

آزمون ۱

ردیف	نام دروس	مباحث (شیمی - شیمی کاربردی)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیدها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره-های 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 عبارت‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تصاعد - 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>
مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:		
۳	کنترل دستگاه‌ها و گسترش شیمی از آزمایشگاه به صنعت	<p>کنترل دستگاهی:</p> <p>کنترل فرایند شیمیایی (اهداف سیستم کنترل - انواع کنترل - انواع شیرها - مراحل کنترل فرآیند در صنایع شیمیایی - اندازه گیری دما با استفاده از اثرات ترموالکتریکی - انواع ترمومترهای مقاومتی - روش‌های الکتریکی در اندازه گیری سطح - اندازه گیری فشار - اندازه گیری جریان - آنالیز پیوسته ی غلظت در فرآیندها - اندازه گیری ویسکوزیته یا گرانی - اندازه گیری هدایت گرمایی - اندازه گیری رطوبت در گازها - تعریف تبدیل لاپلاس - تبدیل معکوس لاپلاس - تبدیل لاپلاس مشتقها - تبدیلات توابع ساده - مجموعه ای از قضایای مهم و کاربردی)</p> <p>گسترش شیمی از آزمایشگاه به صنعت :</p> <p>مقدمه و مفاهیم اولیه (فناوری و مفاهیم آن - انتقال فناوری - ارزیابی فناوری - ارزشگذاری فناوری - فن بازار)</p> <p>تجاری سازی (تعاریف و اصول تجاری سازی - ارتباط صنعت با دانشگاه و نقش محوری آن در تجاری سازی - بررسی عملکرد تجاری سازی نتایج تحقیقات در دانشگاهها - ثبت اختراع و مالکیت معنوی - IP Policy)</p> <p>Scale up (تعریف Scale up - انواع روش‌های Scale up - مشکلات محتمل در Scale up - ایمنی در انجام Scale up - مثال برای "Scale up" یک فرایند پلیمریزاسیون - تحقیق و گسترش (Research and Development) یا R & D - تکنولوژی - نوآوری)</p>
۴	واکنش‌گاه‌های شیمیایی	<p>مروری بر مهندسی واکنش‌های شیمیایی (طبقه بندی واکنش‌های شیمیایی)</p> <p>سینتیک واکنش‌های همگن (انواع ساده راکتورهای شیمیایی - بیان پیشرفت یک واکنش ابتدایی (مقدماتی) - آزمون مدل‌های سینتیکی)</p> <p>تفسیر نتایج به دست آمده از انجام واکنش‌های شیمیایی درون راکتورهای ناپیوسته</p> <p>(راکتور ناپیوسته با حجم ثابت - میزان تبدیل - روش انتگرال برای تفسیر داده‌های تجربی - واکنش درجه اول و تک مولکولی برگشت ناپذیر - روش دیفرانسیل برای بررسی و تفسیر داده‌های تجربی - راکتورهای ناپیوسته با حجم متغیر - دما و سرعت واکنش‌ها - جمع بندی نهایی)</p> <p>مقدمات طراحی راکتور</p>

طراحی راکتورهای ایده آل برای واکنش‌های منفرد (راکتور ناپیوسته ایده آل - راکتور اختلاط کامل در شرایط عملیاتی پایا - راکتور لوله ای در حالت پایا)

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)

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)

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 کافی حلال - اثر ثابت دی‌الکتریک حلال (ϵ) - اثر همتراز کنندگی)

رسوب‌ها (انواع رسوب‌ها - پارامترهای موثر بر اندازه ذرات در خلال فرآیند تشکیل رسوب - عوامل موثر بر لخته شدن کلئوئیدها - 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 آرژنومتري - تیتراسیون مخلوط‌های هالیدها - خطا در تیتراسیون‌های رسوبی)

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)

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) - 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))

شیمی تجزیه پیشرفته

۵

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

آزمون ۲

ردیف	نام دروس	مباحث (شیمی - شیمی کاربردی)
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 - استدلال‌های مشابه به هم</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود.</p>
مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:		
۳	کنترل دستگاه‌ها و گسترش شیمی از آزمایشگاه به صنعت	<p>کنترل دستگاهی:</p> <p>سیستم‌های درجه اول و دوم فرایندهای شیمیایی (بررسی سیستم‌های درجه دوم - بررسی رفتار سیستم درجه دوم به توابع محرک - بررسی رفتار سیستم درجه اول به توابع محرک)</p> <p>تحلیل‌های بلوکی و بررسی انواع کنترل‌کننده (مقدمه - کنترل حلقه باز و حلقه بسته - نمایش دیگرام بلوکی انواع اتصالات در دیگرام‌های بلوکی - ساده سازی پسخور موازی - ساده سازی دیگرام بلوکی - بررسی تابع تبدیل هر یک از اجزای سیستم - انگیزه افزودن انواع کنترل‌کننده)</p> <p>گسترش شیمی از آزمایشگاه به صنعت:</p> <p>ادامه Scale up (مرحله تحقیق آزمایشگاهی - طراحی آزمایش‌ها - طراحی آماری)</p> <p>واحد صنعتی آزمایشی (اطلاعات بزرگ سازی - تولید اطلاعات طراحی برای هر دستگاه - فرآیندهای پیوسته و ناپیوسته - فرایند پیوسته - فرایند ناپیوسته - بزرگ سازی واکنش‌های همزن دار - بزرگ کردن مقیاس)</p>
۴	واکنش‌گاه‌های شیمیایی	<p>طراحی راکتور برای واکنش‌های منفرد (مقایسه میان ابعاد راکتورهای منفرد - سیستم‌های تشکیل شده از چند راکتور - راکتورهای با جریان برگشتی - واکنش‌های خودکاتالیزوری)</p> <p>طراحی راکتور برای واکنش‌های موازی (مقدمه ای بر واکنش‌های چندگانه - گزینش پذیری - راکتورهایی با خوراک ورودی جانبی)</p> <p>واکنش‌های چندگانه (واکنش‌های متوالی برگشت ناپذیر از درجه اول - واکنش‌های درجه اول که با یک واکنش درجه صفر سری شده اند - واکنش‌های درجه صفر که با یک واکنش درجه اول سری شده اند - واکنش‌های متوالی برگشت ناپذیر با درجات متفاوت - واکنش‌های برگشت پذیر - واکنش‌های سری موازی برگشت پذیر - واکنش‌های Denbigh و ویژگی‌های بخصوص آنها)</p> <p>آثار دما و فشار (واکنش‌های منفرد - بهترین مسیر دما - واکنش‌های چندگانه)</p> <p>گزینش راکتور مناسب (عملکرد بهینه راکتورهای شیمیایی)</p>
۵	شیمی تجزیه پیشرفته	<p>طیف بینی نورتایی مولکولی (فوتولومینسانس - فرایندهای مختلف در طیف‌سنجی لومینسانس - تفاوت‌های فلوروسانس 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)</p>

القایی (SRG))

طیف‌بینی رزونانس مغناطیس هسته (NMR) از دیدگاه مکانیک کوانتومی - دستگاه‌های
NMR - انواع طیف‌ها در NMR - روش‌های ساده کردن طیف‌های (NMR)
طیف‌سنجی جرمی مولکولی (توصیف کلی طی فسنجی جرمی - روش‌های طیف‌سنجی
جرمی اتصال - طیف‌سنجی جرمی متوالی جرمی متوالی)
روش‌های تجزیه گرمایی (روش‌های گرما وزن‌سنجی (TGA) - گرماسنجی پویایی تفاضلی
(DSC) - روش‌های ترکیبی با دستگاه‌های تجزیه گرمایی)
روش‌های جداسازی Separation Method's (روش‌های کروماتوگرافی - طبقه بندی
روش‌های جداسازی - کروماتوگرافی ستونی - رفتار غیر ایده آل: عدم تقارن پیک‌ها - تغییر
در کارایی ستون، معادله ون دیملتر - 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 - مشتق‌سازی در کروماتوگرافی تقسیمی -
کروماتوگرافی اندازه‌طردی - انواع روش‌های الکتروفورز)

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.