دلیل افزودن کلینوپتیلولیت به خاک باعث کاهش مسمومیت و رشد بیشتر گیاهان می شود.

زئولیت کشاورزی معدن کاوان - اصلاح خاک

برای کاهش pH و شوری خاک و عدم خروج اوره، نیتريت و نیترات موجود در خاک و جلوگیری از آبنشویی مواد می توان از زئولیت استفاده نمود. برای این کار باید برای هر هکتار ۲۰ تن (هر ۱ مترمربع ۲ کیلوگرم) زئولیت ریزدانه تهیه گردد. این زئولیت بر روی خاک ریخته می شود و در نهایت زمین باید شخم زده شود.

این کار می تواند در تولید محصولاتی مانند گندم، جو، ذرت، سایر غلات و همچنین درختکاری بسیار مفید باشد.

زئولیت کشاورزی معدن کاوان - جهت تولید کود

زئولیت ترکیبی سحر آمیز است که به عنوان کاتالیزت، جاذب و مبادله کننده یونی در صنایع مختلف اعم از نفت، گاز، پتروشیمی، صنایع شوینده، بهداشت محیط زیست، کشاورزی، دامپروری، داروسازی و غیره کاربرد دارد.

کودهایی بر پایه زئولیت که نخستین بار در جهان توسط آمریکا به عنوان کود هوشمند مطرح شد، جایگزین مناسبی برای کودهای حیوانی و شیمیایی تشخیص داده شده اند. به کودهایی که با زئولیت ساخته می شوند به اصطلاح کودهای آهسته رهش گفته می شود. این کودها مواد مغذی را به آهستگی و با توجه به نیاز گیاه آزاد می کنند حتی این قدرت را دارند که تشخیص دهند یک گیاه در زمان مشخص به چه نوع مواد مغذی نیاز دارد و با توجه به نیاز گیاه ماده مغذی مورد نظر را آزاد می کند از این رو به آن کود هوشمند گفته می شود.

استفاده از صفت هوشمند برای کود زئولیت از آنجا ناشی می شود که این کود قادر است تشخیص دهد که یک گیاه در چه زمانی به چه نوع مواد مغذی نیاز دارد و در زمان معین آن ماده را برای استفاده گیاه آزاد می کند. برای مثال اگر گیاه در زمان مشخصی به پتاسیم نیاز داشته باشد کود هوشمند این ماده را در همان زمان برای مصرف گیاه آزاد می کند.

معمولا مشکل کشاورزان در زمین های رسی عدم نفوذ آب و در زمین های شنی عدم ماندگاری آب است و زئولیت باعث برطرف کردن این دو مشکل می شود. استفاده از زئولیت ها به صورت ذرات بسیار ریز در زمین های شنی و زئولیت به صورت ذرات درشت تر در زمین های رسی به ترتیب باعث ماندگاری بیشتر و نفوذ بهتر آب می شود، به عبارت دیگر استفاده از زئولیت کیفیت خاک را از نظر رطوبت بهبود می بخشد.

بین هشت تا ۲۵ درصد ترکیب انواع مختلف زئولیت‌ها را آب تشکیل می‌دهد از این رو حفظ رطوبت آب و کاهش فواصل آبدهی از خصوصیات بارز و بارزش این کانی به اصطلاح سحرآمیز است.

مزایای زئولیت در کود:

- کوتاه شدن زمان تخمیر کودهای دامی به میزان ۴ تا ۵ برابر.
- پاستوریزاسیون کودهای آلی، کمپوست و دامی و نیز از بین بردن عناصر سمی و قارچی موجود در آنها بخصوص افلاتوکسین
- تصفیه و پاکسازی کودهای حیوانی از آلودگی‌های میکروبی، قارچی و... به خصوص افلاتوکسین.
- از بین بردن انگلها و تخم علفهای هرز در کودهای طبیعی.
- از بین بردن بوی نامطبوع کودهای طبیعی تازه.
- جذب سریع اوره کودهای طبیعی و تبدیل آن به نیتروژن قابل جذب.

