

انشاء اللہ



آموزش شیمی در آزمایشگاه

پدیدآورندگان:
دکتر محمد رضا ملاردی - سید رضا آقا پور مقدم

با نگرارش نو مطابق قرارداد

«آیوپاک»

سرشناسه	ملاردی، محمدرضا، ۱۳۱۳-
عنوان و نام پدیدآور	آموزش شیمی در آزمایشگاه/ پدیدآورندگان محمدرضا ملاردی، سیدرضا آقابورمقدم.
مشخصات نشر	تهران: مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	۲۵۴ ص.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۰۸-۰۶۰۰-۵
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	شیمی -- آزمایشگاه‌ها -- راهنمای آموزشی (متوسطه).
موضوع	شیمی -- ابزار و وسایل -- راهنمای آموزشی (متوسطه)
شناسه افزوده	آقابور مقدم، سیدرضا، ۱۳۱۲ -
شناسه افزوده	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. مؤسسه فرهنگی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)
رده بندی کنگره	۱۳۹۱/۷۱۸ QD۵۱
رده بندی دیویی	۱/۵۴۲
شماره کتابت ملی	۳۰۹۱۶۱۸



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
وزارت آموزش و پرورش

آموزش شیمی در آزمایشگاه

پدیدآورندگان: دکتر محمدرضا ملاردی، سیدرضا آقابور مقدم

مدیر هنری: شاهرخ خرده‌غانی (دفتر طراحان شاهرخ گرافیک)

چاپ اول: ۱۳۹۱

تیراژ: ۱۱۰۰ نسخه

لیتوگرافی، چاپ و صحافی از: خانه چاپ - اصفهان

قیمت: ۱۵۰۰۰۰ ریال

حق چاپ محفوظ است

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۰۸-۰۶۰۰-۵

ISBN 978-964-08-0600-5

نشانی: تهران، خیابان سپهبد قرنی، پل کریمخان زند، کوچه شهید محمود حقیقت‌طلب، شماره ۹

تلفن: ۸۸۸۰۰۳۲۴-۹ (دورنویس) (فاکس) ۸۸۹۰۳۸۰۹

خواننده محترم، با سلام و احترام؛ ضمن تشکر از شما، خواهشمند است هرگونه نظر، انتقاد و پیشنهاد خود را در مورد این کتاب یا دیگر کتابهای انتشارات مدرسه از طریق پیام‌نگار (ایمیل) info@enmair یا از طریق صندوق پستی ۱۹۴۷/۱۴۱۵۵ ارائه فرمایید. هم‌چنین می‌توانید کتابهای ما را از طریق پایگاه اینترنتی www.enmair ثبت و سفارش دهید تا در کوتاه‌ترین زمان ممکن، به‌سخت لازم یا کتاب مورد نظر خود را دریافت کنید.



فهرست

۹	آشنایی با نبرد آزمایشگاه	فصل ۱
---	-----------------------------	-------

۳۳	آشنایی با وسیله‌ها و دستگاه‌های شیشه‌ای آزمایشگاهی و کاربرد آن‌ها	فصل ۲
----	--	-------

۷۱	آشنایی با وسیله‌ها و دستگاه‌های چینی و فلزی آزمایشگاهی و کاربرد آن‌ها	فصل ۳
----	--	-------

۱۰۵	آزمایش‌هایی درباره شیمی سال اول دبیرستان	فصل ۴
-----	---	-------



۱۲۷

آزمایش‌هایی دربارهٔ
شیمی سال دوم دبیرستان

فصل ۵

۱۵۱

آزمایش‌هایی دربارهٔ
شیمی سال سوم دبیرستان

فصل ۶

۱۶۹

آزمایش‌هایی دربارهٔ
شیمی پیش‌دانشگاهی

فصل ۷

۲۱۷

آزمایش‌های مهم دیگر
برای دانش‌افزایی

فصل ۸

۲۳۷

پیرامون

۲۴۷

واژه‌نامه فارسی به انگلیسی

۲۵۳

کتابخانه



پیشگفتار

به نام خداوند بخشنده مهربان

اندیشه بشری بسیر محراب است. ما بشر از نخستین روز زیست، کوشیده بود کیفیت و علت‌های تغییرهای مورد حجاب را بداند، از این رو به تجربه و آزمایش روی آورد. بزرگ‌ترین معلم بشر تجربه است و شیرین‌ترین تجربه‌ها را می‌توان در فضای آزمایشگاه به دست آورد. حضرت امام علی علیه السلام می‌فرماید: تجربه بالاتر از علم است.

آزمایش مبنای اطمینان است و از مشاهددهای پیوسته کنترل شده تشکیل می‌شود. همه علوم بر مبنای نتیجه‌های آزمایش بنا شده‌اند و هر نتیجه کلی همیشه در حدودی معتبر است که با آزمایش‌های مربوط به آن معنی پیدا باشد. آزمایش مشاهده کنترل شده، همراه با سنجش به منظور اثبات درستی فرضیه‌ها و هر نوع پژوهشی در آزمایش‌های چندی (کمی) و چونی (کیفی) است. هر اندازه وسیله سنجش دقیق‌تر باشد و عامل‌های کارا بیشتر واریسی شوند، آزمایش کامل و حقیقت‌های دریافتی به واقعیت‌های برونی نزدیک‌تر است. بزرگان علمی چنین گفته‌اند:

ایزاک نیوتون ۱۶۸۹م: «... فرضیه‌ها، تنها باید برای توضیح خواص اشیا مناسب باشند و نباید قصد از پیش معین کردن، آن‌ها را رد کرد، مگر تا آن جا که بتوانند در آزمایش‌ها ما را یاری دهند».



بنیامین فرانکلین: «کارگر خوب کسی است که بتواند به آسانی با یک اره، سوهان زند و با یک سوهان اره کند». این عبارت در حقیقت نشان‌دهنده آن است که انسان نباید برده ابزار باشد، بلکه باید بتواند با تغییر شکل و به کارگیری ابزار، دشواری‌ها را بگشاید یا چیزی را به دلخواه خود بسازد، حتی اگر چیزی که می‌سازد، شباهتی به شکل نخست خود نداشته باشد.

ج. ت. مورگان ۱۹۳۰م: «شیمی‌دان شکاک... نتیجه‌گیری خود را درباره مواد شیمیایی... به گونه‌ای کلی بر اساس تحلیل‌های کمی شیمیایی... که محک همهٔ فرضیه‌های شیمیایی است قرار می‌دهد».

ازمایشگاه: مکانی است که به بهترین شیوه کنترل دقیق در آن انجام می‌گیرد و در آن نادیده‌گرفتنی گفتار در آن جا تأیید می‌شود.

شیمی: علم تجربی است، آموزش آن بدون آزمایش دشوار است و فراگیر را از گستره درست‌اندیشی باز می‌دارد. سبب گریز او از فراگیری این علم می‌شود و نیز شیمی، علم کمی است. این معنی که شیمی‌دان باید به پرسش‌هایی که با چه مقدار آغاز می‌شود پاسخ گوید و از چه کیفیت واکنش‌های شیمیایی پیش رو و آموزش شیمی بدون آزمایش و درک مفهومی چندان سودمند نیست.

گفتنی است که شیمی به پایهٔ نتیجه‌های آزمایش‌ها بنا می‌شود. هر آزمایشی یک سلسله مشاهده کنترل شده است و آزمایشگر هر، بننده خوبی است.

طی سال‌های گذشته که نخست به عنوان «تجربه و سپس معلم شیمی در سطح‌های آموزشی با کتاب‌های درسی گوناگون شیمی» شروع کرده‌ایم، همواره در جست‌وجوی دستیابی به مرزهای علم شیمی همراه آن هستیم برآمده‌ایم. کتاب آموزش شیمی در آزمایشگاه را که اینک در دست دارید، پاسخ سنجیده و دقیق به این جست‌وجو داده است. این کتاب، شیمی را به صورت امروزی آن به ما می‌نماید و این کار را با تکیه بر لذت‌بخش‌ترین بخش شیمی، یعنی آزمایش، انجام می‌دهد. اصول علمی بدان سان که در خور یک دورهٔ شیمی نو است بر مبنای کاری

آزمایشگاهی شکل می‌گیرند، هنگامی که با چنین اصولی به نمونه کامل علمی آشنا شدید، دیگر نیازی نیست که واکنش‌های بی‌شمار شیمیایی را پی‌درپی بیاموزیم، ملاحظه چگونگی فراگیری این اصول از مشاهده‌هایی که در کارهای آزمایشگاهی به عمل آورده‌اید، تصویر گویایی از چگونگی آغاز پیشرفت علمی به شما نشان می‌دهد. این کار به شما اجازه می‌دهد که خود به کار فعالیت علمی بپردازید و از این راه خود را تا اندازه‌ای آزمایشگر و پژوهشگر شوید.

کتاب آموختن شیمی در آزمایشگاه ۸ فصل و ۷ پیوست دارد که به ترتیب عبارت‌اند از:

فصل ۱: آشنایی با کار در آزمایشگاه

فصل ۲: آشنایی با وسیله‌ها و دستگاه‌های شیشه‌ای آزمایشگاهی و کاربرد آن‌ها

فصل ۳: آشنایی با وسیله‌ها و دستگاه‌های چینی و فلزی آزمایشگاهی و کاربرد آن‌ها

فصل ۴: آزمایش‌هایی درباره شیمی سال اول دبیرستان

فصل ۵: آزمایش‌هایی درباره شیمی سال دوم دبیرستان

فصل ۶: آزمایش‌هایی درباره شیمی سال سوم دبیرستان

فصل ۷: آزمایش‌هایی درباره شیمی پیش‌دانشگاهی

فصل ۸: آزمایش‌های مهم دیگر برای دانش‌افزایی

پیوست‌ها

گفتنی است که اندکی از مطلب‌های کتاب شیمی و آزمایشگاه مؤسسه فنی و مهندسی مدرسه برهان (انتشارات مدرسه)، که زنده‌یاد غلامحسین لطیفی در تألیف آن همکاری داشتند در پدیدآوری این کتاب بهره‌گیری شده است. از زحمات‌های آن مرحوم سپاس فراوان داریم.

در پایان وظیفه خود می‌دانیم که از تلاش صادقانه فرد فرد کارکنان عزیز و زحمات بخش انتشارات مدرسه در چاپ و آماده‌سازی پایانی این کتاب، صمیمانه سپاسگزاری کنیم.

پدیدآورندگان