



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۹۹۷-۲

چاپ اول

**ISIRI**  
12997-2  
1st. Edition

پلاستیک‌ها - روش‌های قرار دادن در معرض  
تابش نور خورشید -  
قسمت ۲: قرار دادن مستقیم در معرض آب و  
هوا و از پشت شیشه

**Plastics — Methods of exposure to solar  
radiation — Part 2: Direct weathering and  
exposure behind window glass**

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)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 بین المللی 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 سازمانها 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 تابش نور خورشید -

قسمت ۲: قراردادن مستقیم در معرض آب و هوا و از پشت شیشه پنجره"

### رئیس:

نجار، رضا

(دکترای شیمی پلیمر)

### سمت و/یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه تبریز

### دبیران:

قدیمی کلجاهی، فریده

(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات

صنعتی آذربایجان شرقی

کبیری، رویا

(کارشناس ارشد شیمی)

مسئول آزمایشگاه NMR دانشگاه تبریز

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اخچاری، شهاب

(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس مسئول اداره کل استاندارد و

تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی

الفت، علیرضا

(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد و تحقیقات

صنعتی آذربایجان شرقی

ذاکر حمیدی، محمد صادق

(دکترای شیمی فیزیک)

عضو هیات علمی دانشگاه تبریز

شاگری، ملاحظ

(کارشناس شیمی)

کارشناس

نوری، مازیار

(کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)

مسئول بخش مهندسی قطعات محصول

شرکت سایپا

## پیش گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها- روش‌های قراردادن در معرض تابش نور خورشید- قسمت ۲: قرار دادن مستقیم در معرض آب و هوا و از پشت شیشه پنجره " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در هفتصد و نوزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر تاریخ ۸۹/۸/۱۵ 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 می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای 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 ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 877-2,2009: Plastics — Methods of exposure to solar radiation — Part 2: Direct weathering and exposure behind window glass

## پلاستیک‌ها- روش‌های قرار دادن در معرض تابش نور خورشید - قسمت ۲: قرار دادن مستقیم در معرض آب و هوا و از پشت شیشه

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روشی برای قرار دادن پلاستیک‌ها در معرض مستقیم تابش نور خورشید (روش الف) و روشی برای قرار دادن پلاستیک‌ها در برابر تابش خورشید فیلتر شده توسط شیشه (در معرض گذاری از پشت شیشه پنجره) (روش ب) است. هدف، ارزیابی تغییرات ایجاد شده در ویژگی، پس از مراحل مشخص شده این آزمون‌ها است. راهنمای کلی در بند ۱ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ ارائه شده است.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. 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: سال ۱۳۸۸، 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
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۲۹۹۷: سال ۱۳۸۹، پلاستیک‌ها- روش‌های قرار دادن در معرض تابش خورشید- قسمت اول: راهنمای کلی

2-3 ASTM G 24, Standard Practice for Conducting Exposures to Daylight Filtered Through Glass

### ۳ اصول آزمون

راهنمایی کلی در بند ۴ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ ارائه شده است.

### ۴ دستگاه‌ها

#### ۱-۴ الزامات کلی

به بند ۵-۱ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.

پس از نصب، قفسه‌های توری به کار رفته برای روش‌های الف و ب باید قادر به فراهم کردن زاویه شیب خواسته شده باشند (به بند ۶-۱ مراجعه کنید) و هیچ قسمتی از آزمون نباید بیشتر از ۰/۵ m به زمین یا هر مانع دیگر نزدیک باشد. ممکن است آزمون‌ها به طور مستقیم روی قفسه توری، یا در نگهدارنده‌های مناسبی که به قفسه توری الحاق شده‌اند، نصب شوند. لوازم نصب باید ایمن بوده و تا حد امکان تنش کمی به آزمون‌ها وارد کنند و باید اجازه دهند تا جمع‌شدگی<sup>۱</sup>، انبساط و یا تاب برداشتن<sup>۲</sup> تا حد امکان بدون محدودیت روی دهد.

در بعضی حالت‌ها، ماده مورد نظر برای در معرض گذاری ناگزیر از در تماس مستقیم با زمین می‌باشد (مانند زمانی که چرخ‌های کامل در معرض گذاری می‌شود). در این حالت، الزامات حداقل فاصله بین آزمون و زمین اعمال نمی‌شود.

#### ۲-۴ لوازم آزمون برای در معرض گذاری با استفاده از روش الف

طراحی قفسه توری آزمون باید برای انواع آزمون‌های در معرض گذاری مناسب باشد، اما برای مقاصد زیادی، چهارچوب مسطح نصب شده روی یک تکیه‌گاه مناسب است. مواد به کار رفته برای ساخت چهارچوب باید مطابق الزامات بند ۵-۱ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ باشد. همه مواد به کار رفته برای لوازم آزمون باید در برابر خوردگی مقاوم باشند، بدون این که نیازی به فرآوری سطح داشته باشند. معلوم شده است آلیاژهای آلومینیوم T۶ ۶۰۶۱ و T۶ ۶۰۶۳ و فولاد زنگ نزن برای استفاده در خیلی جاها مناسب هستند. چوب فرآوری نشده می‌تواند برای استفاده در محل‌های بسیار خشک قابل قبول باشد. ممکن است لوازم آزمون نسبت به ارتفاع خورشیدی<sup>۳</sup> (یعنی زاویه<sup>۴</sup>) و جهت‌گیری نجومی<sup>۵</sup> (در جهت عقربه‌های ساعت) قابل تنظیم باشند.

#### ۳-۴ لوازم آزمون برای در معرض گذاری با استفاده از روش ب

لوازم آزمون باید شامل یک جعبه ته-باز با پوششی از جنس شیشه پنجره، شیشه حائل در برابر باد یا شیشه پنجره خودرو باشد. در داخل جعبه باید یک قفسه توری آزمون طوری تعبیه شود که در یک سطح موازی با پوشش شیشه‌ای قرار گرفته است و آزمون‌ها بتوانند به طور مستقیم یا روی نگهدارنده‌های مناسب روی آن نصب شوند. مواد به کار رفته برای ساخت جعبه و قفسه توری که آزمون‌ها روی آن الحاق می‌شوند باید با الزامات بند ۵-۱ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مطابقت داشته باشند. ممکن است لوازم آزمون نسبت به ارتفاع خورشیدی و جهت‌گیری نجومی قابل تنظیم باشد. شمایی از نمودار یک مجموعه در معرض گذاری قابل قبول زیر شیشه در شکل ۱ نشان داده شده است.

1- Shrinkage  
2- Warping  
3- Altitude  
4- Tilt  
5- Azimuth

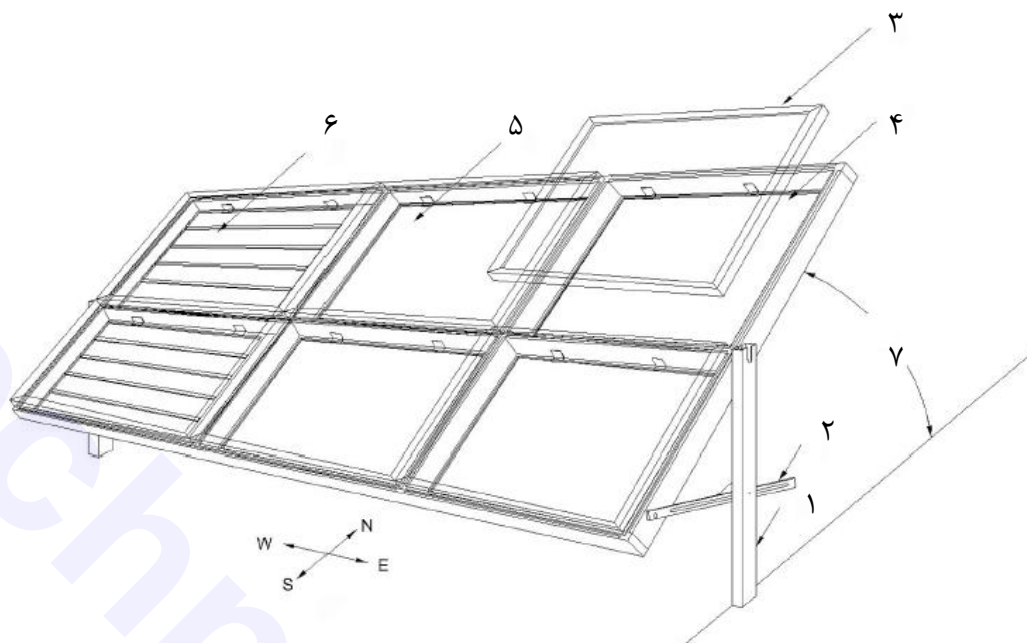
وجود فضای خالی بین پوشش و قفسه توری ضروری است تا از تهویه کافی اطمینان حاصل شود. معلوم شده است که ۷۵ mm مناسب است. برای به حداقل رساندن سایه، باید سطح قابل استفاده برای در معرض گذاری زیر شیشه به سطحی از پوشش شیشه‌ای محدود شود، که با فاصله‌ای از پوشش تا نمونه کاهش یافته است. شیشه به کار رفته برای پوشش باید مسطح، دارای عبور یکنواخت و بدون عیب باشد. برای در معرض گذاری زیر شیشه ساختمان، پوشش شیشه‌ای باید قطعه‌ای از شیشه سطح شفاف بدون لایه باشد. به منظور کاهش تغییرپذیری ناشی از تغییرات عبور UV شیشه، همه شیشه‌های نو باید برای یک دوره ۳ ماهه دچار پیرشدگی شوند. ضخامت شیشه باید ۲ mm تا ۳/۲ mm باشد. برای راهنمایی درباره عمر شیشه، نگهداری روزمره و زمان عمر شیشه‌ها به استاندارد ASTM G 24 مراجعه کنید. با توافق طرفین ذی‌نفع می‌توان انواع دیگر شیشه یا مواد مشابه را به کار برد.

**یادآوری ۱-** قرار دادن پلاستیک در معرض تابش خورشید در زیر شیشه در مقایسه با قرار دادن آن در برابر اتمسفر آزاد، به دلیل اختلاف در تابش طیفی و اختلاف در دمای زیر شیشه و هوای آزاد، می‌تواند به نتایج متفاوتی منجر شود.

**یادآوری ۲-** اطلاعات درباره عبور طیفی و قرار دادن در زیر شیشه پنجره در مقاله زیر یافت می‌شود:

KETOLA, W., ROBBINS, J.S., "UV Transmission of Single Strength Window Glass" in ASTM STP 1202, Accelerated and Outdoor Durability Testing of Organic Materials, Warren D. Ketola and Douglas Grossman (Eds), ASTM, 1993.

برای حصول اطمینان از بیشترین سازگاری در شرایط در معرض گذاری، ضروری است که در روش ب، عبور شیشه به طور منظم اندازه‌گیری شود یا این که شیشه به طور منظم تعویض شود. اگر اندازه‌گیری‌های عبور برای این امر مورد استفاده قرار گیرند، عبور را در ۳۲۰ nm پایش کنید. اگر عبور در ۳۲۰ nm به ۸۰٪ یا کمتر از تابش اندازه‌گیری شده نسبت به زمانی که شیشه برای اولین بار نصب شده بود افت کرد، شیشه را تعویض کنید. اگر عبور اندازه‌گیری نشود، حداقل هر ۵ سال یکبار شیشه را تعویض کنید.



#### راهنما

۱	محل تکیه‌گاه	۵	تکیه‌گاه چوب چندلا (انتخابی)
۲	بازوی تنظیم زاویه	۶	چهارچوب باز (انتخابی)
۳	پوشش شیشه‌ای	۷	زاویه در معرض گذاری
۴	تور سیمی (انتخابی)	۸	نقاط قطب‌نما (در معرض گذاری‌های نیمکره شمالی)

شکل ۱- نمونه‌ای از مجموعه جعبه‌های در معرض گذاری برای قرار دادن پلاستیک‌ها در برابر تابش نور خورشید فیلتر شده با شیشه

#### ۳-۴ دستگاه‌های اندازه‌گیری عوامل آب و هوایی

به بند ۲-۵ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.

رادیومترهای مورد استفاده در روش ب، برای اندازه‌گیری تابش خورشید از پشت شیشه پنجره، باید در فاصله  $75 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$  پشت شیشه و موازی با پوشش شیشه‌ای [با رواداری  $(\pm 2^\circ)$ ] و قفسه توری که نمونه‌ها روی آن نصب می‌شوند، قرار گیرند. پوشش شیشه‌ای باید حداقل به اندازه  $60 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$  باشد.

یادآوری- استاندارد ASTM G 24 روش محاسبه غیرمستقیم تابش در معرض گذاری خورشید را توصیف می‌کند.

#### ۵ آزمون‌ها

به بند ۶ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.



## ۶ شرایط در معرض گذاری آزمونه‌ها

### ۱-۶ جهت شیب در معرض گذاری

زاویه در معرض گذاری بسته به ویژگی‌ها و الزامات آزمون در معرض گذاری باید تثبیت شده، رو به استوا و دارای زاویه از خط افق مطابق با یکی از موارد زیر باشد:

الف- هر زاویه بین  $0^{\circ}$  و  $90^{\circ}$  نسبت به خط افق، مطابق با کاربرد مورد نظر ماده یا الزامات ویژگی‌ها باشد.

یادآوری- در معرض گذاری‌های با زاویه  $5^{\circ}$  یا  $45^{\circ}$  نسبت به افق، به طور معمول برای پلاستیک‌ها خیلی کاربرد دارند. در معرض گذاری با زاویه  $5^{\circ}$  برای به حداقل رساندن جمع شدن آب در روش در معرض گذاری افقی به کار می‌رود. ممکن است برای به دست آوردن نتایج مرتبط با مقاصد ویژه از زوایای دیگری نیز استفاده کرد؛ به عنوان مثال در معرض گذاری عمودی ممکن است برای شبیه‌سازی شرایط روی نمای ساختمان ضروری باشد، در حالی که زاویه  $45^{\circ}$  برای مقایسه داده‌ها با داده‌های بانک‌های اطلاعاتی به کار می‌رود.

ب- برای بیشینه تابش سالانه خورشید برای محل‌های در معرض گذاری در عرض جغرافیایی زیر  $20^{\circ}$  نسبت به استوا، زاویه را طوری تنظیم کنید تا برابر عرض جغرافیایی محل باشد.

پ- برای بیشینه تابش سالانه خورشید برای محل‌های در معرض گذاری با عرض جغرافیایی بیشتر از  $20^{\circ}$  از خط استوا، زاویه را در  $5^{\circ}$  تا  $10^{\circ}$  کمتر از عرض جغرافیایی محل تنظیم کنید.

### ۲-۶ محل در معرض گذاری

لوازم آزمون باید طوری قرار گیرند تا زمانی که زاویه بالا رفتن خورشید برابر یا بزرگتر از  $20^{\circ}$  می‌باشد، سایه‌ای روی آزمونه وجود نداشته باشد.

علاوه بر این، ممکن است در برخی کاربردها مطلوب باشد تا در معرض گذاری به منظور ارزیابی اثرات رشد بیولوژیکی، فساد نباتات و موربانه در محل‌های غیر روشن در جنگل یا محل‌های جنگلی انجام گیرد. در انتخاب چنین محل‌هایی باید دقت کرد تا از موارد زیر اطمینان حاصل شود:

الف- محل‌های غیر روشن واقعا معرف محیط کلی باشند؛

ب- تجهیزات در معرض گذاری و مسیرهای دسترسی باعث مداخله و تغییر محیط نمی‌شوند.

برای به دست آوردن نتایج قابل اعتماد بهتر است در معرض گذاری‌ها ترجیحا در محل‌هایی با محیط‌های مختلف انجام گیرد، به خصوص آنهایی که تا حد ممکن به شرایط مورد نظر کاربری شبیه هستند. برای گرفتن راهنمایی درباره شرایط آب و هوایی به پیوست الف استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.

## ۷ مراحل در معرض گذاری

### ۱-۷ کلیات

مراحل در معرض گذاری که تغییرات در خواص آزمونه‌ها تعیین می‌شوند، با یکی از روش‌های زیر مشخص می‌شوند.

## ۲-۷ مدت در معرض گذاری

مراحل در معرض گذاری باید بر حسب مدت زمان در معرض گذاری مشخص شود، جز در مواردی که طور دیگری تعیین شده باشد، بر حسب ماه (مانند ۱، ۳، ۶، ۹ و غیره) یا بر حسب سال (مانند ۱، ۱/۵، ۲، ۳، ۴، ۶ و غیره).

به هنگام آزمون با استفاده از روش الف یا روش ب، نتایج مراحل در معرض گذاری کمتر از یک سال بستگی به فصل در معرض گذاری دارد. برای مراحل در معرض گذاری طولانی‌تر، اثرات فصلی معتدل می‌شود، اما نتایج هنوز ممکن است بستگی به فصل خاصی داشته باشد که در معرض گذاری در آن فصل شروع می‌شود. (برای مثال، شروع در معرض گذاری در بهار یا در پاییز).

## ۳-۷ در معرض گذاری در تابش خورشید

به بند ۳-۸ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.

## ۸ روش آزمون

### ۱-۸ نصب آزمون‌ها

#### ۱-۱-۸ کلیات

برای اطلاعات کلی درباره نصب آزمون‌ها و نمونه‌های کنترل به بند ۱-۹ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.

#### ۲-۱-۸ روش الف

آزمون‌ها را به قفسه توری با تکیه‌گاه باز یا دارای تکیه‌گاه به روشی که در بند ۱-۹ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مشخص شده است، وصل کنید. از چرخ با تکیه‌گاه باز استفاده کنید، جز در مواردی که طور دیگری مشخص شده باشد.

#### ۳-۱-۸ روش ب

آزمون‌های در معرض گذاری شده در برابر تابش فیلتر شده خورشید از شیشه را مطابق با روش ارائه شده در بند ۱-۹ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ نصب کنید، اما اطمینان حاصل کنید که آنها در ناحیه الزام شده در بند ۳-۴ نصب می‌شوند و فاصله بین سطح آزمون و پوشش شیشه‌ای حداقل ۷۵ mm است، اما بیشتر از ۳۰۰ mm نمی‌باشد. برای به حداقل رساندن سایه از بالا و طرفین جعبه در معرض گذاری، ناحیه به کار رفته برای در معرض گذاری زیر شیشه باید به سطحی از پوشش شیشه‌ای محدود شود، که با فاصله دو برابر از پوشش تا نمونه کاهش یافته است.

#### ۲-۸ نصب مواد مرجع (در صورت کاربرد)

به بند ۲-۹ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.

#### ۳-۸ مشاهدات آب و هوایی

به بند ۳-۹ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.

## ۴-۸ در معرض گذاری آزمون‌ها

### ۱-۴-۸ کلیات

به بند ۴-۹ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.

### ۲-۴-۸ روش الف

برای اطمینان از این که آزمون‌ها به طور مناسب به قفسه توری در معرض گذاری متصل شده‌اند، به طور دوره‌ای بازرسی کنید. اگر توافق شده باشد، آزمون‌ها را مطابق با روش توصیف شده در ویژگی‌ها بشوید. اگر آزمون‌ها در مدت آزمون شسته شوند، جزئیات روش شستشو باید در گزارش آزمون بیان شود.

### ۳-۴-۸ روش ب

بیرون پوشش‌های شیشه‌ای مورد استفاده در روش ب را در فواصل زمانی منظم، و نیز بلافاصله پس از بارش که ممکن است آلودگی‌ها، سنگ یا خاکروبه بر جای گذارد، تمیز کنید. همچنین طرف زیرین پوشش‌های شیشه‌ای را به طور دوره‌ای برای زدودن گرد و خاک و مواد مترشحه نمونه تمیز کنید و با آب تمیز و سپس خشک کنید. با توافق طرفین ذی‌نفع، ممکن است شستن/گردگیری دوره‌ای برای زدودن مواد مترشحه ناخواسته از آزمون‌ها طی در معرض گذاری لازم باشد.

### ۵-۸ تعیین تغییرات در خواص

در صورت لزوم، برای راهنمایی کلی درباره تعیین خواص قبل و پس از در معرض گذاری به بند ۵-۹ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.

## ۹ بیان نتایج

### ۱-۹ تعیین تغییرات در خواص

بهتر است تغییرات در خاصیت یا خواص مورد نظر، ترجیحا مطابق با روش آزمون ارائه شده در استاندارد ملی شماره ۱۲۲۶۷ بیان شود.

### ۲-۹ شرایط آب و هوایی

اطلاعات درباره مشاهدات آب و هوایی مختلف که ممکن است برای توصیف شرایط در معرض گذاری به کار رود، در بند ۳-۱۰ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ و اطلاعات درباره طبقه آب و هوا در پیوست الف استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ یافت می‌شود.

### ۱۰ گزارش آزمون

برای الزامات کلی به بند ۱۱ استاندارد ملی شماره ۱-۱۲۹۹۷ مراجعه کنید.