

۱۵۷۹۷۷۴

شیمی تجزیه مواد معدنی و آزمایش‌های کنترل کیفی و کمی دانشگاه-صنعت

مؤلفان

دکتر مهدی حسینی

اباسط رحمانی

سارا مقدسی فر

www.ketab.ir

سرشناسه	: حسینی، مهدی، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: شیمی تجزیه مواد معدنی و آزمایش‌های کنترل کیفی و کمی دانشگاه-صنعت / مولفان مهدی حسینی، اباسط رحمانی، سارا مقدسی‌فر.
مشخصات نشر	: تهران : پادینا، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۷۴ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۵۸۸-۶۹-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: شیمی تجزیه
موضوع	: شیمی تجزیه -- آزمایش‌ها
شناسه اف-ه	: رحمانی، اباسط، ۱۳۴۷ -
شناسه افزود	: مقدسی‌فر، سارا، ۱۳۶۲ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ش ۹۵/۳ QD۷۵
رده بندی دیویی	: ۵۰۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۰۸۴

شیمی تجزیه مواد معدنی و آزمایش‌های کنترل کیفی و کمی دانشگاه - صنعت

مولفان: دکتر مهدی حسینی، اباسط رحمانی، سارا مقدسی‌فر

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۵۸۸-۶۹-۳

ناشر: انتشارات پادینا

طرح جلد و صفحه آرایی: مرتضی صالح پور

شمارگان: ۵۰۰ جلد - نوبت چاپ: تهران، اول ۱۳۹۶

چاپ و صحافی: چاپ و نشر پادینا

قیمت: ۱۸۰۰۰۰ ریال

تلفن: ۷۷۴۲۱۷۵۷ (۰۲۱) همراه: ۰۹۰۲۵۰۸۸۳۸۱

www.padinapub.com padina.pub@gmail.com

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار مولف

هدف اصلی شیمی تجزیه، تجزیه شناسایی کیفی و اندازه‌گیری کمی مواد است. شیمی تجزیه کیفی مقدم بر تجزیه کمی است و در کل هر دو مکمل همدیگر می‌باشند. بر این اساس یادگیری مطالب علمی هم نظری و هم عملی بوده است که در این راستا یادگیری عملی مقدم بر نظری بوده و از طرفی یادگیری عملی بدون در نظر گرفتن مطالب نظری امکان پذیر نمی‌باشد. لذا یادگیری عملی و نظری مکمل هم و در راستای یکدیگر می‌باشند.

آزمایشگاه شیمی تجزیه ۱ در واقع بررسی برخی واقعیت‌های علم شیمی تجزیه بوده که دانشجویان باید به صورت تجربی آن را درک و لمس کنند تا بسیاری از مطالب نظری که در درس شیمی تجزیه ۱ را گرفته‌اند، در عالم واقعیت درک کنند. در همین راستا بر آن شدم که در این راستا مطالب مرتبط به برخی از واقعیت‌های شیمی تجزیه را گردآوری و به همراه آزمایش در اختیار دانشجویان گرامی رشته شیمی قرار دهم. از طرفی دانشگاه پیام نور، ضمن تلاش برای دستیابی به فن آوری پیشرفته اطلاع رسانی و ارتقای کیفی آموزش به سطح معیار موجود در نظام آموزشی و رسیدن به سطح مطلوب استانداردهای جهانی، تلاش خود را صرف تدوین کتاب درسی مذکور نموده است.

از انجایی که دومین (ویرایش دوم) نسخه اثر فوق‌الذکر گردیده قطعاً مطالب فوق خالی از اشکال نبوده به همین منظور از تمامی دانشجویان و اساتید گرامی خواهشمند است که هر گونه اشکال، انتقاد و پیشنهاد خود را به آدرس اینترنتی زیر ارسال نمود و ما را در بهبود کیفیت اثر فوق یاری نمایند.

E-mail: Mem Hosseini_znu@yahoo.com;

با آرزوی توفیقات الهی و موفقیت روز افزون دانشجویان گرامی

تابستان ۱۳۹۳

فصل اول مقدمه ای بر شیمی تجزیه با دیدگاه صنعتی	۱۵
۱-۱- شیمی تجزیه	۱۶
۱-۲- دید کلی شیمی تجزیه	۱۶
۱-۳- نقش شیمی تجزیه در علوم مختلف	۱۶
۱-۴- مراحل تجزیه کمی نوعی	۱۷
۱-۴-۱- انتخاب روش تجزیه	۱۷
۱-۴-۲- نمونه برداری	۱۸
۱-۴-۳- تهیه زیره آزمایشگاهی	۱۸
۱-۴-۴-۱- آماده ر نمونه های	۱۹
۱-۴-۴-۲- تهیه محال ها- نمونه	۱۹
۱-۴-۴-۳- حذف تداخل کننده	۱۹
۱-۴-۷- درجه بندی و اندازه گیری	۲۰
۱-۴-۸- محاسبه نتایج	۲۰
۱-۴-۹- ارزیابی نتایج و برآورد میزان اطمینان آنها	۲۰
۱-۵- طبقه بندی روش های تجزیه کمی	۲۰
۱-۶- مسائل فصل اول	۲۲
منابع و مراجع	۲۲
فصل دوم: آشنایی کلی با لوازم آزمایشگاهی و	۲۵
۲-۱- لوله آزمایش	۲۶
۲-۲- پیپت	۲۷
۲-۲-۱- طرز استفاده از پیپت	۳۰
۲-۲-۲- اطلاعات درج شده روی پیپت	۳۰
۲-۳- بشر	۳۱
۲-۴- ارلن مایر	۳۲
۲-۵- استوانه مدرج (مزور)	۳۳
۲-۶- سمپلر (میکروپیپت)	۳۴
۲-۶-۱- چگونگی کاربرد سمپلر	۳۵
۲-۶-۲- کنترل کیفیت سمپلر	۳۷

۸ □ شیمی تجزیه مواد معدنی و آزمایش‌های کنترل کیفی و کمی ...

۳۸	۷-۲-۷-بالن ژوزه (بالن ته گرد).....
۳۹	۸-۲-۸-بوته چینی.....
۴۰	۹-۲-۹-هاون چینی.....
۴۱	۱۰-۲-۱۰-دیسیکاتور.....
۴۲	شکل ۱۰-۲-۱۰-دیسیکاتور مورد استفاده در آزمایشگاه تحقیقاتی کالسیمین.....
۴۳	۱۱-۲-۱۱-شیشه ساعت.....
۴۴	۱۲-۲-۱۲-بالن فصل دوم.....
۴۵	منابع و مراجع.....
۴۷	فصل ۱: قوانین و مقررات آزمایشگاه و آنالیز مواد.....
۴۸	۱-۳-مقررات ایمنی کار در آزمایشگاه.....
۵۰	۲-۳-چه مواد شیمیایی را باید با احتیاط بیشتری در نظر بگیریم.....
۵۰	۳-۳-دور ریختن مواد شیمیایی.....
۵۱	۴-۳-چگونگی کار ایمن در آزمایشگاه.....
۵۳	۴-۳-لباس کار آزمایشگاه.....
۵۴	۵-۳-تجهیزات ایمنی در آزمایشگاه.....
۵۴	۶-۳-ریختن مواد شیمیایی.....
۵۵	۶-۳-نحوه نگارش گزارش کار انجام آزمایشات.....
۵۶	۱-۶-۳-تئوری آزمایش.....
۵۶	۲-۶-۳-هدف از انجام آزمایش.....
۵۶	۳-۶-۳-شرح آزمایش.....
۵۶	۴-۶-۳-نتایج آزمایش و جداول مربوطه.....
۵۷	۵-۶-۳-نتیجه گیری و قیاس نتایج.....
۵۷	۶-۶-۳-محاسبه خطاهای آزمایش.....
۵۹	۷-۳-مسائل فصل سوم.....
۶۰	منابع و مراجع.....
۶۱	فصل چهارم: محلول سازی در آزمایشگاه.....
۶۲	۱-۴-انواع واحدهای بیان کننده غلظت.....
۶۲	۱-۴-۱-مولاریته C_M یا M
۶۲	۲-۴-۱-تعریف رابطه استوکیومتری.....

۶۳	۴-۱-۳-حلال، حل شونده و محلول
۶۴	۴-۱-۳-درصد وزنی-حجمی (W/V%)، حجمی-حجمی (V/V%) و وزنی-وزنی (W/W%)
۶۶	۴-۱-۵-نرمالیت (N)
۶۸	۴-۱-۵-گرم بر لیتر (C)
۶۹	۴-۱-۶-مولالیت (m)
۷۰	۴-۱-۷-کسر مولی (X)
۷۰	۴-۲-محلول رقیق
۷۱	۴-۳-محلول غلیظ
۷۱	۴-۴-انحلال پذیری
۷۱	۴-۵-مواد حل شونده مولکولی
۷۲	۴-۶-فرایند کلی محلول رقیق
۷۳	۴-۶-۱-روش تهیه محلول، از نمونه های جامد
۷۵	۴-۶-۲-روش تهیه محلول، از محلول های غلیظ مایع
۷۶	۴-۶-۳-روش تهیه محلول های پخته
۷۸	۳-۷-مسائل فصل چهارم
۸۱	فصل پنجم: مدرج کردن وسایل حجمی اندازه گیری
۸۲	۵-۱-تعریف مدرج کردن (کالیبراسیون)
۸۳	۵-۲-کلاس بندی ظروف شیشه ای حجمی در آزمایشگاه
۸۳	۵-۲-۱-ظروف EX یا IN
۸۴	۵-۲-۲-محدوده خطا
۸۴	۵-۲-۳-زمان تحویل
۸۴	۵-۲-۴-حجم اسمی
۸۴	۵-۳-لوازم اندازه گیری حجمی
۸۵	۵-۴-مراقبت و تمیز کردن ظروف
۸۶	۵-۱۳-آزمایش شماره ۱: مدرج کردن پیپت
۸۹	۵-۱۴-مسائل فصل پنجم
۹۰	منابع و مراجع
۹۲	فصل ششم: سنجش حجمی
۹۲	۶-۱-مفهوم تیتراسیون (سنجش حجمی)

۹۴	۶-۲-شناساگر (معرف)
۹۵	۶-۲-۱-انواع شناساگرهای اسیدی-بازی
۹۶	۶-۲-۲-متغیرهای موثر بر رفتار شناساگرها
۹۶	۶-۲-۳-دامنه pH برای تغییر رنگ معرف
۹۷	۶-۳-روش های تشخیص نقطه اکی والان
۹۷	۶-۴-انواع تیتراسیون
۹۸	۶-۵-۱-تیتراسیونهای تشکیل رسوب
۹۸	۶-۵-۱-۱-رابطه تیتراسیون های رسوبی
۹۸	۶-۶-۱-تیتراسیون کمپلکسومتری یا پیچیده سنجی
۹۹	۶-۷-۱-تیتراسیون اسید-باز
۹۹	۶-۸-۱-تیتراسیون احیاناً وزن سنجی
۱۰۰	۶-۹-۱-تیتراسیون های کاتالیز
۱۰۰	۶-۹-۱-اکسیدکننده ها
۱۰۱	۶-۹-۲-احیاکننده ها
۱۰۱	۶-۱۰-مفهوم استاندارد کردن
۱۰۱	۶-۱۱-شرایط مهم برای یک ماده استاندارد
۱۰۲	۶-۱۲-انواع محلول استاندارد
۱۰۳	۶-۱۳-آزمایش دوم (شماره ۲)
۱۰۴	۶-۱۴-مسائل فصل ششم
۱۰۵	منابع و مراجع
۱۰۸	فصل هفتم: تیتراسیون اسیدی-بازی
۱۰۸	۷-۱-مقدمه، تیتراسیون اسیدی-بازی
۱۱۰	۷-۲-نحوه اندازه گیری غلظت اسید و روی در محلول میک-آپ شرکت سروپ و روی کالسیمین
۱۱۰	۷-۳-شرح آزمایش سوم
۱۱۱	۷-۴-مسائل فصل هفتم
۱۱۲	منابع و مراجع
۱۱۴	فصل هشتم: تعیین غلظت سود و سدیم کربنات در یک مخلوط
۱۱۴	۸-۱-مقدمه، تیتراسیون مخلوط ها
۱۱۵	۸-۲-نحوه تعیین اجزای مخلوط

۱۱۷.....	۸-۳-واکنشهای Na_2CO_3 در محلول آبی.....
۱۱۹.....	۸-۴-شرح آزمایش چهارم.....
۱۲۰.....	۸-۵-مسائل فصل هشتم.....
۱۲۱.....	منابع و مراجع.....
۱۲۴.....	فصل نهم: تیتراسیون رسوبی به روش موهر.....
۱۲۵.....	۹-۱-اساس روش موهر در اندازه‌گیری هالیدها.....
۱۲۵.....	۹-۲-معروف‌ترین روش‌های تیتراسیون رسوبی.....
۱۲۵.....	۹-۳-تیتراسیون به روش موهر.....
۱۲۵.....	۹-۴-تیتراسیون رسوبی به روش فاجانز.....
۱۲۶.....	۹-۳-آرژانت متر (قره سنجی).....
۱۲۶.....	۹-۴-منحنی‌های تیتراسیون ای‌ش‌های تفرقه سنجی.....
۱۲۷.....	۹-۵-معرف‌ها در تیتراسیون رسوبی.....
۱۲۸.....	۹-۶-تعیین غلظت یون تفرقه به روش موهر.....
۱۲۹.....	۹-۵-شرح آزمایش پنجم.....
۱۳۰.....	۹-۶-مسائل فصل نهم.....
۱۳۱.....	منابع و مراجع.....
۱۳۲.....	فصل دهم: تیتراسیون رسوبی به روش ولهارد.....
۱۳۳.....	۱۰-۱-مقدمه.....
۱۳۳.....	۱۰-۲-تیتراسیون رسوبی به روش ولهارد.....
۱۳۳.....	۱۰-۳-تیتراسیون معکوس.....
۱۳۴.....	۱۰-۴-نکات مورد ملاحظه در روش ولهارد.....
۱۳۵.....	۱۰-۵-واکنشهای رخ داده شده در تیتراسیون ولهارد.....
۱۳۵.....	۱۰-۳-شرح آزمایش ششم.....
۱۳۵.....	۱۰-۳-ب: اندازه‌گیری غلظت کلر مجهول.....
۱۳۶.....	۱۰-۴-مسائل فصل دهم.....
۱۳۷.....	منابع و مراجع.....
۱۳۸.....	فصل یازدهم: کمپلکسومتری.....
۱۳۹.....	۱۱-۱-مفهوم کلی تیتراسیونهای کمپلکسومتری.....
۱۳۹.....	۱۱-۲-انواع لیگاند.....

۱۳۹.....	۱-۲-۱۱- لیگاندتک دندان‌آی
۱۳۹.....	۲-۲-۱۱- لیگاند چند دندان‌آی
۱۴۰.....	۳-۱۱- کلیت
۱۴۰.....	۳-۱۱- اتیلن دی‌آمین تترا استیک اسید EDTA
۱۴۰.....	۱-۳-۱۱- فرم‌های مختلف EDTA بر حسب pH محیط
۱۴۱.....	۴-۱۱- نکات هنگام استفاده از EDTA
۱۴۱.....	۵-۱۱- واسنگی تشکیل کمپلکس EDTA- کاتیون به pH
۱۴۱.....	۵-۱۱- جنه‌های کمپلکسومتری
۱۴۱.....	۶-۱۱- رسم‌رک در تیتراسیون‌های کمپلکسومتری
۱۴۲.....	۷-۱۱- ملاک استفاده از شاخص‌گرهای کمپلکسومتری
۱۴۳.....	۹-۱۱- انواع روش‌های تیتراسیون EDTA
۱۴۵.....	۱۰-۱۱- نحوه عملکرد معرف‌های مورد استفاده در تیتراسیون کمپلکسومتری
۱۴۷.....	۹-۱۱- محلول‌های تامپون یا بافر
۱۴۹.....	۱۰-۱۱- شرح آزمایش هفتم
۱۵۱.....	۱۱-۱۱- مسائل فصل یازدهم
۱۵۲.....	منابع و مراجع
۱۵۴.....	فصل دوازدهم: تعیین سختی آب
۱۵۵.....	۱-۱۲- مقدمه، آب سنگین و آب سخت
۱۵۶.....	۲-۱۲- درجه سختی آب
۱۵۷.....	۳-۱۲- مفهوم سختی کربناتی و غیر کربناتی
۱۵۷.....	۴-۱۲- مفهوم سختی موقت، سختی دائم و سختی کل آب
۱۵۷.....	۵-۱۲- سختی آب (TDS)
۱۵۸.....	۶-۱۲- سختی کل
۱۵۹.....	۷-۱۲- اثرات منفی آب سخت
۱۵۹.....	۷-۱۲- روش تعیین سختی کل
۱۶۰.....	۸-۱۲- روش تعیین سختی موقت
۱۶۰.....	۹-۱۲- روش تعیین سختی دائم
۱۶۱.....	۱۰-۱۲- شرح آزمایش هشتم
۱۶۲.....	۱۱-۱۲- مسائل فصل دوازدهم

۱۶۳.....	مراجع و منابع
۱۶۴.....	فصل سیزدهم: اندازه گیری نیکل به روش وزن سنجی
۱۶۵.....	۱-۱۳- روش های وزن سنجی (گراویمتری).....
۱۶۵.....	۲-۱۳- انواع روش های وزنسنجی (گراویمتری).....
۱۶۶.....	۳-۱۳- خواص رسوب ها و واکنش گره های رسوب دهنده.....
۱۶۶.....	۴-۱۳- مکانیسم تشکیل رسوب.....
۱۶۸.....	۵-۱۳- تشریح فرایند گراویمتری.....
۱۶۹.....	۶-۱۳- گراویمتری نیکل با دی متیل گلی اکسیم.....
۱۷۱.....	۷-۱۳- شرح انواع آزمایش نهم.....
۱۷۲.....	۸-۱۳- مسائل فصل سیزدهم.....
۱۷۳.....	منابع و مراجع.....
۱۷۴.....	جدول پیوست ۱.....
۱۷۵.....	جدول پیوست ۲.....