

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

فرآیندهای شیمیایی

رشته صنایع شیمیایی

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۴۱۰

فرآیندهای شیمیایی / مؤلفان : ساسان صدرائی نوری... [و دیگران]. - تهران : شرکت	۵۴۲
چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۱.	۳۵۶ف/
۱۲۰ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۴۱۰)	۱۳۹۱
متون درسی رشته صنایع شیمیایی، زمینه صنعت.	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا : کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های	
درسی رشته صنایع شیمیایی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش	
وزارت آموزش و پرورش.	
۱. شیمی - فرآیندها. الف. صدرائی نوری، ساسان. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش.	
دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ج. عنوان. د. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های
فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام نگار (ایمیل) tvoccd@medu.ir
وب گاه (وب سایت) www.tvoccd.medu.ir

این کتاب در سال تحصیلی ۹۱-۱۳۹۰ براساس نظرها و پیشنهادهای هنرآموزان سراسر کشور توسط آقای
مهندس ساسان صدرائی بازننگری و اصلاح شده و در کمیسیون تخصصی رشته صنایع شیمیایی به تأیید رسیده است.

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب: فرآیندهای شیمیایی = ۴۵۹/۵

مؤلفان: مهندس ساسان صدرائی نوری (فصل های اول، دوم، چهارم، پنجم و هفتم)، دکتر فریدون معطر (فصل سوم)،

مهندس غلامرضا شادبختی (فصل ششم) و دکتر رسول خلیل زاده (فصل هشتم)

اعضای کمیسیون تخصصی: محمدرضا ارشدی، اعظم صفاری، ناصر رضائی شوشتری، طیبه کنشلو، مرضیه گرد و

قاسم حاجی قاسمی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب های درسی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت: www.chap.sch.ir

رسام: هدیه بندار

صفحه آرا: صفری عابدی

طراح جلد: مریم کیوان

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

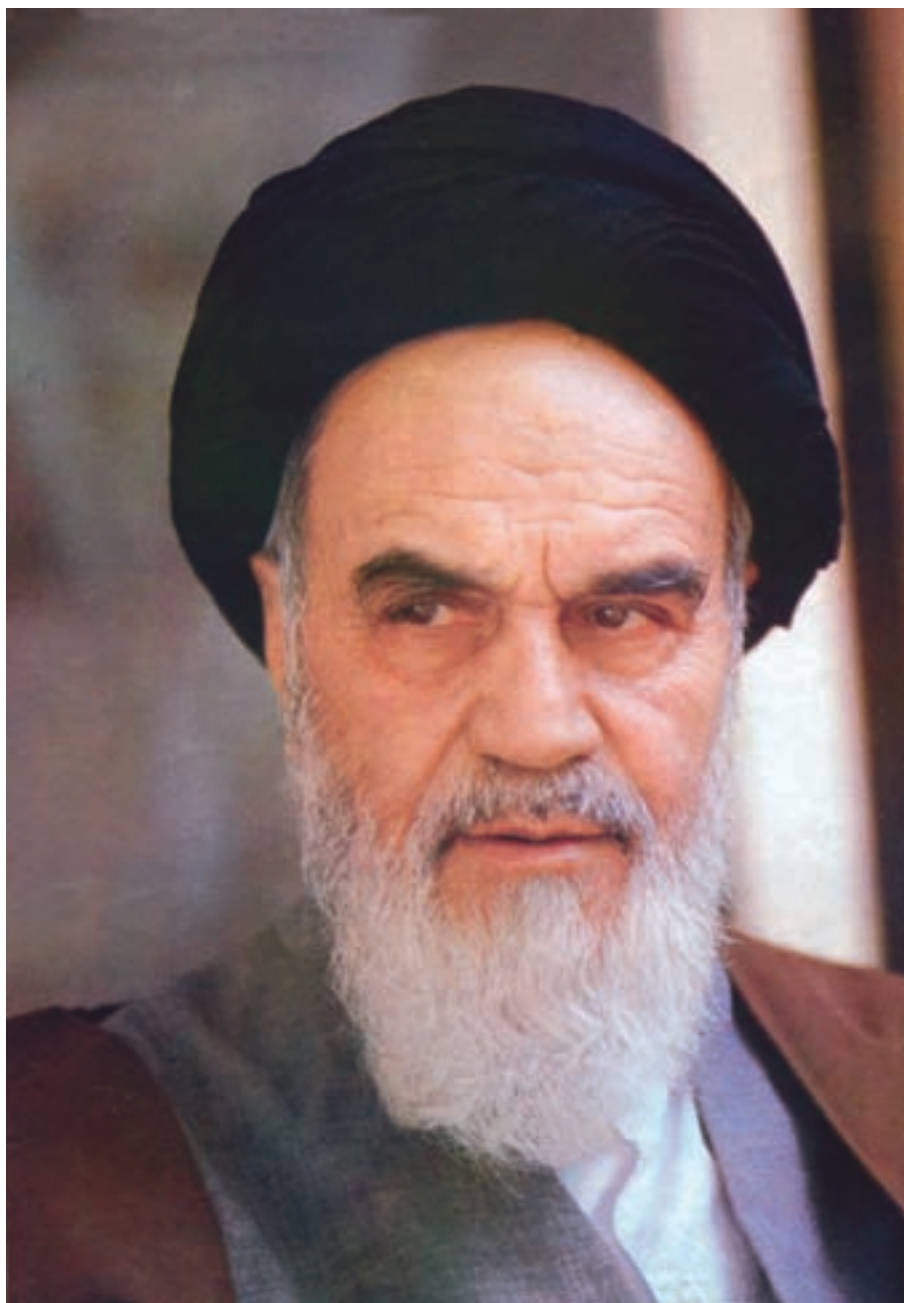
تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه: نادر

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ یازدهم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۷-۱۱۳۰-۰۵-۹۶۴-۰۵-۱۱۳۰-۷ ISBN 964-05-1130-7



شما متوقع نباشید که همین امروز بتوانید طیاره درست کنید، میگ درست کنید. البته الان نمی شود؛ اما مایوس نباشید از این که نمی توانیم درست کنیم. باید بیدار شوید، بروید دنبال این که آن صنایع پیشرفته را خودتان درست کنید. وقتی این فکر در یک ملتی پیدا شد و این اراده در یک ملتی پیدا شد کوشش می کند و دنبال کوشش، این مطلب حاصل می شود. یأس از جنود ابلیس است، یعنی شیطان ایشان را به یأس وامی دارد... ما باید این جنود را کنار بزنیم و امید را که از جنود الله است در خودمان زنده کنیم.

امام خمینی

فهرست مطالب

۴۳	۳-۵-۲- تهیه‌ی سدیم کربنات		مقدمه
۴۵	۳-۶- هیدروکلریک اسید	۱	فصل اوّل: آشنایی با علایم و نمودارها در فرآیندهای
۴۷	تمرین	۱	صنایع شیمیایی
۴۸	فصل چهارم: پالایش نفت و پتروشیمی	۱-۱-۱- مقدمه	۱-۲- نمودار جعبه‌ای فرآیند (BFD)
۴۸	۴-۱- مقدمه	۶	۱-۳- نمودار جریان‌های فرآیند (PFD)
۴۹	۴-۲- فرآیندهای پالایش	۱۸	۱-۴- نمودار لوله‌کشی و ابزار دقیق (P&ID)
۴۹	۴-۲-۱- تقطیر اتمسفری	۱۸	۱-۵- نقشه‌ی جانمایی دستگاه‌ها
۵۲	۴-۲-۲- تقطیر خلأ	۱۸	(Plant Layout)
۵۳	۴-۲-۳- تبدیل کاتالیستی	۱۸	تمرین
۵۵	۴-۲-۴- شکست مولکول‌ها	۲۰	فصل دوّم: نقش کاتالیزگرها در فرآیندهای شیمیایی
۵۷	(کراکینگ)	۲۰	۲-۱- مقدمه
۵۷	۴-۲-۵- کاهش گرانروی	۲۱	۲-۲- انواع کاتالیزگرها و نحوه‌ی عملکرد آن‌ها
۵۷	۴-۲-۶- تولید قیر	۲۴	۲-۳- مشخصات کاتالیزگرهای جامد
۵۷	۴-۲-۷- روغن‌سازی	۲۵	۲-۴- ساختمان کاتالیزگرهای جامد
۵۸	۴-۲-۸- بازیافت گوگرد	۲۷	۲-۵- غیرفعال شدن کاتالیزگرها
۵۸	۴-۲-۹- هیدروژن‌سازی	۲۸	تمرین
۵۸	۴-۲-۱۰- واحدهای جانبی	۳۰	فصل سوّم: تهیه و تولید صنعتی اسیدها و بازها
۵۹	۴-۳- فرآورده‌های نفتی	۳۰	۳-۱- مقدمه
۶۰	۴-۴- اهمیت صنایع پتروشیمی	۳۰	۳-۲- تهیه‌ی صنعتی سولفوریک اسید
۶۱	۴-۵- واحدهای اصلی صنایع پتروشیمی و محصولات آن‌ها	۳۳	۳-۳- تهیه‌ی آمونیاک
۶۵	۴-۶- فرآیندهای ایرانی	۳۶	۳-۴- تهیه‌ی نیتریک اسید
۶۸	تمرین	۳۸	۳-۵- صنایع کلر قلیایی
۶۹	فصل پنجم: آب‌کاری صنعتی	۳-۵-۱- تهیه‌ی سدیم هیدروکسید و	۴۰
۶۹	۵-۱- مقدمه	کلر	

۹۵	تمرین	۷۰	۵-۲- مبانی آب کاری
		۷۶	۵-۳- قسمت‌های مختلف دستگاه آب کاری
۹۷	فصل هفتم: چسب‌ها	۷۶	۵-۳-۱- مدار خارجی
۹۷	۷-۱- مقدمه	۷۷	۵-۳-۲- قطعه کار (کاتد)
۹۸	۷-۲- تعریف چسب	۷۸	۵-۳-۳- آند
۹۸	۷-۳- طبقه‌بندی چسب‌ها	۸۰	۵-۳-۴- حمام آب کاری
۹۹	۷-۴- مزایا و معایب استفاده از چسب‌ها	۸۱	۵-۴- پلاریزاسیون
۱۰۰	۷-۵- نظریه‌های چسبندگی	۸۲	۵-۵- آماده‌سازی سطح قطعه
۱۰۲	۷-۶- اجزای اصلی سازنده‌ی چسب	۸۳	تمرین
۱۰۴	۷-۷- آماده‌سازی سطوح		
۱۰۴	۷-۸- انتخاب چسب	۸۵	فصل ششم: رنگ‌های صنعتی
۱۰۶	تمرین	۸۵	۶-۱- مقدمه
		۸۵	۶-۲- اجزای تشکیل‌دهنده‌ی رنگ‌ها
۱۰۷	فصل هشتم: تخمیر در صنایع شیمیایی	۸۶	۶-۲-۱- رنگ پایه یا رزین
۱۰۷	۸-۱- مقدمه	۸۷	۶-۲-۲- رنگ دانه یا رنگینه (پیگمان)
۱۰۷	۸-۲- تاریخچه	۸۸	۶-۲-۳- حلال‌ها
	۸-۳- عوامل زیستی مورد استفاده در	۸۹	۶-۲-۴- مواد افزودنی
۱۰۹	فرآیندهای تخمیری	۸۹	۶-۳- رنگ‌های حفاظتی یا صنعتی
۱۰۹	۸-۳-۱- میکروارگانیسم‌ها	۸۹	۶-۴- عوامل مؤثر در ایفای نقش حفاظتی
۱۱۰	۸-۳-۲- سلول‌های جانوری و گیاهی	۸۹	رنگ‌های صنعتی
۱۱۱	۸-۳-۳- آنزیم‌ها	۸۹	۶-۴-۱- انتخاب سیستم پوششی
۱۱۱	۸-۴- سلول، رآکتوری با هزاران واکنش	۹۰	۶-۴-۲- تولید و فرمولاسیون
۱۱۱	۸-۵- انواع فرآورده‌های تخمیری	۹۰	مناسب رنگ‌ها
	۸-۶- تولید فرآورده‌های تخمیری در مقیاس	۹۱	۶-۴-۳- آماده‌سازی مناسب سطوح
۱۱۴	صنعتی	۹۱	۶-۴-۴- اجرای صحیح عملیات
۱۱۴	۸-۶-۱- فرآیندهای بالادستی	۹۳	رنگ آمیزی
۱۱۵	۸-۶-۲- فرآیند تخمیر		۶-۴-۵- نظارت و بازرسی در کلیه‌ی
۱۱۶	۸-۶-۳- فرآیندهای پایین دستی	۹۳	مراحل یک‌پروژه‌ی رنگ‌آمیزی
۱۱۸	تمرین		۶-۵- وسایل و ماشین‌آلات مورد نیاز برای
		۹۵	ساخت رنگ
۱۱۹	منابع	۹۵	۶-۶- مراحل تهیه‌ی یک رنگ

مقدمه

به دلیل وجود ذخایر عظیم مواد معدنی و آلی در ایران، چشم‌انداز توسعه‌ی صنایع شیمیایی در کشور بسیار روشن است. در کلیه‌ی شاخه‌های صنایع شیمیایی، نظیر صنایع معدنی، نفت، گاز، پتروشیمی و بیوشیمی، مواد خام ارزان، به کمک فرآیندهای گوناگون به محصولات با ارزش تبدیل می‌شوند. در این کتاب سعی شده است بعضی از مهم‌ترین صنایع شیمیایی و فرآیندهای تولید معرفی شوند.

در فصل اول، هنرجویان با نمودارهای جریان‌های فرآیند (PFD) و علایم و مفاهیم به کار برده شده در آن‌ها آشنا می‌شوند تا آمادگی لازم را برای درک نقشه‌های فرآیندی در فصل‌های بعدی (به خصوص فصول سوم و چهارم) کسب نمایند. فصل دوم به کاتالیزورهای صنعتی و نقش آن‌ها در فرآیندهای شیمیایی اختصاص دارد. در فصل‌های سوم و چهارم، به ترتیب، بعضی از مهم‌ترین فرآیندها در صنایع شیمیایی معدنی (تولید اسیدها و بازها) و صنایع نفت (بالایش نفت و پتروشیمی) مورد بحث قرار می‌گیرد. در فصل پنجم صنعت آب‌کاری، با تکیه بر مبانی نظری و کاربردهای عملی این رشته، معرفی شده است. فصل‌های ششم و هفتم هنرجو را با دو محصول صنعتی و شیمیایی مهم، یعنی چسب و رنگ، که هر دو علاوه بر مصارف خانگی، مصارف صنعتی وسیعی نیز دارند، آشنا می‌سازد. عنوان فصل آخر نیز «تخمیر در صنایع شیمیایی» است که در خصوص انواع میکروارگانیسم‌ها و شرایط رشد آن‌ها بحث کرده کاربردهای صنعتی تخمیر را بیان می‌کند.

عکس روی جلد مربوط به واحد تصفیه‌گاز با فناوری سولفیران است. این فناوری که با استفاده از دو کلمه‌ی «سولفور» (گوگرد) و «ایران» نام‌گذاری شده است، در پژوهشگاه صنعت نفت طراحی شده و اولین واحد آزمایشی آن در سال ۱۳۸۷ در پالایشگاه گاز فجر جم راه‌اندازی شد. به کمک این فناوری، H_2S همراه گاز طبیعی جدا می‌شود.

هدف کلی

آشنایی با برخی از فرآیندهای شیمیایی مهم و محصولات آنها در صنایع معدنی، نفت، پتروشیمی و بیوتکنولوژی.