

آشنایی با خواص پلاستیکها



Email: info@polymeresabz.com

Website: www.polymeresabz.com



بسمه تعالی

آشنایی با خواص پلاستیک‌ها

یک قطعه‌ی ساخته شده پلاستیکی مجموعه‌ای از توانایی‌های مختلف است، که به هر کدام از آن‌ها یک خاصیت می‌گویند، خاصیت، یک ارزش و یک نقطه قوت برای آن پلاستیک محسوب می‌شود.

یک پلاستیک ممکن است در بعضی از ویژگی‌ها ضعیف باشد به این توانایی کم، نقص می‌گویند و برای عملکرد آن یک نقطه ضعف به حساب می‌آید.

محدوده ذوب ($103 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$)، و درجه حرارت حداکثر مجاز استفاده ($50 \text{ }^\circ\text{C}$) پلی‌اتیلن سبک، برای این پلاستیک نقصی جدی است که سبب می‌شود قطعات ساخته شده از این پلاستیک حداکثر تا دمای $50 \text{ }^\circ\text{C}$ کاربرد داشته باشند، ولی مقاومت در برابر ضربه آن مطلوب، و از خواص مکانیکی برجسته این پلاستیک به شمار می‌آید، ضمن آن که فرآیند پذیری آسان و قیمت ارزان آن نیز از ویژگی‌های مثبت این نوع از پلی‌اتیلن به حساب می‌آیند.

یک قطعه‌ی جامد پلاستیکی تا حد معینی در برابر ضربه، فشار، سایش، کشش، گرما، رطوبت، نور و غیره مقاوم است.

خواص یک پلاستیک را در چند گروه مهم دسته‌بندی می‌کنند، مانند خواص مکانیکی، حرارتی، شیمیایی، الکتریکی، اپتیک و غیره.

آشنایی با این خواص و اندازه‌گیری آن‌ها باعث می‌شود به کیفیت محصول تولیدی خود، و ماده اولیه‌ای که خریداری می‌کنیم آگاهی بیشتر و بهتری پیدا می‌کنیم.



آگاهی یافتن از کیفیت محصول از طریق اندازه‌گیری خواص بر اساس استانداردهای بین‌المللی سبب می‌گردد به عوامل تاثیرگذار در کیفیت محصول خود آگاهی بیشتری یافته، و با بالا بردن خواص محصول خود به اعتبار کارگاه خود و خدمت به صنایع پلاستیک کشور عزیزمان بیفزاییم.

الف : خواص مکانیکی

اندازه‌گیری خواص مکانیکی یک پلاستیک در حقیقت بازتاب و عکس‌العمل یک نمونه با ابعاد معین است هنگامی که در یک شرایط مشخص تحت تاثیر یک نیرو قرار می‌گیرد. هر قطعه امکان دارد که هنگام عملکرد تحت نیروهای مختلفی مانند ضربه، فشار، سایش، کشش، خمش، پیچش و غیره قرار گیرد، و بنابر کاربرد و حساسیت آن، برای طراحی قطعه، تولیدکننده و مصرف کننده بسیار مهم است که مقاومت قطعه در برابر این نیروها چقدر است؟

بنابر مورد مصرف، با اصلاح فرمولاسیون، خواص مکانیکی یک پلاستیک را می‌توان کمتر یا بیشتر کرد.

در دمای محیط سختی نایلن 66 برابر با 120 Rockwell R است، این امکان وجود دارد که میزان سختی این پلاستیک را متناسب با مورد مصرف کاهش، و یا تا 130 Rockwell R افزایش داد.

افزودن غیرکارشناسانه نایلن 66 بازیافتی به مواد تازه، سختی محصول را می‌تواند تا 65 Rockwell R کاهش دهد، که هرگز نباید سختی یک قطعه خوب تا این اندازه افت

کند، چون بقیه خواص این قطعه نیز مانند مدولها و استحکامها هم به شدت افت پیدا می کنند، چنین قطعه ای از دیدگاه مصرف کننده، و استاندارد، بی کیفیت نامیده می شود. از مباحث و نتایج آزمون های بررسی خواص مکانیکی پلاستیکها در کنترل کیفیت آنها استفاده های زیادی می توان کرد.

ب : خواص حرارتی

هر ماده ی پلاستیکی از نظر کاری در گستره ی حرارتی مشخصی کاربرد دارد که بالاتر از آن درجه حرارت معمولاً نرم و دیفرمه می شود، و یا در آستانه تخریب حرارتی قرار می گیرد، همچنین از نظر سرما نیز تا حد معینی از سرما را می تواند تحمل کند، و در درجه حرارت های کمتر از آن، قطعه شکننده می شود.

درجه حرارت استفاده حداکثر در دراز مدت برای اغلب گونه های پلی کربنات 125-130 °C است که بالاتر از این دما، قطعه ساخته شده از این پلاستیک ثبات ابعادی خود را از دست می دهد، از درجه حرارت 20 °C - به پایین هم حالت چقرمگی آن از بین می رود، و استحکامها و مقاومت در برابر ضربه آن، کاهش زیادی پیدا می کنند.

حالا اگر از این پلاستیک شیشه بعضی از هواپیماها، حباب چراغ های جلو خودروها، سپر پلیس ها، حباب چراغ های روشنایی خیابانها و غیره را می سازیم، یا آنها را به کار می بریم، آگاه باشیم در سرمای زیر 20 °C رفتار مکانیکی پلی کربنات به سمت شکننده میل می کند و با افت شدید خواص مکانیکی مواجه می شود.



آگاهی از درجه حرارت‌هایی که تغییر پدیده‌های عملکردی را در خواص آن نمایان می‌سازند، مباحثی هستند که در خواص حرارتی پلاستیک‌ها، و گاه در بررسی خواص مکانیکی آن‌ها مورد بحث و گفتگو قرار می‌گیرند.

مانند دمای انتقال شیشه‌ای یک پلاستیک که هم از طریق حرارتی با گرما نگار DSC قابل اندازه‌گیری، و هم از روش آزمون‌های دینامیک مکانیکال DMTA می‌توان آن را مشخص نمود.

پ: خواص شیمیایی

هر پلاستیک در برابر مواد و حلال‌های شیمیایی رفتارهای متفاوتی دارد، در برخی از آن‌ها در دمای اتاق حل و یا متورم می‌شود، در حالی که در بعضی از حلال‌های دیگر حتی در حالت جوش هم نه حل می‌شوند و نه متورم.

اگر کارگاهی بخواهد گالن‌های چهار لیتری برای حمل و نگهداری بنزین بسازد به نظر شما کدام گزینه بهتر است؟

الف. پلی‌اتیلن سنگین ب. پلی‌اتیلن سبک پ. نایلن 66 ت. پی‌وی‌سی نرم
شده

مقاومت نایلن 66 در مقابل مواد نفتی بسیار عالی است، پلی‌اتیلن سنگین هم در دمای محیط در برابر مواد نفتی از پایداری خوبی برخوردار است، اما قیمت نایلن 66 از پلی‌اتیلن سنگین گرانتر، و شکل‌دهی آن دشوارتر می‌باشد.



پلاستیک‌های بازیافتی در اثر قالب‌گیری مکرر جرم ملکولیشان کاهش پیدا می‌کند، کاهش جرم ملکولی باعث افت خواص مکانیکی می‌شود، افت کیفیت به همین نکته ختم نمی‌شود گالن بنزین تهیه شده خصوصاً در درجه حرارت‌های حوالی 40°C و بالاتر که فشار بخار بنزین افزایش پیدا می‌کند به علت کم شدن جرم ملکولی، ابتدا متورم و در اثر فشار بخار بنزین سوراخ می‌شود، تصور بفرمایید چنین اتفاقی چه فاجعه‌های انسانی و اقتصادی می‌تواند به بار بیاورد.

مباحث تاثیر مواد شیمیایی بر پلیمر پایه یا افزودنی‌های شرکت کننده در آمیزه آن، در بخش خواص شیمیایی پلاستیک‌ها بررسی و مطالعه می‌شوند.

ت : خواص الکتریکی

هر پلاستیک از نظر عبور الکتریسیته و امواج از خود مقاومت خاصی را نشان می‌دهد، در یک نگاه کلی پلاستیک‌ها عایق هستند، اما ضریب دی‌الکتریک آن‌ها با یکدیگر متفاوت است، و بنابر میزان عایق بودن و ویژگی‌های الکتریکی دیگر کاربردهای مختلفی را در صنایع الکترونیک، الکتریک، مخابرات و غیره به خود اختصاص داده‌اند.

بسیاری از قطعات پلاستیکی در تماس با جریان الکتریسته قرار می‌گیرند، که علیرغم عایق بودن قطعات پلاستیکی، با بالا رفتن ولتاژ، افزایش درجه حرارت و یا فرکانس میزان عایق بودن کاهش یافته و کم‌کم آثاری از انتقال دیده می‌شود که مشکلات بسیار زیادی را می‌تواند ایجاد کند.



برای جلوگیری از خطرات احتمالی، در ساخت و کنترل کیفیت این قطعات، از آزمون‌هایی برای اندازه‌گیری ویژگی‌هایی مانند *Arc resistance*، *dielectric resistance* و *dielectric constant* و غیره در فرکانس‌های مختلف استفاده می‌کنند. این مباحث را در خواص الکتریکی پلاستیک‌ها مورد بحث و گفتگو قرار می‌دهند.

ث: تعیین مقاومت یک قطعه در برابر شرایط محیطی

برخی از پلاستیک‌ها عملکردشان در محیط و هوای آزاد است، بنابراین باید از ویژگی‌هایی برخوردار باشند تا بتوانند در مقابل نور فرابنفش خورشید، رطوبت، باران، طوفان، ضربات دریافتی از عوامل محیطی و انسانی، سرما و گرما و غیره مقاومت کنند. اگر پیش‌بینی این عوامل مخرب نشود و مواد افزودنی‌هایی که ایجاد کننده این خواص در قطعه نهایی هستند، در آمیزه‌ی قطعه وجود نداشته باشند تا در برابر این عوامل مقاومت کنند، ملاحظه خواهد شد که عمر مفید آن محصول بسیار کوتاه خواهد بود.

ج: خواص اپتیکی پلاستیکی

هر پلاستیک از نظر شفافیت و کدر بودن یا به عبارت دیگر عبور نور از درون ملکول‌های خود قابلیت‌های خاصی را از خود به نمایش می‌گذارد، که این مباحث را در خواص اپتیکی پلاستیک باید مورد ارزیابی قرار داد.



منابع و مراجع

1. نعمتی سعید، آنالیز و شناسایی کیفی و کمی پلیمرها (تئوری و عملی)، انتشارات جهاد دانشگاهی امیرکبیر، چاپ اول، 1391.
2. نعمتی سعید، آشنایی با دانش پلیمرها و اصطلاحات بنیادی، انتشارات سرو نگار، چاپ دوم، 1392.
3. نعمتی سعید، شرح خواص شیمیایی، حرارتی، و مکانیکی پلاستیک‌های گرمانرم مهندسی و فوق مهندسی، انتشارات دادخواه، چاپ اول، 1393.
4. نعمتی سعید، اندازه‌گیری خواص مکانیکی پلاستیک‌ها و کامپوزیت‌های دارای ماتریس پلیمری (تئوری و عملی)، جهاد دانشگاهی امیرکبیر، مراحل چاپ را می‌گذرانند.
5. نعمتی سعید، کنترل کیفیت پلاستیک‌های گرمانرم (تئوری و عملی)، جهاد دانشگاهی امیرکبیر، مرحله ویرایش را طی می‌کند.

و من الله توفیق و علیه التکلان

94/3/17

سعید نعمتی