

به نام خدا

"فرم طرح درس"

مقطع: کارشناسی ارشد	گرایش: تجزیه	رشته: شیمی	دانشکده: شیمی / گروه شیمی تجزیه
عنوان درس پیش نیاز: شیمی تجزیه ۱	تعداد واحد عملی: -	تعداد واحد نظری: ۳	نام درس: روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی
محل برگزاری: کلاس ■ آزمایشگاه □	نوع واحد: اختیاری	تمام وقت ■ نیمه وقت □ مدعو □	نام مدرس: زهرا طالب پور

هدف کلی درس: آشنایی با اصول و مبانی روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی

برنامه‌ی درسی

فعالیت کلاسی	رئوس مطالب	هفته
	مقدمه‌ای بر روش‌های فیزیکی و شیمیایی جداسازی، جایگاه روش‌های آماده‌سازی نمونه در پاسخ به یک سوال تجزیه‌ای، تقسیم‌بندی روش‌های جداسازی بر اساس مکانیسم، نحوه عمل و نوع فاز افزوده شده، بیان جایگاه این درس در میان دیگر دروس سرفصل کلی مقطع کارشناسی ارشد با استفاده از مثال‌های کاربردی، پارامترهای مهم در هر روش آماده سازی، توضیح طرح درس و معرفی مراجع	اول
	اهمیت نمونه‌برداری در روش‌های تجزیه‌ای، تاثیر آن بر صحت و اعتبار نتایج، میزان عدم قطعیت‌ها در مرحله‌ی نمونه‌برداری، معرفی روش‌های مختلف نمونه‌برداری، بیان مزایا و معایب هر روش، جایگاه استفاده از هر یک از روش‌ها، روش‌های انتقال نمونه	دوم
	معرفی روش‌های جداسازی فیزیکی مکانیکی، آشنایی با روش‌های خرد کردن و تفکیک اندازه ذرات، آشنایی عمومی با غشاء، اشکال مختلف غشاء، معرفی روش‌های مختلف کلاسیک جداسازی مبتنی بر غشاء شامل میکرو، اولترا و نانو صاف کردن، اسمز، اسمز معکوس، دیالیز و الکترودیالیز	سوم
پاسخ به سوالات هفتگی که متناسب با درس هر هفته تعریف شده است.	آشنایی با روش‌های مبتنی بر نیروی گریز از مرکز، معرفی سیستم‌های سانتری فوژ مختلف شامل سانتری فوژهای رومیزی، دور بالا و اولتراسانتری فوژ، تعریف سرعت ته‌نشینی، ضریب ته‌نشینی، زمان ته‌نشینی، روش‌های جداسازی با سانتری فوژ مانند سانتری فوژ تفاضلی، گرادیان دانسیته و منطقه‌ای، کاربرد این روش‌های در جداسازی ذرات نانو با اشکال مختلف و سلول‌های سالم و بیمار در سیال‌های بیولوژیکی	چهارم
	روش‌های جداسازی مبتنی بر تغییر فاز مانند فراسازی شیمیایی، تبخیر، خشک کردن نمونه‌های مختلف گازی، مایع و جامد، تصعید، خشک کردن با انجماد، کریستالیزاسیون و ذوب منطقه‌ای	پنجم
	آشنایی با اصول کلی تقطیر، تقطیر جزء به جزء، تقطیر آزنوتروپی، تقطیر استخرجی، تقطیر با بخار و تقطیر با حلال‌های امتزاج ناپذیر، تقطیر در خلاء و تقطیر مولکولی، کاربرد هر یک از روش‌ها با بیان مثال کاربردی	ششم

هفته	رئوس مطالب	فعالیت کلاسی
هفتم	معرفی روش‌های جداسازی مبتنی بر افزودن فاز (استخراج)، آشنایی با روش‌های استخراج از نمونه‌های جامد، استخراج با حلال، به کارگیری تکنیک سوکسوله، استخراج با حلال تسریع شده با فشار و استخراج با حلال تسریع شده با امواج اولتراسونیک	پاسخ به سوالات هفتگی که متناسب با درس هر هفته تعریف شده است.
هشتم	استخراج با حلال تسریع شده با امواج میکروویو، استخراج با سیال فوقانی، بیان مزایا و معایب هر روش و کاربرد آن	
نهم	روش‌های استخراج مایع-مایع کلاسیک، اصول تئوری، نحوه محاسبه درصد استخراج، معرفی حلال‌ها، ویژگی‌های عمومی، پارامتر انحلال‌پذیری، حلال‌های سبب، انواع حلال‌ها، مواد فعال سطحی، مایعات یونی و حلال‌های دیپ اوتکتیک	
دهم	روش‌های افزایش کارایی استخراج، نحوه استخراج ترکیبات اسیدی و بازی ضعیف با این روش، نحوه استخراج ترکیبات یونی با این روش، مزایا و معایب روش استخراج مایع-مایع کلاسیک	
یازدهم	استخراج پیوسته، استخراج جریان مخالف، روش‌های ریز استخراج فاز مایع شامل قطره، پخشی، استفاده از فیبر، استخراج مایع-مایع با دو فاز آبی و استخراج نقطه‌ی ابری	
دوازدهم	آشنایی با روش‌های استخراجی مبتنی بر اضافه کردن یک فاز جاذب، معرفی ابزار، معرفی مراحل آزمایش، حجم گذر از مانع، مکانیسم‌های جداسازی و مقایسه این روش‌ها با روش کروماتوگرافی فاز مایع	
سیزدهم	ویژگی نگه‌دارنده‌ها، انواع جاذب‌های ذره‌ای و یک‌پارچه، روش ساخت جاذب‌ها، روش نشانندن جاذب‌ها روی نگه‌دارنده‌ها، نحوه انتخاب حلال در روش استخراج فاز جامد	
چهاردهم	روش‌های استخراج فاز جامد نوین مانند روش‌های ریز استخراج فاز جامد فیبر، انواع جاذب‌ها، روش‌های واجذب و اصول تئوری	
پانزدهم	روش استخراج میله چرخان جذبی، روش ریز استخراج لایه نازک، روش‌های استخراج در تیپ، ترکیب روش‌های استخراج مایع-مایع و فاز جامد در روش کچرز، روش‌های مبتنی بر شناورسازی	
شانزدهم	نحوه‌ی اتوماسیون در روش‌های استخراج، برخط شدن مراحل استخراج با تکنیک‌های مختلف جداسازی و آنالیزی مانند روش‌های مختلف کروماتوگرافی و طیف سنجی	

نحوه ارزشیابی دانشجویان در طی دوره:

حضور مستمر و فعال در کلاس، پاسخ‌گویی به سوالات هفتگی، ارائه سمینار و ارزیابی در پایان ترم

نحوه تخصیص نمره به فعالیت‌های دانشجویان در طی دوره:

۱۲ نمره پایان ترم، ۴ نمره پاسخ‌گویی به سوالات هفتگی، ۲ نمره گزارش کتبی و ۲ نمره حضور فعال و مستمر در کلاس

منابع مطالعاتی:

- 1- S. Moldoveanu, V. David, Modern Sample Preparation for Chromatography, Elsevier, 2015.
- 2- J. R. Dean, Extraction Techniques in Analytical Sciences, Wiley, 2009.

- 3- I. D. Wilson, Encyclopedia of Separation Science, Elsevier, 2000.
- 4- A. M. Afonso, J. G. Grespo, Green Separation Process, Wiley VCH, 2005.
- 5- J. Pawliszyn, Handbook of Solid Phase Microextraction, Elsevier, 2012.
- 6- G. Ouyang, R. Jiang, Solid Phase Microextraction, Springer, 2017.
- 7- Sample Preparation Fundamentals for Chromatography, Agilent Technologies, 2015.
- 8- E. M. de Moraes Flores, Microwave-Assisted Sample Preparation for Trace Element Determination, Elsevier, 2015.
- 9- C. E. Meloan, Chemical Separations, Principles, Techniques and Experiments, John Wiley and Sons, Last Edition.

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳