

آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث شیمی (شیمی تجزیه)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیدها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره‌های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارات‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تضاد - لگاریتم - آمار - نظریه اعداد - آنالیز ترکیبی و احتمال).</p> <p>استدلال منطقی: گزاره‌های منطقی - انواع استدلال - رابطه علت و معلولی - روش‌های نقد ارتباط علی - تضعیف استدلال</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
درس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:		
۳	شیمی تجزیه پیشرفته	<p>آمار و خطا در شیمی تجزیه (اصطلاحات و تعاریف رایج در آمار - انواع خطا - ارتباط بین خطای نامعین و انحراف استاندارد - حدود اطمینان (Confidence limit) و فاصله اطمینان (Confidence interval) - آزمون‌های آماری - آزمون t - آزمون‌های آماری - آزمون F - آزمون رد داده‌های مشترک - آزمون مربع کای (χ^2) - انتشار خطا - ارقام با معنی - خطا در روش‌های دستگاهی - انواع حساسیت)</p> <p>غلظت و محلول‌ها (راه‌های بیان غلظت بر حسب واحدهای فیزیکی - راه‌های بیان غلظت بر حسب واحدهای شیمیایی - درصد وزنی (P) - مفهوم نرمالیت و ارتباط آن با مولاریته - قدرت یونی - فعالیت - ضریب فعالیت - رابطه قدرت یونی و درجه تفکیک و ثابت تعادل - روش‌های تجزیه وزنی)</p> <p>اسیدها و بازها (تعریف اسید و باز - موازنه جرم و موازنه پروتون (Proton Balance and Mass Balance) - محاسبه pH محلول‌ها - قانون رقت استوالد - محاسبه غلظت گونه‌های مختلف در محلول اسیدهای چند پروتونی - محاسبه pH حاصل از انحلال نمک‌ها در آب - نقطه ایزوالکتریک Isoelectric Point - بافرها - ظرفیت یا شدت بافر (β) - اثر رقت محلول روی pH محلول بافر - تیتراسیون اسید و باز - شناساگرها - انواع تیتراسیون اسید و باز - اثر غلظت روی منحنی تیتراسیون - اثر ثابت تفکیک روی منحنی‌های تیتراسیون - تیتراسیون اسیدها و بازهای چند ظرفیتی - تیتراسیون مخلوط اسیدها - خطای کربناتی - گونه‌های سازگار و ناسازگار - تجزیه مخلوط کربنات‌ها - تجزیه فسفات‌ها - خطا در تیتراسیون‌های اسید و باز - کاربرد تیتراسیون اسید و باز در محیط‌های غیرآبی - تاثیر ثابت خود پروتون کافتی حلال - اثر ثابت دی‌الکتریک حلال (ε) - اثر همتراز کنندگی)</p> <p>رسوب‌ها (انواع رسوب‌ها - پارامترهای موثر بر اندازه ذرات در خلال فرآیند تشکیل رسوب - عوامل موثر بر لخته شدن کلونیدها - انواع هم رسوبی - تعادلات مربوط به رسوب‌ها و یون‌های آنها - عوامل تاثیرگذار روی حلالیت یک نمک - اثر قدرت یونی - اثر یون مشترک - اثر یون مشترک و تشکیل کمپکس - اثر pH بر روی انحلال نمک کم محلول - اثر آبکافت بر روی انحلال یک نمک کم محلول - اثر تشکیل کمپکس در حضور لیگاند کمکی بر انحلال پذیری یک نمک کم محلول - جداسازی یون‌ها به روش رسوب‌گیری جزء به جزء - ترکیب ثابت‌های تعادل - تیتراسیون‌های رسوبی - محاسبه غلظت گونه‌ها در نقاط مختلف منحنی تیتراسیون - عوامل موثر بر شیب نمودار تیتراسیون در نقطه پایانی - شناساگرها - انواع روش‌های تشخیص نقاط پایانی در تیتراسیون</p>

<p>آرژنتمتری - تیتراسیون مخلوط‌های هالیدها - خطا در تیتراسیون‌های رسوبی)</p> <p>تیتراسیون‌های کمپلکسومتری (ثابت تشکیل مشروط - منحنی‌های تیتراسیون با EDTA - شناساگر برای تیتراسیون‌های EDTA - انواع روش‌های به کار رفته در تیتراسیون‌های کمپلکسومتری با EDTA - تعیین سختی آب)</p> <p>مقدمه‌ای بر اصول شیمی تجزیه دستگاهی و اجزای دستگاه‌های نوری (تقسیم‌بندی روش‌های تجزیه دستگاهی - روش‌های طیف‌سنجی - تابش الکترومغناطیس - پارامترهای موج - اجزای دستگاه نوری - لیزرها - صافی‌ها - تکفام‌سازها - نوفه - روش‌های کاهش نویز)</p> <p>طیف بینی جذب مولکولی فرابنفش - مرئی (UV-Vis) (قانون لامبرت - قانون بیر - محدودیتها و انحرافات از قانون بیر - لامبرت - انحرافات دستگاهی - طیف بینی فوتوالوستیک یا نور صوتی (PAS)</p>		
<p>مقدمه‌ای بر طیف‌بینی اتمی (تئوری طیف‌بینی اتمی - پیدایش طیف اتمی - مقدمه - مهپاش - تشکیل اتم‌های آزاد بعد از مدپاشی - منحنی‌های کالیبره کردن - تشکیل اتم آزاد با ورود گسسته نمونه - مزاحمت شاهد در روش نشر اتمی - قواعد گزینش و طیف‌های اتمی - وزن آماری - تابع مستقیم - تابش جسم سیاه - قانون پلانک - عبارت‌های تقریبی جسم سیاه)</p> <p>طیف نورسنجی جذب اتمی (تئوری طیف‌بینی جذب اتمی - دستگاه دوکانالی - تصحیح زمینه - مقایسه روش‌های جذب و نشری)</p> <p>طیف‌سنجی نشر اتمی شعله‌ای (خود جذبی - تابش‌های پیوسته - اسپکترومتری نشر شعله - شعله‌ها)</p> <p>منابع تحریک مورد استفاده در نشر اتمی (پلازما - جرقه - قوس) (تقسیم بندی منابع تحریک - منبع تحریک Spark (جرقه))</p>	<p>اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای ۱</p> <p>۴</p>	
<p>مقدمه‌ای بر الکتروشیمی (پیل‌ها - پیل‌ها از دیدگاه تولید و مصرف الکتروسیسته - موازنه واکنش‌های اکسایش و کاهش - نیروی الکتروموتوری پیل‌ها e.m.f - تاثیر عوامل مختلف بر روی پتانسیل الکتروود - پیل‌ها از دیدگاه نوع و ماهیت واکنش‌های در حال انجام در آن - محاسبه ثابت تعادل واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء - پیل‌های غلظتی - رابطه بین E_{cell} و ΔG_{cell} (بررسی نمودارهای لاتیمر) - تاثیر قدرت یونی محیط بر روی پتانسیل سیستم پتانسیل استاندارد ظاهری پتانسیل فرمال یا پتانسیل مشروط (E°) - نگاهی دقیق‌تر به نیروی الکتروموتوری - پتانسیل اتصال مایع - نیروی الکتروموتوری در حالت عبور جریان از سلول - افت اهمی - قطبش - پدیده‌های انتقال جرم - بررسی انواع الکتروودها از لحاظ قطبش - سیستم‌های الکتروشیمیایی تند و کند)</p> <p>اندازه‌گیری‌های الکتروشیمیایی - روش‌های نوری الکتروشیمیایی (اندازه‌گیری‌های الکتروشیمیایی - روش‌های نوری الکتروشیمیایی - اندازه‌گیری جریان - اثر انتقال جرم روی جریان فارادی (واکنش‌های کنترل شده با انتقال ماده) - روش‌های نوری - الکتروشیمیایی)</p> <p>پتانسیومتری (پتانسیومتری - خطای قلیایی و اسیدی در الکتروود شیشه - رابطه نیکولسکی آیزنمن و ضریب گزینش‌پذیری)</p> <p>روش‌های الکترولیز و کولومتری (روش‌های الکترولیز و کولومتری - تفاوت الکترولیز و پتانسیومتری - الکتروگراویمتری - کولومتری - دستگاهوری)</p>	<p>الکتروشیمی تجزیه‌ای</p> <p>۵</p>	

* در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

آزمون ۲

ردیف	نام دروس	مباحث شیمی (شیمی تجزیه)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت-حرکت بر روی دایره-زاویه-هندسه-اشکال-تالس و تشابه-محیط و مساحت-هندسه اشکال فضایی-ساعت-سوالات هوش و خلاقیت-مسائل متفرقه).</p> <p>استدلال منطقی (تقویت استدلال، نتیجه‌گیری از متن-تعیین موضوع متن-مفروض پنهان-استدلال-های مشابه به هم</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود.</p>
دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:		
۳	شیمی تجزیه پیشرفته	<p>طیف بینی نورتابی مولکولی (فوتولومینسانس - فرایندهای مختلف در طیف‌سنجی لومینسانس - تفاوت‌های فلورسانس و فسفرسانس - طیف‌های برانگیختگی و نشری - روش‌های فسفرسانس - بیولومینسانس)</p> <p>طیف‌بینی ریزموج و مادون قرمز (طیف‌بینی زیر قرمز - منبع تابش - آماده سازی نمونه جهت طیف‌گیری - کاربردهای IR میانه)</p> <p>روش‌های پراکندگی مولکولی - طیف‌بینی رامان (اجزای دستگاه در رامان - بهره رامان القایی (SRG))</p> <p>طیف‌بینی رزونانس مغناطیس هسته (NMR) از دیدگاه مکانیک کوانتومی - دستگاه‌های NMR - انواع طیف‌ها در NMR - روش‌های ساده کردن طیف‌های (NMR)</p> <p>طیف‌سنجی جرمی مولکولی (توصیف کلی طی فسنجی جرمی - روش‌های طیف‌سنجی جرمی اتصال - طیف‌سنجی جرمی متوالی جرمی متوالی)</p> <p>روش‌های تجزیه گرمایی (روش‌های گرما وزن‌سنجی (TGA) - گرماسنجی پویشی تفاضلی (DSC) - روش‌های ترکیبی با دستگاه‌های تجزیه گرمایی)</p> <p>روش‌های جداسازی Separation Method's (روش‌های کروماتوگرافی - طبقه بندی روش‌های جداسازی - کروماتوگرافی ستونی - رفتار غیر ایده آل :عدم تقارن پیک ها - تغییر در کارایی ستون، معادله ون دیمیتتر - جمع بندی عوامل برای کاهش پهن شدگی - کاربردهای کروماتوگرافی - کروماتوگرافی گاز - مایع تجزیه کیفی در GC - کروماتوگرافی گاز - جامد - انتخاب فاز متحرک در کروماتوگرافی تقسیمی - مشتق سازی در کروماتوگرافی تقسیمی - کروماتوگرافی اندازه پردی - انواع روش‌های الکتروفورز)</p>
۴	اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای ۱	<p>ادامه منابع تحریک مورد استفاده در نشر اتمی (پلازما - جرقه - قوس) (شعله‌های غیراحتراقی - پلاسمای حاصل در فرکانس ریزموج - لامپ‌های تخلیه کاتد توخالی - منبع تحریک لیزری - منبع تحریک هادی‌های انفجاری - انتخاب منبع تحریک)</p> <p>طیف‌سنجی فلورسانسی اتمی (انتقالات الکترونی در فلورسانسی اتمی - شدت فلورسانس - دستگاهوری - دستگاه‌های پاشنده)</p> <p>طیف بینی پرتو ایکس (انواع طیف‌ها - نمادگذاری پرتوها در X-ray - جذب پرتو ایکس - فلورسانسی (نشر) پرتو ایکس - اجزاء دستگاه‌ها در طیف‌بینی پرتو ایکس - آشکارسازهای پرتو ایکس)</p>

طیف سنجی جرمی اتمی (مراحل تجزیه طیف سنجی اتمی - انواع طیف‌سنجی جرمی اتمی - اجزای دستگاه طیف‌سنجی جرمی - روش‌های طیف‌سنجی جرمی اتصالی - طیف‌سنج جرمی اتمی و تداخل کننده‌ها - طیف‌سنجی جرمی با منبع جرقه - طیف‌سنجی جرمی با تخلیه افروزشی - تجزیه سطح عنصری با طیف‌سنجی جرمی)
 شناسایی سطح با طیف‌بینی و میکروسکوپی (مقدمه‌ای برای مطالعه سطوح - طیف‌بینی الکترونی - طیف‌بینی الکترون اوزه - طیف سنج نورصوتی (PAS) - طیف سنجی انعکاسی Reflectance Spectrometry - میکروسکوپ الکترونی پویشی (SEM) - میکروسکوپ ردیاب پویشی (SPM) - میکروسکوپ تونل‌زنی پویشی (STM) - میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM))

ولتامتری (ولتامتری - ولتاموگرام‌ها - پلاروگرافی - انواع شدت جریان)
 چند شیوه پتانسیل کنترل شده و جریان کنترل شده (چند شیوه پتانسیل کنترل شده و جریان کنترل شده - کاربرد تجزیه‌ای روش کروئوآمپری - کروئوآمپرومتری دوپله‌ای - برنامه پله پتانسیل دوگانه مورد استفاده در کروئوکولومتری دو پله‌ای - تجزیه در محیط‌های روان
Flow Analysis - اصول - طراحی ظرف آزمایش (پیل) - انتقال ماده و پاسخ جریان - راه‌های تشخیص - روش‌های دیگر کروئوپتانسیومتری - حالت ویژه)
 هدایت‌سنجی (مقدمه - عوامل موثر بر روی هدایت یک یون - هدایت اکی‌والان در رقت بی‌نهایت - قانون حدی اُنساگر (دبای - هوکل) - تعیین λ_0 الکترولیت‌های ضعیف - معادله آرنیوس و قانون رقت استوالد - اندازه‌گیری عملی هدایت الکتریکی محلول‌ها - سهم هر یون در جریان الکتریکی - تیتراسیون‌های هدایت سنجی)
 تکنیک‌های کنترل جریان (مقدمه، مقایسه با روش‌های کنترل پتانسیل، طبقه بندی و توصیف کیفی، معادلات ریاضی مربوط به نفوذ خطی شبه بی‌نهایت، معادله Sand و الکترولیز تحت جریان ثابت، کروئوپتانسیومتری با جریان برنامه‌ریزی شده، منحنی‌های پتانسیل-زمان در الکترولیز جریان ثابت، موج‌های (نرنستی) برگشت پذیر، موج‌های کاملاً برگشت ناپذیر، موج‌های شبه برگشت پذیر، اثر کلی ظرفیت لایه دوگانه، مباحث عملی در اندازه‌گیری زمان گذار، تکنیک‌های برگشتی، اصول مربوط به تابع پاسخ، جریان برگشتی، سیستم‌های چند جزئی و واکنش‌های چند مرحله‌ای، روش‌های گالوانوستاتیک با پالس دوگانه، روش‌های پله بار (کولواستاتیک)، کاربرد روش‌های پله جریان، اغتشاش کولواستاتیک با جهش دمایی.

الکتروشیمی تجزیه‌ای

۵

* در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

زبان انگلیسی:

۱- زبان انگلیسی عمومی دکتری، انتشارات مدرسان شریف

استعداد تحصیلی:

۱- استعداد تحصیلی (ویژه تمام گروه‌ها به جز فنی و مهندسی)، انتشارات مدرسان شریف

مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد:

شیمی تجزیه پیشرفته:

۱- کتاب مدرسان شریف

۲- دی.ای. اسکوگ، ام. وست، اف. جی. هالر (۱۳۸۵)، مبانی شیمی تجزیه (مترجمان ویدا توسلی، هوشنگ خلیلی، علی معصومی)، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ سوم.

۳- دی.ای. اسکوگ، اف. جی. هالر، تی. ای. نیمن (۱۳۸۵)، اصول شیمی تجزیه دستگاهی (ترجمه عبدالرضا سلاجقه)، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ دوم.

۴- ونالد. پاویا، گری لمپن، جورج. کریز (۱۳۸۷)، نگرشی بر طیف‌سنجی (ترجمه برهن موثق)، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ هفتم.

5- Analytical Chemistry, Gary D. Christian (2003).

اسپکتروسکوپی تجزیه‌ای ۱:

۱- کتاب مدرسان شریف

۲- اسکوگ، هالر، نیمن - ترجمه عبدالرضا سلاجقه - اصول شیمی تجزیه دستگاهی (جلد اول) - چاپ پنجم - مرکز نشر دانشگاهی (۱۳۸۸)

۳- جیمز. دی. اینگل. جی آر، استانلی. آر. کروچ - ترجمه دکتر مرضیه چالوسی - تجزیه طیف شیمیایی (جلد دوم) - چاپ دوم (۱۳۸۸)

۴- منظوری لشگر، جمشید - تجزیه اسپکتروشیمیایی به وسیله جذب و نشر اتمی - انتشارات دانشگاه تبریز - چاپ دوم (۱۳۹۰)

۵- معصومی، علی - شیمی دستگاهی - انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال (۱۳۷۴)

۶- ادریسی، محمد، رزاقی اصل، نیما - اسپکتروسکوپی تجزیه ای - انتشارات نقش بیان (۱۳۸۶)

۷- پوررضا، ناهید - اسپکتروسکوپی جذب اتمی - انتشارات دانشگاه شهید چمران (۱۳۷۱)

8-J.D.Ingle, Stanley R..Crouch, Spectrochemical Analysis, Prentice-Hall, Inc, (1988).

9-H.H.Willard, L.Merritt & F.A Settle, Instrumental Method of Analysis, Sixth Edition, CBS publishers-Distributors, (1986).

10-D.A.Skoog, D.M.West, F.J.Holler, S.R.Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, Sixth Edition, Saunders College Publishing, (1992).

11-J.A.C.Broekaert, Analytical Atomic Spectrometry with Flames and Plasmas, Second Edition, Wiley-VCH (2005).

12-Parker, S.P. (ed), Spectroscopy Source Book, McGraw-Hill, New York, 1988.

13-GD Christian and JE O'Reilly. Instrumental analysis (Second Edition) pp 933. Allyn and Bacon, Boston. (1986).

14- Daniel C. Harris, Quantitative chemical analysis, 9th ed, W. H. Freeman and Co. (2015)

الکتروشیمی تجزیه‌ای:

۱- کتاب مدرسان شریف

۲- گلابی، سید مهدی (۱۳۸۷)، مقدمه‌ای بر الکتروشیمی تجزیه‌ای، انتشارات ستوده.

۳- سی‌هریس، دانیل (۱۳۸۴)، مقدمه‌ای بر الکتروشیمی تجزیه‌ای (ترجمه علی اصغر انصافی، دکتر حسن رحیمی منصور، دکتر سید حسن قاضی عسکر)، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.

۴- مفیدی، جمشید (۱۳۷۶)، **الکتروشیمی تجزیه‌ای**، انتشارات دانشگاه تهران.

5- Fundamentals of Electrochemistry, 2nd edition, Vladimir .S. Bagotsky.

6-Allen J. Bard, Larry R. Faulkner, Electrochemical Methods: Fundamentals and Application 2nd edition, Wiley-VCH (2001).