

مقاله 144 - چگونه مقدار مواد پرکننده را در نمونه پلاستیکی تعیین نماییم؟

به دلیل مصرف روز افزون پرکننده‌ها در قطعات پلیمری و پلاستیکی، یکی از موارد مورد علاقه تولید کنندگان قطعات پلیمری و یا گرانول‌های بازیافتی این است که بدانند قطعه‌ای که از شرکت رقیب به دستشان می‌رسد و یا قطعه اوريجنال و یا قطعه خارجی اصلی چقدر مواد پرکننده دارد و این پرکننده‌ها چقدر آلی و یا معدنی هستند و همچنین نوع رنگدانه به کار برده شده آلی است یا معدنی؟ برای این منظور آزمایشی به نام تست خاکستر است که این مقاله در این مورد توضیح می‌دهد.

روش آزمایش تست خاکستر:

ابتداء وزن معینی از قطعه پلیمری و یا گرانول را با شکل هندسی معینی از دو قسمت مجزا به کمک ترازویی با دقت حداقل یک هزارم گرم توزین می‌کنیم.

$$M1 =$$

یک بوته چینی به وزن رسیده را بوسیله یک انبر به یک گیره ی لوله آزمایش که روی پایه نصب شده محکم بسته، نمونه ی توزین شده را داخل آن می‌گذاریم و سپس چراغ الکلی را زیر بوته روشن می‌نماییم.

در شکل زیر



در لحظات اول باید بوتۀ از انتهای شعله ی چراغ الکلی حدوداً "2-3 سانتی متر فاصله داشته باشد تا گازهای حاصل از تخریب حرارتی پلیمر و مواد افزودنی در صورت آتشگیر بودن مشتعل نشوند، زیرا اگر محتویات داخل بوتۀ آتش بگیرد در محاسبات تعیین میزان پرکننده خطای بسیاری به وجود خواهد آمد.

حدود نیم ساعت بعد زمانی که حجم حاصل از تخریب حرارتی تقلیل یافت و احتمال اشتعال گازها از بین رفت بوتۀ را آنقدر پایین می آوریم تا در تماس با شعله قرار گیرد و فرایند تهیه پرکننده سرعت بیشتری پیدا کند.

عمل حرارت دهی باید تا آنجا پیش رود که حالت زغالی شدن ناشی از تخریب حرارتی پلیمر پای مواد باقی مانده به کلی از بین برود و توده ای معدنی به رنگ سفید یا خاکستری در کف بوتۀ چینی باقی بماند.

توضیح: ممکن است بعد از زایل شدن حالت کربونیزه هیچ گونه پرکننده ای باقی نماند، در این صورت یا به آمیزه افزوده نشده و یا به احتمال خیلی کمتر از پرکننده های آلی مانند چوب، کاغذ و سایر موارد مشابه به آمیزه اضافه شده که در اثر حرارت و مجاورت با اکسیژن هوا سوخته و به گازهای مختلف تبدیل شده اند.

در پایان آزمون چراغ الکلی را خاموش کرده و بوتۀ چینی را به سرعت داخل دسیکاتور می گذاریم تا پرکننده ضمن سرد شدن تدریجی از هوا جذب رطوبت نکند.

در طول مدت زمانی که بوتۀ سرد می شود از فرصت استفاده کرده، از لوله فویل آلومینیم قطعه ای به شکل مربع یا مستطیل به ابعاد تقریبی 4*5 را با قیچی بریده، سپس روی ترازو وزن فویل را صفر می کنیم.

بوته چینی سرد شده را با ترازویی با دقت یک هزارم گرم وزن کرده با کسر کردن وزن بوته چینی خالی میزان پرکننده موجود در آن را محاسبه می کنیم.

با استفاده از این عدد و وزن پلیمر اولیه درصد وزنی پر کننده افزوده شده به آمیزه قطعه بدست می آید.

با دقت و به آرامی پودر معدنی را از داخل بوته به روی سطح فویل انتقال داده وزن پرکننده را از روی عدد به نمایش درآمده توسط ترازو، یادداشت نموده به این طریق درصد وزنی پرکننده معدنی بدست آمده را مجدداً کنترل می نماییم.

پودر معدنی تهیه شده را برای آزمون تعیین کیفی داخل همان فویل بسته بندی کرده، با یک برچسب نام قطعه، شماره یا کد آن، روش تهیه پر کننده و تاریخ تهیه آن را یادداشت کرده و روی آن می چسبانیم. فویل بسته بندی را داخل کیسه پلاستیکی کوچکی گذاشته و ضمیمه ی پرونده آن قطعه می نماییم تا در ادامه آزمون ها، برای شناسایی کیفی پودر معدنی از طریق طیف سنجی مادون قرمز مورد استفاده قرار گیرد.

تحقیق در زمینه آلی یا معدنی بودن پرکننده و رنگ به کار رفته در آمیزه قطعه پلاستیکی:

با توجه به بوی متصاعد شده در فرایند تهیه خاکستر افزودنی های در فرایند تهیه خاکستر افزودنی های معدنی آمیزه یک پلاستیک یا کامپوزیت، اگر پر کننده، آلی و از گروه مواد سلولزی باشد مانند پودر چوب، کاغذ، الیاف پنبه، کتان، خاک اره، پودر پوست فندق و موارد مشابه دیگر، بوی به وجود آمده در اثر سوختن سلولز، مانند بوی ناشی از سوختن کاغذ است که بویی کاملاً آشنا می باشد و تشخیص آن بسیار آسان.

آنچه در مورد پر کننده های آلی باید در نظر داشت، آن است که در پایان آزمون تعیین خاکستر موجود باقی مانده ای کم در داخل بوته چینی دیده می شود و همه ذرات ماده آلی می سوزند و محیط بوته را ترک می کنند. در حالی که پرکننده های معدنی معمولاً در داخل بوته چینی باقی می ماند و درجه حرارت حداکثر چراغ الکلی باعث تجزیه حرارتی مواد معدنی که به عنوان پرکننده به آمیزه پلاستیک ها اضافه می شوند، نمی شوند.

دوده یک جاذب اشعه فرابنفش، پرکننده و تقویت کننده لاستیک ها و همچنین یک رنگدانه سیاه آلی است. اگر در آمیزه یک پلاستیک سیاه رنگ از پر کننده های آلی استفاده شده باشد. روش تشخیص دوده از رنگینه های سیاه مواد آلی دیگر، زمان مورد نیاز طولانی برای سوختن دوده است.

رنگ های معدنی معمولا بعد از تخریب حرارتی پلیمری و در درجه حرارت های خیلی بالاتری تجزیه حرارتی خود را شروع می کنند، بنابر این در پایان آزمایش با چراغ الکلی معمولا آسیبی به ترکیب شیمیایی آنها وارد نشده و اثر آنها در کف بوتله چینی به صورت توده ای پودری قابل دیدن و توزین شدن باقی می ماند.

برگرفته از کتابهای:

اندازه گیری خواص مکانیکی پلاستیک ها

آنالیز و شناسایی کمی و کیفی پلیمرها

مؤلف: مهندس سعید نعمتی

http://www.polymeresabz.com