

مبانی صنایع شیمیایی و پالایش نفت (فرایندها، فرآورده‌ها و مدیریت پسماند)

تالیف:

زهرا ضمیرایی

(عضو هیات علمی پژوهش: کده محیط زیست جهاد دانشگاهی)

نسرین قدری

(کارشناس ارشد شیمی و زیست)

انتشارات پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی

۱۳۹۷

سرشناسه	: ضمیرایی، زهرا، ۱۳۶۲-
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی صنایع شیمیایی و پالایش نفت (فرایندها، فرآورده‌ها و مدیریت پسماند)/تالیف زهرا ضمیرایی، نسرین قنبری؛ ویراستار علمی سیده معصومه قاسمی نژاد.
مشخصات نشر	: رشت: جهاد دانشگاهی، پژوهشکده محیط زیست، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۲۱۱ ص: مصور، جدول.
شابک	: 978-622-95582-7-0
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
موضوع	: صنایع شیمیایی
موضوع	: Chemical industry
موضوع	: نفت--پالایش
موضوع	: Petroleum -- Refining
موضوع	: زباله و زباله زدایی -- مدیریت
موضوع	: Refuse and refuse disposal -- Management
شناسه افزوده	: بی، نسرین، ۱۳۶۳-
شناسه افزوده	: قاسمی نژاد، لیچانی، سیده معصومه، ۱۳۶۶-
شناسه افزوده	: جهاد دانشگاهی. پژوهشکده محیط زیست
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷، ۸۱، اض TP۱۴۵
رده بندی دیویی	: ۶۶۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۶۱۲۰۰۹

نام کتاب	: مبانی صنایع شیمیایی و پالایش نفت (فرایندها، فرآورده‌ها و مدیریت پسماند)
تألیف	: زهرا ضمیرایی، نسرین قنبری
ویراستار علمی	: سیده معصومه قاسمی نژاد
ویراستار فنی و صفحه آرا	: ساجده مدنی
مدیر اجرایی	: شمیم مقدمی
ناشر	: پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی
چاپ	: اول
قیمت	: ۲۲۰۰۰۰ ریال
شمارگان	: ۱۰۰۰
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۵۸۲-۷-۰



حق چاپ برای ناشر محفوظ است. مرکز نشر و پخش: رشت، خ ملت، خ شهید سیادت، پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی تلفن: ۰۱۳۳۳۳۳۴۲۰۰۶، ۰۱۳۳۳۳۳۴۴۰۷۰

صنایع شیمیایی و پالایش نفت از مهمترین واحدهای صنعتی جهان به شمار می‌رود. با توجه به روند رو به رشد اقتصاد جهانی و بالارفتن تقاضای انرژی نقش کلیدی این صنایع بیش از پیش مورد توجه واقع شده و منجر به گسترش و پیشرفت آن در دهه‌های اخیر شده است. رشد اقتصادی و رفاه اجتماعی بسیاری از جوامع پیشرفته امروزی شدیداً به این صنایع وابسته است. امروزه با انجام عملیات شیمیایی بر روی نفت خام، گاز طبیعی و زغال‌سنگ، صدها فرآورده بسیار مهم و ارزشمند مانند انواع بنزین‌ها و گازوئیل، انواع روغن‌ها، کک و صدها محصول پتروشیمی و شیمیایی دیگر تولید می‌شود که پاسخگوی طیف وسیعی از نیازهای بشری است. بنابراین با کمی دقت می‌توان به اهمیت این فرآورده‌ها در زندگی روزانه، حمل و نقل، امور نظامی، کشاورزی و دارویی و ... پی برد.

اگرچه توسعه و پیشرفت این صنایع دستاوردهای بی‌شماری را در پی داشته است، اما آلودگی‌های ناشی از آن می‌تواند به منابع زیست، اکوسیستم و سلامت موجودات زنده آسیب برساند. براساس مطالعات و مستندات علمی موجود، صنایع نفتی منشاء بسیاری از آلاینده‌های آبی، گازی و زائدات جامد هستند. این آلاینده‌ها حاوی مواد شیمیایی مختلفی هستند که بیشتر آن‌ها حتی در غلظت‌های پایین نیز سمی بوده و اثرات مضر و پدیداری را بر اکوسیستم، محیط زیست و سلامت بشر می‌گذارند. با توجه به مطالب فوق، بررسی جامع مواد اولیه، فرایندها و فرآورده‌های تولیدی در واحدهای مختلف صنایع شیمیایی جهت شناسایی آلاینده‌ها و اثرات آن‌های کنترل و مدیریت آن‌ها ضروری و مهم می‌باشد. مولفان این کتاب، با هدف گذاری بر این موضوع، مطالب خود را پیرامون مواد اولیه، محصولات و فرایندهای برخی صنایع مهم از جمله صنعت پالایش نفت، صنایع پتروشیمی، کلر-آلکالی، کود شیمیایی، رنگ، داروسازی و کک‌سازی و راهبردهای جلوگیری از آلودگی و مدیریت پسماند تنظیم و ارائه کرده‌اند. این کتاب مشتمل بر ۷ فصل است.

فصل ۱ درباره‌ی شیمی نفت، خواص فیزیکی نفت خام و فرآورده‌های ناشی از عملیات پالایش نفت و مدیریت مواد زائد تولید شده در این صنعت می‌باشد. این فصل، فرایندها و تجهیزات صورت گرفته در پالایشگاه و آلاینده‌های انتشار یافته از این صنعت بزرگ را بیان می‌کند.

فصل ۲ شامل توصیفی از صنعت پتروشیمی و تولید مواد شیمیایی و ترکیباتی است که مواد اولیه آن از مواد نفتی و گاز طبیعی می‌باشد که برای پردازش بیشتر و تولید مواد شیمیایی مختلف به‌عنوان خوراک به این صنعت وارد می‌شود. چگونگی کنترل و مدیریت پسماندهای تولید شده در پایان این فصل آورده شده است.

فصل ۳ به صنعت کلر-آلکالی اختصاص دارد. در این فصل به تاریخچه‌ای از تولید کلر و سود سوزآور، فرایندهای مختلف تولید این محصولات از نمک، اهمیت و محصولات بسیار متنوعی که از

کلر و سدیم هیدروکسید به دست می‌آید، می‌پردازد. در پایان فصل منابع آلودگی و مدیریت آن بیان می‌شود.

فصل ۴ مروری بر صنایع کود شیمیایی است. این فصل با بیان تاریخچه آغاز شده و در ادامه به معرفی انواع کودها و چگونگی تولید آن‌ها می‌پردازد. در پایان این فصل، مدیریت پسماندهای تولید شده و اقدامات جلوگیری از آلودگی آورده شده است.

در فصل ۵ به رنگ‌های صنعتی به همراه دسته بندی، ساخت، خواص و کاربردهای اصلی آن‌ها و همچنین مباحث زیست محیطی و کنترل آلودگی پرداخته شده است.

فصل ۶ مربوط به صنعت داروسازی است. این صنعت اهمیت زیادی در سلامت انسان در جهان دارد. مباحث کشف، توسعه و تولید داروها در این فصل پوشش داده شده و همچنین مدیریت و کنترل آلاینده‌ها و اقدامات لازم جهت جلوگیری از آن نیز ارائه شده است.

فصل ۷ مباحث مربوط به صنعت کک‌سازی از جمله ترکیب کک، فرایند کک‌سازی، بازیابی گاز کوره کک و مدیریت پسماندها را پوشش می‌دهد.

در این کتاب تلاش شده علاوه بر معرفی پیرامون صنایع مختلف از مواد اولیه تا محصولات نهایی هر صنعت، توضیحاتی درباره‌ی این‌ها و بوطه و همچنین مباحث مربوط به مدیریت پسماند از کنترل، اقدامات کاهش آلودگی و فصل منابع آن‌ها ارائه شود.

امید است مطالب این کتاب نیازهای علمی و عملی دانشجویان، شیمی‌دانان و مهندسان شیمی و محیط زیست را برآورده ساخته و گام کوچکی در ساخت صنایع مذکور و حفظ محیط زیست برداشته باشد.

زهره ضمیرایی

نسرین قنبری

عنوان ----- صفحه

فصل اول: صنعت پالایش نفت ----- 1

۱-۱- مقدمه ----- ۱

۱-۲- تاریخچه ----- ۳

۱-۳- شیمی نفت ----- ۴

۱-۳-۱- ترکیبات هیدروکربنی ----- ۴

۱-۳-۲- ترکیبات غیرهیدروکربنی ----- ۶

۱-۳-۳- فلزات سنگین ----- ۷

۱-۴- خواص فیزیکی نفت خام ----- ۸

۱-۴-۱- فشار بخار ----- ۸

۱-۴-۲- چگالی ----- ۸

۱-۴-۳- گرانروی ----- ۸

۱-۴-۴- نقطه اشتعال ----- ۹

۱-۴-۵- نقطه ریزش ----- ۹

۱-۵- فرآورده‌های نفتی ----- ۹

۱-۵-۱- گاز سوختی (گاز پالایشگاهی) و گاز مایع ----- ۹

۱-۵-۲- بنزین ----- ۱۰

۱-۵-۳- حلال‌ها ----- ۱۲

۱-۵-۴- نفت سفید (نفت چراغ) ----- ۱۳

۱-۵-۵- نفت کوره (نفت سیاه) ----- ۱۳

۱-۵-۶- روغن‌های روان کننده ----- ۱۵

۱۶	۵-۷- موم‌های (واکس‌های) نفتی
۱۷	۵-۸- آسفالت
۱۸	۵-۹- کک نفتی
۱۹	۶-۱- پالایش نفت خام
۲۱	۷-۱- فرایندها و عملیات پالایش
۲۲	۷-۱-۱- تقطیر نفت خام و نمک زدایی
۲۵	۷-۲- فرایندهای پالین دستی
۴۳	۷-۳- عملیات پشتیبانی
۵۰	۸-۱- مدیریت مواد زائد تولید شده در پالایشگاه نفت
۵۰	۸-۱-۱- اطلاعات بالانس مواد
۵۶	۸-۲- روش‌ها و فرصت‌های بازیابی از آلودگی
۶۴	۸-۳- اقدامات اصلاحی فرایند و تجربیات
۶۸	۸-۴- روش‌های جداسازی و تفکیک پسماند
۶۹	۸-۵- روش‌های بازیافت
۶۹	۸-۶- آموزش و نظارت
۷۰	۸-۷- تعویض مواد
۷۱	منابع

فصل دوم: صنعت پتروشیمی

۷۳	۲-۱- مقدمه
۷۶	۲-۲- تاریخچه
۷۷	۲-۳- مواد اولیه صنایع پتروشیمی
۷۹	۲-۴- واحدهای اصلی صنایع پتروشیمی
۸۱	۲-۵- فرایندها و محصولات منتخب صنعت پتروشیمی

- ۸۱- ۱-۵-۲ پلی اتیلن
- ۸۲- ۱-۱-۵-۲ پلی اتیلن با چگالی پایین
- ۸۲- ۲-۱-۵-۲ پلی اتیلن با چگالی بالا
- ۸۴- ۳-۱-۵-۲ پلی اتیلن با چگالی پایین خطی
- ۸۵- ۲-۵-۲ پلی پروپیلن
- ۸۵- ۳-۵-۲ پلی اتیلن ترفتالات
- ۸۷- ۱-۳-۵-۲ فتالیک اسید
- ۸۸- ۲-۳-۵-۲ نیل گلیکول
- ۸۹- ۴-۵-۲ پلی وینیل کارب
- ۹۰- ۵-۵-۲ پلی استایرن
- ۹۱- ۶-۵-۲ پلی بوتادین
- ۹۱- ۷-۵-۲ اکریلو نیتریل بوتادین استایرن
- ۹۲- ۸-۵-۲ لاستیک استایرن - بوتادین
- ۹۲- ۹-۵-۲ پلی متیل متا اکریلات
- ۹۲- ۱۰-۵-۲ پلی تترا فلورو اتیلن
- ۹۳- ۱۱-۵-۲ نایلون ها
- ۹۶- ۱۲-۵-۲ فنول فرمالدهید
- ۹۷- ۱۳-۵-۲ اوره فرمالدهید
- ۹۷- ۱۴-۵-۲ ملامین فرمالدهید
- ۹۸- ۱۵-۵-۲ پلی اورتان
- ۹۹- ۱-۱۵-۵-۲ تولوئن دی ایزوسیانات
- ۹۹- ۱۶-۵-۲ سیلیکون
- ۱۰۰- ۶-۲ پسماندهای صنایع پتروشیمی

۷-۲- مدیریت پسماندهای صنعت پتروشیمی ----- ۱۰۰

منابع ----- ۱۰۲

فصل سوم: صنعت کلر - آلکالی ----- 103

۱-۳- مقدمه ----- ۱۰۳

۲-۳- تاریخچه ----- ۱۰۳

۳-۳- کاربردهای نهایی کلر ----- ۱۰۵

۱-۳-۳- مواد شیمیایی آلی ----- ۱۰۶

۲-۳-۳- مواد شیمیایی معدنی ----- ۱۱۴

۴-۳- کاربردهای نهایی سدیم هیدروکسید ----- ۱۱۵

۱-۴-۳- مواد شیمیایی آلی ----- ۱۲۰

۲-۴-۳- مواد شیمیایی معدنی ----- ۱۲۰

۵-۳- تولید کلر و سود ----- ۱۲۱

۶-۳- فرایندهای رایج تولید کلر آلکالی ----- ۱۲۳

۱-۶-۳- فرایند جیوه‌ای ----- ۱۲۳

۲-۶-۳- فرایند دیافراگمی ----- ۱۲۳

۳-۶-۳- فرایند غشایی ----- ۱۲۴

۴-۶-۳- پیشرفت‌های اخیر در فرایند غشایی کلر - آلکالی ----- ۱۲۵

۷-۳- مدیریت پسماند کارخانجات کلر - آلکالی ----- ۱۲۶

منابع ----- ۱۲۹

فصل چهارم: صنعت کود شیمیایی ----- 131

۱-۴- مقدمه ----- ۱۳۱

۲-۴- تاریخچه ----- ۱۳۲

۳-۴- نظریه لیبینگ و قانون حداقل ----- ۱۳۴

۱۳۶	۴-۴ کودهای جامد
۱۳۶	۴-۴-۱ کودهای مستقیم
۱۴۰	۴-۴-۲ کودهای چندمغذی
۱۴۰	۴-۴-۱-۲ کودهای دوجزئی (PK, NK, NP)
۱۴۲	۴-۴-۳ کود آهکی
۱۴۳	۴-۴-۴ کودهای منیزیم
۱۴۳	۴-۵ لزوم استفاده از کود
۱۴۵	۴-۶ خواص کودهای شیمیایی
۱۴۵	۴-۶-۱ کودهای نیتروژن
۱۴۶	۴-۶-۲ کودهای فسفردار
۱۴۶	۴-۶-۳ کودهای پتاسیم
۱۴۷	۴-۶-۴ کودهای گوگرددار
۱۴۸	۴-۶-۵ خواص میکرومغذی ها
۱۴۹	۴-۷ روش ساخت کودهای شیمیایی
۱۴۹	۴-۷-۱ ساخت کودهای شیمیایی فسفردار
۱۵۲	۴-۷-۲ ساخت کودهای نیتروژنی
۱۵۶	۴-۸ مدیریت پسماندهای صنایع کود شیمیایی
۱۵۸	۴-۸-۱ کارخانه های کود نیتروژنی
۱۶۰	۴-۸-۲ کارخانجات کود فسفات
۱۶۲	منابع
165	فصل پنجم: صنعت رنگ
۱۶۵	۵-۱ مقدمه
۱۶۶	۵-۲ تاریخچه

۱۶۶	۳-۵- رنگراها
۱۶۸	۴-۵- دسته بندی رنگها
۱۷۷	۵-۵- به کارگیری رنگها
۱۷۸	۶-۵- مدیریت پسماند و پساب صنعت رنگ
۱۸۱	منابع

فصل ششم: صنعت داروسازی 183

۱۸۳	۱-۶- مقدمه
۱۸۴	۲-۶- تاریخچه
۱۸۵	۳-۶- فرایندهای صنعتی در صنعت داروسازی
۱۸۶	۱-۳-۶- تحقیق و توسعه
۱۸۷	۲-۳-۶- تولید مواد شیمیایی
۱۹۱	۳-۳-۶- فرمولاسیون، مخلوط کردن و ترکیب کردن
۱۹۵	۴-۶- مدیریت پسماند در صنعت داروسازی
۱۹۸	منابع

فصل هفتم: صنعت کک سازی 199

۱۹۹	۱-۷- مقدمه
۲۰۰	۲-۷- ترکیب شیمیایی کک
۲۰۱	۳-۷- فرایند کک سازی
۲۰۵	۴-۷- بازیابی گاز کوره کک از فرایند کک سازی
۲۰۷	۵-۷- مدیریت پسماند کک سازی
۲۱۱	منابع