

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کارگاه فرآیندهای شیمیایی

رشته صنایع شیمیایی

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۴۱۳

کارگاه فرآیندهای شیمیایی/ مؤلفان: ساسان صدرائی نوری ... [و دیگران]. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.	۵۴۲
ک ۱۴۷ / ۷۴ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۴۱۳)	۱۳۹۴
متون درسی رشته صنایع شیمیایی، زمینه صنعت.	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته صنایع شیمیایی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. شیمی - فرآیندها. الف. صدرائی نوری، ساسان. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته صنایع شیمیایی. 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 تألیف کتاب‌های درسی فنی و

حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب سایت)

این کتاب در سال تحصیلی (۸۹ - ۸۸) بر اساس نظرها و پیشنهادهای هنرآموزان سراسر کشور پس از تأیید در کمیسیون تخصصی رشته صنایع شیمیایی بازنگری و اصلاح شده است.

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

نام کتاب : کارگاه فرآیندهای شیمیایی - ۴۵۹/۲

مؤلفان : ساسان صدرائی نوری (فصل‌های اول الی هفتم)، ناصر رضائی شوشتری (فصل‌های هشتم الی دوازدهم)،

غلامرضا شادبختی (فصل سیزدهم)، فرشته رضائی (فصل چهاردهم) و رسول خلیل‌زاده (فصل پانزدهم)

اعضای کمیسیون تخصصی : محمدرضا ارشدی، اعظم صفاری، مرضیه‌گرد، طیبه کنشلو و سیدابوالحسن حسینی

آماده‌سازی 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 : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

صفحه‌آرا : زهره بهشتی شیرازی

طراح جلد : فریبا زرین‌قلم

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

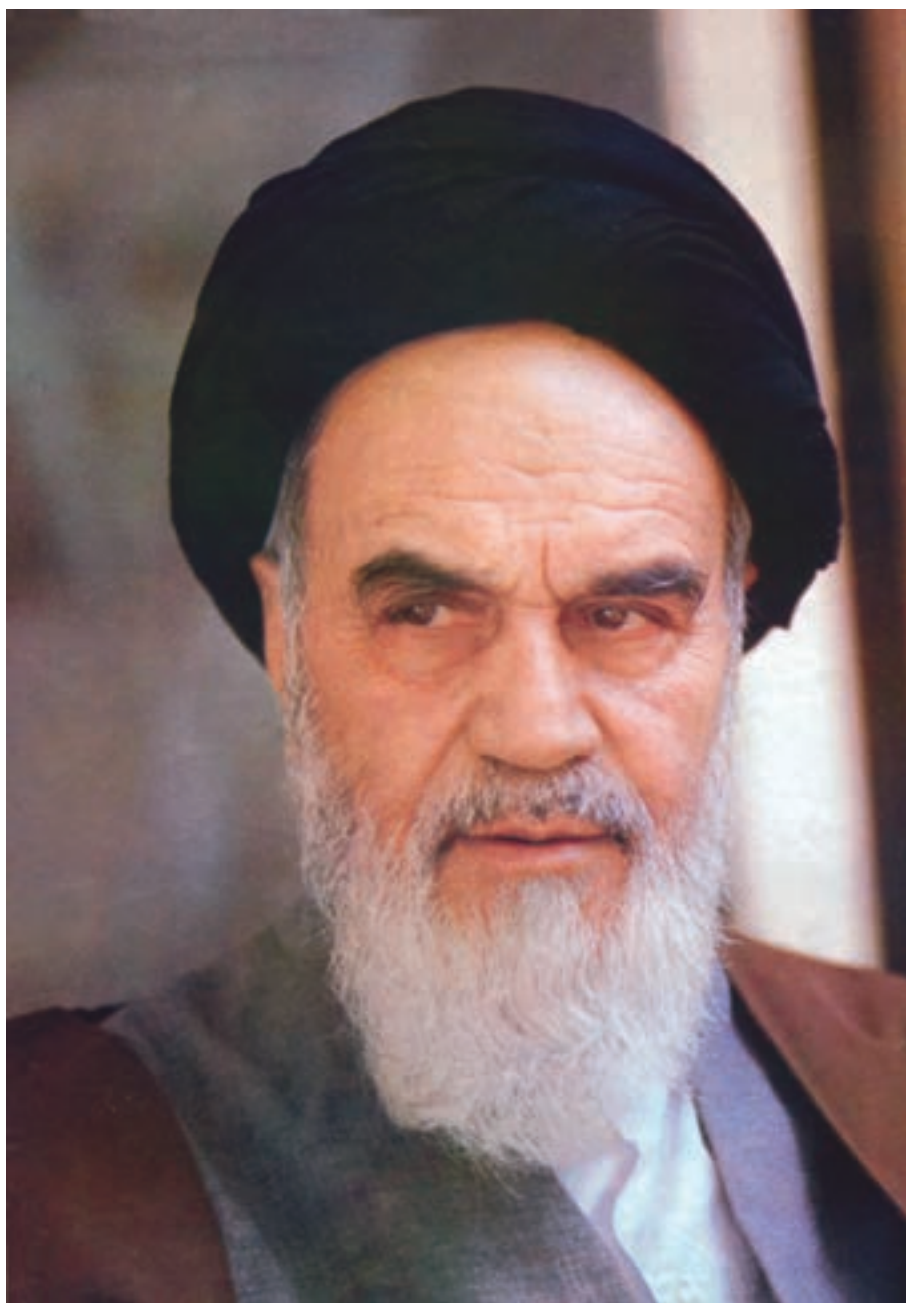
تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ چهاردهم ۱۳۹۴

حقی چاپ محفوظ است.

شابک ۹-۱۱۴۳-۵-۹۶۴ ISBN 964-05-1143-9



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 و می دارد... ما باید این جنود را کنار بزنیم و امید را که از جنود الله است در خودمان زنده کنیم.

امام خمینی

فهرست مطالب

۱	فصل اول : نقشه خوانی
۳	فصل دوم : اندازه گیری نقطه ابری شدن و نقطه ریزش محصولات نفتی
۳	۲-۱- مقدمه
۳	۲-۲- وسایل مورد نیاز
۵	۲-۳- روش کار
	فصل سوم : اندازه گیری جرم ویژه، چگالی نسبی و درجه ا.پی.آی ترکیبات نفتی به کمک
۷	هیدرومتر
۷	۳-۱- مقدمه
۸	۳-۲- وسایل مورد نیاز
۹	۳-۳- روش کار
۱۰	۳-۴- روش های دیگر اندازه گیری جرم ویژه
۱۲	فصل چهارم : اندازه گیری نقطه اشتعال و نقطه احتراق محصولات نفتی
۱۲	۴-۱- مقدمه
۱۲	۴-۲- وسایل مورد نیاز
۱۴	۴-۳- روش کار
۱۵	۴-۴- ساخت دستگاه
۱۷	فصل پنجم : اندازه گیری فشار بخار به روش رد
۱۷	۵-۱- مقدمه
۱۸	۵-۲- وسایل مورد نیاز
۲۰	۵-۳- روش کار

۲۲	فصل ششم : تقطیر فرآورده‌های نفتی
۲۲	۶-۱- مقدمه
۲۲	۶-۲- وسایل مورد نیاز
۲۳	۶-۳- روش کار
۲۷	فصل هفتم : اندازه‌گیری گرانروی مواد نفتی
۲۷	۷-۱- مقدمه
۲۹	۷-۲- وسایل مورد نیاز
۲۹	۷-۳- روش کار
۳۳	فصل هشتم : چربی‌گیری
۳۳	۸-۱- مقدمه
۳۳	۸-۲- چربی‌زدایی با حلال‌های آلی
۳۴	۸-۲-۱- چربی‌گیری به صورت غوطه‌وری در حلال آلی (کار اول)
۳۴	۸-۲-۲- چربی‌گیری در بخار حلال آلی (کار دوم)
۳۴	۸-۳- چربی‌زدایی با چربی‌گیرهای قلیایی
۳۴	۸-۳-۱- برای قطعات آهنی (کار سوم)
۳۵	۸-۳-۲- برای قطعات آلومینیومی (کار چهارم)
۳۶	۸-۴- کنترل کیفیت سطوح چربی‌گیری شده
۳۶	۸-۴-۱- آزمایش گسستگی لایه آب (کار پنجم)
۳۸	فصل نهم : پوسته‌زدایی با اسیدشویی
۳۸	۹-۱- مقدمه
۳۸	۹-۲- اسیدشویی قطعات آهنی
۳۹	۹-۳- اسیدشویی قطعات آلومینیومی
۴۰	۹-۴- تمیزکاری مکانیکی
۴۱	فصل دهم : آماده‌سازی سطوح آلومینیومی برای رنگ‌کاری
۴۱	۱۰-۱- مقدمه
۴۱	۱۰-۲- آماده‌سازی شیمیایی آلومینیوم برای رنگ‌کاری (کار دهم)
۴۳	فصل یازدهم : آبکاری نیکل
۴۳	۱۱-۱- مقدمه

۴۳	۱۱-۲- ترکیب وان‌های آبکاری نیکل از نوع وات
۴۴	۱۱-۳- آبکاری نیکل روی قطعات آهنی (کار یازدهم)
۴۶	فصل دوازدهم : آبکاری مس
۴۶	۱۲-۱- مقدمه
۴۷	۱۲-۲- آبکاری مس روی قطعات آهنی (کار دوازدهم)
۴۸	۱۲-۳- سیاه قلم مس (کار سیزدهم)
۴۹	فصل سیزدهم : رنگ
۴۹	۱۳-۱- مقدمه
۵۲	۱۳-۲- تعیین نوع و درجهٔ ته‌نشینی (رسوب)
۵۲	۱۳-۳- بررسی وضع ظاهری رنگ در قوطی یا ظرف مربوطه
۵۳	۱۳-۴- رویه بستن
۵۳	۱۳-۵- تعیین گران روی
۵۴	۱۳-۶- تعیین دانه‌بندی (اندازه‌گیری درجهٔ پخش شدن رنگدانه)
۵۴	۱۳-۷- سازگاری با رقیق‌کننده
۵۴	۱۳-۸- تعیین میزان پوشاندگی رنگ (قدرت اختفا یا پنهان‌کنندگی)
۵۵	۱۳-۹- اندازه‌گیری ضخامت فیلم تر (WFT)
۵۵	۱۳-۱۰- مقاومت در برابر شُره کردن و موجی شدن رنگ
۵۵	۱۳-۱۱- ضرورت آماده‌سازی سطح قبل از اعمال رنگ
۵۶	۱۳-۱۲- اندازه‌گیری زمان خشک شدن سطحی فیلم رنگ
۵۶	۱۳-۱۳- تعیین خشک شدن کامل
۵۷	۱۳-۱۴- خصوصیات کاربرد رنگ با قلم مو
۵۷	۱۳-۱۵- خصوصیات کاربرد رنگ با رنگ‌پاش
۶۰	۱۳-۱۶- خصوصیات کاربرد چند دست رنگ
۶۰	۱۳-۱۷- تعیین رنگ ظاهری (فام)
۶۰	۱۳-۱۸- تعیین بَرّاقیت
۶۰	۱۳-۱۹- اندازه‌گیری ضخامت فیلم خشک
۶۲	۱۳-۲۰- تعیین چسبندگی فیلم خشک به روش برش متقاطع یا صلیبی
۶۴	۱۳-۲۱- اندازه‌گیری سختی فیلم خشک رنگ
۶۵	فصل چهاردهم : چسب
۶۵	۱۴-۱- مقدمه

۶۵	۱۴-۲- تهیه چسب PVC
۶۷	۱۴-۳- چسباندن قطعات از جنس PVC به کمک چسب PVC
۶۷	۱۴-۳-۱- دامنه کاربرد
۶۷	۱۴-۳-۲- نحوه چسباندن قطعات لوله های پولیکا توسط چسب PVC
۶۸	فصل پانزدهم : تخمیر
۶۸	۱۵-۱- کشت میکروباها
۶۸	۱۵-۱-۱- مقدمه
۶۸	۱۵-۱-۲- مواد و وسایل مورد نیاز
۶۹	۱۵-۱-۳- روش کار
۶۹	۱۵-۲- میکروباها و تهیه نان
۶۹	۱۵-۲-۱- مقدمه
۷۰	۱۵-۲-۲- مواد و وسایل مورد نیاز
۷۰	۱۵-۲-۳- روش کار
۷۱	۱۵-۳- تهیه ماست
۷۱	۱۵-۳-۱- مقدمه
۷۱	۱۵-۳-۲- مواد و وسایل لازم
۷۲	۱۵-۳-۳- روش کار
۷۲	۱۵-۴- تهیه پنیر
۷۲	۱۵-۴-۱- مقدمه
۷۲	۱۵-۴-۲- مواد و وسایل مورد نیاز
۷۳	۱۵-۴-۳- روش کار
۷۴	فهرست منابع

مقدمه

بهترین روش جهت آشنایی عملی با فرآیندهای مختلف، کارآموزی در کارگاه‌ها و کارخانه‌های صنایع شیمیایی است. اما از آنجا که غالباً امکان انجام کارآموزی برای همه هنرجویان میسر نمی‌شود در فصل اول این کتاب به بهانه نقشه خوانی و رسم نقشه‌های فرآیندی، بازدید از یکی از صنایع شیمیایی نیز پیش‌بینی شده است. هدف اول از این بازدید، آشنایی هنرجویان با برخی فرآیندهای شیمیایی و مشاهده دستگاه‌های صنعتی از نزدیک است. علاوه بر آن هنرجویان می‌توانند در محیط صنعتی آموخته‌های خود را در خصوص رسم یا خواندن نقشه‌های BFD و PFD به کار برند و با نقشه‌های P&ID نیز آشنا شوند.

فصل‌های دوّم تا هفتم، بعضی از مهم‌ترین روش‌های تعیین مشخصات محصولات نفتی را شرح می‌دهد. نتایج این آزمایش‌ها نه تنها در تعیین کیفیت محصولات نفتی اهمیت دارند، بلکه به عنوان معیاری در تعیین عملکرد دستگاه‌های پالایشگاه به کار می‌روند. در فصل‌های هشتم و نهم هنرجو عملاً با روش‌های آماده‌سازی سطح قبل از عملیات آبکاری، رنگ کاری یا چسب کاری تحت نام‌های «چربی‌گیری» و «پوسته‌زدایی با اسیدشویی» آشنا می‌شود. فصل دهم عملیات کارگاهی مربوط به آماده‌سازی سطوح آلومینیومی برای رنگ کاری را شرح می‌دهد. فصل‌های یازدهم و دوازدهم روش برپایی حمام آبکاری و انجام عملیات آبکاری نیکل و مس و ارزیابی پوشش به دست آمده را آموزش می‌دهد.

رنگ‌ها و چسب‌ها محصولات مهمی هستند که علاوه بر مصارف وسیع خانگی، کاربردهای متنوع صنعتی نیز دارند. فصل سیزدهم عملیات کارگاهی و آزمایش‌های کاربردی قبل و بعد از عملیات رنگ زدن را شرح می‌دهد. روش تهیه یک نوع چسب و نحوه کاربرد و مقایسه چسب‌ها با یکدیگر در فصل چهاردهم بیان شده است.

آزمایش‌های مربوط به نحوه کشت میکروب‌ها، تهیه نان و تهیه ماست، آخرین فعالیت‌های کارگاه فرآیندهای شیمیایی هستند که در فصل پانزدهم (تخمیر) گنجانده شده‌اند.

در انجام عملیات کارگاهی، اولین و مهم‌ترین نکته، رعایت مسائل ایمنی است. به هنگام کار با مواد مختلف، داشتن دستکش و لباس کار مخصوص، عینک و ماسک ایمنی و کفش مناسب کارگاه الزامی است.

در نگارش این کتاب سعی شده است مهم‌ترین عملیات کارگاهی در رابطه با فرآیندهای شیمیایی انتخاب شده و آزمایش‌ها به گونه‌ای طراحی شوند که با حداقل امکانات در محیط‌های هنرستانی قابل اجرا باشند.

هدف کلی

پس از پایان این درس از هنرجو انتظار می‌رود که اطلاعات و مهارت‌های کارگاهی، عملیاتی و تجربی اولیه را در مورد برخی محصولات و فرآیندهای صنایع معدنی، نفت، پتروشیمی و بیوشیمی به دست آورده باشد.