

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کربن فعال

و نقش آن در تصفیه آب و فاضلاب

مهندس امید عباس پور

مهندس رضا انتظاری

سرشناسه: عباس پور امید، ۱۳۶۰ - گردآورنده
 عنوان و نام پدید آور: کرین فعال و نقش آن در تصفیه آب و
 فاضلاب-امید عباس پور، رضا انتظاری، به
 سفارش شرکت آب و (فاضلاب خراسان شمالی)
 مشخصات نشر: شیروان شیلان ۱۳۹۰
 یادداشت: کتاب نامه
 موضوع: کرین فعال شده - کاربردهای صنعتی
 موضوع: آب- تصفیه- پالایش غشاء
 موضوع: فاضلاب- تصفیه
 شناسه افزوده: انتظاری رضا، گردآورنده ۱۳۶۷
 رده بندی کنگره: ۱۳۹۰ - ۲ ع ۴ ک، ۲۴۵ tp
 رده بندی دیویی: ۶۶۲، ۹۳
 شماره کتاب شناسی ملی: ۲۴۹۶۰۳۸

نام کتاب: کرین فعال و نقش آن در تصفیه آب و فاضلاب
 نوشته: مهندس امید عباس پور- رضا انتظاری
 صفحه آرا: ایرج کریمی
 طرح جلد: رضا انتظاری
 ناشر: انتشارات شیلان
 نویب چاپ: اول
 قطع: وزیری
 قیمت: ۴۰۰۰۰ ریال
 شابک: ۹۸۷-۶۰۰-۶۱۳۳-۰۶-۵

آدرس: شیروان خیابان کاشانی - کاشانی ۳ - انتشارات شیلان تلفن ۰۵۸۵۶۲۳۱۵۷۳



انتشارات شیلان

Reza.Entezari@live.com

بنام خداوند حکیم و علیم

«قل هل یستوی الذین یعلمون و الذین لا یعلمون هؤمر - آیه ۹» (بگو آیا کسانی که می‌دانند و کسانی که نمی‌دانند یکسانند)

یکی از شاخصهای الهی در تمیزی خلیفه... فی الارض میزان خرد و دانایی است و در محضر حضرت حق مقام و منزلت هر شخصی تابعی است از میزان علم او.

اهمیت فرا گرفتن و نشر علم در دین مبین اسلام بگونه‌ای است که پیامبر اکرم (ص) جستجو و تحصیل علم را همچون فریضه‌ای دینی بر همه مسلمانان واجب میدانند.

قال رسول الله... «طلب العلم فریضه علی کل مسلم» جستجو و تحصیل علم بر هر مسلمانی فرض و واجب است.

شرکت آب و فاضلاب استان خراسان شمالی سعی داشته است تا با تاسی بر فرامین دینی و در راستای کاربردی سازی علوم و ایجاد فناوری گامی هر چند کوچک در مسیر پاسخگویی به نیازها و مشکلات صنعت آب و فاضلاب بردارد و با حمایت از پژوهشگران و تولید کنندگان دانش بومی ضمن افزایش کارایی خود، زمینه‌های نشر تجربیات و پژوهش‌ها را فراهم سازد تا با این کار و عزم عمومی همه کارشناسان خدوم صنعت آب و فاضلاب از انجام حرکات بدون پشتوانه علمی کاسته شود.

امید که خداوند یکتا همه ما را در تحقق این هدف یاری نماید.

سید ابراهیم علوی

رئیس هیات مدیره و مدیر عامل

فهرست

۱۰	فصل اول
۱۲	جذب سطحی
۱۹	تاریخچه
۲۲	مکانیزم و انواع فرایند جذب سطحی
۲۵	سرعت فرایند جذب و عوامل مؤثر در آن
۲۸	تعادل جذب - ایزو ترمهای جذب
۳۴	اجسام جانب (Adsorbent)
۴۱	فصل دوم
۴۱	کربن فعال
۴۳	کربن فعال (Activated Carbon)
۴۵	ویژگی های جذبی و فیزیکی کربن فعال
۵۰	انواع کربن فعال
۵۳	کربن فعال پودری (Powdered Activated Carbon (PAC)
۵۵	کربن فعال دانه ای (Granular Activated Carbon (GAC)
۵۶	کربن های فعال پیشرفته
۵۸	تولید کربن فعال
۷۵	تولید کربن فعال نانوپروس از زائدات پوست گردو
۸۴	بازیافت کربن فعال
۹۳	بازیابی کربن فعال دانه ای
۹۸	طراحی سیستمهای جذب
۱۰۲	- طراحی فرایند GAC (GAC Process Design)
۱۰۹	کربن فعال دانه ای (GAC) به عنوان فرایند فیلتراسیون جذب سطحی
۱۱۸	فصل سوم
۱۱۹	کاربرد کربن فعال در تصفیه آب
۱۲۱	کاربردهای کربن فعال در تصفیه آب
۱۲۷	حذف فرآورده های جانبی گندزدایی
۱۳۹	حذف جیوه از آب توسط کربن فعال
۱۴۶	مقایسه حذف جیوه توسط جانب های مختلف

۱۵۲	تأسیسات تصفیه به روش کربن فعال
۱۵۸	استفاده از کربن فعال در آکواریوم
۱۵۸	کاربرد نانولوله های کربنی در تصفیه آب
۱۸۲	کاربرد کربن فعال در صنعت
۱۸۳	کروماتوگرافی جذب سطحی
۱۸۷	فصل چهارم
۱۸۷	کاربرد کربن فعال در تصفیه فاضلاب
۱۸۹	کاربرد کربن فعال در تصفیه فاضلاب
۱۹۱	تصفیه فاضلاب با کربن فعال دانه ای (GAC)
۱۹۲	تصفیه فاضلاب با کربن فعال پودری (PAC)
۱۹۷	فرایند PACT
۲۰۳	فرایند کربن زیستی GACT در تصفیه پساب
۲۰۴	کاربرد GAC در تصفیه پساب صنایع نساجی
۲۰۹	جاذب های زیستی
۲۰۹	جذب سطحی کادمیم توسط لجن مازا فرایند لجن فعال فاضلاب شهری
۲۱۲	جذب سیانید توسط کربن فعال
۲۲۵	حذف فنل از فاضلاب شور توسط فرایند ازن زنی با کاتالیزور کربن فعال
۲۲۸	جذب سطحی هیدروکربن های پر مصرف در صنایع شیمیایی توسط سیلیکالیت-۱
۲۳۳	فصل پنجم
۲۳۳	کاربرد کربن فعال در حذف گازها
۲۳۵	استفاده از کربن فعال برای حذف گازها
۲۳۶	جذب سطحی ناخالصی های موجود در سیال در شرایط فوق بحرانی
۲۳۶	حذف بخارات تولون با استفاده از امواج مایکروویو و گرانول کربن فعال
۲۳۷	کاربرد کربن فعال در ماسکهای محافظ تنفسی
۲۴۱	منابع

به نام خدا

توسعه علم و فن آوری و رشد روز افزون علوم مختلف و بالا بودن حجم اطلاعات در دنیای امروز، باعث ایجاد تخصص‌های مختلفی در زمینه‌های گوناگون علمی شده است؛ تخصص‌هایی که هر کدام می‌تواند گره‌گشای بخشی از مشکلات بشر باشد.

با نگاهی گذرا به کتابهای مختلف در زمینه آب و فاضلاب می‌توان به این نتیجه رسید که اکثر این منابع همیشه سعی داشتند تمام مراحل تصفیه را در نگاهی کلی در یک کتاب واحد شرح دهند. این رویکرد مانع از عمیق شدن در مطالب و بررسی تخصصی هر بخش از فرایندهای تصفیه می‌شود. در همین راستا و در جهت آشنایی با فرایندهای مختلف تصفیه آب و فاضلاب ما بر آن شدیم در این کتاب فقط یک بخش از مراحل تصفیه آب را به صورت تخصصی کنکاش کرده و اطلاعات بدست آمده را جهت استفاده اهل دانش ارائه نماییم. باشد که در این راه تلاشمان مقبول خداوند و تمام دوستان اهل دانش قرار گیرد.

امید عباس پور

رضا انتظاری

زمستان ۸۹

مقدمه

اصطلاح ذغال فعال شده نشان دهنده یک سری از مواد جذب کننده سطحی، با جنسی ذغالی و شکل کریستالی می باشد که در ساختار داخلی آن روزنه های زیادی وجود دارد. کربن فعال به عنوان یک جاذب با ظرفیت جذب بالا و قیمت پائین، کاربردهای بسیار فراوانی را در فرآیندهای جذب از فاز گاز و مایع دارد.

جاذب های کربنی مساحت سطح داخلی بالا، تخلخل و قابلیت جذب گازها و مایعات شیمیائی را دارند. کربن های فعال به عنوان جاذب های حیاتی در صنایع شناخته شده اند و کاربردهای گسترده ای با توجه به قابلیت جذب گازها و مایعات مزاحم دارند و می توان از آنها برای تصفیه و پاکسازی و حتی بازیافت مواد شیمیائی استفاده نمود. کربن های فعال به دلیل ویژگی های منحصر به فرد و همچنین قیمت پائین در مقایسه با جاذب های غیر آلی مانند زئولیت از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند. کربن های فعال شده به دلیل مساحت گسترده آنها، ساختار منفذی، ظرفیت جذب بالا و قابلیت فعال سازی مجدد سطح، یک ماده منحصر به فرد می باشند.

کاربرد مهم و قابل اهمیت آنها در جداسازی رنگ، بو و مزه های غیر دلخواه از آب در عملیات های خانگی و صنعتی، تصفیه پیشرفته فاضلاب، حذف برخی مواد آلی از فاضلاب های صنعتی، سیستم های بازیافت حلال، رنگ زدایی از محلول شکر، و در جذب از فاز گاز، با استفاده در ماسک های گاز و تصفیه هوا به ویژه در رستوران ها، صنایع غذایی و شیمیائی می باشد. در داروسازی نیز برای مبارزه با یک نوع باکتری خاص مورد استفاده قرار می گیرند و به عنوان جدا کننده اسیدهای آروماتیک از حلال در داخل اسید استیک نیز می توان از کربن فعال استفاده کرد.

در بخش آب و فاضلاب، امروزه کنترل ترکیبات آلی فرار در آب آشامیدنی بخصوص در آبهای زیرزمینی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. آلودگی آبهای آشامیدنی به مواد آلی فرار در بسیاری از نقاط دنیا گزارش شده است. برخی از تحقیقات انجام شده، سرطان زائی برخی از این ترکیبات را نشان می دهد. شناسایی مکرر این مواد در آب آشامیدنی ایالات متحده آمریکا موجب گردید که سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا برای هشت ترکیب آلی فرار میزان حداکثر مجاز تعیین نماید.

دو روش متداول کاهش ترکیبات آلی فرار عبارتند، از زدایش با هوا و جذب توسط کربن فعال دانه ای. فیلتراسیون کربن فعال در تصفیه آب به خصوص در مواقعی که مشکل طعم، بو و رنگ وجود داشته باشد به کار می رود.

با توجه به اینکه راندمان جذب مواد آلی فرار توسط کربن فعال دانه ای ۹۷ درصد می باشد. فیلتراسیون کربن فعال یک روش بسیار مؤثر و البته اقتصادی در حذف آلاینده های آلی فرار از آب می باشد.