

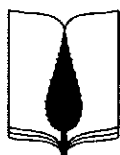
آشنایی با دانش پلیمرها و اصطلاحات بنیادی

معرفی گروه‌های

پلاستیک‌ها، لاستیک‌ها، چسب‌ها، رنگ‌ها، فوم‌ها، کامپوزیت‌ها و الیاف

نالیف

مهندس سید نعمتی



انتشارات سرونگار

سرشناسه: نعمتی (تویسرکانی)، سعید، ۱۳۳۷ -

عنوان و نام پدیدآور: آشنایی با دانش پلیمرها و اصطلاحات بنیادی / تالیف: سعید نعمتی.

مشخصات ناشر: تهران: سرونگار، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری: ۲۵۶ ص. : مصور، جدول.

ISBN: 978-600-6316-04-8

۱۲۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی: فیبا.

یادداشت: واژه نامه

یادداشت: کتابنامه

موضوع پلیمرها

موضوع: معرفی هفت گروه اصلی تشکیل دهنده پلیمرها

رده بندی کنگره: ۱۵ / ۱۳۹۲ / QD ۳۸۱

رده بندی دیویی: ۵۴۷/۷

شماره کتاب شناسی ملی: ۲۰۸/۲۰۶

انتشارات سرونگار

www.sarvnegar.com

تلفن پخش: ۱۵-۶۶۵۶۶۵۱۰ (۰۲۱) همراه انتشارات: ۰۹۱۲-۳۴۹۱۷۱۵

آشنایی با دانش پلیمرها و اصطلاحات بنیادی

تالیف: مهندس سعید نعمتی

چاپ و صحافی: حمزه ای

چاپ اول: بهار ۱۳۹۲

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق چاپ و نشر برای انتشارات سرونگار محفوظ است.

ISBN: 978-600-6316-04-8

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۱۶-۰۴-۸

فهرست مطالب

فصل ۱ / آشنایی با دانش پلیمرها

۱-۱ تاریخچه	۱۵
۲-۱ تعریف پلیمر و مهمترین واژه‌های مرتبط	۱۸
۱-۲-۱ روش‌های پلیمریزاسیون	۲۲
۳-۱ نام‌گذاری پلیمرها	۲۷
۴-۱ تشریح واژه‌های هموپلیمر، کوپلیمر و ترپلیمر	۲۷
۱-۴-۱ هموپلیمر (یا به اختصار پلیمر)	۲۷
۲-۴-۱ کوپلیمر	۲۸
۱-۲-۴-۱ نوع اول: کوپلیمر دسته‌ای	۲۸
۲-۲-۴-۱ نوع دوم: کوپلیمر نامنظم	۲۹
۳-۲-۴-۱ نوع سوم: کوپلیمرهای پیوندی	۳۰
۴-۲-۴-۱ نوع چهارم: کوپلیمر یک در میان	۳۲
۵-۱ ترپلیمر	۳۳
۶-۱ طبقه‌بندی انواع پلیمرها	۳۴
۱-۶-۱ پلیمرهای طبیعی	۳۴
۲-۶-۱ پلیمرهای مصنوعی	۳۶
۳-۶-۱ پلیمرهای بازیابی شده	۳۶
۷-۱ دلایل جایگزینی پلیمرها به جای مواد سستی	۳۷
۱-۷-۱ معایب و نقاط ضعف پلاستیک‌ها	۴۰

فصل ۲ / آشنایی با فیزیک پلیمرها (خواص حرارتی پلیمرها)

- ۱-۲ مقدمه ۴۳
- ۲-۲ پلاستیک‌های گرمانرم (ترموپلاستیک‌ها) ۴۳
- ۳-۲ پلاستیک‌های گرماسخت ۴۶
- ۴-۲ فرآیند پخت یا ایجاد اتصالات عرضی ۴۷
- ۱-۴-۲ فرآیند پخت با ایجاد اتصالات عرضی بسیار زیاد ۴۹
- ۲-۴-۲ فرآیند پخت با ایجاد اتصالات عرضی کم ۵۰
- ۵-۲ معرفی پلاستیک‌های بلوری و آمورف ۵۱
- ۱-۵-۲ پلاستیک‌های بلوری ۵۴
- ۱-۱-۵-۲ پلاستیک‌های نیمه بلوری ۵۹
- ۲-۵-۲ پلیمرهای آمورف ۶۰
- ۱-۲-۵-۲ مقاومت کم پلاستیک‌های آمورف در برابر حلال‌ها ۶۳
- ۶-۲ روش اندازه‌گیری پارامترهای مهم حرارتی پلاستیک‌های گرمانرم ۶۶
- ۱-۶-۲ مطالعه و بررسی رفتار حرارتی پلاستیک به کمک دستگاه (DSC) ۶۶
- ۷-۲ بررسی جرم ملکولی پلاستیک‌ها ۶۸
- ۱-۷-۲ تعریف درجه پلیمریزاسیون متوسط عددی ۷۲
- ۸-۲ دمای انتقال شیشه‌ای ۷۴
- ۱-۸-۲ تعریف دمای انتقال شیشه‌ای ۷۸
- ۲-۸-۲ اهمیت عملی و کاربردی دمای انتقال شیشه‌ای ۸۰

فصل ۳ / آشنایی با گروه‌های پلیمری

- ۱-۳ آشنایی با گروه‌های پلیمری ۸۵
- ۱-۱-۳ پلاستیک‌ها ۸۶

۱۸۹	۱-۱-۱-۳ پلاستیک‌های گروه وینیلی
۹۰	۲-۱-۱-۳ پلاستیک‌های گروه غیروینیلی
۹۲	۲-۱-۳ طبقه‌بندی پلاستیک‌ها از نظر کاربردی
۹۲	۱-۲-۱-۳ پلاستیک‌های دارای مصارف عمومی
۹۴	۲-۲-۱-۳ پلاستیک‌های مهندسی
۹۶	۳-۲-۱-۳ پلاستیک‌های فوق مهندسی
۹۹	۳-۱-۳ مقایسه‌ی پایداری حرارتی پلاستیک‌ها
۱۰۱	۲-۳ چسب‌ها
۱۰۲	۱-۲-۳ چسب‌های معدنی و آلی
۱۰۴	۲-۲-۳ چسب‌های مصنوعی
۱۰۴	۱-۲-۲-۳ چسب‌های گرمانرم
۱۰۸	۲-۲-۲-۳ چسب‌های گرماسخت
۱۰۸	۱-۲-۲-۲-۳ چسب‌های لاستیکی
۱۱۵	۲-۲-۲-۲-۳ چسب‌های پلاستیکی گرماسخت
۱۲۱	۳-۲-۲-۲-۳ چسب‌های مقاوم حرارتی
۱۲۴	۳-۳ رنگ‌ها
۱۲۴	۱-۳-۳ مقدمه
۱۲۵	۲-۳-۳ رزین‌های مورد استفاده در آمیزه‌ی رنگ‌ها
۱۲۶	۳-۳-۳ رنگدانه‌ها
۱۳۰	۴-۳ کامپوزیت‌ها
۱۳۰	۱-۴-۳ مقدمه
۱۳۱	۲-۴-۳ فاز تقویت‌کننده
۱۳۳	۳-۴-۳ فاز پیوسته (زمینه)
۱۳۵	۱-۲-۴-۳ مهمترین تقویت‌کننده‌های مورد استفاده در ساخت کامپوزیت‌ها

- الف: مواد تقویت کننده ذره‌ای ۱۳۵
- ب: انواع تقویت کننده‌های الیافی ۱۳۶
- ۳-۴-۱-۳ مهمترین رزین‌های مورد استفاده در محیط پیوسته ۱۳۷
- ۳-۴-۲ پانل‌های ساندویچی ۱۳۹
- ۳-۵-۱ فوم‌ها ۱۴۲
- ۳-۵-۱-۱ مقدمه ۱۴۲
- ۳-۵-۱-۲ تقسیم‌بندی انواع فوم‌های پلیمری ۱۴۴
- ۳-۵-۱-۳ طبقه‌بندی اسفنج‌ها از دیدگاه ساختار سلولی ۱۴۴
- ۳-۵-۲-۱ دسته‌بندی اسفنج‌ها از نظر سختی ۱۴۸
- ۳-۵-۲-۲ دسته‌بندی اسفنج‌ها از دیدگاه دانسیته ۱۴۹
- ۳-۵-۳ عوامل دمنده‌ی فوم‌ها ۱۵۰
- ۳-۵-۳-۱ مهمترین ویژگی‌های فوم‌ها ۱۵۰
- ۳-۵-۳-۲ طبقه‌بندی فوم‌های صنعتی بر اساس میزان مصرف آن‌ها ۱۵۳
- ۳-۵-۳-۳ نکات مهم در قالب‌گیری فوم‌ها ۱۵۳
- ۳-۶-۱ الیاف ۱۵۵
- ۳-۶-۱-۱ مقدمه ۱۵۵
- ۳-۶-۱-۲ الیاف معدنی ۱۵۶
- ۳-۶-۱-۳ الیاف گیاهی ۱۵۶
- ۳-۶-۱-۴ پنبه ۱۵۷
- ۳-۶-۱-۵ الیاف حیوانی ۱۵۸
- ۳-۶-۱-۶ پشم ۱۵۸
- ۳-۶-۱-۷-۱-۱ طبقه‌بندی پشم گوسفندان ایرانی ۱۶۲
- ۳-۶-۱-۷-۱-۲ آشنایی با نژادهای گوسفندان اصلاح شده ۱۶۵
- ۳-۶-۱-۷-۱-۳ نقاط ضعف پشم ۱۶۸

۱۶۹	 ۳-۶-۴-۲ ابریشم
۱۷۰	 ۳-۶-۴-۲-۱ تار (ابریشم) عنکبوت
۱۷۲	 ۳-۶-۴-۳ مو
۱۷۳	 ۳-۶-۴-۱-۳ الیاف موهیر
۱۷۵	 ۳-۶-۴-۳-۲ کشمیره
۱۷۶	 ۳-۶-۴-۱-۳-۱ موی بز ایرانی
۱۷۶	 ۳-۶-۴-۲ کرک
۱۷۷	 ۳-۶-۵ الیاف بازبایی شده
۱۷۸	 ۳-۶-۶ الیاف مصنوعی
۱۸۱	 ۳-۷-۱ لاستیک‌ها
۱۸۱	 ۳-۷-۱ مقدمه
۱۸۳	 ۳-۷-۲ شرایطی که یک پلیمر باید داشته باشد تا در گروه لاستیک‌ها قرار گیرد
۱۸۵	 ۳-۷-۳ فرآیند پخت یا ایجاد اتصالات عرضی در لاستیک‌ها
۱۸۷	 ۳-۷-۴ نقش دوده در آمیزه لاستیک و معرفی انواع دوده
۱۹۱	 ۳-۷-۵ طبقه‌بندی لاستیک‌ها بر اساس نحوه تولید
۱۹۱	 ۳-۷-۵-۱ لاستیک‌های دارای مصارف عمومی
۱۹۱	 ۳-۷-۵-۱-۱ لاستیک طبیعی
۱۹۶	 ۳-۷-۵-۱-۲ لاستیک SBR
۱۹۹	 ۳-۷-۵-۱-۳ لاستیک‌های دارای مصارف ویژه
۲۰۰	 ۳-۷-۵-۱-۴ لاستیک‌های فلوئورکربن
۲۰۱	 ۳-۷-۵-۱-۵ لاستیک‌های نیتریل NBR
۲۰۵	 ۳-۷-۵-۱-۵-۱ آشنایی با لاستیک HNBR
۲۰۶	 ۳-۷-۵-۱-۶ لاستیک بیوتیل (PIIR)
۲۰۸	 ۳-۷-۵-۱-۷ لاستیک کلروپرن CR

۲۱۱	 EPDM لاستیک ۸-۱-۵-۷-۳
۲۱۴	 Silicon rubber سیلیکونی ۹-۱-۵-۷-۳
۲۱۸	 تکنولوژی تایر ۲-۵-۷-۳
۲۱۸	 بررسی قسمت‌های مختلف ساختمان تایر اتومبیل ۱-۲-۵-۷-۳
۲۲۷	 تعیین زمان ساخت تایر ۲-۲-۵-۷-۳
۲۲۸	 مقایسه عملکرد لاستیک‌های رادیال و بایس ۳-۲-۵-۷-۳
۲۳۰	 منابع
۲۳۲	 واژه نامه

www.ketab.ir

به نام خدا

پیش گفتار

براساس اظهار آگاهان دو شاخه از علم، پلیمر و الکترونیک بیشترین رشد و پیشرفت را در بین تمام علوم در قرن بیستم داشته‌اند و می‌توان انتظار داشت این آهنگ و شتاب در قرن حاضر نیز حفظ شود.

مردم معاصر در عرض چند دهه خود را مواجه با هزاران محصول به شکل‌های مختلف از جنس پلاستیک و لاستیک یافتند در حالی که حتی فرهنگستان هم فرصت نکرد واژه‌های فارسی معادل و مناسبی برای آن‌ها پیدا کند.

در گویش عامیانه نیم قرن پیش به لایه‌های نازک پلاستیکی انعطاف‌پذیر که برای رومیزی، سفره و پرده‌های حمام به کار می‌رفت لغت عربی "مُشَمَّع" عاریه گرفته‌شد که تنها بیان‌گر یک خاصیت آن بود، نفوذ ناپذیریش در برابر آب و رطوبت.

مُشَمَّع که به غلط مُشَمَّا تلفظ می‌شد، هنوز هم واژه‌ی منسوخ‌ی نشده است، معنای شمع‌آلود، آغشته به موم، پارچه یا هر چیز دیگری که با شمع یا موم آغشته شده باشد، را در ذهن متبادر می‌سازد.

دانش پلیمرها علم جوان و پویایی است، از تولید اولین پلاستیکی که به‌طور جدی زمینه پیشرفت آن را فراهم آورد صد و چهار سال می‌گذرد که در مقایسه با سایر علوم مواد مانند متالورژی، و سرامیک زمان بسیار کوتاهی است.

ورود این علم به وطن عزیزمان به دست توانای دانشمند فرهیخته دکتر ناصر شریفی سنجانی با معرفی آن تحت عنوان شیمی ماکرومولکول‌ها در دانشکده علوم دانشگاه تهران از حدود پنجاه و پنج سال قبل آغاز شد.

مواد پلیمری در زندگی روزمره‌ی ما جایگاه شگفت‌آوری پیدا کرده است، تا حدی که بدون استفاده از آن‌ها زندگی متعارف، میسر نخواهد بود زیرا در طول روز از ابزارها، و وسایل گوناگون پلیمری کمک می‌گیریم، درون آن‌ها زندگی می‌کنیم (الیاف تشکیل‌دهنده لباس همه پلیمری هستند)، آن‌ها را می‌خوریم (مواد پروتئینی و سلولزی همگی پلیمر هستند)، درون آن‌ها می‌خوابیم (پتوهای اکریلیک، تشک‌ها و لحاف‌های پنبه‌ای و پشم پلیمر هستند) و هنگامی که دار فانی را وداع می‌کنیم، با پوششی سفید رنگ پلیمری به حفرة‌ی آرامستان سپرده می‌شویم.

کشور ما که با ذخایر عظیم نفت و گاز خود زمینه رشد و گسترش این علم و صنایع تولیدکننده محصولات بی‌شمارش را فراهم ساخته است، بار مسئولیت متخصصین آن را سنگین‌تر می‌سازد با این نگرش که بیش از هشتاد درصد کارخانه‌های میهن عزیزمان در ارتباط با پلیمرها هستند و باید زمینه‌های بی‌نیازی آن‌ها از مواد اولیه خارجی با تلاش، ایثارگری و ابتکار عالمان و دست‌اندرکاران این دانش محقق شود.

محصولات پلیمری به سرعت وارد زندگی مردم شدند در حالی که کتاب‌های شیمی دبیرستان و رسانه‌ها نتوانستند اطلاعات کافی در این زمینه در اختیار توده‌ی ملت قرار دهند، واژه‌های تفلن، نوار تفلن، نایلن، لوله‌های پولیکا، پلاستیک پت PET، PVC، زیره کفش PU (مخفف پلی‌یورتان)، تایر، ملامین، پلی‌استر، الیاف نترن، پزلن، آرلن، ترویرا، اپوکسی و ده‌ها واژه‌ی پلیمری را به کار می‌بریم در حالی که شناخت کافی و صحیح از آن‌ها نداریم.

ما با این مواد سر و کار مستقیم داریم باید اطلاعات کافی از تماس آن‌ها با مواد غذایی خصوصاً با ترشی، چربی، و حرارت داشته باشیم، چرا تماس برخی از الیاف با پوست ایجاد حساسیت و بوی نامطبوع می‌کند؟ تنفس بالش‌های تهیه شده از فوم نرم پلی‌یورتان باعث ایجاد کدام امراض تنفسی می‌شود؟

در این کتاب سعی کرده‌ام پس از بیست و هفت سال تحقیق و تدریس گوشه‌ای از زیبایی و عظمت دانش پلیمرها را برای خواننده‌ی گرامی ترسیم کنم و از بُعد شناخت و کاربری اطلاعات مفیدی را در اختیار قرار دهم، در مکتب حیات‌بخشی که صانع عالم هستی، آموزش و آموختن را عبادت می‌داند و جویندگان دانش را دوست دارد، شاید این اثر بی‌مقدار مقبول دوست افتد.

رَبَّنَا وَ تَقَبَّلْ دُعَاء

سعید نعمتی - بهار ۱۳۹۲