



دانشگاه تهران

## مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی ارشد

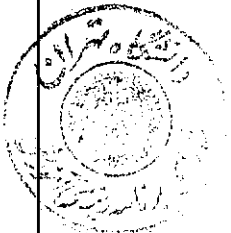
رشته: شیمی پلیمر



پردیس علوم

مصوب جلسه مورخ ۸۴/۶/۲۲ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس مصوبه جلسه ۶۷۶ مورخ ۸۷/۱/۳۱ شورای برنامه ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مبنی بر تصویب برنامه درسی تدوین شده رشته شیمی پلیمر و مطابق با مواد آئین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاهها، توسط اعضای هیات علمی دانشکده شیمی پردیس علوم تدوین شده و در یکصد و هیجدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۴/۶/۲۲ به تصویب رسیده است.



# مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته : شیمی پلیمر

مقطع : کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد شیمی پلیمر که توسط اعضای هیات علمی دانشکده شیمی پردیس علوم تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه برسد .

جلیل راشد محصل

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

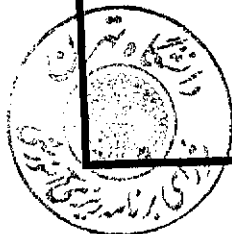
سید حسین حسینی

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۸۴/۶/۲۲ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد تدوین برنامه درسی رشته شیمی پلیمر در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است. به واحد ذیربط ابلاغ شود.

عباسعلی حمید زنجانی

رئیس دانشگاه



# فصل اول

## مشخصات کلی



## فصل اول: مشخصات کلی کارشناسی ارشد شیمی پلیمر

**مقدمه:** ضرورت بازنگری در برنامه دوره کارشناسی ارشد شیمی به دلیل سرعت روزافزون در پیشرفتهای علمی انکارناپذیر است. به نظر می‌رسد که برنامه‌های آموزشی دوره‌های مختلف در رشته‌های علوم تجربی به بازنگری اساسی، هر چند سال یکبار، نیاز دارد. شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده شیمی دانشگاه تهران براساس آئین‌نامه واگذاری اختیارات برنامه‌ریزی و تجدیدنظر در دوره‌های آموزشی مصوب شورایی عالی برنامه‌ریزی، تدوین برنامه آموزشی، به منظور تفکیک رشته‌های تخصصی را در دستور کار خود قرار داده است. برنامه حاضر دوره کارشناسی ارشد شیمی پلیمر را با مشخصات زیر شامل می‌شود:

### ۱- تعریف و هدف:

دوره کارشناسی ارشد رشته شیمی پلیمر دوره‌ای است که دانشجویان با گذراندن آن با اصول تحقیق آشنا شده و آموزشهای لازم برای نحوه تعریف و بررسی تحقیقی یک موضوع را می‌آموزد، به نحوی که برای ادامه تحصیل در دوره دکتری بتواند به صورت مستقل اندیشه نماید و یا در تعریف و حل مسائل و مشکلات صنایع شیمیایی به طور مستقل اقدام کند.

### ۲- ضرورت و اهمیت:

اهمیت این دوره در تربیت پژوهشگران مجرب برای کار در مؤسسات پژوهشی و صنایع کشور است.

### ۳- طول دوره و شکل نظام:

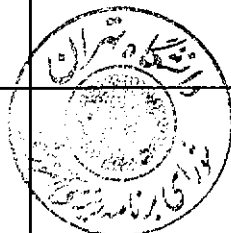
طول دوره کارشناسی ارشد رشته شیمی پلیمر چهار نیمسال تحصیلی است، که در موارد خاص با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده، یک نیمسال قابل افزایش می‌باشد. نظام دوره کارشناسی ارشد رشته شیمی پلیمر آموزشی- پژوهشی است. دانشجویان با گذراندن دروس نظری و انتخاب استاد راهنما و موضوع پایان‌نامه، این دوره را در مهلت مقرر به پایان می‌رسانند.

### ۴- تعداد و نوع واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد رشته شیمی پلیمر ۲۸ واحد به صورت زیر است:

۴-۱- دروس الزامی ۹ واحد

۴-۲- دروس اختیاری ۱۰ واحد



۳-۴- سمینار ۱ واحد

۴-۴- پایان نامه ۸ واحد

۱-۴- دروس الزامی: ۹ واحد درس نظری است که دانشجوی با رعایت پیش نیاز آنها را ترجیحاً در نیمسال اول تحصیلی انتخاب می نماید.

۲-۴- دروس اختیاری: مجموعه ای از دروس نظری و یا دروس نظری و سمینار ۲ است که دانشجو می تواند دروس اختیاری خود را از جدول مربوطه انتخاب نماید. در صورت تشخیص استاد راهنما، دانشجو می تواند ۳ واحد از دروس اختیاری خود را از سایر دروس دوره های کارشناسی ارشد و دکتری انتخاب نماید.

۳-۴- سمینار:

سمینار ۱: این سمینار الزامی بوده و موضوع آن بررسی و ارائه یک موضوع از میان مطالب علمی روز می باشد. به نحوی که قدرت تحقیق دانشجو را افزایش داده و بر معلومات دانشجو و سایرین بیافزاید. سمینار در محدوده زمانی یک ساعت ارائه شده و حضور دانشجویان دوره های کارشناسی ارشد و دکترای رشته شیمی پلیمر بر اساس آیین نامه ای که به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده خواهد رسید در جلسات این سمینارها الزامی است.

سمینار ۲: این سمینار اختیاری بوده و از نظر شرایط ارایه مانند سمینار ۱ می باشد.

۴-۴- پایان نامه:

انتخاب استاد راهنما و موضوع پایان نامه حداکثر در آغاز نیمسال دوم انجام می گیرد. در انتخاب موضوع پایان نامه رعایت نکات زیر توصیه می شود:

الف- موضوع و طرح موردنظر در جهت شناخت یا رفع مشکلات جامعه باشد.

ب- روش یا راه حل موردنظر دارای تازگی و نوآوری باشد.

## ۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان:

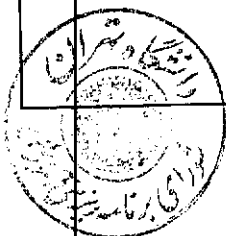
۱-۵- عهده دار شدن مسئولیت تدریس در رشته شیمی و نیز هدایت آزمایشگاهها

۲-۵- همکاری در زمینه های مختلف شیمی در دانشگاهها و نیز مؤسسات پژوهشی کشور

۳-۵- آمادگی برای ادامه تحصیلات بالاتر

۴-۵- حل مشکلات صنایع در زمینه شیمی

۶- شرایط و ضوابط ورود به رشته شیمی پلیمر:



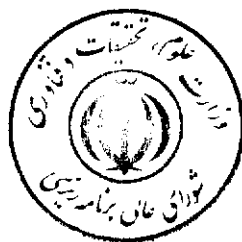
- ۶-۱- دارا بودن مدرک کارشناسی مطابق قوانین سازمان سنجش و ترجیحا رشته های مرتبط علوم، مهندسی و پزشکی  
 ۶-۲- پذیرفته شدن در آزمون ورودی

### ۷- مواد و ضرایب امتحانی:

آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد مطابق دستورالعمل های سازمان سنجش آموزش کشور در یک یا دو مرحله انجام می گیرد. در صورت یک مرحله ای بودن آزمون مواد و ضرایب به صورت جدول زیر می باشد.

شیمی پلیمر		
ردیف	مواد امتحانی	ضریب
۱	زبان عمومی و تخصصی	۲
۲	شیمی آلی (دروس آلی ۱، ۲، ۳، جداسازی و شناسایی ترکیبات آلی و کاربرد طیف سنجی در شیمی آلی، شیمی فیزیک آلی)	۲
۳	شیمی معدنی (دروس شیمی معدنی ۱، ۲، آلی فلزی)	۰
۴	شیمی تجزیه (دروس تجزیه ۱، ۲، شیمی تجزیه دستگاهی)	۲
۵	شیمی فیزیک (دروس شیمی فیزیک ۱، ۲ کوانتوم و طیف سنجی)	۲
۶	شیمی کاربردی (اصول محاسبات شیمی صنعتی، شیمی صنعتی ۱، ۲، اصول تصفیه آب و پسابهای صنعتی و خوردگی فلزات).	۰

در صورت دو مرحله ای بودن آزمون، مراحل آن به شرح زیر خواهد بود.  
 مرحله اول: آزمون ورودی تستی که توسط سازمان سنجش برگزار شده و مطابق جدول بالا می باشد.  
 مرحله دوم: آزمون تشریحی از دروس تخصصی مربوط به رشته شیمی پلیمر که شامل دروس آلی ۳، مبانی شیمی پلیمر با ضرایب مساوی است. این آزمون پس از اعلام اسامی پذیرفته شدگان مرحله اول، توسط دانشکده انجام می گیرد.



# فصل دوم

## جداول دروس

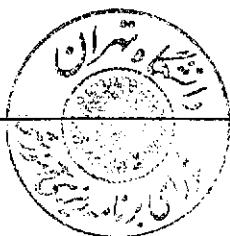
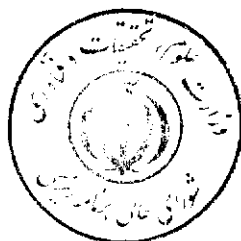


## فصل دوم: جدول دروس

### دروس اصلی رشته شیمی پلیمر دوره کارشناسی ارشد

ملاحظات	ساعات			تعداد واحدها			نام درس	ردیف
	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری	جمع		
*مبانی پلیمر	-	۴۸	۴۸	-	۳	۳	شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون	۱
*مبانی پلیمر*	-	۴۸	۴۸	-	۳	۳	شناسائی مواد پلیمری	۲
*مبانی پلیمر*	-	۴۸	۴۸	-	۳	۳	تکنولوژی پلیمر ۱	۳
*مبانی پلیمر*	-	۱۶	۱۶	-	۱	۱	سمینار ۱	۴
	-	۱۶۰	۱۶۰	-	۱۰	۱۰	جمع	۵

\***دروس جبرانی** - در صورتیکه دانشجو این دروس را در دوره کارشناسی نگذرانده باشد و یا حد نصاب لازم را در آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد (مرحله دوم آزمون) کسب نموده باشد، گذراندن این دروس به صورت جبرانی الزامی است.





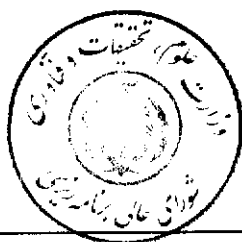
دروس اختیاری \* رشته شیمی پلیمر دوره کارشناسی ارشد

ردیف	نام درس	واحد	ساعات			ملاحظات
			جمع	نظری	عملی	
۱	ستز پلیمر ۱***	۳	۴۸	۴۸	-	شیمی و سینتیک ** پلیمریزاسیون
۲	شیمی فیزیک پلیمر ۱	۱	۳۲	-	۳۲	شیمی و سینتیک ** پلیمریزاسیون
۳	بازیابی پلیمرها	۳	۴۸	۴۸	-	**تکنولوژی پلیمر ۱
۴	پلیمرهای طبیعی	۳	۴۸	۴۸	-	شیمی و سینتیک ** پلیمریزاسیون
۵	تخریب و پایداری پلیمر	۳	۴۸	۴۸	-	شیمی و سینتیک ** پلیمریزاسیون
۶	شیمی و تکنولوژی پوشش و چسب	۳	۴۸	۴۸	-	شیمی و سینتیک ** پلیمریزاسیون
۷	ارتباط ساختار و خواص پلیمرها	۳	۴۸	۴۸	-	شیمی فیزیک پلیمر ۱**
۸	سمینار ۲	۱	۱۶	-	-	-
	جمع	۲۰	۳۳۶	۲۸۸	۳۲	

\* دانشجو میتواند ۶ واحد از دروس اختیاری را از این جدول و ۳ واحد باقی مانده را از این جدول و یا از دروس کارشناسی ارشد و یا دکترای سایر رشته های شیمی با موافقت استاد راهنما انتخاب نماید.

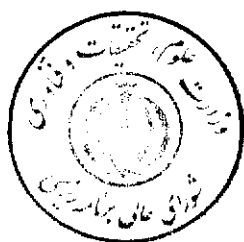
**\*\*دروس جبرانی** - در صورتیکه دانشجو این دروس را در دوره کارشناسی نگذرانده باشد و یا حد نصاب لازم را در آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد (مرحله دوم آزمون) کسب ننموده باشد، گذراندن این دروس به صورت جبرانی الزامی است.

\*\*\* انتخاب این دروس توصیه می گردد.



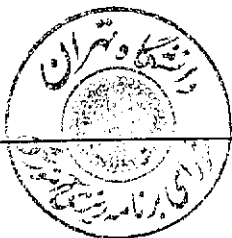
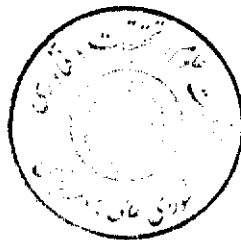
# فصل سوم:

## سرفصل دروس



# فصل سوم

سر فصل دروس



## شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مبانی پلیمر

هدف: آشنائی و تسلط بر اصول پلیمریزاسیون

سر فصل درس:

۱- انواع پلیمرها: از نظر گروه عاملی، طراحی، خواص و کاربرد

۲- خواص و مشخصات ویژه پلیمرها:  $T_m$ ,  $T_g$ ,  $M_w$ , crystallinity, Mechanical properties

۳- روشهای مختلف پلیمریزاسیون افزایشی:

۱- پلیمریزاسیون رادیکالی (اصول و مکانیزم، سینتیک و کاربردها)

۲- پلیمریزاسیون آنیونی (اصول و مکانیزم، سینتیک و کاربردها)

۳- پلیمریزاسیون کاتیونی (اصول و مکانیزم، سینتیک و کاربردها)

۴- پلیمریزاسیون کثوردیناسیونی (زیگلر-ناتا) (اصول و مکانیزم، سینتیک و کاربردها)

۵- کوپلیمریزاسیون: (اصول و مکانیزم، سینتیک و کاربردها)

۴- پلیمریزاسیون مرحله ای: (اصول و مکانیزم، سینتیک و کاربردها)

۵- تکنیکهای پلیمریزاسیون: محلول، امولسیون، سوسپانسیون، انتقال فاز و حالت جامد

۶- روشهای صنعتی سنتز و تهیه بعضی پلیمرهای پر مصرف

۶- معرفی و آشنائی با خواص و کاربردهای بعضی پلیمرهای پر مصرف: پلی اولفینها، پلی استایرن، پلی وینیل کلراید،

پلی استرها، پلی کربناتها، پلی یورتانها، پلی ایمیدها، پلی اترها، پلی آمیدها و ...

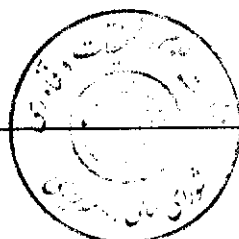
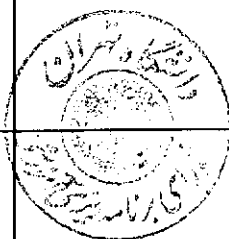
منابع:

1.G. Odian, "Principle of Polymerization", 3rd ed., McGraw Hill, 1991.

2.H. R. Alcock, F. W. Lampe, "Contemporary Polymer Chemistry", 2nd ed., Prentice Hall, 1990.

3.M. P. Stevens, " Polymer Chemistry, An Introduction", 2nd ed., Oxford Univ. Press, 1990.

4.H. G. Elias, " An Introduction to Polymer Science", VCH, 1997.



# شناسایی مواد پلیمری

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مبانی پلیمر

هدف: آشنائی و تسلط بر اصول آنالیز پلیمرها

سرفصل درس:

آشنایی با نحوه نمونه گیری پلیمری جهت انجام آزمایشات

بررسی نمونه های پلیمری از طریق تستهای مقدماتی نظیر سوختن، حلالیت و ...

روشهای جداسازی و شناسایی اجزاء کوچک محلول و اجزاء پلیمری نمونه با استفاده از تکنیکهای مختلف

شناسایی و تعیین مشخصات مولکولی پلیمرها با استفاده از روشهای: XRD, XPS, UV, FT-IR, NMR, MS, RMN,

ATR, پیرولیز و ...

بررسی ویژگیهای حرارتی و سطحی و مورفولوژی پلیمرها با استفاده از روشهای حرارتی و دیگر روشها , DMTA,

TEM, SEM, DSC, DTA

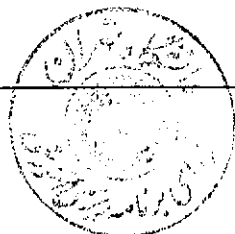
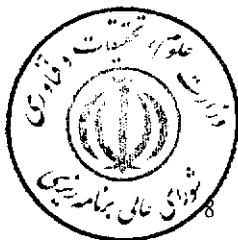
تعیین اندازه مولکولی و تعیین وزن مولکولی پلیمرها با استفاده از تکنیکهای تعیین غلظت گروههای انتهای زنجیر،

ویسکومتری، اسمومتری، GPC

تعیین دانسیته پلیمرها

منابع:

- 1.D.Campbell, J. R. White, "Polymer Characterization, Physical Techniques", 1989.
- 2."Polymers: Polymer Characterization and Analysis"( Encyclopedia Reprint Series) Editor. Ikroschwits,1990.



# تکنولوژی پلیمر ۱

تعداد واحد: ۳

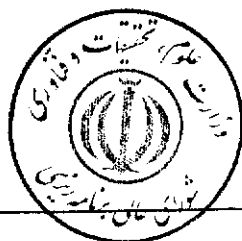
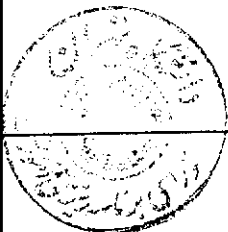
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مبانی پلیمر

هدف: آشنائی و تسلط بر اصول تکنولوژی پلیمر

سرفصل درس:

- ۱- اختلاط و آمیزه سازی کامپاندینگ  
-انواع افزودنیهای پلیمر (نرم کننده، پرکننده، روان کننده، رنگها، پایدار کننده ها و عوامل آنتی بلوکینگ و آنتی اکسیدان و ...)  
-انواع اختلاطها (مذاب، خمیری و ...)  
-فرایندها و ماشین آلات (بنوری، میکسر، اکسترودر و ...)  
-کامپاند و روشهای تهیه آمیزه های لاستیکی  
-کامپاند و روشهای تهیه آمیزه های پلاستیکی
- ۲- فرایندهای شکل دهی پلیمرها  
-اکستروژن  
-انواع قالبگیری، تزریقی، دمشی، انتقالی، چرخشی، فیلم سازی، حرارتی، تراکمی، اسفنج سازی و ...  
- کالدرینگ  
- ریخته گری
- ۳- خواص مکانیکی پلیمرها:  
-جامدهای ایده آل، خاصیت ویسکوالاستیک، مدل ماکسول، روشهای تنش- کرنش، تنش-آسایش، خزش و دینامیک
- ۴- تکنولوژی پلاستیکها و تکنولوژی لاستیکها
- ۵- رئولوژی مذابهای پلیمری:  
-پدیده های الاستیک در فرایندهای شکل دهی پلیمرها



-تعیین مشخصات جریان مذابهای پلیمری و انواع نمودارهای جریان

-اختلاط و مخلوط کننده های مهم در صنایع پلیمری

-رئولوژی مخلوطهای چند فازی پلیمری

-رئولوژی محصولات الاستومری

۶- ترمودینامیک و انتقال حرارت در فرایندهای شکل دهی پلیمرها

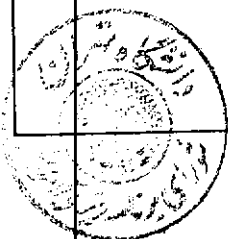
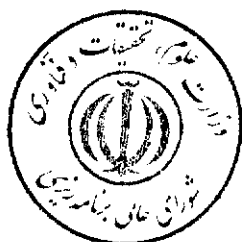
-هدایت

-جابجایی

-تشعشع

منابع:

1. D. H. Morthon-Jones: "Polymer products, Design, Material and processing" 1992.
2. J. T. Lutz: "Thermoplastic Polymer Additives", 1989.
3. S. Levy: "Plastic Extrusion Technology Handbook", 1981.
4. R. G. C. Arridy: "An introduction to polymer Mechanics", 1985.
5. F. Rodriguez: "Principle of Polymer Systems", fourth edition, 1998.



## سنتز پلیمر ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون

هدف: آشنائی و تسلط بر روشهای سنتز پلیمرها

سر فصل درس:

- ۱- سنتز پلی استرها و پلیمرهای وابسته: روشها، کاربرد و خواص
- ۲- سنتز پلی آمیدها و پلیمرهای وابسته: روشها، کاربرد و خواص
- ۳- سنتز پلی اترها و پلیمرهای وابسته: روشها، کاربرد و خواص
- ۴- سنتز هتروسایکلیک پلیمرها: روشها، کاربرد و خواص
- ۵- سنتز پلیمرهای معدنی: روشها، کاربرد و خواص
- ۶- سنتز پلیمرهای ویژه شامل زیست سازگار، پلیمرهای هادی، پلیمرهای کریستال مایع و.....: روشها، کاربرد و خواص

۷- تکنیکهای پیشرفته سنتز پلیمرها:

- پلیمریزاسیون انتقال گروه

- پلیمریزاسیون زنده کاتیونی خطی و حلقه گشا

- پلیمریزاسیون زنده آنیونی خطی و حلقه گشا

- پلیمریزاسیون زنده رادیکالی

- پلیمریزاسیون تراکمی فعال شده

- متاتسیز پلیمریزاسیون

۸- موضوعات روز در شیمی پلیمر:



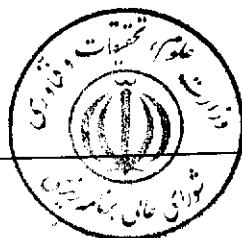
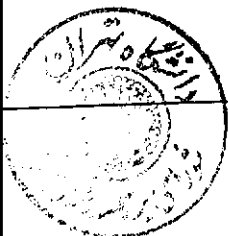


۸- موضوعات روز در شیمی پلیمر:

سنتز میکروبی پلیمرها، سنتز پلیمرهای کایرال، سنتز نانو پلیمرها

منابع:

1. G. Odian, "Principle of Polymerization", 3rd ed., McGraw Hill, 1991.
2. M. P. Stevens, " Polymer Chemistry, An Introduction", 2nd ed., Oxford Univ. Press, 1990.
3. W. J. Mijis, " New Methods for Polymer Synthesis", Plenum Press, 1992.



# شیمی فیزیک پلیمر ۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشیناز: شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون

هدف: آشنائی و تسلط بر اصول شیمی فیزیک پلیمرها

سر فصل درس:

مقدمه: خواص فیزیکی پلیمرها، ساختمان شیمیائی پلیمرها، انواع پیوندها

انعطاف پذیری زنجیرهای پلیمری:

ایزومری چرخشی، کنفیگوراسیون و کنفورماسیون مولکولها، ابعاد ماریچهای ماکرومولکولی، ترمودینامیک انعطاف پذیری یک زنجیر، سینتیک انعطاف پذیری یک زنجیر

حالتهای فیزیکی و ساختمانی پلیمرها:

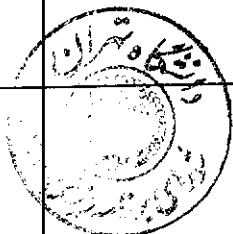
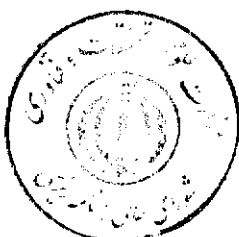
حالتهای فیزیکی و فازی مواد، تبلور، انتقال شیشه ای، حالتهای ویژه پلیمرهای آرایش یافته، قابلیت متبلور شدن، مکانیسم و سینتیک تبلور پلیمرها، ترمودینامیک ذوب و تبلور پلیمرها، حجم آزاد پلیمرها، پلیمرهای آمورف

محلولهای واقعی پلیمرها:

خواص ویژه محلولهای واقعی پلیمرها، حلالیت و تورم پلیمرها، محلولهای دیالکتریک، عوامل موثر بر حلالیت و تورم پلیمرها، کاربرد نون فازها در مورد محلولهای پلیمری، خواص سینتیکی محلولهای پلیمری، اثر متقابل پلیمرها بر حلال تئوریهای محلولهای پلیمری:

تئوری فلوری-هاگینز، تئوری مونی، تئوری جدید فلوری

ترمودینامیک محلولهای پلیمری:



ترمودینامیک محلولهای پلیمری:

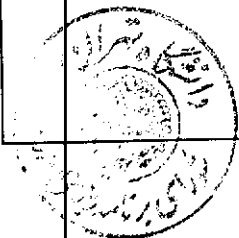
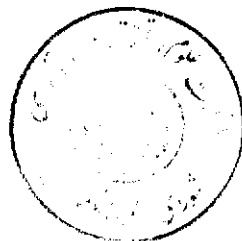
کمیت‌های جزء مولی، محلولهای ایده آل، فشار بخار محلولهای پلیمری، فشار اسمزی، فشار تورمی، حرارت‌های انتگرالی محلول و رقت، حرارت‌های دیفرانسیلی محلول و رقت، آنتروپی اختلاط، ترمودینامیک محلول و ساختمان پلیمر، اثر حرارت، انرژی داخلی فرآیند اختلاط

نفوذ پذیری پلیمرها:

نفوذ پذیری گازها، روش تعیین نفوذ پذیری، جذب بخار بوسیله پلیمرها، محاسبه سطح ویژه جذب، محاسبه جذب در حجمهای خالی

منابع:

- 1.A. Tager, "Physical Chemistry of Polymers", 1978.
- 2.L. H. Sperling, " Introduction to Physical Polymer Science", John Wiley& Sons, 1993.
- 3.A. Rudin, " The elements of Polymer Science and Engineering", Academic Press, 1994.



## بازیابی پلیمرها

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : تکنولوژی پلیمر ۱

هدف: آشنائی و تسلط بر اصول روشهای بازیافت پلیمرها

سرفصل درس:

۱- تکنیکهای جداسازی بر اساس : دانسیته، اپتیک، اسپکتروسکوپی، فلورسانس، اشعه ایکس، الکترواستاتیک، درجه حرارت ذوب، انحلال انتخابی، جداکننده های جریان گردابی ( جداسازی آلودگیهای فلزی)

۲- بازیابی پلاستیکها بر اساس کاهش اندازه

-فرایندهای برشی

-فرایندهای دانسیته

-فرایندهای پود، کردن

-کاهش اندازه از طریق شیمیایی

۳- فیلتر کردن مذاب مواد آلوده کننده

-غربالهای متغیر ناپیوسته

-غربالهای متغیر با جریان پیوسته

-فیلتر کردن

۴- بازیابی پلی اتیلن ترفتالات (PET)

-مسائل آلودگی

-جداسازی PET و فرایند شستشو

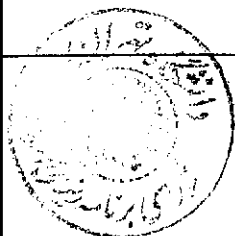
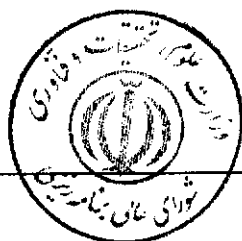
-فرایند مذاب

-ویژگیهای مکانیکی PET بازیافتی

-موارد کاربرد PET بازیافتی

-موارد کاربرد PET بازیافتی در تماس با مواد غذایی

-بازیابی شیمیایی



-جمع آوری انرژی

۵- بازیابی پلی الفینها

-بازیابی بطریهای HDPE

-بازیابی ظروف روغن موتور HDPE

-بازیابی فیلم LLDPE

-بازیابی PP

-طراحی برای بازیابی مورد نظر

۶- بازیابی PVC

-بازیابی PVC

-تکنیکهای جداسازی برای PVC و PET

-تکنیکهای جداسازی کاهش اندازه

-فیلتر کردن مذاب

-فرایند بازیابی مکانیکی

-موارد کاربرد PVC بازیافتی به طریق مکانیکی

-بازیابی PVC به روشهای شیمیایی

-سوزاندن با HCl و جمع آوری انرژی

۷- بازیابی پلی استایرن (PS)

-جداسازی براساس اختلاف دانسیته اسفنج

-کاهش اندازه اسفنجهای EPS ضایعاتی

-بازیابی مکانیکی اسفنج PS

-بازیابی به روش حلال

-موارد کاربرد EPS بازیافتی

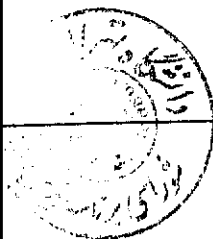
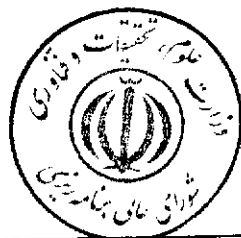
-واپلیمر کردن تراشه های PS

-جمع آوری انرژی از تراشه های EPS

۸- بازیابی نایلونها یا پلی آمیدها

-بازیابی قالی

-بازیابی شیمیایی نایلونها



-بازیابی مکانیکی و موارد کاربرد

۹- بازیابی ترموپلاستیکهای مهندسی

-عمده مواردی که ترموپلاستیکهای مهندسی بازیابی می شوند: خودروها، دیسکها، وسایل الکتریکی خانگی

و ...

-عمده پلیمرهای مهندسی که بازیابی می شوند: PC و آلیاژهای آن، ABS، پلی استال، کوپلیمر St/

Methacrylate

-حذف رنگ از پلاستیکهای مهندسی و ...

۱۰- بازیابی کامپوزیتهای پلیمری

-بازیابی کامپوزیتهای ترموست

-بازیابی کامپوزیتهای ترموپلاست

۱۱- بازیابی لاستیکهای تایر

-کاهش اندازه

-موارد کاربرد لاستیکهای آسیایی

-دوولکانیزاسیون لاستیکها

-عملیات سطحی

-تهیه کامپوزیتهای از خودروهای لاستیکها و ترموپلاستیکها

-پیرولیز لاستیکها

۱۲- تهیه الوار بر پایه پلیمرهای بازیافتی

-محدودیت و موارد کاربرد

-اقتصاد مخلوط الوارهای پلاستیکی

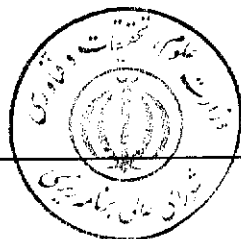
-الوارهای بر پایه HDPE و PS، الوارهای پلاستیکی همراه مواد پرکننده و اصلاح کننده ها، فرایند تولید

الوارهای پلاستیکی

۱۳- بازیابی ترموپلاستیکهای صنعت خودرو بویژه PP

منابع:

1. J. Scheirs, "Polymer Recycling, Science Technology and Application", Wiley, 1998.
2. A. V. Pocius, D. A. Dillard and H. Chaudhury, "Adhesion Science and Engineering Vol I : The Mechanics of Adhesion", Elsevier, 2002.
3. Z. W. Wicks, F. N. Jones and S. P. Pappas, "Organic Coating: Science and Technology" Wiley Inc., 1999.



# پلیمرهای طبیعی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون

هدف: آشنائی و تسلط بر اصول شیمی و تکنولوژی پلیمرهای طبیعی

سرفصل درس:

۱-مقدمه:

-معرفی انواع پلیمرهای آلی و معدنی

-مختصری در باره روشهای کلی جداسازی و شناسایی پلیمرهای طبیعی

۲-پروتئینها:

-واحدهای سازنده و واکنش آنها

-بررسی پیوندهای پپتیدی و ...

-اندازه های مولکولی پروتئینها و ...

-بررسی ساختمان پروتئینها

-انواع پروتئینها

-کاربرد

۳-نوکلئیک اسیدها

-واحدهای سازنده (ساختمان و خصوصیات و ...)

-اندازه های مولکولی

-ساختمان اولیه و ثانویه

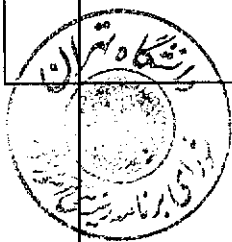
۴-پلی ساکاریدها

-واحدهای سازنده و واکنش آنها

-بررسی پیوندهای مختلف در پلی ساکاریدها

-اندازه های مولکولی

-رفتار ساختمانی



-انواع پلی ساکاریدها (همو پلی ساکاریدها و هترو پلی ساکاریدها)  
-مصارف

۵- کائوچو و گوتا پیرشا

-مونومر و پیوندهای ساختمانی

-اندازه مولکولی و ساختمانی

-مصارف

۶- لیگنین

-مونومر و پیوندهای ساختمانی

-اندازه مولکولی و ساختمانی

-مصارف

۷- پلیمرهای معدنی کربن دار و آلماس و گرافیت

۸- پلیمرهای معدنی سیلیکاتی

-انواع

-کاربردها

۹- سلولز و مشتقات آنها

-سلولز، الیاف طبیعی سلولز، سلولز بازیابی شده

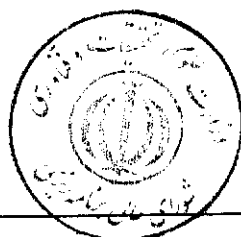
-استرهای سلولز

-اترهای سلولز

منابع:

1. M. A. McGregor, C. T. Greenwood: "Polymer in nature", 1980.

2. E. Wilks, "Industrial Polymers Handbook", Vol. 3, Wiley- VCH, 2001.





# تخریب و پایداری پلیمر

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون

هدف: آشنائی و تسلط بر اصول تخریب و پایداری پلیمرها

سر فصل درس:

اهمیت پایداری پلیمرها، رابطه تخریب با کاربرد پلیمرها، انواع تخریب، روشها و منشاء تخریب

اصول کلی تخریب پلیمرها:

ساختمان شیمیائی و فیزیکی پلیمرها در ارتباط با تخریب آنها، انواع محیطهای تخریب کننده

تنوری و انواع آنتی اکسیدانها

بررسی تخریب حرارتی، تخریب اکسیداسیونی - حرارتی، روشهای پایدار کردن پلیمرها در مقابل تخریب

اکسیداسیونی - حرارتی

بررسی تخریب نوری - اکسایشی، روشهای پایدار کردن پلیمرها در مقابل تخریب نوری - اکسایشی

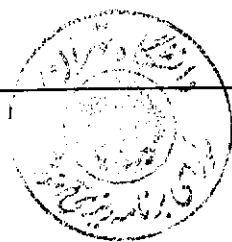
بررسی تخریب بوسیله ازن، روشهای پایدار کردن پلیمرها در مقابل تخریب بوسیله ازن

بررسی تخریب بیولوژیکی پلیمرها، روشهای پایدار کردن پلیمرها در مقابل تخریب بیولوژیکی پلیمرها

تخریب شیمیائی، روشهای پایدار کردن پلیمرها در مقابل تخریب شیمیائی

منابع:

- 1.W. L. Hawkins, "Polymer Stabilization", 1972.
- 2.G. Scott, "Mechanism of Polymer Degradation and Stabilization", 1990.
- 3.W. Schmobel, "Polymer degradation", 1981.
- 4.G. Geuskens, "Degradation and Stabilization of Polymer", 1975.



# شیمی و تکنولوژی پوشش و چسب

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: شیمی و سینتیک پلیمریزاسیون

هدف: آشنائی و تسلط بر اصول شیمی و تکنولوژی پوشش و چسب

سرفصل درس:

۱- مقدمه:

تعریف مربوط به چسبها، رنگها، روکشها، رفتار مواد جامد در مایعات، زاویه تماس مایع و جامد و پدیده خیس شدن، تئوریها و مکانیزمهای چسبندگی، روشهای آماده سازی سطوح جامد، انواع اتصالات و مفصلها، تئوریهای استحکام مفصلها و تعیین آن

۲- چسبها:

طبقه بندی انواع چسبها، مواد استفاده شده در تولید انواع چسبها، انواع فرمولاسیون چسبها، روشهای اندازه گیری استحکام و مقاومت چسبها

۳- روکشها:

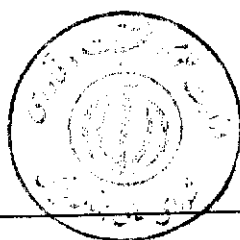
طبقه بندی انواع روکشها، روشهای روکش دادن سطوح، روشهای تعیین خواص روکشها، انواع فرمولاسیون

۴- رنگها:

مکانیزم عمل و پوشش دهی رنگهای مایع، چسبندگی رنگها، موارد استفاده، فرمولاسیون

منابع:

1. W. Mmorganss, "Outline of Paint Technology", Edward Arnol, London, 1990.
2. R. L. M. Allen, "Color Chemistry", Nelson, London, 1971.
3. W. H. Tatton, E. N. Drew, "Industrial Paint Application" 2nd ed., Batterworth, 1981.
4. Z. W. Wicks, F. N. Jones and S. P. Pappas: "Organic Coating: Science and Technology" Wiley Inc., 1999.



## ارتباط ساختار و خواص پلیمرها

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: شیمی فیزیک پلیمر ۱

هدف: آشنائی و تسلط بر اصول و کاربرد ارتباط ساختار و خواص پلیمرها

سر فصل درس:

روشهای توپولوژیکی برای ارتباط ساختار خواص

ارتباط ساختار با خواص حجمی

ارتباط ساختار با خواص ترمودینامیکی

ارتباط ساختار با انرژی پیوستگی و پارامتر حلالیت

ارتباط ساختار با دماهای انتقال و آسایش

ارتباط ساختار با کشش سطحی و کششی بین سطحی

ارتباط ساختار با خواص نوری

ارتباط ساختار با خواص الکتریکی

ارتباط ساختار با خواص مغناطیسی

ارتباط ساختار با خواص مکانیکی

ارتباط ساختار با هدایت گرمایی و نفوذ پذیری گرمایی

ارتباط ساختار با پایداری گرمایی

خواص مواد چنا. فازی

منابع:

- 1.J. Bicerano, "Prediction of Polymer Properties", 3rd Ed., Marcel Dekker, 2002.
- 2.Leo Mandelkern, "Crystallization of Polymers, Vol. 1, 2nd Ed.: Equilibrium Concepts", Cambridge University Press, 2002.

