

۱۴۲۴.۸.۳

به نام آن که جان را فطرت آموخت چراغ دل به نور جان برافروخت

فرآیندهای نوین تصفیه فاضلاب

نویسندگان:

دکتر سید غلامرضا موسوی

استاد دانشگاه تربیت مدرس

سکینه شکوهیان

سرشناسه	موسوی، سیدغلامرضا، ۱۳۵۴
عنوان و نام پدیدآور	فرآیندهای نوین تصفیه فاضلاب / نویسندگان سیدغلامرضا موسوی، سکینه شکوهیان
مشخصات نشر	تهران: انتشارات یاررس ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۳۰۰ ص.: مصور.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۸۴۲۹-۰۱-۲
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	کتابنامه: ص. ۲۷۹-۲۸۸.
موضوع	فاضلاب -- تصفیه
موضوع	Sewage -- Purification
شناسه افزوده	شکوهیان، سکینه، ۱۳۶۲
رده بندی کنگره	۱۳۹۵ ف۴ / م۵ / TD۷۴۶
رده بندی دیوبند	۶۲۸/۳۵۱
شماره کتابشناسی ملی	۴۳۰۴۵۳۸

نام کتاب
ترجمه و تألیف:
ناشر:
صفحه آرایي:
نوبت و سال چاپ:
تیراژ:
چاپ:
قیمت:
شابک:

فرآیندهای نوین تصفیه فاضلاب
سیدغلامرضا موسوی، سکینه شکوهیان
انتشارات آثارسیحان (با همکاری انتشارات یاررس)
محمد ایمانی
اول / ۱۳۹۵
۳۰۰ نسخه
سیحان
۲۴۴۰۰ تومان
۹۷۸-۶۰۰-۸۴۲۹-۰۱-۲

مرکز پخش: انتشارات آثارسیحان و یاررس

www.asaresobhan.com
mail:Info@asaresobhan.com
asaresobhan2000@yahoo.com

تهران: میدان انقلاب، خیابان انقلاب، نرسیده به خیابان ۱۲ فروردین،
ساختمان ولی عصر (عج) پلاک ۱۳۱۴، طبقه دوم
تلفن: ۶۶۹۷۱۱۱۲ - ۶۶۹۷۱۰۴۰ - ۶۶۹۳۷۹۶

خواننده گرامی سلام

از این که به جای کپی برداری از این کتاب، آن را خریداری نموده اید و باعث ضرر و زیان نویسنده کتاب و انتشارات مربوطه نشده اید، از شما سپاسگزاریم.
لطفاً پیغام ما را به کسانی که از کتاب کپی برداری می کنند برسانید: کپی برداری از کتابی که با زحمت فراوان تهیه شده و با هزینه زیاد به چاپ رسیده است، موجب ضرر و زیان نویسنده و انتشارات مربوطه می شود.
همچنین، دریافت هزینه کتاب حق شرعی و قانونی نویسنده کتاب و انتشارات آن می باشد نه حق فردی که یک دستگاه چاپ و تکثیر خریده است و اکنون از طریق آن سود می برد.
و در ضمن، با کپی کردن کتاب باعث می شوند ناشر و مولف زیان ببینند و حتی باعث ورشکستگی شود. در نتیجه دیگر کتابی ترجمه، تالیف و تولید نخواهد شد! امیدوارم موفق باشید
انتشارات آثارسیحان

فروشگاه

تهران: میدان انقلاب، خیابان انقلاب، روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران،
پاساژ کتابسرای اندیشه، کتابفروشی آثارسیحان

تلفن: ۶۶۴۱۸۱۹۲

تمامی حقوق مادی و معنوی این اثر برای ناشر محفوظ می باشد.

افزایش روند شهرنشینی و صنعتی شدن باعث افزایش مصرف آب و در نتیجه تولید فاضلاب در جوامع گردیده است. بیشترین مصرف آب در بخش‌های مختلف خانگی، تجاری و صنعتی بوده که حجم زیادی را تشکیل می‌دهد. عدم مدیریت صحیح فاضلاب تولیدی سبب ایجاد عوارض و خسارات بهداشتی و زیست محیطی زیادی به ویژه آلودگی منابع آب‌های پذیرنده گردیده که پدیده بحران آب را تشدید می‌کند.

بر این اساس، طراحی و اجرای سیستم‌های جمع‌آوری، تصفیه و استفاده مجدد از فاضلاب ضرورت اجتناب‌ناپذیر بوده و یکی از ارکان مهم توسعه پایدار است. در این زمینه رویکرد دستیابی به کارایی تصفیه بالاتر با هزینه کمتر مطرح بوده که پایه آن اصلاح نگرش نسبت به فاضلاب و سیستم‌های تصفیه آن برای بهره‌مندی از تکنولوژی‌های نوین است. در این مجموعه ضرورت تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از آن بررسی و ضمن ارزیابی سیستم‌های متداول، فرایندهای نوین تصفیه فاضلاب ارائه گردیده است. همچنین ضرورت ارتقاء سیستم‌های نوین تصفیه فاضلاب موجود به اختصار شرح داده خواهد شد.

لذا با هدف نیاز به یک منبع علمی مناسب برای دانشجویان، مهندسان و بهره‌برداران و همه کسانی که در زمینه تصفیه فاضلاب فعالیت می‌کنند، تصمیم به تألیف کتاب حاضر گردید. در این کتاب سعی شده است که هم مباحث علمی و هم جنبه کاربردی و اجرایی سیستم‌های تصفیه فاضلاب به طور کامل پرداخته شود.

دکتر سید علیرضا موسوی

سکینه کوهیان

تابستان ۱۳۹۵

فهرست مطالب

۱۵	۱-۶-۲- مشخصات فاضلاب	۱۵	فصل اول: انواع، مشخصات و ضرورت تصفیه
۱۵	۱-۷-۱-۲- اثر میزان جریان و بار بر طراحی	۱۵	فاضلاب
۱۵	۱-۸-۱-۲- درجه تصفیه مورد نیاز	۱۵	۱-۱- مقدمه
۱۶	۱-۹-۱-۲- انتخاب فرایند تصفیه یا فلویدیاگرام تصفیه	۱۵	۱-۲- تعریف فاضلاب
۱۷	۱-۲-۲- ملاک‌های ارزیابی واحدهای تصفیه فاضلاب	۱۵	۱-۳- منابع فاضلاب
۱۷	۱-۳-۲- فازهای پروژه تصفیه فاضلاب	۱۵	۱-۴- انواع جریان‌های فاضلاب
۱۷	۱-۴-۲- مراحل و روش‌های تصفیه فاضلاب	۱۵	۱-۴-۱- فاضلاب‌های شهری
۱۹	۱-۴-۲- تصفیه مقدماتی فاضلاب	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۲۴	۱-۴-۲- تصفیه اولیه فاضلاب	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۲۶	۱-۴-۲- تصفیه ثانویه فاضلاب	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۲۷	۱-۴-۲- تصفیه پیشرفته فاضلاب	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۲۷	۱-۵-۲- انواع فرایندهای بیولوژیکی تصفیه فاضلاب	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۲۹	۱-۵-۲- فرایندهای بیولوژیکی رشد معلق	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۲۹	۱-۵-۲- فرایندهای بیولوژیکی رشد چسبیده (بیوفیلمی)	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۰	۱-۵-۲- فرایندهای بیولوژیکی رشد نلفی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۱	۱-۶-۲- مقدمه‌ای بر متابولیسم میکروبی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۴	۱-۶-۲- کلاس‌های متابولیسمی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۴	۱-۶-۲- انواع ترکیبات آلی از لحاظ تجزیه بیولوژیکی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۵	۱-۶-۲- نحوه تعیین قابلیت تجزیه بیولوژیکی ماده آلی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۶	۱-۶-۲- رشد میکروبی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۷	۱-۶-۲- رشد میکروبی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۸	۱-۶-۲- اهمیت فاضلاب کینتیکی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۹	۱-۶-۲- کاربرد فاضلاب کینتیکی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۳۹	۱-۶-۲- روش‌های تعیین فرایند کینتیکی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۴۲	۱-۶-۲- مدلسازی فرایند رشد معلق	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۴۲	۱-۶-۲- آنالیز موازنه جرم بیومس	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۴۲	۱-۶-۲- آنالیز موازنه ماده غذایی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۴۳	۱-۶-۲- تعیین مقدار لجن تولیدی	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۴۴	۱-۶-۲- سرعت رشد بیومس با ماده غذایی محلول	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۴۶	۱-۶-۲- سرعت تولید ماده غذایی محلول ناشی از تجزیه بیولوژیک مواد آلی ذره‌ای	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۴۶	۱-۶-۲- بازدهی بیومس	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۴۹	۱-۶-۲- تعیین درصد بیومس فعال	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۵۰	۱-۶-۲- کل جامدات معلق قرار	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی
۵۰	۱-۶-۲- میزان مصرف اکسیژن	۱۵	۱-۴-۱-۲- فاضلاب‌های صنعتی

[illegible]

۱۵۸	۸-۷- الگو و رژیم جریان در فرایندهای غشایی	۱۲۳	۲-۶- فرایندهای لجن فعال با رشد بیوفیلمی
۱۵۹	۸-۷-۱- رژیم جریان عتقاطع	۱۲۴	۳-۶- فرایندهای رشد چسبیده با مדיاهای عمیق
۱۵۹	۸-۷-۱- رژیم جریان اشتهای بسته	۱۲۴	۳-۶-۱- فرایندهای Captor و Empor
۱۶۰	۷-۹- پارامترهای اصلی موثر بر گرفتگی	۱۲۷	۳-۶-۴- کاربردهای فرایند IFAS
۱۶۰	۷-۹-۱- پارامترهای مربوط به غشا	۱۲۷	۳-۶-۵- سیستم لجن فعال دارای رشد چسبیده
۱۶۰	۷-۹-۲- پارامترهای بهره‌برداری	۱۲۸	۳-۶-۶- سیستم IFAS
۱۶۱	۷-۹-۳- خصوصیات بیومس	۱۲۹	۳-۶-۶-۱- سیر تکاملی IFAS
۱۶۱	۷-۱۰- مزایای MBR	۱۲۹	۳-۶-۶-۲- انواع سیستم‌های IFAS
۱۶۲	۷-۱۱- معایب MBR	۱۳۱	۳-۶-۶-۳- کاربردهای IFAS
۱۶۲	۷-۱۲- مقایسه سیستم MBR با لجن فعال	۱۳۱	۳-۶-۶-۵- مزایای سیستم IFAS
۱۶۳	۷-۱۳- معیارهای طراحی MBR	۱۳۲	۳-۶-۶-۶- معایب سیستم IFAS
۱۶۴	۷-۱۴- ویژگی‌های احتمالی موجود در سیستم‌های MBR	۱۳۲	۳-۶-۶-۷- ملاحظات طراحی در هر دو سیستم IFAS
۱۶۴	۷-۱۵- بهره‌برداری از سیستم MBR	۱۳۲	۳-۶-۶-۱- سطح مون ریس
۱۶۴	۷-۱۵-۱- متغیرهای موثر بر فرایند بیوراکتور غشایی	۱۳۲	۳-۶-۶-۸- نمای ملاحظات طراحی برای سیستم IFAS با مدیای ثابت
۱۶۶	فصل هشتم: راکتور بیوفیلمی با بستر متحرک	۱۳۵	۳-۶-۶-۷- ملاحظات اقتصادی در سیستم IFAS در برابر لجن فعال متداول
۱۶۶	۸-۱- تاریخچه راکتور MBBR	۱۳۵	
۱۶۷	۸-۲- توصیف راکتور MBBR	۱۳۶	فصل هفتم: راکتورهای بیولوژیکی غشایی
۱۶۹	۸-۳- مדיاهای اسفاده شده در MBBR	۱۳۷	۷-۱- شروع فرایند MBR
۱۶۹	۸-۳-۱- مدیای Kaldnes	۱۳۷	۷-۲- استفاده از MBR برای تصفیه فاضلاب
۱۷۱	۸-۳-۲- مدیای Exa-cell	۱۳۷	۷-۳- انواع فرایندهای غشایی
۱۷۱	۸-۳-۳- مدیای Siprox	۱۳۹	۷-۴- انواع غشا
۱۷۱	۸-۳-۴- مدیای Flocc-RMP	۱۴۳	۷-۴-۱- کاربردهای معمول غشاهای
۱۷۲	۸-۳-۵- مدیاهای متخلخل سبک	۱۴۴	۷-۴-۲- خصوصیات غشا
۱۷۲	۸-۴- مواد کاربردی MBBR	۱۴۴	۷-۴-۳- جنس غشا
۱۷۳	۸-۵- مزایای راکتور MBBR	۱۴۵	۷-۴-۴- الگوهای چیدمان غشا
۱۷۳	۸-۶- معایب MBBR	۱۴۶	۷-۴-۵- فناوری بیوراکتور غشایی
۱۷۴	۸-۷- تجهیزات سیستم MBBR و تجهیزات جانبی آن	۱۴۹	۷-۴-۶- تعریف چند اصطلاح متداول در فرایندهای غشایی
۱۷۴	۸-۷-۱- مדיاهای بیوفیلمی	۱۴۹	۷-۴-۶-۱- فشار روی سطح غشا
۱۷۴	۸-۷-۲- سیستم هوادهی و اختلاط	۱۴۹	۷-۴-۶-۲- درصد بازیابی
۱۷۴	۸-۷-۳- توری	۱۴۹	۷-۴-۶-۳- درصد وزنش
۱۷۵	۸-۸- عوامل موثر بر کارایی سیستم MBBR	۱۴۹	۷-۴-۶-۴- فلاکس
۱۷۵	۸-۸-۱- زمان ماند	۱۵۱	۷-۴-۶-۷- گرفتگی غشا
۱۷۵	۸-۸-۲- کیفیت فاضلاب	۱۵۱	۷-۴-۶-۷-۱- مراحل گرفتگی غشا
۱۷۵	۸-۸-۳- بار سطحی	۱۵۲	۷-۴-۶-۷-۲- عوامل ایجاد گرفتگی
۱۷۵	۸-۸-۴- ضخامت و سن بیوفیلیم	۱۵۵	۷-۴-۶-۷-۳- مکانیزم‌های گرفتگی
۱۷۶	۸-۸-۵- درصد پوشش راکتور	۱۵۶	۷-۴-۶-۷-۴- روش‌های تمیز کردن غشا
۱۷۷	۸-۸-۶- غلظت اکسیژن محلول	۱۵۶	۷-۴-۶-۷-۵- گرفتگی غشا و کنترل آن
۱۷۷	۸-۸-۷- دما		

۸۰۰-۸	میزان قلیانیت	۱۷۷	۱-۱۰-۹	خصوصیات فاضلاب
۹۰۰-۸	میکروارگانسیم‌های معلق	۱۷۷	۲-۱۰-۹	نوسانات بارگذاری و جریان
۱۰۰۰-۸	نوع رژیم جریان	۱۷۷	۳-۱۰-۹	غلظت مواد آلی و درجه حرارت
۱۱-۸	نوع چیدمان راکتورها	۱۷۸	۴-۱۰-۹	بخش غیرمختل مواد آلی
۱۲-۸	شوگ‌پذیری سیستم	۱۷۸	۵-۱۰-۹	قلیانیت فاضلاب
۹-۸	فرایند AGAR	۱۷۸	۶-۱۰-۹	نوترینت و مواد مغذی
۱۸۰	فصل نهم: اصول و مبانی تصفیه بی‌هوازی	۱۸۰	۷-۱۰-۹	ماکرونوترینت‌ها
۱-۹	مقدمه‌ای بر فرایندهای بی‌هوازی	۱۸۰	۸-۱۰-۹	ترکیبات سمی آلی و غیرآلی
۱-۱۰-۹	تفسیر بی‌هوازی	۱۸۱	۹-۱۰-۹	زمان ماند جامدات
۲-۱۰-۹	تخمیر بی‌هوازی	۱۸۱	فصل دهم: گرانولاسیون بی‌هوازی و فرایند UASB	
۲-۹	میکروبیولوژی هضم بی‌هوازی	۱۸۲	۱-۱۰	مقدمه‌ای بر گرانولاسیون بی‌هوازی
۱-۲۰-۹	مرحله هیدرولیک و اسیدسازی	۱۸۳	۱-۱-۱۰	مدل هسته خستگی
۲-۲۰-۹	استات‌سازی	۱۸۴	۲-۱-۱۰	مدل فشار
۳-۲۰-۹	مکان‌سازی	۱۸۴	۳-۱-۱۰	مدل پیوند یونی مثبت چندبشماره
۱-۲-۲۰-۹	میکروارگانسیم‌های نزدیک‌کننده	۱۸۴	۴-۱-۱۰	مدل پیوند بهم‌رهای خارج سلولی
۲-۲-۲۰-۹	میکروارگانسیم‌های تولیدکننده گاز	۱۸۵	۵-۱-۱۰	مدل کلی گرانولاسیون بی‌هوازی
۴-۲-۹	کاهش سولفات در هضم بی‌هوازی	۱۸۵	۲-۱۰	خصوصیات راکتور بی‌هوازی با پوشش لجن و جریان رو به بالا
۳-۹	شرایط محیطی مورد نیاز فرایندهای هضم بی‌هوازی	۱۸۵	۲-۱۰	ملاحظات طراحی راکتور UASB
۱-۲-۹	عوامل مقدمه‌ای	۱۸۷	۱-۲-۱۰	خصوصیات ماده غذایی
۲-۲-۹	نوترینت‌ها	۱۸۷	۳-۱۰	خصوصیات لجن استفاده شده به عنوان بذر
۲-۲-۹	درجه حرارت	۱۸۷	۳-۱۰	رابطه شیمیایی راکتور
۴-۳-۹	pH و قلیانیت و اسیدهای چرب	۱۹۰	۳-۳-۱۰	تأثیر کاتیون‌ها
۵-۳-۹	مواد سمی و کنترل آنها	۱۹۱	۴-۳-۱۰	میزان بارگذاری آلی حجمی
۴-۹	سنجش فعالیت مکان‌سازها	۱۹۲	۴-۱۰	کاربرد گرانولاسیون بی‌هوازی
۵-۹	ماند بیومس در راکتورهای بی‌هوازی	۱۹۳	۵-۱۰	مزایای راکتورهای UASB
۱-۵-۹	ماند به وسیله اتصال بیومس به سطح	۱۹۳	۶-۱۰	معایب راکتورهای UASB
۲-۵-۹	ماند به وسیله لخته‌سازی بیومس	۱۹۴	۷-۱۰	مثال طراحی راکتور UASB
۳-۵-۹	ماند به وسیله گرانولاسیون	۱۹۴	۸-۱۰	راکتور با بستر لجن گرانوله منبسط‌شونده (EGSB)
۴-۵-۹	ماند به وسیله گیرافتادن بیومس در فضای بین ذرات	۱۹۴	فصل یازدهم: راکتور بی‌هوازی بافل‌دار	
۶-۹	مزایای فرایندهای بی‌هوازی	۱۹۵	۱-۱۱	مقدمه‌ای بر راکتور بی‌هوازی بافل‌دار
۷-۹	معایب فرایندهای بی‌هوازی	۱۹۵	۲-۱۱	ویژگی‌های کلی راکتورهای بی‌هوازی بافل‌دار
۸-۹	مقایسه فرایندهای هوازی و بی‌هوازی	۱۹۶	۳-۱۱	پارامترهای طراحی راکتور ABR
۹-۹	انواع سیستم‌های تصفیه بی‌هوازی	۱۹۶	۱-۳-۱۱	خصوصیات هیدرودینامیکی راکتور
۱-۹-۹	سیستم‌های بی‌هوازی متداول	۱۹۷	۲-۳-۱۱	مواد کلونیدی در فاضلاب ورودی
۲-۹-۹	سیستم‌های بی‌هوازی برپا	۱۹۸	۳-۳-۱۱	تولید گاز در راکتورهای بافل‌دار بی‌هوازی
۳-۹-۹	انواع دیگر فرایندهای تصفیه بی‌هوازی	۲۰۸	۵-۳-۱۱	نسبت COD/SO ₄ در راکتورهای ABR
۱-۱۰-۹	ملاحظات طراحی برای فرایندهای بی‌هوازی	۲۱۲	۶-۳-۱۱	ان بازگشت جریان خروجی

۲۵۱	۱۱-۴- عملکرد راکتور ABR
۲۵۱	۱۱-۱۰-۴- راه‌اندازی
۲۵۱	۱۱-۲۰-۴- قابلیت نگهداری جامدات
۲۵۱	۱۱-۳-۴- زلال‌سازی هوازی در محل
۲۵۱	۱۱-۴-۴- حذف نیترژن در راکتورهای ABR
۲۵۴	۱۱-۵- راکتورهای ABR با تغذیه دو مرحله‌ای
۲۵۴	۱۱-۵-۱- خصوصیات هیدرولیکی
۲۵۵	۱۱-۵-۲- عملکرد راکتور
۲۵۶	۱۱-۵-۳- گرانول‌سازی در راکتورهای SFABR و NFABR
۲۵۶	۱۱-۶- راهبری راکتورهای ABR
۲۵۶	۱۱-۱۰-۶- راه‌اندازی
۲۵۶	۱۱-۲-۶- برگشت ریان
۲۵۷	۱۱-۳-۶- کاربری‌ها- ممکن برای تصفیه فاضلاب
۲۵۹	۱۱-۴-۶- دما
۲۵۹	۱۱-۷-۱- پارامترهای طراحی راکتور BR
۲۶۲	۱۱-۲-۷- جزئیات طراحی ثانویه
۲۶۲	۱۱-۱-۷- میزان دبی
۲۶۲	۱۱-۳-۷- حجم راکتور
۲۶۲	۱۱-۴-۷- تولید متان
۲۶۴	۱۱-۷-۷- کاهش یانوزن‌ها
۲۶۱	۱۱-۸-۷- مواد ساختمانی
۱۰-۳	۱۱-۸- مثال طراحی راکتور ABR

۲۶۷ منابع و مراجع