

## فهرست مطالب

۱۱.....	فصل اول: مقدمه
۱۴.....	۱-۱. انواع پلیمرها
۱۵.....	۲-۱. انواع واکنش‌های پلیمریزاسیون
۱۶.....	۳-۱. نامگذاری پلیمرها
۱۹.....	۴-۱. بازیافت پلیمر
۲۰.....	۵-۱. مسائل
۲۱.....	منابع
۲۳.....	فصل دوم: اندازه پلیمر و محلول‌های پلیمری
۲۳.....	۱-۲. وزن مولکولی پلیمر
۲۷.....	۲-۲. محلول‌های پلیمری
۳۴.....	۳-۲. اندازه‌گیری وزن مولکولی
۴۵.....	۴-۲. مسائل
۴۷.....	منابع
۴۹.....	فصل سوم: جریان شکل‌شناسی ساختار پلیمر
۵۰.....	۱-۳. ساختار شیمیایی و مولکولی پلیمر
۵۴.....	۲-۳. ساختار بلورین هموپلیمرها
۵۸.....	۳-۳. ساختار بلورین کوپلیمر
۶۸.....	۴-۳. پلیمر بلورین مایع
۷۰.....	۵-۳. پلیمر اتصال عرضی شده
۷۲.....	۶-۳. آمیخته پلیمری
۷۴.....	۷-۳. جریان پلیمر تحت نیروی برشی
۸۲.....	۸-۳. جریان پلیمر تحت تنش حرارتی
۹۰.....	۹-۳. مسائل
۹۳.....	منابع
۹۵.....	فصل چهارم: خواص شیمیایی و فیزیکی پلیمرها

۹۵	۱-۴. خواص شیمیایی پلیمر
۱۰۱	۲-۴. خواص مکانیکی پلیمرها
۱۰۶	۳-۴. خواص حرارتی پلیمرها
۱۱۰	۴-۴. خواص الکتریکی پلیمرها
۱۱۵	۵-۴. خواص نوری پلیمرها
۱۲۵	۶-۴. فرآیندپذیری پلیمرها
۱۲۹	۷-۴. مسائل
۱۳۱	منابع

### فصل پنجم: شناسایی پلیمرها ..... ۱۳۳

۱۳۳	۱-۵. ابزارها و روش‌های آزمایش برای شناسایی پلیمرها
۱۳۴	۲-۵. شناسایی ساختارهای شیمیایی پلیمرها
۱۳۴	۱-۲-۵. روش واکنش شیمیایی
۱۳۵	۲-۲-۵. طیف سنجی مادون قرمز
۱۳۹	۳-۲-۵. طیف سنجی رامان
۱۴۲	۴-۲-۵. طیف سنجی فرابنفش-مرئی (UV-Visible)
۱۴۴	۵-۲-۵. طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته ( $^1\text{H-NMR}$ , $^{13}\text{C}$ )
۱۴۹	۶-۲-۵. رزونانس اسپین الکترون (ESR)
۱۵۰	۳-۵. شناسایی شکل شناسی و ساختار فیزیکی پلیمرها
۱۵۱	۱-۳-۵. میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)
۱۵۳	۲-۳-۵. پراکندگی اشعه ایکس
۱۵۵	۳-۳-۵. میکروسکوپ نیروی اتمی
۱۵۶	۴-۵. شناسایی خواص حرارتی پلیمرها
۱۵۶	۱-۴-۵. تجزیه گرمایی تفاضلی (DSC) و گرماسنجی پویش تفاضلی (DTA)
۱۵۹	۲-۴-۵. تجزیه گرمامکانیکی (TMA)
۱۶۰	۳-۴-۵. تجزیه گرماوزن سنجی (TGA)
۱۶۱	۴-۴-۵. آزمون اشتعال پذیری

۱۶۳..... ۵-۵. مسائل

۱۶۶..... منابع

### فصل ششم: پلیمریزاسیون مرحله‌ای..... ۱۶۷

۱-۶. واکنش‌های شیمیایی و مکانیسم‌های واکنش پلیمریزاسیون مرحله‌ای..... ۱۶۸

۱-۶-۱. افزایش به کربونیل: مکانیسم واکنش حذفی..... ۱۶۹

۱-۶-۲. افزایش به کربونیل: مکانیسم واکنش جانشینی..... ۱۷۲

۱-۶-۳. مکانیسم واکنش جانشینی هسته دوستی..... ۱۷۲

۱-۶-۴. مکانیسم واکنش افزایشی به پیوند دوگانه..... ۱۷۳

۱-۶-۵. جفت شدن رادیکال آزاد..... ۱۷۴

۱-۶-۶. مکانیسم واکنش جانشینی الکترون دوستی آروماتیک..... ۱۷۴

۲-۶. سینتیک واکنش پلیمریزاسیون مرحله‌ای..... ۱۷۴

۳-۶. کنترل وزن مولکولی در پلیمریزاسیون مرحله‌ای..... ۱۷۷

۴-۶. توزیع وزن مولکولی..... ۱۷۹

۵-۶. ساخت پلیمرهای شبکه‌ای با استفاده از پلیمریزاسیون مرحله‌ای..... ۱۸۲

۶-۶. پلیمریزاسیون مرحله‌ای..... ۱۸۵

۷-۶. روش‌های پلیمریزاسیون مرحله‌ای..... ۱۸۸

۸-۶. سنتز پلیمرهای دندریتیکی (درختسان‌ها)..... ۱۸۹

۱-۸-۶. روش واگرا..... ۱۹۰

۲-۸-۶. سیستم همگرا..... ۱۹۱

۳-۸-۶. وزن مولکولی درختسان..... ۱۹۳

۹-۶. پلیمرهای فوق شاخه‌ای..... ۱۹۳

۱۰-۶. مسائل..... ۱۹۵

۱۹۷..... منابع

### فصل هفتم: پلیمریزاسیون زنجیری رادیکالی..... ۱۹۹

۱-۷. اثر ساختار شیمیایی مونومر روی نظم ساختاری پلیمر..... ۲۰۲

۲-۷. آغازگرهای پلیمریزاسیون زنجیری رادیکالی..... ۲۰۵

۱-۲-۷. آغازگرهای گرمایی..... ۲۰۵

- ۲۰۸..... ۲-۲-۷. دمای تجزیه و نیمه عمر آغازگرهای گرمایی
- ۲۱۱..... ۳-۲-۷. ترفیع دهنده‌های آغاز.....
- ۲۱۱..... ۴-۲-۷. آغازگرهای اکسایش-احیا.....
- ۲۱۲..... ۵-۲-۷. آغازگرهای نوری.....
- ۲۱۳..... ۶-۲-۷. آغازهای الکتروشیمیایی.....
- ۲۱۴..... ۳-۷. روش‌های پلیمریزاسیون زنجیری رادیکال آزاد.....
- ۲۱۵..... ۱-۳-۷. پلیمریزاسیون توده‌ای (جرمی).....
- ۲۱۵..... ۲-۳-۷. پلیمریزاسیون تعلیقی.....
- ۲۱۵..... ۳-۳-۷. پلیمریزاسیون در محلول.....
- ۲۱۶..... ۴-۳-۷. پلیمریزاسیون امولسیون.....
- ۲۱۸..... ۴-۷. مکانیسم واکنش پلیمریزاسیون زنجیری رادیکال آزاد.....
- ۲۲۱..... ۵-۷. سینتیک پلیمریزاسیون زنجیری رادیکال آزاد.....
- ۲۲۳..... ۱-۵-۷. سرعت پلیمریزاسیون.....
- ۲۲۴..... ۲-۵-۷. طول زنجیر سینتیکی متوسط ( $\bar{v}$ ).....
- ۲۲۵..... ۳-۵-۷. واکنش‌های انتقال زنجیر.....
- ۲۲۹..... ۶-۷. پلیمریزاسیون زنده.....
- ۲۳۰..... ۱-۶-۷. پلیمریزاسیون رادیکالی زنده.....
- ۲۳۲..... ۲-۶-۷. پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال اتم (ATRP).....
- ۲۳۳..... ۳-۶-۷. پلیمریزاسیون با واسطه نیتروکسید (NMP).....
- ۲۳۳..... ۴-۶-۷. پلیمریزاسیون انتقال زنجیر افزایشی-جدایشی برگشت پذیر (RAFT).....
- ۲۳۴..... ۷-۷. پلیمریزاسیون دی‌ان‌ها.....
- ۲۳۷..... ۸-۷. اثر دما روی پلیمریزاسیون رادیکال آزاد.....
- ۲۳۸..... ۱-۸-۷. انرژی فعال سازی و ضریب فراوانی.....
- ۲۴۰..... ۲-۸-۷. سرعت پلیمریزاسیون.....
- ۲۴۱..... ۳-۸-۷. درجه پلیمریزاسیون.....
- ۲۴۳..... ۹-۷. ترمودینامیک پلیمریزاسیون رادیکال آزاد.....

۲۴۵	۱-۹-۷. واکنش پذیری مونومر .....
۲۴۷	۲-۹-۷. سقف دما .....
۲۴۸	۳-۹-۷. مشخصه‌های مقادیر $\Delta S$ پلیمریزاسیون رادیکال آزاد .....
۲۴۸	۱۰-۷. توزیع وزن مولکولی در تبدیل کم .....
۲۵۱	۱۱-۷. سنتز پلیمرهای تجاری .....
۲۵۱	۱-۱۱-۷. پلی اتیلن .....
۲۵۲	۲-۱۱-۷. پلی استایرن .....
۲۵۳	۳-۱۱-۷. پلی (وینیل کلرید) .....
۲۵۳	۴-۱۱-۷. پلی (وینیل استات) .....
۲۵۴	۵-۱۱-۷. پلی (وینیلیدین کلرید) .....
۲۵۴	۶-۱۱-۷. پلیمر اکریلی .....
۲۵۵	۷-۱۱-۷. پلیمرهای فلوئوردار .....
۲۵۶	۸-۱۱-۷. قیمت پلیمرهای متداول .....
۲۵۶	۱۲-۷. مسائل .....
۲۵۹	منابع .....

## فصل هشتم: پلیمریزاسیون زنجیری یونی ..... ۲۶۱

۲۶۴	۱-۸. مشخصه‌های پلیمریزاسیون زنجیری یونی .....
۲۶۷	۲-۸. پلیمریزاسیون کاتیونی .....
۲۶۷	۱-۲-۸. آغازگرهای پلیمریزاسیون کاتیونی .....
۲۶۹	۲-۲-۸. مکانیسم‌های واکنش پلیمریزاسیون کاتیونی .....
۲۷۶	۳-۲-۸. سینتیک پلیمریزاسیون کاتیونی .....
۲۸۱	۴-۲-۸. پلیمریزاسیون کاتیونی تجاری .....
۲۸۲	۳-۸. پلیمریزاسیون آنیونی .....
۲۸۳	۱-۳-۸. مکانیسم‌های واکنش پلیمریزاسیون آنیونی .....
۲۸۷	۲-۳-۸. سینتیک پلیمریزاسیون آنیونی با پایان .....
۲۹۴	۴-۸. پلیمریزاسیون انتقال گروه (GTP) .....
۲۹۸	۵-۸. پلیمریزاسیون زنجیری مونومر کربونیل .....

۲۹۸.....	۱-۵-۸. پلیمریزاسیون آنیونی مونومر کربونیل
۳۰۰.....	۲-۵-۸. پلیمریزاسیون کاتیونی مونومر کربونیل
۳۰۱.....	۳-۵-۸. پلیمریزاسیون رادیکالی مونومر کربونیل
۳۰۱.....	۴-۵-۸. پلیمریزاسیون انتها پوششی
۳۰۳.....	۶-۸. مسائل
۳۰۵.....	منابع

### فصل نهم: پلیمریزاسیون کئوردینانسیونی ..... ۳۰۷

۳۰۹.....	۱-۹. پلیمریزاسیون ناهمگن زیگلر - ناتا
۳۰۹.....	۱-۱-۹. کاتالیزور
۳۱۲.....	۲-۱-۹. مکانیسم واکنش
۳۱۶.....	۲-۹. پلیمریزاسیون همگن زیگلر - ناتا
۳۲۱.....	۳-۹. کوپلیمریزاسیون با کاتالیزورهای زیگلر - ناتا
۳۲۳.....	۴-۹. پلیمریزاسیون متاتسیس
۳۲۵.....	۵-۹. مسائل
۳۲۶.....	منابع

### فصل دهم: کوپلیمریزاسیون زنجیری ..... ۳۲۷

۳۲۹.....	۱-۱۰. سینتیک واکنش کوپلیمریزاسیون رادیکال آزاد
۳۳۳.....	۱-۱-۱۰. انواع رفتار کوپلیمریزاسیون
۳۳۹.....	۲-۱-۱۰. اثر شرایط واکنش روی کوپلیمریزاسیون رادیکالی
۳۴۱.....	۳-۱-۱۰. واکنش پذیری و اجزای سازنده کوپلیمریزاسیون رادیکال آزاد
۳۵۴.....	۴-۱-۱۰. سرعت کوپلیمریزاسیون رادیکال آزاد
۳۵۹.....	۲-۱۰. کوپلیمریزاسیون کاتیونی
۳۶۳.....	۳-۱۰. کوپلیمریزاسیون آنیونی
۳۶۴.....	۴-۱۰. کوپلیمریزاسیون حاوی دی‌ان‌ها
۳۶۸.....	۵-۱۰. کوپلیمرهای دسته‌ای
۳۶۹.....	۶-۱۰. کوپلیمرهای تجاری

۳۷۰ ..... مسائل ۷-۱۰

۳۷۳..... منابع

### فصل یازدهم: پلیمریزاسیون حلقه گشا ..... ۳۷۵

۳۷۷..... ۱-۱۱. واکنش پذیری مونومرهای حلقوی

۳۷۹..... ۲-۱۱. جنبه‌های کلی مکانیسم‌ها و سینتیک‌ها

۳۸۱..... ۳-۱۱. اثرهای حلقوی

۳۸۲..... ۱-۳-۱۱. پلیمریزاسیون آنیونی اپوکسیدها

۳۸۸..... ۲-۳-۱۱. پلیمریزاسیون کاتیونی اپوکسیدها

۳۹۴..... ۳-۳-۱۱. پلیمریزاسیون استال‌های حلقوی

۳۹۶..... ۴-۳-۱۱. مشخصه‌های سینتیکی

۳۹۹..... ۵-۳-۱۱. مشخصه‌های ترمودینامیکی

۴۰۲..... ۶-۳-۱۱. کاربردهای تجاری پلیمرهای اتری حلقوی

۴۰۴..... ۴-۱۱. لاکتام

۴۰۴..... ۱-۴-۱۱. پلیمریزاسیون کاتیونی

۴۰۶..... ۲-۴-۱۱. پلیمریزاسیون آبکافتی

۴۰۸..... ۳-۴-۱۱. پلیمریزاسیون آنیونی

۴۱۱..... ۴-۴-۱۱. واکنش پذیری لاکتام

۴۱۱..... ۵-۱۱. سیلوکسان‌های حلقوی

۴۱۳..... ۶-۱۱. کوپلیمریزاسیون

۴۱۶..... ۷-۱۱. مسائل

۴۱۸..... منابع