

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# آزمایشگاه شناخت مواد

رشته صنایع شیمیایی

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۴۰۴

مؤلف: ناصر رضایی شوشتری

۱۱۰

نام کتاب: آزمایشگاه شناخت مواد/ تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.

/۰۱۱۰

۸۱ ص.: مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۴۰۴)

/۴۹۱

متون درسی رشته صنایع شیمیایی، زمینه صنعت.

۱۳۹۴

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 سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش.

۱. صنایع شیمیایی. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های

درسی رشته صنایع شیمیایی. ب. عنوان. ج. فروست.

## همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز:

پیشنهادها و نظرهای خود را دربارهٔ محتوای این کتاب به نشانی: تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@medu.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وبسایت)

این کتاب در سال تحصیلی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ در پنج استان کشور مورد اعتبار بخشی قرار گرفت و نتایج حاصله پس از بررسی و تأیید کمیسیون تخصصی رشتهٔ صنایع شیمیایی در کتاب اعمال شد.

## وزارت آموزش و پرورش

### سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

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

عنوان و کد کتاب: آزمایشگاه شناخت مواد - ۳۵۹/۸

شماره درس: ۲۴۰۴

مؤلفان: ناصر رضایی شوشتری، ناصر فرزانه، محمد ابراهیم مقدم خمسه

اعضای کمیسیون تخصصی: محمدرضا ارشدی، قاسم حاجی قاسمی، ساسان صدراایی نوری، اعظم صفاری، طیبیه کنشلو و مرضیه گرد

ویراستار ادبی: حسین داوودی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: ادارهٔ کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

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

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت: www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ: سیداحمد حسینی

تصویرگر: حسام رضایی شوشتری

رسام: حسام رضایی شوشتری

طراح جلد: حسام رضایی شوشتری

صفحه آرا: المیرا شیرین سخن، محمد سیاحی

مصحح: فاطمه‌سادات قوامی، وجیهه برادران سادات

امور فنی رایانه‌ای: حمید ثابت کلاچاهی، فاطمه رئیس‌یان فیروزآباد

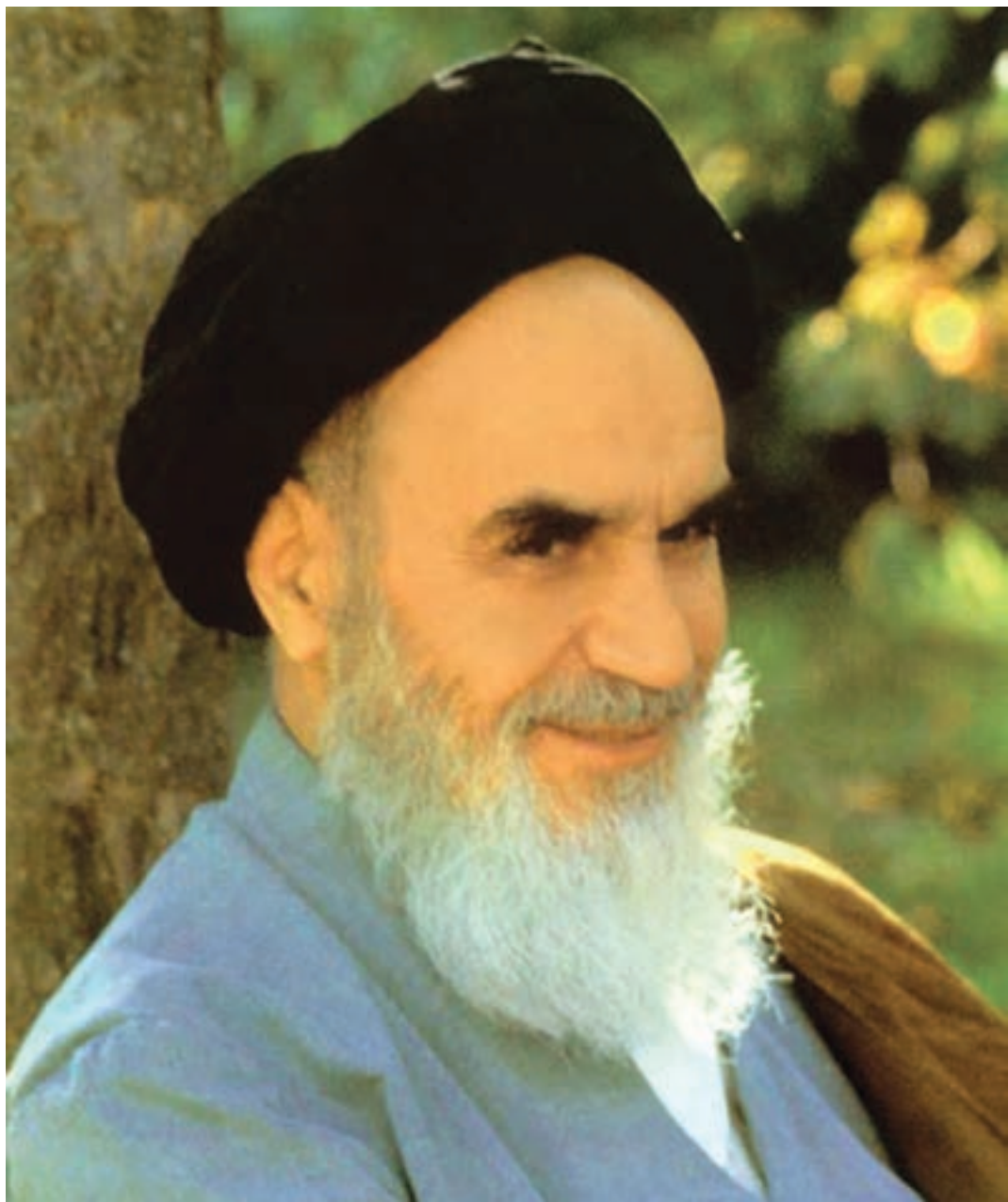
نوبت و سال چاپ: چاپ ششم - ۱۳۹۴

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

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

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

حق چاپ محفوظ است.



از شماست که مردان و زنان بزرگ تربیت می‌شود. شما باید تحصیل‌گوشش کنید که برای فضایل اخلاقی،  
فضایل اعمالی مجرب شوید. شما برای آتیه مملکت ما جوانان نیرومند تربیت کنید. و امان شما یک مدرسه‌ای است که  
در آن جوانان بزرگ تربیت بشود. شما فضایل تحصیل کنید تا که در کان شما، و امان شما فضیلت برسند.

امام خمینی (ره)

## فهرست کتاب

### فصل اول: ساخت محصولات بهداشتی و آرایشی

- |    |   |
|----|---|
| ۱  | ۱-۱- مقدمه                              |
| ۱  | ۱-۲- تهیه صابون جامد                    |
| ۴  | ۱-۳- تهیه صابون مایع                    |
| ۵  | ۱-۴- تهیه صابون مایع معطر برای دست شویی |
| ۶  | ۱-۵- تهیه شامپوی موی سر                 |
| ۸  | ۱-۶- تهیه خمیر دندان                    |
| ۱۰ | ۱-۷- تهیه پودر شوینده دندان             |
| ۱۲ | ۱-۸- تهیه کلد کرم                       |
| ۱۳ | ۱-۹- تهیه کرم نرم کننده دست و صورت      |

### فصل دوم: ساخت چسب، آهار و لاک

- |    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| ۱۴ | ۲-۱- مقدمه                        |
| ۱۴ | ۲-۲- تهیه چسب پلاستیک             |
| ۱۸ | ۲-۳- تهیه چسب چینی                |
| ۱۹ | ۲-۴- تهیه چسب شیشه                |
| ۲۲ | ۲-۵- تهیه چسب مایع (چسب کاغذ)     |
| ۲۳ | ۲-۶- تهیه آهار نشاسته             |
| ۲۵ | ۲-۷- تهیه لاک الکل و لاک پلی استر |
| ۲۷ | ۲-۷-۱- روش کار تهیه لاک الکل      |
| ۲۷ | ۲-۷-۲- روش کار تهیه لاک پلی استر  |

## فصل سوم: ساخت چند ماده ساده

- ۲۹ ۳-۱- مقدمه
- ۲۹ ۳-۲- تهیه آب مقطر
- ۳۲ ۳-۳- تهیه آب اسید باتری اتومبیل
- ۳۳ ۳-۴- تهیه پودر برای از بین بردن جرم سماور و کتری
- ۳۵ ۳-۵- تهیه مایع سفیدکننده
- ۳۷ ۳-۶- تهیه مرکب خوش نویسی
- ۳۹ ۳-۷- تهیه شمع برای روشنایی
- ۴۰ ۳-۸- تهیه چند نوع بلور
- ۴۱ ۳-۸-۱- تهیه بلور منیزیم سولفات
- ۴۱ ۳-۸-۲- تهیه بلور درشت ساکارز
- ۴۲ ۳-۹- تهیه یک نوع معرف شیمیایی به نام تورنسل (لیتموس)
- ۴۴ ۳-۹-۱- تهیه کاغذهای تورنسل خنثی، اسیدی و قلیایی

## فصل چهارم: رویه آمایی

- ۴۶ ۴-۱- مقدمه
- ۴۶ ۴-۲- ساخت مرکب مخصوص نوشتن روی فلزات برنج و آهن
- ۴۸ ۴-۳- آئینه سازی
- ۵۰ ۴-۴- تهیه کرم جلا دهنده سطح فلزات
- ۵۱ ۴-۵- تهیه مایع شیشه شوی
- ۵۲ ۴-۶- ایجاد لایه سبز رنگ عتیقه جات بر سطح آلیاژ برنج
- ۵۳ ۴-۷- ماشین کاری شیمیایی روی سطح مس

## فصل پنجم: تهیه سوسپانسیون، امولسیون و کلوئید

- ۵۸ ۵-۱- مقدمه
- ۵۸ ۵-۲- تعاریف
- ۶۱ ۵-۳- تهیه کلوئیدها
- ۶۲ ۵-۴- تهیه امولسیون
- ۶۳ ۵-۵- تهیه سوسپانسیون

## فصل ششم: الیاف طبیعی و مصنوعی

۶۵	۶-۱- مقدمه
۶۵	۶-۲- شناسایی الیاف طبیعی
۶۵	۶-۲-۱- الیاف پنبه
۶۹	۶-۲-۲- الیاف پشم
۷۲	۶-۲-۳- الیاف ابریشم
۷۴	۶-۳- شناسایی الیاف مصنوعی
۷۵	۶-۳-۱- الیاف نایلون
۷۷	۶-۳-۲- الیاف پلی استر
۷۸	۶-۴- رنگرزی الیاف طبیعی
۷۹	۶-۴-۱- آزمایش رنگرزی پشم سفید

همان‌گونه که می‌دانید، علم شیمی و شناخت موادّ شیمیایی غالباً با آزمایش همراه بوده و در آزمایشگاه شکل ملموسی به خود گرفته است.

از زمان‌های خیلی دور، کیمیاگران آنچه را که می‌آزمودند در سینه‌ی دفترهایشان دفن می‌کردند و تمام تلاششان این بود که دست کسی به نتایج این آزمایش‌ها نرسد، تا حدّی که علم شیمی شباهت زیادی به جادوگری پیدا کرد! ولی با توجّه به نیازهای غیر قابل انکار بشر به علم شیمی و تجربیات مرتبط با آن، بالأخره روزی فرا رسید که دیگر، کیمیاگران، جادوگر تلقی نشوند! و علم شیمی به منزله‌ی یک علم باستانی در میان دانشمندان رواج یافت و به صورت ابزاری برای رشد و تعالی، مسیری تازه را در پیش گرفت.

این کتاب، با توجّه به دانسته‌های محدود هنرجویان در مقطع اوّلیّه آموزش و با تأکید بر فعالیت‌های اجرایی در آزمایشگاه، طراحی و دستورکارها، به گونه‌ای تهیه شده است، که ضمن سادگی و قابل فهم بودن، جهت اجرا به، دانستن تئوری‌های خیلی پیچیده در علم شیمی نیاز نداشته باشد. هدف از انتخاب چنین روشی در نگارش کتاب در واقع ایجاد فضایی روشن و جذاب برای هنرجویان عزیز است که ضمن شناخت مواد و روش‌های تولید محصولات شیمیایی، با مفاهیمی مثل شیمی کاربردی، صنایع شیمیایی، ایمنی در صنایع شیمیایی، کنترل کیفیت محصولات شیمیایی و کارآفرینی آشنا شوند.

## سخنی با هنرآموزان محترم

ممکن است هنرجویان در مواردی برای برخی از سوالات خود در زمینه تئوری‌های بیشتر، مربوط به آزمایش‌ها به دنبال یافتن پاسخ باشند در این صورت توصیه می‌شود که آنان را به استفاده از کتب مرجع و یا اینترنت ترغیب کنید و از آنان بخواهید که به شکل یک فعالیت، اطلاعات لازم را به دست آورند و آن‌ها را در قالب یک گزارش ارائه دهند تا سایر هنرجویان نیز بتوانند از آنها استفاده نمایند.

هنرجویان را به کار گروهی تشویق کنید و سعی نمایید که آزمایش‌ها را بین گروه‌ها تقسیم کنید و آنان را به رعایت نظم گروهی در کار ملزم نمایید.

موضوع ایمنی در آزمایشگاه را، نه به شکل یک مطلب گذرا، بلکه به صورت یک اصل اساسی برای هنرجویان، فرهنگ‌سازی کنید، به گونه‌ای که مبانی ایمنی و بهداشت کار و رعایت آن، بخشی از ذهنیت دائم آنان شود.

در این کتاب، بعد از هر آزمایش و تولید یک محصول، بخشی به نام کنترل کیفیت گنجانیده شده است. هنرجویان را با مفاهیمی مانند لزوم رعایت کیفیت مواد و روش‌های تولید هر محصول آشنا کنید و اجرای آزمایش کنترل کیفیت را به طور جدی پی‌گیری و نظارت کنید. گزارش آنان را دریافت و مطالعه کنید و به تناسب، ارزیابی و امتیاز دهید. به هنرجویان بیاموزید که هر محصول تولیدی در آزمایشگاه را قبل از انجام آزمایش کیفی و تأیید آن، مورد استفاده قرار ندهند.

## سخنی با هنرجویان عزیز

ضروری است اصول ایمنی و بهداشت را در تمام مراحل آموزش شیمی آزمایشگاهی رعایت کنید تا رفتارهای ایمن در محیط آزمایشگاه آن‌چنان در ذهن شما تثبیت شود که در هر موقعیتی، به شکلی کاملاً غریزی، رفتاری متناسب با آن موقعیت از خود بروز دهید. به عبارت دیگر، باید آموزه‌های ایمنی در محیط آزمایشگاه شیمی، اصطلاحاً «ملکه ذهن‌تان» شود.

ارزش محصولی که تولید می‌کنید زمانی مشخص خواهد شد که مراحل کنترل کیفیت را بگذرانند و امتیاز مناسب را به دست آورد. بنابراین سعی کنید مواد اولیه را با دقت انتخاب نمایید و به کار بگیرید و تمام شرایط را به طور صحیح رعایت کنید تا با تولید یک محصول قابل قبول از اتلاف مواد نیز پیشگیری شود.

در کار گروهی تقسیم درست کار بسیار اهمیت دارد، و ارائه یک گزارش مفید و گویا نشان می‌دهد که شما در یک کار گروهی مناسب، حضور فعال داشته‌اید.

### هم‌چنین، به یاد داشته باشید:

در هنگام آموختن مطالب این کتاب با اصطلاحاتی مانند تولید، کنترل کیفیت، ایمنی و بهداشت محیط کار در عرصه صنایع شیمیایی آشنا می‌شوید که برای کارآفرینی و یافتن شغل مناسب در آینده شما زمینه‌ساز و تأثیرگذار است.

## چند توصیه مهم:

در پایان لازم است جهت حضور در آزمایشگاه با دو دسته از مقررات آشنا شوید:

### الف) مقررات در مورد کار آزمایشگاهی:

- قبل از حضور در آزمایشگاه، دستور کار را دقیقاً مطالعه کنید.
- رأس ساعت مقرر در آزمایشگاه حاضر شوید.
- به محض ورود به آزمایشگاه روپوش بپوشید.



- به وسایل و موادی که مربوط به شما نیست دست نزنید.
- وسایل و مواد لازم را طبق دستور کار آماده کنید.
- نتایج آزمایش‌ها را به طور خلاصه، دقیق و خوش خط بنویسید و به معلم آزمایشگاه تحویل دهید تا شما را از اشکالات و اشتباهات احتمالی آگاه سازد.
- در پایان کار، میز کار و وسایل مربوطه را تمیز کنید و در جای خود قرار دهید.
- از شوخی کردن با یکدیگر در محیط آزمایشگاه جداً پرهیز کنید.

## ب) مقررات ایمنی و تأمین سلامتی در آزمایشگاه:

- فقط آزمایشی را که معلم تعیین نموده است، طبق دستور کار، انجام دهید. از انجام آزمایش دیگر خودداری کنید.
- از تماس مواد شیمیایی با پوست دست خود جلوگیری کنید و از استنشاق بخارات حاصل از آنها پرهیز کنید.
- اگر اسید یا باز یا هر ماده شیمیایی دیگر با پوست دست یا بدن شما تماس پیدا کرد فوراً آن را با آب معمولی بشویید.
- هنگام کار با مواد شیمیایی خطرناک، حتماً از عینک محافظ استفاده کنید.
- آزمایش‌هایی را که گازهای سمی یا خورنده تولید می‌کنند، همیشه در زیر هود انجام دهید.
- در آزمایشگاه حتماً از روپوش مخصوص آزمایشگاه استفاده کنید.
- طرز استفاده از دستگاه آتش‌نشانی را بیاموزید و همواره به یاد داشته باشید. از محل نصب کپسول آتش‌نشانی آگاه باشید.
- هر گونه مواد زاید و دور ریختنی جامد را در ظرف مخصوص بریزید و از ریختن این مواد در داخل دست‌شویی خودداری کنید.
- قبل از استفاده از مواد شیمیایی، برچسب آن‌ها را به دقت بخوانید.
- به نکات ایمنی مخصوص هر آزمایش دقیقاً توجه کنید.

## هدف کلی

کسب توانایی در تهیه و شناسایی برخی از محصولات شیمیایی و کنترل کیفیت آنها ضمن رعایت اصول ایمنی.