

آزمایش ۱۱ کاوشگری، کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۲)، پایه یازدهم، چگونه از مواد سازگار با محیط، پلاستیک تهیه کنیم؟

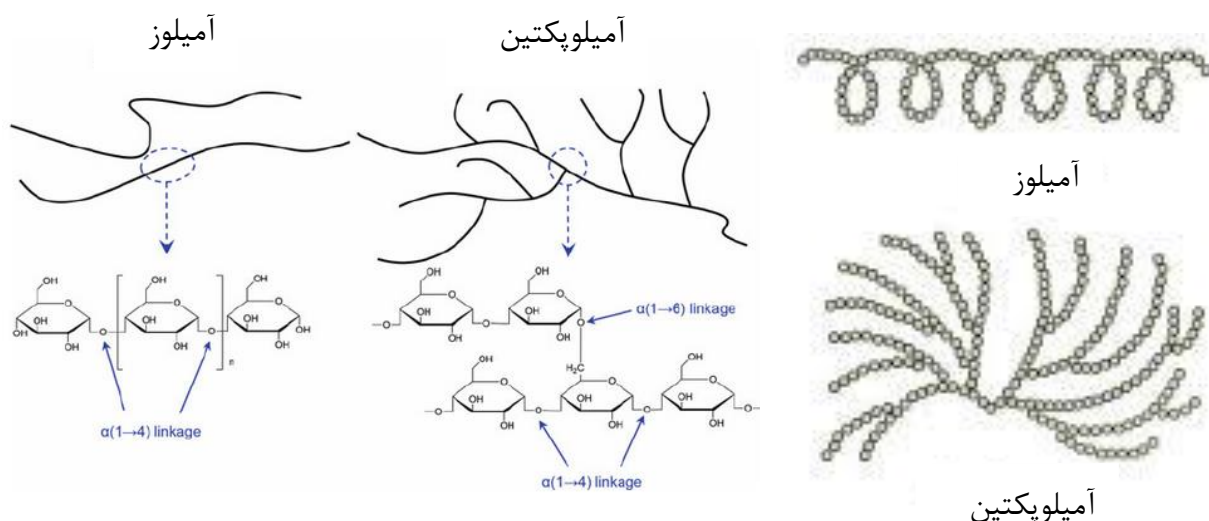
ایمنی و هشدار: از عینک و دستکش ایمنی استفاده کنید. به دلیل تبخیر گاز هیدروژن کلرید هنگام حرارت دادن محلول هیدروکلریک اسید، آزمایش را زیر هود انجام دهید.

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. تصویر زیر به ترتیب از راست به چپ پلاستیک‌های تهیه شده با گلیسرین (آبی رنگ)، بدون گلیسرین (سبز رنگ) و با افزایش کلسیم کربنات (صورتی رنگ) را نشان می‌دهد.



پلاستیک‌های تهیه شده با گلیسرین (آبی رنگ)، بدون گلیسرین (سبز رنگ) و با افزایش کلسیم کربنات (صورتی رنگ)

نشاسته از رشته‌های آمیلوز و آمیلوپکتین تشکیل شده است. شکل زیر ساختار آمیلوز و آمیلوپکتین را نشان می‌دهد:



آمیلوز از اتصال زنجیره‌های مستقیم و آمیلوپکتین از اتصال زنجیره‌های شاخه‌دار گلوکز تشکیل شده است. آمیلوپکتین تشکیل دهنده‌ی نشاسته مانع از تشکیل پلیمر می‌شود. افزایش هیدروکلریک اسید سبب شکسته شدن زنجیره‌های آمیلوپکتین شده و آمیلوز تشکیل می‌شود در این حالت پلیمر بهتر تشکیل می‌شود. تصویر زیر نمونه‌های پلاستیک تهیه شده را پس از خشک شدن نشان می‌دهد. افزایش گلیسیرین خاصیت آب-پذیری (جذب آب) پلیمر را بالا می‌برد. آب متصل به گلیسیرین در بین رشته‌های آمیلوز نشاسته قرار می‌گیرد و مانع تشکیل کریستال و در نتیجه مانع شکنندگی پلیمر می‌شود. بنابراین گلیسیرین به عنوان یک نرم‌کننده عمل می‌کند.

پلاستیک تهیه شده بدون گلیسیرین سخت و شکننده است در حالی که پلاستیک تهیه شده با گلیسیرین نرم است و خاصیت ارتجاعی دارد. با افزودن کلسیم کربنات (حدود ۱ گرم)، پلاستیکی سخت و کدر تشکیل می‌شود. کلسیم کربنات به عنوان پرکننده (به منظور کاهش هزینه‌ی محصول پلاستیکی) و سخت کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. کلسیم کربنات ارزان است و برای افزایش حجم پلاستیک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.



پلاستیک‌های تهیه شده با گلیسرین (آبی رنگ)، بدون گلیسرین (سبز رنگ) و با افزایش کلسیم کربنات (صورتی رنگ)

نتیجه‌گیری: با استفاده از نشاسته می‌توان پلاستیک تهیه کرد. گلیسرین به عنوان نرم کننده و کلسیم کربنات به عنوان پرکننده و سخت کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

توسعه و کاربرد

۱. پلاستیک‌های تهیه شده با نشاسته زیست تخریب پذیرند و به محیط زیست برمی‌گردند و منابع حیاتی حفظ می‌شود اما پلاستیک‌های پایه‌ی نفتی زیست تخریب پذیر نیستند و سبب از بین رفتن منابع حیاتی می‌شوند و از دیدگاه توسعه‌ی پایدار، ارزش کمتری دارند.

۲. همه‌ی پلاستیک‌ها نه تنها خواص لازم برای استفاده در ساخت قطعات مصرفی در صنایع مختلف نظیر تولید ورق، لوله، فیلم، قطعات تزریقی، بطری، بشکه و مخزن و... را ندارند بلکه دارای یکسری نقاط ضعف نظیر ناپایداری در برابر نور و گرما و شکنندگی و ... می‌باشند که می‌بایست برطرف و یا تقویت شوند. بنابراین لازم است برای ایجاد خواص لازم از افزودنی‌های مناسب استفاده کرد. امروزه برای بهبود و افزایش خواص پلیمرها و محصولات پلیمری از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که عبارتند:

۱. کوپلیمریزاسیون ۲. آلیاژ سازی ۳. استفاده از افزودنی‌ها، مسترچ ها و کامپاندها

از قابلیت های مهم پلاستیک ها این است که می توان با استفاده از افزودنی های مختلف، خواص آنها را بهبود بخشید. (به تناسب کارایی که دارند).

افزودنی های مهم در پلاستیک ها عبارتند از:

الف) نرم کننده ها که سه وظیفه مهم دارند، کمک به ذوب سریعتر مواد، سهولت در حرکت مواد در دستگاه تولید و جلوگیری از چسبیدن پلاستیک به دیواره دستگاه یا قالب.

ب) فیلرها (پرکننده ها): اولاً موجب کاهش قیمت پلاستیک می شوند، ثانیاً استحکام و سختی پلیمر را افزایش می دهند؛ مانند: کلسیم کربنات و پتاسیم کربنات.

پ) پیگمنت ها (رنگدانه ها): مهمترین وظیفه آنها رنگ کردن پلاستیک ها است

پ) مواد ضد اکسید (آنتی اکسیدانت): که پلیمرها را در برابر اکسید شدن حاصل از حرارت، نور، هوا و ... محافظت می کنند.

ت) کاهش دهنده اشتعال: مواد دیرسوز کننده برای جلوگیری از آتشگیری به بسیاری از پلاستیک ها اضافه می شوند. اکسید آنتیموان، فسفر، بور و کلر از مؤثرترین این مواد هستند. برای دستیابی به اطلاعات بیشتر در این زمینه می توانید به وبسایت زیر مراجعه فرمایید.