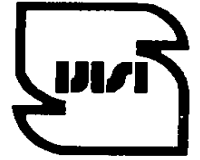




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۵۲۳-۲

چاپ اول

ISIRI

12523-2

1st.edition

پلاستیک‌ها- روش‌های قرار دادن در معرض منابع
نوری آزمایشگاهی- قسمت دوم: لامپ‌های قوس زنون

**Plastics-Methods of exposure to laboratory
light sources - Part 2: Xenon-arc lamps**

ICS:83.080.01

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2- International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" پلاستیک‌ها- روش‌های قرار دادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی- قسمت دوم: لامپ‌های قوس زنون "

رئیس:

ذاکر حمیدی، محمدصادق
(دکترای شیمی فیزیک)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیات علمی پژوهشکده فیزیک دانشگاه
تبریز

دبیر:

قدیمی کلجاهی، فریده
(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات
صنعتی آذربایجان شرقی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اخچاری، شهاب
(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس مسئول اداره کل استاندارد و
تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی

قاسمیان خجسته، محسن
(کارشناس ارشد شیمی)

مسئول کنترل کیفیت شرکت آذراوند

کیبیری، رویا
(کارشناس ارشد شیمی)

مسئول آزمایشگاه NMR دانشگاه تبریز

نچار، رضا
(دکترای شیمی پلیمر)

عضو هیات علمی دانشگاه تبریز

پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها- روش‌های قرار دادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی- قسمت دوم: لامپ‌های قوس زنون " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و شصت و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر تاریخ ۱۳۸۸/۱۲/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استاندارد های ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 4892-2, 2006: Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 2:

Xenon-arc lamps

پلاستیک‌ها- روش‌های قرار دادن در معرض منابع نوری آزمایشگاهی- قسمت دوم: لامپ‌های

قوس زنون

۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش‌های قرار دادن نمونه‌ها در معرض نور قوس زنون در حضور رطوبت برای ایجاد اثرات هوازدگی است که در محیط‌های واقعی، عملاً در معرض نور خورشید یا نور پشت شیشه پنجره قرار می‌گیرند.

آزمونه‌ها تحت شرایط کنترل شده (دما، رطوبت و یا تر کردن) در معرض نور قوس زنون فیلتر شده قرار می‌گیرند. انواع مختلف منابع نوری قوس زنون و ترکیب فیلترهای مختلف برای برآورده کردن این الزامات می‌توانند مورد استفاده قرار گیرد.

آماده‌سازی آزمونه‌ها و ارزیابی نتایج در سایر استانداردهای ملی برای مواد خاص، ارائه شده است. راهنمایی‌های کلی در استاندارد ISO 4892-1 ارائه شده است.

یادآوری- قرار دادن رنگها و جلاها در معرض قوس زنون در استاندارد ISO 11341 توصیف شده است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۶۷، پلاستیک‌ها- تعیین تغییرات رنگ و اختلاف خواص پس از قرار

دادن در معرض نور معمولی در زیر شیشه، آب و هوای طبیعی یا منابع نوری آزمایشگاهی

2-2 ISO 4892-1, Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 1:

General guidance

۳ اصول آزمون

۱-۳ قوس زنون که مجهز به فیلترهای مناسب بوده و به طور صحیح نگهداری می‌شود، برای شبیه‌سازی

توزیع توان طیفی نور خورشید در ناحیه طیف مرئی و ماوراء بنفش، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۳ نمونه‌ها در برابر مقادیر مختلف نور، حرارت، رطوبت نسبی و آب (به بند ۳-۴ مراجعه کنید) در

شرایط محیطی کنترل شده قرار می‌گیرد.

۳-۳ شرایط قرارگیری ممکن است با انتخاب موارد زیر تفاوت کند

الف- فیلتر(های) نوری؛

ب- میزان شدت تابش؛

پ- دما در مدت قرارگیری در معرض نور؛

ت- رطوبت نسبی اتاقک، در مدت قرارگیری در معرض نور و تاریکی، هنگامی که شرایط قرارگیری نیاز به

کنترل رطوبت دارد، به کار می‌رود؛

ث- روشی که آزمون‌ها با آن تر می‌شود (به بند ۳-۴ مراجعه کنید)؛

ح- دمای آب و چرخه تر کردن؛

خ- طول نسبی دوره زمانی نور و تاریکی.

۴-۳ معمولاً تر کردن توسط پاشش آب بدون مواد معدنی/یون زدایی شده بر روی آزمون‌ها، با غوطه‌ور

کردن در آب یا بخار متراکم روی سطوح آزمون‌ها انجام می‌گیرد.

۵-۳ ممکن است روش آزمون، شامل اندازه‌گیری‌های تابش و شدت تابش در صفحه آزمون باشد.

۶-۳ توصیه شده است برای فراهم کردن یک استاندارد برای مقاصد مقایسه‌ای، مواد مشابه با آزمون‌ها با

عملکرد معلوم (یک کنترل) به طور همزمان در معرض گذاری شوند.

۷-۳ بهتر است مقایسه داخلی نتایج حاصل از نمونه‌های قرار گرفته در دستگاه‌های مختلف، انجام نگیرد، مگر این که ارتباط آماری مناسبی بین دستگاه‌های مورد نظر برای مواد در معرض گذاشته شده برقرار شده باشد.

۴ دستگاه‌ها

۱-۴ منابع نوری آزمایشگاهی

۱-۱-۴ کلیات

منبع نوری باید شامل یک یا چند لامپ قوس زنون پوشانده شده با کوارتز که تابش زیر 270 nm در ناحیه ماوراء بنفش تا طیف مرئی و مادون قرمز نشر می‌کند، باشد. به منظور شبیه‌سازی با نور خورشید، باید از فیلترهایی استفاده کرد که طول موج کوتاه تابش UV را حذف کند (روش الف-به جدول ۱ مراجعه کنید). فیلترها به منظور به حداقل رساندن تابش در طول موج‌های کوتاه‌تر از 310 nm برای شبیه‌سازی نور طبیعی پشت شیشه پنجره (روش ب- به جدول ۲ مراجعه کنید) به کار می‌روند. به علاوه، برای جلوگیری از گرم کردن غیر واقعی نمونه‌ها که باعث تجزیه حرارتی می‌شود که در مدت در معرض‌گذاری در هوای آزاد تجربه نشده است، می‌توان از فیلترهای حذف‌کننده تابش مادون قرمز استفاده کرد.

یادآوری-شدت تابش طیفی خورشید برای چندین شرایط اتمسفری متفاوت در شماره ۸۵ انتشارات CIE توصیف شده است. نور معیار مورد استفاده در این استاندارد در جدول ۴ شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹ انتشارات CIE تعریف شده است.

۲-۱-۴ شدت تابش طیفی لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای نوری

برای فیلتر کردن نشرهای قوس زنون به منظور شبیه‌سازی با نور طبیعی از فیلترها استفاده می‌شود (جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹). مقادیر کمینه و بیشینه تابش طیفی نسبی در گستره طول موج ناحیه UV در جدول ۱ ارائه شده است (به پیوست الف مراجعه کنید).

جدول ۱- شدت تابش طیفی نسبی لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای نوری^{b, a} (روش الف)

باند عبوری $\lambda =$ طول موج بر حسب nm	کمینه ^c %	جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹ ^{d, e} %	بیشینه ^c %
$\lambda < 290$			۰/۱۵
$290 \leq \lambda \leq 320$	۲/۶	۵/۴	۷/۹
$320 \leq \lambda \leq 360$	۲۸/۲	۳۸/۲	۳۹/۸
$360 \leq \lambda \leq 400$	۵۴/۲	۵۶/۴	۶۷/۵

a این جدول، شدت تابش را بر حسب درصد شدت تابش کل در باند عبوری بین ۲۹۰ nm و ۴۰۰ nm ارائه می‌دهد. برای تعیین این که آیا فیلتر مخصوص یا مجموعه‌ای از فیلترها برای لامپ قوس زنون، الزامات جدول را برآورده می‌کند یا خیر، شدت تابش باید در ناحیه ۲۵۰ nm تا ۴۰۰ nm اندازه‌گیری شود. شدت تابش کل هر باند عبوری جمع شده و بین ۲۵۰ nm و ۴۰۰ nm تقسیم می‌شود.

b حدود کمینه و بیشینه‌ای که در این جدول ارائه شده‌اند، بر اساس ۱۰۰ اندازه‌گیری شدت تابش با لامپ‌های قوس زنون خنک شده با آب و هوا با سری تولید متفاوت و عمرهای مختلف، مبتنی هستند. داده‌های مربوط به شدت تابش لامپ‌ها در مدت پیرشدگی، توصیه‌های سازنده دستگاه می‌باشد. برای این که داده‌های شدت تابش، بیشتر در دسترس باشد، تغییرات جزئی در حدود ارائه شده، امکان پذیر است. حدود کمینه و بیشینه حداقل سه زیگما از میانگین کل اندازه‌گیری‌ها است.

c ضرورتی به ۱۰۰٪ شدن مجموع ستون‌های مربوط به کمینه و بیشینه نیست، چون نشان دهنده کمترین و بیشترین داده‌های اندازه‌گیری مورد استفاده می‌باشند. برای شدت تابش طیفی منفرد، درصدهای محاسبه شده باندهای عبوری این جدول، در مجموع ۱۰۰٪ می‌شود. برای هر لامپ قوس زنون با فیلترهای نوری، درصدهای محاسبه شده در هر باند عبوری، باید در گستره کمینه و بیشینه داده شده باشد. قابل انتظار است که نتایج آزمون متفاوت باشد، اگر دستگاه‌های قوس زنون در شدت تابش طیفی به اندازه‌ای که رواداری اجازه می‌دهد، متفاوت باشد. در مورد داده‌های شدت تابش طیفی لامپ قوس زنون و فیلترهای به کار رفته با سازنده دستگاه‌های قوس زنون تماس بگیرید.

d داده‌های حاصل از جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹، شدت تابش خورشید بر روی سطح افقی برای جرم هوای ۱/۰، ستون ازن ۰/۳۴ cm در فشار و دمای استاندارد، ۱/۴۲ cm بخار آب و عمق نوری طیفی خاموش‌سازی گاز در هوا ۰/۱ در ۵۰۰ nm است. این داده‌ها مقادیر هدف برای لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای نوری هستند.

e برای طیف خورشیدی ارائه شده در جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹، شدت تابش UV (۲۹۰ nm تا ۴۰۰ nm) برابر ۱۱٪ و شدت تابش مرئی (۴۰۰ nm تا ۸۰۰ nm) برابر ۸۹٪ است که بر حسب درصد شدت تابش کل در ناحیه ۲۹۰ nm تا ۸۰۰ nm بیان می‌شود. درصد شدت تابش UV و شدت تابش مرئی بر روی نمونه‌های آزمون که در دستگاه قوس زنون قرار می‌گیرند، به دلیل تعداد آنها و خواص انعکاسی آنها می‌تواند متفاوت باشد.

۳-۱-۴ شدت تابش طیفی لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای شیشه‌ی پنجره

فیلترهای مورد استفاده برای نشر لامپ زنون به منظور شبیه‌سازی نوری است که از شیشه پنجره عبور می‌کند. مقادیر کمینه و بیشینه شدت تابش طیفی نسبی در ناحیه UV در جدول ۲ ارائه شده است (به پیوست الف مراجعه کنید).

جدول ۲- شدت تابش طیفی نسبی لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای شیشه پنجره^{b,a} (روش ب)

باند عبوری $\lambda =$ طول موج بر حسب nm	کمینه ^c %	جدول ۴ شماره ۱۹۸۹:۸۵ CIE به علاوه اثر شیشه پنجره ^{d,e} %	بیشینه ^c %
$\lambda < 300$			۰/۲۹
$300 \leq \lambda \leq 320$	۰/۱	≤ 1	۲/۸
$320 \leq \lambda \leq 360$	۲۳/۸	۳۳/۱	۳۵/۵
$360 \leq \lambda \leq 400$	۶۲/۴	۶۶/۰	۷۶/۲

a این جدول، شدت تابش را بر حسب درصد شدت تابش کل در باند عبوری بین ۲۹۰ nm و ۴۰۰ nm ارایه می‌دهد. برای تعیین این که آیا فیلتر مخصوص یا مجموعه‌ای از فیلترها برای لامپ قوس زنون، الزامات جدول را برآورده می‌کند یا خیر، شدت تابش باید در ناحیه ۲۵۰ nm تا ۴۰۰ nm اندازه‌گیری شود. شدت تابش کل هر باند عبوری جمع شده و بین ۲۵۰ nm و ۴۰۰ nm تقسیم می‌شود.

b حدود کمینه و بیشینه‌ای که در این جدول ارایه شده‌اند، بر اساس ۱۰۰ اندازه‌گیری شدت تابش با لامپ‌های قوس زنون خنک شده با آب و هوا با سری تولید متفاوت و عمرهای مختلف، مبتنی هستند. داده‌های مربوط به شدت تابش لامپ‌ها در مدت پیرشدگی، توصیه‌های سازنده دستگاه می‌باشد. برای این که داده‌های شدت تابش، بیشتر در دسترس باشد، تغییرات جزئی در حدود ارایه شده، امکان پذیر است. حدود کمینه و بیشینه حداقل سه زیگما از میانگین کل اندازه‌گیری‌ها است.

c ضرورتی به ۱۰۰٪ شدن مجموع ستون‌های مربوط به کمینه و بیشینه نیست، چون نشان دهنده کمترین و بیشترین داده‌های اندازه‌گیری مورد استفاده می‌باشند. برای شدت تابش طیفی منفرد، درصد‌های محاسبه شده باندهای عبوری این جدول، در مجموع ۱۰۰٪ می‌شود. برای هر لامپ قوس زنون با فیلترهای نوری، درصد‌های محاسبه شده در هر باند عبوری، باید در گستره کمینه و بیشینه داده شده باشد. قابل انتظار است که نتایج آزمون متفاوت باشد، اگر دستگاه‌های قوس زنون در شدت تابش طیفی به اندازه‌ای که رواداری اجازه می‌دهد، متفاوت باشد. در مورد داده‌های شدت تابش طیفی لامپ قوس زنون و فیلترهای به کار رفته با سازنده دستگاه‌های قوس زنون تماس بگیرید.

d داده‌های حاصل از جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹، به علاوه اثر شیشه پنجره تعیین شده توسط ضرب کردن داده‌های حاصل از جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹ در عبور طیفی از شیشه‌ای به ضخامت ۳mm (به استاندارد مراجعه کنید) تعیین شد. این داده‌ها مقادیر هدف برای لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای شیشه‌ای هستند.

e برای طیف خورشیدی ارائه شده در جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹، شدت تابش UV (۲۹۰ nm تا ۴۰۰ nm) برابر ۹٪ و شدت تابش مرئی (۴۰۰ nm تا ۸۰۰ nm) برابر ۹۱٪ است که بر حسب درصد شدت تابش کل در ناحیه ۲۹۰ nm تا ۸۰۰ nm بیان می‌شود. درصد شدت تابش UV و شدت تابش مرئی بر روی نمونه‌های آزمون که در دستگاه قوس زنون قرار می‌گیرند، به دلیل تعداد آنها و خواص انعکاسی آنها می‌تواند متفاوت باشد.

۳-۱-۴ یکنواختی شدت تابش

شدت تابش در هر موقعیتی در سطح به کار رفته برای آزمون باید دست کم ۸۰٪ بیشینه شدت تابش باشد. الزامات موقعیت یابی مجدد دوره‌ای آزمون به هنگام برآورده نشدن این الزام در استاندارد بند ۲-۲ توصیف شده است.

یادآوری- برای برخی مواد با بازتاب پذیری زیاد، جایگزین سازی دوره‌ای نمونه‌ها برای حصول اطمینان از یکنواختی در معرض گذاری، حتی هنگامی که شدت تابش یکنواخت در محل در معرض گذاری در گستره حدود است و جایگزین سازی لازم ندارد، توصیه شده است.

۲-۴ اتاقتک آزمون

طرح اتاقتک آزمون ممکن است متفاوت باشد، اما آن باید از مواد بی‌اثر ساخته شود. علاوه بر این برای شدت تابش کنترل شده، اتاقتک آزمون باید برای کنترل دما آماده شود. برای در معرض گذاری‌هایی که به کنترل رطوبت نیاز دارند، اتاقتک آزمون باید شامل تسهیلات کنترل رطوبت مطابق با الزامات استاندارد ISO 4892-1 باشد. در صورت نیاز، دستگاه‌ها باید شامل تسهیلات لازم برای پاشش آب یا تشکیل بخار متراکم روی سطح نمونه‌ها، یا برای غوطه‌وری نمونه‌ها، در آب باشند. آب مورد استفاده برای پاشش باید مطابق الزامات استاندارد ISO 4892-1 باشد.

منبع (منابع) نوری باید نسبت به نمونه‌ها طوری قرار گیرند که شدت تابش در سطح نمونه‌ها با بند ۶-۱ مطابقت کند.

یادآوری- اگر سامانه لامپ (یک یا چندین لامپ) در مرکز اتاقتک قرار گیرد، ممکن است اثر دوری از مرکز لامپ‌ها روی یکنواختی در معرض گذاری با استفاده از چارچوب چرخان حمل کننده نمونه‌ها یا تعویض موقعیت نمونه‌ها یا چرخش لامپ‌ها کاهش یابد.

اگر از کارکرد لامپ‌ها ازن تولید شود، لامپ‌ها باید از نمونه‌ها و کارکنان جدا نگه داشته شوند. اگر ازن در بخار هوا باشد، باید مستقیماً به بیرون از ساختمان تهویه گردد.

۳-۴ تابش سنج

در صورت استفاده از تابش سنج، باید مطابق الزامات استاندارد ISO 4892-1 باشد.

۴-۴ دماسنج صفحه سیاه/استاندارد سیاه

دماسنج صفحه سیاه یا استاندارد سیاه به کار رفته باید مطابق الزامات استاندارد ISO 4892-1 باشد.

۵-۴ تجهیزات مرطوب کننده و کنترل رطوبت

۱-۵-۴ کلیات

آزمونه‌ها می‌توانند در معرض رطوبت به شکل پاشش آب یا بخار متراکم، یا به روش غوطه‌وری قرار گیرند. شرایط در معرض‌گذاری ویژه با استفاده از پاشش آب، در جدول ۳ توصیف شده است. اگر بخار متراکم، غوطه‌وری یا روش‌های دیگر برای قرار گرفتن نمونه‌ها در معرض رطوبت مورد استفاده قرار گیرد، جزئیات روش و شرایط در معرض‌گذاری مورد استفاده باید در گزارش آزمون بیان شود.

جدول ۳ شرایط قرار دادن نمونه‌ها را، برای کنترل رطوبت نسبی به خوبی زمانی که نیازی به کنترل آن نیست، توصیف می‌کند.

یادآوری- رطوبت نسبی هوا می‌تواند تاثیر به‌سزایی روی تخریب پلیمرها در اثر نور داشته باشد.

۲-۵-۴ تجهیزات کنترل کننده رطوبت نسبی

در صورتی که کنترل رطوبت نسبی لازم باشد، باید محل حسگرهای مورد استفاده برای اندازه‌گیری رطوبت مطابق استاندارد ISO 4892-1 باشد.

۳-۵-۴ سیستم پاشش

اتاقک آزمون باید مجهز به وسیله‌ی هدایت آب، برای پاشش به صورت متناوب به جلو و پشت نمونه‌های آزمون در شرایط معین باشد. پاشش باید به‌طور یکنواخت بر روی نمونه‌ها توزیع گردد. سیستم پاشش باید از مواد مقاوم به خوردگی ساخته شود که آب مورد استفاده را آلوده نکند.

آب پاشیده شده بر روی سطوح نمونه باید هدایت الکتریکی کمتر از $5 \mu\text{s/cm}$ داشته باشد، که حاوی کمتر از $1 \mu\text{g/g}$ جامد حل شده است و لکه‌های قابل مشاهده یا رسوب بر روی نمونه بر جای نمی‌گذارد. باید دقت کرد که مقدار سیلیکا کمتر از $0.2 \mu\text{g/g}$ باشد. از ترکیب روش یون‌زدایی و اسمز برگشتی می‌توان برای تولید آب با کیفیت مطلوب استفاده کرد.

۶-۴ نگهدارنده‌های آزمون

نگهدارنده‌های آزمون ممکن است به شکل یک چهارچوب باز باشند که پشت آزمون‌ها قرار می‌گیرند، یا یک تکیه‌گاه محکم برای نمونه‌ها فراهم می‌کنند. آن‌ها باید از مواد بی‌اثر ساخته شوند که بر نتایج در معرض‌گذاری تاثیری نداشته باشند، برای مثال از آلیاژهای اکسید نشونده آلومینیوم یا فولاد زنگ‌نزن. برنج، فولاد یا

مس نباید در نزدیکی آزمون‌ها مورد استفاده قرار گیرد. تکیه‌گاه استفاده شده ممکن است بر نتایج تاثیر گذارد، چون ممکن است هیچ فاصله‌ای بین تکیه‌گاه و آزمون‌ها وجود نداشته باشد، مخصوصاً در مورد آزمون‌های شفاف، باید مورد توافق طرفین ذی‌نفع قرار گیرد.

۷-۴ دستگاه‌های ارزیابی تغییرات در خواص

برای پایش، باید دستگاه‌های مورد نیاز استانداردهای مرتبط با تعیین خواص انتخاب شده مورد استفاده قرار گیرد (به استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۲۶۷ مراجعه کنید).

۵ آزمون‌ها

به استاندارد ISO 4892-1 مراجعه کنید.

۶ شرایط در معرض گذاری

۱-۶ تابش

جز در مواردی که مشخص شده باشد، شدت تابش را در مقادیر مشخص شده در جدول ۳ کنترل کنید. ممکن است مقادیر دیگر شدت تابش با توافق طرفین ذی‌نفع مورد استفاده قرار گیرد. شدت تابش و باند عبوری که اندازه‌گیری در آن انجام می‌شود، باید شامل گزارش در معرض گذاری باشد.

۲-۶ دما

۱-۲-۶ دماسنج صفحه سیاه/استاندارد سیاه

برای مقاصد داوری، جدول ۳ دماهای استاندارد سیاه را مشخص می‌کند. برای کارهای معمولی، ممکن است دماسنج‌های صفحه سیاه به جای دماسنج‌های استاندارد سیاه مورد استفاده قرار گیرند. با وجود این باید در نظر داشت که دو نوع دماسنج به دلیل اختلاف در هدایت حرارتی، دماهای متفاوتی نشان می‌دهند (به استاندارد ISO 4892-1 مراجعه کنید).

یادآوری ۱- اگر دماسنج صفحه سیاه مورد استفاده قرار گیرد، دمای نشان داده شده در شرایط در معرض گذاری، 3°C تا 12°C پایین‌تر از دمای نشان داده شده با دماسنج استاندارد سیاه خواهد بود.

اگر دماسنج صفحه سیاه مورد استفاده قرار گیرد، در این صورت باید جنس صفحه، نوع حسگر دمایی و روشی که حسگر بر روی صفحه قرار می‌گیرد (نصب می‌شود) در گزارش آزمون قید گردد.

یادآوری ۲- اگر از دماهای بالا برای در معرض‌گذاری‌های خاص استفاده شود (به چرخه‌های ۳، ۴ و ۸ در جدول ۳ مراجعه کنید)، تمایل نمونه‌ها برای متحمل شدن تجزیه حرارتی افزایش می‌یابد و این امر ممکن است بر نتایج در معرض‌گذاری تاثیر گذارد.

در صورت توافق بین طرفین ذی‌نفع ممکن است دماهای دیگر مورد استفاده قرار گیرد، که باید در گزارش آزمون قید گردد.

اگر پاشش آب استفاده شود، الزامات دما برای پایان دوره خشک اعمال می‌شود. اگر در مدت پاشش کوتاه مدت آب در چرخه، دماسنج به حالت پایدار نرسد، دما باید بدون پاشش آب تثبیت شده و بیشینه دمایی حاصل شده در مدت مرحله خشک چرخه گزارش شود.

یادآوری ۳- اندازه‌گیری‌های اضافی دمایی صفحه سفید/ استاندارد سفید با دماسنج صفحه سفید/ استاندارد سفید مطابق ISO 4892-1 اطلاعات مهمی درباره گستره دماهای سطح آزمون‌هایی که به طرز متفاوتی رنگ شده‌اند، ارائه می‌دهد.

۲-۲-۶ دمای هوای اتاقک

در معرض‌گذاری می‌تواند یا با دمای هوای کنترل شده اتاقک در یک حد معین انجام گیرد یا با دمای هوایی که خود به آن حد می‌رسد (به جدول ۳ مراجعه کنید).

۳-۶ رطوبت نسبی هوای اتاقک

در معرض‌گذاری می‌تواند یا با رطوبت نسبی هوای کنترل شده اتاقک در مقدار معین انجام گیرد یا با رطوبت نسبی هوایی که خود به آن حد می‌رسد (به جدول ۳ مراجعه کنید).

۴-۶ چرخه پاشش

چرخه پاشش مورد استفاده باید مورد توافق طرفین ذی‌نفع باشد، اما ترجیحاً بهتر است مطابق با روش الف جدول ۳ انجام گیرد.

۵-۶ چرخه‌های با دوره‌های تاریک

شرایط ارائه شده در جدول ۳ در حضور مداوم انرژی تشعشعی منبع معتبر است. چرخه‌های پیچیده‌تر ممکن است مورد استفاده قرار گیرد که شامل چرخه‌های تاریک بوده، و می‌تواند شامل رطوبت زیاد و یا تشکیل مه غلیظ بر روی سطوح نمونه‌ها باشد.

چنین برنامه‌های باید همراه با جزئیات کامل شرایط در گزارش آزمون بیان شود.

۶-۶ مجموعه‌های شرایط در معرض گذاری

جدول ۳ فهرست مجموعه‌های شرایط در معرض گذاری‌های انجام گرفته با فیلترهای نوری (روش الف) و در معرض گذاری‌های انجام گرفته با فیلترهای شیشه‌ی پنجره (روش ب) را ارائه می‌دهد. اگر هیچ شرایطی مشخص نشود، از چرخه شماره ۱ استفاده کنید.

جدول ۳- چرخه‌های در معرض گذاری

روش الف- در معرض گذاری‌ها با استفاده از فیلترهای نوری (هوازدگی مصنوعی)						
رطوبت نسبی %	دمای اتاقک °C	دمای استاندارد سیاه °C	شدت تابش ^a		دوره در معرض- گذاری	شماره چرخه
			باند باریک ۳۴۰ nm W/(m ² .nm)	باند پهن ۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm W/m ²		
۱۰ ± ۵ ^b -	۳ ± ۳۸ -	۳ ± ۶۵ -	۰/۵۱ ± ۰/۰۲	۶۰ ± ۲	۱۰۲ min خشک	۱
			۰/۵۱ ± ۰/۰۲	۶۰ ± ۲	۱۸ min پاشش آب	
کنترل نشده -	کنترل نشده -	۳ ± ۶۵ -	۰/۵۱ ± ۰/۰۲	۶۰ ± ۲	۱۰۲ min خشک	۲
			۰/۵۱ ± ۰/۰۲	۶۰ ± ۲	۱۸ min پاشش آب	
۱۰ ± ۲۰ -	۳ ± ۶۵ -	۳ ± ۱ -	۰/۵۱ ± ۰/۰۲	۶۰ ± ۲	۱۰۲ min خشک	۳
			۰/۵۱ ± ۰/۰۲	۶۰ ± ۲	۱۸ min پاشش آب	
کنترل نشده -	کنترل نشده -	۳ ± ۱۰۰ -	۰/۵۱ ± ۰/۰۲	۶۰ ± ۲	۱۰۲ min خشک	۴
			۰/۵۱ ± ۰/۰۲	۶۰ ± ۲	۱۸ min پاشش آب	

روش ب- در معرض گذاری‌ها با استفاده از فیلترهای شیشه پنجره

ادامه جدول ۳- چرخه‌های در معرض گذاری

شماره چرخه	دوره در معرض- گذاری	شدت تابش ^a		دمای استاندارد سیاه °C	دمای اتاق °C	رطوبت نسبی %
		باند پهن ۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm W/m ²	باند باریک ۴۲۰ nm W/(m ² .nm)			
۵	پیوسته خشک	۵۰ ± ۲	۱/۱۰ ± ۰/۰۲	۶۵ ± ۳	۳۸ ± ۳	۱۰ ± ۵ ^b
۶	پیوسته خشک	۵۰ ± ۲	۱/۱۰ ± ۰/۰۲	۶۵ ± ۳	کنترل نشده	کنترل نشده
۷	پیوسته خشک	۵۰ ± ۲	۱/۱۰ ± ۰/۰۲	۱۰۰ ± ۳	۶۵ ± ۳	۲۰ ± ۱۰
۸	پیوسته خشک	۵۰ ± ۲	۱/۱۰ ± ۰/۰۲	۱۰۰ ± ۳	کنترل نشده	کنترل نشده

یادآوری- رواداری‌های ± ارائه شده برای شدت جریان، دماهای استاندارد سیاه و رطوبت نسبی، نوسانات مجاز پارامتر مرتبط درباره مقادیر ارائه شده تحت شرایط تعادل است. این بدین معنا نیست که مقدار داده شده با به علاوه/منهای مقدار مشخص شده تغییر می‌کند.

^a مقادیر شدت تابش ارائه شده مقادیری هستند که همیشه مورد استفاده می‌باشد. در دستگاه‌های قادر به تولید شدت تابش- های زیاده‌تر، شدت تابش واقعی ممکن است به طور چشمگیری بزرگتر از مقادیر بیان شده باشد مانند ۱۸۰ W/m² (۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm) برای لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای نوری یا ۱۶۲ W/m² (۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm) برای لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای شیشه‌ای.

^b برای مواد حساس به رطوبت، استفاده از رطوبت نسبی (۱۰ ± ۶۵) توصیه شده است.

۷ روش آزمون

۱-۷ کلیات

توصیه شده است حداقل ۳ نمونه از هر ماده مورد ارزیابی، در معرض گذاری شود تا ارزیابی آماری نتایج امکان‌پذیر شود.

۲-۷ نصب آزمونه‌ها

آزمونه‌ها را به نگهدارنده‌های آزمونه دستگاه الصاق کنید به روشی که نمونه‌ها متحمل هیچ تنشی نشوند. هر آزمونه را با علامت‌گذاری پاک نشدنی مناسب با پرهیز از محل‌های مورد نظر برای آزمون‌های بعدی مشخص کنید. به عنوان یک کنترل، می‌توان صفحه‌ای از موقعیت‌های آزمونه ممکن است ساخت. در صورت لزوم، در حالت نمونه‌های مورد استفاده برای تعیین تغییر در رنگ و ظاهر، ممکن است قسمتی از هر آزمونه با یک پوشش مات از در معرض‌گذاری حفاظت شود. این عمل، یک محل در معرض‌گذاری شده را در مجاورت محل بدون معرض برای مقایسه ارائه می‌دهد. این عمل برای کنترل پیشرفت در معرض‌گذاری مفید است، اما داده‌های گزارش شده باید بر پایه مقایسه‌ای با نمونه‌های بایگانی نگهداری شده در تاریکی باشد.

۳-۷ در معرض‌گذاری

قبل از قرار دادن آزمونه‌ها در اتاقک آزمون، اطمینان حاصل کنید که دستگاه در شرایط مطلوب کار می‌کند (به بند ۶ مراجعه کنید). دستگاه با شرایط انتخاب شده را برای کار پیوسته برای تعداد چرخه‌های لازم در شرایط در معرض‌گذاری انتخاب شده برنامه‌ریزی کنید. این شرایط را با نگهداری از هر گونه وقفه در کاربری دستگاه و بررسی نمونه‌ها در کمترین زمان، تا پایان در معرض‌گذاری حفظ کنید.

آزمونه‌ها و دستگاه اندازه‌گیری شدت تابش را در صورت استفاده، برای دوره زمانی مشخص شده در معرض‌گذاری کنید. تغییر موقعیت نمونه‌ها در مدت در معرض‌گذاری مطلوب بوده و ممکن است لازم باشد. از راهنمایی‌های ISO 4892-1 پیروی کنید.

اگر برای بازرسی آزمونه‌ها برداشتن آنها ضرورت داشته باشد، مواظب باشید به هیچ عنوان با سطحی که در معرض‌گذاری شده است، تماس نداشته باشید. پس از بازرسی، آزمونه را به نگهدارنده یا محل خود در اتاقک برگردانید، طوری که سطح در معرض‌گذاشته شده آن در همان جهت قبلی باشد.

۴-۷ اندازه‌گیری تابش در معرض‌گذاری

در صورت استفاده از تابش‌سنج، آن را طوری نصب کنید که شدت تابش را در سطح در معرض‌گذاری شده آزمونه اندازه‌گیری کند.

هنگام قرار دادن در معرض تابش، فواصل زمانی در معرض گذاری را با عبارت انرژی ساطع بر واحد سطح صفحه در معرض گذاری شده بر حسب ژول بر مترمربع برای گستره طول موج ۳۰۰ nm تا ۴۰۰ nm یا بر حسب ژول بر مترمربع بر نانومتر [$J/(m^2 \cdot nm)$] در طول موج انتخابی (مانند ۳۴۰ nm) بیان کنید.

۵-۷ تعیین تغییرات در خواص پس از در معرض گذاری

این بند باید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۶۷ انجام گیرد.

۸ گزارش در معرض گذاری

به استاندارد ISO 4892-1 مراجعه کنید.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

تابش فیلتر شده قوس زنون - توزیع توان طیفی

الف-۱ کلیات

انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹ داده‌های شدت تابش طیف خورشیدی را برای شرایط جوی فراهم می‌آورد و این داده‌ها می‌تواند به عنوان مبنایی برای مقایسه منابع نوری آزمایشگاهی با نور معمولی مورد استفاده باشد. داده‌های مورد استفاده برای تابش قوس زنون فیلتر شده، در جدول ۴ این انتشارات ارائه شده است.

الف-۲ ویژگی‌های شدت تابش طیفی (ناحیه UV)

الف-۲-۱ لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای نوری

داده‌های ارائه شده در جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹ برای ناحیه UV (کمتر از ۴۰۰ nm) شدت تابش معیار را برای لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای نوری نمایش می‌دهد. جدول ۱، داده‌های معیار جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹ را ارائه می‌دهد.

الف-۲-۲ لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای شیشه‌ای

داده‌های طیفی معیار برای لامپ‌های قوس زنون با فیلترهای شیشه‌ای که در جدول ۲ ارائه شده است، با پذیرفتن شفافیت شیشه، از اصلاح داده‌های ناحیه UV که در جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹ ارائه شده است، تعیین شده‌اند. شفافیت شیشه پنجره مورد استفاده بر اساس شفافیت شیشه‌ای به ضخامت ۳ mm مبتنی است، همان طوری که در جدول ب-۲ استاندارد ISO 11341 ارائه شده است. در جدول ۴ انتشارات CIE شماره ۸۵ سال ۱۹۸۹، برای تعیین شدت تابش در هر باند عبوری، شدت تابش به شفافیت مناسب شیشه ضرب شده است.

الف-۲-۳ حدود ویژگی‌ها

ویژگی‌های شدت تابش طیفی ارائه شده در جداول ۱ و ۲، مبتنی بر داده‌های شدت تابش طیفی فراهم شده توسط شرکت Q-Panel و تجهیزات آزمایشگاهی Suga^۱ هستند. شدت تابش در هر باند عبوری جمع می‌-

1- 3M, Atlas Material Testing Technology, Q-Panel Lab Products, and Suga Test Instruments

شود و به عنوان درصد کل شدت تابش بین ۲۹۰ nm و ۴۰۰ nm بیان می‌شود. حدود ویژگی‌های ارائه شده در جداول ۱ و ۲ مبتنی بر به علاوه و منهای ۳ انحراف استاندارد میانگین داده‌های موجود هستند. با فرض این که اندازه‌گیری‌ها نماینده جمعیت دستگاه‌های قوس زنون هستند، این گستره ۹۹٪ این جمعیت را شامل می‌شود.