

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، ۱۳۹۲	ف/۳۵۶
۱۲ ص : مصور - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۴۱)	۱۳۹۲
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](mailto: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 بازرنگری 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)

عضای 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 نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

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

تلفن : ۰۲۱-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۰۲۱-۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت : www.chap.sch.ir

رسم : هدیه بندار

صفحه آر : صغری عابدی

طرح جلد : مریم کیوان

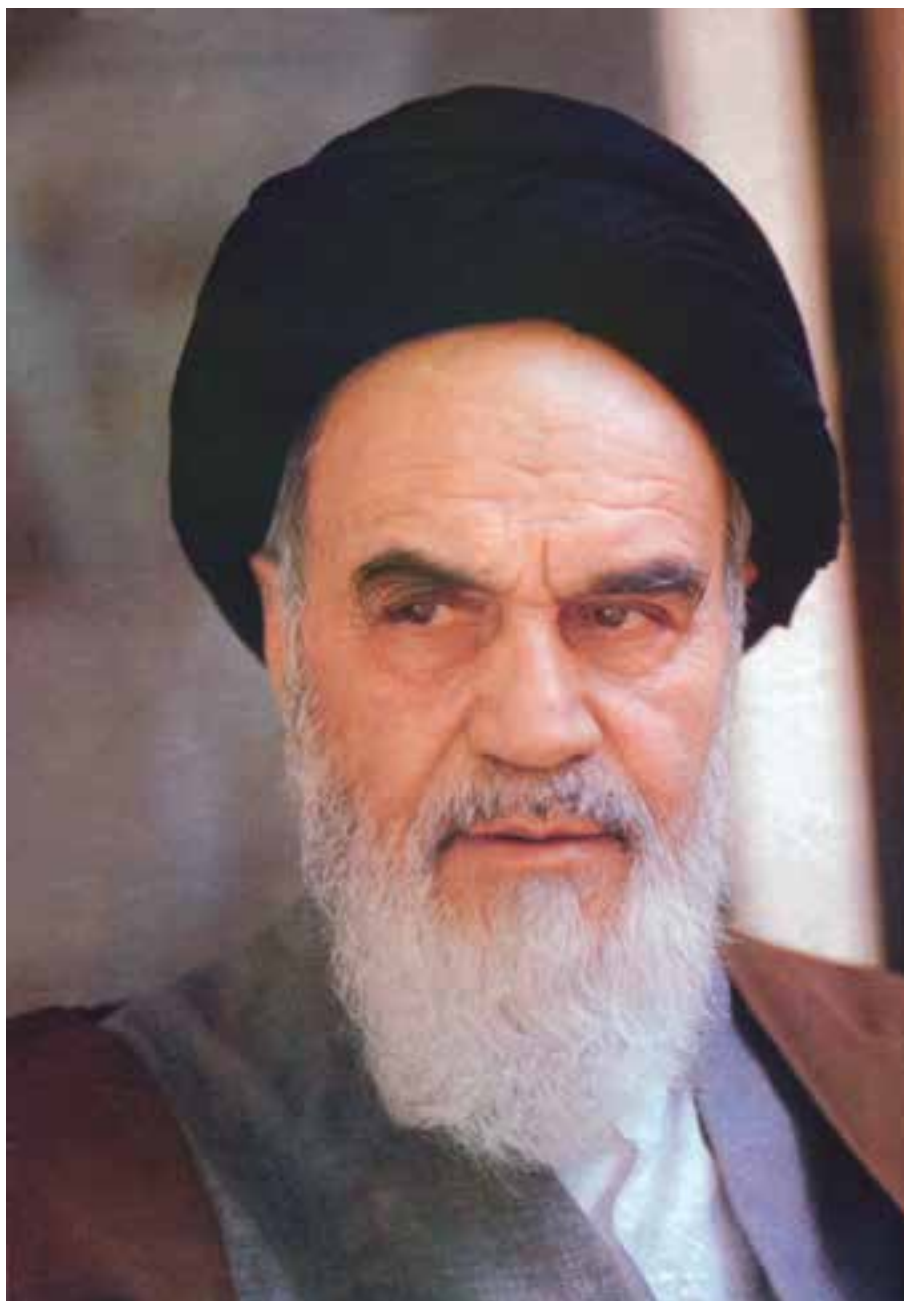
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)

تلفن : ۰۲۱-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۰۲۱-۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : نادر

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ دوازدهم ۱۳۹۲

حق چاپ محفوظ است.



شما متوقع نباشید که همین امروز بتوانید طیاره درست کنید، میگ درست کنید. البته الان نمی شود؛ اما مأیوس 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	۲-۵-۳- تهیه سدیم کربنات		مقدمه
۴۵	۳-۶- هیدروکلریک اسید	فصل اول : آشنایی با علایم و نمودارها در فرآیندهای	
۴۷	تمرین	۱	صنایع شیمیایی
		۱	۱-۱- مقدمه
۴۸	فصل چهارم : پالایش نفت و پتروشیمی	۲	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) ۱۸
۴۹	۴-۲-۱- تقطیر اتمسفری	۱۸	۱-۵- نقشه‌های جانمایی دستگاه‌ها (Plant Layout)
۵۲	۴-۲-۲- تقطیر خلأ	۱۸	تمرین
۵۳	۴-۲-۳- تبدیل کاتالیستی	۲۰	فصل دوم : نقش کاتالیزورها در فرآیندهای شیمیایی
	۴-۲-۴- شکست مولکول‌ها	۲۰	۲-۱- مقدمه
۵۵	(کراکینگ)	۲۱	۲-۲- انواع کاتالیزورها و نحوه عملکرد آن‌ها
۵۷	۴-۲-۵- کاهش گرانی	۲۴	۲-۳- مشخصات کاتالیزورهای جامد
۵۷	۴-۲-۶- تولید قیر	۲۵	۲-۴- ساختمان کاتالیزورهای جامد
۵۷	۴-۲-۷- روغن‌سازی	۲۷	۲-۵- غیرفعال شدن کاتالیزورها
۵۸	۴-۲-۸- بازیافت گوگرد	۲۸	تمرین
۵۸	۴-۲-۹- هیدروژن‌سازی	۳۰	فصل سوم : تهیه و تولید صنعتی اسیدها و بازها
۵۸	۴-۲-۱۰- واحدهای جانبی	۳۰	۳-۱- مقدمه
۵۹	۴-۳- فرآورده‌های نفتی	۳۰	۳-۲- تهیه صنعتی سولفوریک اسید
۶۰	۴-۴- اهمیت صنایع پتروشیمی	۳۳	۳-۳- تهیه آمونیاک
	۴-۵- واحدهای اصلی صنایع پتروشیمی و محصولات آن‌ها	۳۶	۳-۴- تهیه نیتریک اسید
۶۱	محصولات آن‌ها	۳۸	۳-۵- صنایع کلرقلیایی
۶۵	۴-۶- فرآیندهای ایرانی	۳۰	۳-۵-۱- تهیه سدیم هیدروکسید و کلر
۶۸	تمرین	۴۰	
۶۹	فصل پنجم : آب‌کاری صنعتی		
۶۹	۵-۱- مقدمه		

۹۵	تمرین	۷۰	۵-۲- مبانی آب کاری
		۷۶	۵-۳- قسمت های مختلف دستگاه آب کاری
۹۷	فصل هفتم : چسب ها	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- طبقه بندی چسب ها	۸۰	۵-۳-۴- حمام آب کاری
۹۹	۷-۴- مزایا و معایب استفاده از چسب ها	۸۱	۵-۴- پلاریزاسیون
۱۰۰	۷-۵- نظریه های چسبندگی	۸۲	۵-۵- آماده سازی سطح قطعه
۱۰۲	۷-۶- اجزای اصلی سازنده چسب	۸۳	تمرین
۱۰۴	۷-۷- آماده سازی سطوح		
۱۰۴	۷-۸- انتخاب چسب	۸۵	فصل ششم : رنگ های صنعتی
۱۰۶	تمرین	۸۵	۶-۱- مقدمه
		۸۵	۶-۲- اجزای تشکیل دهنده ی رنگ ها
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- حلال ها
	۸-۳- عوامل زیستی مورد استفاده در	۸۹	۶-۲-۴- مواد افزودنی
۱۰۹	فرآیندهای تخمیری	۸۹	۶-۳- رنگ های حفاظتی یا صنعتی
۱۰۹	۸-۳-۱- میکروارگانیسم ها	۸۹	۶-۴- عوامل مؤثر در ایفای نقش حفاظتی
۱۱۰	۸-۳-۲- سلول های جانوری و گیاهی	۸۹	رنگ های صنعتی
۱۱۱	۸-۳-۳- آنزیم ها	۸۹	۶-۴-۱- انتخاب سیستم پوششی
۱۱۱	۸-۴- سلول، رآکتوری با هزاران واکنش	۹۰	۶-۴-۲- تولید و فرمولاسیون مناسب رنگ ها
۱۱۱	۸-۵- انواع فرآورده های تخمیری	۹۱	۶-۴-۳- آماده سازی مناسب سطوح
	۸-۶- تولید فرآورده های تخمیری در مقیاس	۹۱	۶-۴-۴- اجرای صحیح عملیات
۱۱۴	صنعتی	۹۳	رنگ آمیزی
۱۱۴	۸-۶-۱- فرآیندهای بالادستی		۶-۴-۵- نظارت و بازرسی در کلیه مراحل یک پروژه رنگ آمیزی
۱۱۵	۸-۶-۲- فرآیند تخمیر	۹۳	۶-۵- وسایل و ماشین آلات مورد نیاز برای ساخت رنگ
۱۱۶	۸-۶-۳- فرآیندهای پایین دستی		۶-۶- مراحل تهیه یک رنگ
۱۱۸	تمرین	۹۵	
۱۱۹	منابع	۹۵	

مقدمه

به دلیل وجود ذخایر عظیم مواد معدنی و آلی در ایران، چشم انداز توسعه صنایع شیمیایی در کشور بسیار روشن است در کلیه شاخه های صنایع شیمیایی، نظیر صنایع معدنی، نفت، گاز، پتروشیمی و بیوشیمی، مواد خام ارزان، به کمک فرآیندهای گوناگون به محصولات با ارزش تبدیل می شوند. در این کتاب سعی شده است بعضی از مهم ترین صنایع شیمیایی و فرآیندهای تولید معرفی شوند. در فصل اول، هنرجویان با نمودارهای جریان های فرآیند (PFD) و علائم و مفاهیم به کار برده شده در آن ها آشنا می شوند تا آمادگی لازم را برای درک نقشه های فرآیندی در فصل های بعدی (به خصوص فصول سوم و چهارم) کسب نمایند. فصل دوم به کاتالیزورهای صنعتی و نقش آن ها در فرآیندهای شیمیایی اختصاص دارد. در فصل های سوم و چهارم، به ترتیب، بعضی از مهم ترین فرآیندها در صنایع شیمیایی معدنی (تولید اسیدها و بازها) و صنایع نفت (پالایش نفت و پتروشیمی) مورد بحث قرار می گیرد. در فصل پنجم صنعت آب کاری، با تکیه بر مبانی نظری و کاربردهای عملی این رشته، معرفی شده است. فصل های 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 می سازد. عنوان فصل آخر نیز «تخمیر در صنایع شیمیایی» است که در خصوص انواع میکروارگانیسم ها و شرایط رشد آن ها بحث کرده کاربردهای صنعتی تخمیر را بیان می کند. عکس روی جلد مربوط به واحد تصفیه گاز با فناوری سولفیران است این فناوری که با استفاده از دو کلمه «سولفور» (گوگرد) و «ایران» نام گذاری شده است، در پژوهشگاه صنعت نفت طراحی شده و اولین واحد آزمایشی آن در سال ۱۳۸۷ در پالایشگاه گاز فجر جم راه اندازی شد به کمک این فناوری، H_2S همراه گاز طبیعی جدا می شود.

هدف کلی

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