

4 روش آزمون

4.1 کلیات

این بخش از IEC 60811 باید همراه با IEC 60811-100 استفاده شود. مگر آنکه خلاف آن مشخص شده باشد، آزمون‌ها باید در دمای اتاق انجام شوند.

4.2 روش A - اندازه‌گیری مقدار دوده و/یا پرکننده معدنی در پلی‌اتیلن با استفاده از احتراق مستقیم

4.2.1 آماده‌سازی نمونه و قطعه آزمون

نمونه‌ای با وزن کافی از پوشش خارجی یا روکش کابل باید از یک انتهای کابل برداشته شود. نمونه باید به قطعاتی بریده شود که ابعاد آن‌ها در هیچ جهتی از 5 mm بیشتر نباشد.

4.2.2 روش آزمون

یک قایقک احتراق به طول تقریبی 75 mm باید تا سرخ‌شدن حرارت داده شود، سپس حداقل به مدت 30 min در دسیکاتور سرد شده و با دقت 0,000 1 g وزن شود. نمونه‌ای از پلی‌اتیلن با وزن $(0,1 \pm 1,0)$ g باید در قایقک قرار داده شده و مجموعه با دقت 0,0001 g وزن شود. وزن قایقک باید از وزن کل کم شود تا وزن پلی‌اتیلن با دقت 0,000 1 g به دست آید (مقدار A).

قایقک و نمونه باید سپس در قسمت میانی یک لوله احتراق از جنس شیشه سخت، سیلیکا یا چینی قرار داده شوند؛ قطر داخلی لوله تقریباً 30 mm و طول آن (50 ± 400) mm باشد.

سپس یک دریوش مجهز به دماسنج، برای اندازه‌گیری دما از 300°C تا 650°C ، و یک لوله برای ورود نیتروژن باید در یک انتهای لوله احتراق قرار داده شود، به‌گونه‌ای که نوک دماسنج با قایقک تماس داشته باشد. نیتروژن با مقدار اکسیژن کمتر از 0,5 % باید با دبی $(0,3 \pm 1,7)$ l/min از لوله احتراق عبور داده شود و این دبی در طول مرحله حرارت‌دهی بعدی ثابت نگه داشته شود. در صورت وجود تردید، مقدار اکسیژن نیتروژن باید به 0,01 % محدود شود. لوله احتراق باید درون کوره قرار داده شده و خروجی آن به دو تله سرد متوالی متصل شود که هر دو حاوی تری‌کلرواتیلن باشند و تله اول با دی‌اکسید کربن جامد خنک شود. لوله خروجی تله دوم باید به هود مکنده یا فضای بیرون هدایت شود. به‌عنوان روش جایگزین، مجاز است خروجی لوله احتراق مستقیماً به فضای بیرون هدایت شود.

سپس کوره باید به‌گونه‌ای گرم شود که دما پس از حدود 10 min به 300°C تا 350°C ، پس از 10 min دیگر به حدود 450°C و پس از یک دوره 10

min دیگر به $(5 \pm 600)^\circ\text{C}$ برسد. این دما باید به مدت 10 min حفظ شود. در پایان این مدت، در صورت استفاده از تله‌های سرد، لوله خروجی باید از آن‌ها جدا شود و لوله حاوی قایقک از کوره خارج شده و به مدت 5 min سرد شود؛ جریان نیتروژن باید با همان دبی قبلی ادامه داشته باشد. سپس قایقک باید از سمت ورودی نیتروژن از لوله احتراق خارج شده، به مدت 20 min تا 30 min در دسیکاتور سرد و دوباره وزن شود. وزن باقی‌مانده با دقت 0,000 g 1 تعیین می‌شود (مقدار B باقی‌مانده). پس از آن، قایقک باید دوباره در لوله احتراق قرار داده شود؛ به جای نیتروژن، هوا یا اکسیژن با دبی مناسب از لوله عبور داده شود تا دمای $(20 \pm 600)^\circ\text{C}$ حاصل گردد و دوده باقی‌مانده بسوزد. پس از سرد شدن قایقک در مجموعه آزمون، باید خارج و دوباره وزن شود. جرم باقی‌مانده با دقت 0,000 g 1 تعیین می‌شود (مقدار C باقی‌مانده).

4.2.3 بیان نتایج

$$\text{Carbon black content} = \frac{B - C}{A} \times 100 \%$$

$$\text{Mineral filler content} = \frac{C}{A} \times 100 \%$$

$$\text{Total filler content} = \frac{B}{A} \times 100 \%$$

4.3 روش B - آنالیز گرماوزنی مقدار دوده در ترکیبات پلی‌الفینی

یادداشت: هنگام اندازه‌گیری مقدار دوده در پلی‌اتیلن، می‌توان از این روش به عنوان جایگزینی برای روش 4.2 استفاده کرد. در صورت بروز اختلاف، روش احتراق مستقیم در 4.2 باید به عنوان روش مرجع استفاده شود.

4.3.1 اصل روش

یک نمونه آزمون وزن شده را در دستگاه آنالیز گرمایوزنی حرارت دهید؛ این کار از دمای 100°C با نرخ 20 K/min تا دمای 950°C انجام می شود.

یادداشت 1: شروع از دمای 100°C عملی است، زیرا اندازه گیری های بعدی به دلیل کوتاه تر بودن زمان سرد شدن می توانند زودتر انجام شوند. ابتدا نمونه آزمون را با نیتروژن خشک، دارای مقدار اکسیژن مطابق شرح داده شده در 4.3.2، purge کنید. هنگامی که دما به 850°C رسید، نیتروژن خشک را با «هوای مصنوعی» جایگزین کنید.

با جایگزینی هوا، احتراق دوده موجود انجام خواهد شد. یادداشت 2: کاهش وزن در مرحله purge با نیتروژن، تا حدود 800°C ، ناشی از تخریب پلیمر و از دست رفتن سایر مواد جزئی است. 4.3.2 مواد و معرف ها

معرف های زیر باید استفاده شوند:

- نیتروژن خشک با مقدار اکسیژن کمتر از 10 mg/kg ؛

- «هوای مصنوعی» خشک (مخلوطی از 80 % نیتروژن و 20 % اکسیژن).

4.3.3 دستگاه

دستگاه شامل موارد زیر است:

(a) دستگاه آنالیز گرمایوزنی؛

(b) انتخاب گر گاز؛

(c) پلاتر یا وسیله مناسب دیگر؛

(d) ترازوی آنالیتیکال.

4.3.4 روش اجرا

4.3.4.1 پارامترهای دستگاه

(a) دمای شروع 100°C ؛

(b) نرخ حرارت دهی 20 K/min ؛

(c) دمای پایان 950°C ؛

(d) نمونه آزمون وزن شده 5 mg تا 10 mg؛

(e) گاز purge تا دمای 850 °C: نیتروژن خشک؛

(f) گاز purge از دمای 850 °C تا 950 °C: «هوای مصنوعی» خشک.

4.3.4.2 عملکرد

دستگاه را مطابق دستورالعمل سازنده و پارامترهای ارائه شده در 4.3.4.1 به کار ببرید. کف بوته را با نمونه آزمون بپوشانید؛ نمونه باید از ورقه‌ای با کمترین ضخامت ممکن تشکیل شده باشد. پیش از شروع دوره حرارت‌دهی، با purge نیتروژن مطابق 4.3.2 به مدت حداقل 5 min، از ایجاد اتمسفر عاری از اکسیژن اطمینان حاصل کنید.

4.3.4.3 ارزیابی

سهم دوده در ترکیب، برای هر نمونه آزمون به صورت جداگانه و از روی تغییر وزن هنگام سوختن در «هوای مصنوعی» خشک از 850 °C تا 950 °C تعیین می‌شود. باقی‌مانده احتراق در 950 °C، هم‌زمان، مقدار خاکستر است.

5 گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مطابق گزارش ارائه شده در IEC 60811-100 باشد.



دستگاه آزمون مقدار دوده مطابق روش A استاندارد IEC 60811-605

- مطابق روش A استاندارد IEC 60811-605
- روش آزمون بر پایه تجزیه پیرولیتیکی ماده در جریان گاز بی اثر (نیتروژن) است
- حداکثر دما 900C
- لوله کوارتز
- روتامتر برای تنظیم جریان گاز N2 با دبی $(0,3 \pm 1,7)$ l/min
- نگهدارنده کشویی نمونه
- قایقک نمونه از جنس آلومینا
- کنترل دیجیتال دما و زمان
- شیشه آلات و مواد شیمیایی مطابق استاندارد، شامل تله
- لوله U شکل برای سیلیکاژل
- پلت های سیلیکاژل
- پودر پیروگالول و هیدروکسید پتاسیم

[Carbon Black Content Test Furnace \(CBC Tester\)](#)

[WORDPRSS_PDF]