



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۲۷۰۰

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO
12700
1st.Revision
2015

پلاستیک‌ها - تعیین اثرات قرارگیری در
معرض گرمای مرطوب، افشانش آب و مه
نمک

**Plastics — Determination of the effects of
exposure to damp heat, water spray and
salt mist**

ICS:83. 080. 01

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۱۳۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ برای اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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 تولید کنندگان، مصرف کنندگان، صادر کنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

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

1-International organization for Standardization

2-International Electro technical Commission

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

4-Contact point

5-Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پلاستیک‌ها - تعیین اثرات قرارگیری در معرض گرمای مرطوب، افشانش آب و مه نمک»
(تجدید نظر اول)

رئیس:

سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه صنعتی سهند

سلامی حسینی، مهدی
(دکتری مهندسی پلیمر)

دبیر:

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

اخیاری، شهاب
(کارشناس ارشد شیمی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پژوهشگاه استاندارد

آریانسب، فضا
(دکتری شیمی)

شرکت ارس مهر

اردکانیان، نسیم
(کارشناس علوم تغذیه)

دانشگاه تبریز

ارسلانی، ناصر
(دکتری شیمی)

پارک علم و فناوری استان آذربایجان شرقی

اصلانی، سعید
(کارشناس شیمی)

دانشگاه آزاد اهر

امیرشقایق، احمد
(دکتری مهندسی پلیمر)

پژوهشگاه پلیمر ایران

پژوهان، علی
(دکتری مهندسی پلیمر)

شرکت سمن ارغوان

پور محمود، ساناز
(کارشناس شیمی)

دانشگاه تبریز	تجدید خواجه، رعنا (کارشناس ارشد شیمی)
انجمن ملی صنایع پلاستیک ایران	حسنی، شعیب (کارشناس ارشد شیمی)
شرکت آریانام	خادمی، داوود (کارشناس ارشد پلیمر)
عضو TC61	خسروشاهی، فرناز (کارشناس ارشد شیمی)
شرکت کفش پای آرا	درخشان، پریسا (کارشناس ارشد شیمی)
کارشناس	رحیمی اهر، زهره (کارشناس ارشد مهندسی شیمی)
پتروشیمی تبریز	زینالی، مجید (کارشناس ارشد شیمی)
کارشناس	سلیمانزاده، نسیم (کارشناس شیمی)
پتروشیمی تبریز	عودی، احمد (کارشناس ارشد مهندسی شیمی)
پتروشیمی تبریز	قاسمی، عبدالحسین (کارشناس ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت تدبیر نوین سازان	قاسمیان خجسته، محسن (کارشناس ارشد شیمی)

شرکت آذر لوله

کرمی، آیدا
(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس

محمودی، زهرا
(کارشناس مهندسی پلیمر)

itechpolymer.com

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها - تعیین اثرات قرارگیری در معرض گرمای مرطوب، افشانش آب و مه نمک" نخستین بار در سال ۱۳۸۸ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تاکید کمیسیون‌های مربوط برای نخستین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یک-هزار و سی صد و بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۳/۱۱/۱۸ تصویب شد و اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۷۰۰: سال ۱۳۸۸ است.

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

ISO 4611: 2010, Plastics — Determination of the effects of exposure to damp heat, water spray and salt mist

پلاستیک‌ها - تعیین اثرات قرارگیری در معرض گرمای مرطوب، افشانش^۱ آب و مه نمک^۲

۱ هدف

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین شرایط قراردعی پلاستیک‌ها در معرض:

- گرمای مرطوب؛

- افشانش آب؛

- مه نمک؛

و روش‌هایی برای ارزیابی تغییر در برخی مشخصه‌های عمده‌ای که بعد از مراحل در معرض گذاری به‌وجود می‌آید، است.

۱-۲ به‌طور کلی این استاندارد برای همه پلاستیک‌ها، در شکل نمونه‌های استاندارد، و محصول نهایی یا قطعات آن‌ها کاربرد دارد.

۱-۳ این استاندارد به‌طور جداگانه روش‌هایی را برای تعیین:

- تغییر جرم؛

- تغییر ابعاد و شکل ظاهری؛

- تغییر خاصیت‌های فیزیکی ارائه می‌دهد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی 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 ۹۱۱، پلاستیک - اندازه گیری جذب آب

۳ اصول آزمون

یک یا چند خاصیت، قبل و بعد از دوره‌های زمانی در معرض‌گذاری در شرایط محیطی مشخص شده تعیین می‌گردد و هر گونه تغییر ظاهری مشاهده می‌شود. در صورت لزوم می‌توان یک یا تعداد بیشتری از خاصیت-ها را بعد از در معرض‌گذاری در شرایط محیطی و خشک کردن متعاقب آن، یا بعد از تثبیت شرایط مجدد به‌منظور دستیابی به حالت تعادلی با رطوبت هوا، مشابه آزمون‌های اولیه، تعیین نمود.

۴ کلیات شرایط آزمون

۱-۴ الزامات تجهیزات

۱-۱-۴ کلیات

تجهیزات مورد استفاده برای در معرض‌گذاری در حالت پایدار یا شرایط در معرض‌گذاری دوره‌ای شامل گرما، رطوبت، و اسپری آب یا نمک، باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شود تا با آزمون‌های در معرض واکنش ندهد یا آن‌ها را آلوده نسازد. علاوه بر این، دستگاه مورد نظر باید قابل برنامه‌ریزی و نیز زمان‌بندی برای دوره‌های مختلف در معرض‌گذاری مورد استفاده باشد.

ابزارهای حسی برای اندازه‌گیری دما و رطوبت نسبی باید در داخل حجم کاری محفظه قرار داده شود. تمامی آب‌های کندانس شده باید به طور پیوسته از محفظه جمع‌آوری شود و بدون تصفیه مجدد استفاده نگردد.

آب‌های کندانس نشده از دیواره‌ها یا سقف محفظه می‌تواند بر روی آزمون بریزد.

حداقل مقاومت آب مصرفی برای نگهداری رطوبت محفظه باید $0.05 \text{ M}\Omega \text{ cm}$ باشد.

برای آزمون‌های افشانش آب (به بند ۴-۲-۳ مراجعه کنید) و مه نمک (به بند ۴-۲-۳ مراجعه کنید) الزامات بیشتر دستگاه‌ها که در زیر آمده است باید برآورده شود. اتاقک باید حجم بیشتر از 0.4 m^3 داشته باشد زیرا در حجم‌های کوچک مشکل توزیع یکنواخت افشانش وجود دارد. در اتاقک‌های با حجم بزرگ، نیازی به اطمینان از توزیع یکنواخت افشانش در محفظه اتاقک وجود ندارد. قسمت‌های بالایی داخل محفظه اتاقک باید طوری طراحی شود که هیچ قطره‌ای از افشانش که بر روی سطح آن تشکیل می‌شود نتواند بر روی آزمون در حال آزمون بریزد.

برای آزمون مه نمک (به بند ۴-۲-۳ مراجعه کنید) دستگاه، به دلایل زیست محیطی، ترجیحاً باید با تجهیزات طوری سوار شود که مه نمک بعد از آزمون و قبل از رهاسازی آن به محیط، و نیز آب نمک تولید شده در طی آزمون قبل از تخلیه به سیستم فاضلاب آمایش^۱ شود.

برای آزمون‌های افشانش آب (به بند ۴-۲-۳ مراجعه کنید) و مه نمک (به بند ۴-۲-۳ مراجعه کنید)، وسیله افشانش آب یا محلول نمکی باید شامل تامین کننده هوای فشرده، ظرف دارای آب یا محلول نمکی برای افشانش، و یک یا چند ذره‌ساز^۲ باشد. هوای فشرده قبل از رسیدن به ذره‌پاش باید برای حذف تمامی ذرات روغن و مواد جامد از میان یک فیلتر عبور داده شود و ذره پاشی باید در یک فشار بالا در حدود 70 kPa

1 - Treated
2 - Atomizer

انجام شود. سطح آب یا محلول نمکی باید به طور خودکار نگهداری شود. به منظور جلوگیری از تبخیر آب از قطرات پاشیده شده، هوای فشرده قبل از ورود به ذره پاش با عبور از یک برج تغلیظ، دارای آب مقطر یا یون-زدایی شده در دمای 10°C بالاتر از دمای اتاق، باید مرطوب شود.

برای آزمون مه نمک (به بند ۴-۲-۳ مراجعه کنید) مشخصه‌های مه به وجود آمده به فشار مورد استفاده و نوع نازل ذره پاش بستگی خواهد داشت. این مشخصه‌ها باید تنظیم شوند تا غلظت مه نمک در اتاقک (طبق اندازه‌گیری انجام شده بر اساس سرعت ترسیب مه بر روی سطح یک مجموعه) و غلظت نمک در مه در محدوده تعیین شده در بند ۴-۲-۳ باشد.

یادآوری - پیوست ۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۴۹ شرایط در معرض‌گذاری را مشابه با شرایط به کار گرفته شده در این استاندارد ملی توصیف می‌کند.

۴-۱-۲ دما

اتاقک در معرض‌گذاری باید قابلیت کنترل دما در محفظه در معرض‌گذاری را با دقت $\pm 2^{\circ}\text{C}$ از دمای تعادل مطلوب داشته باشد. حدود رواداری دمای $\pm 2^{\circ}\text{C}$ برای مجاز دانستن هر گونه خطای اندازه‌گیری سیستماتیک، هر گونه جابجایی^۱ دما و هر گونه تغییر دما در نقاط مختلف محفظه در نظر گرفته شده است. با وجود این، به منظور نگهداری رطوبت نسبی داخل محفظه در رواداری‌های مطلوب، ضروری است اختلاف دما بین هر دو نقطه در محفظه در هر زمان در محدوده‌های باریک‌تر قرار گیرد. آزمون‌های در معرض‌گذاری شده در محفظه نباید تحت تاثیر حرارت تابشی از وسایل کنترل دمایی محفظه باشند.

دمای محفظه باید حداقل از فاصله ۱۰۰ mm از دیواره‌ها اندازه‌گیری شود.

۴-۲ شرایط در معرض‌گذاری

۴-۲-۱ گرمای مرطوب

۴-۱-۲-۴ کلیات

شرایط آزمون ترجیحی، شرایطی هستند که توسط انتشارات IEC توضیح داده شده و در بندهای ۴-۲-۱-۲-۴ و ۴-۱-۲-۳ به آن‌ها اشاره شده است. با وجود این، ممکن است شرایط متفاوت دما و/یا رطوبت در ویژگی‌های محصول مربوطه یا با توافق طرفین ذینفع، مشخص شده باشد.

۴-۱-۲-۴ آزمون حالت پایدار

محفظه باید در دمای محیط آزمایشگاه و رطوبت در شروع آزمون باشد مگر این که به گونه دیگری توافق شده باشد. آزمون‌های تثبیت شرایط شده (به بند ۴-۳-۱ مراجعه کنید) را در محفظه قرار دهید و کنترل‌ها را برای ایجاد شرایط زیر تنظیم کنید:

دما: $40^{+2}_{-1}^{\circ}\text{C}$

رطوبت نسبی: $93^{+4}_{-8}\%$

با افزایش دمای محفظه به 40°C سرعت تغییر دما به صورت میانگین در یک دوره کمتر از 5 min نباید بیش از $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ باشد. در طی دوره افزایش گرما، کندانس نباید بر روی آزمون‌ها رخ دهد. به محض رسیدن به دمای تعیین شده، رطوبت نسبی را در کمتر از 2 h در تراز تعیین شده تنظیم کنید. دوره زمانی در معرض گذاری باید طبق ویژگی که ماده یا محصول آزمون را پوشش می‌دهد، باشد. در صورتی که تعیین نشده باشد، این دوره زمانی باید طبق توافق طرفین ذینفع باشد. دوره‌های زمانی توصیه شده در معرض گذاری 12 h، 16 h، 24 h، 48 h، 96 h و 240 h است.

یادآوری - شرایط داده شده در این زیربند مربوط به شرایط داده شده در IEC 60068-2-78 است.

۴-۱-۲-۳ آزمون چرخه‌ای

این آزمون نیاز به محفظه و آزمون‌هایی دارد که دمای آن‌ها در چندین دوره 24 h باید در یک مقدار بالاتر و در $(25 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ نگهداشته شود. یکی از دو دمای زیر باید به عنوان دمای بالا انتخاب شود:

الف - $(40 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ (که در این حالت تعداد چرخه‌ها باید 2، 6، 12، 21 یا 56 ساعت باشد)؛

ب - $(55 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ (که در این حالت تعداد چرخه‌ها باید 1، 2 یا 6 ساعت باشد).

دمای بالاتر باید در $30 \pm 3 \text{ h}$ اول از هر چرخه 24 h برسد. در طول این افزایش دما، رطوبت نسبی نباید به کمتر از 95٪ کاهش یابد، مگر در طول 15 min آخر که رطوبت نسبی به کمتر از 95٪ ولی بیش تر از 90٪ ممکن است کاهش یابد. در طول این افزایش دما، کندانس بر روی آزمون‌ها مجاز است. در ساعات بعدی، دما باید در مقادیر انتخابی بالاتر و رطوبت نسبی نیز باید در $(93 \pm 4)^{\circ}\text{C}$ نگهداشته شود. بعد از 12 h از چرخه 24 h باید اجازه داده شود تا دما در 3 h تا 6 h به دمای پایین‌تر $(25 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ کاهش یابد.

در زمان باقی‌مانده از چرخه 24 h دما باید در $(25 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ نگهداشته شود و رطوبت نسبی نباید کمتر از 95٪ باشد.

یادآوری ۱- شرایط ارائه شده در این زیربند با شرایط ارائه شده در استاندارد IEC 60068-2-30 (با استفاده از نوع ۲ برای مرحله کاهش دمای چرخه) مطابقت دارد.

یادآوری ۲- برای چرخه‌های ترکیبی دما/رطوبت، با افزایش تعدادی گردش تا دماهای زیر صفر درجه سلسیوس، می‌توان راهنمایی در IEC 60068-2-38 پیدا کرد.

۴-۲-۲ افشانش آب

اختلاف عمده بین شرایط در معرض گذاری فوق و شرایط حرارت/حالت پایدار (به بند ۴-۱-۲-۲ مراجعه کنید)، حضور ثابت فاز مایع، به شکل قطرات کوچک آب می‌باشد.

تجهیزات مناسب برای به‌دست آوردن این شرایط به‌طور عمده مشابه با شرایطی است که برای در معرض - گذاری در مه نمک می‌باشد (به بند ۴-۲-۳ مراجعه کنید) و در ویژگی‌های مرتبط توضیح داده می‌شود.

آب مقطر یا یون‌زدایی شده، با pH بین 6 و 7، باید به‌جای محلول نمک مورد استفاده قرار گیرد.

دما در محفظه آزمون باید $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ باشد.

۴-۲-۳ مه نمک

وزن کافی از سدیم کلراید را در آب مقطر یا یونزدایی شده با هدایت کم‌تر از $20 \mu\text{S}/\text{cm}$ تا غلظت g/l (50 ± 5) حل کنید. محدوده وزن مخصوص برای محلول g/l (50 ± 5)، 10.29 تا 10.36 در دمای 25°C است.

سدیم کلراید با اندازه‌گیری به وسیله طیف سنجی جذب اتمی یا دیگر روش تجزیه‌ای با حساسیت مشابه باید دارای کم‌تر از 0.01% وزنی مس و کم‌تر از 0.01% وزنی نیکل باشد. سدیم کلراید به صورت نمک خشک نباید بیش از 0.1% وزنی سدیم یداید یا بیش از 0.5% وزنی ناخالصی کل داشته باشد.

pH محلول نمکی را طوری تنظیم کنید که pH مه نمک جمع شده در محفظه بین 6.5 و 7.2 در $25 \pm 2^\circ\text{C}$ باشد. pH را با pH متر برقی، یا در کنترل‌های روزمره، با استفاده از کاغذ pH متر با محدوده کوتاه که واحد pH آن 0.3 یا کم‌تر است اندازه‌گیری کنید. هرگونه تصحیح لازم را با افزودن محلول هیدرو کلریک اسید، محلول سدیم هیدروکساید یا محلول سدیم بیکربنات تهیه شده از مواد با درجه‌بندی آنالیتیکی انجام دهید.

دمای درون اتاقک باید $25 \pm 2^\circ\text{C}$ باشد.

محفظه باید حداقل دو وسیله برای جمع‌آوری مه نمک داشته باشد. این وسیله‌ها باید یک سطح افقی با مساحت 80 cm^2 داشته باشد که مه، در طول مدت زمان در معرض‌گذاری، بر روی آن رسوب کند. وسیله‌ها باید طوری قرار داده شوند که قطرات مایع پاشیده شده از آزمون‌ها یا قطعات اتاقک بر روی آن‌ها نریزد و فقط مه جمع‌آوری شود. این وسیله‌ها باید طوری استفاده شوند که الزامات زیر را شامل شوند:

الف- هنگام اندازه‌گیری در یک دوره زمانی حداقل 16 h ، میانگین سرعت جمع‌آوری باید 1 ml/h تا 2 ml/h باشد.

ب- pH مه جمع‌آوری شده باید بین 6.5 و 7.2 در $25 \pm 2^\circ\text{C}$ باشد.

پ- غلظت سدیم کلراید در مه جمع‌آوری شده باید g/l (50 ± 5) باشد.

یادآوری ۱- شرایط ارائه شده در این زیربند با شرایط ارائه شده در استانداردهای ISO 9227 و IEC 60068-2-11 مطابقت دارد.

یادآوری ۲- در این آزمون، دمای در معرض‌گذاری 35°C است، اگرچه این دما در میان دماهای توصیه‌شده در استاندارد ISO 3205 وجود ندارد، زیرا در استاندارد ملی ایران شماره 10315 و اکثر استانداردهای ملی موجود به آن اشاره شده است.

دوره زمانی در معرض‌گذاری باید طبق ویژگی که ماده یا محصول مورد آزمون را پوشش می‌دهد، باشد. در غیر این صورت، این دوره زمانی باید طبق توافق طرفین باشد. دوره‌های زمانی توصیه شده در معرض‌گذاری 2 h ، 6 h ، 24 h ، 48 h ، 96 h ، 168 h ، 240 h ، 480 h ، 720 h و 1000 h است.

۳-۴ آزمون‌ها

به بندهای ۲-۵، ۲-۶ و ۲-۷ مراجعه کنید.

۱-۳-۴ تثبیت شرایط^۱

آزمونه‌ها باید قبل از آزمون به مدت حداقل ۸۶ h در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ تثبیت شرایط شوند، مگر این که بین طرفین ذینفع طور دیگری توافق شده باشد. برای مواد خاصی که به طور سریع، یا برعکس به طور خیلی آرام، به حالت تعادل دمایی، و مهم‌تر از همه، به حالت تعادل رطوبتی می‌رسند، می‌توان دوره‌های زمانی کوتاه‌تر یا بلندتری تعیین کرد که وابسته به ویژگی‌های خاص آن‌هاست (به پیوست الف مراجعه کنید).

۲-۳-۴ عملیات بعد از در معرض گذاری

۱-۲-۳-۴ کلیات

آزمونه‌های در معرض قرار گرفته باید:

الف- به طور مستقیم بعد از در معرض گذاری؛ یا

ب- بعد از در معرض گذاری و خشک کردن متعاقب یا تثبیت شرایط مجدد، مورد آزمون قرار گیرند.

اولین روش باید زمانی مورد استفاده قرار گیرد که نیاز به دانستن حالت ماده، در حالی که هنوز مقداری از آبی را که در انتهای در معرض بودگی جذب کرده است، باشد. دومین روش باید زمانی مورد استفاده قرار گیرد که نیاز به تعیین تغییرات ویژگی‌های ماده، صرفاً ناشی از در معرض گذاری است. در مورد تثبیت شرایط مجدد، آزمونه‌ها باید در حد امکان تا همان حالت اولیه قبل از در معرض گذاری، با در نظر گرفتن تعادل با رطوبت محیط، برگردانده شوند (به بند ۱-۳-۴ مراجعه کنید).

۲-۲-۳-۴ آزمون صرفاً پس از معرض گذاری

در صورت نیاز، بعد از شستشو با آب مقطر یا آب یون زدایی شده، و خشک کردن، آزمونه‌های در معرض قرار گرفته باید به داخل یک ظرف در بسته با دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ آورده شوند، که معمولاً ۴ h برای این کار کافی است.

۳-۲-۳-۴ آزمون پس از معرض گذاری و خشک کردن یا تثبیت شرایط مجدد

بعد از شستشو و خشک کردن، با در نظر گرفتن دستورالعمل‌های توضیح داده شده در بندهای الف-۳-۱ و الف-۳-۲ پیوست الف، آزمونه‌ها باید خشک شده و مجدداً تثبیت شرایط شوند تا با همان شرایط اتمسفری که قبل از در معرض گذاری بود حالت تعادل داشته باشند (به بند ۱-۳-۴ مراجعه کنید). آزمونه‌ها باید در داخل یک آون با دمای $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ به مدت ۲۴ h خشک شوند و در داخل یک دسیکاتور تا دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ خنک شوند، مگر در استاندارد محصول مربوطه به صورت دیگری مشخص شده باشد یا بین طرفین ذینفع به گونه دیگری توافق شده باشد.

آزمونه‌های با ضخامت بیش از $200 \mu\text{m}$ پس از ۲۴ h در تعادل رطوبتی نخواهند بود (به استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۱ مراجعه کنید). بنابراین، برای چنین آزمونه‌هایی زمان خشک شدن طولانی‌تری پیشنهاد می‌شود. در صورتی که زمان خشک کردن طولانی‌تری به کار می‌رود، باید بین طرفین ذینفع توافق شود و نیز در گزارش آزمون آورده شود.

۵ تغییر جرم

۱-۵ کلیات

۱-۱-۵ در این نوع آزمون، تغییرات جرم، به دلیل جذب آب، حداقل بوده، و بنابراین به‌طور ویژه‌ای به وسیله تثبیت شرایط و خشک کردن/تثبیت شرایط مجدد آزمون‌ها، تحت تأثیر قرار می‌گیرند. بنابراین حائز اهمیت است که شرایط دقیق آزمون، در ویژگی‌های محصول مربوطه مشخص گردد. معمولاً آزمون‌ها بلافاصله پس از در معرض گذاری، شستشو و خشک شدن، توزین می‌شوند، یا چنان‌که در بند ۲-۲-۳-۴ معین شده است رفتار می‌گردد. اگر نیاز به اندازه‌گیری وزن پس از خشک کردن یا تثبیت شرایط مجدد وجود دارد آزمون‌ها باید طبق بند ۳-۲-۳-۴ خشک یا تثبیت شرایط مجدد شوند. یادآوری - این آزمون برای مواد سلولی کاربرد ندارد.

۲-۱-۵ تغییرات جرم، معمولاً متناسب با مساحت سطح آزمون‌ها می‌باشد، ولی تحت تأثیر ضخامت آن‌ها قرار می‌گیرد.

یادآوری - تأکید می‌شود که مقایسه پلاستیک‌های مختلف به‌وسیله این آزمون تنها زمانی معتبر است که آزمون‌های به‌کار گرفته شده دارای شکل مشابه بوده و ابعاد یکسان داشته باشند و تا حد امکان دارای همان حالت (سطح، تنش‌های داخلی و غیره) باشند.

۲-۵ آزمون‌ها

۱-۲-۵ کلیات

آزمون‌ها ممکن است به‌طور مستقیم با قالب‌گیری یا به‌وسیله ماشین‌کاری به دست آیند. در مورد اخیر، سطوح برش داده شده باید صاف بوده و نباید هیچ‌گونه اثری از حالت زغالی شدن^۱، که ممکن است به دلیل روش تهیه باشد، دیده شود.

۲-۲-۵ ترکیبات قالب‌گیری و اکستروژن^۲

آزمون‌ها باید به شکل مربع به ضلع (50 ± 1) mm و ضخامت (3.0 ± 0.2) mm باشند. می‌توان از آزمون‌های مستطیل شکل با مساحت سطح یکسان (مثلاً $100 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ ، به‌عبارت دیگر 2500 mm^2) نیز استفاده نمود.

آزمون‌ها ممکن است از یک ورق با همان ضخامت بریده شوند، یا به‌وسیله تراکم یا قالب‌گیری تزریقی یا با اکستروژن تحت شرایط داده شده در ویژگی مربوط به مواد یا تحت شرایط توضیح داده شده به‌وسیله تهیه-کننده مواد تهیه شده باشند.

مواد قالب‌گیری، ممکن است به‌طور متناوب و به شکل مستقیم در یک قالب با ابعاد تعیین شده قالب‌گیری شوند.

1 - Charring
2 - Extrusion

یادآوری - اصول کلی برای تهیه آزمون‌های قالب‌گیری شده و ماشین‌کاری شده، موضوع استانداردهای ملی ایران شماره ۲۲۰۸، ۲۲۰۹-۱، ۲۲۰۹-۲، ۲۲۰۹-۳ و ۲۲۰۹-۴ و استانداردهای ISO 2818 و ISO 295 می باشد.

۵-۲-۳ ورق^۱

آزمون‌ها باید مربع به ضلع (50 ± 1) mm یا مستطیل بوده، دارای مساحت سطح یکسان باشند، و باید از ورق تحت آزمون بریده شوند.

اگر ضخامت اسمی ورق تحت آزمون مساوی یا کمتر از ۲۵ mm باشد، ضخامت آزمون باید با ضخامت ورق یکسان باشد.

اگر ضخامت اسمی بزرگ‌تر از ۲۵ mm باشد و در غیاب قوانین ویژه در ویژگی مربوطه باشد، ضخامت آزمون باید با ماشین‌کاری تنها یک سطح به ۲۵ mm کاهش داده شود.

سطح ماشین‌کاری شده نباید به طور مستقیم در معرض افشانش آب یا نمک قرار گیرد.

توضیح کامل ماشین‌کاری، در صورت وجود، باید در گزارش آزمون آورده شود.

۵-۲-۴ محصولات نیمه آماده و نهایی (به غیر از ورق‌ها)

آزمون‌ها باید تا حد امکان به لحاظ شکل و اندازه مشابه با آزمون‌های توصیف شده در بند ۵-۲-۲ باشند و مطابق با ویژگی‌های محصول یا طبق توافق طرفین ذی‌نفع تهیه گردد.

در صورت نیاز هر آزمون به ماشین‌کاری، توضیح کامل مربوط به آن باید در گزارش آزمون آورده شود.

۵-۲-۵ تعداد آزمون‌ها

حداقل سه آزمون باید مورد آزمون قرار گیرد.

۵-۳ تثبیت شرایط

به بند ۴-۳-۱ مراجعه کنید.

۵-۴ روش انجام آزمون

۵-۴-۱ جرم هر آزمون (m_1) را با تقریب 0.1001 g توزین کنید.

۵-۴-۲ آزمون‌ها را در معرض محیط آزمون انتخاب شده از شرایط فهرست شده در بند ۴ قرار دهید.

۵-۴-۳ در صورت نیاز (مثلاً در مورد در معرض‌گذاری با مه نمک)، آزمون‌ها را شسته و خشک کنید.

۵-۴-۴ بلافاصله جرم هر آزمون (m_2) را با تقریب 0.1001 g تعیین کنید.

۵-۴-۵ در صورت نیاز، آزمون‌ها را مطابق با بند ۴-۳-۳ خشک کرده یا دوباره تثبیت شرایط کنید و

جرم هر آزمون (m_3) را با تقریب 0.1001 g تعیین کنید.

۵-۵ بیان نتایج

۵-۵-۱ تغییر جرم به ازاء واحد سطح، بر حسب g/m^2 ، به ترتیب به وسیله فرمول‌های (۱) داده شده است:

$$\frac{m_2 - m_1}{S} \quad \text{یا} \quad \frac{m_3 - m_1}{S} \quad (1)$$

که در آن:

m_3, m_2, m_1 در بندهای ۱-۴-۵، ۴-۴-۵ و ۵-۴-۵ تعریف شده‌اند.
 S مساحت کل سطح اولیه (شامل لبه‌های آزمونه‌ها)، برحسب متر مربع می‌باشد.
 ۲-۵-۵ تغییر جرم، به صورت درصد، به ترتیب به وسیله فرمول‌های (۲) داده شده است:

$$\frac{m_2 - m_1}{S} \times 100 \quad \text{یا} \quad \frac{m_3 - m_1}{S} \times 100 \quad (2)$$

تغییر برای افزایش جرم مثبت بوده و برای کاهش جرم منفی می‌باشد.
 ۳-۵-۵ مقدار میانگین نتایج آزمون برای همه آزمونه‌ها از یک نمونه داده شده محاسبه می‌گردد.

۶ تغییر ابعاد و شکل ظاهری

۱-۶ کلیات

تغییر ابعاد ممکن است ناشی از تغییرات حجم به دلیل جذب آب یا عبور برخی اجزاء از صافی باشد، یا ناشی از تخفیف فشارهای قالب‌گیری شده داخلی، یا هر دو آن‌ها باشد.
 بنابراین، مهم است که شرایط دقیق آزمون در مشخصات محصول مربوطه مشخص گردد.
 برای مواد ناهمسانگرد^۱، از قبیل ورق‌های فشرده شده یا ورق‌ها یا میله‌های اکستروژن شده، تغییرات ابعاد خطی در جهت ماشین‌کاری شده (در جهت طولی) و در جهت عرضی (ضربدری) ممکن است متفاوت باشد؛ بنابراین ضروری است که تغییرات در هر دو جهت تعیین گردد.
 در مواردی که تمایز بین اثر آسایش تنش‌های محبوس در قطعه و اثر عمل آب مطلوب باشد، می‌توان آزمون را با استفاده از مجموعه‌ای از آزمونه‌های آنیل شده^۲ نیز انجام داد.

۲-۶ آزمونه‌ها

آزمونه‌ها را چنان که در بند ۲-۵ توضیح داده شده است تهیه نمایید. برای مواد ناهمسانگرد، ضلع‌ها باید به-ترتیب موازی با جهت ماشین‌کاری شده و موازی با جهت عرضی باشد (به بند ۱-۶ مراجعه کنید).
 اندازه‌گیری‌های ابعادی را می‌توان بلافاصله بعد از توزین آزمونه‌هایی که برای تعیین تغییرات جرم، مورد استفاده قرار گرفته‌اند، انجام داد.

۳-۶ تثبیت شرایط

به بند ۱-۳-۴ مراجعه کنید.

۴-۶ روش انجام آزمون

1 - Anisotropic
 2 - Annealed

۱-۴-۶ ضخامت هر آزمون را در چهار نقطه علامت‌گذاری شده با دقت 0.1 mm ، با استفاده از یک میکرومتر عقربه‌ای اندازه‌گیری کرده و مقدار میانگین (\bar{d}_1) را محاسبه کنید.

چهار ضلع مربع یا مستطیل را با دقت 0.1 mm اندازه‌گیری کرده و مقادیر میانگین ابعاد را در دو جهت عمود بر هم به ترتیب (طول \bar{l}_1 و عرض \bar{b}_1) محاسبه کنید. برای آزمون‌هایی که با نظم کم‌تر شکل گرفته‌اند، برای مثال از محصولات نیمه آماده یا نهایی، معنی‌دارترین ابعاد را اندازه‌گیری کنید.

۲-۴-۶ آزمون‌ها را در معرض محیط آزمون انتخاب شده از موارد فهرست شده در بند ۴ قرار دهید.

۳-۴-۶ در صورت نیاز (مثلاً در مورد در معرض‌گذاری با مه نمک)، آزمون‌ها را شسته و خشک کنید.

۴-۴-۶ آزمون‌ها را به همان روش قبل از در معرض‌گذاری دوباره اندازه‌گیری کنید، یعنی ابعاد را بعد از در معرض‌گذاری تعیین کنید (\bar{d}_2 و \bar{b}_2).

اگر آزمون‌ها دارای پیچ و تاب^۱ شدید باشد، اندازه‌گیری‌های خطی باید با یک متر نواری انجام گیرد.

۵-۴-۶ هرگونه تغییر در ظاهر را یادداشت کنید.

۶-۴-۶ در صورت نیاز، آزمون‌ها را چنان‌که در بند ۳-۲-۳-۴ توضیح داده شده است، خشک کرده یا مجدداً تثبیت شرایط کنید و بعد از خشک‌کردن و تثبیت شرایط مجدد، ابعاد را تعیین کنید (\bar{d}_3 و \bar{b}_3).

۵-۶ بیان نتایج

۱-۵-۶ نتایج آزمون را به یکی از دو روش زیر بیان کنید:

الف- به صورت درصد تغییر ابعاد (بعد از در معرض‌گذاری)، بر اساس ابعاد اولیه و در صورت قابل اجرا بودن، با استفاده از فرمول‌های (۳):

$$\frac{\bar{l}_2 - \bar{l}_1}{\bar{l}_1} \times 100, \quad \frac{\bar{b}_2 - \bar{b}_1}{\bar{b}_1} \times 100, \quad \frac{\bar{d}_2 - \bar{d}_1}{\bar{d}_1} \times 100 \quad (3)$$

یا (بعد از در معرض‌گذاری و خشک‌کردن و تثبیت شرایط مجدد) به ترتیب با استفاده فرمول‌های (۴):

$$\frac{\bar{l}_3 - \bar{l}_1}{\bar{l}_1} \times 100, \quad \frac{\bar{b}_3 - \bar{b}_1}{\bar{b}_1} \times 100, \quad \frac{\bar{d}_3 - \bar{d}_1}{\bar{d}_1} \times 100 \quad (4)$$

تغییرات برای افزایش در ابعاد، مثبت بوده و برای کاهش در ابعاد، منفی می‌باشد.

ب- به عنوان درصدی از بُعد نهایی نسبت به بعد اولیه، در صورت قابل اجرا بودن، با استفاده از فرمول‌های (۵) یا (۶):

$$\frac{\bar{l}_2}{\bar{l}_1} \times 100, \quad \frac{\bar{b}_2}{\bar{b}_1} \times 100, \quad \frac{\bar{d}_2}{\bar{d}_1} \times 100 \quad (5)$$

یا

$$\frac{\bar{l}_3}{\bar{l}_1} \times 100, \quad \frac{\bar{b}_3}{\bar{b}_1} \times 100, \quad \frac{\bar{d}_3}{\bar{d}_1} \times 100 \quad (6)$$

در این مورد، 100% به این معنی است که تغییری صورت پذیرفته است، مقادیر کم‌تر از 100% ، کاهش و مقادیر بیش‌تر از 100% یک افزایش در ابعاد را نشان می‌دهد.

تغییر شکل ظاهری را به صورت پیچ و تاب، پیچش یا لایه‌لایه شدگی، و هر گونه علائم قابل رؤیت تخریب سطحی را، از قبیل موارد ذیل، گزارش کنید:

- تغییر رنگ و یا جلا، وجود ترک سطحی، شکاف؛
- تاول‌ها؛
- تراوش نرم‌کننده‌ها، سوزنی شدن؛
- به‌وجود آمدن اجزاء تشکیل‌دهنده جامد؛
- خوردگی اجزاء فلزی، در صورت وجود؛

و در صورت امکان، کیفیت از قبیل ناچیز، ملایم یا شدید بودن را تعیین کنید.

۷ تغییر سایر خواص فیزیکی

۱-۷ کلیات

هرگونه خاصیت فیزیکی را می‌توان تعیین کرد؛ معمولاً مهمترین آن‌ها، خواص مکانیکی، نوری و الکتریکی می‌باشد.

ضروری است که شرایط دقیق آزمون در ویژگی‌های محصول مربوطه مشخص گردد.

۲-۷ آزمون‌ها

اندازه، شکل و تعداد آزمون‌ها باید در استاندارد ملی، برای تعیین خواص مربوطه، مشخص شده باشد. اگر آزمون مخرب باشد، تعداد آزمون‌ها باید دو برابر شود.

نمونه‌ها ممکن است به شکل ورق باشند، به طوری که آزمون‌ها برای آزمون خاص بعدی، بتوانند از آن بریده شوند. چون نتایج حاصل در مورد آزمون‌های تهیه شده قبل از در معرض‌گذاری، ممکن است متفاوت از نتایج به دست آمده در مورد آزمون‌هایی که بعد از در معرض‌گذاری بریده شده‌اند، باشد، به دلیل اثر در معرض-گذاری بر روی لبه‌های بریده شده، روش آماده‌سازی آزمون‌ها باید به طور دقیق در گزارش آزمون بیان گردد.

۳-۷ تثبیت شرایط

به بند ۱-۳-۴ مراجعه کنید.

۴-۷ روش انجام آزمون

۱-۴-۷ مقدار (P_1) هر یک از خواص مورد نظر را با استفاده از یک‌سری از آزمون‌ها تعیین کنید.

۲-۴-۷ سری دوم از آزمون‌ها را در معرض شرایط زیست‌محیطی آزمون، که از شرایط فهرست شده در بند ۴ انتخاب شده‌اند، قرار دهید.

۳-۴-۷ آزمون‌ها را شسته و خشک کنید.

۴-۴-۷ مقدار (P_2) هر یک از خواص را بعد از در معرض‌گذاری تعیین کنید.

۵-۴-۷ در صورت لزوم، سری سوم آزمون‌ها را پس از در معرض‌گذاری بشویید و خشک کنید یا مطابق بند

۳-۵-۴ مجدداً تثبیت شرایط کنید، و مقدار (P_3) هر یک از خواص را، نظیر آزمون‌های به کار گرفته شده در

تعیین P_1 ، بعد از در معرض گذاری و خشک کردن یا تثبیت شرایط مجدد، با همان حالت تعادلی رطوبت، تعیین کنید.

۵-۷ بیان نتایج

نتایج آزمون را به یکی از دو روش زیر بیان کنید:

الف- به صورت درصد تغییر خاصیت، به ترتیب با استفاده از فرمول های (۷):

$$\frac{\bar{P}_2 - \bar{P}_1}{\bar{P}_1} \times 100, \frac{\bar{P}_3 - \bar{P}_1}{\bar{P}_1} \times 100 \quad (۷)$$

ب- به صورت درصد خاصیت نهایی، نسبت به خاصیت اولیه، به ترتیب با استفاده از فرمول های (۸):

$$\frac{\bar{P}_2}{\bar{P}_1} \times 100, \frac{\bar{P}_3}{\bar{P}_1} \times 100 \quad (۸)$$

۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل مشخصات زیر باشد:

- ۱-۸ ارجاع به شماره این استاندارد ملی؛
- ۲-۸ همه جزئیات لازم برای شناسایی کامل ماده یا محصول؛
- ۳-۸ نوع در معرض گذاری به کار رفته؛
- ۴-۸ رفتار آزمونها قبل و بعد از در معرض گذاری؛
- ۵-۸ ویژگی های آزمون شده؛
- ۶-۸ جزئیات آماده سازی آزمونها، با ذکر هرگونه ماشین کاری انجام شده؛
- ۷-۸ نوع آزمون به کار رفته؛
- ۸-۸ مقادیر ویژگی ها قبل و بعد از در معرض گذاری؛
- ۹-۸ تغییرات مشابه، در صورت مقتضی، شامل علائم و محاسبه شده طبق بندهای ۵-۵، ۵-۶ و ۵-۷؛
- ۱۰-۸ در صورت دسترس بودن، منحنی های خواص به عنوان تابعی از زمان در معرض گذاری؛
- ۱۱-۸ هرگونه تغییرات مشاهده شده در ظاهر آزمونهای در معرض گذاری شده.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

جذب رطوبت توسط یک آزمون از ماده پلاستیکی در حال تعادل

با اتمسفر تثبیت شرایط

الف-۱ مقدار و سرعت جذب رطوبت توسط یک آزمون تثبیت شرایط شده در یک اتمسفر مرطوب به‌طور چشمگیری تغییر می‌کند، که بسته به ماهیت ماده پلاستیکی مورد آزمون می‌باشد (به استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۱ مراجعه کنید).

الف-۲ شرایط عادی برای تثبیت شرایط برقرار شده در این استاندارد ملی (به بند ۴-۳-۱ مراجعه کنید) به‌طور کلی رضایت‌بخش می‌باشد، به‌جز برای موارد زیر:

الف-۲-۱ موادی که معمولاً فقط بعد از یک مدت زمان خیلی طولانی با هوای تثبیت شرایط به تعادل می‌رسند (برای مثال پلی‌آمیدهای خاص).

الف-۲-۲ مواد جدید یا موادی با ساختار نامعلوم که برای آن‌ها هیچ‌گونه پیش‌بینی استنتاجی^۱، چه از طریق ظرفیت آن‌ها برای جذب رطوبت، چه به لحاظ زمان مورد نیاز برای رسیدن به تعادل، نمی‌تواند صورت گیرد.

الف-۳ در این دو مورد، یکی از دو روش داده شده در زیر می‌تواند دنبال گردد:

الف-۳-۱ خشک کردن ماده در دمای بالاتر. این روش دارای این عیب است که خواص ویژه، مخصوصاً خواص مکانیکی در حالت خشک، متفاوت از خواص به‌دست آمده بعد از تثبیت شرایط در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ می‌باشد.

الف-۳-۲ تثبیت شرایط آزمون در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ تا رسیدن به حالت تعادل انجام می‌گیرد. در این مورد، معیار مناسب می‌تواند یکی از موارد زیر باشد:

الف-۳-۲-۱ ثابت جرم در محدوده 0.1% برای دو تعیین مجزا با فاصله d^2 هفته (که در آن d ضخامت آزمون برحسب mm می‌باشد)؛

الف-۳-۲-۲ برای پلیمرهای خاص، کافی است که نمودار جرم در مقابل زمان، با فواصل خیلی کم‌تر از d^2 هفته، رسم گردد. برای اهداف کاربردی، حالت تعادل زمانی حاصل می‌شود که وقتی شیب منحنی به صورت درصد بیان گردد، مساوی 0.1% باشد.

پیوست ب
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۰۷-۳۰، آزمون‌های محیطی - قسمت ۲-۳۰: آزمون‌ها - آزمون Db: گرمای مرطوب، چرخه‌ای (چرخه ۱۲ + ۱۲ ساعتی)
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۴۹، چسبها - راهنمای انتخاب شرایط فرسودگی آزمایشگاهی برای آزمون اتصالات چسب
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۱۵، آزمون‌های خوردگی در اتمسفرهای مصنوعی - آزمون‌های مه نمکی

2-4 ISO 3205, Preferred test temperatures

2-5 IEC 60068-2-78, Environmental testing — Part 2-78: Tests — Test Cab: Damp heat, steady state