



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

سمینار برای دریافت درجه کارشناسی ارشد “M.Sc”

مهندسی شیمی پلیمر – صنایع پلیمر

عنوان

آلیاژهای پلیمری غیرقابل امتزاج

استاد راهنما

نگارش

فهرست مطالب

عنوان مطالب	شماره صفحه
چکیده	۱
مقدمه	۲
۱- فصل اول : کلیات	۳
۱-۱- تعاریف	۸
۱-۲- عوالم موثر بر آلیاژسازی :	۱۱
۱-۳- مراحل طراحی یک آلیاژ :	۱۱
۲- فصل دوم : ترمودینامیک مخلوط های پلیمری	۱۳
۲-۱- محاسبه مشخصه حلالیت پلیمر :	۱۷
۲-۲- سازش پذیری پلیمرها در محلول :	۲۱
۲-۲-۱- کشش سطحی و واکنش بین سطحی :	۲۲
۲-۲-۳- ترمودینامیک اختلاط :	۲۶
سایر محلول ها :	۲۹
۲-۳-۱- محلول های رقیق :	۲۹
۲-۴- تغییر میل ترکیبی ترمودینامیکی پلیمر با حلال در اثر دما (اهمیت UCST و LCST) : ...	۳۳
۲-۴-۱- نمودار های فازي :	۳۵
۲-۵- ساختار سیستم های کلوئیدی در فازي پلیمر - پلیمر :	۳۶
۲-۶- روش های تقویت برهم کنش بین سطحی :	۳۷

- ۴۳..... ۷-۲-۷- روش های آلیاژسازی و مکانیسم های اختلاط:
- ۴۳..... ۱-۷-۲- روش اختلاط غیرمکانیکی شامل لاتکسی و محلول
- ۴۴..... ۲-۷-۲- روش شیمیایی (مکانوشیمیایی)
- ۴۵..... ۳-۷-۲- اختلاط مکانیکی :
- ۴۷..... ۱-۳-۷-۲- مخلوط کن های ناپیوسته :
- ۴۸..... ۲-۳-۷-۲- مخلوط کن های پیوسته :
- ۵۲..... ۸-۲- بررسی اختلاط دوپلیمر آمورف در اختلاط پیوسته و غیرمستقیم :
- ۶۵..... ۹-۲- مورفولوژی پیوسته - پیوسته در حین اختلاط:
- ۶۷..... ۱۰-۲- روش های تعیین اختلاط پذیری پلیمرها:
- ۶۸..... ۱-۱۰-۲- درجه حرارت انتقال شیشه ای : Tg
- ۷۰..... ۲-۱۰-۲- شفافیت نوری :
- ۷۱..... ۳-۱۰-۲- روش های میکروسکوپی :
- ۷۵..... ۴-۱۰-۲- روش محلول های سه گانه :
- ۷۵..... ۵-۱۰-۲- روش پرتوگرما روشنایی Radio thermo luminescence:
- ۷۶..... ۶-۱۰-۲- سایر روش ها :
- ۷۷..... ۳- فصل سوم : مراجع

فهرست جدول ها

عنوان	شماره صفحه
جدول ۱-۲ : مشخصه حلالیت حلال ها و پلیمر ها	۱۸
جدول ۲-۲ : ثوابت جاذبه مولی گروه‌های موجود در هر ترکیب	۱۹
جدول ۳-۲ : محاسبه مشخصه حلالیت برخی پلیمرها	۲۰
جدول ۴-۲ : پارامتر حلالیت برخی پلیمرها بر اساس تئوری Hensen	۲۳
جدول ۵-۲ : کشش سطحی و مشخصه حلالیت چند ماده مختلف در ۲۵ درجه سانتیگراد	۲۴
جدول ۶-۲ : کشش سطحی پلیمرها در ۲۵ و ۱۴۰ درجه سانتیگراد	۲۴
جدول ۷-۲ : واکنش بین سطحی پلیمرها در ۱۴۰ درجه سانتیگراد	۲۶
جدول ۸-۲ : مقادیر اندازه گیری شده در غلظت های کم پلیمر	۳۱
جدول ۹-۲ : توان برخی از این آلیاژهای لاتکسی به همراه کاربردهای آنها	۴۵
جدول ۱۰-۲ : مزایا و معایب برخی از دستگانه‌های مورد استفاده در آلیاژسازی	۵۲
جدول ۱۱-۲ : روش های شناسایی بر مبنای اندازه ذرات	۶۷
جدول ۱۲-۲ : روش های شناسایی بر مبنای اندازه ذرات	۶۸
جدول ۱۳-۲ : ترکیب درصد های مورد استفاده در آلیاژ PP/PET	۷۱

فهرست شکل ها

عنوان	شماره صفحه
شکل ۱-۱ : میزان رشد تولید مواد پلیمری ساخت دست انسان مانند پلاستیک، لاستیک.....	۴
شکل ۲-۱ : میزان مقاومت ضربه در بعضی از آلیاژهای تجاری.....	۷
شکل ۱-۲ : میزان مقاومت ضربه در بعضی از آلیاژهای تجاری.....	۱۶
شکل ۲-۲ : میزان مقاومت ضربه در بعضی از آلیاژهای تجاری.....	۱۷
شکل ۳-۲ : مقایسه کشش سطحی برخی پلیمرها و آب.....	۲۳
شکل ۴-۲ : نحوه قرارگیری مولکولهای حلال و پلیمر و شبکه لاتیس.....	۲۹
شکل ۵-۲ : تغییر در ضریب دوم ویریل A_2 و ΔG_m با دما و نوعی دمای بحرانی محلول.....	۳۴
شکل ۶-۲ : دیاگرامهای فاز برای سیستم های الف) پلی استایرن - سیکلوهگزان.....	۳۵
شکل ۷-۲ : نمودار فازی یک آلیاژ پلیمری با دمای انحلال بحرانی بالایی، UCST. منحنی های خط پر و خط چین	
بترتیب نواحی جدائی فازی با سازوکارهای هسته چذاری و رشد و جدایی اسپینودال را نشان میدهند.....	۳۶
شکل ۸-۲ : شمایی از کوپلیمرهای مختلف را که بعنوان سازگار کننده به کار می روند.....	۳۹
شکل ۹-۲ : کاهش واکنش بین سطحی به ازای افزایش سازگار کننده (انیدرید مالئیک) در آلیاژ PP/PA.....	۴۰
شکل ۱۰-۲ : نمودار تنش کرنش PS و HIPS.....	۴۵
شکل ۱۱-۲ : تصاویری از یک Brabender Internal Mixer.....	۴۹
شکل ۱۲-۲ : تصاویری از یک Banbury Internal Mixer.....	۵۰
شکل ۱۳-۲ : نحوه اختلاط در یک Internal Mixer برای دوپلیمر کرسیتالی در شرایطی که نقطه ذوب A پایینتر از B می باشد.....	۵۰
شکل ۱۴-۲ : نحوه اختلاط در یک اکسترودر دو پیچ برای دوپلیمر کرسیتالی در شرایطی که نقطه ذوب A پایینتر از B می باشد.....	۵۱
شکل ۱۵-۲ : نسبت ویسکوزیته بر حسب سرعت برش هر دوپلیمر PMMA و PS.....	۵۳
شکل ۱۶-۲ : تصاویر TEM الیازسازی PMMA/PS با نسبت های ۳۰/۷۰ - ۵۰/۵۰ - ۷۰/۳۰ تهیه شده توسط Brabender در دمای	
۱۶۰°C در زمان های ۵ و ۳۰ دقیقه اختلاط با ۵۰ r.p.m.....	۵۴

- شکل ۲-۱۷: نمایش محدوده دمای Tcf برای پلیمر های آمورف [۹]..... ۵۵
- شکل ۲-۱۸: تصاویر TEM الیازسازی PMMA/PS با نسبت های ۳۰/۷۰ - ۴۵/۶۰ - ۴۵/۵۵ - ۵۰/۵۰ و ۷۰/۳۰ با دور ۵۰ r.p.m به مدت ۵ و ۳۰ دقیقه در دمای ۲۰۰°C..... ۵۶
- شکل ۲-۱۹: افزایش دمای فرآیند از ۲۰۰، به ۲۲۰ و ۲۴۰ و همچنین دور مخلوط کن از ۵۰ به ۱۵۰ r.p.m 200 در نسبت آلیاژ PMMA/PS ۴۰/۶۰..... ۵۸
- شکل ۲-۲۰: تصاویر TEM این دوپلیمر آمورف را با نسبت PMMA/PS ۳۰/۷۰، در طول پیچ اکسترودر تابعیت بر حسب دما و موقعیت درون دستگاه..... ۵۹
- شکل ۲-۲۱: افزایش ضخامت سطح مشترک و کاهش انرژی بین سطحی دوفاز در اثر افزایش دما.... ۶۱
- شکل ۲-۲۲: تصاویر TEM این دوپلیمر آمورف را با نسبت PMMA/PS ۵۰/۵۰، در طول پیچ اکسترودر تابعیت بر حسب دما و موقعیت درون دستگاه..... ۶۳
- شکل ۲-۲۳: تصاویر TEM این دوپلیمر آمورف را با نسبت PMMA/PS ۷۰/۳۰، در طول پیچ اکسترودر تابعیت بر حسب دما و موقعیت درون دستگاه..... ۶۴
- شکل ۲-۲۴: تصاویر TEM 3 مورفولوژی پیوسته - پیوسته از آلیاژ PMMA/PS در ۳ نسبت ۳۰/۷۰، ۵۰/۵۰ و ۷۰/۳۰..... ۶۵
- شکل ۲-۲۵: بیانگر مورفولوژی نهایی اختلاط دو پلیمر بر حسب دما و ترکیب درصد..... ۶۶
- شکل ۲-۲۶: منحنی مدول و برای ۳ حالت ناسازگار Incompatible، نیمه سازگار Semi Compatible و سازگار Compatible..... ۶۹
- شکل ۲-۲۷: رسم مدول و بصورت شماتیک بر حسب دما برای آلیاژهای مختلف..... ۷۰
- شکل ۲-۲۸: تصاویر میکروسکوپ نوری آلیاژ PP/PET با درصد های سازگار کننده مختلف..... ۷۲
- شکل ۲-۲۹: تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM آلیاژ PP/PET با درصد های سازگار کننده مختلف..... ۷۲
- شکل ۲-۳۰: تصاویر میکروسکوپ الکترونی SEM آلیاژ PET/PP ۷۰/۳۰ با و بدون سازگار کننده..... ۷۳

- شکل ۲-۳۱: نحوه افزایش ضخامت سطح مشترک و ایجاد سازگاری میان دوپلیمر ناسازگار توسط سازگار کننده..... ۷۴
- شکل ۲-۳۲: تصاویر SEM 80/20 PP/PA همراه و بدون حضور سازگار کننده..... ۷۴
- شکل ۲-۳۳: کاهش میزان نفوذپذیری اکسیژن برای فیلم آلیاژ ۲۰/۸۰ PP/PA با افزایش میزان سازگار کننده..... ۷۵

چکیده

پلیمرهای قابل اختلاط بسیار اندک اند. لیکن معمولاً خواص مطلوب از اختلاط، از اختلاط پلیمرهای غیرقابل اختلاط و سازگار سازی آنها بدست می آید. پس یک مخلوط حاوی دوفاز می تواند اثر هم نیرو زایی داشته باشد و خواص خوب پلیمر را با یک پلیمر دیگر در محصول نهایی ایجاد بکند. اکثر آلیاژهای تجاری مخلوط دو پلیمر غیرقابل امتزاج اند که توسط یک ماده سوم یا روش های سازگاری با یک سازگار کننده باشد. در این سمینار آلیاژهای پلیمری از نقطه نظر ترمودینامیکی، دیاگرام فازی، روش های سازگار سازی مورد بررسی قرار می گیرند.