



آزمایشگاه شیمی عمومی (I)

مؤلفین:

زهره یوسفیان ملا

عضو هیات علمی تمام وقت دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره)

سارا شهریاری

عضو هیات علمی تمام وقت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

سال ۱۳۹۳

سرشناسه	:	، یوسفیان ملا، زهره، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	:	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱ / مولفان زهره یوسفیان ملا، سارا شهریار.
مشخصات نشر	:	شهرری: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یادگار امام خمینی (ره)، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	:	۱۵۴ ص.
شابک	:	978-964-10-2952-6
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	شیمی -- دستنامه‌های آزمایشگاهی
موضوع	:	آزمایشگاه‌های شیمی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	:	شیمی -- آزمایش‌ها -- راهنمای آموزشی (عالی)
شناسه افزوده	:	شهریار، سارا، ۱۳۵۹ -
شناسه افزوده	:	دانشگاه آزاد اسلامی. واحد یادگار امام خمینی (ره)
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۳ ۴۱۹/۴۵QD
رده بندی دیویی	:	۵۴۲/۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۵۵۳۹۴۴

- 📖 عنوان: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱
- 📖 مولفان: مهندس زهره یوسفیان ملا، سارا شهریار
- 📖 ویراستار ادبی: فاطمه اسدپور واحدی
- 📖 طراح جلد: امیرهادی قلاح
- 📖 شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۲۹۵۲-۶
- 📖 قیمت: ۴۰۰۰۰ ریال
- 📖 شمارگان: ۲۰۰۰ جلد
- 📖 تاریخ انتشار: ۱۳۹۳
- 📖 چاپ: اول
- 📖 ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره)
- 📖 لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

حق چاپ محفوظ و متعلق به ناشر است

۱۰	مقدمه
۱۱	بخش اول: (آشنایی با وسایل آزمایشگاهی و خطاهای تجربی)
۱۱	۱-۱- آشنایی با وسایل آزمایشگاهی
۲۴	۲-۱- خطاهای تجربی
۲۵	۳-۱- دقت و صحت داده‌های تجربی
۲۶	۱-۳- طبقه‌بندی خطاها
۲۷	بخش دوم: روش‌های کار در آزمایشگاه
۲۷	۲-۱- مسائل ایمنی در آزمایشگاه شیمی
۳۱	۲-۲- علامت‌های هشدار دهنده
۳۱	۳-۲- روش تمیز کردن وسایل شیشه‌ای
۳۲	۴-۲- روش انتقال مایعات
۳۳	۵-۲- روش‌های متفاوت برای برداشتن پودر یا لور از درون شیشه
۳۴	۶-۲- عملیات مهم شیشه‌گری
۴۲	۲-۶-۱- روش ساختن قطره چکان
۳۴	۲-۶-۲- خم کردن لوله
۳۵	۲-۶-۳- روش بریدن و صیقل دادن شیشه
۳۶	۲-۷- روش استفاده از کاغذ صافی
۳۷	۲-۸- روش رسوب‌گیری
۳۸	۲-۹- چگونگی تهیه گزارش کار
۴۱	بخش سوم: محلول سازی
۴۱	۳-۱- تئوری
۴۱	۳-۱-۱- مفاهیم غلظت:
۴۳	۳-۱-۲- نرمالیه
۴۴	۳-۲- تهیه محلول‌های استاندارد
۴۴	۳-۲-۱- تهیه محلول از محلولی با نرمالیه معلوم
۴۵	۳-۲-۲- تهیه محلول از محلولی با چگالی و درصد معلوم
۴۵	۳-۲-۳- تهیه محلول از ماده جامد
۴۷	۳-۲-۴- تهیه محلول با غلظت دقیق
۴۷	۳-۲-۵- تهیه محلول استاندارد
۴۸	۳-۲-۶- روش کار
۵۱	بخش چهارم: تیتراسیون
۵۱	۴-۱-۱- تیتراسیون حجمی اسید باز

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱-۴- تنوری.....	۵۱
۳-۱-۲- روش کار.....	۵۷
۲-۴- تیتراسیون های رسوبی.....	۶۰
۴-۲-۱- استاندارد کردن نیترات نقره توسط سدیم کلرید ۰/۱ نرمال.....	۶۱
۴-۲-۲- روش کار.....	۶۲
۴-۲-۳- تعیین مقدار یون کلرید در نمونه مجهول.....	۶۳
۴-۳- تعیین ارزش حجمی آب اکسیژنه به کمک تیتراسیون اکسایش- کاهش.....	۶۳
۴-۳-۱- تنوری.....	۶۳
۴-۳-۲- روش کار.....	۶۵
بخش پنجم: قانون بقای جرم.....	۶۷
۵-۱-۱- تنوری.....	۶۷
۵-۱-۲- روش کار.....	۶۸
بخش ششم: تعیین عدد آووگادرو.....	۷۱
۶-۱-۱- تنوری.....	۷۱
۶-۱-۲- روش کار.....	۷۲
بخش هفتم: تعیین و محاسبه سختی آب.....	۷۵
۷-۱-۱- تنوری.....	۷۵
۷-۱-۲- تعیین سختی آب به روش کمپکسومتری.....	۷۶
۷-۱-۳- روش کار.....	۷۷
۷-۱-۴- محاسبات سختی آب به روش کمپکسومتری.....	۷۹
۷-۲- سختی دائم و موقت.....	۷۹
۷-۲-۱- سختی موقت.....	۷۹
۷-۲-۲- سختی دائم.....	۸۰
۷-۲-۳- سختی کل.....	۸۰
۷-۲-۴- تعیین سختی موقت.....	۸۱
۷-۲-۵- تعیین سختی دائم.....	۸۱
۷-۲-۷- محاسبه سختی دائم.....	۸۲
۷-۲-۸- محاسبه درجه سختی کل.....	۸۲
بخش هشتم: تعیین آب تبلور.....	۸۳
۸-۱-۱- تنوری.....	۸۳
۸-۱-۲- روش کار.....	۸۴
بخش نهم: تعیین جرم اتمی منیزیم.....	۸۷

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۸۷	۹-۱-۱-۱- تئوری
۸۹	۹-۱-۲- روش کار
۹۱	بخش دهم: تعیین گرمای واکنش اسید باز
۹۱	۱۰-۱-۱- تئوری
۹۲	۱۰-۱-۲- ارزش آبی کالری متری و روش تعیین آن
۹۳	۱۰-۱-۳- روش کار
۹۵	بخش یازدهم: تعیین جرم مولگولی مایعات فرار و گازها
۹۵	۱۱-۱- تئوری
۹۶	۱۱-۲- روش کار
۹۷	بخش دوازدهم: اندازه گیری سرعت واکنش های شیمیایی و تأثیر غلظت و دما بر سرعت یک واکنش
۹۷	۱۲-۱- تئوری
۹۸	۱۲-۲- روش کار
۹۸	۱۲-۲-۱- اندازه گیری سرعت واکنش و تأثیر غلظت مواد اولیه بر سرعت
۱۰۰	۱۲-۲-۲- اثر دما بر سرعت واکنش
۱۰۳	بخش سیزدهم: جداسازی چند یون به کمک کروماتوگرافی
۱۰۳	۱۳-۱- تئوری
۱۰۵	۱۳-۲- روش کار
۱۰۷	پیوست
۱۵۳	منابع فارسی
۱۵۳	منابع لاتین
۱۵۳	منابع اینترنت

پیشگفتار

به نام خداوند جان و خرد
کزین برتر اندیشه برنگذرد
برکسی پوشیده نیست که شیمی یک علم تجربی است و در این علم بهترین راه یادگیری، استفاده از کارهای عملی است، پس برآن شدیم تا با نوشتن کتاب آزمایشگاه شیمی عمومی ۱ تا حدودی رسیدن به این شرایط را آسان نماییم.
کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌هایی است که به روش ساده، یادگیری و داشتن مهارت کافی برای کار در آزمایشگاه‌های شیمی را برای دانشجویان عزیز فراهم می‌نماید. در این کتاب کلیه مطالب موجود در قالب فصل بندی‌های جداگانه ارائه شده و تا حد امکان سعی شده است نکات مهم و کلیدی مربوط به انجام آزمایش‌ها ارائه شود تا این کتاب بتواند به عنوان یک مجموعه مفید برای دانشجویان محسوب گردد.
درخاتمه، از همکاران و دانشجویان عزیز تقاضا می‌شود پس از مطالعه و استفاده از آزمایش‌های کتاب، نقطه نظرات خود را به نویسندگان اعلام کنند تا با باری خداوند متعال در چاپ‌های بعدی کتاب، نواقض آن برطرف گردد.
ضمناً از همکاری همه اساتید محترم و مسئولان گرامی امور پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام (ره) و نیز تلاش‌های صادقانه خانم‌ها فراهانی و مهاباد و کلیه عزیزانی که در تالیف این کتاب نقش داشتند کمال تشکر را داریم.

یوسفیان ملا- شهریار

بهار ۱۳۹۳