

۱۴۰۵۷۸۶

روش‌های مختلف حل مسائل معمول بازاری در آزمایشگاه شیمی

تألیف: دکتر محمد رضا عابدی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان

دبیر کمیته استانی سامانه آزمایشگاه‌های همکاری آزاد (ساها) خراسان رضوی

قابل استفاده برای دانش آموزان، دانشجویان و فارغ التحصیلان رشته‌های
شیمی، مهندسی شیمی، مهندسی کشاورزی و باغبانی

اطلاعات کتاب شناختی

سرشناسه: عابدی، محمدرضا، ۱۳۵۰
عنوان و نام پدیدآور: روش‌های مختلف حل مسائل محلول‌سازی در آزمایشگاه شیمی / محمدرضا عابدی
مشخصات نشر: تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، سازمان چاپ و انتشارات، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری: ۲۹۶: مصور، جدول.
فروست: از سلسله انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۹۹۲-۱
وضعیت فهرست‌نویسی: فیا
موضوع: محلول‌سازی — دستنامه‌های آزمایشگاهی
موضوع: محلول‌سازی — دستنامه‌ها
موضوع: محلول‌سازی — مسائل، تمرین‌ها و غیره
موضوع: شیمی — ابزار و وسایل
شناسه افزوده: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قوچان
رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۵ ق ۳ / QD
رده‌بندی دیویی: ۵۴۱/۳۴
شماره کتاب شناسی ملی: ۴۱۶۶۹۱
شماره پروانه وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی: ۱۹۹۵
شماره ثبت: ۱۴۰۵۷۸۲

از سلسله انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان

روش‌های مختلف حل مسائل محلول‌سازی در آزمایشگاه شیمی

تالیف: دکتر محمدرضا عابدی
ویراستار علمی: دکتر عزت نداف
ویراستار ادبی: قدیر آقایی
صفحه آرائی: آتنا نوذری
طراحی روی جلد: سمیه امینی فرخانی
قطع: وزیری
تعداد صفحه: ۲۹۶ صفحه
تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه
چاپ: اول، تابستان ۹۵
قیمت: ۲۰۰۰۰ ریال
ناشر: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی با همکاری دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان
صاحب امتیاز: دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان
چاپ: شایسته
محل توزیع: استان خراسان رضوی، کیلومتر ۴ جاده قوچان - مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان
تلفن: ۴۷۰۱۱۰۰۱ الی ۴۷۰۱۱۰۰۹ با پیش شماره ۵۱
نمابر: ۴۷۰۱۱۰۱۰ با پیش شماره ۵۱
شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۳۹۹۲-۱

فهرست مطالب

فصل اول: مفاهیم مقدماتی

۲	۱-۱) سیستم بین‌المللی واحدها
۵	۲-۱) وزن اتمی
۷	۳-۱) آشنایی با برخی از لوازم آزمایشگاهی و طریقه صحیح استفاده از آنها
۲۲	۴-۱) انواع رجه های وسایل حجم سنجی
۲۳	۵-۱) برجسب روی بطریقه مواد شیمیایی
۲۴	۶-۱) علامت‌های استاندارد
۲۶	۷-۱) تیتراسیون

فصل دوم: واحدهای مختلف غلظت محلول‌ها

۳۷	۱-۲) غلظت درصدی
۴۰	۲-۲) قسمت در میلیون، قسمت در بلیون
۴۳	۳-۲) غلظت معمولی
۴۳	۴-۲) مولاریته یا غلظت مولار
۴۵	۵-۲) مولالیه یا غلظت مولال
۴۶	۶-۲) اُسمولاریته
۴۶	۷-۲) مولاریته وزنی یا مولینیه
۴۷	۸-۲) نرمالیه یا غلظت نرمال
۵۹	۹-۲) ارزش حجمی
۵۹	۱۰-۲) توابع D
۶۰	۱۱-۲) نسبت حجمی
۶۰	۱۲-۲) کسر مولی
۶۱	۱۳-۲) تیترا
۶۱	۱۴-۲) فعالیت

فصل سوم: روش نسبت‌ها در حل مسائل محلول‌سازی

۶۹	۱-۳ غلظت معمولی
۷۰	۲-۳ درصد
۷۳	۳-۳ مولاریته و نرمالیه
۷۹	۴-۳ مولالیه
۸۰	۵-۳ مولاریته وزنی
۸۲	۶-۳ نرمالیه
۸۴	۷-۳ قسمت در میلیون (ppm)
۸۸	۸-۳ توابع p
۸۸	۹-۳ کسر مولی
۸۹	۱۰-۳ تیتراژ

فصل چهارم: روش ضریب تبدیلی در حل مسائل محلول‌سازی

۹۵	۱-۴ غلظت معمولی
۹۸	۲-۴ مولاریته و نرمالیه
۱۰۲	۳-۴ مولاریته وزنی
۱۰۳	۴-۴ مولالیه
۱۰۳	۵-۴ نرمالیه
۱۰۷	۶-۴ قسمت در میلیون (ppm)
۱۰۸	۷-۴ کسر مولی
۱۰۸	۸-۴ توابع p
۱۰۹	۹-۴ تیتراژ

فصل پنجم: روش ضربدری در حل مسائل محلول‌سازی

۱۱۳	۱-۵ غلظت معمولی
۱۱۴	۲-۵ مولاریته و نرمالیه

۱۱۸	۳-۵ مولالیت
۱۱۹	۴-۵ نرمالیت
۱۲۱	۵-۵ قسمت در میلیون (ppm)
۱۲۳	۶-۵ غلظت درصدی
۱۲۴	۷-۵ روش مربع پیرسون

فصل ششم: رقیق سازی

۱۴۳	۱-۶ محلول به غلظت محلول ها با داشتن دانسیته و درصد خلوص
۱۴۴	۲-۶ انواع رقیق سازی

فصل هفتم: تبدیل واحدهای غلظتی به یکدیگر

۱۵۷	۱-۷ تبدیل کسر مولی به درصد وزنی
۱۵۸	۲-۷ تبدیل مولالیت به درصد وزنی
۱۵۹	۳-۷ تبدیل مولاریت به درصد وزنی
۱۶۰	۴-۷ تبدیل غلظت معمولی به درصد وزنی
۱۶۱	۵-۷ تبدیل درصد وزنی به کسر مولی
۱۶۲	۶-۷ تبدیل مولالیت به کسر مولی
۱۶۳	۷-۷ تبدیل مولاریت به کسر مولی
۱۶۴	۸-۷ تبدیل غلظت معمولی به کسر مولی
۱۶۶	۹-۷ تبدیل درصد وزنی به مولالیت
۱۶۷	۱۰-۷ تبدیل کسر مولی به مولالیت
۱۶۸	۱۱-۷ تبدیل مولاریت به مولالیت
۱۶۹	۱۲-۷ تبدیل غلظت معمولی به مولالیت
۱۷۰	۱۳-۷ تبدیل درصد وزنی به مولاریت
۱۷۲	۱۴-۷ تبدیل کسر مولی به مولاریت
۱۷۳	۱۵-۷ تبدیل مولالیت به مولاریت
۱۷۴	۱۶-۷ تبدیل غلظت معمولی به مولاریت

۱۷۵	۱۷-۷) تبدیل درصد وزنی به غلظت معمولی
۱۷۶	۱۸-۷) تبدیل کسر مولی به غلظت معمولی
۱۷۸	۱۹-۷) تبدیل مولالیت به غلظت معمولی
۱۷۹	۲۰-۷) تبدیل مولاریته به غلظت معمولی
۱۸۱	۲۱-۷) تبدیل غلظت معمولی به نرمالیت
۱۸۱	۲۲-۷) تبدیل مولاریته به نرمالیت

فصل هشتم: تهیه محلول‌های بافر

۱۸۴	۱-۸) تهیه محلول‌های بافر
۱۸۷	۲-۸) ظرفیت بافری
۱۹۵	۳-۸) محلول‌های بافر شامل اسیدها و چند پر تونی
۱۹۷	۴-۸) محلول‌های بافر شامل اسیدهای چند پر تونی

فصل نهم: مسائل

۲۰۵	پیوست‌ها
۲۴۱	پیوست شماره ۱) پیشوندهای سیستم متریک
۲۴۲	پیوست شماره ۲) نشانه اعداد بزرگ
۲۴۳	پیوست شماره ۳) فرمول بعضی از یون‌های مهم
۲۴۵	پیوست شماره ۴) دانسیته اسیدها در ۲۰°C بر حسب درصد وزنی
۲۴۹	پیوست شماره ۵) دانسیته محلول‌های قلیایی در ۲۰°C بر حسب درصد وزنی
۲۵۰	پیوست شماره ۶) دانسیته محلول‌های قلیایی در ۲۰°C بر حسب مولاریته
۲۵۱	پیوست شماره ۷) جدول تهیه محلول‌های بافر از ۱۳ تا ۱۰
۲۵۲	پیوست شماره ۸) روش تهیه محلول بافر با pH بین ۲/۶ و ۱۲/۰ در ۱۸°C
۲۵۳	پیوست شماره ۹) ثابت یونیزاسیون اسیدها در ۲۵°C
۲۵۹	پیوست شماره ۱۰) ثابت یونیزاسیون بازها در ۲۵°C
۲۶۰	پیوست شماره ۱۱) ثابت حاصلضرب انحلال پذیری در ۲۵°C

- پیوست شماره ۱۲) ترکیبات پیشنهاد شده برای تهیه محلول های استاندارد ۲۶۹
- پیوست شماره ۱۳) جرم ملکولی بعضی از ترکیبات مهم ۲۷۲
- پیوست شماره ۱۴) ضرایب فعالیت برای یون ها در 25°C ۲۷۷
- پیوست شماره ۱۵) تبدیل واحدهای مختلف ۲۷۸
- پیوست شماره ۱۶) جدول توصیفی برچسب گذاری مخاطرات مواد شیمیایی ۲۸۰
- پیوست شماره ۱۷) جدول توصیفی برچسب گذاری ایمنی مواد شیمیایی ۲۸۳
- پیوست شماره ۱۸) جدول نشانه های شیمیایی و جرم های اتمی تقریبی عناصرها به ترتیب عدد اتمی ۲۸۸
- پیوست شماره ۱۹) جدول نشانه های شیمیایی و جرم های اتمی تقریبی عناصرها به ترتیب حروف الفبا ۲۹۱
- پیوست شماره ۲۰) جدول تناوبی عناصر ۲۹۴
- منابع مورد استفاده ۲۹۵

پیش گفتار

این کتاب به منظور آشنایی هر چه بیشتر دانشجویان و پژوهشگران با محلول سازی و شیوه های مختلف حل مسائل محلول سازی تهیه شده و به خواننده کمک می کند تا محلول سازی را بوسیله حل مسئله فرا بگیرد. در این کتاب سعی شده است موضوعات مورد بحث به همراه مثال هایی آورده شود تا دانشجویان و دانش پژوهان محترم بدون توجه به رشته اصلی آنها از عهده مطالب برآمده و برای آنها جدا باشد. فصول مختلف به نحوی آورده شده تا ضمن رعایت پیوستگی مطالب به قدر کافی قابل فهم باشد.

موارد مطرح شده در کتاب در طول سالها تدریس در دانشگاه برای رشته های مختلف شیمی و غیرشیمی آورده شده است. در فصل اول و دوم کتاب مفاهیم مقدماتی و تعریف واحدهای مختلف غلظت محلول ها آورده شده است. در فصل های بعد، سه روش مختلف برای حل مسائل محلول سازی از جمله روش نسبت ها، روش ضریب تبدیل و روش ضربدری توضیح داده شده است. در فصل های ۶ تا ۸ مباحث رقیق سازی، تبدیل واحدهای غلظتی به یکدیگر و تهیه محلول های بافر بیان شده است. در فصل آخر کتاب مسائل زیادی (۲۲۲ مساله) آورده شده است و سعی شده این مسائل مروری بر مطالب متن باشند و بر اساس واحدهای مختلف غلظت تقسیم بندی شده تا خواننده راحت تر بتواند مسائل مربوط به هر موضوع را پیدا کند.

بر خود لازم می دانم از همکار محترم جناب آقای مهندس حسین تربیت مسئول محترم آزمایشگاه ها و کارگاه های واحد قوچان که نگارش فصل پنجم این کتاب را به یون کمک های ایشان هستم صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم. هم چنین از سرکار خانم دکتر عزت نداد و ویراستار علمی کتاب و آقای قدیر آقائی که ویراستاری ادبی کتاب را به عهده داشتند و نیز خانم ها سهیلا قربان نژاد، الهام بابائی، طویه محمد خانبور و مهندس اکرم رمضان زاده (مسئول محترم آزمایشگاه های شیمی واحد قوچان) که در خواندن و تصحیح کتاب مشارکت داشته اند نهایت تشکر و سپاسگزاری را دارم. ضمناً بابت فراهم نمودن فرصت انتشار این کتاب از اعضای محترم شورای انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان تشکر می نمایم.

پیشاپیش از خوانندگان محترم به خاطر کاستی‌های موجود در چاپ اول این کتاب پوزش می‌طلبم و خواهشمندم نظرات سازنده‌ی خود را در باب کاستی و یا نکات تکمیلی به این‌جانب از طریق پست الکترونیکی mohamadrezzaabedi@iauu.ac.ir منتقل نمایند.

در پایان، این کتاب را به پاس شکیبایی و همراهی در تالیف این اثر به

همسرم و

فرزندانتان ملیتا و امیرمحمد

تقدیم می‌کنم.

محمد رضا عابدی،

B.Sc., M.Sc., Ph.D.

تابستان ۱۳۹۵