



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Standard national organization of Iran



استاندارد ملی ایران

۴۷۰۶-۶

چاپ اول

ISIRI

4706-6

1St. Edition

کاغذ و مقوا- تسریع در کهنه شدن
قسمت ۶: واقع شدن در معرض آلودگی
جوی (دی اکسید نیتروژن)- روش آزمون

**Paper and board - Accelerated ageing -
Part 6: Exposure to atmospheric
pollution (nitrogen dioxide)-Test method**

ICS:85.060

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 موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 پیشنهادات 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها 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) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" کاغذ و مقوا - تسریع در کهنه شدن

قسمت ۶: واقع شدن در معرض آلودگی جوی (دی اکسید نیتروژن) - روش آزمون "

رئیس:

شادکام ، اکرم
(لیسانس مهندسی کشاورزی)

دبیر:

مهدوی فیض آبادی، سعید
(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسفندیاری، علی محمد
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

امیری، سهیل
(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

پیغامی، فریبا
(لیسانس فیزیک)

حبیبی، مسعودرضا
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

سلیمی، محمد
(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

فرضی، مجید
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

صیاد عالیان، ملیحه
(فوق لیسانس مهندسی کشاورزی)

ناصح وثوقی، فریده
(لیسانس مهندسی کشاورزی)

سمت و/یا نمایندگی

کارشناس استاندارد

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

کارشناس مسئول وزارت صنایع و معادن

کارشناس شرکت معیار گستر صدر

رئیس اداره نظارت بر استانداردهای نساجی و بسته‌بندی - اداره کل
نظارت بر اجرای استاندارد

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

سرپرست آزمایشگاه شرکت کارتن ایران - سهامی خاص

کارشناس شرکت مهندسی مشاور ماسا سلولز

کارشناس شرکت معیار گستر صدر

کارشناس استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با مؤسسه‌ی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ واکنش‌گرها
۲	۶ وسایل
۴	۷ نمونه‌برداری
۴	۸ مشروط کردن
۴	۹ آماده سازی نمونه‌های آزمونی
۴	۱۰ روش آزمون
۴	۱۰-۱ کهنه شدن آزمون
۵	۱۰-۲ آزمون آزمون‌های کهنه شده و نشده
۵	۱۱ محاسبات و بیان نتایج
۶	۱۲ گزارش آزمون
۷	پیوست الف (اطلاعاتی) - تفسیر و محدودیت های آزمون
۸	پیوست ب (اطلاعاتی)-کتاب‌نامه

پیش گفتار

استاندارد " کاغذ و مقوا - تسریع در کهنه شدن - قسمت ۶ : واقع شدن در معرض آلودگی جوی (دی اکسید نیتروژن) - روش آزمون " که پیش نویس آن توسط سازمان ملی استاندارد ایران در کمیسیون های مربوطه تهیه و تدوین شده و در دویست و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد چوب و فرآورده های چوبی، سلولزی و کاغذ مورخ ۹۰/۱۱/۱۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن 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 تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 5630-6: 2009, Paper and board - Accelerated ageing - Part 6: Exposure to atmospheric pollution (nitrogen dioxide)

مقدمه

قرار گرفتن کاغذ و مقوا در شرایط نامناسب محیطی نظیر برخی از امواج، دمای زیاد یا مواد شیمیایی در مدت زمان بیش از چند ساعت، ممکن است تغییرات طبیعی ایجاد شده در یک دوره زمانی را طی مدتی کوتاه حاصل نماید.

روش آزمون توصیف شده در این قسمت از استاندارد ملی ایران، برای تسریع در کهنه شدن کاغذ از طریق قراردادن کاغذ در معرض غلظت زیاد دی‌اکسید نیتروژن بر اساس روشی است که توسط ASTM¹ پس از یک برنامه‌ی جامع تحقیقاتی گسترش یافته است. در این تحقیق پانزده نوع کاغذ چاپ و تحریر شامل طیف وسیعی از انواع کاغذ (اسیدی و قلیایی، حاوی لیگنین و فاقد لیگنین و کاغذهای فاقد قلیایی باقیمانده مانند کربنات کلسیم) به عنوان نماینده، مورد آزمون قرار گرفتند.

این روش آزمون، نتایج دقیق‌تری را نسبت به روش‌های قبلی که در آن تأثیر گازهای آلوده جوی را در طولانی مدت بر روی مقاومت مکانیکی و پایداری نوری کاغذها می‌سنجیدند، به دنبال دارد. برای درک کاملی از پایداری دوام کاغذ در برابر اثرات کهنه شدن طبیعی در طولانی مدت، روش‌های آزمون تسریع در کهنه شدن کاغذ باید به صورت ترکیبی استفاده شود.

کاغذ و مقوا - تسریع در کهنه شدن

قسمت ۶: واقع شدن در معرض آلودگی جوی (دی اکسید نیتروژن)^۱ - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای تسریع در کهنه شدن کاغذهای چاپ و تحریر است. در این روش، کهنه شدن طبیعی کاغذ در طولانی مدت که در اثر هوای آلوده رخ می‌دهد از طریق قرار گرفتن در معرض گاز دی اکسید نیتروژن و ارزیابی تأثیر آن بر ویژگی‌های مکانیکی و نوری کاغذ، قابل پیش‌بینی خواهد بود. این روش آزمون در مورد تمام کاغذهای سلولزی چاپ و تحریر شامل کاغذهای اندود شده^۲ و کاغذهای دارای پرکننده^۳ کاربرد دارد.

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

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶، کاغذ و مقوا - شرایط محیطی استاندارد مشروط کردن، مراحل

نظارت بر شرایط محیطی و آزمون نمونه‌های آزمون‌ی خمیرکاغذ، کاغذ و مقوا

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳، کاغذ و مقوا - روش نمونه‌برداری از کاغذ و مقوا برای آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۵۹، کاغذ و مقوا - میزان رطوبت به طریقه خشک کردن در گرمخانه -

روش اندازه‌گیری

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۰۴، کاغذ - دوام در برابر تا خوردن - روش آزمون

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۳۶۷، کاغذ و مقوا - تعیین رنگ توسط انعکاس نور پخش شده -

قسمت ۱: شرایط روشنایی روز در محیط بسته (C/2)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر بکار می‌رود:

۱-۳

گاز آلوده‌کننده^۴

- 1- Na₂O
- 2- Coated paper
- 3- Filler
- 4-Pollutant gas

گاز دی‌اکسید نیتروژن

۲-۳

هوای آلوده^۱

ترکیب هوای خشک و کسر حجمی ($0/0002 \pm 0/0005$) درصد از دی‌اکسید نیتروژن

۴ اصول آزمون

کهنه شدن سریع آزمون‌ها، از طریق قرار دادن آنها در معرض هوای آلوده حاوی گاز دی‌اکسید نیتروژن با غلظت زیاد صورت می‌گیرد. هوای مذکور به طور یکنواخت حول سطوح خارجی کاغذ به شکلی کنترل شده و در مدت زمانی مشخص به گردش در می‌آید. گاز با اجزاء تشکیل دهنده کاغذ واکنش شیمیایی داده و باعث تغییر در مقاومت فیزیکی و ویژگی‌های نوری کاغذ می‌شود. با مقایسه تعداد تا شدن و مختصات فضایی رنگ (CIE) قبل و بعد از کهنه شدن، ارزیابی دوام مقاومت و ویژگی‌های نوری کاغذ حاصل می‌شود.

۵ واکنش‌گرها

۱-۵ هوای خشک، با کیفیت عالی، تخلیص شده، برای کنترل غلظت گاز در محفظه‌ی کهنه کردن

۲-۵ دی‌اکسید نیتروژن، با کیفیت عالی، خالص و تهیه شده از تولیدکننده صنعتی

هشدار- دی‌اکسید نیتروژن در غلظت‌های تعیین شده در این استاندارد، گازی بسیار سمی است. برای حفظ ایمنی افرادی که مجری این آزمون هستند از دستورالعمل‌هایی که توسط تولیدکننده‌ی ماده‌ی شیمیایی ارائه شده، پیروی نمایید.

۶ وسایل

۱-۶ سیستم گازرسانی، که قادر به رساندن ترکیب مورد نیاز (طبق بند ۲-۳) گاز دی‌اکسید نیتروژن (طبق بند ۲-۵) و هوای خشک (طبق بند ۱-۵) به محفظه‌ی کهنه کردن به میزان مطلوب باشد. غلظت دی‌اکسید نیتروژن و نیز تجهیزات مشاهده و ثبت جریان را با تناوبی مناسب، مجدداً کالیبره نمایید تا از رساندن پیوسته‌ی جریان گاز مورد نیاز، اطمینان حاصل شود.

۲-۶ محفظه‌ی کهنه کردن، باید مقاوم به گازهای خورنده بوده و حجم داخلی مناسبی برای در بر گرفتن آزمون‌ها باشد (طبق بند ۱۰-۲) به نحوی که به یکدیگر و یا به دیواره‌های محفظه برخورد نکنند. محفظه باید فاقد دریچه بوده و دارای طول، عمق و عرض تقریباً برابر باشد و امکان جریان یکنواخت هوای آلوده را بر تمامی سطوح آزمون فراهم آورد.

یادآوری- در بررسی‌های به عمل آمده، محفظه‌ای به حجم $0/6$ مترمکعب برای در معرض گذاشتن ورق‌های کاغذ به ابعاد (210×300) میلی‌متر مربع مناسب شناخته شد.

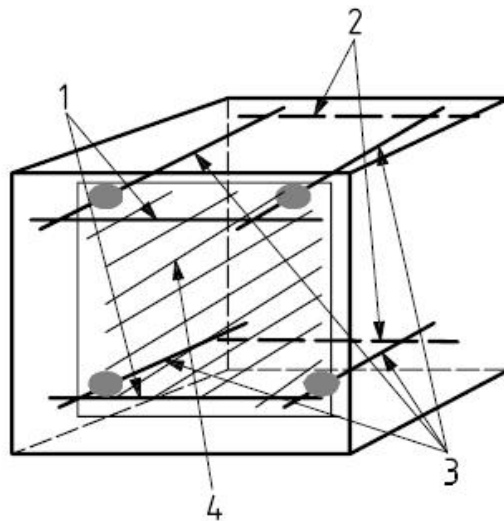
۳-۶ چهار اویز افقی ثابت و چهار میله‌ی نگهدارنده‌ی متحرک، با اندازه‌ای که به طور کامل فضای داخل محفظه‌ی کهنه کردن را در بر گیرد، در حالی که مانع تماس کاغذ با دیواره‌های محفظه گردد. طراحی محفظه باید به نحوی باشد که میله‌های متحرک را بتوان به سادگی وارد آن کرده و از آن خارج نمود.

1- Polluted air

میله‌های نگهدارنده به نحوی واقع شده‌اند که از چروک شدن آزمون جلوگیری کرده و در عین حال، باری بر روی آنها اعمال نمی‌کند. شکل شماره ۱، ورق کاغذی با ۴ سوراخ در گوشه‌های آن را نشان می‌دهد که به وسیله میله‌های متحرک، نگه داشته شده است.

۴-۶ سیستم کنترل گاز، که وجود جریان دقیق هوای آلوده (طبق بند ۳-۲) به داخل محفظه‌ی کهنه کردن را نشان می‌دهد. طراحی دستگاه باید به نحوی باشد که غلظت گاز ورودی به محفظه یا موجود در آن را بتوان با تجهیزات و دستگاه‌های مناسب اندازه‌گیری و ثبت نمود.

۵-۶ سیستم کنترل رطوبت نسبی و دما، که دما و رطوبت نسبی هوای آلوده‌ای را که وارد محفظه می‌شود و یا در آن وجود دارد، اندازه‌گیری و کنترل می‌نماید.



شکل ۱- وضعیت آزمون نصب شده در محفظه‌ی کهنه کردن

راهنما:

- ۱- آویزهای افقی جلویی
- ۲- آویزهای افقی عقبی
- ۳- میله‌های نگهدارنده (متحرک)
- ۴- آزمون

۶-۶ سیستم تخلیه‌ی هوای آلوده، که امکان خروج پیوسته‌ی گاز را فراهم می‌آورد. طراحی این سیستم باید به گونه‌ای باشد که مقدار خروجی در هر ساعت، تقریباً معادل ۵٪ حجم محفظه باشد. وجود این سیستم جهت اطمینان از تولید نشدن مواد جدید از ترکیب مواد ناشی از تخریب کاغذ در حین دوره‌ی آزمون ضروری است.

یادآوری - در فضای کاری پیرامون محفظه‌ی کهنه کردن، سیستم ایمنی مورد نیاز است به طوری که اطمینان حاصل شود گازی که ممکن است به طور اتفاقی از سیستم خارج شود، به صورت کامل و به سرعت از فضای کاری با روشی ایمن و سالم از نظر محیط زیستی، تخلیه شود.

۷ نمونه برداری

همواره آزمون‌ها را با دستکش نخی تمیز جابجا نمایید. در صورتی که در نظر است کیفیت متوسط یک بهر تعیین شود، نمونه برداری باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳ انجام شود. اگر نوع دیگری از نمونه مورد آزمون قرار می‌گیرد، اطمینان حاصل کنید که نمونه‌های آزمونی تهیه شده، معرف نمونه‌های دریافت شده باشد. آزمون‌هایی به تعداد کافی با اندازه‌ای مناسب را برای آزمون تعداد تا شدن و رنگ، از نمونه‌های کهنه شده و نشده، تهیه نمایید (طبق بند ۱۰-۲). نمونه‌های آزمونی را به صورت تصادفی انتخاب کنید.

۸ مشروط کردن

همه ورق‌ها را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶ مشروط کنید. ورق‌هایی که عمل کهنه کردن بر روی آنها انجام می‌شود، باید بلافاصله بعد از مشروط شدن، تحت آزمون کهنه شدن قرار گیرند. تا انجام آزمون ویژگی‌ها، ورق‌هایی که عمل کهنه شدن بر روی آنها انجام نشده است، تا انجام آزمون ویژگی‌ها، باید در شرایط محیطی استاندارد نگهداری شوند.

۹ آماده‌سازی آزمون‌ها برای کهنه شدن

آماده‌سازی آزمون‌ها را در همان شرایط محیطی که برای مشروط کردن مورد استفاده قرار گرفته، انجام دهید (طبق بند ۸). آزمون‌ها باید دارای اندازه‌ی مناسب بوده تا از برخورد آنها با دیواره‌های محفظه، جلوگیری به عمل آید (طبق بند ۶-۲). در صورت بزرگ بودن بیش از حد آزمون‌ها، ابعاد آنها را به اندازه‌ای مناسب کاهش دهید. آزمون‌هایی را که کهنه شدن سریع بر روی آنها انجام می‌شود، چهارگوشه آنها را به نحوی سوراخ کنید که هنگام نصب کردن روی میله‌های نگهدارنده، هیچ نوع باری بر آنها اعمال نشده و فاقد چین و چروک باشند.

۱۰ روش آزمون

۱۰-۱ کهنه شدن آزمون

میله‌های نگهدارنده را داخل سوراخ آزمون‌ها قرار داده، آزمون‌ها و میله‌های نگهدارنده را بر روی آویزهای افقی در محفظه‌ی کهنه کردن نصب نمایید (طبق بند ۶-۲). آزمون‌ها را طوری آویزان کنید که هیچ یک به همدیگر و نیز به دیواره‌های محفظه‌ی کهنه کردن برخورد نکنند.

آزمون‌ها را برای مدت زمان (120 ± 0.5) ساعت در معرض هوای آلوده دارای (0.05 ± 0.002) درصد حجمی دی‌اکسید نیتروژن (طبق بند ۵-۲) در هوای خشک (طبق بند ۵-۱) قرار داده و به رطوبت نسبی و دمای مشابه شرایط مشروط کردن (طبق بند ۸) برسانید. میزان جریان باید به اندازه‌ای باشد که حجم هوای آلوده‌ای که از داخل محفظه‌ی کهنه کردن در هر ساعت عبور می‌کند، تقریباً "معادل ۵٪ حجم محفظه باشد. در مدت زمان انجام آزمون، آزمون‌های جدیدی به داخل محفظه‌ی کهنه کردن وارد نکرده و نیز از خارج نمودن آزمون‌های در حال آزمون خودداری کنید.

محفظه‌ی آزمون باید در طول مدت آزمون در شرایط محیطی استاندارد مشابه شرایط مشروط کردن (طبق بند ۸) نگهداری شود.
یادآوری - در طول ساعت اول، غلظت گاز داخل محفظه‌ی کهنه کردن، تقریباً "به حد تعادل می‌رسد.

۱۰-۲ آزمون آزمون‌های کهنه شده و نشده

آزمون‌ها را طبق استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۱۰۶ مشروط کنید. بلافاصله پس از آزمون کهنه کردن، آزمون‌های کهنه شده را بر اساس استاندارد مربوطه، در شرایطی مشابه با مشروط کردن اولیه (طبق بند ۸) و تنها با حذف آماده‌سازی اولیه، مشروط‌سازی نمایید. از آزمون‌های کهنه شده و نشده، تعدادی برای آزمون تعداد تا شدن و آزمون رنگ تهیه نمایید. تعداد تا شدن را در جهت طولی، طبق استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۱۴۰۴ و مختصات فضایی رنگ (CIE) را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۳۶۷ بر روی آزمون‌های کهنه شده و نشده انجام دهید.

۱۱ محاسبه و بیان نتایج

تعداد تا شدن در جهت طولی و میانگین مقادیر مختصات فضایی رنگ (CIE) را طبق دستورالعمل‌های مندرج در استانداردهای مربوطه محاسبه کنید. محاسبه‌ی باقیمانده تعداد تا شدن را از فرمول ۱ زیر بدست آورید:

$$R = \frac{F_2 \times 100}{F_1} \quad (1)$$

که در آن:

R باقیمانده تعداد تا شدن به صورت درصد

F₁ تعداد تا شدن در جهت طولی قبل از کهنه کردن

F₂ تعداد تا شدن در جهت طولی بعد از کهنه کردن

تغییر در مختصات فضایی رنگ (CIE) را تا سه رقم معنی‌دار بر اساس فرمول ۲ زیر محاسبه نمایید.

$$(\Delta b^*) = |b_2^* - b_1^*| \quad (2)$$

که در آن:

Δb^* تغییر در مختصات فضایی رنگ (CIE)

b_1^* مختصات فضایی رنگ (CIE) قبل از کهنه کردن

b_2^* مختصات فضایی رنگ (CIE) بعد از کهنه کردن

۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

۱-۱۲ روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۲ شماره استانداردهای ملی مورد استفاده برای آزمون تغییرات ایجاد شده در ویژگی‌های کاغذ، ناشی

از کهنه شدن (در صورتی که با این استاندارد متفاوت باشد)؛

- ۳-۱۲ اطلاعات لازم برای تکمیل شناسایی آزمون؛
- ۴-۱۲ تاریخ و محل آزمون؛
- ۵-۱۲ دما و رطوبت نسبی شرایط محیطی که برای مشروط کردن و کهنه کردن آزمون‌ها به کار رفته است؛
- ۶-۱۲ تعداد تکرار آزمون‌های انجام شده در صورت مغایرت با استاندارد ملی مربوطه؛
- ۷-۱۲ تعداد تا شدن و میانگین مقادیر فضایی رنگ (CIE) مربوط به آزمون‌های کهنه شده و نشده؛
- ۸-۱۲ آنتی‌لگاریتم انحراف از معیار استاندارد مقاومت به تا شدن و انحراف از معیار استاندارد مختصات فضایی رنگ (CIE) در مورد آزمون‌های کهنه شده و نشده؛
- ۹-۱۲ باقیمانده تعداد تا شدن و تغییر در مختصات فضایی رنگ (CIE)؛
- ۱۰-۱۲ هر گونه انحراف از روش این استاندارد ملی ایران و یا سایر استانداردهای مورد استفاده و یا هر شرایطی که ممکن است بر نتیجه‌ی آزمون تأثیر بگذارد.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

تفسیر و محدودیت‌های آزمون‌های کهنه شدن

الف-۱ تفسیر نتایج آزمون

الف-۱-۱ روش آزمون مشروح در این استاندارد، بر طبق روش ASTM-D6833-02e1 پس از یک برنامه‌ی جامع تحقیقاتی، گسترش یافته است. در این برنامه پانزده نوع کاغذ شامل طیف وسیعی از انواع کاغذ (اسیدی و قلیایی، حاوی لیگنین و فاقد لیگنین و کاغذهای فاقد قلیایی باقیمانده مانند کربنات کلسیم) مورد آزمون قرار گرفته‌اند. کاغذهایی که تازه تولید شده بودند، پس از کهنه کردن تسریع شده مورد آزمون قرار گرفته‌اند. نتایج این آزمون نشان داد که کدامیک از کاغذها برای مدت زمان طولانی، پایدار و با دوام بوده و کدامیک به سرعت پایداری‌شان را از دست می‌دهند. مقادیر مربوط به باقیمانده تعداد تا شدن و افزایش در مختصات فضایی رنگ (CIE) را می‌توان جهت تخمین زدن دوام کاغذ در طولانی مدت و شرایط کهنه شدن طبیعی استفاده کرد.

یادآوری- باقیمانده تعداد تا شدن بیشتر و مقدار مختصات فضایی رنگ (CIE) کمتر، بیانگر کاغذی پایدارتر و با دوام‌تر است.

الف-۱-۲ در نظر داشته باشید که ممکن است یک کاغذ برای یک کاربرد با دوام بوده و برای کاربرد دیگری بی‌دوام محسوب شود. بنابراین، محدودیت‌های پذیرش با دوام بودن، بر اساس کاربرد نهایی کاغذ است. با وجود چنین اطلاعاتی می‌توان تخمینی حدودی از دوام مقاومت و ویژگی‌های نوری یک کاغذ خاص ارائه کرد.

یادآوری- در صورتی که فقط خوانا بودن متن چاپ شده مورد نظر است، کاغذ می‌تواند به میزان قابل توجهی زرد شده و کماکان مطلوبیت خود را برای مصرف‌کننده‌ی نهایی حفظ کند.

الف-۲ محدودیت‌های آزمون آلودگی

این نکته قابل ذکر است که کهنه شدن طبیعی نتیجه‌ی برهم‌کنش دما، نور و مواد شیمیایی (برای مثال pH) شامل آلوده‌کننده‌های موجود در هوا می‌باشد که بر روی کاغذ تأثیر می‌گذارند. این پیوست بیانگر واکنش‌های ناشی از آلودگی می‌باشد. در شرایط مختلف کهنه شدن طبیعی، محدوده‌ی بسیار وسیعی از شرایط با ترکیب مختلف این عوامل وجود دارد. بنابراین، آزمون‌کننده برای درک هر چه بهتر اثرات کهنه شدن احتمالی در آینده، باید کهنه شدن کاغذ را به صورت جداگانه با عوامل مربوطه نظیر دما و شدت نور افزایش یافته و یا افزایش غلظت گازهای آلوده‌کننده متداول، مورد بررسی قرار دهد.

پیوست ب
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [1] ASTM RR: D06-1004, *Paper aging — ASTM's Paper Aging Research Report Program*; Compact Disk (containing all five reports, listed below as references [2] to [6], in their entirety); 2002.
- [2] REILLY, J.M., ZINN, E., ADELSTEIN, P. *Atmospheric Pollutant Aging Test Method Development: Report to ASTM*; Image Permanence Institute at Rochester Institute of Technology; June 2000.
- [3] ATALLA, R, BOND, J., HUNT, C., AGARWAL, U. *Quantification and Prediction of Aging of Printing and Writing Papers Exposed to Light: ASTM Research Program into the Effect of Aging on Printing and Writing Papers*; USDA Forest Service, Forest Products Laboratory; August 2000.
- [4] FORSSKÅHL, I. *Light Aging Test Method Development: ASTM Research Program into the Effect of Aging on Printing and Writing Papers*; KCL; June 2000.
- [5] KAMINSKA, E., BÉGIN, P., GRATAN, D., WOODS, D., BÜLOW, A. *ASTM/ISR Research Program on the Effects of Aging on Printing and Writing Papers: Accelerated Aging Test Method Development*; Canadian Conservation Institute; January 2001.
- [6] SHAHANI, C., LEE, S.B., HENGEMIHLE, F.H., HARRISON, G., SONG, P., SIERRA, M.L., RYAN, C.C.,
- [7] WEBERG, N. *Accelerated Aging of Paper: I. Chemical Analysis of Degradation Products; II. Application of Arrhenius Relationship; III. Proposal for a New Accelerated Aging Test: ASTM Research Program into the Effect of Aging on Printing and Writing Papers*; Preservation Research and Testing Division, Library of Congress; February 2001.