

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شیمی تجزیه

ویرایش دوم

الهه بختیاریان

(عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب)

www.ketab.ir

سرشناسه	: بختیاریان، الهه، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: شیمی تجزیه/تالیف الهه بختیاریان.
وضعیت ویراست	: [ویراست ۲].
مشخصات نشر	: تهران: پارسیا، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۱۷۶ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۵۷-۵۰-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: چاپ قبلی: نوآور، ۱۳۸۶ (۱۶۸ ص.).
موضوع	: شیمی تجزیه
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱: ۹۷۵/۲: ۷۵ QD
رده بندی دیویی	: ۵۴۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۸۶۵۷۹۵

شیمی تجزیه

الهه بختیاریان
منصور حبیب الهی
پارسیا
۱۰۰۰ نسخه
محمد رضا نصیرنیا
دوم (اول ناشر) ۱۳۹۱
۹۷۸-۶۰۰-۶۲۵۷-۵۰-۱

مؤلف:
ویراستار علمی:
ناشر:
شمارگان:
ناظر چاپ:
نوبت چاپ:
شابک:

پارسیا
انتشارات پارسیا

قیمت: ۶۰۰۰ تومان

نمایشگاه دائمی و مرکز پخش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهدای ژاندارمری نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان،
پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶

تلفن: ۰۹۱۲۶۰۶۲۳۸۳ - ۶۶۴۸۴۱۸۹

حق چاپ و نشر برای مؤلف محفوظ است.

فهرست مطالب

۱۱	فصل اول / شیمی تجزیه
۱۱	مقدمه
۱۱	۱-۱ نقش شیمی تجزیه
۱۲	۱-۲ روش‌های تجزیه کمی
۱۲	۱-۳ طبقه‌بندی روش‌های تجزیه کمی
۱۳	۱-۴ مراحل تجزیه شیمیایی
۱۴	۱-۴-۱ انتخاب روش تجزیه
۱۴	۱-۴-۲ نمونه برداری
۱۴	۱-۴-۳ تهیه نمونه آزمایشگاهی، توزین نمونه
۱۵	۱-۴-۴ انحلال نمونه‌ها
۱۵	۱-۴-۵ جدا کردن اجسام مزاحم
۱۵	۱-۴-۶ اندازه‌گیری جسم مورد نظر
۱۵	۱-۴-۷ ارزیابی نتایج و برآورد میزان اطمینان آنها
۱۷	فصل دوم / ارزیابی آماری داده‌های تجزیه‌ای
۱۷	ارزیابی نتایج تجزیه‌ای
۱۸	۲-۱ تعریف چند اصطلاح
۱۸	۲-۱-۱ صحت و دقت
۱۹	۲-۱-۲ میانگین
۱۹	۲-۱-۳ مقدار میانه
۲۰	۲-۲ روش‌های مختلف برای بیان دقت
۲۰	۲-۲-۱ گستره یا دامنه (W)
۲۱	۲-۲-۲ متوسط انحراف از میانگین $\bar{d}$
۲۱	۲-۲-۳ انحراف معیار استاندارد (S)
۲۱	۲-۲-۴ واریانس (S^2)
۲۲	۲-۲-۵ انحراف استاندارد نسبی (RSD)
۲۳	۲-۳ روش حداقل مربعات
۲۵	۲-۴ انواع خطاها در نتایج به دست آمده از آزمایش
۲۵	۲-۴-۱ خطاهای معین
۲۵	(الف) خطای روشی
۲۶	(ب) خطای دستگاهی

۲۶	(پ) خطای شخصی
۲۶	۲-۴-۲ آشکار سازی خطاهای معین
۲۶	(الف) نمونه‌های شاهد
۲۷	(ب) نمونه‌های استاندارد
۲۷	(پ) تجزیه مستقل
۲۷	(ت) اندازه نمونه
۲۸	۲-۴-۳ خطای نامعین
۲۹	۲-۵ محدوده اطمینان
۳۱	آزمون مقایسه یک میانگین تجربی با مقدار حقیقی برای تشخیص خطای معین
۳۱	۲-۶ مقایسه دو میانگین تجربی
۳۵	۲-۷ نحوه رد داده‌های مشکوک
۳۵	۲-۷-۱ آزمون Q
۳۶	۲-۷-۲ آزمون Tn
۳۷	۲-۸ آزمون F یا آزمون مقایسه دقت اندازه‌گیری‌ها
۳۹	فصل سوم / محلول سازی
۳۹	۳-۱ تعاریف و روابط غلظت گونه در محلول
۳۹	۳-۱-۱ غلظت مولی
۴۰	مولاریته تجزیه‌ای
۴۰	مولاریته تعادلی یا گونه
۴۳	۳-۱-۲ نرمالیه، N
۴۶	۳-۱-۳ مولالیه، m
۴۷	۳-۱-۴ غلظت درصدی
۴۸	۳-۱-۵ قسمت در میلیون، ppm
۴۸	تابع p
۴۹	۳-۲ معادله‌های شیمیایی و استوکیومتری واکنش
۵۱	محاسبه نتایج از داده‌های وزنی
۵۴	مراحل موازنه به روش اکسایش - کاهش
۵۶	فصل چهارم / تیتراسیون تشکیل کمپلکس
۵۶	۴-۱ تشکیل کمپلکس و انواع لیگاندها
۵۸	۴-۲ تیتراسیون‌های کمپلکس سنجی

۵۹	خواص اسیدی EDTA
۶۰	محاسبه مقادیر α_4 برای محلول EDTA
۶۲	۴-۲-۱ کمپلکس‌های EDTA با یون‌های فلزی
۶۳	۴-۲-۲ ثابت تشکیل کمپلکس
۶۳	۴-۲-۳ ثابت تشکیل مشروط کمپلکس
۶۷	۴-۲-۴ اثر عوامل کمپلکس دهنده دیگر بر تیتراسیون‌های EDTA
۶۷	۴-۳ شناساگرها برای تیتراسیون‌های کمپلکس سنجی با EDTA
۶۹	۴-۴ روش‌های تیتراسیون کمپلکس سنجی با EDTA
۶۹	۴-۴-۱ تیتراسیون مستقیم
۷۰	۴-۴-۲ تیتراسیون معکوس
۷۰	۴-۴-۳ تیتراسیون جانشینی
۷۲	فصل پنجم / تجزیه وزنی
۷۲	۵-۱ تهیه محلول
۷۳	۵-۲ رسوب‌گیری
۷۴	۵-۳ هضم رسوب
۷۹	۵-۴ صاف کردن و شستشوی رسوب
۷۹	۵-۵ خشک کردن و تبدیل رسوب به فرم قابل توزین
۸۱	۵-۶ محاسبات نهایی
۸۵	۵-۷ رسوب‌گیری از محلول همگن
۸۷	۵-۸ کاربردهای تجزیه وزنی
۸۷	عوامل رسوب دهنده
۸۷	۱- عوامل رسوب دهنده معدنی
۸۷	۲- عوامل کاهنده
۸۷	۳- عوامل رسوب دهنده آلی
۸۸	دی متیل گلی اکسیم
۸۹	فصل ششم / حلالیت رسوب‌ها
۸۹	۶-۱ تشکیل رسوب در یک محلول
۹۱	۶-۲ اثر یون مشترک بر تعادلات حلالیت
۹۳	۶-۳ اثر واکنش‌های جانبی بر روی حلالیت رسوب‌ها
۹۳	۶-۴ اثر عوامل کمپلکس‌کننده بر روی حلالیت رسوب‌ها

- ۶-۵ اثر pH بر روی حلالیت رسوبها..... ۹۴
- ۶-۶ جدا کردن یون‌ها با کنترل غلظت یون رسوب دهنده..... ۹۸
- ۶-۷ تیتراسیون‌های رسوبی..... ۱۰۱
- ۶-۸ تیتراسیون رسوبی مخلوط یون‌ها..... ۱۰۵
- ۶-۹ تشخیص نقطه پایانی در تیتراسیون‌های رسوبی..... ۱۰۶
- ۶-۹-۱ روش موهر..... ۱۰۶
- ۶-۹-۲ روش ولهارد..... ۱۰۸
- ۶-۹-۳ روش فاجانز..... ۱۰۹

- فصل هفتم / اسید - باز..... ۱۱۱
- ۷-۱ محلول‌های استاندارد..... ۱۱۲
- ۷-۱-۱ محاسبات مربوط به داده‌های حجمی..... ۱۱۳
- ۷-۲ تیتراسیون اسید - باز..... ۱۱۴
- ۷-۲-۱ شناساگرهای اسید - باز..... ۱۱۵
- برخی از شناساگرهای متداول..... ۱۱۷
- ۷-۲-۲ تیتراسیون اسید قوی با باز قوی..... ۱۱۷
- ۷-۲-۳ تیتراسیون باز قوی با اسید قوی..... ۱۱۸
- ۷-۳ محلولهای بافر..... ۱۱۹
- ۷-۳-۱ محاسبه pH محلول بافر..... ۱۲۰
- ۷-۳-۲ طرز تهیه محلولهای بافر..... ۱۲۳
- ۷-۴ تیتراسیون اسیدهای ضعیف و بازهای ضعیف..... ۱۲۵

- فصل هشتم / گزیده‌ای از روشهای دستگاهی..... ۱۳۰
- الکتروشیمی..... ۱۳۰
- الکتروود..... ۱۳۱
- پتانسیل مطلق الکتروود..... ۱۳۲
- انواع الکتروود شاهد..... ۱۳۳
- الکتروود استاندارد هیدروژن (S.H.E)..... ۱۳۳
- الکتروود کالومل (Hg_2Cl_2)..... ۱۳۴
- الکتروودهای نقره-کلریدنقره..... ۱۳۴
- الکتروود شناساگر فلزی..... ۱۳۵
- الکتروودهای نوع اول..... ۱۳۵

۱۳۵	الکترودهای نوع دوم
۱۳۵	الکتروود نوع سوم
۱۳۶	فلزات مورد استفاده در الکتروود شناساگر فلزی
۱۳۶	الکتروولیز
۱۳۶	اصول رسانش الکترولیتی
۱۳۷	مسیر جریان الکترونها در الکتروولیز
۱۳۷	عوامل موثر بر رسانش الکترولیتی
۱۳۷	استوکیومتری الکتروولیز
۱۳۸	الکتروگراویمتری
۱۳۸	ویژگی الکترودهای مورد استفاده در الکتروگراویمتری
۱۳۹	جداسازی الکترولیتی فلزات
۱۳۹	pH سنجی
۱۴۰	۸-۱ الکتروود شیشه‌ای
۱۴۱	تصحیح دستگاه pH سنج
۱۴۱	۸-۲ کاربردهای pH سنجی
۱۴۱	۸-۲-۱ تعیین غلظت یک محلول اسیدی یا بازی
۱۴۱	۸-۲-۲ تعیین ثابت تعادل یک اسید یا باز ضعیف
۱۴۲	رسانایی سنجی
۱۴۳	۸-۳ رسانایی الکتریکی
۱۴۳	۸-۳-۱ رسانایی مخصوص
۱۴۳	۸-۳-۲ رسانایی هم ارز الکتریکی
۱۴۴	۸-۴ شرح دستگاه
۱۴۵	۸-۵ کاربردهای رسانایی سنجی
۱۴۵	۸-۵-۱ تیترکردن رسانایی سنجی برای تعیین غلظت یک محلول مجهول
۱۴۷	۸-۵-۲ اندازه‌گیری حاصلضرب انحلالی نمکهای کم محلول
۱۴۷	۸-۵-۳ اندازه‌گیری ثابت تفکیک اسید ضعیف
۱۴۸	طیف سنجی نشر شعله‌ای
۱۴۸	طیف سنج نشر شعله
۱۴۸	۸-۶ شرح دستگاه
۱۴۹	۸-۶-۱ سیستم ورودی نمونه
۱۴۹	۸-۶-۲ شعله
۱۵۰	۸-۶-۳ تکفام ساز

فصل نهم / بخش عملی.....	۱۵۱
تیتراسیون‌های اسید - باز.....	۱۵۱
بخش عملی.....	۱۵۲
روش کار.....	۱۵۲
بخش عملی.....	۱۵۳
تعیین غلظت محلول مجهول سودو سدیم کربنات توسط محلول کلرید ریک اسید.....	۱۵۳
روش کار.....	۱۵۳
تیتراسیون‌های اکسایش - کاهش.....	۱۵۴
منگانومتري.....	۱۵۴
یدومتري.....	۱۵۴
بخش عملی.....	۱۵۵
دستور کار آزمایش تیتراسیون‌های اکسایش - کاهش.....	۱۵۵
روش کار.....	۱۵۵
بخش عملی.....	۱۵۶
تعیین درصد وزنی سدیم نیتريت موجود در نمونه جامد باز سنگ معدن توسط محلول استاندارد KMnO_4	۱۵۶
روش کار.....	۱۵۶
تیتراسیون تشکیل کمپلکس (کمپلکسومتري).....	۱۵۷
اندازه‌گیری سختی آب.....	۱۵۷
بخش عملی.....	۱۵۸
روش کار.....	۱۵۸
وزن سنجی Gravimetry.....	۱۵۹
اندازه‌گیری نیکل به روش وزن سنجی رسوبی با دی متیل گلی اکسیم DMGO.....	۱۵۹
بخش عملی.....	۱۶۰
آزمایش - اندازه‌گیری نیکل به روش وزن سنجی رسوبی با DMGO.....	۱۶۰
روش کار.....	۱۶۰
تیتراسیون‌های رسوبی - روش‌های نقره سنجی.....	۱۶۱
روش موهر.....	۱۶۱
بخش عملی.....	۱۶۱
روش کار.....	۱۶۱
روش موهر.....	۱۶۱
روش ولهارد.....	۱۶۱
بخش عملی.....	۱۶۲

۱۶۲	روش کار
۱۶۲	روش ولهارد
۱۶۳	بخش عملی
۱۶۳	آزمایشهای pH سنجی
۱۶۳	آزمایش ۱: سنجش باز قوی توسط اسید قوی
۱۶۴	آزمایش ۲: سنجش اسید ضعیف توسط باز قوی
۱۶۴	آزمایش ۳: سنجش اسید سه ظرفیتی توسط باز قوی
۱۶۵	آزمایش ۴: سنجش یک کاتیون توسط باز قوی
۱۶۶	بخش عملی
۱۶۶	آزمایشهای رسانایی سنجی
۱۶۶	آزمایش ۱: سنجش اسید قوی توسط باز قوی
۱۶۷	آزمایش ۲: سنجش اسید ضعیف توسط باز قوی
۱۶۷	آزمایش ۳: سنجش اسید ضعیف توسط باز ضعیف
۱۶۷	آزمایش ۴: سنجش مخلوط اسید قوی و اسید ضعیف توسط باز قوی
۱۶۸	آزمایش ۵: سنجش یون هالید توسط نقره نترات (واکنش رسوبی)
۱۶۸	آزمایش ۶: تعیین رسانایی هم ارز محلولهای الکترولیت قوی در رقت بی نهایت
۱۶۹	آزمایش ۷: اندازه گیری حاصلضرب انحلالی نقره کلرید به روش رسانایی سنجی
۱۶۹	آزمایش ۸: اندازه گیری ثابت تفکیک استیک اسید به روش رسانایی سنجی
۱۷۰	بخش عملی
۱۷۰	طیف سنجی نشر شعله‌ای
۱۷۰	آزمایش ۱: اندازه گیری مقدار Na^+ در آب آشامیدنی
۱۷۰	آزمایش ۲: اندازه گیری مقدار پتاسیم شیر
۱۷۰	طرز تهیه محلولهای استاندارد پتاسیم
۱۷۱	بخش عملی
۱۷۱	طیف سنجی فرابنفش و مرئی
۱۷۳	اجزای یک دستگاه طیف سنج UV-VIS
۱۷۳	بخش اول: تعیین طول موج جذب ماکزیم Co^{2+}
۱۷۳	روش کار
	بخش دوم: تعیین غلظت کبالت در یک محلول ناشناخته را با استفاده از جذب آن محلول در طول موج
۱۷۴	جذب ماکزیم Co^{2+}
۱۷۴	روش کار
۱۷۶	واژه‌یاب