

عنوان	صفحه
-------	------

بخش اول: «شیمی تجزیه (۱)»

فصل اول: «آمار و خطا در شیمی تجزیه»

درسنامه (۱): اصطلاحات و تعاریف رایج در آمار	۱
کمیت‌های آماری	۱
درسنامه (۲): انواع خطا در شیمی تجزیه	۴
انواع خطاها	۴
ارتباط بین خطای نامعین و انحراف استاندارد	۵
حدود اطمینان (Confidence limit) و فاصله اطمینان (Confidence interval)	۷
درسنامه (۳): آزمون‌های آماری	۸
دسته‌بندی کلی	۸
آزمون t	۸
آزمون t زوج شده	۱۰
آزمون F	۱۰
آزمون رد داده‌های مشکوک	۱۱
آزمون مربع کای (χ^2)	۱۱
درسنامه (۴): مفاهیم انتشار خطا و ارقام بامعنی	۱۲
انواع روابط به کار رفته در انتشار خطا	۱۲
ارقام بامعنی	۱۳
درسنامه (۵): مفاهیم حساسیت، حد آشکارسازی و گستره دینامیکی	۱۵
حساسیت	۱۵
حد آشکارسازی (Detection limit)	۱۵
گستره دینامیکی (Dynamic Range)	۱۵

فصل دوم: «غلظت و محلول‌ها»

درسنامه (۱): انواع روش‌های بیان غلظت	۱۶
مفاهیم مولاریته، نرمالیه و نرمالیه	۱۶
ارتباط نرمالیه و درصد وزنی	۱۷
درصد وزنی (P)	۱۷
نرمالیه	۱۸
تعریف وزن هم‌ارز (eqwt)	۱۸
محاسبه n و eqwt در واکنش‌های مختلف	۱۸
درسنامه (۲): مفاهیم قدرت یونی، فعالیت و ضریب فعالیت	۲۱
رابطه مربوط به محاسبه قدرت یونی یک محلول	۲۱
محاسبه ضریب فعالیت برای محلول‌های رقیق	۲۲
رابطه قدرت یونی با درجه تفکیک و ثابت تعادل	۲۳
روش‌های تجزیه وزنی	۲۴

فصل سوم: «اسیدها و بازها»

درسنامه (۱): مفاهیم کلی اسید و باز و موازنه جرم و بار	۲۷
درسنامه (۲): محاسبه pH محلول‌ها	۲۸
اسیدها و بازهای تک‌عاملی	۲۸
اسیدها و بازهای چندعاملی	۳۲
قانون رقت استوالد	۳۳
محاسبه غلظت گونه‌های مختلف در محلول اسیدهای چند پروتونی	۳۴
محاسبه pH حاصل از انحلال نمک‌ها در آب	۳۵
درسنامه (۳): بافرها	۳۹
بافر اسیدی	۳۹
بافر بازی	۴۰
ظرفیت یا شدت بافر (β)	۴۱
اثر رقت محلول روی pH محلول بافر	۴۲
درسنامه (۴): تیتراسیون‌های اسید و باز	۴۴
شناساگرها	۴۴
انواع تیتراسیون‌های اسید و باز	۴۵
تیتراسیون اسیدها و بازهای چند ظرفیتی	۴۹
تیتراسیون مخلوط اسیدها	۵۳
خطای کربناتی	۵۵
گونه‌های سازگار و ناسازگار	۵۷
خطا در تیتراسیون‌های اسید و باز	۶۱
درسنامه (۵): کاربرد تیتراسیون‌های اسید و باز در محیط‌های غیرآبی	۶۴
تأثیر ثابت خود پروتون کافتی حلال	۶۴

مدرسان شریف



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۶۵	انواع حلال‌ها.....
۶۶	اثر ثابت دی الکتریک حلال (ϵ)
۶۶	آشکارسازی نقاط پایانی در تیتراسیون‌های غیرآبی
۶۶	اثر همترازکنندگی (Leveling effect)
	فصل چهارم: «رسوب‌ها»
۶۸	مقدمه
۶۸	درسنامه (۱): گراویمتری و پارامترهای مؤثر بر اندازه ذرات رسوب
۶۸	انواع رسوب‌ها
۷۱	نگاهی کلی به فرآیند لخته شدن
۷۴	درسنامه (۲): تعادلات مربوط به رسوب‌ها
۷۴	نگاهی کلی به حاصلضرب یونی و حاصلضرب انحلال‌پذیری
۷۶	عوامل تأثیرگذار بر روی حلالیت رسوب‌ها
۷۶	اثر قدرت یونی
۷۹	اثر یون مشترک
۸۱	اثر یون مشترک و تشکیل کمپلکس
۸۳	اثر pH بر روی انحلال نمک کم محلول
۸۶	اثر آبکافت بر روی انحلال یک نمک کم محلول
۸۷	اثر تشکیل کمپلکس در حضور لیگاند کمکی بر انحلال‌پذیری یک نمک کم محلول
۸۸	جداسازی یون‌ها به روش رسوب‌گیری جزء به جزء
۸۹	ترکیب ثابت‌های تعادل
۹۰	درسنامه (۳): تیتراسیون‌های رسوبی
۹۰	محاسبه غلظت گونه‌ها در نقاط مختلف منحنی تیتراسیون
۹۰	عوامل مؤثر بر شیب نمودار تیتراسیون در نقطه پایانی
۹۱	شناساگرها در تیتراسیون‌های رسوبی
۹۲	انواع روش‌های تشخیص نقاط پایانی در تیتراسیون‌های آرژنومتری
۹۴	تیتراسیون مخلوط هالیدها
۹۶	خطا در تیتراسیون‌های رسوبی
	فصل پنجم: «تیتراسیون‌های کمپلکسومتری»
۹۷	درسنامه (۱): تیتراسیون‌های کمپلکسومتری
۹۹	ثابت تشکیل مشروط اولیه و نقش α_4
۱۰۰	افزودن عامل کمپلکس‌دهنده کمکی (ثابت تشکیل مشروط ثانویه)
۱۰۱	منحنی‌های تیتراسیون با EDTA
۱۰۵	شناساگرهای مورد استفاده در تیتراسیون‌های EDTA
۱۰۶	درسنامه (۲): روش‌های انجام تیتراسیون‌های کمپلکسومتری
۱۰۶	روش مستقیم
۱۰۷	روش معکوس (تیتراسیون برگشتی)
۱۰۷	مفهوم روش جانشینی
۱۰۷	روش آلکالیمتری
۱۰۸	مفهوم عامل پوشاننده
۱۰۹	درسنامه (۳): تعیین سختی آب
۱۰۹	مفهوم آب سخت، سختی دائمی و سختی موقت
	بخش دوم: «شیمی تجزیه (۲)»
	فصل اول: «مقدمه‌ای بر الکتروشیمی»
۱۱۱	درسنامه (۱): پیل‌ها
۱۱۲	دسته‌بندی پیل‌ها از دیدگاه تولید و مصرف الکتریسیته و برگشت‌پذیری
۱۱۳	پیل‌های برگشت‌پذیر
۱۱۳	پیل‌های برگشت‌ناپذیر
۱۱۴	موازنه واکنش‌های اکسایش و کاهش
۱۱۵	نیروی الکتروموتوری پیل‌ها e.m.f
۱۱۷	درسنامه (۲): تأثیر عوامل مختلف بر روی پتانسیل الکترود
۱۱۷	تأثیر دما و غلظت
۱۱۷	تأثیر واکنش‌های مختلف شیمیایی بر روی پتانسیل پیل

مدرسین شریف



صفحه	عنوان
۱۲۴	محاسبه ثابت تعادل واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء
۱۲۷	درسنامه (۳): تعاریف و مفاهیم اولیه
۱۲۷	پیل‌های غلظتی
۱۲۷	رابطه بین E_{cell} و ΔG_{cell} (بررسی نمودارهای لاتیمر)
۱۳۰	تأثیر قدرت یونی محیط بر روی پتانسیل سیستم
۱۳۰	پتانسیل استاندارد ظاهری (پتانسیل فرمال یا پتانسیل مشروط ($E^{\circ'}$))
۱۳۲	درسنامه (۴): نگاهی دقیق‌تر به نیروی الکتروموتوری
۱۳۲	نیروی الکتروموتوری در حالت عدم عبور جریان
۱۳۲	پتانسیل اتصال مایع (E_j (liquid Junction Potential))
۱۳۵	نیروی الکتروموتوری در حالت عبور جریان از سلول
۱۳۹	درسنامه (۵): پدیده‌های انتقال جرم
۱۳۹	مهاجرت
۱۳۹	انتشار
۱۳۹	همرفت
۱۴۰	الکترودهای قطبیده‌شونده به طور ایده‌آل
۱۴۰	الکترودهای به‌طور ایده‌آل قطبیده نشده
۱۴۰	سیستم‌های الکتروشیمیایی تند و کند
	فصل دوم: «پتانسیومتری»
۱۴۱	انواع روش‌های پتانسیومتری
۱۴۱	درسنامه (۱): انواع الکترودها
۱۴۱	الکترودهای مرجع
۱۴۲	الکترودهای شناساگر
۱۴۴	الکترودهای غشائی یون‌گزین (Ion selective Electrode)
۱۴۷	خطای قلبیایی و اسیدی در الکترودها شیشه
۱۴۸	رابطه نیکولسکی آیزمن و ضرب گزینش‌پذیری (Nicolsky – Eisenman Equation)
۱۴۹	انواع الکترودهای حساس به یون H^+
۱۵۳	درسنامه (۲): روش‌های پتانسیومتری
۱۵۳	پتانسیومتری مستقیم
۱۵۷	پتانسیومتری غیرمستقیم (تیتراسیون‌های پتانسیومتری)
	فصل سوم: «روش‌های الکترولیز و کولومتری»
۱۷۵	درسنامه (۱): منحنی‌های شدت جریان – پتانسیل (I-E)
۱۷۶	درسنامه (۲): الکترولیز
۱۷۸	روش‌های تشخیص نقطه پایانی در روش‌های الکترولیز
۱۸۰	درسنامه (۳): کولومتری
۱۸۰	کولومتری مستقیم (در پتانسیل کنترل شده)
۱۸۳	تیتراسیون‌های کولومتری
۱۸۸	تعیین درجه غیراشباعی و پیوندهای چندگانه در ترکیبات آلی
	فصل چهارم: «ولتامتری»
۱۸۹	روش‌های ولتامتری
۱۸۹	درسنامه (۱): پلاروگرافی
۱۹۰	انواع شدت جریان در پلاروگرافی
۱۹۶	روش‌های تجزیه کمی در پلاروگرافی
۱۹۷	پلاروگرافی مخلوط‌ها
۱۹۸	معایب و مزایای الکتروده قطره جیوه چکنده (DME)
۱۹۹	مزاحمت‌های پلاروگرافی
۲۰۰	تأثیر واکنش‌های اسید و باز و تشکیل کمپلکس بر موج‌های پلاروگرافی
۲۰۲	روش‌های پیشرفته پلاروگرافی
۲۰۸	درسنامه (۲): ولتامتری با الکترودهای جامد
۲۰۸	الکترودهای جامد ساکن

مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
ولتامتری با الکتروود جامد چرخان.....	۲۰۹
درسنامه (۳): روش‌های عریان‌سازی یا برهنه‌سازی (Stripping Method).....	۲۱۰
عریان‌سازی کاتدی (C.S.V).....	۲۱۰
عریان‌سازی آنودی (A.S.V).....	۲۱۰
درسنامه (۴): تکنیک‌های آمپرومتری.....	۲۱۲
تیتراسیون‌های آمپرومتری.....	۲۱۲
تیتراسیون‌های بی‌آمپرومتری.....	۲۱۷
فصل پنجم: «هدایت سنجی»	
درسنامه (۱): اساس هدایت‌سنجی.....	۲۲۲
هدایت الکتریکی مخصوص یا هدایت ویژه (K).....	۲۲۲
هدایت اکی‌والان یا هم‌ارز (Λ_{eq}).....	۲۲۳
عوامل مؤثر بر روی هدایت یک یون.....	۲۲۳
درسنامه (۲): هدایت الکتریکی در الکترولیت‌های قوی و ضعیف.....	۲۲۵
هدایت اکی‌والان در رقت بی‌نهایت.....	۲۲۵
قانون حدی اُنساگر (دبای - هوکل).....	۲۲۶
تعیین λ_0 الکترولیت‌های ضعیف.....	۲۲۶
معادله آرنیوس و قانون رقت استوالد.....	۲۲۶
اندازه‌گیری عملی هدایت الکتریکی محلول‌ها.....	۲۲۸
سهم هر یون در جریان الکتریکی.....	۲۳۵
درسنامه (۳): تیتراسیون‌های هدایت‌سنجی.....	۲۳۰
تیتراسیون اسید و باز.....	۲۳۰
تیتراسیون رسوبی.....	۲۳۲
تیتراسیون‌های کمپلکسومتری.....	۲۳۲
بخش سوم: «شیمی تجزیه دستگاهی»	
فصل اول: «مقدمه‌ای بر اصول شیمی تجزیه دستگاهی»	
درسنامه (۱): سیگنال و نویز.....	۲۳۵
نویز (noise).....	۲۳۵
منابع تولید نویز در تجزیه‌های دستگاهی.....	۲۳۵
افزایش نسبت سیگنال به نویز.....	۲۳۶
درسنامه (۲): مقدمه‌ای بر روش‌های طیف‌بینی.....	۲۳۹
خواص عمومی تابش الکترومغناطیسی.....	۲۳۹
خواص موجی تابش الکترومغناطیسی.....	۲۳۹
لیزرها.....	۲۴۱
درسنامه (۳): اجزاء دستگاه‌های نوری.....	۲۴۳
منابع تابش.....	۲۴۳
طول موج گزین‌ها.....	۲۴۳
شکاف مونوکروماتور و تأثیر آن بر پهنای طیف.....	۲۴۹
آشکارسازها.....	۲۵۰
انواع دستگاه‌های نوری.....	۲۵۲
فصل دوم: «اسپکتروسکوپی اتمی»	
درسنامه (۱): مقدمه‌ای بر طیف‌سنجی (اسپکتروسکوپی) اتمی نوری.....	۲۵۳
طیف‌های اتمی نوری.....	۲۵۳
پهنای خطوط طیف اتمی.....	۲۵۳
فنون آماده‌سازی نمونه.....	۲۵۶
اتم‌سازی با فن بخار سرد.....	۲۵۷
اتم‌سازی با فن تخلیهٔ افروزشی (GDS).....	۲۵۷
درسنامه (۲): طیف‌سنجی (اسپکتروسکوپی) جذب اتمی.....	۲۵۸
روش‌های اتمی شدن نمونه.....	۲۵۸
اتم‌ساز الکترو گرمایی (کوره گرافیتی).....	۲۶۲
تداخلات (مزامت‌ها) در طیف‌سنجی جذب اتمی.....	۲۶۴
روش‌های تصحیح تداخلات مربوط به جذب زمینه.....	۲۶۵

مدرس شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
اجزاء دستگاه‌های اسپکتروسکوپی جذب اتمی.....	۲۶۹
درسنامه (۳): اسپکتروسکوپی نشر اتمی (AES) و اسپکتروسکوپی فلئورسانس اتمی (AFS).....	۲۷۱
طیف‌سنجی نشری براساس منابع پلاسما.....	۲۷۱
پلاسما.....	۲۷۲
طیف‌سنجی نشری براساس قوس (Arc) و جرقه (Spark).....	۲۷۶
اجزاء دستگاه‌ها در طیف‌بینی نشر اتمی.....	۲۷۷
طیف‌سنجی اسپکتروسکوپی فلئورسانس اتمی (AFS).....	۲۷۸
مقایسه روش‌های جذب و نشری.....	۲۷۹
کار کمی در اسپکتروسکوپی جذب و نشر اتمی.....	۲۸۰
فصل سوم: «اسپکتروسکوپی جذب مولکولی فرابنفش – مرئی (UV/Vis)»	
درسنامه (۱): مقدمه‌ای بر طیف‌سنجی جذب مولکولی فرابنفش و مرئی.....	۲۸۴
اندازه‌گیری عبور و جذب.....	۲۸۴
ماوراءبنفش نزدیک و مرئی.....	۲۸۴
قانون بیر.....	۲۸۴
اندازه‌گیری جذب در λ_{max}	۲۸۹
خطا و نویز در روش‌های اسپکتروفتومتری.....	۲۹۴
دستگاه‌وری.....	۲۹۵
درسنامه (۲): کاربردهای طیف‌بینی جذب مولکولی ماوراءبنفش / مرئی.....	۲۹۷
انتقالات الکترونی در UV / Vis.....	۲۹۷
حلال مناسب در اسپکتروسکوپی UV / Vis.....	۲۹۷
کاربردهای طیف‌سنجی UV / Vis.....	۲۹۸
نقطه هم‌جذبی یا ایزوبستیک.....	۳۰۰
تیتراسیون‌های فوتومتری.....	۳۰۱
فصل چهارم: «روش‌های لومینسانس»	
فوتو لومینسانس.....	۳۰۵
درسنامه (۱): نظریه فلئورسانس و فسفرسانس.....	۳۰۵
فلئورسانس مولکولی.....	۳۰۵
فسفرسانس مولکولی.....	۳۰۷
بهره لومینسانس یا بهره کوانتومی (Quantum efficiency).....	۳۰۸
انواع گذار و انتقالات در فلئورسانس.....	۳۰۸
عوامل مؤثر بر شدت فلئورسانس.....	۳۰۹
کار کمی در فلئورسانس.....	۳۱۲
کاربردهای فلئورسانس و فسفرسانس.....	۳۱۴
اجزاء دستگاه در فلئورسانس و فسفرسانس.....	۳۱۴
درسنامه (۲): لومینسانس شیمیایی.....	۳۱۵
پدیده لومینسانس شیمیایی.....	۳۱۵
کاربردهای تجزیه‌ای لومینسانس شیمیایی.....	۳۱۵
فصل پنجم: «اسپکتروسکوپی پرتو ایکس و الکترون»	
درسنامه (۱): اسپکتروسکوپی (طیف‌سنجی) پرتو ایکس.....	۳۱۶
منابع تولید پرتو ایکس.....	۳۱۶
انواع طیف در X-ray.....	۳۱۷
نمادگذاری پرتوها در X-ray.....	۳۱۸
جذب پرتو ایکس.....	۳۱۸
پراش پرتو ایکس (XRD).....	۳۲۰
فلئورسانس (نشر) پرتوایکس (XRF).....	۳۲۱
اجزاء دستگاه‌ها در طیف‌بینی پرتو ایکس.....	۳۲۲
آشکارسازهای پرتو ایکس.....	۳۲۳
درسنامه (۲): طیف‌بینی الکترونی (Electron spectroscopy).....	۳۲۶
طیف‌بینی اوزه (AES).....	۳۲۶
کاربردهای طیف‌بینی الکترونی.....	۳۲۶
فصل ششم: «طیف‌سنجی مادون قرمز و رامان»	
درسنامه (۱): مقدمه‌ای بر طیف‌سنجی مادون قرمز.....	۳۲۷
نظریه طیف‌سنجی مادون قرمز.....	۳۲۷
اجزاء دستگاه‌ها در طیف‌سنجی جذب IR.....	۳۳۲

مدرسان شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
درسنامه (۲): کاربردهای طیف‌سنجی مادون قرمز.....	۳۳۶
طیف‌سنجی بازتابی IR میانه	۳۳۶
کار کیفی و کمی در IR - میانه	۳۳۶
کاربردهای IR نزدیک	۳۳۷
کاربردهای IR دور	۳۳۷
تداخل سنج مایکلسون	۳۳۷
انواع دستگاه‌های زیرقرمز	۳۳۸
درسنامه (۳): طیف‌سنجی رامان	۳۴۰
تئوری طیف‌سنجی رامان	۳۴۰
اجزاء دستگاه در رامان	۳۴۴
کاربردهای رامان و مقایسه IR و رامان	۳۴۵
فصل هفتم: «طیف‌سنجی رزونانسی مغناطیسی هسته NMR Spectroscopy»	
درسنامه (۱): تشریح NMR از دیدگاه مکانیک کوانتومی و کلاسیک	۳۴۷
مقدمه.....	۳۴۷
جذب انرژی.....	۳۴۸
توزیع ذرات بین حالت‌های کوانتومی مغناطیسی.....	۳۴۸
تشریح کلاسیک NMR	۳۴۹
درسنامه (۲): فرآیند آسایش (Relaxation Phenomena)	۳۵۰
مقدمه.....	۳۵۰
آسایش اسپین - شبکه (آسایش طولی).....	۳۵۰
آسایش اسپین - اسپین (آسایش عرضی).....	۳۵۰
عوامل دیگر پهن‌شدگی خطوط طیفی در NMR.....	۳۵۰
درسنامه (۳): دستگاهوری NMR	۳۵۲
استاندارد داخلی در NMR	۳۵۳
درسنامه (۴): مفهوم جابه‌جایی شیمیایی (Chemical Shift)	۳۵۴
تأثیر عوامل گوناگون بر روی جابه‌جایی شیمیایی	۳۵۵
شکاف اسپین - اسپین (Spin-Spin Splitting)	۳۵۷
قاعده $n+1$	۳۵۷
ثابت شکافتگی ثابت کوپلاژ (J)	۳۵۸
انتگرال‌گیری از سیگنال	۳۵۹
درسنامه (۵): انواع طیف	۳۶۰
طیف‌های مرتبه اول	۳۶۰
طیف‌های مرتبه دوم.....	۳۶۰
بررسی آثار محیطی بر طیف‌های ^1H - NMR	۳۶۰
مطالعه طیف‌های ^{13}C - NMR	۳۶۱
روش‌های ساده‌سازی طیف‌های NMR	۳۶۲
بخش تکمیلی: سؤالات ترکیبی	۳۶۴
فصل هشتم: «طیف‌سنج جرمی Mass Spectroscopy»	
درسنامه (۱): دستگاهوری طیف‌سنج جرمی	۳۶۵
سیستم‌های ورودی نمونه	۳۶۶
طیف جرمی	۳۶۶
منابع یونیزاسیون	۳۶۷
مفهوم قدرت تفکیک	۳۶۹
درسنامه (۲): تجزیه‌گرهای جرمی (Mass Analyzer)	۳۷۰
قطاع مغناطیسی.....	۳۷۰
تجزیه‌گرهای تمرکز دوگانه.....	۳۷۰
تجزیه‌گرهای چهارقطبی	۳۷۲
تجزیه‌گرهای زمان پرواز.....	۳۷۲
درسنامه (۳): آشکارسازهای طیف‌سنجی جرمی	۳۷۴
فصل نهم: «روش‌های جداسازی Separation Methods»	
درسنامه (۱): جداسازی با استخراج	۳۷۵
مقدمه.....	۳۷۵
ثابت توزیع (k_d)	۳۷۵

مدرس شریف



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
نسبت توزیع (D).....	۳۷۵
تأثیر واکنش‌های مختلف بر نسبت توزیع (D).....	۳۷۶
مقدار باقیمانده و استخراج شده.....	۳۷۸
انواع روش‌های استخراج.....	۳۸۰
درسنامه (۲): روش‌های کروماتوگرافی.....	۳۸۲
مقدمه.....	۳۸۲
تقسیم‌بندی روش‌های کروماتوگرافی.....	۳۸۲
ثابت توزیع.....	۳۸۳
رابطه بین سرعت فاز متحرک و آنالیت در ستون.....	۳۸۴
تئوری‌های کروماتوگرافی.....	۳۸۶
توصیف کمیت‌های موجود در معادله وان دیمر و تأثیر آن‌ها بر پهن‌شدگی پیک‌ها.....	۳۸۸
قدرت تفکیک.....	۳۹۱
درسنامه (۳): روش‌های تجزیه کمی در کروماتوگرافی.....	۳۹۴
مقدمه.....	۳۹۴
استفاده از نرمالیزاسیون مساحت‌ها.....	۳۹۴
استفاده از استاندارد داخلی.....	۳۹۴
کروماتوگرافی گاز - مایع (GLC).....	۳۹۶
کنترل دمایی (temperature control).....	۴۰۲
تجزیه کیفی در GC.....	۴۰۳
کروماتوگرافی گاز - جامد (GSC).....	۴۰۳
درسنامه (۴): کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا (HPLC).....	۴۰۴
مقدمه.....	۴۰۴
پهن‌شدگی نوار اضافه - ستون (Extra - column Band Broadening).....	۴۰۴
اجزاء دستگاهی در HPLC.....	۴۰۴
سیستم حلال.....	۴۰۵
سیستم تزریق نمونه در HPLC.....	۴۰۶
ستون‌های HPLC.....	۴۰۶
فاز ساکن در HPLC.....	۴۰۶
کروماتوگرافی تقسیمی فاز نرمال و معکوس.....	۴۰۷
آشکارسازهای HPLC.....	۴۰۹
کروماتوگرافی زوج یون (IPC).....	۴۰۹
کروماتوگرافی جذب سطحی.....	۴۱۰
کروماتوگرافی تبادل یونی (IEC).....	۴۱۰
کروماتوگرافی یونی (IC).....	۴۱۲
کروماتوگرافی اندازه‌طردي (SEC).....	۴۱۲
درسنامه (۵): کروماتوگرافی لایه نازک (TLC).....	۴۱۴
فاز ساکن.....	۴۱۴
فاز متحرک.....	۴۱۴
روش‌های آشکارسازی نمونه بر روی فاز ساکن.....	۴۱۴
روابط موجود در TLC.....	۴۱۴
کاربردهای TLC.....	۴۱۴
درسنامه (۶): کروماتوگرافی با سیال ابر بحرانی (SFC).....	۴۱۵
سؤالات ترکیبی.....	۴۱۵
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸.....	۴۱۷
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۸.....	۴۲۰
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹.....	۴۲۷
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۳۹۹.....	۴۳۲
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰.....	۴۳۸
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۰.....	۴۴۲
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱.....	۴۵۰
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۱.....	۴۵۳
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲.....	۴۵۸
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۲.....	۴۶۱
سؤالات آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳.....	۴۶۷
پاسخنامه آزمون کارشناسی ارشد ۱۴۰۳.....	۴۷۰
منابع و مراجع.....	۴۷۶

مدرسان شریف

