

نانو در تصفیه آب

تهیه کننده : دکتر شهاب آراسته منش

فناوری نانو در تصفیه آب

این گزارش مروری بر انواع کاربرد های فناوری نانو در تصفیه آب است و برای نشان دادن هر یک از آنها ، به مثال های ویژه ای از نوآوری های فناوری نانو اشاره می شود . باید توجه داشت که در حوزه فناوری نانو محصولات و روش های بسیار دیگری توسعه یافته ، یا می توانند موجود باشند و اینکه بسیاری از اطلاعات موجود درباره این مثال ها مبتنی بر اطلاعاتی است که تولید کنندگان منتشر کرده اند. از آن جایی که این محصولات هنوز در بازار موجود نبوده ، یا مدت زیادی از حضورشان در بازار نمی گذرد، مطالعات پراکنده ای نسبت به عملکرد آنها در حال انجام است. این متن به اطلاعات موجود درباره خطرات ناشی از این فناوری برای سلامت بشر یا محیط زیست اشاره ندارد، چرا که این موضوع نیازمند بحث جداگانه ای است.

فناوری نانو لوله های کربنی غشاهای نانو لوله ای

نانو لوله های کربنی می توانند برای تشکیل غشاهایی با تخلخل نانومتری و دارای قابلیت جداسازی آلودگی ها، به طور یکنواخت هم راستا شوند. تخلخل های نانومتری نانو لوله ها این فیلتر ها را از دیگر فناوری های فیلتراسیون بسیار انتخاب پذیرتر نموده است. همچنین نانولوله های کربنی دارای سطح ویژه بسیار بالا، نفوذ پذیری زیاد و پایداری حرارتی و مکانیکی خوبی هستند. اگر چه چنین روش برای سنتز نانو لوله های کربنی استفاده شده است، غشاهای نانو لوله ای می توانند به وسیله پوشش دهی یک ویفر سیلیکونی با نانو ذرات فلزی به عنوان کاتالیست که موجب رشد عمودی و فشردگی بسیار زیاد نانولوله های کربنی می شود، سنتز شوند و پس از آن برای افزایش پایداری، فضای بین نانولوله های کربنی را با مواد سرامیکی پر نمود.

حذف آلودگی ها

مطالعات آزمایشگاهی نشان می دهد که غشاهای نانولوله ای می توانند تقریباً همه انواع آلودگی های آب را حذف کنند؛ این آلودگی شامل باکتری ، ویروس ، ترکیبات آلی و تیرگی است. همچنین این غشاها نویدی برای فرآیند نمک زدایی و گزینه ای برای غشاهای اسمز معکوس هستند.

مقدار تصفیه آب

اگر چه تخلخل نانو لوله های کربنی بطور قابل توجهی کوچک است، غشاهای نانولوله ای نشان داده اند که به خاطر سطح داخلی صاف نانو لوله ها ، شدت جریان بیشتر یا یکسانی نسبت به تخلخل های بسیار بزرگتر دارند.

هزینه

با توسعه روش های جدید و بسیار موثر برای تولید نانولوله های کربنی ، هزینه تولید غشاهای نانو لوله ای به طور پیوسته کاهش می یابد. بر اساس پیش بینی برخی منابع، به دلیل کاهش قیمت نانولوله های کربنی ، غشاهای نانو لوله ای بسیار ارزان تر از سایر غشاهای فیلتراسیون ، غشاهای اسمز معکوس، سرامیک و غشاهای پلیمری خواهد شد. از آن جا که نانو لوله های کربنی شدت جریان بالایی را نشان می دهند، فشار مورد نیاز برای انتقال آب نسبت به فرآیند نمک زدایی با اسمز معکوس، کاهش می یابد و به دلیل این ذخیره انرژی ، نمک زدایی با استفاده از فیلتر های نانو لوله ای بسیار ارزان تر از اسمز معکوس خواهد بود. انتظار می رود غشاهای نانولوله ای بسیار بادوام تر از غشاهای متداول باشند و استفاده مجدد از آنها بازدهی فیلتراسیون را کاهش ندهد.

روش مصرف

غشاهای نانولوله ای می توانند در گزینه های مشابهی به عنوان غشاهای میکرو فیلتراسیون و اولترا فیلتراسیون استفاده شوند. مطالعات نشان می دهد که این مواد بادوام و در برابر گرما مقاومند و تمیز کردن در 121°C و استفاده مجدد از آنها ساده است و با استفاده از فرآیند اولترا اسونیک و اتوکلا و در مدت 30 دقیقه تمیز می شوند.

توضیحات تکمیلی

انتظار می رود در پنج الی ده سال آینده، شاهد ورود غشاهای نانولوله ای نمک زا به بازار باشیم. اخیراً محققان برای غلبه بر چالش های مرتبط با افزایش مقیاس فناوری، فعالیت های تازه ای را مد نظر قرار داده اند.

نانو غربال ها

چندین طرح مبتنی بر فیلتر های نانو غربال را توسعه داده اند . (Seldon) آزمایشگاه های سلدن نانو غربال از نانو لوله های کربنی جفت شده با یکدیگر تشکیل می شود که روی یک زیر لایه متخلخل و منعطف قرار گرفته اند . و می توان برای تشکیل فیلتر های شبه کاغذی ، آنها را روی یک زیر لایه صاف و یا لوله ای قرار داد، با این کار توانایی پیچیده شده شدن به اطراف هر ساختار استوانه ای متداول و یا هر ساختار دیگری را به دست می آورند، همچنین برای افزایش سطح فیلتر می توان نانو غربال های مسطح را تا زد. اخیراً در آزمایشگاه های مذکور چندین نمونه فیلتر قابل حمل مبتنی بر این فناوری ، برای خالص سازی آب ساخته شده اند؛ این فیلتر ها در اندازه قلم بوده و تحت عنوان بر این فناوری ، برای خالص سازی آب ساخته شده اند؛ این فیلتر ها در اندازه قلم بوده و تحت عنوان معروف هستند water stick ابزار های فیلتراسیون نمی مانند به نام

حذف آلودگی ها

از نانو غربال ها می توان در حذف گستره وسیعی از ترکیبات آلی و معدنی و یا مواد زیستی استفاده کرد. این فیلتر می تواند از چندین لایه نانولوله کربنی ساخته شود که هر لایه قابلیت حذف نوع توانایی حذف بیش از Water stick متفاوتی از ترکیبات را دارد. نانو غربال های مورد استفاده در درصد از باکتری ها ، ویروس ها ، کیست ها ، میکروب ها ، کپک ها ، انگل ها ، و همچنین کاهش 99/99 قابل توجه آرسنیک و سرب را دارند. نانو غربال های چند عملکردی نیز مانند ترکیبات معدنی اعم از Pesticide فلزات سنگین ، کودها ، فاضلاب های صنعتی و دیگر مواد می توانند ترکیبات آلی از قبیل دترجنت ها را حذف نمایند. همچنین می توان فیلتر را با یک لایه ضد باکتری برای جلوگیری herbicide ها و از تشکیل فیلم بیولوژیکی پوشاند . در حال حاضر آزمایشگاه های سلدن مشغول ارتقای این فناوری برای استفاده از آن در نمک زدایی از آب دریا هستند.

مقدار تصفیه آب

نانو غربال ها در مقایسه با دیگر ابزارهای فیلتراسیون که دارای همان اندازه تخلخل هستند، به دلیل خواص انتقال جرم سریع نانو لوله ها ، بدون استفاده از فشار، شدت جریان مناسبی را تأمین می کنند. در این فیلتر نمونه با قطر پنج سانتی متر شدت جریان شش لیتر بر ساعت مشاهده شده است. برای تصفیه یک لیتر آب آلوده در 90 ثانیه طراحی شده است. این فیلتر ، در Water stick همچنین طول عمر مفیدش 200 تا 300 لیتر آب تولید می کند؛ اگر چه این مقدار می تواند با تغییرات پیش از فیلتراسیون افزایش داده شود.

هزینه

یک طرح رقابتی با دیگر فناوری های مشابه Water stick آزمایشگاه سازنده برای قیمت گذاری در نظر دارد، تا این فناوری برای مردم کشورهای در حال توسعه قابل استفاده باشد.

روش مصرف

که شبیه نی نوشیدنی طراحی شده آب تمیز آشامیدنی تولید می کند. اخیراً نمونه ای از Water stick به گونه ای طراحی شده است که می توان وسیله ای با فیلتر قابل تعویض را طراحی Water stick کرد. علاوه بر این هنگامی که عمر مفید این فیلتر به پایان می رسد، به طور اتوماتیک جریان را متوقف می کند. نانو غربال ها توان ترکیب با دیگر ابزارهای فیلتراسیون را دارند.

روش های دیگر نانوفیلتراسیون

فیلتر آلومینای نانولیفی

فناوری جاذب های نانولیفی را به صورت کارتریج فیلترهای نانو سرام عرضه Argonide شرکت کرده است. این جاذب ها از نانو الیاف آلومینا با بار مثبت روی زیر لایه شیشه ای تشکیل شده اند. نانو الیاف آلومینا سطح بیشتری نسبت به الیاف متداول داشته و بار مثبت بالایی دارند که باعث جذب سریع تر آلودگی های باردار منفی از قبیل ویروس ها، باکتری ها و کلوئید های آلی و غیر آلی می شود.

حذف آلودگی ها

فیلتر های نانو سرام بیش از 99/99 درصد ویروس ها ، باکتری ها ، انگل ها ، ترکیبات آلی طبیعی و کدوری را حذف می کند، همچنین دارای قابلیت جذب 9/99 درصد از نمک ها ، مواد DNA رادیواکتیو و فلزات سنگین از قبیل کروم، آرسنیک و سرب را هستند ، حتی اگر ذرات ، نانو مقیاس و بین پنج تا 9 بهتر عمل می کنند PH یا حل شده باشند. فیلتر نانو سرام در

مقدار تصفیه آب

شدت جریان فیلترهای نانو سرام بدون استفاده از فشار حدود یک تا 5/1 لیتر بر ساعت، به ازای هر می تواند به فیلتر اعمال شود که منجر به bar سانتی متر مربع از فیلتر است. حداکثر فشار چهار شدت جریان 9 تا ده لیتر بر ساعت به ازای هر سانتی متر مربع از فیلتر خواهد شد. کارتریج فیلتر های نانو سرام دارای یک طراحی تاخورده است که سطح آنها را افزایش می دهد. همچنین طبق گزارش فیلتر به طور متوسط مقاومت عملکردی بالایی نسبت به غشاهای بسیار متخلخل دارد.

روش مصرف

مطابق با توصیه های شرکت آرگوناید، فیلتر های نانوسرام به تصفیه های پیشین و یا پسین ، تمیز کردن، شارژ مجدد فیلتر و یا از بین بردن مواد زاید خطرناک نیاز ندارند. این فیلتر ها به طور همزمان ترکیبات شیمیایی و بیولوژیکی را بدون استفاده از مواد گندزدای شیمیایی و یا مواد منعقد کننده، حتی در آب های شور بسیار کدر حذف می کنند.

نانو الیاف جاذب جریان

طراحی از فیلترهای جاذب جریان شامل نانوالیاف را با هدف استفاده در کشورهای در kx شرکت حال توسعه بهره برداری کرده است. فیلتر شامل یک لایه پیش فیلتراسیون برای حذف چرک ها، یک لایه جاذب برای حذف آلودگی های شیمیایی و یک لایه نانوالیاف برای حذف آلودگی ها و ذرات کلونیدی است. نانوالیاف از چندین پلیمر آب دوست، رزین ها، سرامیک ها ، سلولز، آلومینا و دیگر مواد ساخته می شوند. این فناوری در مقیاس های خانگی و شهری قابل دسترسی است.

حذف آلودگی ها

طبق گزارش ها ، فیلتر های سطح فعال بیش از 99 درصد از باکتری ها، ویروس ها، انگل ها، آلودگی های آلی و دیگر آلودگی های شیمیایی را حذف می کنند.

مقدار تصفیه آب

طبق اعلام شرکت سازنده ، مقیاس خانگی فیلترهای سطح فعال می تواند به ازای هر فیلتر 375 لیتر آب را با سرعت چهار تا شش لیتر بر ساعت تولید کند. در مقیاس روستایی بیش از 7500 لیتر بر روز با سرعت 6/5 لیتر بر دقیقه تولید می کند. در مقیاس روستایی هر فیلتر برای بیش از 95 هزار لیتر آب موثر است.

سرامیک های نانو حفره ای ، کلی ها و دیگر جاذب ها

غشای سرامیکی نانو حفره ای

طراحی از فیلتر های سرامیکی نانو حفره ای را تحت عنوان ، AG Nanovation ، شرکت آلمانی و سیستم های فیلتراسیون غشایی را با مقیاس های متنوعی عرضه نموده است. Nano pore از نانو پودر های سرامیکی روی مواد پایه از قبیل آلومینا تشکیل Nano pore فیلترهای غشایی شده اند و در اندازه های متفاوت و در دو شکل لوله ای و مسطح موجود هستند. این محصولات با استفاده از نانو پودرهای سرامیکی شرکت و تحت فرآیند های پیوسته تولید می شوند.

حذف آلودگی ها

باکتری ها ، ویروس ها و قارچ ها به طور Nanopore طبق ادعای شرکت سازنده، فیلترهای غشایی ها Coliform ها و fecal coliform ها موثر از آب حذف می کنند. علاوه بر این آزمایش های کیفی آب Samonella یا Streptococci را در آب تصفیه شده نشان نمی دهند.

مقدار تصفیه آب

مقدار آب تولیدی وابسته به اندازه و شکل فیلتر و کیفیت آب تصفیه شده است. یک واحد فیلتراسیون ایجاد کرده، می تواند 8 هزار لیتر آب آلوده 11m سطحی معادل با 2cm با ابعاد 15× 60× 120 را در روز تصفیه کند.

روش مصرف

با توجه به خواص ضد رسوبی بسیار شدید خود نیاز به تمیز سازی Nano pore فیلتر های غشایی Nano مکرر ندارند. همچنین می تواند به جاری پاکسازی شیمیایی با بخار استرلیزه شود. غشاهای نسبت به آلودگی های قارچی و باکتریایی، اصطکاک، اسید و بازهای غلیظ شده، دمای بالا و pore اکسیداسیون مقاوم هستند.

(SAMMS) تک لایه های خودآرا روی پایه های مزوپروس

تک لایه های خود آرا روی پایه های مزوپروس را (PNNL) آزمایشگاه ملی پاسیفیک نورث وست توسعه داده است. این فناوری از مواد سرامیکی یا شیشه ای با تخلخل نانومتری شکل گرفته است؛ به طوری که تک لایه ای از مولکول ها می توانند به یکدیگر متصل شوند. تک لایه و لایه مزوپروس، نسبت به بسیاری از SAMMS. قابلیت برنامه ریزی شدن برای حذف آلودگی های خاصی را از خود غشاها و فناوری های جاذب دیگر، جذب سریع، ظرفیت بالاتر و انتخاب پذیری بهتری را از خود برای حذف آلودگی های فلزی از آب آشامیدنی، آب های زیرزمینی و SAMMS نشان داده است. فاضلاب های صنعتی طراحی شده است.

حذف آلودگی ها

درصد از جیوه، سرب، کروم، آرسنیک، کادمیم، فلزات 99/9 SAMMS مدعی است که PNNL می تواند به SAMMS، پرتوزا و دیگر سموم فلزی را جذب می کند. همچنین طبق گزارش ها حذف فلزات خاصی برنامه ریزی شود، ولی برخی فلزات از قبیل کلسیم، منیزیم و روی را حذف نمی کند. برای حذف آلودگی های زیستی، یا آلی موثر نیست

SAMMS

Arsenx

یک رزین جاذب متشکل از نانو ذرات اکسید آهن آب دار روی یک زیر لایه پلیمری است Arsenx و برای حذف آرسنیک و دیگر آلودگی های فلزی به کار می رود. نانو ذرات، سطح ویژه بالا، ظرفیت می تواند برای کاربردهای مصرفی Arsenx بیشتر و سینتیک جذب سریع تری فراهم می نماید کوچک و یا استفاده صنعتی و شهری بزرگ طراحی شود، همچنین در و نیز در ابزارهای طراحی شده برای رزین های تعویض یونی مورد استفاده قرار گیرد.

حذف آلودگی ها

موادی از قبیل آرسنیک ، وانادیم، اورانیوم، کروم، آنتیموان و مولیبدن را حذف و Arsenx سولفات ها، کربناتها، فلوریدها، کلریدها، سدیم، منیزیم و یا آلودگی های زیستی را حذف نمی کند.

پلیمر حفره ای سیکلودکسترین

سیکلودکسترین یک ترکیب پلیمری است که از ذراتی با حفره های استوانه ای تشکیل شده است؛ این ذرات می توانند آلودگی های آلی را جدا کنند پلیمر سیکلودکسترین را می توان به صورت پودر، دانه ای و یا لایه نازک برای استفاده در ابزارها و کاربردهای متفاوتی تولید کرد. به هر حال پلیمر سیکلودکسترین برای تصفیه آب مصرفی استفاده شده و همچنین می تواند برای تصفیه در جای آب های زیرزمینی یا پاکسازی فاضلاب های شیمیایی آلی و نفتی مورد استفاده قرار گیرد.

حذف آلودگی ها

سیکلودکسترین گستره وسیعی از آلودگی های آلی شامل بنزن، هیدروکربن های پلی آروماتیک ها و بسیاری دیگر را حذف Pesticid، فلورین ها، و آلودگی های حاوی نیتروژن، استن، کودها کاهش می دهد، PPT می کند. آزمایش ها نشان می دهند که پلیمر سیکلودکسترین این آلودگی ها را تا حد کاهش می دهد. همچنین پلیمر ppm در حالی که کربن فعال و و زئولیت این آلودگی ها را تا حد صد هزار مرتبه بیشتر از کربن فعال، ترکیبات آلی پیوند می دهد و بازدهی حذف یکسانی برای آب با غلظت آلودگی پایین را نشان داده است. پلیمر سیکلودکسترین تحت تأثیر رطوبت هوا قرار نگرفته، می تواند در نواحی مرطوب بدون اشباع یا غیر فعال شدن، مورد استفاده قرار گیرد. همچنین آلودگی های جذب شده را از خود عبور نمی دهد.

مقدار تصفیه آب

پلیمر سیکلودکسترین ظرفیت بار گذاری ۲۲ میلی گرم از آلودگی های آلی به ازای هر گرم از پلیمر را دارد، که با ۵۸ میلی گرم به ازای هر گرم کربن فعال قابل مقایسه است. این پلیمر برای تماس با آب آلوده حدوداً به پنج ثانیه زمان نیاز دارد. و در حین احیا ظرفیت خود را از دست نداده، می تواند به طور نامحدودی استفاده شود.

روش مصرف

پودر سیکلودکسترین می تواند در ستون، کارتریج و یا فیلتر های بستری به گونه ای متراک شود که آب از آن بگذرد. سیکلودکسترین دانه ای می تواند مستقیماً در منبع یا لوله های آب به کار رود و لایه نازک آن می تواند روی زیر لایه ای از شیشه برای تشکیل غشاء قرار گیرد. از همه اشکال متفاوت سیکلودکسترین می تواند در ابزار های طراحی شده برای فیلتر ها، غشاها و یا جاذب ها استفاده کرد.

پلیمر سیکلودکسترین هم آب دوست و هم آب گریز است ؛ لذا می تواند بدون استفاده از فشار برای جذب آب از میان تخلخل ها مورد استفاده قرار گیرد. پلیمر گاهی اوقات به احیا با استفاده از یک الکل ساده از قبیل اتانول یا متانول نیاز خواهد داشت و ممکن است به خاطر به ظرفیت بارگذاری پایین آن نسبت به کربن فعال و جاذب های دیگر به عملیات بیشتری نیاز داشته باشد.

توضیحات تکمیلی

پستیکیتهای ، آلودگی هایی که پلیمر سلیکودکسترین جذب می کند، می تواند بعد از احیاء برای کودها و محصولات صنعتی دیگر بازیافت شود.

نانو کامپوزیت های پلی پیرون - نانو لوله کربنی

آزمایشگاه ملی پالیسیفیک نورث وست یک غشای نانو کامپوزیتی شامل لایه نازکی از یک پلیمر جاذب موسوم به پلی پیرون را روی ماتریسی از نانو لوله های کربنی که سطح مخصوص و پایداری غشا را افزایش می دهند، توسعه داده است. برخلاف جاذب های دیگر که به احیای شیمیایی نیاز دارند این غشاها می توانند به طور الکتریکی احیا می شوند.

حذف آلودگی ها

غشاهای پلی پیرون دارای نانو لوله کربنی با بار مثبت است و می توان پر کلرات ها ، سزیم کروم و دیگر آلودگی های باردار منفی را حذف کند. همچنین غشاهای نانو کامپوزیتی می توانند برای حذف نمک طراحی شوند. از آنجا که پلی پیرون می تواند به طور منفی باردار شود، بنابراین این غشاء ذرات باردار مثبت از قبیل کلسیم و منیزیم را حذف می کند.

مقدار تصفیه آب

غشاهای نانو کامپوزیتی پلی پیرون - نانو لوله کربنی قابل استفاده مجدد هستند آزمایش ها نشان می دهد که این غشاها بعد از صد دوره استفاده بسیار کم بازدهی خود را از دست می دهند. همچنین به خاطر خواص انتقال جرم سریع نانو لوله های کربنی شدت جریان بالایی دارند.

روش مصرف

این غشاها آلودگی های ثانویه خطرناک تولید نمی کنند. با بکارگیری جریان الکتریکی، بار پلیمر خنثی شده و آلودگی های جذب شده، از غشا آزاد می شوند. با حذف آلودگی ها، پلیمر می تواند دوباره باردار شده و مجدداً استفاده شود.

فناوری های مبتنی بر نانوکاتالیست ها

نانو ذرات آهن خنثی

برای تصفیه درجا و غیر درجای آب های زیرزمینی استفاده می شوند. (NZVI) نانو ذرات آهن خنثی این ماده همزمان یک جاذب و یک عامل احیا کننده است، همچنین موجب می شود که آلودگی های آلی به ترکیبات کربنی با درجه سمیت کمتری شکسته شوند و فلزات سنگین کلوخه شده، به سطح خاک را می توان برای تصفیه درجا مستقیماً به منابع آب های زیرزمینی تزریق کرد، یا NZVI. بچسبند دو فلزی که در آن NZVI می توان از آن در غشاها برای کاربردهای خارجی استفاده کرد. همچنین نانوذرات آهن با یک فلز ثانویه از قبیل پالادیم برای افزایش فعالیت آهن پوشیده می شوند، موجود دامنه ای دارد NZVI بسیار فعال بوده و سطح مخصوص بالایی نسبت به NZVI. است

حذف آلودگی ها

می تواند برای فرآوری گستره وسیعی از آلودگی های متداول زیست محیطی ، مثل متان NZVI ها ، آرسنیک ، نیترات و PCB ، ها ، رنگ های الی ، تری هالومتان ها Pesticide ، کلردار ، بنزن کلردار فلزات سنگین از قبیل جیوه ، نیکل و نقره استفاده شود. همچنین ممکن است توانایی کاهش پرتوهای نشان داده است که همه ترکیبات کلردار را در NZVI رادیویی را داشته باشد. پالادیم پوشیده شد با معمولی NZVI مدت هشت ساعت تا زیر مقادیر قابل رویت کاهش می دهد. این در حالی است که برای حذف بیش از ۹۹ درصد از این ترکیبات به ۲۴ ساعت نیاز دارد. نانو ذرات نسبت به نشان داده است که NZVI. آلودگی ها ، برای یک دوره شش الی هشت هفته ای ، فعال باقی می ماند موثر است Nutrient ها و دماهای خاک و مقادیر PH در گستره وسیعی از

مقدار تصفیه آب

می تواند فرآوری کند، وابسته به کیفیت آهن، شامل تعداد دفعاتی که NZVI مقدار آب زیرزمینی که استفاده مجدد شده است؛ نوع زیر لایه مورد استفاده، کیفیت آب معدنی برای تولید محلول قابل تزریق ، شامل مقدار اکسیژن ، مقدار و نوع ذرات ریز در محلول ، است. در یک مطالعه موردی تحت تأثیر NZVI از ۱۱/۲ kg سطحی با مساحت صد متر مربع را ۰۵۷/۶ لیتر از محلول شامل برای NZVI قرار می دهد. مطالعه دیگری نشان می دهد که در یک منطقه ، مقدار ۱۳۶ کیلوگرم تنها NZVI فرآوردی ۶/۱۱ میلیون کیلوگرم از خاک کافی است؛ اما در منطقه دیگر همین مقدار از برای فرآوری ۱۰۲ میلیون کیلوگرم از خاک به کار می رود. دلایل ذکر شده برای این مطابقت نداشتن شامل حجم متفاوت آب مصرف شده در تهیه محلول ، مقادیر متفاوت کنش پذیری آهن به دلیل تفاوت در مقدار اکسیژن آب و مقدار متفاوت فشار کاربردی در حین تزریق است.

روش مصرف

را NZVI نسبتاً آسان است. برای کاربرد های درجا، پودر NZVI استفاده درجا و غیر درجا از برای تشکیل محلول آهن با آب در یک منبع مخلوط کرده، سپس با یک پمپ و چاه تزریق مستقیماً به خاک آلوده تزریق می کنیم. از آنجا که تجهیزات مشابه مورد استفاده برای دیگر موارد تزریقی به دلیل داشتن ذرات کوچکتر نسبت NZVI. موجود است، تجهیزات چاهی خاص مورد نیاز نیست دانه ای، راحت تر تزریق شده، می تواند تا اعماق بیشتری نفوذ کند. همچنین نانو ذرات ZVI به می توانند در یک ماتریس جامد از قبیل کربن فعال، زئولیت، نانو لوله های کربنی و دیگر NZVI مواد برای تولید غشاهایی با کاربرد غیر درجا ایمن شوند.

فتوکاتالیست های نانو مقیاس دی اکسید تیتانیوم

دی اکسید تیتانیوم هم به عنوان عامل احیای فتوکاتالیستی و هم به صورت یک جاذب عمل می کند و به صورت درجا و غیر درجا در تصفیه آب استفاده می شود. دی اکسید تیتانیوم در حضور آب ، رادیکال های آزاد تولید می کند که این رادیکال ها آلودگی های متفاوت را به ، UV اکسیژن و تابش ترکیبات کربنی با درجه سمیت کمتری تجزیه می کنند. دی اکسید تیتانیوم نانو مقیاس ، سطح بیشتر و فرآیند فتوکاتالیستی سریع تری را نسبت به ذرات بزرگتر فراهم می نماید. دی اکسید تیتانیوم یا به صورت نانوپورد، برای استفاده در سوسپانسیون ها و یا به شکل فیلتر های دانه ای موجود است و در چندین شکل دیگر به عنوان پوشش برای غشاهای ثابت ، میکرو کره های نانو کریستالی و غشاهای ترکیبی با سیلیکا به کار می رود.

حذف آلودگی ها

دی اکسید تیتانیوم تقریباً همه آلودگی های آلی را تجزیه می کند. این ماده بسیار آب دوست است؛ و بنابراین توانایی جذب آلودگی های زیستی و فلزات سنگین از قبل آرسنیک را دارد. راندمان آن تابع آب ، موجودی اکسیژن و غلظت آلودگی ها است PH ، کیفیت دی اکسید تیتانیوم ، شدت پرتو فرابنفش

مقدار تصفیه آب

سیستم های متفاوت دی اکسید تیتانیوم ، شدت جریان و سرعت های حذف متنوعی را فراهم می کنند و از همه آنها می توان محدوده استفاده کرد. نانو پودرهای سوسپانسیون شده دی اکسید تیتانیوم فرآیند فتوکاتالیستی پر بازدهی را از خود نشان می دهند؛ چرا که سطح داخلی آنها در معرض تابش اشعه فرابنفش و آلودگی ها قرار می گیرد. به دلیل ترکیب سطوح کنش پذیر با مواد پایه و در نتیجه، کاهش سطح فعال ، بازده نانو ذرات دی اکسید تیتانیوم که به عنوان پوشش استفاده شده یا روی زیر لایه هایی از قبیل شیشه و سرامیک ثابت شده اند، پنج برابر در صد بازده فتوکاتالیستی نانو ذرات سوسپانسیون شده است. همچنین تخلخل غشا یا زیر لایه، بر شدت جریان و عمر مفید این سیستم ها موثر است. میکرو کره های نانو کریستالی دی اکسید تیتانیوم ، سطحی قابل مقایسه با نانو پودرها دارند، اما فرآیند های فتوکاتالیستی آهسته تری انجام می دهند.

روش مصرف

به دلیل سختی بازیافت و جداسازی ذرات بعد از تصفیه، استفاده از نانو پوردهای دی اکسید تیتانیوم سوسپانسون شده مشکل است. ذرات سوسپانسیون معمولاً به وسیله اولترافیلتراسیون یا میکروفیلتراسیون جدا می شوند اما در حین این فرایند مقدار قابل توجهی از ذرات از بین می روند. استفاده از میکرو کره های نانو کریستالی آسانتر است. آنها در آب از طریق حباب سازی هوا سوسپانسیون شده و به طور طبیعی در ظرف آب برای بازیافت آسان تر ته نشین می شوند.

اکسید آهن نانو ساختار جاذب

برای AD_{33} آمریکا، اکسید آهن نانو ساختار دانه ای و خشکی به نام Adedge شرکت فناوری های با ترکیبی خواص کاتالیستی و جذبی اکسید آهن با هم، AD_{33} . حذف آرسنیک عرضه نموده است ضمن تبدیل آرسنیک به موادی با سمیت کمتر، به طور همزمان آن را از آب جدا می نماید، این را ارائه نموده است AD_{33} شرکت همچنین طرحی از لوازم مصرفی شامل فیلترهای

حذف آلودگی ها

می تواند بیش از ۹۹ درصد آرسنیک را حذف کند، همچنین می تواند مقادیر سرب، روی ، AD_{33} ، کروم ، مس و دیگر فلزات سنگین را کاهش دهد و آلودگی های جذب شده را از خود عبور نمی دهد .

مقدار تصفیه آب

معمولاً دو تا چهار سال است. سیستم های تصفیه خانگی سری مدالیون AD_{33} عمر مفید فیلترهای Adedge با سه دبی ۱۹، ۲۶ و ۳۸ لیتر بر دقیقه موجود است، همچنین شرکت Adedge شرکت با دبی متوسط دو لیتر بر دقیقه را عرضه نموده است. عمر مفید این AD_{33} کارتریج های حاوی کارتریج ها بین سه هزار و ۸۰۰ تا ۱۱ هزار و ۴۰۰ لیتر است و به طوری که تخمین زده می شود چهار تا شش برابر بزرگتر از دیگر جاذب های تجاری موجود است.

روش مصرف

نیاز به جایگزینی مکرر داشته و AD_{33} فیلترها و محصولات ، Adedge طبق توصیه های شرکت نسبت به AD_{33} مواد شیمیایی یا احیاء کننده ها برای آنها استفاده نمی شود. با توجه به خشکی ابزارهای به سایر ابزارهای فیلتراسیون مبتنی بر آهن مرطوب، راحت تر استفاده می شوند؛ به طوری که در مصرف شده خطرناک AD_{33} گسترده وسیعی از سیستم ها استفاده می شوند. علاوه بر این ابزارهای نیست می توان آنها را طبق استاندارد های سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا در زمین دفع کرد.

نانو ذرات مغناطیسی

Magneto ferritin

نانو ذرات مغناطیسی معمولاً به عنوان جاذب و نانو کاتالیست برای تصفیه آب بررسی شده اند . شرکت ارائه Magneto ferritin نانو ذرات مغناطیسی را تحت عنوان Nano Magnetics ، انگلیسی به عنوان (forward osmosis) کرده و مشغول بررسی توانایی آن برای انجام اسمز پیش رونده گزینه ای با بازدهی انرژی برای اسمز معکوس است. در چنین سیستمی از نانو ذرات مغناطیسی برای تولید فشار اسمزی مورد نیاز برای راندن آب از میان یک غشای فیلتراسیون استفاده شده اند . بر خلاف اسمز معکوس که برای تولید فشار اسمزی نیازمند انرژی ورودی است.

حذف آلودگی ها

با توانایی اسمز پیش رونده ، برای نمک زدایی در نظر گرفته شده است ؛ اگر چه Magneto ferritin با توجه به نوع غشای مصرفی قادر به حذف آلودگی های دیگر نیز هست را می توان از Magneto ferritin اشاره می کند که Nano Magnetics مقدار تصفیه آب شرکت آب ، بازیافت و بدون هیچ محدودیت ویژه ای دوباره استفاده کرد.

روش مصرف

هیچ سیستم قطعی ای طراحی نشده است ؛ اما برخی منابع اشاره Magneto ferritin هنوز برای می کنند که نانو ذرات مغناطیسی در یک طرف غشاء برای ایجاد غلظت ، به صورت غیر تعادلی به منبع آب اضافه شده اند. این اختلاف فشار اسمزی مورد نیاز برای راندن آب منبع از میان غشاء را ایجاد خواهد کرد. سپس نانو ذرات می توانند با استفاده از میدان مغناطیسی از آب خالص سازی شده ، بازیافت شوند.

محقق : دکتر شهاب آراسته منش

<http://sadafriz.com>

پست الکترونیک : seo@sadafriz.com

