



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۲۶۷

چاپ اول

ISIRI

12267

1st. Edition

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

**Plastics - Determination of changes in
colour and variations in properties after
exposure to daylight under glass, natural
weathering or laboratory light sources**

ICS: 83.080.010

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 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 - 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 "

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

کبیری، رویا
(کارشناس ارشد شیمی)

مسئول آزمایشگاه NMR دانشگاه تبریز

نجار، رضا
(دکترای شیمی پلیمر)

عضو هیات علمی دانشگاه تبریز

پیش گفتار

استاندارد " 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 " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و شصت و پنجمین 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 می شود.

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 :

1- ISO 4582,2007: Plastics — Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to daylight under glass, natural weathering or laboratory light sources

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

۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش‌های مورد استفاده برای تعیین تغییرات رنگ، خواص ظاهری دیگر و اختلاف در خواص مکانیکی یا دیگر خواص پلاستیکی‌هایی است که در معرض نور معمولی در پشت شیشه، در آب و هوای طبیعی یا منابع نوری آزمایشگاهی قرار می‌گیرند. روش به کار رفته برای تجزیه و تحلیل داده‌ها بستگی به مخرب یا غیرمخرب بودن آزمون مورد استفاده برای تعیین ویژگی مواد دارد. قرار دادن در برابر شرایط مختلف تحت شرایط توصیف شده در استانداردهای خاص در معرض‌گذاری انجام می‌گیرد.

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 ۱۷۵: سال ۱۳۷۱، ثبات رنگ کالاهای نساجی-روش کلی برای تعیین ثبات رنگ منسوجات مختلف

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵: سال ۱۳۸۲، پلاستیک‌ها- تعیین خواص خمشی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰: سال ۱۳۷۰، تعبیر آماری نتیجه‌های آزمون برآورد میانگین فاصله اطمینان

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها-شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون

- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۵: سال ۱۳۸۱، رنگها و جلاها - روش تعیین براقیت فیلم رنگهای غیر متالیک تحت زوایای ۲۰ و ۸۵ و ۶۰ درجه
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۱: سال ۱۳۸۳، پلاستیک‌ها- تعیین مقاومت ضربه به روش Izod - روش آزمون
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۲: سال ۱۳۸۲، پلاستیکها - مواد گرمانرم- تعیین دمای نرمی وایکات (VST) روش آزمون
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۱۶-۱: سال ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها-تعیین خواص مکانیکی دینامیکی - قسمت اول اصول کلی
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۱۶-۳: سال ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها-تعیین خواص مکانیکی دینامیکی- قسمت سوم-ارتعاش خمشی -روش منحنی تشدید
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۱۶-۵: سال ۱۳۸۶، پلاستیک‌ها-تعیین خواص مکانیکی دینامیکی- قسمت پنجم-ارتعاش خمشی -روش غیر تشدید
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۱۹: سال ۱۳۸۷، پلاستیک‌ها -تعیین مقاومت کششی ضربه ای
- 2-12** ISO 75 (all parts), Plastics — Determination of temperature of deflection under load
- 2-13** ISO 105-A02, Textiles — Tests for colour fastness — Part A02: Grey scale for assessing change in colour
- 2-14** ISO 105-A03, Textiles — Tests for colour fastness — Part A03: Grey scale for assessing staining
- 2-15** ISO 179 (both parts), Plastics — Determination of Charpy impact properties
- 2-16** ISO 527 (all parts), Plastics — Determination of tensile properties
- 2-17** ISO 2818, Plastics — Preparation of test specimens by machining
- 2-18** ISO 4628-6, Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 6: Assessment of degree of chalking by tape method

- 2-19** ISO 6603-1, Plastics — Determination of puncture impact behaviour of rigid plastics
— Part 1: Noninstrumented impact testing
- 2-20** ISO 6603-2, Plastics — Determination of puncture impact behaviour of rigid plastics
— Part 2: Instrumented impact testing
- 2-21** ISO 7724 (all parts), Paints and varnishes — Colorimetry
- 2-22** ISO 13468-1, Plastics — Determination of the total luminous transmittance of transparent materials — Part 1: Single-beam instrument
- 2-23** ISO 14782, Plastics — Determination of haze for transparent materials
- 2-24** CIE Publication No. 15, Colorimetry

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۳-۱

کنترل

ماده‌ای با ترکیب و ساختار مشابه با ماده آزمون، که برای مقایسه استفاده می‌شود و به مدت زمانی برابر با ماده آزمون، در معرض نور قرار می‌گیرد

۲-۳

نمونه بایگانی

قسمتی از ماده مورد آزمون که در شرایطی که پایدار باشد، نگهداری می‌شود و برای مقایسه بین حالت اولیه و حالت پس از در معرض گذاری به کار می‌رود

۳-۳

ناحیه پوشانده شده

قسمتی از آزمون در معرض گذاری شده که توسط پوشاندن از نور محافظت می‌شود
یادآوری- ناحیه پوشانده شده از گرما و رطوبت محافظت نمی‌شود.

۴-۳

آزمونه

قسمت خاصی از ماده که آزمون بر روی آن انجام می‌شود

۵-۳

نمونه‌های تکرار^۱

قطعات یکسان از آزمونه مورد ارزیابی که همگی به مدت زمان برابر در معرض گذاری شده، در شرایط تثبیت قرار می‌گیرند و آزمون می‌شوند

۴ تعیین تغییرات رنگ و دیگر خواص ظاهری

۱-۴ تغییرات در رنگ

۱-۱-۴ اصول آزمون

تغییرات در رنگ آزمونه‌های پلاستیکی در معرض گذاری شده مطابق با استاندارد در معرض گذاری (به بند ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵ مراجعه کنید) با یکی از روش‌های زیر تعیین می‌شوند:

الف- روش دستگاهی؛

ب- ارزیابی چشمی با استفاده از یک معیار.

یادآوری- فهرست بند ۲ کامل نیست و ممکن است روش‌های استاندارد دیگری نیز برای تعیین خواص مناسب باشد (به بند ۱-۵ مراجعه کنید).

۲-۱-۴ دستگاه

۱-۲-۱-۴ دستگاه برای اندازه‌گیری رنگ یا تغییرات رنگ، مطابق با الزامات مشخص شده در

استاندارد ISO 7724 برای نمونه‌های مات و الزامات مشخص شده در انتشارات شماره ۱۵ CIE برای نمونه‌های شفاف.

1-Replicate specimen

۴-۱-۲-۲ معیار خاکستری برای ارزیابی تغییر رنگ، مطابق با الزامات استاندارد ISO 105-A02 یا ISO 105-A03 (به پیوست ب نیز مراجعه کنید). در این حالت درجه ۱ با قویترین حالت تباین و درجه ۵ با تباین صفر مطابقت می کند (دو نمونه با رنگ یکسان).

یادآوری- معیار خاکستری تیره استاندارد ISO 105-A02 برای ارزیابی مقدار محوسازی رنگهای نسبتا قوی یا سایه عمیق مناسب است. استفاده از معیار خاکستری نزدیک به سفید استاندارد ISO 105-A03 می تواند برای ارزیابی وارنگش^۱ مانند زرد شدگی نمونه های سفید یا نزدیک به سفید بهتر باشد.

۴-۱-۳ آزمونها

آزمونها و نمونه های کنترل مواد باید با الزامات استانداردهای ملی مناسب که با روش در معرض گذاری به کار رفته مرتبط است، مطابقت داشته باشد (به بند ۲ و یادآوری بند ۴-۱-۱ مراجعه کنید). در صورت امکان، یک ماده کنترل با خواص هوازدگی معلوم باید در آزمون در معرض گذاری استفاده شود. مگر در مواردی که مشخص شده باشد، حداقل ۳ نمونه تکرار از هر ماده در معرض گذاری شده باید استفاده شود.

۴-۱-۴ روش آزمون

۴-۱-۴-۱ کلیات

روش مورد استفاده برای ارزیابی تغییرات رنگ و هر گونه تمیز کردن سطح، باید با توافق کلیه طرفین ذی نفع انجام گیرد و در گزارش آزمون بیان شود. تغییرات رنگ را به روشی که در یک استاندارد ملی مناسب بیان شده باشد، تعیین کنید.

به عنوان مثال، تغییرات رنگ در یک مجموعه از مراحل در معرض گذاری، به منظور ارزیابی سرعت تغییر رنگ ناشی از در معرض گذاری تعیین می شوند. در بعضی حالات، تغییرات رنگ پس از افزایش در معرض گذاری معین یا از پیش تعیین شده تعیین می شوند. اندازه گیری یا ارزیابی چشمی رنگ بهتر است با سرعت هر چه ممکن پس از برداشتن نمونه های در معرض گذاری انجام گیرد، تا تاثیر واکنش های تاریک کمینه گردد. همچنین در برخی حالات، بهتر است مثلا ۲۴ ساعت پس از برداشتن آزمونهای در معرض گذاری شده، در شرایط تثبیت قرار گیرند، چون خواص ظاهری ارزیابی شده پس از برداشتن، بسته به این که نمونه ها در پایان دوره در معرض گذاری مرطوب یا در پایان دوره در معرض گذاری خشک برداشته شوند، فرق می کند.

1- Discolouration

یادآوری - به علت تغییر پذیری نتایج در معرض گذاری، بهتر است مقایسه تغییرات رنگ مواد مختلف زمانی انجام گیرد که مواد به طور همزمان در یک دستگاه در معرض گذاری یا در محل بیرونی یکسان قرار می‌گیرد.

۲-۴-۱-۴ ارزیابی دستگاهی

در هر مرحله رنگ کلیه آزمون‌ها را قبل و پس از در معرض گذاری اندازه بگیرید. در صورت لزوم، رنگ نمونه‌های هر ماده را به هنگام اندازه‌گیری رنگ نمونه‌های در معرض گذاری اندازه بگیرید. به هنگام اندازه‌گیری رنگ و تعیین تغییرات رنگ نمونه‌های مات با دستگاه به روش تشریح شده در استاندارد ISO 7724 عمل کنید و برای نمونه‌های شفاف، روش‌های تشریح شده در انتشارات شماره ۱۵ CIE به کار برید.

یادآوری - استاندارد ASTM E 1347 اندازه‌گیری رنگ مواد شفاف را تشریح می‌کند.

۳-۴-۱-۴ ارزیابی چشمی

به هنگام تعیین تغییر رنگ با ارزیابی چشمی، روش تشریح شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵ به کار برید. از یک معیار خاکستری که الزامات استاندارد ISO 105-A02 یا ISO 105-A03 برآورده می‌کند، استفاده کنید. درجه مقایسه نمونه‌های در معرض گذاری شده و نمونه‌های بایگانی را با استفاده از معیار خاکستری مقایسه کنید. درجه‌بندی تغییر رنگ درجه‌ای بر روی معیار خاکستری است که مقایسه یکسانی بین نمونه‌های در معرض گذاری شده و نمونه‌های بایگانی در معرض گذاری نشده یک ماده را نشان می‌دهد.

یادآوری - اطلاعات اخیر درباره تامین کنندگان معیار خاکستری از دبیرخانه ISO/TC 38/SC1 قابل حصول است.

اگر مقایسه مشاهده شده بین دو درجه معیار خاکستری قرار گیرد، می‌توان با درجه‌بندی میانی آن را مشخص کرد. برای مثال یک درجه‌بندی ۳-۴ دلالت بر این دارد که در مرحله در معرض گذاری ارائه شده تباین بین آزمون در معرض گذاری شده و نمونه بایگانی در معرض گذاری نشده بزرگتر از ۴ و کوچکتر از ۳ بر روی معیار خاکستری است.

ماهیت تغییر رنگ را با عبارت‌های درجه معیار خاکستری گزارش کنید. به علاوه، نوع تغییر رنگ باید تعیین شده و گزارش شود. از عبارت‌های زیر برای توصیف تغییر در رنگ، سیری، روشنی یا ترکیب این تغییرات استفاده کنید:

الف- برای تغییرات فام^۱: - آبی‌تر یا کمتر آبی

- سبزتر یا کمتر سبز

- قرمزتر یا کمتر قرمز

- زردتر یا کمتر زرد

ب- برای تغییرات اشباع: - شدت کم

- شدت بیشتر

پ- برای تغییرات روشنی: - روشن تر

- تیره تر

یک نمونه از گزارش تغییر رنگ با ارزیابی چشمی به شرح زیر است:

"زردتر، سیری کم، روشن تر، ISO 105-A02/A03 معیار خاکستری ۳-۲".

۲-۴ تغییرات در سایر خواص ظاهری

علاوه بر تغییر رنگ، خواص ظاهری دیگر پلاستیک‌ها می‌تواند به عنوان یک نتیجه در معرض گذاری تغییر کند. تغییرات این خواص را مطابق با استاندارد ملی مربوطه تعیین کنید. اگر روش مورد استفاده برای ارزیابی تغییر خواص در یک استاندارد توصیف نشده باشد، توصیف روش به کار رفته را به هنگام گزارش نتایج بیان کنید. مثال‌هایی از آزمون‌های مورد استفاده برای تعیین خواص ظاهری در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- روش‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری تغییر در خواص ظاهری

داده‌های کمی	استاندارد	خاصیت ارزیابی شده
بله	استاندارد ملی ۶۴۵۵ ^a	حفظ براقیت
بله	ISO 13468-1	شفافیت
بله	ISO 14782	مه‌گونگی
معیار ^b	ISO 4628-6 ^a	گچی شدن
بله		جرم
بله		ابعاد
معیار ^b		ترک یا ریز ترک
معیار ^b		لایه لایه شدگی
معیار ^b		تاب برداشتن
معیار ^b		رشد موجودات ذره‌بینی
معیار ^b		مهاجرت اجزاء به سطح

a روش‌های رنگ‌ها قابل کاربرد برای پلاستیک‌ها
b برای معیار توصیفی توصیه شده به بند ۶-۲-۲ مراجعه کنید.

۵ تعیین تغییرات در خواص مکانیکی و خواص دیگر

۱-۵ اصول آزمون

خواص سطح یک پلاستیک به تغییرات ناشی از هوازدگی حساس تر از قسمت‌های داخلی تر می‌باشد. در بررسی پلاستیک‌های سخت، اندازه‌گیری خواص سطحی یا خواص ماده که به طور موثری از خواص سطح تاثیر می‌پذیرد، می‌تواند مفید باشد. خواص مکانیکی یا خواص اندازه‌گیری شده دیگر با استفاده از آزمون‌های مخرب بر روی چند مجموعه آزمون تعیین شده‌اند:

الف- نمونه‌های انتخاب شده به عنوان نماینده ماده، قبل از در معرض گذاری (تعیین خاصیت اولیه)؛

ب- نمونه‌های در معرض گذاری شده برای یک دوره انتخابی مطابق با استاندارد ملی مناسب برای در معرض- گذاری استفاده شده خاص؛

پ- نمونه‌های بایگانی انبار شده در تاریکی به همان مدت که آزمون‌های متناظر در معرض گذاری شده‌اند (در صورت لزوم).

این نکته اهمیت زیادی دارد که همه آزمون‌ها با استفاده از روش‌های آزمون یکسان و شرایط محیطی یکسان انجام گیرند.

مثال‌های از آزمون‌های خاصیت مکانیکی که ممکن است برای ارزیابی تاثیر در معرض گذاری استفاده شود، در جدول ۲ ارائه شده است. این آزمون‌ها داده‌های کمی ایجاد می‌کنند اما مخرب هستند، بنابراین در صورت نیاز، برای ادامه تغییرات در طول در معرض گذاری، تعداد کافی از قطعات آزمون تکرار برای هر نمو در معرض- گذاری نیاز هستند.

اگر یک خاصیت با آزمون غیرمخرب اندازه‌گیری شود، توصیه می‌شود که خاصیت هر آزمون قبل از در معرض گذاری اندازه‌گیری شود. خواص اندازه‌گیری شده با استفاده از آزمون‌های غیرمخرب شامل جرم، ابعاد، براقیت سطح، شفافیت و تیرگی هستند.

جدول ۲- آزمون‌های خواص مکانیکی مورد استفاده برای ارزیابی اثر در معرض گذاری بر روی پلاستیک

استاندارد	خاصیت ارزیابی شده
ISO 527 استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵	خواص کششی، کشش در نقطه پارگی خواص خمشی استحکام ضربه‌ای
ISO 179 استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۱	- استحکام ضربه‌ای چارپی - استحکام ضربه‌ای ایزود
ISO 6603-1	- آزمون سوراخ کردن غیر دستگاهی
ISO 6603-2	- آزمون سوراخ کردن دستگاهی
استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۱۹	- آزمون ضربه‌ای کششی
استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۸۲	دمای نرم شدن وایکت
ISO 75	دمای انحراف در اثر بار
استانداردهای ملی به شماره ۱-۹۴۱۶، ۳-۹۴۱۶ و ۵-۹۴۱۶	تجزیه گرمایی مکانیکی دینامیک تغییرات شیمیایی (برای مثال با استفاده از طیف‌سنجی مادون قرمز)

۲-۵ دستگاه‌ها

برای اندازه‌گیری خاصیت مورد، دستگاه مورد نظر باید با استاندارد ملی مناسب مطابقت داشته باشد.

۳-۵ آزمون‌ها

برای اندازه‌گیری خاصیت دلخواه، آزمون باید با استاندارد مناسب ملی که با روش اندازه‌گیری خاصیت مرتبط است، مطابقت داشته باشد. جز در مواردی که مشخص شده باشد، به هنگام انجام آزمون‌های غیرمخرب حداقل ۳ نمونه تکرار از هر ماده مورد ارزیابی استفاده کنید. به هنگام انجام آزمون‌های مخرب حداقل از ۵ نمونه تکرار هر ماده استفاده کنید.

یادآوری- برای خواص اندازه‌گیری شده با آزمون‌های مخرب، ممکن است نمونه‌های در معرض گذاری شده به شکل ورق نمونه-هایی باشند که با آزمون‌های ویژه‌ای باید بریده شوند. با این وجود، ممکن است تفاوت‌هایی در نتایج بین آزمون‌های انجام گرفته که در آن آزمون‌های تکی به طور مستقیم در معرض گذاری می‌شوند و آزمون‌هایی که آزمون‌های تکی از قطعه بزرگتر در معرض گذاری شده بریده می‌شوند، وجود داشته باشد.

آزمونه‌ها باید پس از ماشین‌کاری (به استاندارد ISO 2818 مراجعه کنید) در شرایط تثبیت قرار گیرند. به علاوه، ممکن است قبل از ماشین‌کاری برای سهولت آماده‌سازی، قرار دادن ورق‌ها در شرایط تثبیت لازم باشد.

۴-۵ روش آزمون

۱-۴-۵ تعیین خواص اولیه

جز در مواردی که مشخص شده باشد، آزمون‌ها را قبل از تعیین خواص اولیه در یکی از اتمسفرها و با استفاده از بازه تغییرات و دوره زمانی مشخص شده در استاندارد ISO 291، یا بر اساس توافق طرفین ذی‌نفع در شرایط تثبیت قرار دهید. برای پلاستیک‌های نم‌گیر، آزمون‌های مقایسه‌ای خواص حساس به رطوبت (یعنی خواص مکانیکی، الکتریکی) می‌توانند پس از این که نمونه‌ها در رطوبت یکسانی قرار گرفتند، به طور ترجیحی رطوبت نسبی ۵۰٪ و دمای 23°C ، انجام گیرد.

خاصیت یا خواص مورد ارزیابی را مطابق با استانداردهای ملی مرتبط، یا با توافق طرفین ذی‌نفع تعیین کنید (به بند ۱-۵ مراجعه کنید).

۲-۴-۵ نگهداری نمونه‌های بایگانی

نمونه‌های بایگانی را در شرایط آزمایشگاهی معمول تاریک، با استفاده از اتمسفر استاندارد مشخص شده در استاندارد ISO 291 نگهداری کنید. مواد حساس به رطوبت را در اتمسفری که به دلیل جذب آب تغییری ایجاد نکند، نگهداری کنید. این عمل با نگهداری در رطوبت نسبی پایین یا در ظرف رطوبت‌ناپذیر امکان‌پذیر است.

۳-۴-۵ تعیین خواص پس از در معرض گذاری

آزمون‌های در معرض گذاری شده و نمونه‌های بایگانی را (به بند ۱-۵ مراجعه کنید) را در شرایط یکسان که برای تعیین خواص اولیه به کار رفته است (به بند ۱-۴-۵ مراجعه کنید)، یا در شرایط توافق شده بین طرفین ذی‌نفع قرار دهید. هیچ گونه اختلافی در روش قرار دادن در شرایط تثبیت مورد استفاده برای تعیین خاصیت اولیه و برای نمونه‌های در معرض گذاری شده نباید در گزارش آزمون وجود داشته باشد.

با استفاده از روش اندازه‌گیری یکسان، خاصیت یا خواص مشابه را برای هر مورد در معرض گذاری شده و در صورت لزوم برای نمونه‌های بایگانی همان گونه که برای نمونه‌های آزمون اولیه تعیین شده بود، تعیین کنید (به بند ۴-۵-۱ مراجعه کنید).

یادآوری - در برخی آزمون‌ها، نتایج بستگی به رویه‌ای از آزمون دارد که در معرض گذاری می‌شود. در آزمون‌های خمشی، نتایج مختلف مبتنی بر این است که آیا سطح در معرض گذاری شده نمونه در معرض آزمون کشش قرار می‌گیرد یا سطح در معرض گذاری نشده آن.

۶ بیان نتایج

۱-۶ تغییرات در رنگ

۱-۱-۶ اندازه‌گیری دستگاهی

با استفاده از مختصات رنگ اندازه‌گیری شده با دستگاه، اختلاف رنگ هر نمونه تکرار را مطابق ISO 7724-3 تعیین کنید. میانگین اختلاف رنگ و انحراف معیار میانگین را محاسبه کنید.

۲-۱-۶ ارزیابی چشمی

تغییرات در رنگ را مطابق آنچه در بند ۴-۱-۴-۳ تشریح شد، تعیین کنید.

۲-۶ تغییرات در خواص ظاهری دیگر

۱-۲-۶ اندازه‌گیری دستگاهی

روش دستگاهی مورد استفاده برای تعیین ویژگی خواص ظاهری مانند براقیت یا شفافیت، روش‌های غیرمخرب هستند. به هنگام استفاده از آزمون‌های غیرمخرب، خاصیت بر روی تمام آزمون قبل و پس از نمودر معرض گذاری اندازه‌گیری می‌شود.

اگر تغییر در خاصیت ظاهری با روش دستگاهی غیرمخرب اندازه‌گیری شود، میانگین و انحراف معیار را برای تغییر خاصیت مطابق با روش ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰ تعیین کنید. برای خواص اندازه‌گیری شده با استفاده از آزمون‌های غیرمخرب، معادله تعیین میانگین و انحراف معیار تغییر خاصیت در بند الف-۱ ارائه شده است. در صورت لزوم، ۹۵٪ فاصله اطمینان را برای تغییر در خاصیت محاسبه کنید.

در برخی حالات، تعیین درصد حفظ خاصیت ظاهری پس از در معرض گذاری مفید می‌باشد. اگر درصد حفظ خاصیت با استفاده از یک آزمون غیرمخرب تعیین شود، میانگین و انحراف معیار را با استفاده از معادله ارائه شده در بند الف-۲، پس از دوره در معرض گذاری که خواص اندازه‌گیری می‌شوند، محاسبه کنید.

۲-۲-۶ ارزیابی چشمی تغییر در خواص ظاهری

تغییرات در ظاهر و خواص سطحی که به طور کیفی برآورد شده‌اند، باید در معیاری بر اساس توافق بین طرفین ذی‌نفع بیان شوند. معیار زیر توصیه می‌شود:

- هیچ

- به سختی قابل رویت

- جزئی

- ملایم

- قابل توجه

به هنگام استفاده از ارزیابی چشمی خواص ظاهری، توصیه می‌شود که یک راهنمای مرجع مقایسه‌ای استفاده شود مانند استانداردهای تصویری که معیار عینی را نشان می‌دهند.

یادآوری- این معیار اختیاری است و بهتر است هنگامی مورد استفاده قرار گیرد که چند نمونه در یک زمان ارزیابی می‌شود. در تفسیر نتایج از مشاهدات مختلف، به دلیل اختلاف مابین ارزیابی‌های چشمی جداگانه، دقت بیشتری لازم است.

۳-۶ تغییرات در خواص مکانیکی و خواص دیگر

خواص مکانیکی یا خواص دیگر هر نمونه را مطابق با استاندارد ملی مربوطه تعیین کنید. تعیین خواص مکانیکی اغلب با آزمون‌های مخرب انجام می‌شود. به هنگام استفاده از آزمون‌های مخرب، نتایج حاصل را برای نمونه‌های در معرض گذاری شده با نتایج به دست آمده از نمونه‌های بایگانی مقایسه کنید. این مقایسه به سه شکل امکان‌پذیر است:

الف- اندازه‌گیری‌های خاصیت مورد نظر بر روی کلیه نمونه‌های تکرار در معرض گذاری شده با اندازه‌گیری‌های خاصیت روی یک مجموعه آزمون‌های آزمون شده قبل از در معرض گذاری یا با اندازه‌گیری‌های انجام شده روی نمونه‌های بایگانی، در مدت زمان یکسان با آزمون‌ها، مقایسه می‌شوند.

مقایسه داده‌ها با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس حاصل می‌شود. جز در مواردی که مشخص شده باشد، اختلاف در میانگین خاصیت اندازه‌گیری شده بر روی نمونه‌های در معرض گذاری شده و اولیه یا بایگانی باید در ۹۵٪ سطح اطمینان متفاوت باشد، قبل از این که هر گونه تغییری حائز اهمیت در نظر گرفته شود. برای تجزیه و تحلیل واریانس از روش ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰ استفاده کنید.

ب- میانگین و انحراف معیار برای حفظ خاصیت اندازه‌گیری شده با استفاده از داده‌های حاصل از اندازه‌گیری انجام شده روی هر نمونه تکرار در معرض گذاری شده در مقایسه با مقدار میانگین خاصیت اندازه‌گیری شده در اندازه‌گیری اولیه یا نمونه‌های بایگانی تعیین می‌شود. به هنگام اندازه‌گیری خاصیت با آزمون مخرب برای تعیین مقدار میانگین و انحراف معیار درصد حفظ خاصیت، از معادلات ارائه شده در بند الف-۳ استفاده کنید.

پ- میانگین و انحراف معیار را برای تغییر در خاصیت، که با استفاده از داده‌های حاصل از اندازه‌گیری‌های انجام شده روی هر نمونه تکرار در معرض گذاری شده در مقایسه با مقدار میانگین خاصیت اندازه‌گیری شده در اندازه‌گیری اولیه یا نمونه‌های بایگانی تعیین می‌شود. به هنگام اندازه‌گیری خاصیت با آزمون مخرب، برای تعیین مقدار میانگین و انحراف معیار در خاصیت اندازه‌گیری، از معادلات ارائه شده در بند الف-۴ استفاده کنید.

برای بعضی خواص مانند تغییر در براقیت سطح، جرم یا ابعاد، نتایج به شکل تغییر در خاصیت اندازه‌گیری شده با آزمون‌های غیرمخرب بیان می‌شوند. هنگام استفاده از آزمون‌های غیرمخرب، برای تعیین میانگین و انحراف معیار درصد حفظ خاصیت از معادلات ارائه شده در بند الف-۱، و برای تعیین میانگین و انحراف معیار تغییر خاصیت از معادلات ارائه شده در بند الف-۲ استفاده کنید.

رسم تغییر در خاصیت، در برابر زمان یا انرژی موجی مفید می‌باشد، اما در بیشتر حالات گسترش قابل توجه نتایج در هر مجموعه از نمونه‌ها می‌تواند وجود داشته باشد، اگر به این موضوع توجه نشود، در این صورت از رسم میانگین‌های حسابی، نتیجه‌گیری‌های اشتباه حاصل می‌شود. در برخی کاربردها، محاسبه زمان یا تابش در معرض گذاری مستلزم ایجاد یک مقدار معین از خاصیت اندازه‌گیری شده است. وقتی این نوع داده‌ها گزارش شوند، میانگین و بازه تغییرات برای زمان در معرض گذاری یا تابش در معرض گذاری باید با استفاده از روش تشریح شده در بند الف-۵ تعیین گردد.

۷ دقت

دقت نتایج گزارش شده بر طبق این استاندارد، بستگی به دقت روش‌های آزمون مورد استفاده برای اندازه‌گیری خواص ارزیابی شده و تغییرپذیری آزمون در معرض‌گذاری دارد. بنابراین هیچگونه بیانی از دقت ممکن نمی‌باشد. روش‌های معین شده در این استاندارد بر آن است، شناختی از دقت نتایج حاصل از گزارش میانگین و انحراف معیار کلیه نتایج آزمون را برای کاربر ارائه دهد.

۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

۱-۸ شماره این استاندارد ملی؛

۲-۸ کلیه جزئیات لازم برای شناسایی کامل محصول آزمون شده؛

۳-۸ توصیف کاملی از آزمون در معرض‌گذاری مورد استفاده شامل موارد زیر:

۱- برای در معرض‌گذاری در منابع نوری آزمایشگاهی:

- منبع نوری و فیلترهای مورد استفاده،
- توصیف کاملی از چرخه در معرض‌گذاری (دما، مدت در معرض‌گذاری نور، در معرض‌گذاری تاریک و در معرض‌گذاری رطوبت و غیره)،
- طول مدت در معرض‌گذاری،
- ارجاع به استاندارد ملی مرتبط؛

۲- برای در معرض‌گذاری آب و هوای طبیعی یا نور معمولی از پشت شیشه:

- محل در معرض‌گذاری،
- تاریخ در معرض‌گذاری،
- زمان کل در معرض‌گذاری،
- انرژی موجی در معرض‌گذاری و باند عبوری که اندازه‌گیری در آن انجام می‌شود،
- توصیفی از شرایطی که در آن نمونه بر روی قفسه‌های در معرض‌گذاری نصب می‌شود،
- شماره استاندارد ملی مرتبط؛

۴-۸ توصیف کاملی از روش‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری خواص گزارش شده، با ارجاع به استاندارد ملی مرتبط در صورت نیاز؛

۵-۸ شرایط تثبیت مورد استفاده، با ارجاع به استاندارد ملی مرتبط در صورت نیاز؛

۶-۸ روش به کار رفته برای تمیز کردن نمونه‌ها در صورت کاربرد (به یادآوری مراجعه کنید)؛

۷-۸ تغییر رنگ، با روش‌های دستگاهی یا ارزیابی چشمی، در هر مرحله در معرض گذاری؛

۸-۸ میانگین و انحراف معیار نتایج تعیین شده مطابق با بند ۴-۵ و یا بند ۶.

یادآوری- تمیز کردن سطح نمونه‌های در معرض گذاری شده می‌تواند بر ظاهر اثر بگذارد. برای اطلاعات بیشتر درباره اثرات احتمالی تمیز کردن نمونه‌ها قبل از آزمون به پیوست ب مراجعه کنید.

پیوست الف

(الزامی)

فرمول آماری بر پایه استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۴۰ برای تعیین میانگین و انحراف معیار و روش تعیین زمان اتلاف ۵۰٪ خاصیت

الف-۱ محاسبه میانگین و انحراف معیار تغییرات خاصیت اندازه‌گیری شده با استفاده از آزمون‌های غیر مخرب

تغییر c_i را برای هر نمونه تکرار از معادله زیر محاسبه کنید:

$$c_i = \chi_{0,i} - \chi_{t,i}$$

که در آن

$\chi_{0,i}$ مقدار خاصیت اولیه،

$\chi_{t,i}$ مقدار خاصیت در مدت زمان در معرض گذاری t است.

میانگین تغییر در خاصیت را با استفاده از معادله زیر تعیین کنید:

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n}$$

که در آن n تعداد نمونه‌های تکرار است.

انحراف معیار s_c میانگین تغییر در خاصیت را از معادله زیر محاسبه کنید:

$$s_c = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}{n-1}}$$

الف-۲ محاسبه میانگین و انحراف معیار درصد حفظ خاصیت اندازه‌گیری شده با استفاده از آزمون‌های

غیر مخرب

درصد حفظ خاصیت R_i را برای هر نمونه تکرار از معادله زیر محاسبه کنید:

$$R_i = \frac{\chi_{t,i}}{\chi_{0,i}} \times 100$$

که در آن

$\chi_{0,i}$ مقدار خاصیت اولیه،

$\chi_{t,i}$ مقدار خاصیت در مدت زمان در معرض گذاری t است.

میانگین درصد حفظ خاصیت را با استفاده از معادله زیر تعیین کنید:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

که در آن n تعداد نمونه‌های تکرار است.

انحراف معیار s_R درصد حفظ خاصیت را از معادله زیر محاسبه کنید:

$$s_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}{n-1}}$$

الف-۳ محاسبه میانگین و انحراف معیار برای درصد حفظ خاصیت برای خواص اندازه‌گیری شده با

استفاده از آزمون‌های مخرب

میانگین خاصیت اندازه‌گیری شده از تعیین اولیه یا اندازه‌گیری نمونه‌های بایگانی با استفاده از معادلات زیر

محاسبه می‌شود:

به هنگام استفاده از اندازه‌گیری خاصیت اولیه

$$\bar{\chi}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n \chi_{0,i}}{n}$$

که در آن

$\chi_{0,i}$ مقدار خاصیت اولیه،

n تعداد نمونه‌های تکرار است.

به هنگام استفاده از اندازه‌گیری انجام شده بر روی نمونه‌های بایگانی

$$\bar{\chi}_i = \frac{\sum_{i=1}^n \chi_{t,i}}{n}$$

که در آن

$\chi_{t,i}$ مقدار خاصیت برای هر نمونه بایگانی،

n تعداد نمونه‌های بایگانی تکرار است.

درصد حفظ خاصیت برای هر نمونه در معرض گذاری شده از معادله زیر تعیین می‌شود:

$$R_{e,i} = \frac{\chi_{e,i}}{\chi_0} \times 100$$

یا

$$R_{e,i} = \frac{\chi_{e,i}}{\chi_f} \times 100$$

بسته به این که آیا حفظ به عنوان درصد مقدار اولیه حاصل برای نمونه‌های در معرض گذاری شده یا به عنوان درصد مقدار اندازه‌گیری شده بر روی نمونه‌های بایگانی انجام گیرد، $\chi_{e,i}$ مقدار خاصیت برای هر نمونه در معرض گذاری شده است.

میانگین درصد حفظ خاصیت را با استفاده از معادله زیر تعیین کنید:

$$\bar{R}_e = \frac{\sum_{i=1}^n R_{e,i}}{n}$$

که در آن n تعداد نمونه‌های در معرض گذاری تکرار است.

یادآوری - میانگین درصد حفظ خاصیت را می‌توان از اندازه‌گیری حاصل از آزمون‌های غیرمخرب (به بند الف-۲ مراجعه کنید)

یا آزمون‌های مخرب (به همین بند مراجعه کنید) به دست آورد.

برای تعیین انحراف معیار درصد حفظ خاصیت از معادله زیر استفاده کنید:

$$s_{\bar{R}_e} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{e,i} - \bar{R}_e)^2}{n-1}}$$

الف-۴ محاسبه میانگین و انحراف معیار تغییر در خاصیت اندازه‌گیری شده با استفاده از آزمون‌های مخرب، زمانی که تغییرات نسبت به میانگین مقادیر اولیه خاصیت یا نسبت به میانگین مقادیر حاصل از نمونه‌های بایگانی نسبی است.

میانگین مقدار اولیه خاصیت یا میانگین مقدار نمونه‌های بایگانی به روشی که در بند الف-۳ تشریح شد، تعیین می‌گردد.

از یکی از معادلات زیر برای تعیین تغییر در خاصیت $c_{e,i}$ برای هر یک از آزمون‌ها استفاده کنید:

$$c_{e,i} = \chi_{e,i} - \bar{\chi}_0$$

$$c_{e,i} = \chi_{e,i} - \bar{\chi}_f$$

که در آن

$\chi_{e,i}$ مقدار خاصیت برای نمونه در معرض گذاری شده؛

$\bar{\chi}_0$ میانگین مقادیر اولیه خاصیت؛

$\bar{\chi}_f$ میانگین مقادیر حاصل از نمونه‌های بایگانی است.

میانگین تغییر $\bar{c}_{e,i}$ در خاصیت را با استفاده از معادله زیر محاسبه کنید:

$$\bar{c}_{e,i} = \frac{\sum_{i=1}^n c_{e,i}}{n}$$

که در آن n تعداد نمونه‌های در معرض گذاری شده است.

برای تعیین انحراف معیار میانگین تغییر در خاصیت از معادله زیر استفاده کنید:

$$s_{c_{e,i}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c}_{e,i})^2}{n-1}}$$

الف-۵ محاسبه زمان در معرض گذاری یا تابش در معرض گذاری برای اتلاف ۵۰٪ خاصیت

از روش زیر برای تعیین زمان در معرض گذاری یا میانگین انرژی موجی لازم برای تولید تغییر خاصیت تعریف شده به علاوه بازه تغییرات متناظر استفاده کنید:

الف- حداقل ۵ مجموعه جداگانه از نمونه‌های در معرض گذاری آماده کنید. هر مجموعه نمونه باید شامل حداقل ۳ نمونه تکرار ماده مورد نظر برای در معرض گذاری باشد.

ب- همه مجموعه‌های نمونه را در مدت یکسان در یک دستگاه در معرض گذاری منفرد قرار دهید. مجموعه‌های نمونه را به ترتیب طوری بردارید که آخرین مجموعه برداشته شده به طور مناسب برای تولید بیش از ۵۰٪ اتلاف در خاصیت مورد نظر در معرض گذاری شود. نمونه‌های آزمون را در پایان دوره خشک مناسب در معرض گذاری بردارید و در تاریکی در دمای 20°C تا 25°C و رطوبت نسبی ۵۰٪ نگهداری کنید تا این خاصیت اندازه‌گیری شود.

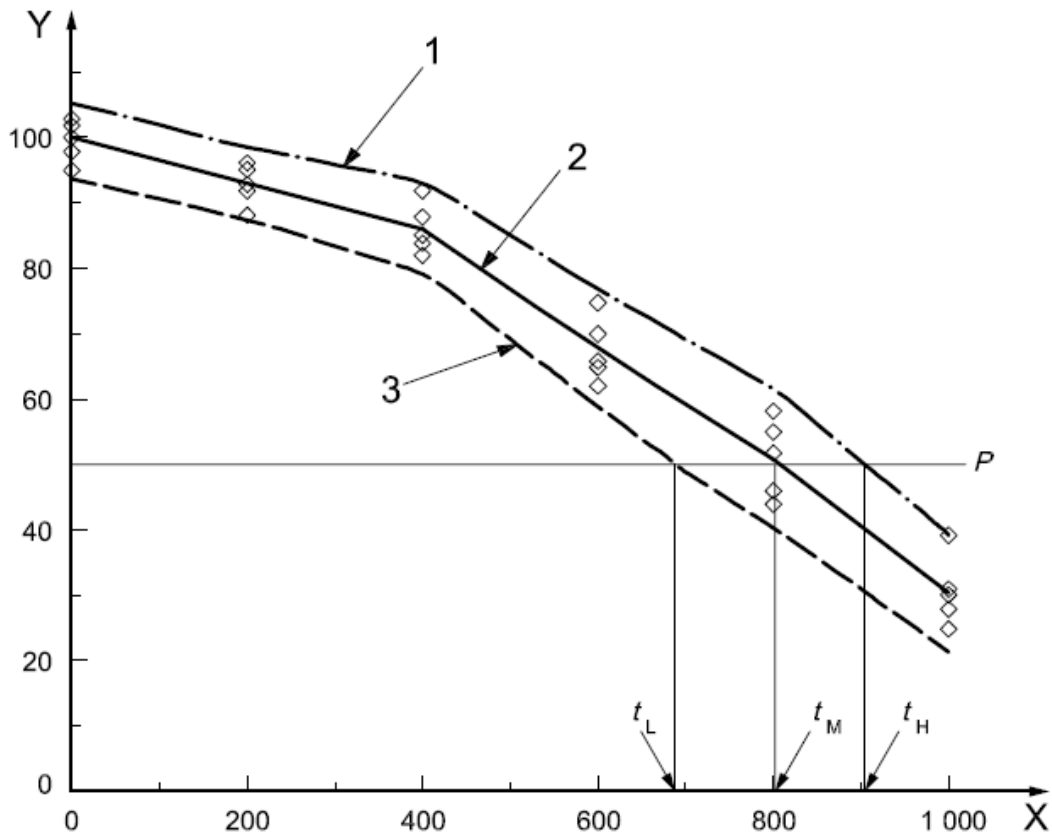
پ- پس از این که هر مجموعه نمونه از دستگاه در معرض گذاری برداشته شد، میانگین و انحراف معیار خاصیت مورد نظر را اندازه‌گیری کنید.

ت- وقتی در معرض گذاری کامل شد، همه نقطه‌های داده‌ها، میانگین، [انحراف معیار $\times (2 \pm \text{میانگین})$]، را برای هر خاصیت مورد نظر به عنوان تابع زمان در معرض گذاری بر حسب ساعت یا تابش در معرض گذاری رسم کنید.

ث- از درون‌یابی نگاره‌ای [انحراف معیار $\times (2 \pm \text{میانگین})$]، برای تعیین بازه تغییرات زمان یا تابش در معرض گذاری برای خاصیت مورد نظر برای تعیین مقدار تعریف شده استفاده کنید. شکل ۱ نمونه‌ای از ترسیم را نشان می‌دهد و بیان می‌کند که چگونه بازه تغییرات برای زمان در معرض گذاری با تابش در معرض گذاری لازم برای تولید ۵۰٪ اتلاف در خاصیت تعیین می‌شود.

میانگین و حدود بالاتر و پایین‌تر بازه تغییرات را برای زمان در معرض گذاری یا تابش در معرض گذاری برای ایجاد تغییر تعریف شده در خاصیت گزارش کنید.

یادآوری- این روش برای داده‌های آزمایش در یک آزمایشگاه به کار می‌رود. زمانی که نتایج حاصل از در معرض گذاری اضافی در آزمایشگاه‌های مختلف مورد توجه قرار گیرند، گستره ممکن زمان‌های در معرض گذاری بیشتر خواهد بود.



راهنما:

X زمان یا تابش در معرض گذاری (واحد اختیاری)

Y میزان خاصیت اندازه گیری شده (واحد اختیاری)

◇ نتیجه جداگانه برای اندازه گیری خاصیت

۱ فاصله اطمینان بیش از ۹۵٪ برای نتایج اندازه گیری خاصیت

۲ میانگین نتایج اندازه گیری خاصیت

۳ فاصله اطمینان کمتر از ۹۵٪ برای نتایج اندازه گیری خاصیت

P ۵۰٪ اتلاف در خاصیت مورد نظر

t_L حد پایین تر بازه تغییرات برای زمان یا تابش در معرض گذاری برای اتلاف ۵۰٪ از خاصیت مورد نظر

t_M زمان یا تابش میانگین در معرض گذاری برای اتلاف ۵۰٪ از خاصیت مورد نظر

t_H حد بالاتر بازه تغییرات برای زمان یا تابش در معرض گذاری برای اتلاف ۵۰٪ از خاصیت مورد نظر

شکل الف-۱ تعیین بازه تغییرات برای زمان یا تابش در معرض گذاری لازم برای ایجاد سطح حساسیت خاصیت مطلوب در آزمون دوام تسریع شده

پیوست ب

(اطلاعاتی)

اثرات احتمالی تمیز کردن سطح بر ارزیابی در معرض گذاری

سطوح، ترجیحا با استفاده از دستمال کاغذی خیس شده با آب مقطر یا آب بدون یون، بدون هیچگونه افزودنی و با استفاده از کمترین عمل ساینده/جلا دهی تمیز می‌شوند. با این وجود، تمیز کردن سطوح در معرض گذاری شده آزمون‌ها احتمالا بر ظاهر تاثیر بگذارد. این عمل مخصوصا در حالتی با هوازدگی طبیعی آزمون‌ها، اتفاق می‌افتد، چون سطوح در معرض گذاری شده خیلی شبیه به آلودگی توسط خاک، موجودات ذره-بینی و غیره است. تمیز کردن نیاز به ارزیابی تغییر رنگ زیرلایه سطوح آزمون مواد مات یا مواد شفاف دارد. تمیز کردن می‌تواند یک اثر جلادهندگی بر روی سطحی که جلای افزایش یافته قابل اندازه‌گیری ایجاد می‌شود، داشته باشد. تمیز کردن باعث حذف رشد میکروبیولوژیکی، همراه با هرگونه چسبندگی غیر محکم محصولات خراب شده روی ماده می‌شود، که نتیجه به طور معمول به عنوان گچی شدن معروف است (به استاندارد ISO 4628-8 مراجعه کنید). به عنوان یک نتیجه، مقایسه بین محل‌های با هوازدگی طبیعی یا بین در معرض گذاری‌های تسریع شده آزمایشگاهی مشکل می‌باشد. مورد اخیر نیازی به تمیز کردن برای زدودن خاک ندارد، هرچند که امکان روی دادن گچی شدن وجود دارد. باقی‌مانده خاک انباشته شده یا گچی شدن می‌تواند بر روی سطح در معرض گذاری شده اثر محافظتی داشته باشد.

برای بررسی دقیق‌تر اثرات تمیز کردن، پیشنهاد می‌شود در آزمون‌های طبیعی و آزمون‌های آزمایشگاهی، آزمون‌های دوتایی در معرض گذاری شوند. یکی از آزمون‌ها برای مقاصد در معرض گذاری، اندازه‌گیری، رنگ و براقیت و بیان هر گونه رشد میکروارگانیکی در فاصله‌های زمانی تعیین شده، به صورت تمیز نشده می‌ماند. نمونه دیگر در شرایط تمیز نشده اندازه‌گیری می‌شود، سپس به دقت تمیز شده و در فواصل زمانی یکسان اندازه‌گیری می‌شود.