



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه اصفهان

دانشکده شیمی

گروه شیمی آلی و پلیمر

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

تحصیلات تکمیلی شیمی، گرایش شیمی پلیمر

Graduate Studies in Polymer Chemistry



مصوب هفدهمین جلسه شورای دانشگاه

مورخ ۱۴۰۲/۳/۲۱



فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: مشخصات کلی تحصیلات تکمیلی شیمی پلیمر.....	۴
۱- مقدمه	۵
۲- اهداف	۶
۳- اهمیت و ضرورت	۶
۴- نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان.....	۶
۵- تعداد و نوع واحدهای درسی.....	۶
فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس شیمی پلیمر.....	۷
جدول ۱: نوع دروس کارشناسی ارشد شیمی پلیمر.....	۸
جدول ۲: نوع دروس دکتری شیمی پلیمر.....	۸
جدول ۳: دروس تخصصی کارشناسی ارشد شیمی پلیمر.....	۸
جدول ۴: دروس تخصصی دکتری شیمی پلیمر	۹
جدول ۵: دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی شیمی پلیمر.....	۹
جدول ۶: دروس جبرانی کارشناسی ارشد	۱۰
فصل سوم: هدف و سرفصل دروس.....	۱۱
دروس تخصصی کارشناسی ارشد:	
شیمی پلیمر پیشرفته.....	۱۲
سنتز پلیمرها.....	۱۴
شیمی فیزیک پلیمرها.....	
شناسایی و بررسی خواص پلیمرها	





دروس تخصصی دکتری:

۲۰..... سنتز و سینتیک پیشرفته پلیمرها

۲۲..... روشهای پیشرفته در شناسایی و بررسی خواص پلیمرها

دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی شیمی پلیمر

۲۴..... سینتیک واکنشهای پلیمرشدن

۲۶..... تخریب و پایداری پلیمرها

۲۸..... رئولوژی و فرآیندهای شکل دهی پلیمرها

۳۰..... افزودنی ها و آمیزه کاری در صنایع پلیمری

۳۲..... پلیمرهای معدنی

۳۴..... شیمی و فناوری آلیاژهای پلیمری

۳۶..... پلیمرهای طبیعی

۳۸..... پلیمرهای ویژه

۴۰..... چسب، رزین و پوشش های پلیمری

۴۲..... بازیافت پلیمرها

۴۴..... بیو پلیمرها

۴۶..... اسفنج های پلیمری

۴۸..... شبکه ها و ساختارهای متخلخل پلیمری

۵۰..... شیمی و فناوری کامپوزیتها، هیبریدها و نانو کامپوزیت های پلیمری

۵۲..... اصلاح پلیمرها و کاربرد





دانشکده شیمی
گروه شیمی آلی و پلیمر

نانوفناوری پلیمرها.....۵۵.....

شیمی فیزیک پیشرفته پلیمرها.....۵۷.....

روش تحقیق.....۵۹.....

پیوست :

۱- علت بازنگری۶۱.....

۲- جدول تطبیقی دروس تخصصی کارشناسی ارشد شیمی پلیمر.....۶۲.....

۳- جدول تطبیقی دروس تخصصی دکتری شیمی پلیمر.....۶۳.....

۴- جدول تطبیقی دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی شیمی پلیمر.....۶۴.....





فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی





با توجه به نیاز روزافزون صنایع کشور در زمینه پلیمر (واحدهای تولید پلیمر خام، واحدهای تبدیل پلیمر) و نیاز روزافزون کشور به متخصصان و کارشناسان متعهد جهت بهره برداری و اداره صنایع مذکور، فعالیت در واحدهای تحقیق و توسعه، و نیاز به آموزش و پژوهش در زمینه ی شیمی پلیمر، دوره تحصیلات تکمیلی شیمی پلیمر تدوین شده است.

ضرورت و اهمیت این مجموعه آموزشی با توجه به نکات زیر مشخص می‌شود:

(۱) مواد پلیمری کاربرد وسیعی در صنعت و زندگی روزمره دارند. تولیدات آن مستقیماً یا به صورت مواد اولیه یا مواد فرایند شده در سایر صنایع به کار برده می‌شود.

(۲) با توجه به عنوان پلیمر، دانشجویان مستعد و علاقه‌مند به شیمی وارد این رشته شده و باعث گسترش و پیشرفت بهتر در این زمینه می‌گردند.

(۳) علم پلیمر صرفاً یک علم برپایه علوم مهندسی نیست و با علم شیمی ارتباط تنگاتنگی دارد. درک مفاهیم پایه، طراحی و سنتز مولکول‌های پلیمری، کاتالیست‌های پلیمرشدن، سنتز و تهیه افزودنی‌ها، شناخت و درک عملکرد افزودنی‌ها و مواد تقویت کننده پلیمرها، شناسایی و کنترل کیفیت پلیمرها به روش‌های شیمیایی و طیف‌سنجی و ... همه به دانش شیمی و توانمندی های فارغ التحصیلان این رشته مربوط می‌شود.

۲- اهداف

تربیت متخصصان و کارشناسان خبره جهت بهره برداری و اداره صنایع پلیمری با توانایی های لازم در زمینه ی ساخت، تولید، و فرایندهای شکل دهی مرتبط با پلیمرها، در ارتباط با مواد اولیه، کاتالیستها، افزودنیها، شناسایی و بررسی خواص، کنترل کیفیت، تحقیق و توسعه، مهندسی معکوس، تدوین استاندارد، طراحی فرمولاسیون، شناخت بسترهای جدید در صنایع پلیمری و کمک به

ایجاد کسب و کارهای جدید و دانش بنیان، تحقیق و پژوهش در مرزهای دانش در زمینه ی پلیمر





۳- اهمیت و ضرورت

با توجه به وجود امکانات فراوان در زمینه مواد خام نفتی در کشور و امکان تولید مونومرها، پلیمرها، و بسترهای نوین برای ایجاد فناوری های جدید، و نیاز به استفاده از پلیمرها در صنایعی مثل لاستیک، پلاستیک، رنگ، خودروسازی، پزشکی، هوافضا و کشاورزی؛ و سایر صنایع و جنبه های زندگی، تربیت متخصصانی که در امر طراحی و ساخت، و کاربردهای آنها کارآمد باشند ضروری به نظر می رسد. در دوره های تحصیلات تکمیلی سمت و سوی تحقیقات در کنار آموزش و پژوهش شکل کاملی گرفته و شخص را جهت خلاقیت در زمینه سنتز و کاربرد مواد پلیمری در یکی از این صنایع، یا مراکز تحقیقاتی آماده می کند. دانشجو ضمن آشنایی با تحقیق در زمینه پلیمر، روش سنتز انواع پلیمرها، بررسی خواص و کاربردهای آنها، دانش مرتبط با مباحث نوین در علوم و فناوری پلیمرها را می آموزد. لذا ضرورت آشنایی وسیع و عمیق دانشجویان شیمی با علوم پلیمر به طور تخصصی احساس می شود که مکمل مهارت های فارغ التحصیلان مهندسی خواهد شد.

۴- نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان

با توجه به پیش زمینه ی قوی دانشجویان شیمی، و درک عمیق تر آنها از ساختار و رفتار مولکولها، سازوکار واکنشها، کنترل واکنشها، روشهای شناسایی و تجزیه مواد، و نیز مهارت های جدیدی که از نظر آموزشی و پژوهشی در مقطع تحصیلات تکمیلی پلیمر کسب می کنند، فارغ التحصیلان شیمی پلیمر قادر خواهند بود در مراکز صنعتی و آموزشی- پژوهشی کشور در زمینه هایی مانند ساخت، تولید مونومرها و پلیمرها، فرایندهای شکل دهی پلیمرها، طراحی، شناسایی و سنتز مواد اولیه، کاتالیستها، افزودنیهای مورد نیاز صنایع، کنترل کیفیت، تحقیق و توسعه، مهندسی معکوس، تدوین استاندارد، طراحی فرمولاسیون، ایجاد بسترهای جدید در صنایع پلیمری و کمک به ایجاد کسب و کارهای جدید و دانش بنیان، تحقیق و پژوهش در مرزهای دانش در زمینه ی پلیمر، ایفای نقش موثری داشته باشند.

۵- تعداد و نوع واحدهای درسی

جمع واحدهای دوره کارشناسی ارشد ۳۱ واحد و دوره دکتری ۳۶ واحد به شرح جداول ۱-۱ تا ۴-۱ می باشند. به صلاحدید گروه آموزشی و استاد راهنما، تا دو درس را می توان از جداول سایر گروههای آموزشی مرتبط به عنوان جایگزین اخذ نمود.





فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس





جدول ۱: نوع دروس کارشناسی ارشد

ردیف	نوع واحد درسی	تعداد واحد
۱	تخصصی	۱۲
۲	اختیاری	۱۲
۳	پایان نامه	۶
۴	سمینار	۱
جمع		۳۱

جدول ۲: نوع دروس دکتری

ردیف	نوع واحد درسی	تعداد واحد
۱	تخصصی	۶
۲	اختیاری	۹
۳	رساله	۲۰
۴	سمینار	۱
جمع		۳۶

جدول ۳: دروس تخصصی کارشناسی ارشد شیمی پلیمر

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	شیمی پلیمر پیشرفته	۳	-	۴۸	-	مبانی شیمی پلیمر
۲	سنتز پلیمرها	۳	-	۴۸	-	شیمی پلیمر پیشرفته
۳	شیمی فیزیک پلیمرها	۳	-	۴۸	-	شیمی پلیمر پیشرفته
۴	شناسایی و بررسی خواص پلیمرها	۳	-	۴۸	-	شیمی پلیمر پیشرفته
جمع کل		۱۲		۱۹۲		





جدول ۴ : دروس تخصصی دکتری شیمی پلیمر

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	سنتز و سینتیک پیشرفته پلیمرها	۳	-	۴۸	-	
۲	روشهای پیشرفته در شناسایی و بررسی خواص پلیمرها	۳	-	۴۸	-	شناسایی و بررسی خواص پلیمرها
	جمع کل	۶		۹۶	-	

جدول ۵ : دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	سینتیک واکنش‌های پلیمر شدن	۳	-	۴۸	-	مبانی شیمی پلیمر
۲	تخریب و پایداری پلیمرها	۳	-	۴۸	-	
۳	رئولوژی و فرایندهای شکل دهی پلیمرها	۳	-	۴۸	-	شیمی فیزیک پلیمرها
۴	افزودنی‌ها و آمیزه‌کاری در صنایع پلیمری	۳	-	۴۸	-	مبانی شیمی پلیمر
۵	پلیمرهای معدنی	۳	-	۴۸	-	مبانی شیمی پلیمر
۶	شیمی و فناوری آلیاژهای پلیمری	۳	-	۴۸	-	شیمی پلیمر پیشرفته
۷	پلیمرهای طبیعی	۳	-	۴۸	-	مبانی شیمی پلیمر
۸	پلیمرهای ویژه	۳	-	۴۸	-	مبانی شیمی پلیمر
۹	چسب، رزین و پوشش‌های پلیمری	۳	-	۴۸	-	شیمی پلیمر پیشرفته
۱۰	بازیافت پلیمرها	۳	-	۴۸	-	مبانی شیمی پلیمر
۱۱	بیوپلیمرها	۳	-	۴۸	-	شیمی پلیمر پیشرفته
۱۲	اسفنج‌های پلیمری	۳	-	۴۸	-	شیمی پلیمر پیشرفته
۱۳	شبکه‌ها و ساختارهای متخلخل پلیمری	۳	-	۴۸	-	شیمی پلیمر پیشرفته
۱۴	شیمی و فناوری کامپوزیتها، هیبریدها و نانو کامپوزیت‌های پلیمری	۳	-	۴۸	-	شیمی پلیمر پیشرفته
۱۵	اصلاح پلیمرها و کاربرد	۳	-	۴۸	-	سنتز پلیمرها





دانشکده شیمی
گروه شیمی آلی و پلیمر

۱۶	نانو فناوری پلیمرها	۳	-	۴۸	-	سنتز و سینتیک پیشرفته پلیمرها
۱۷	شیمی فیزیک پیشرفته ی پلیمرها	۳	-	۴۸	-	شیمی فیزیک پلیمرها
۱۸	روش تحقیق	۳	-	۴۸	-	
	جمع کل	۵۴		۱۶۴	-	

جدول ۶: دروس جبرانی کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	مبانی شیمی پلیمر	۳	-	۴۸	-	
۲	شیمی آلی ۱	۳	-	۴۸	-	
۳	شیمی آلی ۲	۳	-	۴۸	-	
۴	شیمی آلی ۳	۳	-	۴۸	-	
۵	شناسایی ترکیبات آلی	۳	-	۴۸	-	
	جمع کل	۱۵		۲۴۰		

شرایط اخذ دروس جبرانی:

- دانشجویان ورودی مقطع کارشناسی ارشد که مدرک کارشناسی شان به جز شیمی است، موظف هستند که از دروس مندرج در جدول ۶، در مقطع کارشناسی، ۱۲ واحد را اخذ نمایند.





فصل سوم

ویژگیهای هریک از دروس (هدف و سرفصل دروس)





شیمی پلیمر پیشرفته

Advanced Polymer Chemistry

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس:

مطالعه مفاهیم پایه مربوط به پلیمرها، خواص پلیمرها و انواع واکنش‌های پلیمر شدن
رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه‌ای بر شیمی پلیمر و اصول پلیمر شدن، ساختار شیمیایی و مورفولوژی، ارتباط ساختار و خواص پلیمرها، درک عوامل میکروسکوپی موثر بر انتقالات و خواص ماکروسکوپی پلیمرها، انواع بلورینگی و اثر آن بر خواص پلیمر
- ۲- پلیمر شدن رادیکالی، معرفی انواع روش‌های آغاز و مونومرها، مکانیسم پلیمر شدن رادیکالی و بررسی عوامل تاثیرگذار بر روند واکنش و رشد زنجیر، طول زنجیر سینتیکی، درجه متوسط پلیمر شدن، واکنش‌های انتقال و شاخه‌ای و شبکه‌ای شدن در پلیمر شدن رادیکالی، پلیمر شدن رادیکالی دی‌ان‌ها، انواع پلیمرهای رشد زنجیری (با تاکید بر: به‌عنوان مثال پلی‌استایرن و کوپلیمرهای آن و ...)
- ۳- پلیمر شدن رشد مرحله‌ای، بررسی‌های نظری، سامانه‌های کاتالیز شده داخلی و خارجی، محاسبه وزن مولکولی و توزیع وزن مولکولی در پلیمرهای مرحله‌ای، شاخه‌ای شدن و تشکیل شبکه در پلیمر شدن مرحله‌ای، معرفی برخی پلیمرهای مرحله‌ای
- ۴- انواع رزین‌ها و پلیمرهای ترموست
- ۵- کوپلیمر شدن (تعریف و تهیه انواع کوپلیمرها، ناهمگونی ترکیب درصد، محاسبه نسبت‌های فعالیت رادیکالی، عوامل موثر بر فعالیت در کوپلیمر شدن، سینتیک کوپلیمر شدن رادیکال آزاد، توزیع توالی در کوپلیمر شدن رادیکال آزاد)
- ۶- روش‌های پلیمر شدن (توده- محلول - ناهمگن)
- ۷- اشاره کلی به خواص مکانیکی پلیمرها و منحنی‌های تنش کرنش و مفاهیم الاستومر - پلاستیک نرم و پلاستیک سخت و الیاف





روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- D. S. Bag, (2013) Principles of Polymers: An Advanced Book, 1st Ed, Nova Science Publishers Inc.
- 2- G. Odian, (2004) Principles of Polymerization, 4th Ed, Wiley and Sons.
- 3- A. J. Peacock, A. Calhoun, (2006) Polymer Chemistry, Properties and Application, Hanser.
- 4- P. A. Lovell (2011), Introduction to Polymers, 3rd Ed, CRC press Tylor & Francis.
- 5- A. Ravve, (2012) Principles of Polymer Chemistry, 3rd Ed., Springer.

منابع فرعی:

- 1- Dennis W. Readey, (2017) Kinetics in Materials Science and Engineering CRC press.
- 2- H.G. Elias (2013) Macromolecules, Volume 2: Synthesis, Materials, and Technology, CRC press.





سنتز پلیمرها

Polymer Synthesis

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز: شیمی پلیمر پیشرفته

هدف درس:

مطالعه انواع پلیمرها و روش‌های سنتز آن‌ها با تمرکز بر روشهای نوین و زنده
رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه (اهمیت سنتز پلیمرها، انواع روش‌های سنتز و فرایندهای پلیمر شدن و ...)
- ۲- پلیمر شدن کئوردیناسیونی (سامانه‌های کاتالیستی زیگلر-ناتا، مکانیسم پلیمر شدن زیگلر-ناتا، کاربرد سامانه‌های زیگلر-ناتا، سامانه‌های جدید کئوردیناسیونی مثل متالوسین‌ها، نسل‌های مختلف کاتالیست‌های زیگلر-ناتا - متاتسیس)
- ۳- اشاره‌ای به انواع پلیمر شدن‌های کنترل شده با تمرکز بر انواع پلیمر شدن رادیکالی زنده شامل واکنش‌های انتقال زنجیر تک‌ای شدن - افزایش برگشت پذیر RAFT، و پلیمر شدن رادیکالی انتقال اتم ATRP، نیتروکسید NMP، پلیمر شدن انتقال زنجیر کاتالیزوری، اینیفرتر و ...
- ۴- پلیمر شدن یونی مونومرهای وینیلی شامل انواع شروع کننده‌های آنیونی و کاتیونی، پلیمر شدن آنیونی در محیط‌های پروتون‌دار و بدون پروتون (پلیمر شدن آنیونی زنده)، پلیمر شدن کاتیونی، آغازگرها و مونومرها، مکانیسم مراحل مختلف واکنش و عوامل تاثیر گذار بر واکنش
- ۵- پلیمر شدن رشد مرحله‌ای و روش‌های جدید آن (انواع پلیمرهای مرحله‌ای و روش‌های سنتز آن‌ها، استفاده از کاتالیزورهای فلزات واسطه در سنتز آن‌ها، پلیمر شدن‌های مرحله‌ای فعال شده.
- ۶- پلیمر شدن حلقه گشا
- ۷- کاربرد تلچلیک‌ها در سنتز پلیمرها و کوپلیمرها





روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	+

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- W. F. Su, (2013) Principles of Polymer Design and Synthesis, Springer.
- 2- D. Braun, H. Cherdrion, M. Rehaen, H. Ritter and B. Voit, (2013) Polymer Synthesis: Theory and Practice : Fundamentals, Methods, Experiments, 4th Ed., Springer.
- 3- G. Odian (2004) Principles of Polymerization, 4th Ed, Wiley and Sons.
- 4- Alfred Rudin, Phillip Choi, (2013) The Elements of Polymer Science & Engineering, Elsevier.

منابع فرعی:

- 1- Charles E. Carraher Jr.(2017) Carraher's Polymer Chemistry, CRC Press.





شیمی فیزیک پلیمرها

Physical Chemistry of Polymers

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: شیمی پلیمر پیشرفته

هدف درس:

مطالعه و فراگیری ساختار پلیمرها و اصول و قواعد حاکم بر محلول‌های رقیق و غلیظ پلیمری و بررسی ریزساختارها و مورفولوژی پلیمرهای بی شکل و بلورین

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه (خواص فیزیکی پلیمرها، ساختمان شیمیایی پلیمرها و ...).
- ۲- مروری بر ساختار و پیکربندی زنجیرهای پلیمری به همراه بررسی روش‌های تشخیص ریزساختارها
- ۳- محاسبات ترمودینامیک آماری اختلاط در محلول‌های پلیمر-حلال و پلیمر-پلیمر، بررسی برهم‌کنش بین پلیمر-حلال و پلیمر-پلیمر، شرایط تتای فلوری
- ۴- محاسبات نظری وزن مولکولی به کمک پخش نور و بررسی منحنی‌های زیم
- ۵- محلول‌های غلیظ، جدایی فازی، نواحی فازی دیاگرام پلیمر-حلال و پلیمر-پلیمر، نفوذ و عبورپذیری در پلیمرها
- ۶- حالت بی‌نظم در پلیمرها، نظم پس‌ماند در زنجیرهای پلیمری، دینامیک ماکرومولکولی
- ۷- حالت بلوری، روش‌های تعیین ساختار بلوری، ساختار پلیمرهای بلوری، تبلور از مذاب، تبلور از محلول غلیظ، ترمودینامیک ذوب، بررسی عوامل مختلف ساختاری بر روی نقطه ذوب پلیمرها
- ۸- رفتار شیشه-لاستیک در پلیمرها؛ بررسی خواص مکانیکی، نواحی پنج‌گانه رفتار ویسکوالاستیک، روش‌های تعیین انتقالات در پلیمرها





روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- L. H. Sperling, (2006) *Introduction to Physical Polymer Science*, 4th Ed Wiley-Interscience.
- 2- M. Rubinstein, Ralph H. Colby, (2003) *Polymer Physics (Chemistry)*, Oxford University Press, USA.
- 3- S. F. Sun, (2004) *Physical Chemistry of Macromolecules*, 2nd Ed Wiley-Interscience.
- 4- W. Hu, (2013) *Polymer Physics A Molecular Approach*, Springer Vienna.

منابع فرعی:

- 1- J. L. Halary, F. Laupretre, L. Monnerie, (2011) *Polymer Materials: Macroscopic Properties and Molecular Interpretations*, Wiley.
- 2- L. A. Utracki, A. M. Jamieson, (2010) *Polymer Physics: From Suspensions to Nanocomposites and Beyond*, Wiley.





شناسایی و بررسی خواص پلیمرها

Polymer Characterization and Properties

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز: شیمی پلیمر پیشرفته

هدف درس:

مطالعه و فراگیری روش‌های شناسایی و بررسی خواص پلیمرها

رئوس مطالب:

- ۱- مروری بر اصول و روش‌های اولیه، روش‌های غیردستگاهی، روش‌های شیمیایی، conditioning and storage تست حلالیت، دانسیته، شعله و ...
- ۲- آشنایی مقدماتی با روش‌های بررسی ویژگی‌های گرمایی پلیمرها و استخراج برخی ویژگی‌های گرمایی از منحنی‌های مربوطه مانند روش‌های TGA, DSC, DMA, DMTA
- ۳- روش‌های اندازه‌گیری جرم مولکولی و توزیع وزن مولکولی (روش‌های برپایه جریان سیال از موئینه، کروماتوگرافی ژل-تراوایی (GPC)
- ۴- بررسی برخی خواص مکانیکی پلیمرها با تاکید بر تست کشش، فشار، ضربه، سختی، خراش (آشنایی با دستگاه‌ها، اصول، روش‌ها و تفسیر نتایج)
- ۵- روش‌های طیف‌سنجی FTIR, NMR در شناسایی ریزساختار پلیمرها، و کاربرد آن‌ها در تعیین ترکیب درصد کوپلیمرها، بلورینگی، تک‌تیسیت، جدایی فازی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-





بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- L. E. Nelsen, (1994) Mechanical Properties of Polymers and Composites, Vol. 1, 2, Marcel Dekker INC.
- 2- T. Kitayama, K. Hatada, (2006) NMR Spectroscopy of Polymers, Springer.
- 3- M. Hakkarainen, (2012) Mass Spectrometry of Polymers – New Techniques, Advances in Polymer Science, Vol 248, Springer.
- 4- H. Czichos, T. Saito, L. Smith, (2011) Springer Handbook of Metrology and Testing, Springer.
- 5- S. Podzimek, (2011) Light Scattering, Size Exclusion Chromatography and Asymmetric Flow Field Flow Fractionation: Powerful Tools for the Characterization of Polymers, Proteins and Nanoparticles, Wiley.
- 6- J. D. Menczel, R. B. Prime, (2009) Thermal Analysis of Polymers, Fundamentals and Applications, Wiley.
- 7- D., Karel, J. J. François, (2010) Polymer Characterization, Advances in Polymer Science Series, Vol. 230, Springer.
- 8- Rui Yang (2020) Analytical Methods for Polymer Characterization, by CRC Press.

منابع فرعی:

- 1- Eds Muhammad Malik, Jimmy Mays, Muhammad Raza Shah, (2021) Molecular Characterization of Polymers, 1st Edition, Elsevier.
- 2- D.W. van Krevelen Klaas te Nijenhuis, (2009) Properties of Polymers 4th Edition, Elsevier Science.
- 3- Ian M. Ward, John Sweeney, (2012) Mechanical Properties of Solid Polymers, 3rd Edition, Wiley press.





سنتز و سینتیک پیشرفته ی پلیمرها

Advanced Polymers Synthesis and Kinetics

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: ندارد
	پیش نیاز: -

هدف درس:

مطالعه انواع روش‌های سنتز پلیمرها با تاکید بر روش‌های جدید، روشهای مختلف فرایند و اکنش - مطالعات سینتیک فرایندهای رادیکالی در حالت غیرپایا و فرایندهای زنده یونی

رئوس مطالب:

- ۱- پلیمرشدن مونومرهای دی‌انی، استیلنی، آلدئیدها
- ۲- تهیه و کاربرد پلیمرهای چند بعدی، پلیمرهای پرشاخه، ستاره‌ای، دندریمرها، و..
- ۳- تهیه بلوک کوپلیمرها با استفاده از سنتزهای چندمکانسیمی چند مرحله ای
- ۴- تهیه پلیمرهای آلی فلزی
- ۵- تهیه پلیمرهای سوپرامولکولی
- ۶- روش‌های پلیمرشدن سبز و بدون حلال (مایکروویو - سنتز و فرایند پلیمرها در حضور سیالات فوق بحرانی - پلیمرشدن پلاسما- پلیمرشدن‌های آنزیمی و میکروبی - سنتز در حلالهای غیر فرار مانند مایعات یونی و...)
- ۷- پلیمر شدن امولسیون و میکرو امولسیون
- ۸- سنتز پلیمرها در میکرو راکتورها
- ۹- سینتیک پلیمرشدن رادیکالی در شرایط غیرپایا
- ۱۰- سینتیک پلیمرشدن امولسیون
- ۱۱- سینتیک واکنشهای پلیمرشدن آنیونی و کاتیونی زنده
- ۱۲- سینتیک کوپلیمرشدن و ناهمگونی ترکیب درصد در پلیمرشدن رادیکالی، آنیونی و کاتیونی





روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهائی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	+	+	+

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- A. . Schlüter, (2012) Synthesis of Polymers: New Structures and Methods, Volume 1 & 2, John Wiley & Sons.
- 2- S. Kobayashi, (2008) New Frontiers in Polymer Synthesis, Advances in Polymer Science Series, Springer Berlin Heidelberg.
- 3- E. S. Guerra, E. V. Lima, (2013) Handbook of Polymer Synthesis, Characterization, and Processing, Wiley.
- 4- D. Yan, C. Gao, H. Frey, (2011) Hyperbranched Polymers: Synthesis, Properties, and Applications, Wiley.
- 5- K. Loos, (2010) Biocatalysis in Polymer Chemistry, Wiley.
- 6- D. A. Schluter, C. Hawker, J. Sakamoto Eds (2012) Synthesis of Polymers, New Structures and Methods, Wiley-VCH.
- 7- G. Odian, (2004) Principles of Polymerization, 4th Ed, Wiley and Sons.
- 8- M. Buback, A. M. Van Herk. (2007) Radical Polymerization: Kinetics and Mechanism. Wiley.

منابع فرعی:

- 1- W. Tang, (2008) Kinetics of Atom Transfer Radical Polymerization, Proquest.
- 2- T. Keii, (2004) Heterogeneous Kinetics, Theory of Ziggler-Natta-Kaminsky Polymerization, Springer.
- 3- K. Matyjaszewski, B. S. Sumerlin, N. V. Tsarevsky, (2012) Progress in Controlled Radical Polymerization: Mechanisms and Techniques, Vol 1100, ACS, 2012.
- 4- J. Friedrich, (2012) The Plasma Chemistry of Polymer Surfaces, Wiley-VCH.
- 5- V. Mittal, (2010) Miniemulsion Polymerization Technology, Wiley.





روشهای پیشرفته در شناسایی و بررسی خواص پلیمرها

Advanced Methods in Polymer Characterization and Properties

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز: شناسایی و بررسی خواص پلیمرها

هدف درس:

مطالعه انواع روش‌های شناسایی و بررسی خواص پلیمرها با تاکید بر روش‌های جدید، روش‌های آماده سازی نمونه برای هر روش، و آشنایی با اصول دستگاهی و تفسیر نتایج هر روش

رئوس مطالب:

- ۱- مطالعه رفتار مکانیکی پلیمرها در شرایط دینامیک، مطالعه انتقالات آسایش، رفتار ویسکوالاستیک، خزش
- ۲- روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته FTIR, NMR (مانند IR با نور پلاریزه، ATR, PAS-IR, روش Solid-NMR) و کاربرد آنها
- ۳- روش‌های مختلف میکروسکوپی در مطالعه پلیمرها، آمیزه‌های پلیمری و نانو ساختارها (میکروسکوپ نوری، EDX, SEM, TEM, AFM)
- ۴- روش‌های پیشرفته بررسی ویژگی‌های گرمایی و ترمودینامیکی پلیمرها و استخراج ویژگی‌های گرمایی پلیمرها مانند روش-های MD-DSC, FS-DSC, MT-DSC, DEA
- ۵- مطالعه رفتار پلیمرها تحت تنش برشی، انواع روش‌های ویسکومتری مربوطه مانند ویسکومتری چرخشی و RMS
- ۶- روش‌های پرتو ایکس زاویه گسترده WAXS و زاویه کوچک SAXS در مطالعه مورفولوژی و ساختار پلیمرها و مخلوط-های پلیمری
- ۷- انواع روش‌های آزمون سطح

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	-





بازدید: اختیاری

منابع اصلی:

- 1- S. Thomas, K. Joseph, S. K. Malhotra, K. Goda, M. S. Sreekala, (2012) Polymer Composites: Vol 1, 1st Ed., Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- 2- I. M. Ward, J. Sweeney, (2012) Mechanical Properties of Solid Polymers, 3rd Ed., Wiley.
- 3- M. S. Lee, J. Hacaloglu, T. Yalcin, (2012) Mass Spectroscopy in Polymer Research, Wiley Published Online.
- 4- T. Hatakeyama, H. Hatakeyama, (2011) Thermal Properties of Green Polymers and Biocomposites, Springer.
- 5- H. N. Cheng, T. Asakura, A. English, (2012) NMR Spectroscopy of Polymers: Innovative Strategies for Complex Macromolecules ACS Symposium Series, ACS.

منابع فرعی:

- 1- V. Mittal, (2012) Characterization Techniques for Polymer Nanocomposites, Wiley-VCH.
- 2- L. C. Sawyer, (2013) Studyguide for Polymer Microscopy, Cram101 Incorporated.





سینتیک واکنش‌های پلیمر شدن Polymerization Reaction Kinetics

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: دارد
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس:

مطالعه سینتیک واکنش‌های پلیمر شدن و کوپلیمر شدن رشد زنجیری و رشد مرحله ای

رئوس مطالب:

- ۱- سینتیک پلیمر شدن رادیکالی شامل: مروری بر مباحث واکنش‌های آغاز، انتشار و پایان و واکنش‌های انتقال، مکانیسم و سینتیک بازدارندگی و کند کنندگی، تعیین ثابت‌های مطلق سرعت، پدیده خود تسریعی و پدیده‌های وابسته، توزیع وزن مولکولی در تبدیل بالا و پایین، اثر فشار بر روی ثابت‌های سرعت واکنش.
- ۲- سینتیک کوپلیمر شدن و تریپلیمر شدن، ضرایب واکنش پذیری، محاسبه ترکیب درصد اجزاء، عوامل موثر بر کنترل وزن مولکولی
- ۳- سینتیک پلیمر شدن آنیونی، سرعت پلیمر شدن، اثرات محیط واکنش، سینتیک پلیمر شدن آنیونی حلقه‌گشایی، سینتیک پلیمر شدن کاتیونی، پلیمر شدن کاتیونی، سینتیک پلیمر شدن کاتیونی معمول و حلقه‌گشایی و عوامل موثر بر آن‌ها،
- ۴- سینتیک پلیمر شدن رشد مرحله‌ای و عوامل مؤثر بر تشکیل شبکه و نقطه ژل شدن، توزیع وزن مولکولی در پلیمر شدن غیرخطی، سینتیک واکنش‌ها در شرایط ناهم‌ارزی گروه‌های عاملی در واکنشگرهای چند عاملی و توزیع وزن مولکولی در این سیستم‌ها، سینتیک پلیمر شدن غیراستوکیومتری، پلیمر شدن خودکاتالیز شده و استفاده از کاتالیزور خارجی و محاسبه ثابت سرعت واکنش‌ها، عوامل موثر بر کنترل پلیمر شدن رشد زنجیر و توزیع آن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	-

بازدید: ندارد





دانشکده شیمی
گروه شیمی آلی و پلیمر

منابع اصلی:

- 1- G. Odian,(2004) *Principles of Polymerization*, 4th Ed, Wiley and Sons.
- 2- M. Buback, A. M. Van Herk,. (2007) *Radical Polymerization: Kinetics and Mechanism*. Wiley.

منابع فرعی:

- 1- M. Chanda,(2000) *Advanced Polymer Chemistry*, Marcel Dekker.





تخریب و پایداری پلیمرها

Polymer Degradation and Stability

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

مطالعه عوامل مختلف تخریب و روش‌های پایدار نمودن پلیمرها در مقابل عوامل مختلف تخریب.

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه (معرفی عوامل تخریبی و چگونگی تخریب پلیمرها و اثر تخریب در تغییر خواص پلیمرها، زیان‌های ناشی از تخریب، بهره‌برداری مثبت از تخریب، راه‌های پیش‌بینی عمر مفید پلیمرها...)
- ۲- تخریب و پایداری حرارتی (بررسی مکانیسم، روش‌های مختلف جلوگیری از تخریب حرارتی و بررسی انواع پایدارکننده‌های حرارتی با ارائه مکانیسم عملکرد آن‌ها)
- ۳- تخریب و پایداری اکسایشی (بررسی انواع واکنش‌های تخریب اکسایشی پلیمرها، عوامل موثر در تخریب اکسایشی پلیمرها و انواع آنتی‌اکسیدان‌ها برای پایدار نمودن ساختار پلیمرها در برابر تخریب اکسایشی)
- ۴- تخریب و پایداری نوری (مقدمه‌ای بر ماهیت نور و جذب نور توسط پلیمرها، انتقال انرژی در پلیمرها، پلیمرهای حساس به نور، پایدار کردن پلیمرها در برابر نور، دسته‌بندی کلی پایدار کننده‌های نوری در پلیمرها و مکانیسم پایدار کنندگی پلیمرها در برابر نور)
- ۵- تخریب و پایداری مکانیکی (مکانیسم تخریب، بررسی روش‌های تخریب مکانیکی پلیمرها و پایدار کننده‌های پلیمرها در برابر تخریب مکانیکی)
- ۶- تخریب و پایداری بیولوژیکی (مکانیسم تخریب بیولوژیکی، پلیمرهای زیست تخریب پذیر و پایدار کردن پلیمرها در برابر عوامل بیولوژیکی)
- ۷- تخریب و پایداری شیمیائی (عوامل موثر در تخریب شیمیائی پلیمرها، مکانیسم تخریب شیمیائی، پایدار کردن پلیمرها در مقابل تخریب شیمیائی)
- ۸- تخریب و پایداری کردن پلیمرها در برابر ازون





۹-تخریب و پایدار کردن پلیمرها در برابر تشعشعات پراثرژی و یونیزه کننده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- G. Scott, (1990) Mechanisms of Polymer Degradation and Stabilisation, Springer.
- 2- W. Charles.(2005) Polymer Degradation and Stabilization, Taylor and Francis Ltd.
- 3- A. Lendlein, A, Sisson, (2011) Handbook of Biodegradable Polymers: Isolation, Synthesis, Characterization and Applications, Wiley.
- 4- J. Verdu, (2012) Oxydative Ageing of Polymers, Wiley-ISTE.
- 5- G. Wypych, (2010) Handbook of UV Degradation and Stabilization, ChemTec Publishing, Ontario, Canada, Elsevier.

منابع فرعی:

1. E. L Pekhtasheva, G. Zaikov, A. N. Neverov, (2012) Biodamage and Biodegradation of Polymeric Materials, Smithers Rapra.





رئولوژی و فرایندهای شکل دهی پلیمرها

Polymer Rheology and Processing

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: شیمی فیزیک پلیمرها

هدف درس:

مطالعه و فراگیری رئولوژی پلیمرها، ویسکوالاستیسیته، روش ها و فرایندهای شکل دهی پلیمرها
رئوس مطالب:

- ۱- ارتباط بین رئولوژی و فرایندهای شکل دهی - مفهوم و اهمیت رئولوژی، الاستیسیته، مشخصات شکل دهی مواد پلیمری، کاربرد رئولوژی در کنترل واکنشگاه های پلیمر شدن
- ۲- اصول اساسی رئولوژی - مفهوم حرکت، میدان های جریان برشی و جریان کششی در حالت پایا، مفاهیم تنش و فشار، ارتباط بین تنش و سرعت تغییر شکل، سرعت، گرادیان سرعت و سرعت تغییر شکل
- ۳- سیالات نیوتونی و غیرنیوتونی - قانون نیوتون، تعاریف و طبقه بندی سیالات غیرنیوتونی، سیالات تابع زمان و مستقل از زمان
- ۴- ویسکوالاستیسیته - مفهوم ویسکوالاستیسیته، تئوری های مولکولی و مدل های مورد استفاده، تعیین مشخصات جریان مذاب های پلیمری و انواع نمودارهای جریان، روش اندازه گیری خواص رئولوژیکی
- ۵- روش های آزمایشگاهی برای تعیین خواص رئولوژیکی مواد پلیمری - رئومترهای لوله موئن، رئومترهای چرخشی از نوع استوانه های هم مرکز، رئومترهای مخروط و صفحه، رئومترهای دو صفحه موازی و رئولوژی پلیمرهای مختلف
- ۶- هموپلیمرهای انعطاف پذیر، مخلوط های پلیمری امتزاج پذیر و امتزاج ناپذیر، کولپلیمرهای دسته ای، پلیمرهای کریستال مایع، کامپوزیت ها و نانو کامپوزیت ها
- ۷- فرایندهای شکل دهی الاستومرها و لاستیک ها - فرایندهای شکل دهی مواد الاستومری شامل اکستروژن، پخت چرخشی، قالب گیری فشاری، تزریقی، انتقالی و غلطک زنی و ..
- ۸- فرایندهای شکل دهی پلاستیک ها - اکستروژن، قالب گیری فشاری، تزریقی، غلطک زنی، قالب گیری بادی، قالب گیری تزریقی واکنشی و اکستروژن واکنشی و
- ۹- فرایندهای شکل دهی پلاستیک های گرما سخت - عوامل و روشهای مختلف پخت، روش های مختلف قالب گیری، قالب گیری فشاری، تزریقی، قالب گیری انتقالی، و ..
- ۱۰- فرایندهای شکل دهی ایاف - فرایندهای شکل دهی و تهیه اشیا بسیار کوچک پلیمری





۱۱- روش های نوین در شکل دهی انواع پلیمرها- پخت تابشی، استفاده از سیالات فوق بحرانی، فرایندهای پلاسما، لایه نشانی، فلزکاری، ماشین کاری، اکستروژن حالت جامد و..

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	-

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- C. D. Han, (2007) Rheology and Processing of Polymeric Materials, Vol 1. Polymer Rheology, Oxford University Press.
- 2- M. T. Shaw (2012) Introduction to Polymer Rheology, Wiley.
- 3- Z. Tadmor, (2006) C. G. Gogos, Principles of Polymer Processing, 2nd Ed, Wiley-Interscience.
- 4- D. Ratna, (2009) Handbook of Thermoset Resins, Smithers Rapra Publishing.
- 5- D. G. Baird, D. I. Collias, (2014) Polymer Processing: Principles and Design, 2nd Ed, Wiley.

منابع فرعی:

1. J Bailey, A. Seidel (2011) Processing and Finishing of Polymeric Materials, 2 Volume Set, Wiley.
2. T. Whelan, J. Goff, (1990) Molding of thermosetting plastics, Van Nostrand Reinhold Publisher.





افزودنی ها و آمیزه کاری در صنایع پلیمری

Additives and Compounding in Polymer Industries

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس: مطالعه و فراگیری انواع افزودنی ها و کاربرد آن ها در صنایع پلیمری و روش های تهیه فرمولاسیون محصولات نهایی پلیمری

رئوس مطالب:

۱- مقدمه (دسته بندی کلی فرآورده های پلیمری و ...)

۲- نرم کننده ها (اساس ترمودینامیکی مخلوط های پلیمری و افزودنی ها، تئوری نرم کنندگی، تأثیر نرم کننده ها بر خواص مکانیکی پلیمرها، تأثیر نرم کننده ها بر نقطه نرمش و دمای انتقال شیشه ای، دسته بندی نرم کننده ها، کاهش نرم کننده ها از پلیمرها)

۳- روان سازها و مواد آزاد کننده فرآورده های پلیمری از قالب (اصول عملکرد روان سازها، دسته بندی روان سازها از لحاظ ساختمان شیمیائی آن ها، روان سازها در پلی الفین ها، مواد آزاد کننده از قالب)

۴- اصلاح کننده های ماکروملکولی (سامانه های هموزنی پلیمر- پلیمر، پلی اتیلن کلره شده، کوپلیمرهای اتیلن- وینیل استات، اصلاح کننده های خواص در لاستیک ها، اصلاح کننده ها در پلیمرهای شکننده)

۵- تقویت کننده ها (خصوصیات تقویت کننده ها در فرآورده های پلیمری، پرکننده ها در پلیمرها، دسته بندی کلی تقویت کننده ها، تأثیر عوامل مختلف بر تقویت فرآورده های پلیمری، مواد اتصال دهنده (coupling agents) مکانیسم عمل پرکننده ها به- عنوان تقویت کننده ها)

۶- رنگینه ها و مواد براق کننده (دسته بندی رنگدانه ها- رنگدانه های آلی و رنگدانه های معدنی، مواد براق کننده، انتخاب بحرانی رنگدانه ها، عوامل مؤثر در عملکرد رنگدانه ها)

۷- مواد اسفنجی کننده شیمیائی و فیزیکی (دسته بندی مواد حجیم کننده، خصوصیات مواد اسفنجی کننده، عوامل مؤثر در اسفنجی کردن فرآورده های پلیمری)

۸- مواد ضدالکتریسیته (کارائی و مکانیسم مواد ضدالکتریسیته، مواد ضدالکتریسیته دارای ازت، مواد ضدالکتریسیته پراکننده، گوگرد، تلفیق چندماده ضد عفونی کننده ضدالکتریسیته، همگنی و مواد ضدالکتریسیته)





۹- مواد محافظت‌کننده از اشعه ماوراء بنفش (تخریب اکسیداسیونی- نوری، جاذب‌های ماوراء بنفش، مشتقات ۲- هیدروکسی‌بنزوفنون، استراسیدهای آروماتیک و الکل‌های آروماتیک، جاذب‌های ویژه و خلاصه‌ای از جاذب‌های تجاری ماوراء بنفش)

۱۰- آنتی‌اکسیدان و یون‌های فلزی غیرفعال‌کننده (تخریب اکسیداسیونی- حرارتی، مکانیسم عمل آنتی‌اکسیدان‌ها، تجزیه‌کننده‌های پراکسیدها، آنتی‌اکسیدان‌های کربنی، یون‌های فلزی غیرفعال‌کننده)

۱۱- آمیزه کاری در تهیه محصولات پلیمرهای گرمانرم

۱۲- آمیزه کاری در تهیه محصولات پلیمرهای گرماسخت

۱۳- آمیزه کاری در صنایع لاستیک و الاستومر، مواد پایه و انواع پخت

۱۴- آمیزه کاری در صنایع چسب، پوشش و رنگ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- J. C. J. Bart, (2005) *Additives in Polymers: Industrial Analysis and Applications*, John Wiley & Sons.
- 2- A. Rudin, P. Choi, (2013) *The Elements of Polymer Science & Engineering*, Elsevier.
- 3- G. Wypych, (2010) ChemTec Publishing, *Handbook of Antiblocking, Release, and Slip Additives*, Elsevier.
- 4- B. Müller, T. H. Esslingen, (2011) *Understanding Additives*, Elsevier.
- 5- M. N. Subramanian, (2013) *Plastics Additives and Testing*, Wiley.

منابع فرعی:

- 1- M. N. Subramanian, (2011) *Basics of Troubleshooting in Plastics Processing: An Introductory Practical Guide*, Wiley.
- 2- M. Xanthos, (2010) *Functional Fillers for Plastics*, Wiley.





پلیمرهای معدنی

Inorganic Polymers

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس:

مطالعه انواع پلیمرهای معدنی و روش‌های سنتز و کاربرد آن‌ها

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه (دسته‌بندی کلی پلیمرها، اهمیت پلیمرهای معدنی، انواع پلیمرهای معدنی و مشخصات اصلی پلیمرهای معدنی).
 - ۲- شناسایی پلیمرهای معدنی (جرم مولکولی و توزیع جرم مولکولی، ساختار زنجیرها، عوامل حلالیت، طیف‌سنجی و خواص مکانیکی).
 - ۳- سیلیکات‌ها، شیشه‌ها و سرامیک‌ها- پلیمرهای معدنی سیلیکات‌دار با ساختارهای خطی، صفحه‌ای و سه‌بعدی.
 - ۴- سیکلو و پلی‌فسفازین‌ها (روش‌های سنتز، واکنش‌های سطحی، پلی‌فسفازین‌های آلی فلزی، خواص و کاربرد).
 - ۵- سیلیکون‌ها و پلی‌سایلوکسان‌ها (مقدمه، نامگذاری، تهیه و شناسایی، خواص عمومی و شبکه‌های پلیمری)
 - ۶- پلی‌سیلان‌ها (مقدمه، روش‌های سنتز، اصلاح شیمیایی پلی‌سیلان‌ها، رسانایی الکتریکی و حرارتی، تخریب نوری پلی‌سیلان‌ها، شبکه‌ای شدن و فناوری پلی‌سیلان‌ها)
 - ۷- انواع لاستیک‌های سیلیکونی، روغن‌های سیلیکونی، رزین‌های سیلیکونی و سایر پلیمرهای صنعتی پلیمرهای بر پایه فروسن
 - ۸- پلیمرهای معدنی متفرقه (شامل پلی‌ژرمان‌ها، گوگرد، بور، فسفر، پلیمرهای کربن‌دار مانند الماس)
 - ۹- آلومیناسیلیکات‌های سه‌بعدی مانند ژئولیت‌ها و ...
 - ۱۰- کاربردهای پلیمرهای معدنی
- روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
+	+	+	-





دانشکده شیمی
گروه شیمی آلی و پلیمر

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- J. E. Mark, H. R. Allcock, R. West, (2005) *Inorganic Polymers*, 2nd Ed., Oxford University Press.
- 2- R. D. Archer, (2001) *Inorganic and Organometallic Polymers*, Wiley-VCH.
- 3- R. De Jaeger, M. Gleria, (2007) *Inorganic Polymers*, Nova Science Publishers.
- 4- A. D. Jenkins, J. F. Kennedy and K. M. Roch, (2013) *Inorganic polymers*, Royal Society of Chemistry.

منابع فرعی:

- 1- V. Chandrasekhar, (2005) *Inorganic And Organometallic Polymers*, Springer.





شیمی و فناوری آلیاژهای پلیمری

Chemistry and Technology of Polymeric Alloys

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
	پیش‌نیاز: شیمی پلیمر پیشرفته

هدف درس:

مطالعه انواع مخلوط‌های پلیمری، روش‌های ساخت، اصول حاکم بر ترمودینامیک و فازهای اجزا و کاربرد آن‌ها
رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه‌ای بر مخلوط‌های پلیمری، تعاریف، پلیمرهای صنعتی ابتدایی، دلایل و روش‌های آلیاژسازی
- ۲- ترمودینامیک مخلوط‌های پلیمری، ترمودینامیک مخلوط‌های تک‌جزیی، ترمودینامیک مخلوط‌های پلیمری چندجزیی، مخلوط‌های پلیمر-مایع، امتزاج پذیری آلیاژها، آلیاژهای امتزاج پذیر و امتزاج ناپذیر
- ۳- بلورینگی، ساختار شیمیایی، مورفولوژی و نقطه ذوب مخلوط‌های پلیمری، تعیین پارامترهای همگن کردن مخلوط‌های پلیمری
- ۴- سازگاری در سامانه های پلیمری، اصول کلی حاکم بر تعادل فلزی و مطالعه آلیاژها و تعیین سازگاری در آلیاژها،
- ۵- پلیمرهای نفوذ کننده در هم، روش‌های سنتز، مورفولوژی، دمای انتقال شیشه‌ای.
- ۶- انتخاب پلیمرها برای آلیاژکاری
- ۷- معرفی روش‌های دست یابی به امتزاج پذیری (compatibilization) مانند امولسیون شدن و اختلاط فعال (emulsification and reactive blending) و استفاده از سازگار کننده و دستگامها و روشهای اختلاط...
- ۸- انواع آلیاژها مانند پلاستیک-پلاستیک، رابر-پلاستیک، رابر-رابر
- ۹- خواص و کاربرد آلیاژها و مخلوط‌های پلیمری، خواص مکانیکی، قابلیت مخلوط شدن و حلالیت، خواص حرارتی و ضد آتش بودن مخلوط‌های پلیمری
- ۱۰- مخلوط‌های پلیمری تجاری، چند نمونه مخلوط‌های پلیمری صنعتی، مانند مخلوط‌های پلی‌الفین‌ها، مخلوط‌های استایرنی، مخلوط‌های اکریلیکی، مخلوط‌های الاستومری، مخلوط‌های پلیمری ترموپلاست و ترموست.
- ۱۱- آلیاژهای پلیمری نانو ساختار
- ۱۲- آلیاژهای پلیمری تخریب پذیر





روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- F. Rodriguez, (1996) *Principles of Polymer Systems*, Taylor & Francis Group; 4th Ed.
- 2- K. Finlayson, (1994) *Advances in Polymer Blends and Alloys Technology*, CRC Press.
- 3- L. H. Sperling, (1997) *Polymeric Multi-Component Materials: An Introduction*, Wiley-Interscience.
- 4- L. Nicolais and G. Carotenuto, (2004) *Metal-Polymer Nanocomposites*, Wiley-Interscience.
- 5- M. I. Robeson, (2007) *Polymer Blends: Introduction and Review*, Hanser Gardner Pubns.

منابع فرعی:

- 1- E. S. Guerra, E. V. Lima, S. S. Valdes, L. F. Ramos De Valle, O. Manero, (2013) *Polymer Blends*, Wiley.
- 2- Thomas, Shanks & Sarathchandran (2013) *Nanostructured Polymer Blends*, Vol 1, 1st Ed., William Andrew, Elsevier, 2013.





پلیمرهای طبیعی

Natural Polymers

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس:

مطالعه و فراگیری شیمی، روش‌های سنتز و کاربرد انواع پلیمرهای طبیعی

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه (معرفی کلی انواع پلیمرهای آلی و معدنی سنتزی و طبیعی، روش‌های کلی جداسازی پلیمرهای طبیعی و ...)
- ۲- پروتئین‌ها و کاربرد (مونومرهای سازنده و واکنش آن‌ها، بررسی پیوندهای پپتیدی و سایر پیوندها در پروتئین‌ها، اندازه مولکولی و ترکیب درصد آمینواسیدها، پروتئین‌های مسئول حمل و نقل و ذخیره‌سازی، ساختارهای اول، دوم، سوم و چهارم پروتئین‌ها، پروتئین‌های ساختمانی و کاربرد آن‌ها مانند کلاژن الاستین و ..)
- ۳- نوکلئیک اسیدها و کاربرد (مونومرهای سازنده، اندازه مولکولی و ترکیب درصد مونومری و ساختمان و نقش نوکلئیک اسیدها)
- ۴- پلی‌ساکاریدها (مونومرهای سازنده و واکنش آن‌ها، بررسی باندهای گلوکوزیدی و سایر باندها، اندازه مولکولی و ترکیب درصد منوساکاریدها، هموپلی‌ساکاریدها و هتروپلی‌ساکاریدها، ساختار و نقش آن‌ها) -
- ۵- شیمی و تکنولوژی سلولز و مشتقات آن
- ۶- کائوچو و کوتا‌پرچا و کاربرد (مونومر و پیوندهای ساختمانی، اندازه مولکولی و ساختمان و فرایند کردن و مصارف آن‌ها)
- ۷- لینگین و کاربرد (مونومر و پیوندهای ساختمانی، اندازه مولکولی و ساختمان و مصارف)
- ۸- کیتین و کیتوسان ساختار و کاربردها
- ۹- شیمی و تکنولوژی چرم





روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: اختیاری

منابع اصلی:

- 1- C. Vasile, G. E. Zaikov, (2006) New Trends in Natural and Synthetic Polymer Science, Nova Science Publishers.
- 2- S. Dumitriu, Polysaccharides, CRC Press.
- 3- S. Thomas, P. M. Visakh, A. P. Mathew, (2013) Advances in Natural Polymers, Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- 4- M. J. John, S. Thomas, (2012) Natural Polymers, RCS.

منابع فرعی:

- 1- E. R. Blout, (1998) Peptides, Polypeptides and Proteines, John Wiley and Sons.





پلیمرهای ویژه

Special Polymers

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
	پیش‌نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس:

مطالعه و فراگیری مواد پلیمری جدید، تهیه و کاربردهای آنها و آشنایی با مباحث ویژه در زمینه پلیمرهای نوین و مباحث روز علم پلیمر، روش های روزآمد زمینه سنتز، شناسایی، فرایند، و شکل دهی پلیمرها و مواد وابسته و کاربردهای آنها-

رئوس مطالب:

- ۱- پلیمرهای رسانا- معرفی انواع پلیمرهای رسانا و سنتز آنها- بررسی عوامل موثر بر رسانایی- حدواسط های فعال در رسانایی-
- ۲- پلیمرهای عامل دار- طبقه بندی و اهمیت پلیمرهای عامل دار- سنتز انواع پلیمرهای با عاملهای مختلف- بررسی کاربرد پلیمرهای عامل دار در انواع واکنشها
- ۳- غشاهای صافی های پلیمری- اهمیت جداسازی و تصفیه- معرفی انواع غشاهای- معرفی، سنتز و کاربرد انواع پلیمرهای مورد استفاده در غشاهای
- ۴- پلیمرهای کریستال مایع- اصول کریستال مایع- انواع پلیمرهای با ویژگی کریستال مایع-
- ۵- پلیمرهای محلول در آب- معرفی، اهمیت و دسته بندی انواع پلیمرهای محلول در آب و روشهای سنتز آنها- کاربرد پلیمرهای محلول در آب
- ۶- پلیمرهای با کاربرد منقوش سازی مولکولی- آشنایی با تکنیک های جداسازی و تشخیص مواد- معرفی تکنیک های قالب مولکولی- پلیمرهای مورد استفاده در قالب گیری مولکولی- روشهای قالب گیری کووالانسی و غیر کووالانسی
- ۷- پلی الکترولیتها- مقدمه ای بر الکترولیتها و اهمیت آنها- معرفی پلیمرهای با کاربرد پلی الکترولیت- کاربرد انواع پلی الکترولیتها
- ۸- پلیمرهای نوری (فعال نوری، نورافشان و نوری غیرخطی)- دسته بندی انواع پلیمرها بر مبنای خواص نوری- اهمیت، دسته بندی و کاربرد پلیمرهای فعال نوری- سنتز انواع پلیمرهای نورافشان و کاربرد آنها در دیودها- معرفی ویژگی غیرخطی نور و معرفی انواع پلیمرهای با کاربرد غیرخطی
- ۹- پلیمرهای مقاوم حرارتی- معرفی، اهمیت، سنتز و کاربرد انواع پلیمرهای مقاوم حرارتی





- ۱۰- پلیمرهای هوشمند (پلیمرهای پاسخ دهنده به محرکها)- معرفی انواع پلیمرهای هوشمند- پلیمرهای حافظه شکلی و سنتز و کاربرد آنها-
- ۱۱- پلیمرهای تخریب پذیر- اهمیت تخریب پذیری پلیمرها- معرفی روشهای تخریب پلیمرها- دسته بندی انواع پلیمرهای زیست تخریب پذیر و کاربرد آنها
- ۱۲- پلیمرها در منابع انرژی تجدید پذیر (سلولهای خورشیدی، پیل های سوختی و...) -اهمیت و معرفی انواع انرژی پاک و تجدید پذیر- معرفی سلولهای خورشیدی و کاربرد انواع پلیمرها در ساخت آنها- پیلهای سوختی، معرفی و دسته بندی اجزای آن- کاربرد انواع پلیمرها در ساخت یک پیل سوختی
- ۱۳- سایر موارد با نظر اساتید گروه مطابق با مباحث نوین در علوم و فناوری پلیمرها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- M. R. Buchmeiser, (2003) Polymeric Materials in Organic Synthesis and Catalysis, Wiley.
- 2- S. Piletsky, (2006) Molecular Imprinting of Polymers, Landes Bioscience.
- 3- K. Cousins, (2006) Polymers in Electronics, Rapra Publishing, 2006.
- 4- S. K. Ghosh, (2009) Self-healing Materials, Wiley.
- 5- M. Kohl, M. G. Meir, P. Papillon, G. M. Wallner, S. Saile, (2012) Polymeric Materials for Solar Thermal Applications, Wiley.
- 6- U. Pasaogullari, (2008) Polymer Electrolyte Fuel Cell Systems for Special Applications, Springer Netherlands.
- 7- M. Chanda, S. K. Roy, (2008) Industrial Polymers, Specialty Polymers, and Their Applications, Plastics Engineering Series, CRC Press.

منابع فرعی:

+ آخرین منابع روز در مقالات، با نظر استاد درس استفاده می شود





چسب، رزین و پوشش‌های پلیمری

Adhesive, Resin and Polymeric Coatings

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
پیش‌نیاز: شیمی پلیمر پیشرفته	

هدف درس:

مطالعه انواع پوشش‌ها، چسب‌ها، سطوح پوششی و رزین‌های مورد استفاده

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه، اهمیت پوشش‌ها، مفاهیم مربوط به تشکیل فیلم در پلیمرها، رئولوژی پوشش‌ها، پوشش‌های ترموست و ترموپلاست
- ۲- انواع پوشش‌های پلیمری، پوشش‌های اتومبیل، هواپیما، زیردریایی، و ...
- ۳- پوشش‌های تابش پز، پخت حرارتی،
- ۴- انواع رزین و باندر (Binder)، تهیه و کاربرد و فناوری‌های مربوطه آن‌ها در صنایع پوششی.
- ۵- چسب‌ها: مقدمه، مکانسیم چسبندگی، دسته‌بندی، تهیه، فرمولاسیون و کاربرد، چسب‌های اپوکسی، پلی‌یورتان، سیانواکریلات، سیلیکونی، چسب‌های مذاب و محلولی، و ...، چسبندگی به انواع سطوح، روش‌های آزمون و کنترل کیفیت
- ۶- رنگ‌ها: مقدمه، طبقه‌بندی، رنگ و رنگدانه و سنتز آن‌ها، فرمولاسیون‌ها، روش‌های آماده‌سازی و اعمال رنگ
- ۷- فناوری‌های جدید تهیه و شکل دهی در پوشش‌ها: فناوری پوشش‌های پودری، پوشش‌های پایه آبی، پوشش‌های هیبریدی، پوشش‌های ضد خوردگی، پوشش‌های لایه نازک و نانو، پوشش‌های خود ترمیم، پوشش‌های خودتمیز شونده، پوشش‌های ضد چسبندگی میکرواورگانسیمها و
- ۸- پوشش‌های پلیمری در پزشکی، الکترونیک و ...
- ۹- آزمون خواص روکش‌ها، چسب‌ها و کنترل کیفیت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: دارد





منابع اصلی:

- 1- V. Mittal, (2013) Polymer Nanocomposite Coatings, CRC Press.
- 2- D. R. Moore, J. G. Williams, A Pavan, (2001) Fracture Mechanics Testing Methods for Polymers, Adhesives and Composites, Volume 28, 1st Ed., Elsevier Science.
- 3- Lucas F.M. da Silva, David A. Dillard, Bamber Blackman, Robert D. Adams, (2012) Testing Adhesive Joints: Best Practice, Wiley-VCH.
- 4- Eiri, (2005) Hand Book Of Adhesives With Their Formulae, Engineers India Research Institute.
- 5- S. R. Hartshorn, (2012) Structural Adhesives: Chemistry and Technology, Springer London, Limited.

منابع فرعی:

- 1- L. Marrion, (2004) The Chemistry and Physics of Coatings, RSC.
- 2- K. J. van den Berg, (2012) Analysis of Diterpenoid Resins and Polymers in Paint Media and Varnishes: With an Atlas of Mass Spectra, FOM Institute AMOLF.





بازیافت پلیمرها

Polymer Recycling

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: ندارد
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: مبانی شیمی پلیمر

هدف درس:

مطالعه روش‌های مختلف بازیافت پلیمرهای مختلف- اثرات مثبت و منفی پلیمرها بر محیط زیست و راه‌های مدیریت آن، روش‌های ویژه بازیافت برخی از انواع پلیمرهای صنعتی و تجاری

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: مفاهیم پایه بازیافت و اهمیت آن
- ۲- انواع روش‌های شیمیایی و غیرشیمیایی بازیافت و مراحل هریک از روش‌ها
- ۳- تاثیر بازیافت بر خواص پلیمرها، راه‌های مختلف جبران خواص پلیمرهای بازیافتی (افزودنی‌ها، تقویت کردن، آمیزه کاری)
- ۴- اثر روش‌های فرآیند پلیمرها در بازیافت آن‌ها
- ۵- بازیافت انواع پلاستیک‌های شبکه‌ای و غیرشبکه‌ای، نقش ساختار و فرمولاسیون در بازیافت
- ۶- انواع روش‌های فرایند پلاستیک‌های بازیافت شده
- ۷- کاربرد پلاستیک‌های بازیافت شده
- ۸- محصولات کوچک مولکول یا پلیمرها و الیگومرهای حاصل از بازیافت پلاستیک‌ها و کاربردهای مختلف آن‌ها
- ۹- روش‌های ویژه بازیافت و کاربرد چند نمونه پلاستیک‌های تجاری و صنعتی (بازیافت پلی‌اولفین‌ها، PVC، پلی‌استایرن، نایلون‌ها و پلی‌آمیدها، PC، پلی‌استال پلاستیک‌های مورد استفاده در خودرو، لوازم خانگی، وسایل الکترونیک)
- ۱۰- بازیافت کامپوزیت‌های گرمانرم و گرما سخت
- ۱۱- بازیافت لاستیک‌ها، محصولات قابل تولید از مواد بازیافتی آن و انواع کاربرد





روش ارزیابی:

دانشکده شیمی
گروه شیمی آلی و پلیمر

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: اختیاری

منابع اصلی:

- 1- A. Azapagic, (2003) Polymers: Environment and sustainable development, Wiley.
- 2- K. Sadhan, (2005) Rubber recycling, Tylor & Francis.
- 3- J. Brandrup, (2010) Recycling and Recovery of Plastics, Amazon, Hanser Verlag.
- 4- H. Lund, (2005) Recycling Handbook, 2nd Edition, McGraw-Hill.
- 5- M. Niaounakis, (2013) Biopolymers: Reuse, Recycling, and Disposal (Plastics Design Library), 1st Ed., William Andrew.

منابع فرعی:

1. S. Manrich, A. S. F. Santos, (2013) Plastic Recycling, Nova Science Publishers, Inc.
2. V. Goodship, (2009) Management, recycling and reuse of waste composites, CRC Press/Taylor & Francis Group.





بیوپلیمرها

Biopolymers

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
	پیش نیاز: شیمی پلیمر پیشرفته

هدف درس:

مطالعه انواع پلیمرها با کاربرد پزشکی، اهمیت آن‌ها، و ملاحظات مربوط به کاربرد ایمن آن‌ها

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: مفاهیم، تاریخچه و تعاریف انواع بیومواد، زیست تخریب پذیری و عدم تخریب پذیری در بیوپلیمرها، ۲-۲- زیست سازگاری و خون سازگاری، ملاحظات مربوط به ایمنی و طراحی، ملاحظات کلی مربوط به اثرات سطح و توده پلیمر، اثرات کوتاه و بلند مدت بیوپلیمرها بر بدن، روش های استریل کردن
- ۳- انواع پلیمرهای با کاربرد پزشکی (پلی استرها، وینیل پلیمرها، مشتقات سلولز، سیلیکون‌ها، پلی ساکاریدها، پلی اکریلات‌ها، پلی یورتان‌ها، پلیمرهای مشتق از تیروزین، پلیمرهای هوشمند، دندریمرها، پلیمرهای منقوش شده)
- ۴- روش‌های اندازه‌گیری زیست سازگاری، انواع آزمون‌های برون تنی و درون تنی (invivo و invitro)، ارزیابی پاسخ سلول، بافت، خون، سیستم ایمنی
- ۵- انواع روش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی بهبود زیست سازگاری و ارتباط ساختار پلیمر با خواص زیست سازگاری
- ۶- معرفی انواع پلیمرهای مورد استفاده در پزشکی، نقش و اهمیت هر یک در بدن و در رفع بیماری یا ناتوانی مانند (سامانه قلبی-عروقی-ریوی، اعضا مصنوعی، پوست و اندام‌های نرم، ارتوپدی، مواد دندان‌ی، کاشتنی‌ها، مواد تماسی)
- ۷- پلیمرها و مهندسی بافت، روشهای تهیه داربستهای پلیمری برای اهداف مختلف
- ۸- کاربرد غشاهای زیست فناوری
- ۹- زخم پوشهای پلیمری
- ۱۰- سامانه های رهایش دارو





روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- S. Li , A. Tiwari, M. Prabakaran, S. Aryal, (2011) Smart Polymer Materials for Biomedical Applications, Series: Materials Science and Technologies, Wisconsin, USA.
- 2- C. A. Lorenzo, (2013) Special Issue "Molecularly Imprinted Polymers in Biomedical Applications, J. Funct. Biomat.
- 3- C. Scholz, J. Kressler, (2013) Tailored Polymer Architectures for Pharmaceutical and Biomedical Applications, Vol 1135, ACS.
- 4- Z. Aguilar, (2012) Nanomaterials for Medical Applications, Elsevier.
- 5- H. Omidian, K. Park, M. Oishi, Y. Nagasaki, (2010) Biomedical Applications of Hydrogels Handbook, Springer.

منابع فرعی:

- 1- R. Jayakumar, S. Nair, (2012) Biomedical Applications of Polymeric Nanofibers, Advances in Polymer Science series, Vol. 246, Springer.
- 2- F. Rossi, G. Perale, M. Masi, (2014) Controlled Drug Delivery Systems, Springer.





اسفنج‌های پلیمری

Polymeric Foams

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
	پیش‌نیاز: شیمی پلیمر پیشرفته

هدف درس:

مطالعه روشهای تهیه، خواص و کاربرد انواع اسفنج‌های پلیمری، کنترل خواص اسفنج‌ها، کنترل اندازه، دانسیته و توزیع سلول‌ها، روش‌های فرایند اسفنج‌ها

رئوس مطالب:

- ۱- معرفی انواع اسفنج‌های گرما نرم و گرما سخت
- ۲- مفهوم سلول باز و سلول بسته
- ۳- کنترل شکل، اندازه و توزیع دانسیته سلول‌ها
- ۴- ارتباط ساختار و خواص اسفنج‌ها و عوامل موثر بر خواص، اثر دانسیته، اثر سلول باز و محتوی سلولی اسفنج، اثر اندازه و توزیع اندازه سلول، پایداری ابعادی، محتوای شبکه‌ای، خواص جذب انرژی، صوت، و گرما، خواص مکانیکی عوامل دمنده فیزیکی و شیمیایی
- ۵- اسفنجی شدن واکنشی، امولسیون، فرایندهای هسته‌زایی مختلف
- ۶- روشهای عمومی تهیه و فرایند اسفنج‌ها، مانند اکستروژن، تزریق، اسفنجی شدن واکنشی گرماسخت‌ها، قالبگیری تخت، اسفنج‌های پلی‌اولفین شبکه‌ای، فیلم شدن، آتروژل،
- ۷- کنترل تشکیل ساختار سلول در اسفنج‌ها، جامد شدن و پخت
- ۸- پدیده نفوذ و انتقال
- ۹- انواع اسفنج‌های پلیمری و کاربردها: اسفنج‌های پلی‌یورتان نرم و سخت، پلی‌ایزوسیاناترات، پلی‌استیرن، پلی‌اولفینها، و ...
- ۱۰- اسفنج‌های کامپوزیتی چوب-پلاستیک
- ۱۱- اسفنج‌های تخریب پذیر تهیه و کاربرد





روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: اختیاری

منابع اصلی:

- 1- R. F. T. Stepto, (1998) Polymer networks: principles of their formation, structure, and properties, Blackie Academic & Professional, the University of Virginia.
- 2- R. Corneliussen, (2013) Polymer Foams, 2nd Ed., Elsevier Science.
- 3- N. Witten, (2013) Handbook of Plastic Foams: Materials, Processing and Applications, Elsevier Science.
- 4- J. K. Kim, K. Pal, (2010) Recent Advances in the Processing of Wood-Plastic Composites, Springer.

منابع فرعی:

- 1- R. Gendron, (2004) Thermoplastic Foam Processing: Principles and Development, Volume 2 of Polymeric Foams, CRC Press.





شبکه ها و ساختارهای متخلخل پلیمری Polymeric Networks and Porous Structures

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
	پیش نیاز: شیمی پلیمر پیشرفته

هدف درس:

مطالعه روشهای تهیه، خواص و کاربرد انواع شبکه های پلیمری، پلیمرهای حفره دار و متخلخل، کنترل ساختار حفره، برخی روشهای فرایند پلیمرهای شبکه ای

رئوس مطالب:

- ۱- انواع شبکه های فیزیکی و شیمیایی، شیمی اتصالات عرضی در پلیمرها، واکنشهای شبکه ای شدن مرحله ای و زنجیری
- ۲- تشکیل شبکه و پیش ماده های شبکه، نقطه ژل شدن، تئوری های شبکه ای شدن
- ۳- گذارهای گرمایی در پلیمرهای شبکه ای، اثر دانسیته اتصالات عرضی بر خواص پلیمرهای مشبک مانند خواص الاستیک، گسست، استحکام، چقرمگی،
- ۴- پلیمرهای خطی و شاخه ای درهم پیچیده و پلیمرهای شبکه ای
- ۵- شبکه های پلیمری درهم پیچیده (انواع، تهیه، مورفولوژی، خواص شبکه های گرما نرم و گرما IPN، جدایی فاز و امتزاج پذیری IPN)
- ۶- پلیمرهای فوق شبکه ای و جاذب ها، فوق جاذب ها
- ۷- ژل ها و هیدروژل ها تهیه و کاربرد
- ۸- شبکه های خاص مانند (مایعات یونی شبکه ای، پلی الکترولیتهای شبکه ای، شبکه های پلیمری بیولوژیک، پلیمرهای آیونومر)
- ۹- پلیمرهای شبکه ای در چسب ها و پوشش ها
- ۱۰- ژل های پلیمری برگشت پذیر
- ۱۱- تهیه و کاربرد برخی پلیمرهای مشبک تجاری (رزین های پلی استر، اپوکسی، سیلیکون ها، پلی دی ان ها، فنولی ها)
- ۱۲- تهیه و کاربرد شبکه های متراکم صلب، شبکه های تورم پذیر، شبکه های حفره دار: (ساختارهای مشبک به عنوان فاز ساکن کروماتوگرافی، به عنوان کروماتوگرافی غربالی، رزین تبادل یون، بستر کاتالیست، پرکننده دندان، به عنوان صافی کاذب)
- ۱۳- شبکه های حفره دار (انعطاف پذیر و صلب- سلول باز و سلول بسته)





- ۱۴- کنترل شکل، اندازه و توزیع دانسیته حفره ها در سیستمهای متخلخل شامل:
- * پدیده دمیدن فیزیکی یا شیمیایی در ایجاد حفره (مثالی از فومهای پلی یورتان سخت و انعطاف پذیر)
 - * استفاده از عوامل حفره زا porogen و روش ایجاد هسته و رشد هسته N&G
 - * روش استفاده از مدل templates
 - * روش یخ زدن و تصعید freeze-thaw
 - * روشهای مختلف امولسیون (آب در آب، روغن در آب، آب در روغن، امولسیون دوپل، آب در روغن در آب)
 - * استفاده از کریستال مایع در ایجاد حفره
 - * روش جدایی فاز و پلیمر شدن ترسیبی
 - * شبکه ای شدن پیش ماده ژل و شبکه ای شدن دوپل
- ۱۵- پلیمرهای MOP شامل پلیمرهای میکرومتخلخل مزدوج (CMPS)، پلیمرهای ذاتا میکرومتخلخل (PIMs)، پلیمرهای متخلخل با درصد اتصالات شبکه ای بالا (HCPs) و چارچوبهای آلی کووالانسی (COFs)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- R. F. T. Stepto, (1998) Polymer networks: principles of their formation, structure, and properties, Blackie Academic & Professional, the University of Virginia.
- 2- R. S. Harland, R. K. Prud'homme, (1992) Polyelectrolyte gels: properties, preparation, and applications, A C S,.
- 3- F. Horkay, E. J. Amis, (2005) Biological and synthetic polymer networks and gels Wiley-VCH.
- 4- Q. Xu, (2013) Nanoporous Materials: Synthesis and Applications, CRC press Tylor and Francis groups.

منابع فرعی:

J. P. Pascault, H. Sautereau, J. Verdu, R. J. J. Williams, (2002) Thermosetting Polymers Volume 64 of Plastics engineering, CRC Press.





شیمی و فناوری کامپوزیتها، هیبریدها و نانو کامپوزیتهای پلیمری

Chemistry and Technology of Composites, Polymeric Hybrides and Nano Composites

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
	پیش نیاز: شیمی پلیمر پیشرفته

هدف درس:

مطالعه و شناخت روش های تهیه، خواص و کاربرد مواد هیبریدی، نانو کامپوزیت های پلیمری و تقویت پلیمرها توسط نانو ساختارهای مختلف، تهیه و کاربرد نانو کامپوزیت های پلیمری و نیز بررسی جنبه های شیمیایی، مواد اولیه، و روش های تهیه کامپوزیت ها، خواص و کاربردهای آنها، روشهای شکل دهی کامپوزیتها

رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر مواد هیبریدی
- ۲- منابع طبیعی مواد هیبریدی، توسعه مواد هیبریدی، تعاریف مواد هیبریدی و نانو کامپوزیتها
- ۳- هیبریدهای آلی-معدنی
- ۴- مزایای حضور مواد آلی و معدنی در یک ترکیب، نقش مکانیسم های برهم کنشی، روش های سنتز مواد هیبریدی، روش سل-ژل- هیدروترمال و سولوترمال، معرفی کاربردهای مواد هیبریدی
- ۵- نانو کامپوزیت های پلیمری
- ۶- شیمی و فناوری مواد در ابعاد نانو، اجزاء ساختاری در نانو کامپوزیتها، روش های تهیه نانو کامپوزیتها، کاربردهای نانو کامپوزیتها
- ۷- نانو کامپوزیت های پلیمر/ذرات معدنی
- ۸- تهیه نانو کامپوزیت های پلیمری، انواع روشهای اختلاط نانو ذرات با پلیمر و روشهای اصلاح سطح نانو ذرات، مخلوط نمودن ذرات قابل پخش با پلیمرها در یک مایع، مخلوط نمودن ذرات با مونومرها و پلیمر نمودن آن، ترکیبات بین لایه ای و نانو کامپوزیت های بر پایه خاک رس، نانو کامپوزیت های بر پایه سیلیکا، معرفی کاربردهای نانو کامپوزیت های پلیمری
- ۹- تعریف، تاریخچه و طبقه بندی کامپوزیت ها، مواد اولیه کامپوزیت ها، علل رشد تولید و کاربرد کامپوزیت ها نسبت به مواد دیگر.
- ۱۰- الیاف مورد استفاده در کامپوزیت ها، الیاف شیشه ای- الیاف کربن، الیاف آرامید، الیاف طبیعی، الیاف پلی استر، الیاف نایلونی، الیاف پلی پروپیلن، الیاف فلزی، و...





- ۱۱- رزین های مورد استفاده در کامپوزیت ها، رزین های گرماسخت (رزین های فنولیک، رزین های اشباع نشده پلی استر، رزین های فرم آلدئید، رزین های اپوکسی، رزین های پلی یورتان، رزین های گرمانرم (پی وی سی، پلی استایرن، پلی متیل متاکریلات، رزین های الیفاتیک، PEEK و..)
- ۱۲- روش های تهیه و شکل دهی کامپوزیت ها، قالبگیری تزریقی، قالبگیری دمشی، قالبگیری دانه اسفنجی منبسط شده، قالبگیری فشاری، قالبگیری چرخشی، قالبگیری تزریقی واکنشی، قالبگیری با انتقال رزین، پیش آغشته سازی، لانه زنبوری و...
- ۱۳- آزمونهای کنترل کیفیت کامپوزیت ها، آزمایش های مکانیکی، مقاومت حرارتی و شیمیایی کامپوزیت ها، مقاومت نوری کامپوزیت ها، تاثیر مواد افزودنی در خواص کلی کامپوزیت ها.
- ۱۴- کاربرد کامپوزیت ها در فناوری های نوین، کاربرد کامپوزیت ها در صنایع پزشکی، صنایع ساختمانی، صنایع برق و الکترونیک، صنایع ماشین سازی و سایر موارد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	+

بازدید: اختیاری

منابع اصلی:

- 1- Y. X. Su; D. Shanyi; Z. Litong (Eds.), (2013) Composite Materials Engineering, Vol 1, 2, 3, Springer.
- 2- D. Brigante, (2013) New Composite Materials, Springer.
- 3- K. K. Chawla, (2012) Composite Materials, Science and Engineering, Springer.
- 4- G. KICKELBICK, (2007) Hybrid Materials, Synthesis, Characterization and Applications, Wiley.
- 5- M. Lazzari, G. Liu, S. Lecommandoux, (2006) Block Copolymers in Nanoscience, Wiley.
- 6- P. M. Ajayan, L. S. Schadler, P. V. Braun, (2003) Nanocomposite Science and Technology, Wiley.
- 7- Antonio Pantano, (2012) Carbon Nanotube Based Composites: Processing, Properties, Modelling and Application, Smithers Rapra.

منابع فرعی:





- 1- A. K. Haghi, (2012) Selected Nanopolymers Research, Institute for Engineering of Polymer Materials and Dyes.
- 2- U. K. Mandal, P. Bhardwaj, S. Aggarwal, (2012) Synthesis and Characterization of Nanopolymers by Microemulsion: Acrylamide Based Nanosize Hydrogels, Copolymer Nanogels & Silica Composites by W/O Microemulsion Polymerization, LAP Lambert Academic Publishing.
- 3- L. K. Sup; K. Shiro, (2010) Polymer materials, Advances in Polymer Science, Vol. 231, Springer.





اصلاح پلیمرها و کاربرد

Polymers Modification and Application

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
	پیش‌نیاز: سنتز پلیمرها

هدف درس:

مطالعه انواع روشهای اصلاح پلیمرها و تهیه ی پلیمرهای جدید حاصل از پلیمرهای اصلاح شده و کاربرد آنها،
رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه، اهمیت اصلاح پلیمرها در تهیه پلیمرهای جدید و دست یابی به کاربردهای جدید،
- ۲- انواع روشهای اصلاح شیمیایی و فیزیکی
- ۳- روش های شیمیایی توام با تغییر اسکلت اصلی و طول متوسط زنجیر پلیمر و روش های بدون تغییر اسکلت اصلی و طول متوسط زنجیر پلیمر، مسائل مربوط به کارآمدی و درصد تبدیل واکنش ها و اثرات مربوط به تغییر گروه های عاملی بر پیشرفت واکنش ها، بهینه سازی واکنش ها، استفاده از ترکیبات مدل در شناسایی و بهینه سازی محصولات اصلاح شده
- ۴- انواع روش های مختلف تغییر در گروه های عاملی، شاخه ای شدن، پیوند زدن، شبکه ای شدن و پخت، بسط زنجیر، کوپلیمر شدن دسته ای، بستن یا تغییر گروه انتهایی، تولید پلیمرها از مونومرهای غیر قابل دسترس یا غیر پلیمریزه شونده،
- ۵- معرفی پلیمرها و رزینهای اصلاح شده مختلف، روشهای اصلاح و کاربرد آنها (سلولز، کیتوسان، پلی وینیل استات، پلی استال، رزین مریفیلد، پلی اریلن اتر سولفونها، رزینهای تبادل یون، بسترهای پلیمری به عنوان کاتالیست، بسترهای پلیمری برای سنتز حالت جامد پپتیدها، بسترهای پلیمری تثبیت آنزیم، گلیکوپلیمرها، و ...)
- ۶- استفاده از شیمی مالایمید، شیمی مهمان میزبان، شیمی متاسیس، دیلز آلدرد و واکنش های حلقه زایی، تیول ان تیول این، جفت شدن کاتالیزوری، و .. در اصلاح پلیمرها
- ۷- تهیه انواع پلیمرهای عامل دار و کاربرد آنها در کشاورزی، دارورسانی، در واکنش ها و سنتزهای آلی، نانو داروها، در انتقال ژن و
- ۸- روش های فیزیکی اصلاح پلیمرها: انواع روش های بلوری شدن پلیمرها و بررسی اثر شکل، اندازه و توزیع ساختار بلورین بر خواص پلیمر
- ۹- اصلاح به وسیله انواع تابش، پلاسما، لیزر، حرارت
- ۱۰- آمیزه سازی و اختلاط
- ۱۱- بررسی اثر افزودنی ها در اصلاح خواص پلیمرها





- ۱۲- بررسی اثر آلیاژ کردن در اصلاح پلیمرها
 ۱۳- بررسی اثر aging و Annealing
 ۱۴- بررسی اثر heat treatment
 ۱۵- استفاده از سامانه های خود آرا در اصلاح پلیمرها
 ۱۶- اصلاح بیولوژیک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- Y. Shen, (2013), Functional Polymers for Nanomedicine, RSC.
- 2- P. Theato, H. A. Klok, (2013) Functional Polymers by Post-Polymerization Modification: Concepts, Guidelines, and Applications, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA.
- 3- V. Mittal, (2012) Functional Polymer Blends: Synthesis, Properties, and Performance, CRC press, Tylor & Francis.
- 4- H. Warson, C. A. Finch, (2012) Applications of Synthetic Resin Latices, Fundamental Chemistry of Latices, Wiley.

منابع فرعی:

- 1- B. M. Mandal, (2013) Fundamentals off Polymerization, World Scientific Publishing Co.
- 2- G. Reiter, G. R. Strobl (Eds.), (2007) Progress in Understanding of Polymer Crystallization, Springer.





نانو فناوری پلیمرها

Polymers Nano Technology

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: دارد
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: سنتز و سینتیک پیشرفته پلیمرها

هدف درس:

آشنایی و تسلط بر ساخت ساختارهای پلیمری در مقیاس نانو، انواع نانوذرات پلیمری و کاربردهای آنها
رئوس مطالب:

- ۱- انواع نانو ساختارهای پلیمری و دسته بندی آنها بر مبنای مختلف
- ۲- سنتز و کاربرد
- ۳- نانو ذرات (نانوسفر- نانو کپسولها- هسته پوسته- نانو ژل- مایسلی- خود آرا)
- ۴- روشهای ساخت نانوذرات، استفاده از روشهای امولسیون و سوسپانسیون، استفاده از کوپلیمرهای دسته ای، روش های خودآرا، کاربردهای نانوذرات پلیمری- روشهای همگن و ناهمگن ، روشهای برپایه پلیمر شدن و برپایه استفاده از پلیمر پیش ساخته، روشهای بر پایه ی تجمع و تشکیل خوشه- تلاشی لخته و تجمع، روشهای شکل دهی و تثبیت شکل ساختارهای نانو مقیاس و جداسازی و خالص سازی آنها
- ۵- فیلم نازک، نانو لایه ها
- ۶- نانو میله ها، نانو وایرها، نانو لوله ها- نانوالیاف-
- ۷- وزیکول ها- نانوحفره- لیپوزم - نیوزوم
- ۸- بررسی کاربردها مانند رهایش دارو، مهندسی بافت- حافظه شکلی- کاتالیست- جداسازی- و ..

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	+





بازدید: ندارد

منابع اصلی:

- 1- A. K. Hagi (Ed), G. E. Zaikov (Ed) (2011) Nanotechnology and Polymer-Based Nanostructures (Nanotechnology Science and Technology), Nova Science Pub Inc; UK ed. Edition.
- 2- Broz Pavel (Ed) (2010) Polymer-based Nanostructures: Medical Applications, Publisher: Royal Society of Chemistry.

منابع فرعی:

مقالات مروری و تحقیقی به پیشنهاد استاد





شیمی فیزیک پیشرفته ی پلیمرها
Advanced Physical Chemistry of Polymers

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: ندارد
پیش نیاز: شیمی فیزیک پلیمرها	

هدف درس:

مطالعه برهمکنشهای زنجیرها در محلولها و بررسی رفتار دینامیک زنجیرهای پلیمری
رئوس مطالب:

- ۱- مروری بر محلولهای پلیمری (محلولهای رقیق- پارامترهای برهم کنش- محلولهای غلیظ- جدایی فازها)
- ۲- حالت بی نظم و مطالعات دینامیک ماکرومولکولی و نظریه های مربوطه
- ۳- حالت بلورین و سینتیک و ترمودینامیک تبلور و نظریه های آورامی و هافمن
- ۴- نواحی پنج گانه رفتار ویسکوالاستیک، روش های تعیین انتقالات در پلیمرها
- ۵- پلیمرهای شبکه ای و کشسانی لاستیک، ساختار شبکه ای لاستیک، مفاهیم کشسانی لاستیک، معادله حالت ترمودینامیکی و ترمودینامیک آماری کشسانی لاستیک
- ۶- ویسکوالاستیسیته پلیمرها، استراحت تنشی و خزش، زمان⁻های آسایش و بازدارندگی، ویسکوزیته حالت مذاب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:



- 1- L. H. Sperling, (2006) Introduction to Physical Polymer Science, Wiley-Interscience; 4th Ed.
- 2- M. Rubinstein, Ralph H. Colby, (2003) Polymer Physics (Chemistry), Oxford University Press, USA.



دانشکده شیمی
گروه شیمی آلی و پلیمر

- 3- S. F. Sun, (2004) Physical Chemistry of Macromolecules, Wiley-Interscience, 2nd Ed.
- 4- W. Hu, (2013) Polymer Physics A Molecular Approach, Springer Vienna.

منابع فرعی:

- 1- J. L. Halary, F. Laupretre, L. Monnerie, (2011) Polymer Materials: Macroscopic Properties and Molecular Interpretations, Wiley.
- 2- L. A. Utracki, A. M. Jamieson, (2010) Polymer Physics: From Suspensions to Nanocomposites and Beyond,





روش تحقیق Research Method

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین:
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: ندارد

هدف درس:

مطالعه و شناخت روشهای مختلف تحقیق و تحلیل نتایج، درک شباهتها و تفاوتهای روش های مختلف، اصول و روشهای نگارش پروپوزال و رساله نویسی و انتخاب موضوع

مبحث جدید

رئوس مطالب:

۱- روش تحقیق، شامل: تعیین موضوع تحقیق، بیان مسئله تحقیق، اهداف و تقسیم بندی انواع آن، فرضیه، انواع آن و خصوصیات یک فرضیه خوب، تعریف مفاهیم و متغیر ها، مقیاس اندازه گیری و انواع مقیاس ها، جامعه آماری، واحد مورد مطالعه، نمونه گیری، رایج ترین روش ها برای جمع آوری اطلاعات، آمار و کاربرد آن در پژوهش، محدودیت های تحقیق، گزارش نویسی

۲- تنظیم پیشنهادیه

۳- نکات مهم در تدوین پایان نامه

۴- بروندهای پژوهشی (مقاله، ثبت اختراع و ...) و نحوه آماده سازی نتایج حاصل از پژوهش برای چاپ برونداد روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
دارد	-	-	-

بازدید: ندارد

منابع اصلی:

W. Tan, (2018) Research Methods: A Practical Guide for Students and Researchers, World Scientific.





دانشکده شیمی

گروه شیمی آلی و پلیمر

2. Tanmoy Chakraborty, Lalita Ledwani, (2021) Research Methodology in Chemical Sciences: Experimental and Theoretical Approach, Taylor & Francis Group.
3. Luz Claudio, (2016) How to Write and Publish a Scientific Paper: The Step by Step Guide, Dr. Luz Claudio.
4. David Pressman, (2004) Patent it Yourself, Nolo.

منابع فرعی:

با پیشنهاد استاد، منابع مختلف از مجلات، پایان نامه ها و مقالات مروری





پیوست :

۱- علت بازنگری :

امروزه نقش پلیمر در تمامی بخشهای زندگی بر کسی پوشیده نیست. با توجه به گسترش روزافزون کاربردهای این رشته در دیگر رشته ها و همچنین ایجاد مسیرهای جدید در تحقیقات علمی، نیاز است که همواره از نظر آموزش چه در بخش مطالب تئوری و چه از نظر کاربردهای جدید، این تغییرات مد نظر قرار گرفته و سرفصل ها بازنگری شوند تا ضمن تقویت پایه تئوری دانشجویان، تا حدودی برای موقعیت های شغلی جدید و پژوهش های نوین نیز آماده شوند. در این سرفصل، ضمن بروزرسانی منابع دروس، بر اساس تجربه چند ساله تدریس همکاران، بازنگری کاملی از دروس دوره کارشناسی ارشد و دکتری انجام شد. با توجه به تنوع موضوعات تخصصی در رشته پلیمر، و نیاز صنایع، سعی شد که دروس متعددی به عنوان دروس اختیاری نوشته شوند تا دانشجویان بتوانند بر اساس زمینه کاری خود آنها را بگذرانند.

لازم به ذکر است که اصلاح سرفصلهای کارشناسی ارشد پلیمر بر مبنای آخرین مصوبه سال ۱۳۹۰ دانشگاه میباشد. همچنین اصلاح سرفصلهای دکتری شیمی پلیمر بر مبنای آخرین سرفصلهای مصوب سال ۱۳۹۲ وزارت علوم میباشد.





۲- جدول تطبیقی دروس تخصصی کارشناسی ارشد شیمی پلیمر

توضیحات	استاد بازنگري کننده درس	دروس جديد			دروس قديم		
		تعداد واحد		نام درس	تعداد واحد		نام درس
		عملي	نظري		عملي	نظري	
بروزرسانی و ایجاد تغییرات و جابجایی در مطالب	کوهمره - رفيع منزلت - قریه - محمدی (همه اعضای گروه)		۳	شیمی پلیمر پیشرفته		۳	شیمی پلیمر پیشرفته
بروزرسانی و ایجاد تغییرات و جابجایی در مطالب	رفيع منزلت		۳	سنتز پلیمرها		۳	سنتز پلیمرها
بروزرسانی و ایجاد تغییرات و انتقال بخشی از مطالب به شیمی فیزیک پیشرفته	کوهمره		۳	شیمی فیزیک پلیمرها		۳	شیمی فیزیک پلیمرها
بروزرسانی منابع	رفيع منزلت		۳	شناسایی و بررسی خواص پلیمرها		۳	شناسایی و بررسی خواص پلیمرها





۳- جدول تطبیقی دروس تخصصی دکتری شیمی پلیمر

توضیحات	استاد بازنگاری کننده درس	دروس جدید			دروس قدیم		
		تعداد واحد		نام درس	تعداد واحد		نام درس
		عملی	نظری		عملی	نظری	
بروزرسانی و ایجاد تغییرات عمده در سرفصل اصلی وزارت	رفیع منزلت - کوهمره		۳	سنتز و سینتیک پیشرفته ی پلیمرها		۳	سنتز و سینتیک پیشرفته ی پلیمرها
تغییر عنوان و تغییر عنوان و بروزرسانی و ایجاد تغییرات عمده در سرفصل اصلی وزارت	همه اعضای گروه		۳	روشهای پیشرفته در شناسایی و بررسی خواص پلیمرها		۳	روشهای نوین آنالیز پلیمرها





۴- جدول تطبیقی دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی شیمی پلیمر

توضیحات	استاد بازنگاری کننده درس	دروس جدید			دروس قدیم		
		تعداد واحد		نام درس	تعداد واحد		نام درس
		عملی	نظری		عملی	نظری	
تغییر عنوان-جابجایی برخی مطالب به سینتیک پیشرفته	کوهمره		۳	سینتیک واکنش- های پلیمر شدن		۳	سینتیک پلیمر شدن
بروزرسانی	همه اعضای گروه		۳	تخریب و پایداری پلیمرها		۳	تخریب و پایداری پلیمرها
ادغام سرفصل قدیم ارشد با مبحث تکنولوژی پیشرفته پلیمرها دکتری	همه اعضای گروه		۳	رئولوژی و فرایندهای شکل دهی پلیمرها		۳	رئولوژی و فرایندهای شکل دهی پلیمرها
تغییر عنوان- بروزرسانی و افزایش مباحث	همه اعضای گروه		۳	افزودنی‌ها و آمیزه کاری در صنایع پلیمری		۲	افزودنی‌ها در صنایع پلیمری
بروزرسانی و ادغام با سرفصل دکتری	همه اعضای گروه		۳	پلیمرهای معدنی		۳	پلیمرهای معدنی
تغییر عنوان و ادغام با "شیمی و تکنولوژی آلیاژهای پلیمری"	رفیع منزلت - قریه		۳	شیمی و تکنولوژی آلیاژهای پلیمری		۳	مخلوطهای پلیمری
بروزرسانی و افزایش مباحث	همه اعضای گروه		۳	پلیمرهای طبیعی		۲	پلیمرهای طبیعی
بروزرسانی	کوهمره-رفیع منزلت		۳	پلیمرهای ویژه		۳	پلیمرهای ویژه
تغییر عنوان و افزایش مباحث	رفیع منزلت - قریه		۳	چسب، رزین و پوشش‌های پلیمری		۲	پوشش‌های پلیمری
جدید	همه اعضای گروه		۳	بازیافت پلیمرها	-	-	-





دانشکده شیمی
گروه شیمی آلی و پلیمر

افزایش مباحث و ادغام با سرفصل "زیست سازگار پلیمرها"	رفیع منزلت		۳	بیوپلیمرها		۲	بیوپلیمرها
جدید	همه اعضای گروه		۳	اسفنج‌های پلیمری	-	-	-
جدید	همه اعضای گروه		۳	شبکه‌ها و ساختارهای متخلخل پلیمری	-	-	-
تغییر عنوان و اصلاح سرفصل دکتری	رفیع منزلت		۳	شیمی و فناوری کامپوزیتها، هیبریدها و نانو کامپوزیت‌های پلیمری		۳	شیمی و تکنولوژی کامپوزیتها و نانو کامپوزیت‌های پلیمری
تغییر عنوان و اصلاح سرفصل دکتری	کوهمره-رفیع منزلت		۳	اصلاح پلیمرها و کاربرد		۳	شیمی و تکنولوژی اصلاح پلیمرها
بروزرسانی و اصلاح سرفصل	رفیع منزلت - کوهمره		۳	نانو فناوری پلیمرها		۳	نانو فناوری پلیمرها
بروزرسانی و اصلاح سرفصل	کوهمره		۳	شیمی فیزیک پیشرفته ی پلیمرها		۳	شیمی فیزیک پیشرفته ی پلیمرها
جدید	کوهمره		۳	روش تحقیق	-	-	-





دانشکده شیمی
گروه شیمی آلی و پلیمر

