

# پلیمر

## در صنایع بالادستی

تأليف:

دکتر رسول حسینی  
مهندس جلال بابائی

انتشارات عمیدی

سرشناسه : شمشادی، رسول، ۱۳۵۰ -  
 عنوان و نام پدیدآور : پلیمر در صنایع بالادستی / تألیف رسول شمشادی، جلال بابایی متین.  
 مشخصات نشر : تبریز: عمیدی، ۱۳۹۴.  
 مشخصات ظاهری : ۱۵۲ص: مصور، جدول.  
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۰۸-۶۳-۷  
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا  
 موضوع : پلیمرها  
 موضوع : پلیمرها — کاربردهای صنعتی  
 موضوع : پتروشیمی، صنایع  
 شناسه داده : بابایی متین، جلال، ۱۳۶۳ -  
 رده بندی کلاس : ۸۱۳۹۲پ۸ش/QD۳۸۱  
 رده بند دیویی : ۵۴۷/۷  
 شماره کتابشناسی : ۳۳۸۷۵۸



- نام کتاب : پلیمر در صنایع بالادستی ☒
- تألیف : دکتر رسول شمشادی، جلال بابایی متین ☒
- نویت چاپ : اول ۱۳۹۶ ☒
- تعداد صفحات : ۱۵۲ صفحه وزیری ☒
- چاپ : اعظم ☒
- ناشر : انتشارات عمیدی ☒
- شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه ☒
- شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۰۸-۶۳-۷ ☒
- قیمت: ۱۴۰۰۰ تومان ☒
- حق چاپ محفوظ است.

مراکز پخش:

تبریز - خیابان امام، بازار بزرگ تربیت، طبقه پایین، پلاک ۴۰ - انتشارات عمیدی، تلفن: ۵۵۳۵۹۶  
 تهران - خیابان لبافی نژاد - بین اردیبهشت و فروردین - پلاک ۲۳۸ - کتابیران، تلفن: ۶۶۴۱۱۱۷۳

## پیشگفتار

هر کجا هستید باید بدانید که یکی از فرآورده‌های صنعت پلیمر در اطراف شما است. مواد پلیمری آنقدر در زندگی ما نفوذ کرده‌اند که وقتی صبح از خواب بیدار می‌شویم با بیشتر اشیایی که برخورد می‌کنیم، از مواد پلیمری هستند، از مسواک یا لوله خمیردندان گرفته تا کفشی که می‌پوشیم و از خانه خارج می‌شویم. هدف رشته مهندسی صنایع پلیمر تولید کلیه محصولات پلیمری از قبیل پلاستیک، لاستیک، الیاف مصنوعی، چسب، رنگ و رزین و سایر مواد مورد نیاز صنعت است. یک پلیمریست نمی‌تواند با شیمی بیگانه باشد. یعنی باید شیمی را بداند تا بتواند پلیمر را بفهمد.

در این کتاب سری شده است تا به دنیای پلیمر از دیدگاه بالادستی یعنی صنایع پتروشیمی پرداخته شود. از خصوصیات این کتاب جامعیت آن است که خواننده با مبانی شیمی پلیمرها، مهندسی پلیمریزاسیون و محصولات پلیمری تولیدی در صنایع پتروشیمی کشور به طور کامل آشنا می‌شود و در صورت علاقه به پلیمری خاص، می‌تواند با شناخت اولیه صحیح که از این کتاب بدست آورده اقدام به مطالعه و تحقیق بیسری نماید، اما در اینجا از ورود به جزئیات تخصصی پلیمری اجتناب شده و کلیات مفید و کاربردی ارائه شده است.

در جلد دوم این کتاب که ان شاء الله در آینده نزدیک کتاب خواهد شد، با تکیه بر صنایع پایین دستی پلیمر به بررسی صنایع اکستروژن، تهیه فیلم‌ها، پلیمرها، ورق‌های پلیمری، الیاف پلیمری، لوله و پروفیل‌های پلیمری، پوشش دهی سیم و کابل و نهایتاً گدازی تزریقی و دمش پرداخته می‌شود. همچنین می‌توان از کتابهای فوق به عنوان مرجع مناسبی متناسب با استانداردهای آموزش شغل و شایستگی در زمینه پلیمر که توسط اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان گیلان تدوین شده است نیز استفاده کرد.

رسیدن به خودکفایی داخلی و نیل به صادرات محصولات پلیمری مجتمع‌های پتروشیمی نیازمند مطالعات جامع و مجهز شدن به علوم روز دنیا می‌باشد، که در مجموعه حاضر سعی شده است تا با ایجاد بارقه‌های ذهنی در خواننده علاقه مند به زمینه پلیمر او را ترغیب به مطالعه منابع فراوان دیگر پلیمر نماییم. نیت نگارندگان این بوده است و امیدواریم به این مهم دست یابیم. امید است این کتاب برای خوانندگان گسترده ای از جمله دانشجویان و دانش آموختگان رشته‌های مهندسی شیمی و پلیمر و فعالان و دست اندرکاران صنعت پلیمر و پتروشیمی مفید باشد.

در پایان لازم است یادآور شویم، مولفین خود را مرهون افراد بیشماری در زمینه تالیف این کتاب می دانند.

نویسندگان نیک می دانند که این اثر خالی از ضعف و اشکال نیست و بنابراین مشتاقانه جویای نظرات گرانقدر خوانندگان جهت اصلاح و پربارتر نمودن آن هستند.

رسول شمشادی

دکتری پلیمر (دانشگاه جامع علمی و کاربردی کشور)

جلال بابایی متین

دانشجوی دکتری دانشگاه تبریز

www.ketab.ir

## فهرست مطالب

|         |                                              |
|---------|----------------------------------------------|
| ۱۳..... | فصل اول:                                     |
| ۱۳..... | شیمی پلیمر                                   |
| ۱۴..... | ۱-۱ مقدمه:                                   |
| ۱۵..... | ۲-۱ نظم فضایی و بلورینگی:                    |
| ۱۷..... | ۳-۱ رفتار گرمایی پلیمرها:                    |
| ۱۹..... | ۴-۱ وزن مولکولی و توزیع وزن مولکولی:         |
| ۲۵..... | فصل دوم:                                     |
| ۲۵..... | مهندسی پلیمر                                 |
| ۲۶..... | ۱-۲ مقدمه:                                   |
| ۲۶..... | ۲-۲ واکنش های پلیمریزاسیون:                  |
| ۲۸..... | ۱-۲-۲ واکنش های پلیمریزاسیون مرحله ای:       |
| ۳۰..... | ۲-۲-۲ واکنش های پلیمریزاسیون زنجیری:         |
| ۳۴..... | ۳-۲ روش های پلیمریزاسیون:                    |
| ۳۴..... | ۱-۳-۲ پلیمریزاسیون توده ای:                  |
| ۳۵..... | ۲-۳-۲ پلیمریزاسیون محلولی:                   |
| ۳۶..... | ۳-۳-۲ پلیمریزاسیون تعلیقی یا سوسپانسیونی:    |
| ۳۸..... | ۴-۳-۲ پلیمریزاسیون امولسیونی:                |
| ۳۹..... | فصل سوم:                                     |
| ۳۹..... | کاتالیست های پلیمریزاسیون                    |
| ۴۰..... | ۱-۳ مقدمه:                                   |
| ۴۱..... | ۲-۳ نسل های مختلف کاتالیست های زیگلر - ناتا: |
| ۴۵..... | ۳-۳ مکانیزم کاتالیست های زیگلر - ناتا:       |
| ۴۷..... | ۴-۳ کاتالیست های متالوسنی:                   |

|          |                                                 |
|----------|-------------------------------------------------|
| ۵۲.....  | فصل چهارم:                                      |
| ۵۲.....  | پلاستیک های معمولی                              |
| ۵۳.....  | ۱-۴ مقدمه:                                      |
| ۵۳.....  | ۲-۴ پلی اتیلن (PE):                             |
| ۶۱.....  | ۳-۴ پلی پروپیلن (PP):                           |
| ۷۸.....  | ۴-۴ پلی وینیل کلراید (PVC):                     |
| ۸۴.....  | ۵-۴ پلی استایرن (PS):                           |
| ۹۰.....  | صل پنجم:                                        |
| ۹۰.....  | لاستیک های شغوی                                 |
| ۹۱.....  | ۱-۵ مقدمه:                                      |
| ۹۵.....  | ۲-۵ الاستومرهای عمومی                           |
| ۹۵.....  | ۱-۲-۵ الاستومر پلی بوتادین (BR):                |
| ۹۷.....  | ۲-۲-۵ الاستومرهای استایرن بوتادین (SBR):        |
| ۹۹.....  | ۳-۲-۵ الاستومر ایزوپرن (IR):                    |
| ۱۰۰..... | ۳-۵ الاستومرهای ویژه:                           |
| ۱۰۰..... | ۱-۳-۵ الاستومر پلی کلروپرن (CR):                |
| ۱۰۱..... | ۲-۳-۵ الاستومرهای اکریلونیتریل - بوتادین (NBR): |
| ۱۰۲..... | ۳-۳-۵ الاستومر بوتیل (IIR):                     |
| ۱۰۳..... | ۴-۳-۵ الاستومرهای اتیلن - پروپیلن (EPR و EPDM): |
| ۱۰۶..... | ۴-۵ الاستومرهای گرمانرم (TPE):                  |
| ۱۱۰..... | فصل ششم:                                        |
| ۱۱۰..... | شبکه های پلیمری                                 |
| ۱۱۱..... | ۱-۶ مقدمه:                                      |

- ۱۱۱..... ۶-۲ رزین های فتولی:
- ۱۱۴..... ۶-۲-۱ ساخت رزول ها:
- ۱۱۵..... ۶-۲-۲ ساخت نووالاک ها:
- ۱۱۶..... ۶-۲-۳ خصوصیات و کاربرد رزین های فتولی:
- ۱۱۸..... ۶-۳ سوپر جاذب ها:
- ۱۲۲..... فصل هفتم:
- ۱۲۲..... پلاستیک ها مهندسی
- ۱۲۳..... ۷-۱ خانواده پلی استرها:
- ۱۲۷..... ۷-۲ خانواده پلی آمید (نایلون ها)
- ۱۲۹..... ۷-۳ خانواده پلی اکریل ها:
- ۱۳۱..... ۷-۴ خانواده پلی کریئات ها:
- ۱۳۴..... ۷-۵ خانواده پلی یورتان ها:
- ۱۳۷..... ۷-۶ خانواده وینیل استات:
- ۱۳۹..... ۷-۷ خانواده پلی استال ها:
- ۱۳۹..... ۷-۸ خانواده تفلون ها:
- ۱۴۰..... ۷-۹ خانواده پلی ایمید ها:
- ۱۴۲..... ۷-۱۰ خانواده پلی آریل اترکتون ها:
- ۱۴۳..... ۷-۱۱ خانواده پلی سیلوکسان ها:
- ۱۴۴..... ۷-۱۲ سایر پلیمرهای مهندسی:
- ۱۴۴..... ۷-۱۲-۱ پلی فنیل اکسید:
- ۱۴۴..... ۷-۱۲-۲ پلی اتر سولفون:
- ۱۴۵..... ۷-۱۲-۳ پلی فنیل سولفید:
- ۱۴۹..... منابع: