

بسم الله الرحمن الرحيم



دانشگاه تهران
پردیس علوم
دانشکده شیمی

برنامه آموزشی دوره کارشناسی شیمی

۱۳۹۳

فهرست عناوین

فصل اول: مشخصات کلی

۱	۱-۱- تعریف و هدف
۱	۲-۱- طول دوره، شکل و نظام
۱	۳-۱- واحد های درسی
۲	۴-۱- نقش و توانایی فارغ التحصیلان
۲	۵-۱- ضرورت و اهمیت

فصل دوم: جداول دروس

۳	جدول ۱-۲- دروس عمومی برای کلیه رشته های تحصیلی دوره های کارشناسی پیوسته
۵	جدول ۲-۲- دروس پایه رشته ی کارشناسی شیمی
۶	جدول ۲-۳- دروس الزامی مشترک رشته کارشناسی شیمی
۷	جدول ۴-۲- دروس تخصصی دوره ی کارشناسی شیمی گرایش محض
۸	جدول ۵-۲- دروس تخصصی دوره ی کارشناسی شیمی گرایش کاربردی
۹	جدول ۶-۲- دروس اختیاری دوره ی کارشناسی شیمی گرایش محض و کاربردی

فصل سوم : سرفصل دروس

"دروس پایه"

۱۰	ریاضی عمومی ۱
۱۱	ریاضی عمومی ۲
۱۲	فیزیک عمومی ۱
۱۴	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱
۱۶	فیزیک عمومی ۲
۱۸	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲
۲۰	شیمی عمومی ۱
۲۲	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱
۲۳	شیمی عمومی ۲
۲۵	آزمایشگاه شیمی عمومی ۲

"دروس الزامی مشترک"

۲۶	..... زبان تخصصی شیمی
۲۷	..... ریاضی در شیمی
۲۸	..... شیمی آلی ۱
۳۰	..... آزمایشگاه شیمی آلی ۱
۳۲	..... شیمی آلی ۲
۳۴	..... آزمایشگاه شیمی آلی ۲
۳۶	..... شیمی آلی ۳
۳۸	..... شیمی تجزیه ۱
۴۰	..... آزمایشگاه شیمی تجزیه ۱
۴۲	..... شیمی تجزیه ۲
۴۴	..... آزمایشگاه شیمی تجزیه ۲
۴۶	..... شیمی تجزیه ۳
۴۹	..... آزمایشگاه شیمی تجزیه ۳
۵۲	..... شیمی فیزیک ۱
۵۳	..... آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱
۵۵	..... شیمی فیزیک ۲
۵۶	..... آزمایشگاه شیمی فیزیک ۲
۵۸	..... شیمی فیزیک ۳
۶۰	..... شیمی معدنی ۱
۶۲	..... آزمایشگاه شیمی معدنی ۱
۶۴	..... شیمی معدنی ۲
۶۶	..... آزمایشگاه شیمی معدنی ۲
۶۸	..... شیمی معدنی ۳
۷۰	..... شناسایی ترکیبات آلی
۷۲	..... آزمایشگاه شناسایی ترکیبات آلی

"دروس تخصصی گرایش محض"

۷۴	..... شیمی آلی فلزی
۷۶	..... اصول بیوشیمی
۷۸	..... اصول صنایع شیمیایی
۸۰	..... اصول تصفیه آب
۸۳	..... شیمی پلیمرها

۸۵	..... نانو شیمی
۸۷	..... شیمی محیط زیست
۸۸	..... متون علمی شیمی
۹۱	..... شیمی فیزیک آلی
۹۳	..... شیمی کوانتومی و طیف سنجی

"دروس تخصصی گرایش کاربردی"

۹۴	..... اصول محاسبات شیمی صنعتی
۹۶	..... شیمی صنعتی ۱
۹۸	..... شیمی صنعتی ۲
۸۰	..... اصول تصفیه آب
۸۳	..... شیمی پلیمرها
۸۵	..... نانو شیمی
۸۷	..... شیمی محیط زیست
۸۸	..... متون علمی شیمی
۱۰۰	..... آزمایشگاه شیمی صنعتی
۱۰۱	..... کارآموزی

"دروس اختیاری گرایش محض و کاربردی"

۱۰۲	..... پروژه کارشناسی
۱۰۳	..... سنتز مواد آلی
۱۰۵	..... شیمی دارویی
۱۰۷	..... صنایع شیمیایی آلی
۱۰۸	..... شیمی مواد بهداشتی و آرایشی
۱۱۱	..... شیمی سطح و حالت جامد
۱۱۳	..... کاربرد نظریه گروه در شیمی
۱۱۴	..... شیمی صنایع معدنی
۱۱۷	..... شیمی هسته ای
۱۱۸	..... مبانی بیوتکنولوژی
۱۲۰	..... شیمی و فناوری نفت
۱۲۲	..... شیمی و فناوری چرم
۱۲۳	..... شیمی و فناوری رنگ
۱۲۵	..... شیمی و فناوری مواد غذایی

۱۲۷	..... فناوری پلیمرها
۱۲۹	..... مبانی کاتالیزورها
۱۳۲	..... خوردگی فلزات
۱۳۴	..... الکتروشیمی کاربردی
۱۳۶	..... روش های جداسازی در شیمی تجزیه
۱۳۸	..... شیمی تجزیه نمونه های حقیقی
۱۳۹	..... آمار در شیمی تجزیه
۱۴۱	..... شیمی سبز
۱۴۴	..... استاندارد سازی
۱۴۶	..... مدیریت کسب و کار
۱۴۸	..... تاریخ و فلسفه علم شیمی
۱۵۰	..... مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی
۱۵۱	..... گرافیک و نقشه خوانی
۱۵۳	..... ایمنی در آزمایشگاه
۱۵۵	..... کارگاه کامپیوتر
۱۵۷	..... کارگاه عمومی

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی شیمی در دو گرایش محض و کاربردی Chemistry (Pure and Applied)

فصل اول: مشخصات کلی

دانشکده شیمی پردیس علوم دانشگاه تهران با توجه به ضرورت بازنگری واحدهای درسی دوره کارشناسی شیمی اقدام به تجدیدنظر در برنامه رشته شیمی نموده است. در برنامه تجدیدنظر شده تعداد واحدهای دوره کارشناسی شیمی ۱۳۵ واحد می باشد.

۱-۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی شیمی یکی از دوره های آموزش عالی است که دارای دو شاخه شیمی محض و شیمی کاربردی می باشد و هدف آن آموزش و تربیت کارشناسان متخصص در زمینه های آموزش شیمی و تربیت کمک پژوهشگر، آماده نمودن دانشجویان برای ورود به دوره کارشناسی ارشد و دکتری در رابطه با تربیت کادر آموزشی و پژوهشی مورد نیاز دانشگاه ها و موسسات تحقیقاتی و تربیت متخصصین مورد نیاز صنایع شیمیایی در جهت تحکیم استقلال جمهوری اسلامی ایران و بی نیازی از کارشناسان خارجی است.

۱-۲- طول دوره، شکل و نظام

طول متوسط دوره کارشناسی شیمی ۴ سال و شامل ۸ ترم و ۱۶ هفته آموزش کامل در هر ترم می باشد. هر واحد درسی نظری به مدت ۱۶ ساعت و آزمایشگاهی حداقل ۳۲ ساعت در ترم است. به علت کیفیت خاص برخی از آزمایشگاه های شیمی، توصیه می شود دروس آزمایشگاهی در ۱۱ جلسه سه ساعته ارائه شوند.

۱-۳- واحد های درسی

تعداد کل واحدهای درسی ۱۳۵ واحد به شرح جدول زیر برای دو گرایش شیمی محض و کاربردی می باشد. عناوین این دروس در فصل دوم آورده شده است.

جدول ۱-۱- انواع مختلف دروس دوره کارشناسی رشته شیمی (محض و کاربردی)

نوع درس	شیمی محض	شیمی کاربردی
دروس عمومی	۲۲	۲۲
دروس پایه	۲۲	۲۲
دروس الزامی مشترک	۵۷	۵۷
دروس تخصصی	۱۷	۱۷
دروس اختیاری	۱۷	۱۷
جمع کل	۱۳۵	۱۳۵

به تبعیت از بخشنامه های شورای عالی برنامه ریزی برای شاخه های شیمی محض و شیمی کاربردی ۱۱۸ واحد طبق جداول ۱-۲ تا ۵-۲ تعیین شده است. انتخاب سایر واحدها تا سقف لازم برای فراغت از تحصیل (۱۳۵ واحد) تابع بخشنامه های مربوطه است. جدول ۲-۶ شامل تعدادی دروس پیشنهادی است که می توانند بدین منظور مورد استفاده واقع شوند.

۴-۱- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این دوره توانایی های زیر را خواهند داشت:

- عهده دار شدن مسوولیت آزمایشگاه ها در رشته شیمی دانشگاه ها.
- همکاری در زمینه های مختلف با دانشگاه ها و نیز موسسات پژوهشی کشور.
- آمادگی برای ادامه تحصیلات بالاتر در جهت تامین کادر علمی دانشگاه ها و سایر مراکز علمی.
- سرپرستی آزمایشگاه های کنترل کیفیت مواد اولیه و محصولات در صنایع شیمیایی.
- رفع مشکلات شیمیایی صنایع موجود.
- ارائه روش های بهتر جهت بالا بردن سطح تولید از نظر کیفی و کمی.
- ابداع در زمینه فرآیندهای شیمیایی متناسب با امکانات موجود در کشور.

۵-۱- ضرورت و اهمیت

- نیاز به تامین محققین و پژوهشگران متعهد در صنایع مختلف شیمیایی.
- کمبود متخصصین برای اداره و کنترل کیفیت آزمایشگاه های شیمی صنایع موجود در کشور.

فصل دوم: جداول دروس

دروس عمومی در جدول ۱-۲، دروس پایه در جدول ۲-۲، دروس الزامی مشترک در جدول ۳-۲، دروس تخصصی دو گرایش شیمی محض و کاربردی به ترتیب در جداول ۴-۲ و ۵-۲، و دروس اختیاری در جدول ۶-۲ آورده شده است.

جدول ۱-۲- دروس عمومی برای کلیه رشته های تحصیلی دوره های کارشناسی پیوسته

پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فارسی عمومی	۱
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	زبان خارجی عمومی	۲
	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	تربیت بدنی ۱	۳
تربیت بدنی ۱	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	تربیت بدنی ۲	۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	دانش خانواده و جمعیت	۵
	۱۹۲	-	۱۹۲	۱۲	-	۱۲	دروس عمومی معارف اسلامی *	۶
	۳۸۴	۶۴	۳۲۰	۲۲	۲	۲۰	جمع کل	

* دروس عمومی معارف اسلامی طبق جدول صفحه بعد

* عناوین دروس عمومی معارف اسلامی

ردیف	گروه	عنوان درس	تعداد واحد			تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	مبانی نظری اسلام ۴ واحد	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۲		اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۳		انسان در اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۴		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۵	اخلاق اسلامی ۲ واحد	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۶		اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۷		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۸		عرفان عملی در اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۹	انقلاب اسلامی ۲ واحد	انقلاب اسلامی ایران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۰		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۱		اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۲	تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۳		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۴		تاریخ امامت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۵	آشنایی با منابع اسلامی ۲ واحد	تفسیر موضوعی قرآن	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۶		تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	

- ۱- دروس الزامی برای مقطع کارشناسی در مجموع گرایش های پنج گانه ۱۲ واحد از ۳۲ واحد پیشنهادی است.
- ۲- دانشجویان از ۸ واحد پیشنهادی در گرایش مبانی نظری اسلام ۴ واحد، از ۸ واحد در گرایش اخلاق اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش انقلاب اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد و از ۴ واحد در گرایش آشنایی با منابع اسلامی ۲ واحد را برمی گزینند.
- ۳- این جدول فقط به مقطع کارشناسی اختصاص دارد.

جدول ۲-۲- دروس پایه رشته ی کارشناسی شیمی

دروس پیش نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ریاضی عمومی ۱	۱
ریاضی عمومی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ریاضی عمومی ۲	۲
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فیزیک عمومی ۱	۳
	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	۴
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	فیزیک عمومی ۲	۵
	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲	۶
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	شیمی عمومی ۱	۷
	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	۸
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	شیمی عمومی ۲	۹
	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه شیمی عمومی ۲	۱۰
	۴۱۶	۱۲۸	۲۸۸	۲۲	۴	۱۸	جمع کل	

جدول ۲-۳- دروس الزامی مشترک رشته کارشناسی شیمی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	زبان تخصصی شیمی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	ریاضی در شیمی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	شیمی آلی ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	آزمایشگاه شیمی آلی ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۵	شیمی آلی ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	آزمایشگاه شیمی آلی ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۷	شیمی آلی ۳	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۸	شیمی تجزیه ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	آزمایشگاه شیمی تجزیه ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۰	شیمی تجزیه ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۱	آزمایشگاه شیمی تجزیه ۲	-	۲	۲	۶۴	۶۴	۱۲۸
۱۲	شیمی تجزیه ۳	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۳	آزمایشگاه شیمی تجزیه ۳	-	۲	۲	۶۴	۶۴	۱۲۸
۱۴	شیمی فیزیک ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۵	آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۶	شیمی فیزیک ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۷	آزمایشگاه شیمی فیزیک ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۸	شیمی فیزیک ۳	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۹	شیمی معدنی ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۰	آزمایشگاه شیمی معدنی ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۲۱	شیمی معدنی ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۲	آزمایشگاه شیمی معدنی ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۲۳	شیمی معدنی ۳	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۴	شناسایی ترکیبات آلی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۵	آزمایشگاه شناسایی ترکیبات آلی	-	۲	۲	۶۴	۶۴	۱۲۸
	جمع کل	۴۴	۱۳	۵۷	۷۰۴	۴۱۶	۱۱۲۰

جدول ۲-۴- دروس تخصصی دوره ی کارشناسی شیمی گرایش محض *

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	شیمی آلی فلزی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	اصول بیوشیمی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	اصول صنایع شیمیایی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	اصول تصفیه آب	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	شیمی پلیمرها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	نانوشیمی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	شیمی محیط زیست	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	متون علمی شیمی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹	شیمی فیزیک آلی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۰	شیمی کوانتومی و طیف سنجی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
	جمع کل	۲۷	-	۲۷	۴۳۲	-	۴۳۲

* دانشجوی موظف به گذراندن حداقل ۱۷ واحد از دروس فوق می باشد.

جدول ۲-۵- دروس تخصصی دوره ی کارشناسی شیمی گرایش کاربردی *

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	اصول محاسبات شیمی صنعتی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	شیمی صنعتی ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	شیمی صنعتی ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	اصول تصفیه آب	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	شیمی پلیمرها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۶	نانوشیمی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	شیمی محیط زیست	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	متون علمی شیمی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹	آزمایشگاه شیمی صنعتی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۰	کارآموزی	-	۲	-	-	-	-
	جمع کل	۲۱	۱	۲۲	۳۳۶	۳۲	۳۶۸

* دانشجو موظف به انجام کارآموزی و گذراندن حداقل ۱۷ واحد دیگر از دروس فوق می باشد.

* نمره کارآموزی در معدل دانشجو تاثیر ندارد و واحد کارآموزی در تعداد واحد کل دانشجو محاسبه نمی گردد.

* دانشجو موظف به گذراندن دروس ردیف ۱، ۲ و ۳ می باشد.

جدول ۲-۶- دروس اختیاری دوره ی کارشناسی شیمی گرایش محض و کاربردی *

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	پروژه کارشناسی	-	۳	۳	-	۹۶	۸۰ واحد به بالا
۲	سنتز مواد آلی	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی آلی ۲
۳	شیمی دارویی	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی آلی ۲
۴	صنایع شیمیایی آلی	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی آلی ۲
۵	شیمی مواد بهداشتی و آرایشی	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی آلی ۳
۶	شیمی سطح و حالت جامد	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی فیزیک ۲
۷	کاربرد نظریه گروه در شیمی	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی معدنی ۲
۸	شیمی صنایع معدنی	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی معدنی ۲
۹	شیمی هسته ای	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی معدنی ۲
۱۰	مبانی بیوتکنولوژی	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی آلی ۳
۱۱	شیمی و فناوری نفت	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی آلی ۲
۱۲	شیمی و فناوری چرم	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی آلی ۲
۱۳	شیمی و فناوری رنگ	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی آلی ۲
۱۴	شیمی و فناوری مواد غذایی	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی آلی ۳
۱۵	فناوری پلیمرها	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی پلیمرها
۱۶	مبانی کاتالیزورها	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی معدنی ۲، شیمی آلی ۲
۱۷	خوردگی فلزات	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی تجزیه ۲
۱۸	الکتروشیمی کاربردی	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی تجزیه ۲
۱۹	روش های جداسازی در شیمی تجزیه	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی تجزیه ۳
۲۰	شیمی تجزیه نمونه های حقیقی	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی تجزیه ۳
۲۱	آمار در شیمی تجزیه	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی تجزیه ۳
۲۲	شیمی سبز	۲	-	۲	۳۲	-	شیمی آلی ۳
۲۳	استاندارد سازی	۲	-	۲	۳۲	-	
۲۴	مدیریت کسب و کار	۲	-	۲	۳۲	-	
۲۵	تاریخ و فلسفه علم شیمی	۲	-	۲	۳۲	-	
۲۶	مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی	۲	-	۲	۳۲	-	
۲۷	گرافیک و نقشه خوانی	۲	-	۲	۳۲	-	
۲۸	ایمنی در آزمایشگاه	۲	-	۲	۳۲	-	
۲۹	کارگاه کامپیوتر	-	۱	۱	-	۳۲	
۳۰	کارگاه عمومی	-	۱	۱	-	۳۲	
	جمع کل	۶۳	۵	۶۸	۱۰۰۸	۱۶۰	۱۱۶۸

* دانشجو موظف به گذراندن ۱۷ واحد از دروس فوق می باشد.

* دروس اختیاری را می توان از دروس تخصصی هر کدام از گرایش ها نیز انتخاب نمود.

فصل سوم: سرفصل دروس "دروس پایه"

ریاضی عمومی ۱

عنوان درس		فارسی		انگلیسی					
		ریاضی عمومی ۱		General Mathematics 1					
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد						
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه
				عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
	۴۸	۳	حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				

هدف درس:

فرا گرفتن اصول ریاضی مورد نیاز برای رشته شیمی

رئوس مطالب:

- دستگاه های مختصات
 - معرفی و نمایش اعداد مختلط
 - تابع و جبر توابع
 - حد و قضایای مربوط به حد
 - مشتق و دستوره های مشتق گیری
 - سری ها
 - حساب دیفرانسیل و انتگرال و قضایای مربوط به آن
- تبصره: ترتیب ریز مواد دروس ریاضی ۱ و ۲ پیشنهادی است و مدرس با توجه به کتابی که انتخاب می کند، می تواند ترتیب مواد درسی هر درس را تغییر دهد.

منابع اصلی:

- 1) G.B. Thomas, R.L. Finney, "Calculus and Analytic Geometry", 9th Ed., Addison Wesley, 1996.
- 2) G.B. Thomas, R.L. Finney, G.D. Thomas, Jr. "Calculus and Analytic Geometry Alternate Edition", 10th Ed., Pearson College Division, 2002.

ریاضی عمومی ۲

عنوان درس		فارسی		ریاضی عمومی ۲						
عنوان درس		انگلیسی		General Mathematics 2						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
ریاضی عمومی ۱	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

فرا گرفتن اصول ریاضی مورد نیاز برای رشته شیمی

رئوس مطالب:

- معادلات پارامتری
- دستگاه های مختصات و تبدیلات آن ها
- بردارها و جبر برداری
- انواع مشتقات برداری و قضایای مربوط به آن ها
- دترمینان و ماتریس ها و خواص آن ها
- دستگاه معادلات خطی
- توابع چند متغیره و مشتقات جزئی
- قاعده زنجیری برای مشتق جزئی
- معادلات دیفرانسیل و دیفرانسیل کامل
- انتگرال های دو گانه و سه گانه و کاربرد آن ها

منابع اصلی:

- 1) G.B. Thomas, R.L. Finney, "Calculus and Analytic Geometry", 9th Ed., Addison Wesley, 1996.
- 2) G.B. Thomas, R.L. Finney, G.D. Thomas, Jr. "Calculus and Analytic Geometry Alternate Edition", 10th Ed., Pearson College Division, 2002.

فیزیک عمومی ۱

فیزیک عمومی ۱		فارسی		عنوان درس						
General Physics 1		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۴۸	۳	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

فراگیری مبانی نظری فیزیک پایه

رئوس مطالب:

- اندازه گیری
- بردارها
- حرکت در یک بعد
- حرکت در یک صفحه
- دینامیک ذره
- کار و انرژی
- بقاء انرژی
- دینامیک سیستم های ذرات
- برخوردها
- سینماتیک دورانی
- دینامیک دورانی
- تعادل اجسام صلب
- نوسانات
- گرانش
- مکانیک سیالات

منابع اصلی:

- 1) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", 7th Ed., Wiley, 2004.
- 2) H. Benson, "University Physics", Revised Ed., John Wiley & Sons, 2003.
- 3) H.C. Ohaninan, "Physics", 2nd Ed., Norton, 1989.
- 4) P.A. Tipler, "Modern Physics", 4th Ed., Freeman, 2002.

آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱

عنوان درس		فارسی		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱			
		انگلیسی		General Physics Laboratory 1			
دروس پیش نیاز		تعداد واحد		تعداد ساعت		نوع واحد	
		۱		۳۲		پایه	
				اختیاری		تخصصی	
				عملی		نظری	
				اصلی		نظری	
				عملی		نظری	
				حل تمرین:		سفر علمی:	
				دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	
				ارزشیابی مستمر:		کارگاه:	
				دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	
				امتحان میان دوره:		آزمایشگاه:	
				دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	
				امتحان پایان دوره:		سمینار:	
				دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	
				پروژه:		آموزش تکمیلی عملی:	
				دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	

هدف درس:

فراگرفتن و بررسی تجربی مبانی فیزیک

رئوس مطالب

- اندازه گیری طول، زاویه ، جرم حجمی (چگالی)
- اندازه گیری ضریب سختی فنر و تعیین مقدار شتاب جاذبه (g) به وسیله فنر، به هم پیوستن فنرها به طور متوالی و موازی، طرز کار یک نیروسنج.
- اندازه گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف (در سطح افقی، شیب دار، قرقره و....)
- بررسی قوانین حرکت (اندازه گیری زمان و تغییر مکان و شتاب حرکت با ماشین آتوود، شتاب حرکت لغزشی و غلطشی، بررسی قوانین حرکت روی سطح شیبدار).
- مطالعه سقوط آزاد و تعیین مقدار g و مطالعه حرکت پرتابی
- مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخورد (برخورد کشسان و گلوله صلب و برخورد ناکشسان، آونگ بالستیک)
- مطالعه حرکت های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه ای (نقطه مادی و دیسک)
- مطالعه تعادل اجسام و اندازه گیری گشتاورها
- اندازه گیری مقدار g با استفاده از آونگ ساده و مرکب
- آزمایش هایی مربوط به مکانیک سیالات (نیروهای کشش سطحی ، اصل برنولی و....)
- اندازه گیری گشتاور ماند (ممان اینرسی) دیسک، میله استوانه ای، میله ی مکعبی شکل و....
- مطالعه حرکت ژيروسکوپ (اندازه گیری سرعت حرکت تقدیمی و بررسی قوانین حرکت ژيروسکوپ)
- آونگ کاتر

تبصره : از آزمایش های فوق به انتخاب گروه فیزیک تعدادی آزمایش در حداقل ۱۱ جلسه ی سه ساعته آزمایشگاهی ارائه می گردد. در هر حال تعداد آزمایش های انجام شده توسط دانشجو نباید کمتر از ۱۲ باشد.

منابع اصلی :

- 1) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", 7th Ed., Wiley, 2004.
- 2) H. Benson, "University Physics", Revised Ed., John Wiley & Sons, 2003.

فیزیک عمومی ۲

عنوان درس		فیزیک عمومی ۲		فارسی						
		General Physics 2		انگلیسی						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		پایه			
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			۴۸	۳						
			<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد حل تمرین:		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سفر علمی:			
			<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد ارزشیابی مستمر:		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه:			
			<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد امتحان میان دوره:		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه:			
			<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد امتحان پایان دوره:		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار:			
			<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد پروژه:		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی:			

هدف درس:

فراگرفتن مبانی نظری فیزیک پایه

رئوس مطالب:

- بار و ماده
- میدان الکتریکی
- قانون گوس
- پتانسیل الکتریکی
- خازن ها و دی الکتریک ها
- جریان و مقاومت
- نیروی محرکه الکتریکی و مدارها
- میدان مغناطیسی
- قانون آمپر
- قانون القاء فاراده
- القاء
- خواص مغناطیسی ماده
- نوسانات الکترومغناطیسی
- جریان های متناوب
- معادلات ماکسول
- امواج الکترو مغناطیسی

منابع اصلی:

- 1) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", 7th Ed., Wiley, 2004.
- 2) H. Benson, "University Physics", Revised Ed., John Wiley & Sons, 2003.
- 3) H.C. Ohaninan, "Physics", 2nd Ed., Norton, 1989.
- 4) P.A. Tipler, "Modern Physics", 4th Ed., Freeman, 2002.

آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲

عنوان درس		فارسی		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲							
عنوان درس		انگلیسی		General Physics Laboratory 2							
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد								
			پایه		اصلی		تخصصی		اختیاری		
	۳۲	۱	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			سفر علمی:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		حل تمرین:			دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	
			کارگاه:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		ارزشیابی مستمر:			دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	
			آزمایشگاه:		دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		امتحان میان دوره:			دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	
			سمینار:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		امتحان پایان دوره:			دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	
			آموزش تکمیلی عملی:		دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		پروژه:			دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	

هدف درس:

فراگرفتن و بررسی تجربی مبانی فیزیک

رئوس مطالب:

- روش های اندازه گیری مقاومت الکتریکی (با استفاده از اهم متر، پل وتسون، قانون اهم و...) و اندازه گیری مجموع مقاومت ها به طور متوالی و موازی
- تحقیق رابطه ی $R = \rho \frac{L}{S}$ و بررسی تغییرات مقاومت با درجه ی حرارت: $R = R_0(1 + t\alpha)$
- تحقیق قوانین اهم و کیرشهف در مدارهای الکتریکی و اندازه گیری مقاومت درونی دستگاه های اندازه گیری
- بررسی پیل های مشهور و انباره (باطری) و رسم منحنی های باردار شدن و تخلیه شدن و اندازه گیری نیروی محرکه ی پیل ها
- مطالعه خازن ها و رسم منحنی های شارژ و دشارژ و اندازه گیری ظرفیت خازن و بررسی قوانین متوالی و موازی
- مطالعه خطوط میدان مغناطیسی طبیعی و الکتریکی و بررسی اندازه گیری نیروی محرکه ی القایی
- مشاهده منحنی پسماند مغناطیسی آهن
- مطالعه ی ترانسفورماتورها (اندازه گیری مقاومت اهمی اولیه و ثانویه، تعیین ضریب تبدیل، محاسبه ی امپدانس معادل و...)
- بررسی مدارهای R-R و R-C ، اندازه گیری ولتاژهای ورودی و خروجی و اختلاف فاز بین آن ها، بررسی اثر خازن ها در مدارها (با فرکانس کم و زیاد)

- بررسی مدارهای R-L و R-L-C ، اندازه گیری ولتاژهای ورودی و خروجی، اندازه گیری مقاومت ظاهری (امپدانس) و اختلاف فاز، بررسی اثر سیم پیچ در مدارهای با فرکانس کم و زیاد و بررسی پدیده ی تشدید
- آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن (مشاهده ی امواج سینوسی ، مربعی و ترکیب امواج و اندازه گیری فرکانس به کمک منحنی های لیساز و اندازه گیری اختلاف فاز)
- امواج الکترومغناطیس: مشاهده ی دستگاه های تولید کننده ی امواج الکترو مغناطیسی (امواج مایکروویو، اشعه ی ماوراء بنفش) بررسی و انتشار و تداخل مایکروویو
- اتصالات ستاره و مثلث در جریان های سه فازه
- اندازه گیری توان در جریان های سه فازه با دو اتصال ستاره و مثلث
- بررسی کنتور جریان متناوب (یک فاز و سه فاز) و اندازه گیری مربوط
- بررسی ژنراتورها و الکتروموتورها و اندازه گیری مربوط
- آزمایش هایی در خصوص الکترواستاتیک از قبیل رسم خطوط میدان های الکتریکی در شکل های مختلف، مشاهدات و اندازه گیری های مربوط به بارهای ساکن، واندوگراف و....

تبصره : از آزمایش های فوق به انتخاب گروه فیزیک تعدادی آزمایش در حداقل ۱۱ جلسه ی سه ساعته آزمایشگاهی ارائه می گردد. در هر حال تعداد آزمایش های انجام شده توسط دانشجو نباید کمتر از ۱۲ باشد.

منابع اصلی :

- 1) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", 7th Ed., Wiley, 2004.
- 2) H. Benson, "University Physics", Revised Ed., John Wiley & Sons, 2003.

شیمی عمومی ۱

شیمی عمومی ۱		فارسی		عنوان درس						
General Chemistry 1		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۴۸	۳	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

آشنایی اولیه با مفاهیم شیمی

رئوس مطالب:

- فلسفه علم شیمی و تاریخ آن، وضعیت فعلی آن در جهان و ایران
- کمیت های بنیادی و سیستم های واحدی، تعاریف بنیادی شیمی، ماده و خواص آن
- نظریه اتمی، ساختار اتم، ترکیبات شیمیایی و واکنش ها
- جدول تناوبی و خواص اتم ها
- پیوندهای شیمیایی
- ساختار مولکول ها
- ترموشیمی
- گازها، مایعات و جامدات و نیروهای بین مولکولی
- محلول ها و خواص فیزیکی آن ها

منابع اصلی

- 1) R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonette, "General Chemistry: Principles and Modern Applications", 10th Ed., Pearson, 2011.
- 2) M.S. Silberbeg, "Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change", 6th Ed., McGraw Hill, 2012.
- 3) M.S. Silberbeg, "Principles of General Chemistry", 3rd Ed., McGraw Hill, 2013.

- 4) R.H. Petrucci, W.S Harwood, G.E. Herring, J.D. Madura, "General Chemistry: Principles and Modern Applications" 9th Ed., Prentice Hall, 2006
- 5) M.L. Purcell, K.F. Kotz, "Chemistry and Chemical Reactivity", 5th Ed., Brooks/Cole, 2002.
- 6) J.W. Hill, R.H. Petrucci, T.W. McCreary, S.S. Perry, "General Chemistry" 4th Ed. Prentice Hall , 2005.
- 7) C. Mortimer, "Chemistry: A Conceptual Approach" 4th Ed., Van Nostrand, 1979.

آزمایشگاه شیمی عمومی ۱

عنوان درس		فارسی		آزمایشگاه شیمی عمومی ۱						
عنوان درس		انگلیسی		General Chemistry Laboratory 1						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	۳۲	۱	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				

هدف درس:

آشنایی با اصول مقدماتی کارهای علمی در آزمایشگاه شیمی

رئوس مطالب:

- معرفی وسایل عمومی و آموزش موارد ایمنی در آزمایشگاه
- اندازه گیری چگالی مایعات
- اندازه گیری چگالی جامدات
- سنتز یک نمک معدنی (تهیه $PbCl_2$)
- اندازه گیری آب هیدراته در نمک ها
- اندازه گیری به روش جمع آوری گاز
- تیتراسیون اسید - باز (تعیین وزن اکیوالان اسید)
- رنگ سنجی (کالریمتری)
- کروماتوگرافی کاغذی (آنالیز کیفی کاتیون ها)
- تیتراسیون اکسایش و کاهش (اندازه گیری آهن در یک نمونه سنگ معدن آهن)
- اندازه گیری ثابت یونیزاسیون یک اسید
- قانون بقا جرم

منابع اصلی

- 1) E.J. Slowinski, W.C. Wolsey, "Chemical Principles in the Laboratory", 4th Ed. Saunders Golden Series, 1985.
- 2) J.J. Lagowski, "Laboratory Experiments in Chemistry", D. van Nostrand Co. 1977.
- 3) M.S. Silberbeg, "Principles of General Chemistry", 3rd Ed., McGraw Hill, 2013.

شیمی عمومی ۲

شیمی عمومی ۲		فارسی		عنوان درس						
General Chemistry 2		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۴۸	۳	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

ادامه آشنایی با مفاهیم شیمی

رئوس مطالب:

۱- روش های کمی برای بیان غلظت

محلول ها و آحاد مهم غلظت، تبدیل واحدهای غلظت به یکدیگر، طرز تهیه محلول ها

۲- سینتیک شیمیایی

۳- تعادل شیمیایی

واکنش های تعادلی، انواع تعادل ها (همگن و ناهمگن)، ثابت تعادل در محلول ها و انواع آن، عوامل موثر بر تعادل ها، کاربرد موازنه جرم و بار در حل مسائل تعادلی

۴- مفاهیم اسیدها و بازها

تعاریف اسید و باز آرنیوس و برونشتد، اکسیدهای اسیدی و بازی، مفهوم pH، قدرت نسبی اسیدها و بازها و ارتباط آن با ساختار مولکولی، اسیدها و بازهای چند ظرفیتی، هیدرولیز نمک ها، مفهوم بافر، اسید و باز لوییس، سیستم حلالی

۵- رسوب و حلالیت

انواع رسوب ها و واکنشگرهای رسوب دهنده، اندازه ذرات رسوب و عوامل موثر بر آن، ناخالصی های رسوب و روش های کاهش آن، حاصل ضرب انحلال پذیری، حلالیت و عوامل موثر بر آن، رسوب گیری با سولفید

۶- الکتروشیمی

واکنش های اکسایش و کاهش و موازنه آن ها، انواع پیل های الکتروشیمیایی، پتانسیل الکتروود و اثر غلظت بر آن، انرژی آزاد گیبس، ثابت تعادل و نیروی محرکه، انواع باتری ها، آبکاری، خوردگی

۷- ترکیبات کوئوردیناسیون

۸- شیمی هسته ای

رادیو اکتیویته و پایداری هسته، سینتیک واپاشی رادیواکتیو، تبدیل هسته ای، اثر تابش هسته ای بر ماده، تبدیل متقابل جرم و انرژی، کاربرد های شکافت و همجوشی

منابع اصلی:

- 1) R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette, "General Chemistry: Principles and Modern Applications", 10th Ed., Pearson, 2011.
- 2) M.S. Silberbeg, "Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change", 6th Ed., McGraw Hill, 2012.
- 3) M.S. Silberbeg, "Principles of General Chemistry", 3rd Ed., McGraw Hill, 2013.
- 4) R.H. Petrucci, W.S. Harwood, G.E. Herring, J.D. Madura, "General Chemistry: Principles and Modern Applications" 9th Ed., Prentice Hall, 2006
- 5) M.L. Purcell, K.F. Kotz, "Chemistry and Chemical Reactivity", 5th Ed., Brooks/Cole, 2002.
- 6) J.W. Hill, R.H. Petrucci, T.W. McCreary, S.S. Perry, "General Chemistry" 4th Ed. Prentice Hall, 2005.
- 7) C. Mortimer, "Chemistry: A Conceptual Approach" 4th Ed., Van Nostrand, 1979.

۸) م. سیلبربرگ، ترجمه م. میرمحمد صادقی، غ. پارسافر، م. سعیدی، "اصول شیمی عمومی" نوپردازان ۱۳۹۰

۹) ب. ه. ماهان، ترجمه ن. صادقی، "شیمی عمومی" مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۷۵

۱۰) چ. مورتیمر، ترجمه: ع. یآوری، "شیمی عمومی" مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۸۴

آزمایشگاه شیمی عمومی ۲

آزمایشگاه شیمی عمومی ۲			فارسی		عنوان درس			
General Chemistry Laboratory 2			انگلیسی					
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد					
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه
	۳۲	۱	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

آشنایی با تجزیه کیفی کاتیون ها و آنیون ها به روش نیمه میکرو

رئوس مطالب:

<p style="text-align: center;"> Ag^+, Hg_2^{2+}, Pb^{2+} $Cd^{2+}, Bi^{3+}, Cu^{2+}, Hg^{2+}$ $Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}$ $Co^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}$ $Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}$ $K^+, Na^+, NH_4^+, Mg^{2+}$ $CO_3^{2-}, C_2O_4^{2-}, SO_4^{2-}, etc.$ $Cl^-, I^-, Br^-, etc.$ $NO_3^-, CH_3COO^-, MnO_4^-, etc.$ </p>	<p style="text-align: center;"> - آنالیز کیفی کاتیون های گروه I - آنالیز کیفی کاتیون های گروه II - آنالیز کیفی کاتیون های گروه III - آنالیز کیفی کاتیون های گروه IV - آنالیز کیفی کاتیون های گروه V - آنالیز کیفی کاتیون های گروه VI - آنالیز کیفی آنیون های گروه I - آنالیز کیفی آنیون های گروه II - آنالیز کیفی آنیون های گروه III - آنالیز کیفی یک نمک معدنی مجهول </p>
---	---

منابع اصلی:

- 1) E.J. Slowinski, W.C. Wolsey, "Chemical Principles in the Laboratory", 4th Ed. Saunders Golden Series, 1985.
- 2) J.J. Lagowski, "Laboratory Experiments in Chemistry", D. van Nostrand Co. 1977.
- 3) G.M. Sehenk, D.D. Ebbing, "Qualitative Analysis and Ionic Equilibrium", Houghton Mifflin Company, 1985.
- 4) M.S. Silberbeg, "Principles of General Chemistry", 3rd Ed., McGraw Hill, 2013.

"دروس الزامی مشترک"

زبان تخصصی شیمی

عنوان درس		فارسی	زبان تخصصی شیمی									
عنوان درس		انگلیسی	English for Chemistry									
پایه	نوع واحد		تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیش نیاز	اختیاری		تخصصی		اصلی		
	نظری	عملی				نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	
زبان انگلیسی	سفر علمی:		دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	۳۲	۲	حل تمرین:		دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	پایه	
	کارگاه:		دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			ارزشیابی مستمر:		دارد <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد <input type="checkbox"/>	نظری	
	آزمایشگاه:		دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			امتحان میان دوره:		دارد <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد <input type="checkbox"/>	عملی	
	سمینار:		دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			امتحان پایان دوره:		دارد <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد <input type="checkbox"/>	نظری	
	آموزش تکمیلی عملی:		دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			پروژه:		دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	عملی	

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با متون و مقالات شیمی مربوط به گرایش های مختلف شیمی و همچنین توانایی در بیان مطالب و نوشتن گزارشات آزمایشگاهی به زبان انگلیسی

رئوس مطالب:

- Chapter 1: Chemistry, Matter and Energy
- Chapter 2: The Chemical Literatures
- Chapter 3: Laboratory Methods and Equipments
- Chapter 4: Safety in Chemical Laboratories
- Chapter 5: Oxidation-Reduction Reactions
- Chapter 6: Analytical Chemistry, Separation Techniques and Spectroscopy
- Chapter 7: Organic Chemistry
- Chapter 8: Inorganic Chemistry
- Chapter 9: Color Chemistry
- Chapter 10: Polymer Chemistry
- Chapter 11: Petroleum and Petro-Chemical Chemistry
- Chapter 12: Physical Chemistry
- Chapter 13: Water Chemistry and Corrosion
- Chapter 14: Nuclear Chemistry and Nuclear Energy

منابع اصلی :

- 1) K. Mirjalily, M. Roshany, "English for Students of Chemistry", The Center for Studying and Compiling University Books in Humanities (SAMT), 2000.
- 2) A. Moghimi, A. Mirzaie, "Scientific English for Chemistry Students", Imam Hossein University Press, No. 47, 1996.

ریاضی در شیمی

عنوان درس		فارسی		ریاضی در شیمی	
عنوان درس		انگلیسی		Mathematics in Chemistry	
دروس پیش نیاز		نوع واحد		تعداد واحد	تعداد ساعت
ریاضی عمومی ۲	اصلي		تخصصي		اختياري
	نظري	عملي	نظري	عملي	نظري
	عملي	نظري	عملي	نظري	عملي
	سفر علمي: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		حل تمرين: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		
	کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		ارزشيابي مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		
	آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		
	سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		
آموزش تکمیلی عملي: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

تکمیل دانش ریاضیات دانشجویان شیمی جهت به کارگیری آن در مسائل شیمی

رئوس مطالب:

- آنالیز برداری: رفتار بردارها نسبت به چرخش دستگاه مختصات، ضرب های برداری، مشتق های برداری و قضایای آن ها
- آنالیز تانسوری: تعریف تانسورها، تانسورهای دکارتی، ضرب های تانسوری
- ماتریس ها، دترمینان ها، ویژه مقادیر و ویژه بردارهای ماتریس های مربعی
- مفهوم عملگرها، ویژه توابع و ویژه مقادیر آنها، عملگرهای هرمیتی و معرفی عملگرهای انرژی جنبشی و پتانسیل
- معادلات دیفرانسیل خاص و جواب های آن
- آمار و احتمال
- روش های عددی

منابع اصلی

- 1) J.R. Barrante, "Applied Mathematics for Physical Chemistry", 3rd Ed., Pearson Prentice Hall, 2004.
- 2) M.L. Boas, "Mathematical Methods in Physical Sciences", 3rd Ed., Wiley, 2005.
- 3) D.M. Hirst, "Mathematics for Chemists" 2nd Ed. Macmillan Education Ltd., 1991.

شیمی آلی ۱

شیمی آلی ۱		فارسی		عنوان درس						
Organic Chemistry 1		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی عمومی ۱	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

فراگیری اصول نظری شیمی آلی

رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر ساختار تشکیل پیوند و خواص ترکیب های آلی ساختار لوئیس ترکیبات آلی، انواع پیوندها، نقشه های پتانسیل الکترواستاتیک، اسیدها و بازهای لوئیس، خواص فیزیکی ترکیبات آلی.

۱- آلکان ها

ساختار کلی و نام گذاری آلکان ها، خواص فیزیکی آلکان ها، منابع صنعتی، ایزومرهای صورتبندی، سوختن، گرمای سوختن، هالوژن دار کردن متان، کلردار کردن آلکان های سنگین تر، واکنش پذیری و گزینش پذیری، تئوری حالت گذار، انرژی فعال سازی، تشریح انرژی های مختلف پیوند C-H

۲- سیکلو آلکان ها

نام گذاری و خواص فیزیکی، معرفی سیکلو آلکان ها با اندازه حلقه متفاوت، فشار حلقه، سیکلوهگزان به عنوان مولکول بدون فشار، سیکلوآلکان های با حلقه بزرگتر، سیکلو آلکان های چند حلقه ای و نام گذاری آن ها، هیدروکربن های حلقه ای تحت فشار، تشریح ایزومری سیس و ترانس در سیکلوآلکان ها، آنالیز صورت بندی های سیکلوهگزان و سیکلوهگزان های تک و دو استخلافی، روش تعیین مقدار ثابت تعادل

۳- شیمی فضایی

مولکول های کایرال، فعالیت نوری (انانتیومرها و مخلوط راسمیک)، آرایش فضایی مطلق و نام گذاری R,S، ساختار فیشر، مولکول های با بیش از یک مرکز کایرال، دیاسترومرها، شیمی فضایی در واکنش های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک

۴- آلکیل هالیدها

نام گذاری، خواص فیزیکی، روش های تهیه، واکنش های جانیشینی هسته دوستی (S_N1 و S_N2)، سینتیک واکنش های جانیشینی، مکانیسم و شیمی فضایی واکنش های جانیشینی هسته دوستی، تأثیر ساختار گروه خارج شونده بر سرعت واکنش های جانیشینی، اثر ساختار و ماهیت هسته دوست بر سرعت واکنش، اثر ساختار واکنش دهنده ها بر سرعت واکنش، اثر حلال پروتون دهنده و غیر پروتون دهنده، سلولیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون ها، واکنش های حذفی E_1, E_2 ، بررسی عوامل موثر بر سرعت واکنش های حذفی E_1, E_2 ، کاتالیست های انتقال فاز

۵- آلکن ها

نام گذاری آلکن ها، ساختار و پیوند در آلکن ها، ایزومری در آلکن ها، پایداری نسبی پیوندهای دوگانه، جزئیات فرآیند هیدروژن دار کردن، تهیه آلکن ها از هالو آلکان ها و آلکیل سولفونات ها، مروری بر واکنش های حذفی، انواع واکنش های الکترون دوستی و افزایشی آلکن ها شامل افزایش هالوژن ها و اسید ها و الکل ها و جزئیات مکانیسم آن ها، مکان گزینی و فضا ویژگی واکنش هیدروبردار کردن- اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش بر خلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه هایی از واکنش های فضا گزین و فضا ویژه، مقایسه واکنش های افزایشی $1,2$ و $1,4$ و معرفی واکنشگرهای مناسب

منابع اصلی:

- 1) F.A. Carey, R.M. Giuliano, "Organic Chemistry" 8th Ed. McGraw Hill, 2011.
- 2) L.G. Wade, "Organic Chemistry", 7th Ed., Prentice Hall, 2009.
- 3) K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, "Organic Chemistry", 7th Ed. McMillan, 2011.
- 4) J. McMurry, "Organic Chemistry", 7th Ed., Brooks Coles, 2008.
- 5) R.T. Morrison, R.N. Boyd, "Organic Chemistry", 6th Ed., Prentice Hall, 2007.

۶) سایر کتاب های درسی در سطح این کتاب ها

آزمایشگاه شیمی آلی ۱

آزمایشگاه شیمی آلی ۱		فارسی		عنوان درس									
Organic Chemistry Laboratory 1		انگلیسی											
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد										
آزمایشگاه شیمی عمومی ۲	۳۲	۱	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه				
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری			
			■ ندارد □ دارد	■ ندارد □ دارد	حل تمرین:				■ ندارد □ دارد	سفر علمی:			
			□ ندارد ■ دارد	□ ندارد ■ دارد	ارزشیابی مستمر:				■ ندارد □ دارد	کارگاه:			
			■ ندارد □ دارد	■ ندارد □ دارد	امتحان میان دوره:				□ ندارد ■ دارد	آزمایشگاه:			
			□ ندارد ■ دارد	□ ندارد ■ دارد	امتحان پایان دوره:				■ ندارد □ دارد	سمینار:			
			■ ندارد □ دارد	■ ندارد □ دارد	پروژه:				■ ندارد □ دارد	آموزش تکمیلی عملی:			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روش های خالص سازی و شناسایی ترکیبات آلی

رئوس مطالب:

- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه شیمی آلی
- بررسی MSDS ترکیبات آلی
- تعیین دمای ذوب و دمای جوش به روش های میکرو، تقطیر ساده، تقطیر جزء به جزء، تقطیر با بخار آب، تقطیر در خلاء، استخراج از مایعات و جامدات، متبلور کردن تک حلالی و دو حلالی و دمای ذوب جسم متبلور شده، کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک.
- استخراج کافئین از چای
- استخراج رنگدانه های گوجه فرنگی
- تهیه سیکلوهگزن از سیکلوهگزانول
- تکنیک های Microscale

منابع اصلی:

- 1) D.L. Pavia, "Organic Laboratory Techniques", Cengage Learning, 2005.
- 2) D.W. Mayo, "Microscale Techniques for the Organic Lab" John Wiley & Sons, 2001.
- 3) B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, W.G. Smith, "Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry", 5th Ed., Longman, 1992.

- 4) L.F. Tietze, T.H. Eicher, "Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory", American University Press, 1981.
- 5) E. Fanghaenel, "Organikum" 22nd Ed., Wiley-VCH, 2004.

۶) سایر کتاب های درسی در سطح این کتاب ها

شیمی آلی ۲

عنوان درس		فارسی		شیمی آلی ۲						
عنوان درس		انگلیسی		Organic Chemistry 2						
دروس پیش نیاز	تعداد واحد	تعداد ساعت	نوع واحد							
شیمی آلی ۱	۳	۴۸	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

فراگیری اصول نظری شیمی آلی

رئوس مطالب

۱- آلکین ها

نام گذاری، ساختار و پیوند، پایداری پیوند سه گانه، تهیه آلکین ها، واکنش های متنوع آلکین ها (شامل احیا و واکنش های افزایشی هالوژن ها، ازونولیز و آبدهی آلکین ها)، فعالیت نسبی پیوندهای π ، قدرت اسیدی هیدروژن های استیلنی

۲- الکل ها و اترها

ساختار و نام گذاری، خواص فیزیکی، خصلت اسیدی و بازی، سنتز الکل ها، واکنشگرهای آلی - فلزی دارای منیزیم و لیتیم و کاربرد آن ها در سنتز الکل ها، سنتز الکل های پیچیده، تهیه الکوکسیدها، نوآرایی کربوکاتیون ها، واکنش های الکل ها، اکسایش الکل ها، واکنش های جانشینی، سنتز اترها (روش ویلیامسون)، واکنش اپوکسیدها، تیوالکل ها و تیواترها، خواص فیزیولوژیکی الکل ها

۳- بنزن و واکنش های الکترون دوستی

نام گذاری و ساختار بنزن، نگاهی به مفهوم خصلت آروماتیکی، سنتز مشتقات بنزن، واکنش های جانشینی الکترون دوستی، هالوژن دار کردن، نیترودار کردن، سولفون دار کردن، واکنش های فریدل - کرافتس، فعال سازی و فعالیت زدایی حلقه بنزن، جهت دهندهگی استخلاف ها روی حلقه بنزن، جنبه

های سنتزی شیمی بنزن، مکانیسم دو مرحله ای افزایش - حذف و حذف - افزایش، تشکیل بنزاین و واکنش های ایپسو در آریل هالیدها

۴- آلدهیدها و کتون ها

نام گذاری، خواص فیزیکی، طرز تهیه، فعالیت عامل کربونیل، مکانیسم افزایش آب و الکل و آمین ها به عامل کربونیل، افزایش کربن هسته دوست، اکسایش و کاهش آلدهیدها و کتون ها، تعادل کتو - انول، تراکم آلدولی، افزایش ۱ و ۴ به آلدهیدها و کتون های سیرنشده، هالوژن دار کردن آلدهیدها و کتون ها، واکنش ویتیک، تشکیل سیانوئیدرازین، استال، انامین

۵- اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آن ها

نام گذاری و خواص فیزیکی، خاصیت اسیدی و بازی کربوکسیلیک اسیدها، روش های تهیه کربوکسیلیک اسیدها، فعالیت گروه کربوکسیل، مکانیسم افزایش - حذف، تبدیل اسیدها به آسیدها، استرها، آمیدها، لاکتون ها، هیدولیز آمیدها، لاکتام ها و اهمیت آن ها، لاکتام ها و ایمیدها، تبادل استری، واکنش کاهش تراکم کلایزن، صابونی شدن استرها، اشاره ای مختصر به پلی استرها و پلی آمیدها

۶- طیف سنجی

اصول کلی طیف سنجی مولکولی، مقدمه کوتاه طیف سنجی IR، تشخیص گروه های عاملی، مقدمه کوتاه طیف سنجی NMR و جایگاه آن در تعیین ساختمان مولکولی ترکیبات آلی، مقدمه کوتاه طیف سنجی جرمی و کاربرد آن

منابع اصلی :

- 1) F.A. Carey, R.M. Giuliano, "Organic Chemistry" 8th Ed. McGraw Hill, 2011.
- 2) L.G. Wade, "Organic Chemistry", 7th Ed., Prentice Hall, 2009.
- 3) K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, "Organic Chemistry", 7th Ed. McMillan, 2011.
- 4) J. McMurry, "Organic Chemistry", 7th Ed., Brooks Coles, 2008.
- 5) R.T. Morrison, R.N. Boyd, "Organic Chemistry", 6th Ed., Prentice Hall, 2007.

۶) سایر کتاب های درسی در سطح این کتاب ها

آزمایشگاه شیمی آلی ۲

عنوان درس		فارسی		انگلیسی						
آزمایشگاه شیمی آلی ۲		فارسی		انگلیسی						
Organic Chemistry Laboratory 2		فارسی		انگلیسی						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	۳۲	۱	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی آلی ۲ آز شیمی آلی ۱			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روش سنتز ترکیبات آلی

رئوس مطالب:

- اکسایش
تهیه سیکلوهگزانون از سیکلوهگزانول، تهیه آدیپیک اسید از سیکلوهگزانون، تهیه بنزوئیک اسید از تولوئن، تهیه بوتیرآلدهید از بوتانول، تهیه بنزیل از بنزوئین.
- کاهش
تهیه آنیلین از نیتروبنزن، تبدیل نیتروبنزن به فنل هیدروکسی آمین، تبدیل بنزوفنون به بنزهیدریل
- واکنش دیلز-آلدر
تهیه تترافنیل پنتادی ان و اثر مالئیک انیدرید بر آن، اثر فتالیک انیدرید بر سیکلوپنتادی ان، اثر ۲-۳-دی متیل بوتادی ان بر مالئیک انیدرید.
- نوارایی
بنزیل به بنزلیک اسید، استوفنون اکسیم به استانیلید، سیکلوهگزانون اکسیم به کاپرولاکتام، بنزوفنون اکسیم به N-فنیل استانیلید، پیناکول به پیناکولون، تبدیل استامید به متیل آمین

- ایزومر شدن
تبدیل مالئیک اسید به فوماریک اسید، ایزومریزه شدن فوماریک اسید و تبدیل آن به مالئیک اسید
- تهیه صابون، دی آزویی کردن، رنگ و رنگرزی
تهیه پارا نیترو آنیلین از پارا نیترو استانیلید، دی آزویی کردن و جفت کردن آن با β - نفتول (قرمز پارا)،
تهیه متیل اورانژ، رنگ کردن پنبه، پشم و پلی استر با قرمز پارا و پیکریک اسید
- استری شدن
تهیه اتیل استات، تهیه ایزوآمیل استات
- تهیه اکسیم
تهیه سیکلووهگزانون اکسیم، تهیه استوفنون اکسیم، تهیه بنزوفنون اکسیم
- واکنش گرینیارد
تهیه تری فنیل کرینول از بنزوفنون و فنیل منیزیم برمید
- تهیه چند ترکیب
آسپرین، استانیلید، بنزن سولفونیل کلرید از بنزن سولفونات سدیم، بنزن سولفونامید از بنزن سولفونیک
اسید
- تکنیک های Microscale

منابع اصلی:

- 1) D.L. Pavia, "Organic Laboratory Techniques", Cengage Learning, 2005.
- 2) D.W. Mayo, "Microscale Techniques for the Organic Lab" John Wiley & Sons, 2001.
- 3) B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, W.G. Smith, "Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry", 5th Ed., Longman, 1992.
- 4) L.F. Tietze, T.H. Eicher, "Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory", American University Press, 1981.
- 5) E. Fanghaenel, "Organikum" 22nd Ed., Wiley-VCH, 2004.

(۶) سایر کتاب های درسی در سطح این کتاب ها

شیمی آلی ۳

عنوان درس		فارسی		شیمی آلی ۳						
عنوان درس		انگلیسی		Organic Chemistry 3						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی آلی ۲	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

فراگیری اصول نظری شیمی آلی

رئوس مطالب:

۱- فنول ها

نام گذاری و روش های تهیه، قدرت اسیدی، واکنش های فنول ها (نوآرایی فرایزر، واکنش کولبه، رایمر- تیمن، واکنش های اکسیداسیون و...)

۲- آمین ها

نام گذاری آمین ها، خواص فیزیکی و خواص اسیدی - بازی آمین ها، سنتز آمین ها، از هم پاشیدگی هافمن، واکنش های آمین ها، نمک های دی آزونیم و کاربرد آن ها، واکنش های جفت شدن، رنگ های آزو

۳- هیدروکربن های بنزنوئیدی چند حلقه ای

نام گذاری حلقه های بنزن جوش خورده، سنتز و واکنش های نفتالین، آنتراسن و فنانترن، خواص سرطان زایی هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای

۴- مشتقات دو عاملی

مشتقات α -دی کربونیل، تهیه ترکیبات β -دی کربونیل، خصلت اسیدی غیر عادی هیدروژن های بین دو عامل کربونیل، کاربرد ترکیبات β -دی کربونیل در سنتز، تراکم کنووناگل و افزایش مایکل

۵- واکنش های پری سیکلی

واکنش های الکتروسیکلی، واکنش های افزایش حلقوی (دیلز- آلدِر) و مختصری در مورد قواعد وودوارد - هافمن، واکنش های سیگماتروپی

۶- هتروسیکل ها

نام گذاری، هتروسیکل های سه عضوی و فعالیت های آن ها، تهیه هتروسیکل های چهار و پنج عضوی، هتروسیکل های آروماتیک، پیرول، فوران، تیوفن، پیریدین (طرز تهیه و واکنش های آن ها)، کینولین و ایزوکینولین

۷- کربوهیدرات ها

تعریف و طبقه بندی، شیمی قندها، نام گذاری قندها، ساخت و تخریب مرحله به مرحله قندها، اثبات ساختار، واکنش های قندها، مونوساکاریدها، دی ساکاریدها و پلی ساکاریدها در طبیعت

۸- آمینواسیدها و پروتئین ها

ساختار و خواص فیزیکی، خواص اسیدی - بازی، روش های مختلف تهیه آمینو اسیدها، الیگومر و پلیمرهای آمینو اسیدها، ساختار پلی پپتیدها و پروتئین ها، تعیین ساختار اولیه پلی پپتیدها، تعیین توالی آمینواسیدها، سنتز پلی پپتیدها، پلی پپتیدها در طبیعت، بیوسنتز پروتئین ها

۹- چربی ها

تعریف و طبقه بندی، خواص و معرفی ترکیبات مهم با ساختار چربی

منابع اصلی :

- 1) F.A. Carey, R.M. Giuliano, "Organic Chemistry" 8th Ed. McGraw Hill, 2011.
- 2) L.G. Wade, "Organic Chemistry", 7th Ed., Prentice Hall, 2009.
- 3) K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, "Organic Chemistry", 7th Ed. McMillan, 2011.
- 4) J. McMurry, "Organic Chemistry", 7th Ed., Brooks Coles, 2008.
- 5) R.T. Morrison, R.N. Boyd, "Organic Chemistry", 6th Ed., Prentice Hall, 2007.

۶) سایر کتاب های درسی در سطح این کتاب ها

شیمی تجزیه ۱

عنوان درس		فارسی		شیمی تجزیه ۱						
عنوان درس		انگلیسی		Analytical Chemistry 1						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی عمومی ۲	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد						

هدف درس:

فراگیری اصول نظری شیمی تجزیه کلاسیک

رئوس مطالب:

۱- زبان شیمی تجزیه

تعریف شیمی تجزیه، کاربردها، تکنیک ها، روش ها، قراردادهای، دسته بندی روش های تجزیه ای، مبنای انتخاب یک روش تجزیه ای بر اساس صحت، دقت، حساسیت، گزینش پذیری، انعطاف پذیری و توانمندی روش، مقیاس عملکرد، دستگاه، زمان، هزینه و تصمیم گیری نهایی مراحل مختلف یک تجزیه کمی

۲- ارزیابی داده های تجزیه ای

مقدار مرکزی و پراکندگی داده ها، ویژگی خطاهای تجربی (صحت، دقت، خطا و عدم قطعیت)، انتشار عدم قطعیت، جمعیت و نمونه، توزیع نرمال، فاصله اطمینان جمعیت و نمونه، روش های آماری برای مقایسه میانگین نمونه و جمعیت و مقایسه انحراف معیارهای نمونه و جمعیت، مقایسه میانگین دو نمونه و مقایسه واریانس دو نمونه

۳- فعالیت و ضرایب فعالیت، اثر قدرت یونی بر تعادلات

۴- روش های وزنی در شیمی تجزیه

مروری بر وزن سنجی، وزن سنجی رسوبی، وزن سنجی تبخیری، ارزیابی نتایج وزن سنجی، انواع و خواص رسوبها و روشهای رسوبگیری

۵- روش های حجم سنجی در شیمی تجزیه

تعادلات شیمیایی، آب و خواص آن، پروتون بالانس، مول بالانس، اسیدها و بازهای چند پروتونی، اسیدها و بازها در سیستمهای غیر آبی، نمکها، آمفوترها، آمفولیتها، بافرها، رسوبات و معادلات مربوط به هیدرولیزها و محاسبه pH در هر مورد، سیستمهای پیچیده و محاسبات آنها، اصول تیتراسیون، منحنی های تیتراسیون منحنی مشتقی

۶- تیتراسیون های اسید و باز

تیتراسیون های اسید و باز قوی، شناساگرها، مفهوم بافر، دیاگرام نردبانی، تیتراسیون های اسید و باز ضعیف، تیتراسیون های مخلوط اسید قوی و ضعیف، تیتراسیون های اسید و باز چند ظرفیتی، دیاگرام توزیعی، ارزیابی نتایج تیتراسیون، کاربرد تیتراسیون های خنثی شدن

۷- تیتراسیون های رسوبی

روش های موهر، ولهارد، فاجانز، تیتراسیون مخلوط گونه ها، ارزیابی نتایج تیتراسیون های رسوبی، کاربرد تیتراسیون های رسوبی

۸- تیتراسیون های تشکیل کمپلکس

عوامل تشکیل کمپلکس، ثابت های مرحله ای و کلی تشکیل، ثابت های تشکیل مشروط، دیاگرام های نردبانی و توزیعی، منحنی های تیتراسیون های تشکیل کمپلکس، شناساگرهای تیتراسیون های تشکیل کمپلکس، انواع تیتراسیون های تشکیل کمپلکس، ارزیابی نتایج تیتراسیون های تشکیل کمپلکس، کاربردهای تیتراسیون های تشکیل کمپلکس

۹- تیتراسیون های اکسایش - کاهش

منابع اصلی:

- 1) D. Harvey, "Modern Analytical Chemistry", 1st Ed. McGraw- Hill, 2000.
- 2) D.C. Harris, "Quantitative Chemical Analysis", 8th Ed., W.H. Freeman, 2010.
- 3) D. A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Fundamentals of Analytical Chemistry", 8th Ed., Brooks/Cole - Thomson Learning, 2012.
- 4) D.G. Peters, J.M. Hayes, G.M. Hieftje, "Chemical Separation and Measurements; Theory and Practice of Analytical Chemistry", 2nd Ed., Saunders Golden Sunburst Series, 1974.

آزمایشگاه شیمی تجزیه ۱

آزمایشگاه شیمی تجزیه ۱		فارسی		عنوان درس						
Analytical Chemistry Laboratory 1		انگلیسی								
درس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
آزمایشگاه شیمی عمومی ۲	۳۲	۱	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

آشنایی عملی دانشجویان با مواد شیمیایی و روش های شناسایی مواد مختلف

رئوس مطالب:

- آشنایی با مواد شیمیایی، دستگاهها، واحدهای عملیاتی شیمی تجزیه و آمار
- تجزیه به روش های وزن سنجی
 - تعیین کلرید در نمونه های محلول
 - تعیین قلع در آلیاژ برنج
 - تعیین نیکل در فولاد
 - تعیین آهن در فروآمونیم سولفات یا محلول کلرید آهن (III)
 - تعیین سولفات به روش وزن سنجی
- تیتراسیون های رسوبی
 - تعیین هالیدها با روش های مور، ولهارد و فاجانس
- تیتراسیون های خنثی سازی
 - آشنایی با شناساگرها، آشنایی با محلول های استاندارد، استاندارد کردن محلول های اسید و باز
 - تیتراسیون اسیدها و بازهای قوی
 - تیتراسیون اسید و بازهای ضعیف

- تیتراسیون اسیدها و بازهای چند ظرفیتی
- بررسی محلول های بافر
- اندازه گیری مقدار اسید در سرکه
- تیتراسیون غیر آبی

● تیتراسیون های تشکیل کمپلکس با EDTA

- آشنایی با شناساگرها و استاندارد کردن EDTA
- اندازه گیری منیزیم با روش تیتراسیون مستقیم
- اندازه گیری کلسیم با روش تیتراسیون جانشینی
- تعیین سختی آب
- اندازه گیری کلسیم در شیر
- تعیین مس به روش کمپلکسومتری

● تیتراسیون اکسایش و کاهش

- آشنایی با شناساگرها و تهیه محلول استاندارد
- اندازه گیری آهن در سنگ معدن
- تعیین کلسیم در سنگ آهک
- تیتراسیون ویتامین C
- اندازه گیری مس در آلیاژ برنج با روش یدومتری
- اندازه گیری باریم به روش یدومتری

منابع اصلی :

- 1) D. A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Fundamentals of Analytical Chemistry", 8th Ed., Brooks/Cole - Thomson Learning, 2012.
- 2) D.C. Harris, "Quantitative Chemical Analysis", 8th Ed., W.H. Freeman, 2010.

شیمی تجزیه ۲

عنوان درس		فارسی		شیمی تجزیه ۲								
عنوان درس		انگلیسی		Analytical Chemistry 2								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
شیمی تجزیه ۱	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه			
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

ادامه فراگیری اصول نظری شیمی تجزیه ای

رئوس مطالب:

۱- مقدمه ای بر الکتروشیمی

مروری بر پیل های الکتروشیمیایی، پتانسیل های الکترودی و عوامل موثر بر آن (معادله نرنست)

۲- الکترودهای پتانسیومتری

ویژگی های الکترودهای شناساگر و مرجع، انواع الکترودهای مرجع، انواع الکترودهای شناساگر، الکترودهای انتخابگر و انواع آن ها (الکترودهای غشایی و الکترودهای اصلاح شده)

۳- پتانسیومتری

اصول پتانسیومتری، دستگاه وری، روش های مختلف پتانسیومتری، پتانسیومتری مستقیم، رسم منحنی درجه بندی به روش کمترین مربعات، روش افزایش استاندارد، محاسبه ثابت های تعادل به روش پتانسیومتری، ارزیابی داده های پتانسیومتری، کاربردهای پتانسیومتری

۴- تیتراسیون های پتانسیومتری

منحنی های پتانسیومتری، شناساگراکسایش- کاهش، اثر متغیرها بر منحنی های تیتراسیون، تیتراسیون های پتانسیومتری مخلوط گونه، ارزیابی داده های تیتراسیون پتانسیومتری، کاربردهای تیتراسیون های پتانسیومتری

۵- الکترولیز توده ای

اثر عبور جریان بر پتانسیل، منحنی های شدت جریان - پتانسیل، انواع قطبش، فرایند الکترولیز، گزینش پذیری روش های الکترولیز

۶- الکترو وزن سنجی و کولن سنجی

مقدمه ای بر الکترو وزن سنجی، انواع روش های الکترو وزن سنجی و دستگاه وری آن ها، روش های کولن سنجی، دستگاه وری، تیتراسیون های کولن سنجی، کاربرد های کولن سنجی، ارزیابی داده های الکترو وزن سنجی و کولن سنجی

۷- ولتامتری

اصول ولتامتری و پلاروگرافی، روش های مختلف ولتامتری، الکترودهای مورد استفاده، الکترولیت های مورد استفاده در ولتامتری، ولتاموگرام، ولتامتری پوشش خطی، دستگاه وری، ولتامتری هیدرودینامیک، جریان های ولتامتری، ولتاموگرام های مخلوط ها، ولتاموگرام های آندی/ کاتدی، امواج اکسیژن، اثر pH و تشکیل کمپلکس بر امواج ولتامتری، کاربردهای ولتامتری هیدرودینامیک، آمپرومتری و بی آمپرومتری، ارزیابی داده های ولتامتری

۸- روش های ولتامتری پالسی

ولتامتری Tast، ولتامتری پالسی نرمال، ولتامتری پالسی تفاضلی، ولتامتری موج مربعی، دستگاه وری، کاربردهای ولتامتری پالسی، ارزیابی داده های ولتامتری، ولتامتری چرخه ای و کاربرد های آن، روش های جریان سازی و مراحل و کاربردهای آن

منابع اصلی:

- 1) D. Harvey, "Modern Analytical Chemistry", 1st Ed. McGraw- Hill, 2000.
- 2) D.C. Harris, "Quantitative Chemical Analysis", 8th Ed., W.H. Freeman, 2010.
- 3) D. A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Fundamentals of Analytical Chemistry", 8th Ed., Brooks/Cole - Thomson Learning, 2012.
- 4) D.G. Peters, J.M. Hayes, G.M. Hieftje, "Chemical Separation and Measurements; Theory and Practice of Analytical Chemistry", 2nd Ed., Saunders Golden Sunburst Series, 1974.

(۵) س.م. گلابی، "مقدمه ای بر الکتروشیمی تجزیه (اصول و کاربردها" ، ستوده ؛ ۱۳۸۷

آزمایشگاه شیمی تجزیه ۲

آزمایشگاه شیمی تجزیه ۲		فارسی		عنوان درس						
Analytical Chemistry Laboratory 2		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی تجزیه ۲	۶۴	۲	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

آشنایی عملی دانشجویان با مواد شیمیایی و روش های شناسایی مواد مختلف

رئوس مطالب:

- روش های پتانسیومتری
 - تیتراسیون پتانسیومتری کلرید و یدید در مخلوط
 - تعیین پتانسیومتری گونه های محلول از یک مخلوط فسفات و تعیین K_1, K_2, K_3
 - تیتراسیون پتانسیومتری مس با EDTA
 - تعیین فلورید به روش پتانسیومتری مستقیم
 - ساخت و استفاده از الکترودهای یون گزین
- روش های الکتروگراویمتری
 - تعیین الکتروگراویمتری مس و سرب در آلیاژ برنج
- روش های کولومتری
 - الف) پتانسیل ثابت
 - تعیین یک ترکیب آلی (مثل کتکول)
 - ب) جریان ثابت
 - تعیین سیکلوهاگرن

- روش های ولتامتری (ولتامتری جریان مستقیم، پلاروگرافی، ولتامتری چرخه ای، ولتامتری پالسی)
 - تعیین مس و روی در آلیاژ برنج به روش پلاروگرافی
 - مطالعه و تعیین یک ترکیب آلی (مثلا نیتروبنزن)
 - تعیین سرب به روش آمپرومتری
 - تعیین نقطه پایانی با استفاده از دو الکتروود پلاریزه شده (بی آمپرومتری)

- روش های هدایت سنجی

- تیتراسیون HOAC، HCl با NaOH به روش هدایت سنجی و تعیین K_a استیک اسید
- تیتراسیون نمک یک اسید ضعیف با یک باز قوی

منابع اصلی:

- 1) D. A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Fundamentals of Analytical Chemistry", 8th Ed., Brooks/Cole - Thomson Learning, 2012.
- 2) D.C. Harris, "Quantitative Chemical Analysis", 8th Ed., W.H. Freeman, 2010.
- 3) D. A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Principles of Instrumental Analysis", 6th Ed., Cengage Learning, 2006.
- 4) P.T. Kissinger, W.R. Heineman, "Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry", Marcel Dekker Inc., 1996.

شیمی تجزیه ۳

شیمی تجزیه ۳		فارسی		عنوان درس						
Analytical Chemistry 3		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی تجزیه ۱	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

شرح دستگاه های نوین تجزیه ای و شیوه های استفاده از آن ها در شیمی تجزیه

رئوس مطالب:

۱- مقدمه ای بر روش های تجزیه دستگاهی

۲- اندازه گیری ها، سیگنال ها و داده ها

انواع نویز، سیگنال به نویز، ارقام شایستگی (حساسیت، حد تشخیص و...)، تکنیک های سخت افزاری و نرم افزاری برای بهبود سیگنال به نویز، ارزیابی نتایج، دقت و کالیبراسیون دستگاه

۳- مقدمه ای بر روش های طیف بینی جذب و نشر

معرفی تابش های الکترومغناطیسی، انواع برهم کنش های تابش الکترومغناطیسی با ماده، طبقه بندی روش های طیف سنجی، سطوح انرژی اتمی و مولکولی، سطوح انرژی ارتعاشی، لیزر

۴- اجزاء دستگاه های طیف سنجی

منابع، تکفام سازها، ظروف، محل قرار دادن نمونه، تداخل سنج ها، آشکارسازها، ثبت اطلاعات، فیبرهای نوری

بخش طیف سنجی اتمی:

۱- طیف سنجی جذب اتمی

طیف های اتمی و عوامل پهن شدگی، روش های اتمی کردن نمونه، روش های ورود نمونه، مراحل اتمی کردن نمونه، دستگاه وری، مزاحمت در تکنیک جذب اتمی، روش های تصحیح زمینه، کاربردهای تجزیه ای جذب اتمی، ارزیابی داده های جذب اتمی

۲- طیف سنجی نشر و فلورسانس اتمی

مقدمه ای بر روش های نشر و فلورسانس اتمی، دستگاه وری فلورسانس اتمی، تکنیک های برانگیختگی در نشر اتمی، طیف بینی نشری بر اساس منابع پلاسما، انواع پلاسما و کاربردهای آن، نشر بر اساس سایر روش ها، مزاحمت ها در نشر اتمی، ارزیابی داده های نشر اتمی

بخش طیف سنجی مولکولی:

۱- طیف سنجی جذبی مرئی - ماوراء بنفش

قانون بیر و کاربردهای آن، دستگاه وری، انواع دستگاه های UV - Vis، گونه های جذب، رنگ یارها، عوامل موثر بر طیف های جذبی، کاربردهای کیفی و کمی طیف سنجی UV - Vis، تیتراسیون رنگ سنجی، مطالعات تشکیل کمپلکس، روش های سینتیکی طیف سنجی نوری، ارزیابی داده ها

۲- طیف سنجی نورتابی

مقدمه ای بر فلورسانس و فسفرسانس، عوامل موثر بر شدت فلورسانس و فسفرسانس، پدیده فرونشانی، دستگاه وری، نورتابی شیمیایی، کاربردها، ارزیابی داده ها

۳- طیف بینی مادون قرمز

مقدمه ای بر طیف بینی مادون قرمز، سیستم های پاشنده، غیر پاشنده و تبدیل فوریه، دستگاه وری، آماده سازی نمونه، کاربردهای کمی و کیفی، سایر روش های مادون قرمز، معرفی روش رامان و مقایسه آن با روش مادون قرمز

۴- طیف بینی رزونانس مغناطیس هسته ای

تئوری NMR، روش پیوسته و پالسی، طیف NMR و جابجایی شیمیایی، شکافتگی اسپین-اسپین، دستگاه وری، کاربردهای پروتون و کربن NMR و سایر هسته ها

۵- طیف سنجی گرمی

مقدمه ای بر طیف سنجی گرمی، طیف سنجی گرمی اتمی و مولکولی، دستگاه وری (منابع یونی، تفکیک کننده ها، آشکارسازها)، کاربرد کمی و کیفی طیف سنجی گرمی، ارزیابی داده ها

روشهای تجزیه حرارتی

منابع اصلی :

- 1) D. A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Principles of Instrumental Analysis", 6th Ed., Cengage Learning, 2006.
- 2) G.D. Christian, J.E. O'Reilley, "Chemical Analysis, Modern Instrumentation Methods and Techniques", 2nd Ed., Allyn & Bacon, 1986.
- 3) G.D. Christian, "Analytical Chemistry", 6th Ed., Wiley, 2003.
- 4) H.H. Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle, "Instrumental Methods of Analysis" 7th Ed., Wadsworth, 1989.
- 5) F. Rouessac, A. Rouessac, "Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques", 2nd Ed., 2007.

آزمایشگاه شیمی تجزیه ۳

آزمایشگاه شیمی تجزیه ۳		فارسی		عنوان درس						
Analytical Chemistry Laboratory 3		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی تجزیه ۳	۶۴	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

آشنایی عملی دانشجویان با دستگاه های نوین تجزیه ای و شیوه های استفاده از آن ها در شیمی تجزیه

رئوس مطالب:

- اسپکتروفتومتری UV - Vis
 - اندازه گیری مخلوط کبالت و نیکل
 - اندازه گیری کروم و منگنز
 - اندازه گیری همزمان آهن (II) و آهن (III)
 - اندازه گیری آهن در خاک
 - تیتراسیون های اسپکتروفتومتری
 - اندازه گیری کمی و کیفی مخلوط هیدروکربن های آروماتیک با استفاده از اسپکتروفتومتری
 - اندازه گیری آسپرین در یک قرص
 - اندازه گیری همزمان ویتامین C و E
 - مفهوم کالیبراسیون و نحوه کالیبراسیون دستگاه اسپکتروفتومتری

IR •

- اندازه گیری طول سل و شناسایی، گروه های عاملی ترکیبات مجهول
- اندازه گیری کمی آسپرین در قرص
- اندازه گیری کمی یک گونه با استفاده از سل مایع

- جذب و نشر اتمی

- اندازه گیری کلسیم، آهن و مس در مواد غذایی
- اندازه گیری فلزات قلیایی و قلیایی خاکی با نور سنجی شعله ای
- اندازه گیری جیوه در نمونه های مختلف به روش بخار سرد
- اندازه گیری سلنیم با کوره گرافیتی در آب
- اسپکترومتری نشر اتمی با استفاده از ICP

• فلورسانس

- تعیین فلورسین به روش فلوریمتری (در ضد یخ)
- اندازه گیری سالیسیلیک اسید و استیل سالیسیلیک در ترکیبات دارویی
- اندازه گیری غیر مستقیم جیوه با اکسیداسیون تیامین به تیوکروم
- اندازه گیری ریبوفلاوین در قرص ویتامین

• GC

- تعیین سرعت جریان بهینه با استفاده از معادله وان دیمتر
- اندازه گیری کمی با استفاده از استاندارد داخلی (مخلوط آلکانها)
- اندازه گیری کمی (یک یا چند آلکان مشخص) در نمونه های سوختی
- اندازه گیری اسیدهای چرب در روغن
- اندازه گیری هالوکربن با دو دتکتور FID و ECD
- اندازه گیری الکل در شربت های گیاهی

• HPLC

- اندازه گیری کمی یک دارو با کروماتوگرافی مایع (کافئین در شکلات یا چای)
- اندازه گیری قندها با استفاده از دتکتور RI
- اندازه گیری نیتريت و نیترات در آب آشامیدنی با کروماتوگرافی یونی

• TLC

- جداسازی اسیدهای آمینه بر روی صفحات TLC و ظاهر سازی آنها
- اندازه گیری رنگ در شربت سینه یا پاستیل های خوراکی

• الکتروفورز

- تعیین نقطه ایزوالکتریک پروتئین ها
- جداسازی الکوئیدها (مورفین و کدئین) با استفاده از الکتروفورز موئین

- آشنایی با دستگاه اسپکترومتر جرمی و بدست آوردن طیف یک نمونه

• آشنایی با دستگاه و به دست آوردن طیف یک نمونه XRD

• آشنایی با دستگاه و بدست آوردن طیف یک نمونه NMR

• اندازه گیری گونه های شیمیایی به روش سینتیکی

منابع اصلی:

- 1) D. A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Principles of Instrumental Analysis", 6th Ed., Cengage Learning, 2006.
- 2) R.A. Sawyer, "Experimental Spectroscopy", Latest Ed.

شیمی فیزیک ۱

عنوان درس		فارسی		انگلیسی						
		شیمی فیزیک ۱		Physical Chemistry 1						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
				عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	
شیمی عمومی ۲ ریاضی عمومی ۱	۴۸	۳	حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					

هدف درس:

فراگیری اصول نظری ترمودینامیک شیمیایی

رئوس مطالب:

- ترمودینامیک و برخی تعاریف اساسی (دما، مقدار ماده، معادله ی حالت و...)
- قانون اول ترمودینامیک
- قانون دوم ترمودینامیک
- تعادل مادی و توابع ترمودینامیکی
- تعادل واکنش شیمیایی در مخلوط گازهای کامل
- تعادل فاز در سیستم های تک جزئی
- معادله ی حالت و رفتار ترمودینامیکی گازهای حقیقی

منابع اصلی:

- 1) I.N. Levine, "Physical Chemistry", 6th Ed., McGraw-Hill, 2009.
- 2) P.W. Atkins, J. de Paula, "Physical Chemistry", 9th Ed., Freeman, 2009.
- 3) R.J. Silbey, R.A. Alberty, M.G. Bawendi, "Physical Chemistry", 4th Ed., Wiley, 2004.

آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱

عنوان درس		فارسی		انگلیسی				
آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱		Physical Chemistry Laboratory 1						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد					
			اختیاری		تخصصی		اصلي	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی فیزیک ۱	۳۲	۱	حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

فراگیری اصول عملی مباحث گازها، تعادلات شیمیایی، خواص انتقالی گازها و گرمایشی

رئوس مطالب:

- تعیین نسبت C_p / C_v گازها
- تعیین جرم مولکولی و ثابت های معادله حالت گازها
- تعیین گرانروی مایعات
- تعیین وزن مولکولی به روش تقطیر با بخار آب
- تابعیت حلالیت از درجه حرارت
- اندازه گیری کشش سطحی مایعات
- تعیین فشار بخار و آنتالپی تبخیر آب
- تعیین مقادیر ΔS° ، ΔH° و ΔG° واکنش
- تعیین ثابت هیدرولیز هیدروکلرید آنیلین به وسیله اندازه گیری pH
- بررسی ثابت دیسوسیاسیون ترمودینامیکی شناساگر برموفنل آبی
- تعیین گرمای واکنش های اسید و باز
- تعیین ثابت تعادل تشکیل I_3^- به روش اسپکتروسکوپی

منابع اصلی:

- 1) C.W. Garland, J.W. Nibler, D.P. Shomaker, "Experiments in Physical Chemistry", 7th Ed., McGraw-Hill, 2003.

- 2) G.P. Mathews, "Experimental Physical Chemistry", Oxford Science, 1986.
- 3) G.P. Mathews., J.W. Williams, P. Blender, R.A. Alberty, E. Daniels, "Experimental Physical Chemistry", McGraw- Hill, Latest Ed.

شیمی فیزیک ۲

شیمی فیزیک ۲		فارسی		عنوان درس						
Physical Chemistry 2		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی فیزیک ۱	۴۸	۳	حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

کاربرد اصول نظری ترمودینامیک شیمیایی و سینتیک شیمیایی

رئوس مطالب:

۱- ترمودینامیک محلول ها

- تعریف محلول و ترمودینامیک محلول های ایده آل
- محلول های غیر ایده آل
- محلول های الکترولیت و ترمودینامیک سیستم های الکتروشیمیایی
- تعادل فازي در سیستم های چند جزئی

۲- سینتیک شیمیایی

منابع اصلی:

- 1) I.N. Levine, "Physical Chemistry", 6th Ed., McGraw-Hill, 2009.
- 2) P.W. Atkins, J. de Paula, "Physical Chemistry", 9th Ed., Freeman, 2009.
- 3) R.J. Sillbey, R.A. Alberty, M.G. Bawendi, "Physical Chemistry", 4th Ed., Wiley, 2004.

آزمایشگاه شیمی فیزیک ۲

عنوان درس		فارسی		انگلیسی		
عنوان درس		فارسی		انگلیسی		
Physical Chemistry Laboratory 2		فارسی		انگلیسی		
پایه	نوع واحد		تخصصی		اختیاری	
	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی
آزمایشگاه شیمی فیزیک ۱	تعداد واحد		تعداد ساعت		دروس پیش نیاز	
	۱		۳۲			
	سفر علمی:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		حل تمرین:	
	کارگاه:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		ارزشیابی مستمر:	
	آزمایشگاه:		دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		امتحان میان دوره:	
	سمینار:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		امتحان پایان دوره:	
آموزش تکمیلی عملی:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		پروژه:		
		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		

هدف درس:

فراگیری اصول عملی مباحث سینتیک شیمیایی، شیمی سطح، الکتروشیمی، محلول ها و تعادلات فازی

رئوس مطالب:

- بررسی سینتیک هیدرولیز متیل استات
- تعیین درجه واکنش $H_2O_2 + I_2$
- تعیین درجه واکنش $Na_2S_2O_4 + I_2$
- تعیین سرعت انعقاد کازئین در pH های مختلف
- اثر دما بر سرعت واکنش
- تعیین ثابت سرعت به روش هدایت سنجی
- جذب سطحی اسید استیک روی ذغال فعال
- تعیین عدد انتقال الکترولیت ها به روش هیتورف
- تعیین هدایت حد الکترولیت ها
- تعیین K_{sp} نمک های کم محلول به روش هدایت سنجی
- تعیین حجم مولی جزئی
- نمودار فازی سیستم های سه جزئی
- نمودار فازی استون - کلروفرم
- نمودار انحلال نفتالین - بنزن.

منابع اصلی:

- 1) C.W. Garland, J.W. Nibler, D.P. Shomaker, "Experiments in Physical Chemistry", 7th Ed., McGraw-Hill, 2003.
- 2) G.P. Mathews, "Experimental Physical Chemistry", Oxford Science, 1986.
- 3) G.P. Mathews., J.W. Williams, P. Blender, R.A. Alberty, E. Daniels, "Experimental Physical Chemistry", McGraw- Hill, Latest Ed.

شیمی فیزیک ۳

شیمی فیزیک ۳		فارسی		عنوان درس						
Physical Chemistry 3		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
ریاضی در شیمی	۴۸	۳	حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

آشنایی با مفاهیم و روش های ترمودینامیک آماری و مکانیک کوانتومی

رئوس مطالب:

- نظریه جنبشی گازها
- مقدمه ای بر پیدایش مکانیک کوانتومی
- معادله ی تابع ویژه - مقدار ویژه، معادله ی شرودینگر و مفهوم فیزیکی جواب های آن
- مفهوم عملگرهای هرمیتی در مکانیک کوانتومی
- جا به جاگری میان مشاهده پذیرها و اصل نایقینی هایزنبرگ
- مثال هایی از حل معادله شرودینگر شامل:
 - حل مسأله ذره ی آزاد
 - حل مسأله ی ذره در جعبه یک بعدی
 - حل مسأله ی ذره در جعبه دو و سه بعدی
 - حل مسأله ی نوسانگر هماهنگ ساده
 - حل مسأله ی چرخنده صلب
- توصیف رفتار جوابهای معادله شرودینگر برای اتم هیدروژن
- ترمودینامیک آماری
- مجموعه های گیبس
- تابع تقسیم در مجموعه ی کانونی
- متوسط انرژی و فشار در مجموعه کانونی

منابع اصلی:

- 1) I.N. Levine, "Physical Chemistry", 6th Ed., McGraw-Hill, 2009.
- 2) P.W. Atkins, J. de Paula, "Physical Chemistry", 9th Ed., Freeman, 2009.
- 3) R.J. Silbey, R.A. Alberty, M.G. Bawendi, "Physical Chemistry", 4th Ed., Wiley, 2004.
- 4) D.A. McQuarrie, J.D. Simon, "Statistical Thermodynamics", Harper & Row, 1973.
- 5) Ross, Rice, Berry, "Physical Chemistry", 6th Ed., McGraw-Hill, 1980.
- 6) A.W. Adamson, "Physical Chemistry of Surfaces", 5th Ed., John Wiley & Sons, 1990.
- 7) M.W. Zemansky, R.H. Dittman, "Heat and Thermodynamics", 6th Ed., McGraw-Hill, 1981.

شیمی معدنی ۱

عنوان درس		فارسی		شیمی معدنی ۱								
عنوان درس		انگلیسی		Inorganic Chemistry 1								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
شیمی عمومی ۱	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه			
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد								

هدف درس:

مطالعه ساختار بلوک ساختمانی ماده، شیمی ترکیبات معدنی غیر کمپلکس و بررسی شیمی عناصر اصلی

رئوس مطالب:

۱- ساختار اتم و خواص بنیادی عناصر:

۱-۱- منشأ عناصر، توسعه تاریخی نظریه اتمی، معادله شرودینگر، اعداد کوانتومی و اتم های چند الکترونی، خواص تبدیلی اتم ها

۱-۲- شرح مختصر جدول تناوبی، خواص تناوبی عناصر با توجه به محل آن ها در جدول تناوبی و بررسی تغییرات کلی این خواص، بار موثر هسته و نحوه محاسبه آن، تغییرات اندازه اتم ها بر اساس بار موثر هسته، تغییرات انرژی یونش، الکترون خواهی، الکترون گاتیوی (مقایس های پاولینگ، مولیکن، روکو و ساندرسن)، تعریف ظرفیت و عدد اکسایش، طرز به دست آوردن جمله های طیفی راسل ساندرز.

۲- جامدات بلوری:

ساختار جامدات، انواع سیستم های تبلور، ساختار شبکه های بلوری (نوع شبکه، نوع انباشتگی، نوع شبکه بر حسب عدد کوئوردیناسیون)، اکسیدهای مختلط، انرژی شبکه، چرخه بورن-هابر، به کارگیری چرخه بورن هابر و انرژی شبکه در محاسبات مربوطه، نسبت شعاع کاتیون به آنیون و نوع شبکه بلور، خصلت کووالانسی در پیوندهایی که به طور عمده یونی هستند.

۳- تقارن

عناصر و اعمال تقارن، گروه های نقطه ای، جدول شناسایی و کاربردهای تقارن

۴- ساختار و پیوند

نظریه پیوند ظرفیت، اوربیتال های هیبریدی، ساختار مربوط به مولکول های معدنی عناصر غیر واسطه، نظریه اوربیتال مولکولی، نظریه اوربیتال مولکولی مولکول های دو اتمی با هسته های جور و ناجور، بحث درباره مولکول های دو اتمی از نظر انرژی و طول پیوند، نظریه اوربیتال های مولکولی و طیف فتوالکترونی، نظریه اوربیتال مولکولی مولکول های سه اتمی، پیوند های چند مرکزی، پیوند هیدروژنی و نیروهای واندروالسی

۵- اسیدها و بازها

اسید برونشند، ویژگی های اسید های برونشند، اسید لوئیس، واکنش ها و خواص اسیدها و بازهای لوئیس

منابع اصلی:

- 1) D.F. Shriver, P.W. Atkins, "Inorganic Chemistry", 5th Ed., Oxford University Press, 2010.
- 2) C. Housecroft, A.G. Sharpe, "Inorganic Chemistry" 5th Ed., Prentice Hall, 2012.
- 3) G.L. Miessler, P.J. Fischer, D.A. Tarr, "Inorganic Chemistry", 5th Ed., Pearson Prentice Hall, 2013.
- 4) J.E. Huheey, "Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity", 4th Ed., Prentice Hall, 1997.

آزمایشگاه شیمی معدنی ۱

آزمایشگاه شیمی معدنی ۱		فارسی		عنوان درس						
Inorganic Chemistry Laboratory 1		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
آزمایشگاه شیمی عمومی ۲	۳۲	۱	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد ■ <input type="checkbox"/> ندارد □				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد □ <input type="checkbox"/> ندارد ■			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد □ <input type="checkbox"/> ندارد ■				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد ■ <input type="checkbox"/> ندارد □			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد ■ <input type="checkbox"/> ندارد □				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد □ <input type="checkbox"/> ندارد ■			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد □ <input type="checkbox"/> ندارد ■				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد □ <input type="checkbox"/> ندارد ■						

هدف درس:

بررسی خواص ترکیبات معدنی، سنتز و جداسازی

رئوس مطالب:

- تهیه آب اکسیژنه از $BaO_2 + H_2SO_4$ و بررسی پاره ای از خواص آن
 - تهیه متاپریدات پتاسیم از یدات پتاسیم و تعیین درجه خلوص آن
 - تهیه کرومات و دی کرومات سدیم از سنگ معدن کرومیت
 - تهیه زرد کروم و نارنجی کروم ($PbCrO_4$ ، PbO و $PbCrO_4$)
 - تعیین درصد رنگدانه در زرد کروم و نارنجی کروم به وسیله تیتراژ کردن با Fe^{2+}
 - تهیه نمک مضاعف و نمک کمپلکس از مس (II) و بررسی پاره ای از خواص آن ها
 - تهیه پرمنگنات پتاسیم از سنگ معدن پیرولوزیت و انجام آزمایش های مربوطه
 - تیتراژ کردن منگنز (VII)، ($KMnO_4$)، در محیط های اسیدی، اسیدی قوی، خنثی
- محیط اسیدی $I^- \rightarrow I_2 \rightarrow$ یدومتري
 اسیدی قوی $I^- \rightarrow I_2 \rightarrow I^+$
 محیط خنثی $I^- \rightarrow IO_3^- \rightarrow I_2 \rightarrow$ یدومتري
- تهیه اسید بوریک از براکس
 - تهیه رنگدانه آبی آهن
 - تهیه $Na_5P_3O_{10}$
 - تهیه زاج کروم
 - تهیه سدیم تیوسولفات و آزمایش های مربوطه

- تهیه مس (I) کلرید (پایدار کردن اعداد اکسایش ناپایدار)
 - واکنش های منگنز
 - رزین های مبادله کننده یونی
 - تهیه آمونیوم فسفو مولیبدات
 - تهیه پتاسیم یدات
- توضیح: حداقل ۱۲ جلسه برای آزمایش های فوق باید تشکیل شود.

منابع اصلی:

- (۱) آ. کاتن، ج. ویلکینسون، ترجمه م. عابدینی، ی. فرهنگی، م. ارجمند، "مبانی شیمی معدنی" مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۳
- (۲) ج. هیوبی، ترجمه د. مهاجر، م. عابدینی، م. رشیدی، ا. رحیمی، "شیمی معدنی" مرکز نشر دانشگاهی ۱۳۸۷
- 3) D.F. Shriver, P.W. Atkins, "Inorganic Chemistry", 5th Ed., Oxford University Press, 2010.
- 4) R.J. Angelici, "Synthesis and Techniques in Inorganic Chemistry", 2nd Ed., W.B. Saunders Co., 1977.
- 5) G.G. Schiessinger, "Inorganic Synthesis", McGraw-Hill, Latest Ed.

شیمی معدنی ۲

شیمی معدنی ۲		فارسی		عنوان درس								
Inorganic Chemistry 2		انگلیسی										
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
			اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه			
	۴۸	۳	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
شیمی معدنی ۱			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			سفر علمی:		<input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			کارگاه:		<input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			آزمایشگاه:		<input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			سمینار:		<input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			آموزش تکمیلی عملی:		<input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	

هدف درس:

فراگیری مفاهیم و اصول اساسی مربوط به ترکیبات کوئوردینانسی

رئوس مطالب:

۱- اعداد کوئوردیناسیون، عدد اتمی موثر (قاعده ۱۸ الکترونی)، تعیین گروه های نقطه ای کمپلکس ها، لیگاندها و انواع آن ها، نام گذاری کمپلکس ها به روش آیوپاک، ایزومری در کمپلکس ها

۲- نظریه پیوند والانس در کمپلکس ها ، نظریه میدان بلور، اثر نفلوکس، الگوی شکافتگی اوربیتال های d در تقارن های هشت وجهی و مسطح مربعی و دو هرمی مثلث القاعده، واپیچش چهارگوشه ای، مفهوم میدان های ضعیف و قوی، سری اسپکتروشیمیایی، خواص ترمودینامیکی و ساختار انرژی میدان بلور، اثریان - تله، طیف جذبی کمپلکس ها برای سیستم های d^1 تا d^9 ، طرز به دست آوردن جمله های طیفی آرایش الکترونی d^2 و چگونگی شکافتگی آن ها (جمله طیفی حالت پایه و نخستین حالت برانگیخته) در میدان بلور هشت وجهی، طیف جذبی کمپلکس های d^2 و d^8 (براساس الگوی شکافتگی فوق توضیح داده شود بدون اینکه محاسبه انرژی جهش الکترونی منظور باشد)، نظریه اوربیتال مولکولی در تقارن هشت وجهی و مسطح مربعی، اثر تشکیل پیوند π روی پایداری کمپلکس ها

۳- سینتیک و مکانسیم واکنش های استخلافی در کمپلکس های هشت وجهی و مسطح مربعی، مکانسیم راسمی شدن، واکنش های انتقال الکترون

منابع اصلی:

- 1) D.F. Shriver, P.W. Atkins, "Inorganic Chemistry", 5th Ed., Oxford University Press, 2010.
- 2) C. Housecroft, A.G. Sharpe, "Inorganic Chemistry" 5th Ed., Prentice Hall, 2012.
- 3) G.L. Miessler, P.J. Fischer, D.A. Tarr, "Inorganic Chemistry", 5th Ed., Pearson Prentice Hall, 2013.
- 4) J.E. Huheey, "Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity", 4th Ed., Prentice Hall, 1997.

آزمایشگاه شیمی معدنی ۲

عنوان درس		فارسی		انگلیسی									
		آزمایشگاه شیمی معدنی ۲		Inorganic Chemistry Laboratory 2									
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد										
آزمایشگاه شیمی معدنی ۱	۳۲	۱	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه				
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری			
						حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
						ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
						امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
						امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

فراگیری سنتز و شناسایی ترکیبات کوئوردینانس و بررسی خواص این گونه از ترکیبات

رئوس مطالب:

- تهیه کمپلکس های $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3$ و $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ و تعیین هدایت الکتریکی و تهیه طیف IR جامد آن ها
- بررسی سینیتیک آبدار کردن یون $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^+$ با استفاده از طیف UV - Vis
- بررسی ایزومری شدن اتصال کمپلکس های نیترو و نیترونی پنتاآمین کبالت (III) کلرید به وسیله بررسی طیف IR آن ها
- تهیه کمپلکس های سیس و ترانس پتاسیم دی اکسالاتودی اکوکرومات (III) و تعیین درصد اکسالات و کروم موجود در آن ها
- جداسازی یون های $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5]^+$ و $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ و $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ با استفاده از روش تبادل یون و بررسی طیف UV - Vis
- روش Job برای تعیین ترکیب درصد کمپلکس های موجود در محلول $\text{Ni}(\text{en})_n^{2+}$ با استفاده از طیف UV - Vis
- تعیین ثابت پایداری $\text{Ni}(\text{گلیسینات})_n^{(2-n)+}$ به کمک pH متری و تعیین pK_a و ثابت پایداری متوالی آن
- تهیه کمپلکس $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
- تهیه کمپلکس $[\text{Mn}(\text{acac})_3]$

- تعیین Δ و جهش های الکترونی برای لیگاندهای آب، آمونیاک و اتیلن دی آمین با یون Ni^{2+} در میدان هشت وجهی به وسیله UV - Vis
 - ایزومری نوری: سنتز و جداسازی ایزومرهای نوری $\pm[\text{Co}(\text{en})_3]\text{Cl}_3$
 - تهیه فروسین
- توضیح : حداقل ۱۲ جلسه برای آزمایش های فوق باید تشکیل شود.
تبصره: انجام تعدادی از آزمایش های بالا به بیش از یک جلسه آزمایشگاه نیاز دارد.

منابع اصلی:

- 1) R.J. Angelici, "Synthesis and Techniques in Inorganic Chemistry", 2nd Ed., W.B. Saunders Co., 1977.
- 2) G.G. Schiessinger, "Inorganic Synthesis", McGraw-Hill, Latest Ed.

شیمی معدنی ۳

شیمی معدنی ۳		فارسی	عنوان درس										
Inorganic Chemistry 3		انگلیسی											
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد										
شیمی معدنی ۲	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه				
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری			
						حل تمرین: دارد ■ ندارد □				درد ■ ندارد □		سفر علمی:	
						ارزشیابی مستمر: دارد □ ندارد ■				درد □ ندارد ■		کارگاه:	
						امتحان میان دوره: دارد ■ ندارد □				درد □ ندارد ■		آزمایشگاه:	
						امتحان پایان دوره: دارد ■ ندارد □				درد □ ندارد ■		سمینار:	
			پروژه: دارد □ ندارد ■				درد □ ندارد ■		آموزش تکمیلی عملی:				

هدف درس:

آشنایی با آخرین مبانی نظری شیمی مواد معدنی

رئوس مطالب:

- ۱- اکسایش و کاهش
- پتانسیل های کاهش، پایداری ردوکس.
- نمایش دیاگرامی اطلاعات پتانسیل
- استخراج شیمیایی عناصر
- ۲- شیمی حالت جامد
- اصول عمومی
- سنتز مواد، اکسیدها، نیتريد ها و فلوریدهاى فلزات، ترکیبات لایه ای و فازهای غنی از فلز، ساختار های شبکه ای، رنگدانه های معدنی
- شیمی نیمه هادی ها، مواد مولکولی و فولریت ها
- پیوند فلزی و بلورهای فلزی
- نظریه نوار و خواص رسانشی
- نقص عمومی
- ایزومرف
- ابررساناها
- دیفیوژن
- شناسایی جامدات با پراش اشعه X (اندیس های میلر)

۳- نانو شیمی

۴- فرایندهای کاتالیزوری

۵- بیوشیمی معدنی

۶- شیمی توصیفی عناصر اصلی و واسطه

منابع اصلی:

- 1) D.F. Shriver, P.W. Atkins, "Inorganic Chemistry", 5th Ed., Oxford University Press, 2010.
- 2) C. Housecroft, A.G. Sharpe, "Inorganic Chemistry" 5th Ed., Prentice Hall, 2012.
- 3) G.L. Miessler, P.J. Fischer, D.A. Tarr, "Inorganic Chemistry", 5th Ed., Pearson Prentice Hall, 2013.
- 4) J.E. Huheey, "Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity", 4th Ed., Prentice Hall, 1997.

شناسایی ترکیبات آلی

شناسایی ترکیبات آلی		فارسی		عنوان درس						
Identification of Organic Compounds		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی آلی ۲	۴۸	۳	حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			

هدف درس:

فراگیری اصول نظری شیوه های معمول جداسازی و تشخیص ترکیبات آلی

رئوس مطالب:

۱- شناسایی به روش کلاسیک

آزمایشات مقدماتی، تعیین خلوص و خواص فیزیکی، تعیین فرمول مولکولی، دسته بندی از راه حلالیت و رابطه ی ساختار شیمیایی و انحلال پذیری جسم، تشخیص و تأیید گروه های عاملی برای تعیین ساختار کامل، ساخت مشتق های جامد جهت تعیین ساختارهای نهایی به روش شیمیایی، تفکیک مخلوط های دو و چند تایی ترکیبات آلی با استفاده از گروه حلالیت، تقطیر، تصعید، تبلور و کروماتوگرافی (نازک، لایه، ستونی، ستونی خشک و گازی) و شناسایی آن ها

۲- شناسایی به روش های طیف سنجی

۱-۲- طیف سنجی فرابنفش و مرئی (UV-Vis)

مقدمه، چگونگی انتقال الکترون در ناحیه (UV-Vis)، اشاره به قوانین حاکم بر جذب و اثرات الکترونی - فضایی روی طول موج جذب ترکیبات آلی، الگوهای کرموفوری، محاسبه λ_{max} با استفاده از جدول Woodward

۲-۲- طیف سنجی مادون قرمز (IR)

مقدمه ای بر چگونگی تغییرات ارتعاشی در ناحیه مادون قرمز، اصول حاکم بر جذب و رابطه طول موج های جذب شده با ساختار مولکولی دسته های مختلف ترکیبات آلی

۲-۳- طیف سنجی رزونانس مغناطیس هسته ای (NMR)

مقدمه و تئوری طیف سنجی رزونانس مغناطیس هسته ای، جا به جایی شیمیایی، کوپلاژ (جفت شدن) ساده اسپین - اسپین، پروتون روی هترو اتم ها، معادل بودن جا به جایی شیمیایی و مغناطیسی، آنالیز الگوهای درجه اول و نمونه های ساده ای از سیستم های غیر درجه اول، دکوپلاژ (واجفت شدن) اسپین - اسپین، معرف های جا به جایی، مقدمه ای بر طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته ای ^{13}C ، جا به جایی شیمیایی ^{13}C -NMR، تفسیر طیف های ^{13}C -NMR

۲-۴- طیف بینی جرمی (Mass)

تئوری، تعیین فرمول مولکولی، قواعد جزء به جزء شدن، نوآرایی، بررسی طیف های جرمی ترکیبات آلی

۲-۵- نتیجه گیری

تعیین ساختار مولکولی ترکیبات آلی با استفاده از طیف های IR، UV، NMR و حل تمرین مربوط به آن ها

منابع اصلی:

- 1) R.M. Silverstein, F.X. Webster, "Spectrometric Identification of Organic Compounds", 6th Ed., John Wiley & Sons, 2005.
- 2) D.L. Pavia, G.M. Lampman, G.S. Kriz, "Introduction to Spectroscopy", 4th Ed., Cengage Learning, 2009.
- 3) L.D. Field, S. Sternhell, J.R. Kalman, "Organic Structure from Spectra", 4th Ed., Wiley, 2008.
- 4) M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, "Spectroscopic Methods in Organic Chemistry", George Thieme Verlag, 1997.
- 5) R.L. Shriner, C.K.F. Hermann, T.C. Morrill, D.Y.C. Reynold, C. Fuson, "The Systematic Identification of Organic Compounds", 8th Ed., Wiley, 2004.
- 6) R.L. Shriner, R.C. Fuson, "The Systematic Identification of Organic Compounds: A Laboratory Manual", Wiley, Latest Ed.

(۷) سایر کتاب های درسی در سطح این کتاب ها

آزمایشگاه شناسایی ترکیبات آلی

آزمایشگاه شناسایی ترکیبات آلی		فارسی		عنوان درس						
Identification of Organic Compounds Laboratory		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلي		پایه	
	۶۴	۲	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی آلی ۲ آز شیمی آلی ۱			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

فراگیری عملی روش های شناسایی مواد آلی

رئوس مطالب:

- شناسایی ترکیب های ناشناخته آلی
- بررسی اولیه خواص فیزیکی ترکیبات آلی
- دسته بندی ترکیب های آلی بر حسب حلالیت
- آزمون های شیمیایی برای تشخیص گروه های عاملی
- بررسی و شناسایی ترکیبات آلی ناشناخته بر اساس حلالیت و تشخیص گروه های عاملی
- حل مسائل مربوط به شناسایی ترکیب های آلی بر پایه روش های شیمیایی
- روش های جداسازی مخلوط ها

منابع اصلی:

- 1) R.L. Shriner, C.K.F. Hermann, T.C. Morrill, D.Y.C. Reynold, C. Fuson, "The Systematic Identification of Organic Compounds", 8th Ed., Wiley, 2004.
- 2) B.S. Furniss, A.J. Hannaford, V. Rogers, W.G. Smith, "Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry", 5th Ed., Longman, 1992.
- 3) L.F. Tietze, T.H. Eicher, "Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory", American University Press, 1981.
- 4) E. Fanghaenel, "Organikum" 22nd Ed., Wiley-VCH, 2004.

- 5) R.L. Shriner, R.C. Fuson, "The Systematic Identification of Organic Compounds: A Laboratory Manual", Wiley, Latest Ed.

۶) سایر کتاب های درسی در سطح این کتاب ها

"دروس تخصصی گرایش شیمی محض"

شیمی آلی فلزی

شیمی آلی فلزی		فارسی	عنوان درس										
Organometallic Chemistry		انگلیسی											
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد										
شیمی معدنی ۲ شیمی آلی ۲	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه				
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری			
			سفر علمی:	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	حل تمرین:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>			
			کارگاه:	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	ارزشیابی مستمر:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>			
			آزمایشگاه:	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	امتحان میان دوره:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>			
			سمینار:	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	امتحان پایان دوره:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>			
آموزش تکمیلی عملی:	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	پروژه:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>						

هدف درس:

آشنایی با شیمی ترکیبات آلی- فلزی و کاربرد آن ها

رئوس مطالب:

- تاریخچه شیمی آلی - فلزی و تعریف ترکیبات آلی- فلزی
- شیمی آلی - فلزی عناصر اصلی گروه های اول تا پنجم، روش تهیه، واکنش ها و کاربرد آن ها در سنتز
- قاعده ۱۸ الکترون و قواعد الکترونی برای هندسه های دیگر مانند ۱۶ الکترون برای مربع مسطح و ۱۴ الکترون برای هندسه خطی
- معرفی، بررسی ساختار پیوند و شیوه های کئوردیناسیون لیگاندهای مختلف و کمپلکس های آلی - فلزی تک هسته ای و چند هسته ای (شامل لیگاندهای کربونیل و مشابه آن، NO و CS و CSe و N₂، لیگاندهای الکیل M-C، کاربین M=C و کرباین M≡C، لیگاندهای فسفینی، لیگاندهای هیدریدی، دی هیدروژن) و روش های سنتز آن ها
- توصیف پیوند در ترکیبات آلی - فلزی با لیگاندهای π-، هاپتوسیته (ηⁿ)، روش های تهیه آن شامل:
- لیگاندهای π- زنجیره ای (آلکن، آلکین ها، دی ان ها و پلی ان ها)
- لیگاندهای π- حلقوی (سیکلوپنتادی انیل، آرن ها)
- واکنش های اساسی در شیمی آلی- فلزی با بررسی مکانیسم های آن شامل:
- واکنش های جایگزینی

- واکنش های اکسایشی - افزایشی
- واکنش های کاهش‌ی - حذفی
- واکنش های جایگیری
- واکنش های هسته دوستی و الکترون دوستی روی لیگاندهای کئوردینه شده
- کاربرد کمپلکس های آلی- فلزی به عنوان کاتالیزور فرایندهای صنعتی
- مفاهیم اولیه در کاتالیزی همگن شامل چرخه کاتالیستی ، راندمان چرخه، turnover و turnover frequency و کاتالیست فعال
- مقایسه کاتالیزور همگن با کاتالیزور غیر همگن
- گزینش پذیری Chemoselectivity و Regioselectivity، Stereoselectivity
- هیدروژن دار نمودن آلکن ها، هیدروفریل دار نمودن، سنتز استیک اسید (فرایند مون سانتو، واکنش های گاز سنتز، واکنش های کاتالیستی Olfm-methasis ، واکنش های تشکیل پیوند کربن- کربن (واکنش هک و سوزوکی ...))، اکسایش آلکن ها به روش واکو، پلیمر شدن و کوپلیمر شدن آلکن ها

منابع اصلی:

- 1) H.R. Crabtree, "The Organometallic Chemistry of the Transition Metals", 5th Ed., Wiley, 2009.
- 2) O.G. Spessard, G.L. Miessler, "Organometallic Chemistry", Prentice Hall, 1997.
- 3) C. Elschenbroich, A. Salzer, "Organometallics: A Concise Introduction", 2nd Ed., VCH, 1992.

اصول بیوشیمی

اصول بیوشیمی		فارسی		عنوان درس									
Principles of Biochemistry		انگلیسی											
تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد											
دروس پیش نیاز	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه				
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری			
			شیمی آلی ۲	■ ندارد □ دارد	حل تمرین:				■ ندارد □ دارد	سفر علمی:			
				■ ندارد □ دارد	ارزشیابی مستمر:				■ ندارد □ دارد	کارگاه:			
				□ ندارد ■ دارد	امتحان میان دوره:				■ ندارد □ دارد	آزمایشگاه:			
				□ ندارد ■ دارد	امتحان پایان دوره:				■ ندارد □ دارد	سمینار:			
■ ندارد □ دارد	پروژه:				■ ندارد □ دارد	آموزش تکمیلی عملی:							

هدف درس:

آشنایی مقدماتی با بیوشیمی و علوم زیستی

رئوس مطالب:

- کربوهیدرات ها شامل ساختار، واکنش ها و اهمیت آن ها در سلول
- پروتئین ها شامل معرفی اسیدهای آمینه، نحوه تشکیل ساختارهای نوع اول، دوم، سوم و چهارم پروتئین، جداسازی پروتئین ها
- لیپیدها شامل ساختار، تقسیم بندی لیپیدهای غذایی و وابستگی سلامت جسمانی به آن ها
- آنزیم ها
- اسیدهای نوکلئیک، ساختار DNA، RNA، نقش آن ها در ساخت پروتئین و انتقال وراثت
- بیوانرژتیک
- متابولیسم کربوهیدرات ها، متابولیسم لیپیدها، متابولیسم پروتئینی، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک، متابولیسم مواد معدنی، هموگلوبین و بیماری های وراثتی

منابع اصلی:

- 1) T.M. Devlin, "Textbook of Biochemistry", Wiley, 2011.
- 2) D.L. Nelson, M.M. Cox, "Lehninger Principles of Biochemistry", 4th Ed., Freeman, 2004.
- 3) R.K. Murray, D.A. Bender, K.M. Botham, P.J. Kennelly, V.W. Rodwell, P.A. Wile, "Biochemistry", 29th Ed., Harpers Illustrat, 2012.

۴) آ. دانیال زاده ، خ. زارعیان "اصول زیست شیمی" مرکز نشر دانشگاهی؛ ۱۳۶۹

۵) ن. ملک نیا، پ. شهبازی "بیوشیمی عمومی" نشر دانشگاه تهران؛ ۱۳۸۷

اصول صنایع شیمیایی

اصول صنایع شیمیایی		فارسی		عنوان درس						
Principles of Chemical Industries		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی فیزیک ۱	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

نگرشی اجمالی درباره اصول کار در صنایع شیمیایی

رئوس مطالب:

۱- اهمیت صنایع شیمی در اقتصاد و پیشرفت جامعه

- شرح مختصری از صنایع شیمی
- پیشرفت های جدید در فنون صنایع شیمی
- کمیت و ارزش تولیدات و واردات صنایع شیمی در ایران

۲- مواد اولیه صنایع شیمی

- منابع اولیه و خصوصیات آن ها
- روش های تغلیظ مواد اولیه
- تولید هماهنگ و مرتبط مواد شیمیایی مختلف در یک واحد صنعتی
- جانشین کردن مواد طبیعی به وسیله مواد مصنوعی
- نقش آب در صنایع شیمی

۳- موازنه جرم

موازنه ماده در سیستم ها بدون واکنش شیمیایی، توام با واکنش شیمیایی و نیز کنار گذر، بازگشت و زدایش

۴- مکانیک سیالات

موازنه انرژی در جریان سیالات و کاربرد های مختلف آن در صنایع شیمیایی

۵- اصول اساسی صنایع شیمی

- معنی فرایند شیمیایی
- دسته بندی فرایندهای شیمیایی
- تشریح عملیات واحدی و سیستم های مهندسی شیمی، تشریح اصول علمی مهندسی شیمی (بقاء، تعادل، سینتیک)، فرمان و مهار (کنترل)
- تشریح خط تولید به وسیله شما (شما تولید)
- طراحی و انگاره سازی در فرایندهای شیمیایی

۶- فرایندهای همگن

- فرایندهای حالت گازی
- فرایندهای حالت مایع
- فرایندهای حالت جامد
- اصول اساسی فرایندهای همگن
- برخی دستگاه ها و ادوات فرایندهای همگن

۷- فرایندهای ناهمگن

- فرایندهای گاز- مایع
- فرایندهای جامد- مایع
- فرایندهای گاز - جامد
- فرایندهای چند جزئی و چند فازی

۸- فرایندهای دما و فشار بالا

۹- فرایندها و دستگاه های کاتالیتیکی

۱۰- انتقال جرم و انتقال حرارت در صنایع شیمیایی

منابع اصلی:

- 1) R.N. Shreve, "Chemical Process Industries", 4th Ed., McGraw-Hill, 1977.
- 2) W.L. McCabe, J.C. Smith, "Unit Operation of Chemical Engineering", 7th Ed., McGraw-Hill, 2004.
- 3) J.P. Holman, "Heat Transfer", 9th Ed., McGraw-Hill, 2001.

اصول تصفیه آب

اصول تصفیه آب		فارسی		عنوان درس						
Water Treatment Principles		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی تجزیه ۱	۴۸	۳	حل تمرین: دارد ■ ندارد □			درد ■ ندارد □			سفر علمی:	
			ارزشیابی مستمر: دارد ■ ندارد □			ندارد ■ دارد □			کارگاه:	
			امتحان میان دوره: دارد ■ ندارد □			ندارد ■ دارد □			آزمایشگاه:	
			امتحان پایان دوره: دارد ■ ندارد □			ندارد ■ دارد □			سمینار:	
			پروژه: دارد □ ندارد ■			ندارد ■ دارد □			آموزش تکمیلی عملی:	

هدف درس:

آشنایی با آلاینده های موجود در آب و پساب های صنعتی و روش های مختلف تصفیه آن ها

رئوس مطالب:

۱- مقدمه:

چرخه آب در طبیعت، منابع تأمین آب، شیمی آب های طبیعی و مصارف مهم آب و تصفیه فاضلاب در ایران

۲- ضرورت و اهمیت تصفیه فاضلاب:

تأمین شرایط بهداشتی، تولید انرژی، تولید کود، استفاده مجدد در صنعت فضای سبز، تفریحی و کشاورزی

۳- انواع آلودگی آب و فاضلاب ها:

مواد شیمیایی، ذرات معلق، pH، گرما و...

۴- پارامترهای میزان آلاینده ها:

..., TDS, TSS, TS, TOC, COD, BOD5, DO

۵- انواع پساب های آلوده:

شهری، صنعتی، کشاورزی و بیان ویژگی های آن ها

۶- روش حذف ذرات جامد در آب ها:

آشغالگیرها، انعقاد سازی، لخته سازی، ته نشینی، زلال سازی، و صاف نمودن

۷- روش های مختلف تصفیه پساب ها و حذف مواد شیمیایی:

فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی

۸- بررسی مزایا و معایب انواع روش های تصفیه فاضلاب:

لجن فعال و لاگون های بی هوازی، روش هوازی و بی هوازی و ...

۹- حذف سختی و نرم کردن آب ها:

با استفاده از روش آهک - سودازنی، فسفات ها، رزین های تبادل یونی و غیره، حذف سیلیس

۱۰- تنظیم pH و مواد اسیدی و قلیایی موجود در پساب ها

۱۱- حذف گازهای محلول در پساب ها:

هوادهی، هوازدایی مکانیکی، روش شیمیایی

۱۲- ضدعفونی کردن و روش حذف باکتری های بیماری زا:

کلراسیون، استفاده از ازن و اشعه UV

۱۳- تشریح تصفیه خانه فاضلاب شهری:

سیستم لجن فعال، سیستم لاگون هوادهی، سیستم برکه تثبیت

۱۴- بازیافت مواد زاید جامد و پسماندها و تولید کمپوست:

انواع روش های تفکیک، پروسه تولید کمپوست به روش ورمی کمپوست.

بازدید از یک واحد تصفیه خانه آب و پساب صنعتی

منابع اصلی:

- 1) Burton, Metecalf, Eddy, "Wastewater Engineering", 2nd Ed., McGraw-Hill, 1991.
- 2) M.J. Hammer, "Water and Wastewater Technology", 5th Ed., Prentice Hall, 2003.

۳) م. چالکش امیری "اصول تصفیه آب"، نشر ارکان، ۱۳۷۸

۴) م. ت. منزوی "تصفیه ی فاضلاب"، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۶۶

۵) ا. ابریشم چی، ع. افشار، م. افضلی، ب. جمشید، "مهندسی فاضلاب"، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۵

شیمی پلیمرها

شیمی پلیمرها		فارسی		عنوان درس						
Polymer Chemistry		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
عملی			نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	
شیمی آلی ۲			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی:			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه:			
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه:			
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار:			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی:			

هدف درس:

آشنایی با مبانی شیمی، خواص، روش تهیه و کاربرد پلیمرهای سنتزی

رئوس مطالب:

- مقدمه، سابقه تاریخی، تعاریف، دسته بندی، نقش پلیمرها در پیشرفت تکنولوژی
- روش های تهیه پلیمرهای سنتزی، پلیمرشدن رادیکالی، پلیمرشدن کاتیونی، پلیمر شدن آنیونی، پلیمر شدن توسط آغازگرهای همگرا، انواع آغازکننده ها
- بررسی مکانیسم و سینتیک واکنش های پلیمرشدن رادیکالی، آنیونی و کاتیونی
- مطالعه ساختار پلیمرها، نظم فضایی زنجیره های پلیمری، جرم مولکولی، روش های تعیین جرم مولکولی و خصوصیات فیزیکی پلیمرها
- پلیمرهای طبیعی، کائوچوی طبیعی، سلولز و مشتقات آن، پروتئین ها، لاستیک ها
- تهیه و بررسی خواص و کاربرد تعدادی از پلیمرها، کوپلیمرها و کامپوزیت ها
- فرایندهای پلاستیک ها و لاستیک ها

منابع اصلی:

- 1) G. Odian, "Principles of Polymerization", 4th Ed., John Wiley & Sons, 2004.
- 2) H. Allcock, F. Lampe, J. Mark, "Contemporary Polymer Chemistry", 3rd Ed., Prentice Hall, 2003.
- 3) P.C. Hiemenz, T.P. Lodge, "Polymer Chemistry", 2nd Ed., CRC Press, 2007.

- 4) M.P. Stevens, "Polymer Chemistry: An Introduction", 3rd Ed., Oxford University Press, 1999.
- 5) J.R. Fried, "Polymer Science and Technology", 3rd Ed., Prentice Hall, 2013.
- 6) <http://www.pslc.ws/macrog/>, "Polymer Macrogalleria".

نانو شیمی

نانوشیمی		فارسی		عنوان درس						
Nanochemistry		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی تجزیه ۳	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

آشنایی با علوم و فناوری نانو در شیمی

رئوس مطالب:

- ۱- اصول نانوفناوری
- معرفی عبارات کلیدی در علم نانو نظیر Self-assembly, Nanocrystals, Quantum Dots
- خواص مواد نانو
- روش های پایداری مواد نانو
- ۲- کاربرد مواد نانو
- با ذکر مثال در پزشکی، محیط زیست، انرژی، صنایع مختلف و غیره
- ۳- روش های تهیه مواد نظیر: Microemulsion, Sol-gel, Microwave, Solvothermal, Electrochemical
- ۴- روش های مشخصه یابی مواد نانو
- آنالیز ساختاری (Scanning Electron Microscopy, Transmission Electron Microscopy, Scanning Tunneling Microscopy, X-Ray Diffraction)
- آنالیز شیمیایی (X-ray Photoelectron Spectroscopy, Energy Dispersive X-ray Analysis)

- آنالیز نوری

(UV - Visible Spectroscopy)

- آشنایی با نانو فناوری در ایران
- آشنایی با هریک از دستگاه ها که در دانشگاه مربوطه وجود دارد.

منابع اصلی:

- 1) H.S. Nolwa, "Handbook of Nanostructure Materials and Nanotechnology", Academic Press, 2000.
- 2) G. Gao, "Nanostructures and Nanomaterials, Synthesis, Properties and Applications", Imperial College Press, 2004.
- 3) C.N.R. Rao, A. Müller, A.K. Cheetham, "The Chemistry of Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications", Wiley-VCH, 2004.
- 4) Scientific Papers.

شیمی محیط زیست

شیمی محیط زیست				فارسی		عنوان درس				
Environmental Chemistry				انگلیسی						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
شیمی تجزیه ۱			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				

هدف درس:

آشنایی با جنبه های شیمیایی آلودگی های محیط زیست

رئوس مطالب:

- شیمی اتمسفر، شیمی هیدروسفر، شیمی اقیانوس، جنبه های شیمیایی خاک
- چرخه نیتروژن، چرخه اکسیژن، چرخه گوگرد، چرخه فسفر، چرخه فلزات و آلودگی های ناشی از فلزات
- نقش فلزات در سیستم های زیست شناختی
- ترکیبات آلی فلزی و تاثیرات آن ها بر محیط زیست
- جنبه های تجزیه ای شیمی محیط زیست
- آلودگی های ناشی از صنایع شیمیایی و تأثیر آن ها بر محیط زیست (اتمسفر، آب و منابع طبیعی)

منابع اصلی:

- 1) C. Baird, M. Cann, "Environmental Chemistry", 5th Ed., Freeman, 2012.
- 2) G.W. van Loon, S.J. Duffy, "Environmental Chemistry: A Global Perspective", 3rd Ed., Oxford University Press, 2010.
- 3) O. Hutziner, "The Handbook of Environmental Chemistry", Latest Ed., Springer.
- 4) H.S. Stocker, L.S. Spencer, "Environmental Chemistry: Air, Water Pollution", Latest Ed., Scott Foresman Pub.
- 5) J.L. Kurt, A.E. Martell, "Environmental Chemistry", Latest Ed., VCH.

متون علمی شیمی

متون علمی شیمی		فارسی		عنوان درس						
Chemical Literature		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	زبان تخصصی شیمی	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه
عملی				نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						
ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						
امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						
امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						
پروژه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد						

هدف درس:

فراگرفتن شیوه استفاده از کتابخانه در مطالعات شیمی

رئوس مطالب

- اهمیت ثبت یافته های علمی
 - ✓ آموزش، نشر و انتقال دانش به دیگران
 - ✓ جلوگیری از انجام کارهای تکراری
 - ✓ استفاده از تجربیات دیگران
 - ✓ آگاهی از برترین ها در یک شاخه علمی
 - ✓ آشنایی با چالشها و مسائل و مشکلات علمی
 - ✓ کمک به انتخاب مسیر مناسب تحقیقات یا تحصیل
 - ✓ صرفه جویی در وقت و هزینه
 - ✓ ارتباط محققین
- متون شیمی
- اشکال مختلف انتشارات و آشنایی با نحوه چاپ و استفاده از آنها
 - ✓ کتب
 - کتب درسی Text Books
 - کتب پیشرفته Advanced Text Books

- Comprehensive Books ➤ کتاب‌های جامع
- Encyclopedia ➤ دایره‌المعارف
- Dictionary ➤ فرهنگ لغات
- Hand-Books ➤ کتب دستی (کتب راهنما)
- Merck Index ➤
- مونوگرافها
- تفاوت فهرست کتاب با ایندکس
- نحوه فهرست نویسی فیپا
- ISBN

✓ مجلات و مقالات علمی

- آشنایی با انتشارات مهم در شیمی و موتور جستجوی آنها (e.g. Elsevier, Science Direct, ...)

- آشنایی با مجلات علمی مخصوصا در زمینه شیمی
- آشنایی با aims & scope مجلات
- آشنایی با اجزا و قسمت‌های یک مقاله علمی
- آشنایی با انواع مختلف مقالات علمی
- آشنایی با شیوه‌های مختلف ارسال مقالات
- آشنایی با فرایند از ایده تا مقاله (مراحل نوشتن تا چاپ نهایی)
- آشنایی با مفاهیم اولیه Scientific Writing
- سرقت علمی Plagiarism
- آشنایی با Editorial Board مجلات
- ISSN یا شاپا

✓ کتابچه کنفرانس‌ها

✓ پتنت‌ها

✓ پایان نامه‌ها

✓ پایگاه‌های اینترنتی انجمن‌های شیمی مهم دنیا

• اشکال مختلف جستجوی علمی

- ✓ کتابخانه ها و شیوه طبقه بندی و کد گذاری کتابها
- ✓ وب سایتهای ایندکس کننده و آموزش نحوه استفاده از آنها

Chemical Abstract ➤

Scopus ➤

ISI (web of Science, current content) ➤

PubMed, Medline ➤

Google scholar ➤

ISC ➤

✓ موتورهای جستجو

➤ Google معایب و مزایا

➤ Wikipedia

✓ نرم افزارهای ذخیره اطلاعات مانند Endnote

✓ معرفی نرم افزارهای مورد استفاده در شیمی

• علم سنجی، تولید علم و آشنایی با مفاهیم اولیه پارامترهای آن (Scientometrics)

Citation ✓

H-index ✓

Impact Factor ✓

ESI ✓

JCR ✓

Hot paper ✓

Highly cited paper ✓

Ranking in the world ✓

Frontiers ✓

منابع اصلی:

- 1) R.E. Maizell, "How to Find Chemical Information: A Guide for Practicing Chemists, Educators and Students", 9th Ed., Wiley-Blackwell, 2009.

شیمی فیزیک آلی

شیمی فیزیک آلی		فارسی		عنوان درس					
Physical Organic Chemistry		انگلیسی							
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد						
	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه
عملی			نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

آشنایی با روش های تقارن و اوربیتال مولکولی و واکنش های پریسیکلیک و مکانیسم های واکنش های آلی

رئوس مطالب:

- نظریه پیوند اوربیتال مولکولی هوکل شامل:
- اوربیتال مولکولی هوکل، کاربرد HMO در سیستم های آلیل، بوتادی ان، سیکلوپروپینیل بنزن، سیکلو بوتادی ان، چگالی بار و چگالی الکترون، درجه پیوند و والانس آزاد، انرژی رزونانس سیستم های ضد هوکل، توابع موج اوربیتال مولکولی غیر پیوندی، نظریه PMO اوربیتال مولکول اختلال و خصلت آروماتیکی، استفاده از تقارن در دترمینان ها، اتحاد بین مولکولی هیدروکربن های متناوب فرد، اتحاد درون مولکولی هیدروکربن های متناوب زوج
- واسطه های فعال (کربوکاتیون ها، کربانیون ها، رادیکال های آزاد، کاربن و نایترن)
- مفهوم آروماتیسیته
- واکنش های پری سیکلیکی، روش اوربیتال پیشتاز، نمودارهای همبستگی اوربیتال، نمودار همبستگی حالات
- واکنش های الکتروسیکلی شامل فرایندهای ۲، ۴، ۶، ۸ الکترونی، واکنش های حلقه زایی، تنوع واکنش های حلقه زایی، دیلز- آلدو، حلقه زایی های دو قطبی ۱، ۳، استرئوشیمی واکنش های حلقه زایی، جهت گیری در واکنش های حلقه زایی .
- سیگماتروپی، انواع مهاجرت های هیدروژن، نوآرایی کوپ و کلابزن، نوآرایی یلید، واکنش های چلتروپی
- استفاده از ایزوتوپ ها در بررسی سینیتک شیمیایی
- انواع نوآرایی ها

- روابط خطی انرژی آزاد
- معادله هامت، ثابت واکنش ρ ، معرفی گونه ای مختلف ثابت استخلاف σ ، اثر حلال بر مقادیر σ ، ثابت های استخلاف اصلاح شده، کاربرد نمودارهای هامت، محدودیت ها و انحراف ها در معادله هامت
- قدرت اسیدی و بازی، اسیدها و بازی های برونشند، تعادلات اسید و باز، مکانیسم واکنش های انتقال پروتون، اثرات ساختمانی بر قدرت اسیدها و بازها

منابع اصلی:

- 1) T.H. Lowrey , K.S. Richardson, "Mechanism and Theory in Organic Chemistry", 3rd Ed., Benjamin-Cummings, 1987.
- 2) N.S. Isaacs, "Physical Organic Chemistry", 2nd Ed., Prentice Hall, 1996.
- 3) E.V. Anslyn, D.A. Dougherty, "Modern Physical Organic Chemistry", American University Press, 2005.

۴) سایر کتاب های درسی در سطح این کتاب ها

شیمی کوانتومی و طیف سنجی

شیمی کوانتومی و طیف سنجی		فارسی		عنوان درس						
Quantum Chemistry and Spectroscopy		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
عملی			نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	
شیمی فیزیک ۳			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

فراگرفتن اصول نظری شیمی کوانتومی و طیف سنجی مولکولی

رئوس مطالب:

- اصول موضوعه مکانیک کوانتومی
- تکانه زاویه ای
- اتم هیدروژن
- روش های تقریبی
- اسپین الکترون
- جذب و نشر تابش های الکترومغناطیس
- طیف سنجی چرخشی (ریز موج)
- طیف سنجی ارتعاشی (زیر قرمز)
- طیف الکترونی مولکول ها، تقریب کاندون و اصل فرانک کاندون

منابع اصلی:

- 1) J.M. Hollas, "Modern Spectroscopy", 4th Ed., Wiley, 2005.
- 2) P.F. Bernath, "Spectra of Atoms and Molecules", 2nd Ed., Oxford University Press, 2005.
- 3) I.N. Levine, "Quantum Chemistry", 6th Ed., Pearson Prentice Hall, 2009.
- 4) I.N. Levine, "Molecular Spectroscopy", John Wiley & Sons, 1975.

"دروس تخصصی گرایش کاربردی"

اصول محاسبات شیمی صنعتی

اصول محاسبات شیمی صنعتی		فارسی		عنوان درس								
Principles of Calculations in Industrial Chemistry		انگلیسی										
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه			
شیمی فیزیک ۱	۴۸	۳	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			حل تمرین: دارد ■ ندارد □				درد □ ندارد ■		سفر علمی:		درد □ ندارد ■	
			ارزشیابی مستمر: دارد ■ ندارد □				ارز شیبای مستمر: دارد ■ ندارد □		آزمایشگاه:		درد □ ندارد ■	
			امتحان میان دوره: دارد ■ ندارد □				امتحان میان دوره: دارد ■ ندارد □		سمینار:		درد □ ندارد ■	
			امتحان پایان دوره: دارد ■ ندارد □				امتحان پایان دوره: دارد ■ ندارد □		آموزش تکمیلی عملی:		درد □ ندارد ■	
			پروژه: دارد □ ندارد ■				پروژه: دارد □ ندارد ■					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول و محاسبات اولیه جرم و انرژی در تجهیزات فرایندی و انواع سیستم های واحد رایج

رئوس مطالب:

- ۱- ابعاد و دستگاه های ابعادی:
 - ابعاد و واحدها
 - ترکیب ها و مخلوط ها
 - معادلات شیمیایی و استوکیومتری
 - حل مسائل در شیمی صنعتی
- ۲- موازنه مواد:
 - آنالیز مسائل موازنه جرم بدون واکنش شیمیایی
 - حل مسائل موازنه جرم همراه با واکنش شیمیایی
 - حل مسائل موازنه جرم با زدایش، کنارگذر و برگشت
- ۳- گازها، بخارها، مایعات و جامدات:
 - روابط PVT
 - فشار بخار
 - حل مسائل موازنه جرم همراه با تبخیر و میعان

۴- موازنه انرژی:

- مفاهیم و واحدها
- محاسبه تغییرات آنتالپی
- حل مسائل موازنه انرژی بدون واکنش شیمیایی
- حل مسائل موازنه انرژی همراه با واکنش شیمیایی
- فرایند برگشت پذیر و موازنه انرژی مکانیکی
- گرمای واکنش، حرارت انحلال و اختلاط

۵- موازنه مواد و انرژی به طور همزمان در حالت پایدار:

- ترکیب موازنه جرم و انرژی
- دیاگرام آنتالپی غلظت
- نمودارهای رطوبت و استفاده از آن

منابع اصلی:

- 1) D.M. Himmelblau, "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering", 7th Ed., Prentice Hall, 2004.
- 2) E.V. Thompson, W.H. Ceckler, "Introduction to Chemical Engineering", McGraw-Hill, 1977.
- 3) W.L. Badger, J.T. Banchemo, "Introduction to Chemical Engineering", McGraw-Hill, 1982.

شیمی صنعتی ۱

شیمی صنعتی ۱		فارسی		عنوان درس								
Industrial Chemistry 1		انگلیسی										
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه			
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
اصول محاسبات شیمی صنعتی			۴۸		۳		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □			
			حل تمرین:		ارزشیابی مستمر:		امتحان میان دوره:		امتحان پایان دوره:		پروژه:	
			دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □	
			دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □	
			دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □		دارد ■ ندارد □	

هدف درس:

آشنایی با پدیده های انتقال (جرم ، انرژی و ممنتوم)

رئوس مطالب:

۱- مکانیک سیالات:

- تعاریف اولیه (نیرو، فشار، سرعت جریان، چگالی، شدت جریان و...)
- سیالات در حالت سکون، اصل پاسکال، اصل ارشمیدس، کشش سطحی
- سیالات جاری، بنیان قانون گرانروی نیوتون، تعریف گرانروی و تشریح مولکولی آن، سیالات تراکم پذیر و تراکم ناپذیر، سیالات نیوتونی و غیر نیوتونی
- جریان آرام و جریان متلاطم ، سیمای سرعت در آن ها، بیان قوانین دارسی، پوآزوی
- معادله برنولی و محاسبه قدرت پمپ ها در یک خط انتقال و انواع افت ها
- آشنایی با وسایل اندازه گیری (فشار، سرعت، جریان و...)
- آشنایی با اصول مربوط به جریان سیال در برج های آکنده

۲- انتقال گرما:

- اصول و انواع مکانیسم های انتقال گرما (تابش، هدایتی، جابجایی)
- انتقال گرما به طریقه هدایت: قانون فوریه، تعریف ضریب هدایت حرارتی و تشریح مولکولی آن، محاسبه مقدار انتقال حرارت در دیوارهای ساده، مرکب و سیستم های استوانه ای و کروی
- کلیاتی درباره انتقال حرارت به طریق جابجایی و تابشی، انتقال گرما و سیمای درجه حرارت در حالت آرام
- آشنایی با روابط همبسته مربوط به محاسبه ضریب انتقال حرارت جابجایی در سیستم های مختلف

- اشاره ای به انواع دستگاه های تبادل حرارت و نقش حرکت نسبی سیالات سرد و گرم در آن ها، تعیین شکل کلی ضریب کلی انتقال حرارت و محاسبه سطح لازم در موارد ساده

۳- انتقال جرم:

- نفوذ مولکولی، قانون اول فیک، تعریف ضریب نفوذ و مفهوم مولکولی و نحوه محاسبه آن در گازها و مایعات

- انتقال جرم در حالت آرام و غلظت مربوط، ضرایب انتقال جرم (محلی و کلی)، اعداد بی بعد و مفاهیم آن ها

- انتقال جرم از یک فاز به فاز دیگر و ضرایب انتقال جرم کلی

- اشاره ای به دستگاه های صنعتی انتقال جرم (برج ها و منظومه های مختلف)

منابع اصلی:

- 1) W.L. McCabe, J.C. Smith, P. Harriott, "Unit Operations of Chemical Engineering", 7th Ed., McGraw-Hill, 2004.
- 2) R.E. Treybal, "Mass Transfer Operations", 3rd Ed., McGraw-Hill, 1980.
- 3) J.P. Holman, "Heat Transfer", 9th Ed., McGraw-Hill Science Engineering, 2001.

شیمی صنعتی ۲

عنوان درس		فارسی		انگلیسی						
		شیمی صنعتی ۲		Industrial Chemistry 2						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			تخصصی		اصولی		پایه			
	۴۸	۳	اختیاری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	
شیمی صنعتی ۱			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

آشنایی با عملیات واحد در صنایع

رئوس مطالب:

۱- مقدمه:

- تشریح عملیات ۶ گانه اساسی در صنایع شیمی (تولید و انتقال انرژی، تغییراندازه، پراکنده سازی، جداکردن، واکنش شیمیایی، کنترل)

۲- آشنایی با عملیات واحدهای زیر (با ذکر اصول، روابط اساسی و حل مسئله):

- واحد جذب و دفع گاز
- واحد تبخیر
- واحد تقطیر
- واحد استخراج
- واحد تبلور
- واحد رطوبت دهی / رطوبت زدایی

۳- آشنایی با انواع و نحوه کار دستگاه های زیر با ذکر اصول:

- آسیاب ها، خرد کننده ها و همزن ها
- پمپ ها و کپرسورها
- خشک کننده و کوره ها
- صافی ها (شنی ، میکرو ، اولترا فیلتراسیون)

بازدید از واحدهای صنعتی مرتبط نظیر پالایشگاه نفت، استخراج روغن از دانه های روغنی، استخراج فلزات از سنگ معدن، تولید سیمان، بازیافت روغن ماشین از روغن های ضایعاتی و ... توصیه می شود.

منابع اصلی:

- 1) M.S. Peters, "Elementary Chemical Engineering", 2nd Ed., McGraw-Hill, 1984.
- 2) R.E. Treybal, "Mass Transfer Operations", 3rd Ed., McGraw-Hill, 1980.
- 3) W.L. McCabe, J.C. Smith, P. Harriott, "Unit Operations of Chemical Engineering", 7th Ed., McGraw-Hill, 2004.

آزمایشگاه شیمی صنعتی

آزمایشگاه شیمی صنعتی		فارسی		عنوان درس						
Industrial Chemistry Laboratory		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی صنعتی ۱	۳۲	۱	اختیاری		تخصصی		اصولی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

آشنایی با عملکرد سیستم های عملیاتی و آزمایشگاهی مربوط به پدیده های انتقال (جرم، انرژی و ممنتوم)

رئوس مطالب:

- آشنایی با عملکرد پمپ های سری و موازی
- اندازه گیری افت فشار و ضریب اصطکاک در لوله ها برای جریان های آرام و نا آرام
- آشنایی با مکانیسم انتقال حرارت به طریق هدایت
- آشنایی با مکانیسم انتقال حرارت به روش جابه جایی
- آشنایی با مکانیسم انتقال حرارت به صورت تشعشع
- مبدل های حرارتی
- جوشش
- بسترهای سیالی شده

منابع اصلی:

1) “Manual of Industrial Chemistry Laboratory”, Armfield Comp., UK, 1998.

۲) دستور کار موجود در آزمایشگاه

کارآموزی

کارآموزی		فارسی		عنوان درس									
Workplace Training		انگلیسی											
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد										
۸۰ واحد به بالا	۱۶۰	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه				
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری			
						حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	
						ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	
						امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	
						امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	
						پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	

هدف درس:

تمرین کاربرد آموخته های دانشگاهی در صنعت

رئوس مطالب:

دانشجویان رشته شیمی کاربردی واجد شرایط به منظور تطبیق آموخته های دانشگاهی با صنایع، مدت ۱۶۰ ساعت را در یکی از صنایع یا مراکز پژوهشی براساس برنامه تعیین شده توسط استاد کارآموز از گروه شیمی و زیر نظر سرپرست کارآموزی در صنعت مربوط می گذرانند. در پایان دوره، گزارش مدونی از کارآموزی خود پس از اظهار نظر و تأیید سرپرست کارآموزی به استاد کارآموزی ارائه می دهند.

"دروس اختیاری شیمی گرایش محض و کاربردی" پروژه کارشناسی

پروژه کارشناسی			فارسی		عنوان درس					
B.Sc. Research Project			انگلیسی							
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۹۶	۳	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
۸۰ واحد به بالا			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				
			پروژه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				

هدف درس:

آشنایی با روش تحقیق در شیمی و چگونگی انجام یک پروژه تحقیقاتی

رئوس مطالب:

این درس یک دوره کار آزمایشگاهی است که در آن دانشجو تحت نظر یکی از اعضای هیأت علمی دانشکده شیمی در زمینه ی یک موضوع روز در یکی از شاخه های شیمی پژوهش هایی انجام می دهد. در این دوره دانشجو ضمن انجام کارهای آزمایشگاهی با کتاب ها، مجلات و سایر انتشارات رشته شیمی آشنا خواهد شد. در انتهای کار، دانشجو باید نتایج حاصل از پژوهش های علمی خود را در قالب یک گزارش مکتوب به دانشکده شیمی ارائه نماید.

منابع اصلی:

منابع، متناسب با موضوع هر پروژه تعیین می شود و دانشجو ملزم است در گزارش نهایی خود، منابع مورد استفاده را قید نماید.

سنتز مواد آلی

عنوان درس		فارسی		انگلیسی								
سنتز مواد آلی		Organic Synthesis		Organic Synthesis								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
شیمی آلی ۲	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصولی		پایه			
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد								

هدف درس:

آشنایی با شیوه های سنتز مواد آلی، تبدیل گروه های عاملی شاخص نظیر الکل، آلدهید، کتون، اسید و سایر گروه های عاملی

رئوس مطالب:

- شیمی سبز، اصول، نقش حلال در سنتز مواد آلی، حلال های جایگزین (مایعات یونی، حلال های فلئوره)
- تقسیم بندی کاتالیزورها از دیدگاه شیمی سبز
- گروه های محافظت کننده، به کارگیری تکنیک های گروه های محافظت کننده در سنتز ترکیبات آلی، محافظت گروه کربونیل و محافظت زدایی، محافظت گروه های اسیدی و هیدروکسیل
- شیمی گزینی واکنش های محافظت کردن، استفاده از ترکیبات آلی فلزی به عنوان گروه محافظ
- گزینش پذیری در سنتز مواد آلی، گزینش پذیری ناشی از عوامل فضایی و الکترونی، شیمی گزینی، جهت گزینی و فضاگزینی در انواع واکنش های ترکیبات کربونیل
- گروه های عاملی، تجزیه و تحلیل گسستن مولکول (پیدا کردن سینتن ها) جهت ارزیابی راهی برای سنتز ماده مورد نظر از به هم پیوستن آن ها
- تشکیل پیوندهای کربن - کربن با استفاده از ترکیبات آلی فلزی
- شیمی انولات ها و جهت گزینی
- تشکیل پیوند کربن - کربن در حضور کاتالیزورهای بازی و اسیدی، تشکیل پیوندهای کربن - هترواتم ها
- واکنش های اکسایش - کاهش

- واکنش افزایش کربن هسته دوست به گروه کربونیل و بررسی مدل های مربوط
- تبدیل گروه های عاملی به یکدیگر
- معرفی واکنش های مشهور در سنتز ترکیبات آلی
- واکنش های جانشینی الکتروفیلی
- نوآرایی ها در سنتز، سنتزهای چند مرحله ای

منابع اصلی:

- 1) F. Carey, A.R.J. Sandberg, "Advanced Organic Chemistry: Part B", 5th Ed., Springer, 2012.
- 2) S. Warren, "Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach", 1992.
- 3) P. Wyatt, S. Warren, "Organic Synthesis: Strategy and Control", 2nd Ed., Wiley-Blackwell, 2007.
- 4) G.S. Zweifel, M.H. Nantz, "Modern Organic Synthesis: An Introduction", Freeman, 2007.
- 5) T. Laue, A. Plagens, "Named Organic Reactions", 2nd Ed., Wiley, 2005.
- 6) R.K. Mackie, "Guidebook to Organic Synthesis", 3rd Ed., Longman, 1999.
- 7) R.O.C. Norman, J.M. Coxon, "Principles of Organic Synthesis", 3rd Ed., Harper and Row, 1993.

۸) م. زلفی گل، ه. غلامی، "نگرشی نوین در سنتز ترکیبات آلی"، دانشگاه بوعلی سینا همدان، ۱۳۹۱

شیمی دارویی

عنوان درس		فارسی		انگلیسی								
		شیمی دارویی		Medicinal Chemistry								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
شیمی آلی ۲	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه			
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

آشنایی با شیمی ترکیبات دارویی

رئوس مطالب:

- مفاهیم مهم و پایه ای شیمی دارویی
- فعالیت نوری و اثرات بیولوژیکی
- مشتقات دارویی فنیل آلکیل آمین ها، آریل آلکانوئیک اسیدها، آروماتیک های استخلافی، سولفونامیدها، آنتی بیوتیک های بتالاکتام، آروماتیک های چند حلقه ای
- اهمیت حلقه های هتروسیکلی در شیمی دارویی
- استروئیدها
- معرفی داروهای مهم نظیر مسکن های مخدر، مسکن های غیر مخدر، ضد اسیدها، آنتی بیوتیک ها، آنتی هیستامین ها ، ترکیبات استروئیدی ضد ورم، ضد سرگیجه و تهوع، مواد آرام بخش تنفسی، داروهای درمان فشار خون، ملین ها، مواد آرام بخش اعصاب، سولفونامیدها، واکسن ها
- ارائه مسیر سنتز چند نمونه از ترکیبات دارویی
- جزئیات مربوط به مواد موثره و مواد اولیه دارویی
- روش های آنالیز ترکیبات دارویی بر اساس استانداردهای USP و BP
- طراحی داروهای نوین و همچنین روش های داروسازی

منابع اصلی:

(۱) آ. کورولکوواس، مترجم: ع. شفیع، ع. قنبرپور، "شیمی دارویی ۱ و ۲" موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۷۱

(۲) غ. کاظمی فرد، "کنترل کیفیت داروها" دانشگاه علوم پزشکی تهران ۱۳۸۴

(۳) ف. هادی زاده، "شیمی دارویی" دانشگاه علوم پزشکی مشهد ۱۳۹۰

- 4) H.J. Roth, A. Kleemann, "Pharmaceutical Chemistry", Halsted, 1998.
- 5) G.L. Patrick, "An Introduction to Medicinal Chemistry", 3rd Ed., Oxford University Press, 2005.

صنایع شیمیایی آلی

عنوان درس		فارسی		انگلیسی								
		صنایع شیمیایی آلی		Industrial Organic Chemistry								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
شیمی آلی ۲	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه			
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد								

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با صنایع شیمیایی آلی

رئوس مطالب:

گاز سنتز، محصولات قابل دستیابی از گاز سنتز، متانول، متیل آمینها، اولفینها از طریق کراکینگ هیدروکربنها، اتیلن، پروپن، ۱ و ۳- بوتادی ان، ایزوپرن، کلروپرن، کربونیلاسیون اولفینها، اتیلن اکسید، محصولات ثانویه اتیلن اکسید، استالدهید، محصولات ثانویه استالدهید، اتیل استات، اتانول، ایزوپروپانول، بوتانولها، الکلها نوع بالا، الکلها پلی هیدریک، وینیل کلرید، وینیلیدن کلرید، وینیل استات، وینیل استرها، کربوکسیلیک اسیدها، آدیپیک اسید، دی آمینها و آمینو کربوکسیلیک اسیدها، هگزامتیلن دی آمین، لاکتامها، ۴- کاپرولاکتام، پروپیلن اکسید، استون، آکرولئین، آلایل کلراید، آکریلو نیتریل، منابع خوراک برای آروماتیکها، فرایندهای تبدیل آروماتیکها، محصولات آلکیلاسیون و هالوژناسیون بنزن، استایرن، کومن، سیکلوهگزان، فنول، دی هیدروکسی بنزنها، مالئیک انیدرید، نیترو بنزن، آنیلین، دی ایزوسیاناتها، فتالیک انیدرید، ترفتالیک اسید

منابع اصلی:

- 1) H.-J. Arpe, S. Hawkins, "Industrial Organic Chemistry", 5th Ed., Wiley, 2010.

شیمی مواد بهداشتی و آرایشی

شیمی مواد بهداشتی و آرایشی		فارسی		عنوان درس						
Chemistry of Cosmetics		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
عملی			نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	
شیمی آلی ۳			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با شیمی مواد بهداشتی و آرایشی

رئوس مطالب:

فصل اول: عطرها

تعریف و مقدمه، تاریخچه، طبقه بندی عطرها سنتزی و طبیعی، فرمولاسیون عطرها
مختلف، صنعت عطر سازی، استفاده از عطرها

فصل دوم: ویتامینها و استفاده از آنها در مواد آرایشی و بهداشتی

تعریف، استفاده از ویتامینها، A, E, B5 ...

فصل سوم: پوست و مو

۱- بخش پوست

مختصری در باره ساختار پوست و مو و ملانین، مراقبت از پوست، انواع اصلاح، الکترولیزها، لیزرها، آبدار کردن پوست، ویتامینه کردن پوست، پیلینگ، لیفتینگ، کرمهای ضد آفتاب و آفتاب سوختگی با بازگشت به مفاهیم طول موج نور خورشید و فرمولاسیون، کرمهای لکه بر و فرمولاسیون آنها، کرمهای مرطوب کننده و فرمولاسیون آنها، کرمهای سوختگی و فرمولاسیون آنها، کرمهای ادرار سوختگی و فرمولاسیون آنها، کلاژن دار و غیره، انواع ماسکهای صورت، تمیز کردن مواد آرایشی از روی پوست با لوسیونها و تونیکهای پاک کننده

۲- بخش مو

رنگ مو و انواع آن، رنگهای پایدار، رنگهای یکبار مصرف قابل شستشو، انواع پودرها، فرق پودرها با کرم پودرها، مواد سازنده آنها، فرمولاسیون پودرها و کرم پودرها

۳- بخش ناخن

لاکهای ناخن، رنگهای موجود در لاک ناخن، فرمولاسیون لاکهای ناخن، ناخنهای مصنوعی، محافظت از ناخنها و ترمیم ناخنها با استفاده از پلیمرها

۴- بخش لب

انواع رژ لب Lipstick، انواع رژ لب خوراکی، ویتامینه، چرب و ...، انواع مواد رنگی مورد استفاده در رژ لبها، فرمولاسیون رژ لب، قالب سازی در صنایع رژ لب،

۵- بخش گونه

انواع رژ گونه، فرق رژ گونه با رژ لب، فرمولاسیون برخی از رژ گونه ها

فصل چهارم: مواد آرایشی چشم

انواع سایه چشم، فرمولاسیون سایه های چشم، انواع ریمل، مواد لازم برای ساختن آنها، مداد چشم و خط چشم، سرمه و بحث مختصری در مورد آن

فصل پنجم: شیمی مواد بهداشتی

صابونها شامپوها، تاربخچه، انواع صابونها و شامپوها، صابونها و شامپوی بچه، صابونهای گوگردی، صابونها و شامپوهای ویتامینه، شامپوی بدن، شامپوهای موهای چرب، خشک، حساس و ...، چرا صابونها خوب کف نمی کنند، راه حل چیست؟، عملکرد یک نرم کننده آب خانگی، دترژانهای سنتزی و مختصری در مورد آنها، انواع دترژانهای ماشین لباسشویی، مختصری در باره مواد سازنده دترژانها

فصل ششم: خمیردندانها

انواع خمیر دندانها، ضدعفونی کننده ها، خمیر دندان بچه و فرمولاسیون آنها، Plaque چیست؟

فصل هفتم: مواد اولیه وسایل آرایشی

مواد چرب، عوامل فعال سطحی، مرطوب کننده ها، پلیمرها، جاذبهای اشعه فرابنفش، آنتی اکسیدانها، عوامل جدا کننده، دیگر مواد خام

فصل هشتم: تجهیزات تولید مواد آرایشی

Grinders، دستگاه مخلوط کن پودر، دستگاه امولسیون ساز و پخش کننده، دستگاه خمیر ساز، دستگاه خنک کن، ماشینهای قالب زن، ماشینهای پر کننده و بسته بندی

فصل نهم: عوامل دارویی و آرایشی

عوامل سفید کننده، تقویت کننده رشد مو، عوامل مراقبت پوست، عوامل ضد آکنه، عوامل ضد شوره و ضد خارش، بوزداها و antiperspirants، دهان شوها

منابع اصلی:

- 1) D. Pybus, C. Sell, "The Chemistry of Fragrances", RSC, 1999.
- 2) E.W. Flick, "Cosmetic Additives", Noyes Publications, 1991.
- 3) Sb. Srivastava, "Soap, Detergent and Perfume Industry", SIRI, 1998.
- 4) C.H. Snyder, "The Extraordinary Chemistry of Ordinary Things", 4th Ed., Wiley, 2002.
- 5) E.W. Flick, "Cosmetic and Toiletry Formulations", Noyes Publications, 1989.
- 6) E. Smulders, W. von Rybinski, E. Sung, W. Rähse, J. Steber, F. Wiebel, A. Nordskog, "Laundry Detergents", Wiley, 2007.
- 7) A. Salvador, A. Chisvert, "Analysis of Cosmetic Products", Elsevier, 2007.

شیمی سطح و حالت جامد

شیمی سطح و حالت جامد		فارسی		عنوان درس						
Solid State and Surface Chemistry		انگلیسی								
تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد								
دروس پیش نیاز	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی فیزیک ۲			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

آشنایی با پدیده های فیزیکی و شیمیایی جامدات و سطوح مشترک بین فازها

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر پدیده جذب:
 - تعریف جذب فیزیکی و شیمیایی
 - معیارهای تشخیص جذب فیزیکی و جذب شیمیایی
 - بررسی ترمودینامیک جذب
 - جنبه های تجربی مطالعه پدیده های سطحی شامل: تهیه سطوح جهت مطالعه پدیده جذب، اندازه گیری سطوح کلی و موثر، مطالعه تغییرات فیزیکی و شیمیایی در پدیده های جذب، واکنش های کاتالیزوری همگن و ناهمگن و ارائه سازوکار فعالیت کاتالیزورهای ناهمگن به صورت جذب سطحی
- ۲- ساختار پیوند و ساختمان بلوری جامدات و کاربرد آن در شیمی سطح:
 - توصیف پیوند در ساختارهای بلوری
 - معرفی شبکه های بلوری مختلف
 - گروه بندی نقص های بلوری
 - اصول ترمودینامیکی حاکم بر نقص های بلوری
 - اهمیت نقص های بلوری در پدیده جذب سطحی
 - خلاصه ای از پیوند کووالانسی، تاثیر عوامل الکترونی در واکنش های جذب سطحی، نظریه نوارهای انرژی، اثر ترازهای سطح در فعالیت کاتالیزوری، بررسی نفوذ و انتشار در جامدات

۳- واکنش های حالت جامد:
- بررسی واکنش های بین بلورهای یونی
- بررسی سیستم های دوتایی و چند تایی و بررسی واکنش های بین فازهای گازی و جامد

منابع اصلی:

- 1) A.G. Adamson, "Physical Chemistry of Surfaces", 6th Ed., Wiley, 1997.
- 2) A.B. Clark, "The Theory of Adsorption and Catalysis", Academic Press, Latest Ed.

کاربرد نظریه گروه در شیمی

کاربرد نظریه گروه در شیمی				فارسی		عنوان درس						
Applications of Group Theory in Chemistry				انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه			
شیمی معدنی ۲	۴۸	۳	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					

هدف درس:

آشنایی با استدلال های تقارن و شیوه های نظریه گروه در مطالعه ی ساختار مولکولی

رئوس مطالب:

- تعاریف، قضایای گروه، عناصر و اعمال تقارن و گروه های نقطه ای، جدول شناسایی نظریه گروه ها و مکانیک کوانتومی
- ترکیب های خطی تطبیق پذیر از نظر تقارن
- جنبه تقارنی
- اوربیتال های مولکولی
- اوربیتال های هیبریدی
- نظریه هوکل و تقارن
- نظریه میدان لیگاند
- ارتعاش های مولکولی

منابع اصلی:

- 1) F.A. Cotton, "Chemical Applications of Group Theory", 3rd Ed., Wiley, 2006.
- 2) R.L. Carter, "Molecular Symmetry and Group Theory", Wiley, 2005.

شیمی صنایع معدنی

شیمی صنایع معدنی		فارسی		عنوان درس						
Industrial Inorganic Chemistry		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی معدنی ۲	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی	اصلی	پایه			
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■		سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد ■					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد ■		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد ■					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد ■		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد ■					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد ■		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد ■					
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد ■		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد ■								

هدف درس:

آشنایی با صنایع مختلف شیمی معدنی

رئوس مطالب:

- ۱- ترکیبات نیتروژن دار
 - معرفی مقدماتی عنصر نیتروژن
 - بررسی صنایع آمونیاک سازی و مقایسه روش های مختلف سنتز آمونیاک
 - بررسی و مقایسه روش های تهیه نیتریک اسید
 - بررسی صنایع تولید سایر ترکیبات نیتروژن دار نظیر هیدرازین و هیدروکسیل آمین
- ۲- ترکیبات فسفردار
 - معرفی مقدماتی عنصر فسفر
 - تولید فسفریک اسید و مقایسه روش های مختلف تهیه آن
 - بررسی ترکیبات مهم معدنی فسفر نظیر نمک های فسفریک اسید (تهیه و کاربرد)، کود های شیمیایی فسفردار، هالیدها و اکسی اسیدهای فسفر
 - بررسی ترکیبات مهم آلی فسفر نظیر استرهای فسفریک اسید و فسفرو اسید، فسفونیک اسیدها و الکیل فسفات ها
- ۳- ترکیبات گوگرددار
 - معرفی مقدماتی عنصر گوگرد
 - روش های تولید و بازیافت گوگرد

- بررسی صنایع تولید سولفوریک اسد و سایر ترکیبات معدنی گوگرد و نقش گوگرد در صنایع کشاورزی

۴- ترکیبات سیلیسیم دار

- معرفی مقدماتی عنصر سیلیسیم
- بررسی ترکیبات معدنی سیلیسیم دار
- بررسی ترکیبات آلی سیلیسیم دار از جمله سیلوکسان ها و مشتقات آن ها
- کاربرد سیلوکسان ها در صنایع مختلف

۵- صنایع فلزی

- عملیات، اصول شیمیایی و روش های استخراج و تصفیه اولیه فلزات و کانی های آن ها
- روش های متداول استخراج آهن، مس، آلومینیوم، کروم، تیتانیوم و روی و اهمیت آن ها در صنایع مختلف

۶- صنایع سیمان

- بررسی انواع سیمان ها
- فرایندهای تشکیل سیمان
- مواد اولیه تهیه سیمان پرتلند، سیمان سفید و ...

۷- صنایع سرامیک و مواد نسوز

- معرفی ترکیبات سرامیکی
- طبقه بندی محصولات سرامیکی از نظر شیمیایی
- روش های کلی تهیه سرامیک ها
- معرفی مواد نسوز
- روش های تهیه ترکیبات نسوز
- معرفی صنایع سرامیکی و نسوز در ایران

۸- صنایع شیشه

- معرفی صنایع شیشه
- بررسی ساختمان انواع شیشه
- واکنش های تهیه شیشه
- معرفی انواع شیشه های ساده و رنگی و روش های تهیه آن ها

۹- رنگینه های معدنی

- معرفی رنگینه های معدنی از جمله رنگینه های سفید و رنگی

- روش های تهیه رنگینه ها
- کاربرد رنگینه ها در صنایع مختلف

پیشنهاد می شود به منظور آشنایی دانشجویان با صنایع شیمیایی معدنی بازدید از صنایع ذکر شده در سرفصل این درس، در نظر گرفته شود.

منابع اصلی:

- 1) K.H. Buchel, H.H. Moretto, P. Woditsch, "Industrial Inorganic Chemistry", 2nd Ed., Wiley-VCH, 2000.
- 2) G.T. Austim, "Shreves Chemical Process Industries", 5th Ed. McGraw-Hill, 1984.
- 3) W. Buchner, R. Schliebs, G. Wintcer, K.H. Buchel, "Industrial Inorganic Chemistry", VCH, 1989.
- 4) K. Othimer, "Encyclopedia of Chemical Technology", 3rd Ed., Wiley Interscience, 1978.

شیمی هسته ای

شیمی هسته ای		فارسی		عنوان درس						
Nuclear Chemistry		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی معدنی ۲	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد			
پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد				آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد						

هدف درس:

فراگیری ساختمان هسته اتم ، و بررسی کاربرد رادیوایزوتوپ ها در شیمی

رئوس مطالب:

- هسته اتمی، مشخصات نوکلئون ها و هسته ها، مدل های هسته ای، رادیو اکتیویته
- واکنش های هسته ای و شکافت هسته ای
- آشکارسازی و اندازه گیری اکتیویته
- مبانی شیمی مشعشع
- کاربرد رادیوایزوتوپ ها در صنایع، کشاورزی و شیمی، کاربرد ایزوتوپ ها به عنوان ردیاب
- انواع راکتورهای هسته ای، چرخه سوخت های هسته ای و شیمی راکتورهای هسته ای
- روش های تولید رادیو نوکلیدها و روش های تجزیه هسته ای
- حفاظت در برابر اشعه و مسائل ایمنی در رابطه با رادیو ایزوتوپ ها و پسماندهای هسته ای

منابع اصلی:

- 1) G. Friedlander, J.W. Kennedy, S.M. Edward, J.M. Miller, "Nuclear and Radiochemistry", Wiley, Latest Ed.
- 2) Z.B. Alfassi, "Chemical Analysis by Nuclear Methods", Wiley, 1994.
- 3) W.D. Loveland, D.J. Morrissey, G.T. Seaborg, "Modern Nuclear Chemistry", Wiley, 2009.

(۴) شیمی هسته ای و رادیو شیمی، ترجمه م. قناد مراغه ای ، سازمان انرژی اتمی، تهران، ۱۳۷۱

مبانی بیوتکنولوژی

مبانی بیوتکنولوژی			فارسی		عنوان درس							
Fundamentals of Biotechnology			انگلیسی									
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
شیمی آلی ۳	۴۸	۳	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه			
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری		
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد								

هدف درس:

آشنائی با اصول علمی و تئوری حاکم بر بیوتکنولوژی صنعتی و تکنولوژی تخمیر

رئوس مطالب:

۱- مقدمه‌ای بر بیوتکنولوژی و فرآیندهای تخمیر

معرفی، تاریخچه، انواع محصولات تخمیری، مراحل فرآیند تخمیر

۲- مقدمه‌ای بر میکروبیولوژی

ساختمان سلول، انواع سلول و سینتیک رشد میکروب

۳- شیمی حیات

زیست ملکولها، معرفی، ساختار و خواص قندها، پلی‌ساکاریدها، آمینواسیدها، پروتئینها، نوکلئوتیدها، DNA , RNA ، لیپیدها و پپتیدها

۴- جداسازی و غنی‌سازی میکروارگانیسم‌ها

جداسازی براساس خواص مطلوب، جداسازی بدون استفاده از خواص مطلوب

۵- نگهداری میکروارگانیسم‌ها

نگهداری براساس کاهش دما، نگهداری بدون آب، نگهداری SPORE در آب مقطر و نگهداری در روغن

۶- انتخاب محیط کشت

منابع کربن، نیتروژن، مواد معدنی، تنظیم کننده‌های متابولیکی، تقاضای اکسیژن (هوادهی)، آنتی‌فوم‌ها

۷- توسعه محیط کشت و مایه تلقیح

۸- متابولیسم و مسیرهای متابولیکی

کاتابولیسم، آنابولیسم، مسیر متابولیکی EMP, EDTCA

۹- مفاهیم انتقال جرم در سیستم‌های زیستی

۱۰- تکنولوژی آنزیم‌ها

معرفی سینتیک آنزیم‌ها، تکنولوژی کشت آنزیم

منابع اصلی:

۱- ع. شجاع‌الساداتی، م.ع. اسدالهی، (۱۳۸۱) بیوتکنولوژی صنعتی، تهران، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس

- 2) P.F. Stanbury, A. Whitaker, S. Hall, "Principles of Fermentation Technology", 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, 1999.
- 3) H.J. Rehm, G. Reed, "Biotechnology: A Comprehensive Treatise in 8 Volumes: Gene Technology (Biotechnology a Comprehensive Treatise, Vol. 7b)", Wiley-VCH, Verlag GmbH, 1990.
- 4) B.R. Glick, J.J. Pasternak, "Molecular Biotechnology, Principles and Applications of Recombinant DNA", Washington, DC: ASM Press, 2003.
- 5) J.E. Baily, D.F. Ollis, "Biochemical engineering fundamentals", 2nd Ed., McGraw-Hill, 1986.
- 6) E.M.T. El-Mansi, C.F.A. Bryce, "Fermentation Microbiology and Biotechnology", 2nd Ed., CRC Press, 2006.

:

شیمی و فناوری نفت

شیمی و فناوری نفت		فارسی		عنوان درس						
Petroleum Chemistry and Technology		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	شیمی آلی ۲	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه
عملی				نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد						
ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد						
امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد						
امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد						
پروژه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

آشنایی با شیمی نفت ، پالایش و فرایندهای تبدیلات شیمیایی مرتبط

رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر پیدایش نفت، تئوری های تشکیل نفت، نقش نفت بر اقتصاد جامعه
- اشاره ای به تاریخچه نفت در ایران، روش های شناسایی منابع نفت، اکتشاف، استخراج نفت خام، بررسی ترکیب شیمیایی نفت و طبقه بندی نفت
- فرایندهای اولیه پالایش نفت شامل جداسازی و تعریف برش های نفتی
- فرایندهای ثانویه روی برش های نفتی شامل انواع کراکینگ - الکیلاسیون، ریفرمینگ، ایزومریزاسیون
- انواع فراورده های نفتی و بررسی خصوصیات شیمیایی و فیزیکی آن ها، گازهای نفتی، انواع بنزین، حلال های نفتی، رزین های نفتی سفید، نفت گاز، نفت کوره، قیر
- تصفیه و خالص سازی فراورده های نفتی
- تبدیل برش های نفتی به محصولات پتروشیمیایی

منابع اصلی:

- (۱) م. خسروی فتح آبادی ، "شیمی نفت ، روش های تصفیه و فرآورده های پالایشگاه ها"، مرکز چاپ و نشر دانشگاه تهران، ۱۳۶۰
- (۲) پالایش نفت و فرآورده های آن، گردآوری جمعی از کارشناسان شرکت نفت ، ۱۳۸۰ انتشارات شرکت نفت.

- 3) P. Belov, "Fundamentals of Chemical Technology", 2nd Ed., McGraw-Hill, 1998.
- 4) W.A. Giunse, R. Stevens, "Chemical Technology of Petroleum", 3rd Ed., McGraw-Hill, 1999.

شیمی و فناوری چرم

شیمی و فناوری چرم		فارسی		عنوان درس						
Leather Chemistry and Technology		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
عملی			نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	
شیمی آلی ۲			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس:

آشنایی با صنعت چرم سازی

رئوس مطالب:

- مواد اولیه پوست، مورفولوژی و ساختمان شیمیایی پوست، نگهداری پوست انواع چرم های مختلف
- عملیات دباغی شامل سالن آبکاری، آهک کاری و موزدایی، دندان، سالامبور کردن
- مواد شیمیایی مورد استفاده در مرحله آبکاری و در دباغی
- دباغی گرم، پیوند کرم با پروتئین پوست (کولاژن)
- دباغی گیاهی، پیوند تانن های گیاهی با پوست، مواد سینتیک در دباغی شامل رزین ها، سینتان ها، دباغی آلدهیدی
- دباغی با زاج و مواد دیگر دستگاه های مورد استفاده در چرم سازی، رنگ کردن انواع رنگ ها در دباغی، روفتکاری، انواع روغن ها، خشک کردن و فینیشینگ
- مواد زائد دباغی و امکان استفاده صنعتی از پس آبهای کارخانجات دباغی

منابع اصلی:

- 1) T.C. Thorstensen, "Practical Leather Technology", 4th Ed. Krieger, 1993.
- 2) A.D. Covington, "Training Chemistry: The Science of Leather", RSC, UK, 2009.
- 3) Eiri, "Handbook of Leather and Leather Products Technology", Engineers India Research, 2007.

شیمی و فناوری رنگ

شیمی و فناوری رنگ		فارسی		عنوان درس						
Paint Chemistry and Technology		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی آلی ۲	۳۲	۲								
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■			سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد ■ دارد				
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■			کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■				
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد ■ ندارد □			آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد □ ندارد ■				
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد ■ ندارد □			سمینار: <input type="checkbox"/> دارد □ ندارد ■				
		پروژه: <input type="checkbox"/> دارد □ ندارد ■			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد □ ندارد ■					

هدف درس:

آشنایی با رنگ ها ، پوشش های آلی یا پوشش سطوح

رئوس مطالب:

- ۱- فیزیک رنگ
 - مفهوم فیزیکی رنگ و پدیده رنگی دیدن
 - محورهای رنگ و رنگ همانندی
- ۲- اجزای تشکیل دهنده مواد پوششی
 - پیونده (ماتریس پلیمری)
 - پیگمنت (اصلی، موظف و کمکی)
 - حلال (آب یا سایر حلال های آلی)
 - مواد افزودنی
- ۳- فرایندهای تشکیل فیلم در پوشش های سطح و نقش دمای انتقال شیشه ای (T_g) بر آن ها
- ۴- ژئومتری پیگمنت/ پیونده و اصول فرمول بندی پوشش ها
 - مشخصات عمومی پیگمنت ها و اثرات آن بر روابط بین پیگمنت و پیونده پلیمری
 - غلظت حجمی پیگمنت در پوشش های پلیمری و تاثیر آن برخواص پوشش
 - غلظت حجمی بحرانی پیگمنت

۵- دستگاه ها، تجهیزات و روش های ساخت و تولید پوشش ها

- فرایند ساخت پوشش
- فرایند دیسپرسیون
- پایداری دیسپرسیون
- ترکیب یک سیستم میانی (ماده میانی)
- تجهیزات و ماشین آلات دیسپرسیون

۶- آزمون های ویژه پوشش های سطوح و عیوب پوشش ها در مراحل مختلف

۷- برخی از کاربردهای صنعتی پوشش های سطوح

منابع اصلی:

- 1) Z.W. Wicks, F.N. Jones, S.P. Pappas, D.A. Wicks, "Organic Coatings: Science and Technology", Wiley-Interscience, 3rd Ed., 2007.
- 2) C.P. Temple, "Paint Flow and Pigment Dispersion", Wiley, Latest Ed.
- 3) J.V. Koleske, "Paint and Coating Testing Manual", 15th Ed. of the Gardner-Sward Handbook, ASTM Manual Series: MNL 17, 1995.

۴) م.ع. مازندرانی، "تکنولوژی رنگ و رزین"، چاپ سوم، انتشارات پیشرو، ۱۳۷۵

۵) ا. مومن هروی، ع. نانوائی، "شیمی تجربی رنگ"، چاپ چهارم، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۸۰

۶) م. میرعابدینی، م. اسفنده، "خواص فیزیکی و مکانیکی پوشش های پلیمری"، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۱۳۹۲

شیمی و فناوری مواد غذایی

شیمی و فناوری مواد غذایی		فارسی		عنوان درس						
Food Chemistry and Technology		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
عملی			نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	
شیمی آلی ۳			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی:			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه:			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه:			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار:			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی:			

هدف درس:

آشنایی با صنایع غذایی

رئوس مطالب:

۱- تکنولوژی مواد غذایی

- کلیات

- اصول تولید و ساخت مواد غذایی و لبنیات شامل:

○ صنایع گوشت و فراورده های آن

○ صنایع غلات و فراورده های آن

○ صنایع مواد قندی

○ صنایع مشروبات میوه ای و غیر الکی

○ صنایع روغن

○ سبزیجات

○ متفرقه (چای، قهوه، کاکائو و توتون، ژلاتین، محصولات قنادی و غیر آن)

- علل فساد و روش های نگهداری مواد غذایی (خشک کردن، سرما، کنسرو نمودن، پاستوریزه نمودن،

مواد شیمیایی، تخمیر و سایر روش ها)

- روش های بسته بندی مواد غذایی

۲- اصول سنجش کیفی، مقررات و استانداردهای مواد غذایی شامل:

- روش های تعیین مواد پروتئینی

- روش های تعیین کربوهیدرات ها

- روش های تعیین مواد چربی
- روش های تعیین رطوبت
- روش های تعیین مواد معدنی
- روش های تعیین مواد رشته ای
- روش های تشخیص مواد افزودنی
- روش های اختصاصی جهت کنترل کیفی صنایع غذایی مختلف

منابع اصلی:

- 1) A.E. Bender, "Food Processing and Nutrition", Academic Press, Latest Ed.
- 2) G. Borgstorm, "Principles of Food Science", McMillan Pub., Latest Ed.

فناوری پلیمرها

فناوری پلیمرها				فارسی		عنوان درس				
Polymer Technology				انگلیسی						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی پلیمرها	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

آشنایی با فرایندهای پلاستیک ها، لاستیک ها، کامپوزیت ها و کاربردهای صنعتی آن

رئوس مطالب:

- بررسی ساختار و خواص پلیمرها (پلاستیک ها، لاستیک ها، الیاف و کامپوزیت ها)
- فرایندهای شکل دهی، پلیمرها، تزریق، اکستروژن، قالبگیری فشاری، شکل گیری گرمایی، دمشی و...
- کامپوزیت ها و روش های فرایند نمودن آن ها، نانو کامپوزیت ها و نقش آن ها در پیشبرد تکنولوژی
- چرم های مصنوعی، رنگ ها و جلا
- انواع لاستیک ها و روش های فرایند نمودن آن ها
- بررسی نقش مواد افزودنی در لاستیک ها، پلاستیک ها، کامپوزیت ها و الیاف شامل: نرم کننده ها، مقاوم کننده های حرارتی، پایدارکننده های نوری، ضد اکسیدان ها و پرکننده ها
- رفتار مکانیکی پلیمرها
- بازدید از یک واحد تولید فرآورده های پلیمری (پلاستیک، رزین، الیاف، لاستیک یا کامپوزیت)

منابع اصلی:

- (۱) آ.ج. کرافورد، ترجمه م. کوکبی، "مهندسی پلاستیک"، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۷
- (۲) ه. لانگ، ترجمه ع. جعفری، "آمیزه کاری و فرآورش لاستیک" مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵

۳) ر. باقری، "مبانی خواص مکانیکی پلاستیک ها"، جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۱

۴) م.ح. بهشتی، ا.م. رضا دوست، "پلاستیک های تقویت شده (کامپوزیت ها)", پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، چاپ دوم، ۱۳۹۱

مبانی کاتالیزورها

مبانی کاتالیزورها			فارسی		عنوان درس			
Fundamentals of Catalysis			انگلیسی					
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد					
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی معدنی ۲ شیمی آلی ۲	۳۲	۲	حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			

هدف درس: آشنایی دانشجویان با کاتالیزورها

رئوس مطالب:

فصل اول: مقدمه

پدیده کاتالیزوری، روش فعالسازی کاتالیزورها، فعالیت (فرکانس Turnover (TOF)، عدد Turnover (TON))، گزینش پذیری، پایداری، طبقه بندی کاتالیزورها، مقایسه کاتالیزورهای هموزن و هتروژن

فصل دوم: کاتالیزوری هموزن با کاتالیزورهای فلزات واسطه

واکنشهای کلیدی در کاتالیزوری هموزن (کتودیناسیون و فرایند مبادله لیگاندها، تشکیل کمپلکس، واکنشهای اسید و باز، واکنشهای اکسید و احیا، افزایش اکسیدی و حذف کاهشی، واکنشهای حذفی و افزایشی، واکنشهای لیگندهای کتوردینه شده)، مفاهیم کاتالیزور در کاتالیزوری هموزن (قانون ۱۶/۱۸ الکترون، چرخه کاتالیستی، کاتالیزوری سخت و نرم (کاتالیزوری سخت با ترکیبات فلزات واسطه، کاتالیزوری نرم با ترکیبات فلزات واسطه))، ویژگیهای کاتالیزورهای هموزن

فصل سوم: فرایندهای صنعتی کاتالیستی به روش هموزن

پیش درآمد، مثالهایی از فرایندهای صنعتی، سنتز Oxo (تولید استیک اسید با استفاده از کربونیلآسیون متانول، اکسیداسیون انتخابی اتیلن با استفاده از فرایند Wacker، اکسیداسیون

سیکلو هگزان، فرایند کوپل Suzuki، الیگومریزاسیون اتیلن (فرایند SHOP)، پلیمریزاسیون الفینها بر پایه Metallocene)، فرایند کاتالیزوری نامتقارن (معرفی، کاتالیزورها، کاربردهای تجاری (هیدروژناسیون نامتقارن، ایزومریزاسیون انانتیوگزینشی: L- متانول، اپوکسیداسیون نامتقارن))

فصل چهارم: بیوکاتالیزوری

معرفی، سینتیک واکنشهای کاتالیز شده به وسیله آنزیمها، فرایندهای صنعتی با استفاده از بیوکاتالیزورها (آکریلامید به دست آمده از آکریلونیتریل، آسپارتام از طریق سنتز آنزیمی پپتیدها، اسیدهای آمینه-L با استفاده از فرایندهای آمینواسیلاز، ۴-هیدروکسی فنوکسی پروپینوئیک اسید به عنوان حدواسط علف کشها)

فصل پنجم: کاتالیزوری هتروژن: اصول

مراحل مجزا در کاتالیزوری هتروژن، سینتیک و مکانیسم واکنشهای کاتالیز شده به صورت هتروژن (اهمیت جذب در کاتالیزوری هتروژن، رفتار سینتیکی، مکانیسم واکنشهای کاتالیزوری هتروژن در فاز گازی)، مفهوم کاتالیزور در کاتالیزوری هتروژن، کاتالیزورهای برجسته (فاکتورهای مؤثر بر کاتالیزورهای برجسته، کاتالیزورهای حمایت شده، فعال کننده ها، بازدارنده ها)، غیرفعالسازی کاتالیزور و احیاء دوباره آن (مسمومیت کاتالیزور، مسمومیت فلزات، مسمومیت اکسیدهای نیمه هادی، مسمومیت اسیدهای جامد، رسوب روی سطح کاتالیزور، فرایندهای حرارتی و تفجوشی، از دست رفتن کاتالیزور از طریق فاز گاز)، ویژگی کاتالیزورهای هتروژن (ویژگیهای فیزیکی، ویژگیهای شیمیایی و آنالیز سطح)

فصل ششم: اشکال کاتالیزور و تولید کاتالیزورهای هتروژن

تولید کاتالیست، از کار افتادن کاتالیزورهای هموزن (کاتالیزورهای فلزی حمایت شده به طور زیاد پراکنده شده، کاتالیزورهای SSP، کاتالیزورهای SLP)

فصل هفتم: کاتالیزوری با گزینش شکل: زئولیتها

ترکیب و ساختار زئولیتها، تولید زئولیتها، خواص کاتالیزوری زئولیتها (گزینش پذیری شکل، اسیدیته زئولیتها، استخلافهای همشکل زئولیتها)، زئولیتهای دوپه شده با فلزات، کاربرد زئولیتها

فصل هشتم: فرایندهای کاتالیز شده به صورت هتروژن در صنعت

پیش درآمد (تولید مواد شیمیایی معدنی، تولید مواد شیمیایی آلی، فرایندهای پالایشگاه، کاتالیزورها در حفاظت محیطی)، مثالهایی از فرایندهای صنعتی- مواد شیمیایی به مقدار زیاد (سنتز آمونیاک، هیدورژناسیون، سنتز متانول، اکسیداسیون انتخابی پروپن، پلیمریزاسیون الفین)، ساخت مواد شیمیایی ریز

فصل نهم: برنامه ریزی، توسعه و تست کاتالیزورها

مراحل توسعه کاتالیزور، یک مثال از برنامه ریزی کاتالیست: تبدیل الفینها به آروماتیکها، انتخاب و تست کاتالیزورها در عمل (نمایش کاتالیست، راکتورهای تست کاتالیست و مدل سازی سینتیکی، برنامه ریزی تست آماری و بهینه سازی، مدل سازی سینتیکی و شبیه سازی، مدل سازی و شبیه سازی با استفاده از POLYMATH، کشف کاتالیست از طریق آزمایش و تجربه بسیار وسیع)

منابع اصلی:

- 1) J. Hagen, "Industrial Catalysis: A Practical Approach", 2nd Ed., Wiley-VCH, 2006.

خوردگی فلزات

عنوان درس		فارسی		انگلیسی						
خوردگی فلزات		Corrosion of Metals		Corrosion of Metals						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
				عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	
شیمی تجزیه ۲	۳۲	۲	حل تمرین:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		سفر علمی:		دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	
			ارزشیابی مستمر:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		کارگاه:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	
			امتحان میان دوره:		دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		آزمایشگاه:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	
			امتحان پایان دوره:		دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		سمینار:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	
			پروژه:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		آموزش تکمیلی عملی:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	

هدف درس:

آشنایی با جنبه های شیمیایی پدیده های زنگ زدن فلزات

رئوس مطالب:

- ۱- تعریف خوردگی
- خوردگی فلزات و خسارات ناشی از آن
- پدیده های خوردگی
- مثال های ساده و عملی خوردگی

- ۲- تقسیم بندی خوردگی
- خوردگی شیمیایی
- فعل و انفعالات شیمیایی
- خوردگی الکتروشیمیایی
- فعل و انفعالات الکتروشیمیایی
- انواع خوردگی متداول در صنعت

- ۳- تعادل شیمیایی
- بررسی کلی تعادل شیمیایی و محاسبه ثابت تعادل
- مفهوم تعادل شیمیایی

- ۴- تعادل الکتروشیمیایی

- بررسی تعادل الکتروشیمیایی و کافی نبودن راه های تعادل شیمیایی برای بررسی مسئله خوردگی
- تعیین پتانسیل الکتروود و طرز اندازه گیری آن
- الکتروود مرجع و انواع آن
- چگونگی تعیین پتانسیل فلزات نسبت به الکتروود مرجع هیدروژن
- دلیل خوردگی فلزات از نظر ترمودینامیکی
- دیاگرام های تبادل الکتروشیمیایی آب و فلزات
- دیاگرام های پتانسیل pH و بررسی دیاگرام مربوط به آهن و چند فلز دیگر

۵- سینتیک الکتروشیمیایی

- تعریف و اهمیت سینتیک الکتروشیمیایی جهت فعل و انفعالات الکتروشیمیایی و شدت جریان الکتروودها و رابطه بین شدت جریان و پتانسیل
- شدت جریان تعویض و فعل و انفعالات بازگشتی و غیر بازگشتی و سرعت فعل و انفعال، منحنی های پلاریزاسیون و میزان خوردگی

۶- روشهای جلوگیری از خوردگی فلزات

- حفاظت کاتدی
- حفاظت آندی
- پوشش ها
- کاربرد مواد بازدارنده خوردگی

۷- انواع محیط های خورنده

- اسیدهای معدنی، اسیدهای آلی، قلیایی ها، خاکها، آب آشامیدنی، آب بسیار خالص، آب دریا، انواع اتمسفرها (صنعتی، دریایی و روستایی)، صنایع فضایی و هوایی، صنعت نفت (تولید، حمل و نقل، پالایش)، محیطهای بیولوژیکی، بدن انسان.

منابع اصلی:

- 1) M.G. Fontana, "Corrosion Engineering", McGraw-Hill, Latest Ed.
- 2) H.H. Uhlig, R.W. Revie, "Corrosion and Corrosion Control", Wiley, Latest Ed.

۳) س. م. سید رضی "کنترل خوردگی در صنایع"، انجمن خوردگی ایران، ۱۳۷۸

۴) ر. زمانیان، "خوردگی و روش های کنترل آن"، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۷۴

الکتروشیمی کاربردی

الکتروشیمی کاربردی		فارسی		عنوان درس						
Applied Electrochemistry		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی تجزیه ۲	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد				سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد						

هدف درس:

آشنایی با روش های مختلف تبدیل انرژی الکتریکی به شیمیایی و بر عکس

رئوس مطالب:

- ۱- مباحث نظری الکتروشیمی:
 - قانون فاراده
 - قانون کولن
 - نیروی الکتروموتوری
 - جدول پتانسیل الکتریکی
 - تعادل شیمیایی و الکتروشیمیایی و معادله نرنست

۲- الکترولیز:

- الکترولیز نمک طعام
- تهیه سود، کلر، آب ژاول

۳- تصفیه فلزات:

- تهیه فلزات مس و آلومینیوم

۴- باتری ها:

- نوع اول
- نوع دوم

- باتری لکلانشه

- سرب اسید

- نیکل کادمیم

- پیل سوختی

۵- خوردگی فلزات:

- اصول، روش های کنترل و جلوگیری

۶- آبکاری الکتریکی

- مقدمات آبکاری

- وسائل و لوازم

- گالوانیزه، آندایزینگ

- عملیات قبل و پس از آبکاری

- کروماته کردن و فسفاته کردن

۷- آلودگی در صنایع آبکاری

- رفع آلودگی سیانور و کروم

بازدید از صنایع الکتروشیمیایی

منابع اصلی:

- 1) C. Pletcher, "Industrial Electrochemistry", 2nd Ed., Kluwer Academic, 1990.
- 2) F.A. Lowenheim, "Electroplating: Fundamentals of Surface Finishing", McGraw-Hill, 1977.
- 3) M. Schlesinger, "Modern Electroplating" 4th Ed., John Wiley, 2000.
- 4) D. Linden, T.B. Reddy, "Handbook of Batteries and Fuel Cells", 3rd Ed., McGraw-Hill, 2001.
- 5) M.G. Fontana, "Corrosion Engineering", 3rd Ed., McGraw-Hill, 1985.

روش های جداسازی در شیمی تجزیه

عنوان درس		فارسی		انگلیسی						
روش های جداسازی در شیمی تجزیه		Separation Techniques in Analytical Chemistry								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
شیمی تجزیه ۳	۳۲	۲	حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روشهای جداسازی و تلخیص

رئوس مطالب:

۱- روش های آماده سازی نمونه

روشهای استخراج فاز مایع و فاز جامد، جداسازی، پیش تغلیظ، میکرواستخراج، اسمز و اسمز معکوس، دیالیز و الکترودیالیز، الکتروفورز، تقطیر

۲- روش های کروماتوگرافی

مقدمه ای بر روش های کروماتوگرافی، کروماتوگرافی گازی، کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا، الکتروفورز موئین، کروماتوگرافی و استخراج با سیال فوق بحرانی، کروماتوگرافی جریان مخالف، کروماتوگرافی لایه نازک، الکتروکروماتوگرافی

۳- کاربردها

کاربرد روش های جداسازی در صنایع نفت، داروسازی، گیاهان دارویی، مواد غذایی

منابع اصلی:

- 1) D. A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Principles of Instrumental Analysis", 6th Ed., Cengage Learning, 2006.
- 2) G.D. Christian, J.E. O'Reilly, "Chemical Analysis, Modern Instrumentation Methods and Techniques", 2nd Ed., Allyn & Bacon, 1986.

- 3) G.D. Christian, "Analytical Chemistry", 6th Ed., Wiley, 2003.
- 4) H.H. Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle, "Instrumental Methods of Analysis" 7th Ed., Wadsworth, 1989.
- 5) F. Rouessac, A. Rouessac, "Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques", 2nd Ed., 2007.

شیمی تجزیه نمونه های حقیقی

شیمی تجزیه نمونه های حقیقی		فارسی		عنوان درس						
Analytical Chemistry of Real Samples		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
شیمی تجزیه ۳	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			
پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد						

هدف درس:

آشنایی با نحوه نمونه برداری و شناسایی یک ماده واقعی

رئوس مطالب:

- نمونه برداری و نگهداری نمونه ها.
- شیوه کار با نمونه های آبی
- شیوه کار با نمونه های خاک
- شیوه کار با نمونه های گازی
- شیوه کار با نمونه های زیستی
- شیوه کار با نمونه های مصنوعی
- روش های تجزیه گونه های آلی و معدنی

منابع اصلی:

- 1) A.D. Daton, L.S. Clesceri, A.E. Greenberg, "Standard Methods for the Examination of Waters & Waste Wasters", American Public Health Association, 2004.
- 2) T.L. McCarty, C. Sawyer, "Environmental Chemistry", McGraw-Hill, 2000.
- 3) J.R. Dean, "Environmental Trace Analysis", John Wiley, 2003.
- 4) S. Mitra, "Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry", John Wiley, 2003.

آمار در شیمی تجزیه

آمار در شیمی تجزیه		فارسی		عنوان درس								
Statistics in Analytical Chemistry		انگلیسی										
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد									
	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه			
عملی			نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری			
شیمی تجزیه ۳			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد							
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد							
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد							
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد							
			پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد							

هدف درس:

آشنایی و فراگیری مفاهیم و اصول اولیه آمار در شیمی تجزیه

رئوس مطالب:

۱. آشنایی با علم آمار
۲. نمونه و جمعیت آماری
۳. صحت-دقت
۴. روشهای بیان دقت
۵. توزیع نرمال
۶. انواع خطاها و منشا ایجاد آنها
۷. فاصله و حدود اطمینان
۸. ارقام با معنا
۹. ارقام شایستگی
۱۰. حدتشخیص
۱۱. ارزیابی داده های تجزیه ای و بیان نتیجه
۱۲. روشهای حذف داده های مشکوک
۱۳. مبنای انتخاب یک روش تجزیه ای بر اساس صحت، دقت، حساسیت، گزینش پذیری، انعطاف پذیری و توانمندی، زمان، هزینه
۱۴. مقایسه عملکرد دستگاه، روشها، آزمایشگاهها

T-test .۱۵

۱۶. مقایسه واریانس (ANOVA)

۱۷. منحنیهای کالیبراسیون و آنالیز رگرسیون

۱۸. معتبرسازی

منابع اصلی:

- 1) D. Harvey, "Modern Analytical Chemistry", 1st Ed. McGraw- Hill, 2000.
- 2) D.C. Harris, "Quantitative Chemical Analysis", 8th Ed., W.H. Freeman, 2010.
- 3) D. A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Fundamentals of Analytical Chemistry", 8th Ed., Brooks/Cole - Thomson Learning, 2012.
- 4) D.G. Peters, J.M. Hayes, G.M. Hieftje, "Chemical Separation and Measurements; Theory and Practice of Analytical Chemistry", 2nd Ed., Saunders Golden Sunburst Series, 1974.

شیمی سبز

عنوان درس		شیمی سبز		فارسی									
		Green Chemistry		انگلیسی									
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد										
شیمی آلی ۳	۳۲	۲	اختیاری		تخصصی		اصولی		پایه				
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری			
						حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				درد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		سفر علمی:	
						ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				درد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		کارگاه:	
						امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				درد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		آزمایشگاه:	
						امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				درد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		سمینار:	
						پروژه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				درد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	

هدف درس:

آشنایی با اصول شیمی سبز و اصلاح نگرش شیمیدان ها به فرایندهای شیمیایی

رئوس مطالب:

۱- اصول و مفاهیم شیمی سبز

- مقدمه
- توسعه پایدار و شیمی سبز
- کارایی اتمی و کاهش آلاینده ها

۲- پسماندها: تولید، مشکلات و جلوگیری

- معرفی منابع آلایندهی صنایع شیمیایی
- هزینه دفع ضایعات و فناوری های کاهش ضایعات

۳- اندازه گیری کنترل و عملکرد زیست محیطی

- اهمیت اندازه گیری
- ارزیابی چرخه حیات
- ارزیابی فرایندهای سبز
- سیستم های مدیریت زیست محیطی (استاندارد ایزو)

۴- نقش کاتالیزورها در شیمی سبز

- معرفی انواع کاتالیزورهای همگن، ناهمگن، زیستی و نوری در فرایندهای تولید مواد شیمیایی

۵- حلال های آلی، محلول های دوست دار طبیعت

- بررسی حلال های جایگزین حلال های آلی و ترکیبات فرار (VOC)
- سیستم های بدون حلال
- سیالات فوق بحرانی
- مایعات یونی و آب
- مقایسه میزان سبز بودن حلال ها

۶- منابع تجدید پذیر

- سوخت های فسیلی
- گازهای گلخانه ای
- زیست توده به عنوان منبع تجدید پذیر
- انرژی های تجدید پذیر
- مواد شیمیایی از منابع تجدید پذیر
- پالایشگاه های زیستی

۷- فناوری های سبز و منابع انرژی جایگزین

- واکنش های فتوشیمیایی
- سونوشیمی
- استفاده از میکروویو
- سنتزهای الکتروشیمیایی

۸- طراحی فرایندهای سبز

- معرفی انواع راکتورهای مرسوم (پیوسته و ناپیوسته)
- طراحی واکنش های ایمن
- فرایندهای شدت بخشی
- پایش فرایندها

۹- موضوعات ویژه (مطالعه موردی صنعتی)

معرفی برخی ترکیبات شیمیایی که مطابق اصول شیمی سبز ساخته می شود. این بخش به صورت تحقیقی به عهده دانشجویان می باشد.

منابع اصلی:

- 1) M. Lancaster, "Green Chemistry: An Introductory Text", 2nd Ed., Royal Society of Chemistry, 2010.
- 2) "Chemical Reviews (Special Issue on Green Chemistry), 107, 2167 – 2820, 2007.
- 3) P.T. Anastas, J.C. Warner, "Green Chemistry: Theory and Practice", Oxford University Press, 1998.

استاندارد سازی

عنوان درس		فارسی		انگلیسی						
استاندارد سازی		Standardization								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
	۳۲	۲	حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با سیستم استاندارد سازی و اهمیت و کاربرد آن و روش تدوین استاندارد های ملی و بین المللی

رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم استاندارد (آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران، تاریخچه و وظایف آن، تعریف، کنترل انواع و فواید آن، اصول استاندارد، فواید استاندارد کردن)
- ۲- سیستم استاندارد کردن شامل: مقدمه، تدوین استاندارد (سطح استاندارد، جنبه استاندارد، انواع استاندارد)، اجرای استاندارد، ترویج استاندارد و سازمان های بین المللی مرتبط با استاندارد.
- ۳- آشنایی با نحوه تدوین استانداردهای ملی و بین المللی (آشنایی با سازمان های بین المللی استاندارد سازی نظیر OIML, CODEX, ITU, ISO, IEC و حوزه کاری آنها، آشنایی با سازمان های استاندارد سازی سایر کشورها)
- ۴- مراحل تدوین یک استاندارد ملی شامل (پیشنهاد، تدوین، تصویب، کمیته های متناظر، نحوه فعالیت و روند کار کمیته های متناظر)
- ۵- آشنایی با نحوه دسترسی به استانداردهای ملی ایران، نهادهای استاندارد سازی سایر کشورها (AFNOR, BSI, DIN, JIS, ...)، اتحادیه های استاندارد سازی (EN) و استانداردهای بین المللی (ISO, IEC, ITU)
- ۶- ارزیابی انطباق شامل:
 - ۶-۱- مرور کلی بر ارزیابی انطباق (تعاریف و اهداف، فعالیت های ارزیابی انطباق، اهمیت فعالیت های آزمون، انواع سیستم های گواهی دهنده و ویژگی ها)

۶-۲- سیستم های ارزیابی (سیستم های مدیریت کیفیت، سیستم های مدیریت محیطی، سایر سیستم های گواهی دهنده)

۶-۳- سیستم گواهی محصول (سیستم های گواهی بازارهای محصول، سیستم های گواهی بین المللی)

۶-۴- ارزیابی انطباق و توافقنامه های دو جانبه و چند جانبه (آشنایی با ارزیابی انطباق و تجارت بین المللی، اصول MRA ها و MLA ها ، اهمیت MRA ها و MLA ها)

۷- اندازه شناسی

۸- قوانین تجارت (صادرات و واردات کالاها و توافقنامه های دو جانبه و چند جانبه، WTO موافقت نامه تجارت جهانی، موافقت نامه های منطقه ای، FTAs AFTA, NAFTA و چهارچوب مقررات فنی و اجرایی اجباری و داوطلبانه استانداردهای ملی و توافق به رسمیت شناختی متقابل دوجانبه، منطقه ای و بین المللی استانداردها)

منابع اصلی :

- 1) Standardization: Fundamentals, Impact, and Business Strategy, APEC Sub Committee on Standards and Conformance, Education Guideline 3- Textbook for higher education.
- 2) ISO/IEC Directives Part 2:2004. Support for international standard developments.
- 3) Robert D. Hunter, Standard, Conformity Assessment, and Accreditation for Engineers, CRC press,(2009)
- 4) Craig N. Murphy, Jonnas Yates, The international organization for standardization (ISO): Global governance through voluntary consensus (Global institution), 2009.
- 5) Steven M. Spivak, F. Cecil Brenner, "Standardization Essentials: Principles and Practice", Taylor and Francis, 2001.
- 6) Y. Fukuda, Perspective of ISO/CASCO: Supporting Uniformity in Accreditation and International and Regional Systems for Conformity Assessment, 2001.

۷- استاندارد ملی ایران به شماره ۵

مدیریت کسب و کار

مدیریت کسب و کار				فارسی		عنوان درس				
Business Management				انگلیسی						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۳۲	۲	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■			سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■				
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■			کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■				
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■			آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■				
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■			سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■				
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روش های مدیریت کسب و کار

رئوس مطالب:

۱- اصول کارآفرینی

تعاریف، تاریخچه کارآفرینی، اهمیت و ضرورت کارآفرینی، تأثیرات اقتصادی و فرهنگی کارآفرینی، راهکارهای توسعه کارآفرینی، خطرهای عوامل شکست، جذابیت ها و عوامل انگیزشی کارآفرینی، کارآفرینی تکنولوژیک

۲- ویژگی های کارآفرینان

ویژگی ها و صفات کارآفرینان، رویکردهای رفتاری کارآفرینان، باورهای اشتباه در مورد کارآفرینان، ضرورت و نقش خلاقیت در کارآفرینی، تکنیک های خلاقیت، موانع خلاقیت

۳- مدیریت کسب و کار

- نحوه سازماندهی و ساختار یک کسب و کار، مراحل مدیریت و برنامه ریزی برای تاسیس کسب و کار جدید، انواع شرکت ها و مسئولیت های هریک، قوانین کپی رایت، قوانین و مقررات ثبت شرکت ها، علامت تجاری، مزایای نام تجاری
- مدیریت مالی، تعریف فعالیت های مالی، برآورد سرمایه واحد کار، اسناد و مدارک مالی، ترازنامه، حساب سود و زیان
- بازاریابی، ابزارهای بازاریابی، تبلیغات، رسانه های تبلیغاتی، مشخصات آگهی تبلیغات خوب، توصیه های مهم برای بازاریابی و تبلیغات

- تاسیس و راه اندازی مشاغل کوچک و تبدیل آن به مشاغل بزرگ، مراحل توسعه شرکت، عوامل کلیدی درمرحله رشد، رشد و توسعه کسب و کار بین المللی، امتیاز و موقعیت های بین المللی (تجارت و صادرات)
- کسب و کار الکترونیکی، ارزش ها و مزایای کسب و کار الکترونیکی، فرهنگ کار در ایران

۴- نحوه تنظیم طرح کسب و کار

طرح کسب و کار چیست و چرا باید آن را نوشت؟ چگونگی تنظیم و ارائه و دفاع از طرح کسب و کار

منابع اصلی:

- (۱) م. شفیعی، "راهنمای تهیه طرح کسب و کار"، انتشارات رسا، ۱۳۸۶
- (۲) س.ج. مدرسی و همکاران، "کارآفرینی"، انتشارات ترمه، ۱۳۸۸

تاریخ و فلسفه علم شیمی

تاریخ و فلسفه علم شیمی		فارسی		عنوان درس						
History and Philosophy of Chemistry		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۳۲	۲	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد ■					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با تاریخچه و مبانی نظری علم شیمی

رئوس مطالب:

- تاریخ عتیق کیمیا در یونان، ایران، مصر، چین و هند
- انتقال کیمیا به سرزمین اسلام
- کیمیاگران مسلمان (جابر بن حیان، رازی و ...)
- انتقال کیمیا از سرزمین اسلام به اروپا
- کیمیای لاتینی
- تحول از کیمیا به شیمی
- تاریخ تحول ابزارآزمایشی (از ابزار کیمیایی تا ابزار آزمایشگاهی شیمی)
- انقلاب علمی
- انقلاب شیمیایی

منابع اصلی:

(۱) جان هودسون، "تاریخ شیمی"، ترجمه احمد خواجه نصیر طوسی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۴

(۲) پیرلوری، "کیمیا و عرفان در سرزمین اسلام"، ترجمه زینب پودینه و رضا کوهکن، انتشارات طهوری، ۱۳۷۸

۳) سید حسین نصر، "از کیمیای جابری تا شیمی رازی در معارف اسلامی در جهان معاصر"، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۸۳

۴) فواد سزگین، "تاریخ دست نوشته های عربی"، مجلد چهارم در باب کیمیا، شیمی، گیاه شناسی و کشاورزی، ترجمه سعید فیروز آبادی، موسسه خانه کتاب، ۱۳۸۰

5) Davis Baird, Eric Scerri, Lee McIntyre, "Philosophy of Chemistry, Synthesis of a New Discipline", Springer, 2006.

مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی

مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی		فارسی		عنوان درس						
Fundamentals of Computer Programming		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۳۲	۲	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			ارزشیابی مستمر: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			پروژه: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					

هدف درس:

شناخت مبانی کامپیوتر و کسب مهارت برنامه‌نویسی

رئوس مطالب:

تاریخچه پیدایش کامپیوتر و انواع آن، زبان‌های برنامه‌نویسی، اعداد و نشانه‌ها، مقادیر ثابت و متغیر، عبارات محاسباتی، توابع ریاضی، عبارات ورودی و خروجی، احکام گمارش، شرطی، اعلانی، تکراری، متغیرهای اندیس‌دار، حافظه‌های مشترک و عمومی و کمکی، زیر برنامه‌ها، برنامه‌نویسی به زبان فرترن یا C++، نوشتن چند برنامه کامپیوتری.

منابع اصلی:

- 1) T.L. Isenhour, P.C. Jurs, "Introduction to Computer Programming for Chemists: Fortran", Allen & Bacon, Latest Ed.
- 2) K. B. Wiberg, "Computer Programming for Chemists", Benjamin, Latest Ed.

گرافیک و نقشه خوانی

گرافیک و نقشه خوانی		فارسی		عنوان درس						
Graphics and Diagram Reading		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۳۲	۲	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

آشنایی مقدماتی با مقاطع، پرسپکتیو و طریقه تجسم و خواندن نقشه‌های دستگاه‌های صنعت شیمی

رئوس مطالب:

الف: گرافیک

۱- مقدمه، تعریف تصویر، رسم نقطه، خط صفحه، جسم بر روی یک صفحه تصویر، معرفی صفحات اصلی تصویر

۲- اصول رسم تصویر، رابطه هندسی بین تصاویر مختلف، ترسیمات هندسی، روشهای مختلف معرفی فرجه اول و سوم، طریقه رسم سه تصویر یک جسم در فرجه سوم، رسم تصویر از روی مدل‌های ساده، راه و روش نقشه‌خوانی، تمرینات

ب: نقشه‌خوانی در صنایع شیمیایی

۱- انواع نقشه‌ها: نمودارهای نشان دهنده عملکرد، نقشه ساختمانی، نقشه تأسیساتی، نقشه ساخت، نقشه شماتیک.

۲- علایم قرار دادی قطعات و دستگاههای صنعتی شیمی: انواع مبدلهای حرارتی خنک کننده، چگالنده‌ها، خشک کن‌ها، انواع به هم زن‌ها، مخلوط کن‌ها، آسیاب‌ها، خردکن‌ها، انواع ستونهای جذب و تقطیر، الک‌ها، سرندها و انواع صافی‌ها، سیکلون‌ها، انواع تلمبه‌ها، انجکتورها، دستگاه‌های گریز از مرکز، حوضچه‌های ته نشینی، دستگاه‌های سنجش و مهار و خودکار نمودن، دماسنج، فشار سنج، تراز سنج، جریان سنج.

۳- تمرینهایی از کاربرد علائم و خواندن نقشه های دستگاهها و تأسیسات صنایع شیمیایی

منابع اصلی:

(۱) احمد متقی پور، "اصول نقشه کشی صنعتی"، مرکز نشر دانشگاهی.

ایمنی در آزمایشگاه

عنوان درس		فارسی		انگلیسی						
ایمنی در آزمایشگاه		فارسی		انگلیسی						
Safety in Laboratory		فارسی		انگلیسی						
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۳۲	۲	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			سفر علمی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد				
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			کارگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با جنبه های مختلف ایمنی کار در آزمایشگاه های شیمی

رئوس مطالب:

۱- وضعیت عمومی آزمایشگاه ها
 ○ طراحی و ساخت آزمایشگاه ها

۲- عوارض مواد شیمیایی
 ○ مواد سرطان زا
 ○ مواد سمی
 ○ مواد اکسنده
 ○ مواد خورنده
 ○ مواد شیمیایی قابل اشتعال
 ○ مواد شیمیایی فوق العاده فعال
 ○ مواد شیمیایی ناپایدار و منفجره

۳- قوانین آزمایشگاهی
 ○ رعایت موارد ایمنی
 ○ نحوه بکارگیری لوازم برقی، مکانیکی، لیزری و ...
 ○ نکات ایمنی در تماس با میکروارگانیسم ها
 ○ نحوه جابجایی ظروف تحت فشار و بسیار سرد

- ضایعات مواد شیمیایی
- انبارداری مواد شیمیایی
- گروه بندی مواد شیمیایی

۴- کمک های اولیه

- گزارش مرتب و روزانه حوادث و ثبت آنها
- پیشگیری حوادث
- تهویه مناسب در آزمایشگاه ها
- حفاظت شخصی
- استانداردهای ایمنی
- حوادث چشمی، پوستی، سوختگی، بریدگی
- احیای قلبی - تنفسی
- اقدامات ایمنی در مقابله با آتش سوزی
- طبقه بندی آتش و مواد آتش گیر

۵- دستورات لازم در مواقع اورژانس

منابع اصلی:

- 1) Laboratory Safety Manual, Environmental Health and Safety, McGill Univ., 2010.
- 2) A. Keith Furr, Handbook of Laboratory Safety, 5th Ed., CRC Press, 2000.
- 3) Robert J. Abimo, Handbook of Chemical Health and Safety, (ACS Handbook) 2001.
- 4) Margaret-Ann Armaur, Hazardous Laboratory Chemicals Disposal Guide, Third Edition, Lewis Publication, 2003.
- 5) Prudent Practices in the Laboratory, Handling and Management of Chemical Hazards, National Research Council, The Noticed Academic Press, Washington, DC, 2011.
- 6) R. Scott Stricoff, Douglas B. Walters, Laboratory Health and Safety Handbook, John Wiley & Sons, 1990.
- 7) Douglas B. Walters, Safe Handling of Chemical Carcinogens, Mutagens, Stratagens and Highly Toxic Substances, Vol. 1,2, Ann Arbor Science, 1980.
- 8) G. Oldham, Safety in the Laboratory, Department of Chemistry, Loughborough University of Technology, 5th Ed. 1978.

۹- مهدی باریکانی، ایمنی در آزمایشگاه ها، نشر دانا ۱۳۷۴

کارگاه کامپیوتر

کارگاه کامپیوتر		فارسی		عنوان درس						
Computer Workshop		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
	۳۲	۱	اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
			عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		کارگاه: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد					
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

هدف درس:

کسب دانش و مهارت های لازم برای کاربری عمومی کامپیوتر

رئوس مطالب:

دانشجو باید مهارتهای عمومی در کار با کامپیوتر شامل شناخت سخت افزار، سیستم عامل و نرم افزارهای متداول، اصول کلی شبکه و اینترنت و نحوه ی استفاده از آنها را بیاموزد. عمده ی مفاهیم این درس شامل موارد زیر است:

۱- فهم کلی جایگاه سیستم عامل در کامپیوتر و آشنایی عمومی با سیستم عامل ویندوز (عملکردهای اولیه مانند کپی، جستجو در فایل ها، کلیک راست، کلیدها و میانبرهای متداول، منوی start و امکانات آن)

۲- معرفی و استفاده از اینترنت و نامه الکترونیک

۳- اصول سخت افزار کامپیوتر (ساختار کلی و عملکرد هر جزء شامل ماوس، صفحه کلید، نمایشگر، کیس، برد اصلی، حافظه ها، پردازنده، سیستم خنک کننده، منبع تغذیه، نحوه ی ارتباطات اجزا و...)

۴- کار با نرم افزار Microsoft Word (ساخت یک سند جدید، قالبدهی به کلمه، پاراگراف، صفحه، آشنایی با style، افزودن جدول / تصویر / فرمول به متن، ویژگیهای خاص برای نگارش فارسی و ...)

۵- کار با نرم افزارهای Microsoft Excel و Microsoft PowerPoint (کاربرد Excel و PowerPoint، ایجاد و ویرایش فایل ها، مفهوم Slide Master در PowerPoint، پویانمایی ها در PowerPoint، قالبدهی سلولهای صفحه در Excel، استفاده از فرمولها و توابع در Excel و ...)

۶- آشنایی عمومی با شبکه و اینترنت (ساختار کلی شبکه و اینترنت، موتورهای جستجو، نامه الکترونیک، مفاهیم اولیه مانند IP و URL، آشنایی با پروتکل های متداول مانند HTTP، FTP و IMAP، آشنایی با دستورات پرکاربرد در شبکه مانند ping، ipconfig و ...)

۷- آشنایی با سیستم عامل لینوکس

۸- آشنایی تکمیلی با سیستم عامل ویندوز

منابع اصلی:

- 1) "IT Essentials PC Hardware and Software Course Booklet", Version 4.1, 2nd Ed., ISBN: 1587132613, Cisco Press.
- 2) J. Andrews, "A+ Guide to Managing and Maintaining Your PC", 7th Ed., ISBN: 1435497783, Course Technology, 2009.

کارگاه عمومی

کارگاه عمومی		فارسی		عنوان درس						
General Workshop		انگلیسی								
دروس پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			اختیاری		تخصصی		اصلی		پایه	
	۳۲	۱	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی	نظری
			حل تمرین: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سفر علمی:			
			ارزشیابی مستمر: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		کارگاه:			
			امتحان میان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		آزمایشگاه:			
			امتحان پایان دوره: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		سمینار:			
			پروژه: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی:			

هدف درس:

آشنایی مقدماتی با برخی وسایل مکانیکی، الکتریکی، یا شیشه گری

رئوس مطالب:

- فلز کاری شامل: برش ، سوهان کاری و پرداخت، فرم دادن فلزات، ورق کاری، حدیده و قلاویز کردن
- آشنایی و کار با ماشین های ابزار، تراش، صفحه تراش، دریل و غیره
- جوشکاری شامل: جوشکاری با قوس الکتریکی، جوشکاری با شعله، لحیم کاری، نقطه جوش اتصالات
- مطالعه انواع پمپ ها، پمپ های تخلیه و تراکم گازها، پمپ های آب ، جک ها و موارد استفاده آن ها (یخچال ها، پمپ ترمز، پرس ها و غیره)
- شیشه گری، آشنایی با ساخت وسایل شیشه ای، خم کردن شیشه، فرم دادن شیشه، ساخت وسایل نوری از قبیل عدسی، آینه، منشور و غیره
- آشنایی با ابزارهایی که در ساخت وسایل چوبی به کار می روند، مدل سازی و غیره
- ریخته گری و ذوب فلزات به طریق سده برای فلزات نرم
- بررسی ماشین های حرارتی شامل مطالعه طرز کار ماشین های حرارتی (دیزلی، دو هنگام و چهار هنگام، ماشین بخار، توربین، جت و...) با استفاده از ماکت های مربوطه و نیز بررسی مدار سوخت رسانی، مدار برق، دستگاه های انتقال نیرو، رفع عیب یک موتور بنزینی به عنوان تمرین

منابع اصلی:

توسط مدرس کارگاه تعیین می شوند.