



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۹۰۴۳

تجدیدنظر اول

۱۳۹۴

INSO

9043

1st.Revision
2016

خمیر کاغذ - ورق‌های آزمایشگاهی -
تعیین خواص فیزیکی - روش آزمون

Pulps - laboratory sheets -
Determination of physical properties-Test
metod

ICS: 85.040

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 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 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 آنها اعطا و بر عملکرد آنها 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

«خمیر کاغذ - ورق های آزمایشگاهی - تعیین خواص فیزیکی - روش آزمون»

(تجدیدنظر اول)

رئیس:

سمت و/یا نمایندگی

سازمان ملی استاندارد - پژوهشگاه استاندارد

روحانی، مهدی
(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

دبیر:

مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور

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

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت چوب و کاغذ مازندران

آزادی، رحمان
(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

وزارت تجارت و صنعت و معدن

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

سازمان ملی استاندارد - پژوهشگاه استاندارد

بهزادی، فرحناز
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

سازمان ملی استاندارد - پژوهشگاه استاندارد

پاشای آهی، لیلا
(فوق لیسانس شیمی آلی)

سازمان ملی استاندارد - پژوهشگاه استاندارد

پیغامی، فریبا
(لیسانس فیزیک)

کارشناس

ثمری ها، احمد
(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

سازمان ملی استاندارد - پژوهشگاه استاندارد

جاوید، لاله
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

کارشناس شرکت ماسا سلولز

فرضی، مجید

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

صالحی، کامیار

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

شرکت کارتن کاسپین

صیاد عالیان، ملیحه

(فوق لیسانس کشاورزی)

دانشگاه تربیت مدرس

رحمانی‌نیا، مهدی

(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

شرکت کارتن میهن

رضایی، فرید

(لیسانس صنایع)

مؤسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر (مترا)

سلیمی، محمد

(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

شرکت معیار گستر صدر

سیاه‌رنگ، معراج

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

سازمان ملی استاندارد- پژوهشگاه استاندارد

کرد، بهزاد

(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

شرکت کارتن توحید

یکتا، آزاده

(لیسانس شیمی)

شرکت معیار گستر توس

یزدانی، سپیده

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ اصول آزمون
۴	۵ وسایل
۵	۶ ورق‌های آزمایشگاهی اندازه‌بری شده
۹	۷ اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی (برای ورق‌های با جرم پایه کم)
۱۱	۸ اندازه‌گیری خواص فیزیکی (برای ورق‌های با جرم پایه زیاد)
۱۳	۹ گزارش آزمون

پیش‌گفتار

استاندارد " خمیر کاغذ - ورق‌های آزمایشگاهی - تعیین خواص فیزیکی - روش آزمون " که نخستین بار در سال ۱۳۸۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در سیصدوشانزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد چوب و فراورده‌های چوبی سلولزی و کاغذ مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۵ تصویب شد. 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 می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدید نظر خواهند 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران ۹۰۴۳ سال ۱۳۸۷ می‌شود.

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

ISO 5270: 2012; Pulps - laboratory sheets – Determination of physical properties

مقدمه

این استاندارد ملی خواص فیزیکی ورق‌های کاغذ با جرم پایه کم و زیاد تهیه شده طبق استاندارد ملی ایران ۳۷۸۸-۱ و ۳۷۸۸-۲ را تعیین می‌کند. ورق‌های خشک شده (در گرم‌خانه^۱) با جرم پایه کم $(60 \pm 2) \text{ g/m}^2$ ، با استفاده از ورق‌ساز متداول و طبق استاندارد ملی ایران ۳۷۸۸-۱ و ۳۷۸۸-۲ و با جرم پایه کم $(75 \pm 2) \text{ g/m}^2$ ، با استفاده از ورق‌ساز راپید کوتن^۲ و طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۳۷۸۸ قسمت دوم و سوم ساخته می‌شوند. ورق‌های خشک شده (در گرم‌خانه) با جرم پایه زیاد $(140 \pm 3) \text{ g/m}^2$ ، با استفاده از ورق‌ساز متداول و راپید کوتن ساخته می‌شوند. برای اندازه‌گیری مقاومت کششی در جهت Z ورق، جرم پایه آن 90 g/m^2 یا بیشتر باشد.

به منظور تعیین ویژگی‌های فیزیکی ورق، توصیف و کالیبراسیون تجهیزات مورد استفاده، نحوه محاسبه و گزارش نتایج به دست آمده، از استانداردهای ملی ذکر شده برای کاغذ و مقوا که در مراجع الزامی آورده شده است، استفاده می‌شود. هرچند در مقایسه با سایر استانداردهای عملیاتی ارجاع داده شده کاغذ و مقوا، به دلیل آن که در این استاندارد مقدار مواد برای آزمون ورق‌های کاغذ آزمایشگاهی محدود است، ممکن است اختلاف وجود داشته باشد.

1- Oven

2- Rapid Köthen sheet formers

خمیر کاغذ- ورق‌های آزمایشگاهی- تعیین خواص فیزیکی- روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش اندازه‌گیری خواص فیزیکی ورق کاغذ آزمایشگاهی تهیه شده از انواع خمیر کاغذ می‌باشد.

این استاندارد برای انواع ورق‌های کاغذ آزمایشگاهی که مطابق با استاندارد ملی ایران ۳ و ۲ و ۱-۳۷۸۸ تهیه شده‌اند، کاربرد دارد.

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 ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای 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 آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:

- | | |
|-----|---|
| ۱-۲ | استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶، شرایط محیطی استاندارد مشروط کردن، مراحل نظارت بر شرایط محیطی و مشروط کردن و آزمون نمونه‌های خمیر کاغذ، کاغذ و مقوا |
| ۲-۲ | استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳، کاغذ و مقوا - تعیین میانگین کیفیت - روش نمونه برداری |
| ۳-۲ | استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۱، تعیین ضخامت و دانسیته حجمی یا دانسیته ظاهری یک ورق کاغذ و مقوا |
| ۴-۲ | استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۱، کاغذ و مقوا - اندازه‌گیری جرم پایه - روش آزمون |
| ۵-۲ | استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۱۸، کاغذ و مقوا - تعیین سفتی خمش ^۱ - اصول کلی برای آزمون به روش‌های دو نقطه‌ای، سه نقطه‌ای و چهارنقطه‌ای |

1 - Bending stiffness

- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۷، کاغذ - مقاومت در برابر پاره شدن - روش المندر ف
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۹، کاغذ و مقوا- تعیین میزان کدوری در حالتی که دسته‌ای ورق در زیر کاغذ مورد نظر باشد- به طریق انعکاس با نور پخش شده - روش آزمون
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۰۴، کاغذ - دوام در برابر تا خوردن - روش آزمون
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۴۱، روش آزمون لهیدگی لایه میانی موجدار مقوای فشنگی
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۲۱، کاغذ - تعیین مقاومت به ترکیدن - روش آزمون
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸، خمیر کاغذ- تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی قسمت اول - روش ساخت ورق کاغذ با دستگاه ورق ساز
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۷۸۸، خمیر کاغذ-تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی قسمت دوم-روش رایپید-کوتن
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۳۷۸۸، خمیر کاغذ - تهیه ورق‌های کاغذ آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی قسمت سوم - دستگاه‌های ورق‌ساز متداول و رایپید-کوتن با سیستم بسته آب
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۷۰۶۴، کاغذ و مقوا- تعیین نفوذپذیری در برابر هوا (حدود متوسط)- قسمت ۳: روش بنتزن - (تجدید نظر اول)
- ۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۷۰۶۴، کاغذ و مقوا- تعیین نفوذپذیری در برابر هوا (حدود متوسط)- قسمت ۴: روش شفیلد
- ۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۷۰۶۴، کاغذ و مقوا- تعیین نفوذپذیری در برابر هوا (حدود متوسط)- قسمت ۵: روش گرلی
- ۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۸۰، کاغذ و مقوا - تعیین مقاومت در برابر خمش روش آزمون
- ۱۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۸۸۰، کاغذ و مقوا - تعیین مقاومت خمشی قسمت ۲- دستگاه taber - روش آزمون
- ۱۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۸۷، کاغذ و مقوا - تعیین سفیدی C/2,CIE (شرایط روشنایی در محیط بسته)- روش آزمون

۲۰-۲	استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۸۰۵، خمیر کاغذ - تعیین مقاومت کششی دهانه صفر، در حال خیس یا خشک - روش آزمون
۲۱-۲	استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۲۰۲، کاغذ و مقوا - تعیین مقاومت کششی در جهت محور Z-روش آزمون
۲۲-۲	استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۳۶۶، کاغذ - مقوا و خمیر کاغذ - اندازه‌گیری عامل انعکاس پخش نور آبی - قسمت ۱ - شرایط روشنایی روز در محیط بسته (روشنایی ISO)
۲۳-۲	استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۳۶۶، کاغذ - مقوا و خمیر کاغذ - اندازه‌گیری عامل انعکاس پخش نور آبی - قسمت ۹ - شرایط روشنایی روز در محیط بیرونی (روشنایی D65)
۲۴-۲	استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۷۰، کاغذ و مقوا - تعیین مقاومت فشاری - آزمون دهانه کوتاه - روش آزمون
۲۵-۲	استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۴۴۷۱، کاغذ و مقوا - تعیین ویژگی‌های کششی - قسمت سوم: روش سرعت ثابت ازدیاد طول (۱۰۰ میلی‌متر در دقیقه) - روش آزمون
۲۶-۲	استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۰۵۰، کاغذ و مقوا - تعیین سفیدی CIE تحت D65/10 درجه (نور روز در محیط بیرونی) - روش آزمون
۲۷-۲	استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۰۵۱، کاغذ و مقوا - تعیین مقاومت فشاری - روش لهیدگی حلقوی
۲۸-۲	استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۷۲، لایه میانی کنگره‌دار - تعیین مقاومت به لهیدگی سطح بعد از کنگره‌دار کردن آزمایشگاهی - روش آزمون

2-29	ISO 1924-2, 2008. Paper and board -- Determination of tensile properties -- Part 2: Constant rate of elongation method (20 mm/min)
2-30	ISO 5626, 1393. Paper - Determination of folding endurance
2-31	ISO 9416, 2009. Paper - Determination of light scattering and absorption coefficients (using Kubelka-Munk theory)
2-32	ISO 9895, 2008. Paper and board - Compressive strength - Short-span test

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

جرم پایه^۱

حاصل تقسیم جرم کاغذ بر حسب گرم به سطح آن بر حسب متر مربع، که واحد آن گرم بر متر مربع می باشد.

۲-۳

دانسیته ظاهری حجمی^۲

عبارت است جرم کاغذ به ازای واحد حجم آن و حاصل تقسیم جرم پایه کاغذ بر حسب گرم بر سانتی متر مربع به ضخامت آن بر حسب سانتی متر می باشد و واحد آن گرم بر سانتی متر مکعب و / یا کیلوگرم بر متر مکعب است. از آنجایی که موادی مثل کاغذ دارای فضای خالی هستند، دانسیته ظاهری آن ها اندازه گیری می شود نه دانسیته واقعی. به عنوان مثال، دانسیته دستمال کاغذی بین ۰/۲۵ تا ۰/۵ گرم بر سانتی متر مکعب و دانسیته کاغذ کرافت بین ۰/۵۸ تا ۰/۶۹ گرم بر سانتی متر مکعب و دانسیته کاغذ کنگره ای حدود ۰/۶ گرم بر سانتی متر مکعب است.

۳-۳

حجیمی^۳

عبارت است از عکس دانسیته حجمی و حاصل تقسیم ضخامت کاغذ بر حسب سانتی متر به جرم پایه آن بر حسب گرم بر سانتی متر مربع می باشد که واحد آن سانتی متر مکعب بر گرم است. به عنوان مثال، حجیمی دستمال کاغذی بین ۲ تا ۴ سانتی متر مکعب بر گرم، حجیمی کاغذ کرافت بین ۱/۴۵ تا ۱/۷۲ سانتی متر مکعب بر گرم و حجیمی کاغذ فلوتینگ حدود ۱/۶۴ سانتی متر مکعب بر گرم می باشد.

۴-۳

هیستریزیس^۱

1- Grammage
2- Apparent bulk density
3- Bulk

مقدار رطوبت ورق‌های خشک شده‌ای که در رطوبت نسبی زیاد قرار گرفته و به تدریج در رطوبت نسبی کم قرار می‌گیرند در مقایسه با ورق‌هایی که در رطوبت نسبی کم قرار گرفته و سپس رطوبت نسبی زیاد می‌شود، متفاوت است که به این پدیده هیستریزس می‌گویند.

۴ اصول آزمون

تعیین خواص فیزیکی ورق‌های آزمایشگاهی با استفاده از روش‌ها و دستگاه‌های ذکر شده در استانداردهای مربوطه طبق جدول ۱ و ۲ این استاندارد می‌باشد.

۵ وسایل

وسایل لازم مطابق با وسایل شرح داده در استانداردهای ذکر شده جدول ۱ و ۲ شرح داده شده است. این وسایل باید بر اساس دستورالعمل‌های مربوطه در این استانداردها کالیبره شوند.

۶ ورق‌های آزمایشگاهی اندازه‌بری شده

۱-۶ انتخاب ورق‌های آزمایشگاهی

با توجه به خواصی که مورد آزمون قرار می‌گیرد، تعداد ورق آزمایشگاهی مورد نیاز را تعیین کنید (طبق جدول ۱ و ۲). مشخصات و تعداد نمونه‌های آزمونی مورد نیاز برای هر ویژگی، مقدار سطح مورد نیاز کاغذ برای آزمون و در نتیجه تعداد ورق‌ها را تعیین می‌کند. هر ورق باید از نقص‌های آشکار عاری باشد.

۲-۶ مشروط کردن ورق‌های آزمایشگاهی

نمونه‌های آزمونی را بر اساس شرایط محیطی استاندارد شامل دمای (23 ± 1) درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی (50 ± 2) درصد و / یا شرایط محیطی کشورهای مناطق حاره‌ای طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶ مشروط کنید.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶ بیان می‌کند که شرایط تعادل رطوبتی باید با فرآیند جذب حاصل شده باشد، مگر این که غیر از این تعیین شده باشد. در آزمون‌هایی که ممکن است پدیده هیستریزس منجر به خطاهای جدی شود، نمونه باید قبل از مشروط کردن مطابق بند ۱-۶ استاندارد ملی ایران ۱۰۶ پیش‌مشروط شود.

در صورتی که ورق‌های آزمایشگاهی با استفاده از ورق‌ساز متداول طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۳۷۸۸ قسمت اول و سوم ساخته شده باشد، رطوبت تعادل با از دست دادن رطوبت در ورق‌ها حاصل می‌شود. اگر ورق‌های آزمایشگاهی با استفاده از ورق‌ساز راپید کوتن طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۳۷۸۸ قسمت دوم و سوم ساخته شده باشد، رطوبت تعادل می‌تواند با جذب رطوبت در ورق‌ها حاصل شود.

هر موقع مشخص شود که شرایط محیطی آزمون خارج از محدوده مشخص شده است و امکان تغییر رطوبت ورق‌ها وجود دارد، ورق‌ها باید برای آزمون بعدی و قبل از هر گونه آزمونی، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶ دوباره مشروط شوند.

ورق‌های آزمایشگاهی را در شرایط محیطی استاندارد تا اتمام آزمون‌ها نگهداری کنید.

یادآوری ۱- پیش مشروط‌سازی ورق‌های آزمایشگاهی با استفاده از گرما، موجب تغییر خواص نوری کاغذ شده و لذا برای نمونه‌هایی که لازم است خواص نوری آنها اندازه‌گیری شود، توصیه نمی‌شود.

یادآوری ۲- استفاده از ورق‌های ساخته شده با ورق‌ساز راپید کوتن (طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۳۷۸۸ قسمت دوم و سوم) به دلیل این که اعمال دمای زیاد برای خشک کردن ورق‌ها می‌تواند موجب تغییر خواص نوری آنها شود، توصیه نمی‌شود.

یادآوری ۳- مقدار رطوبت و در نتیجه خواص فیزیکی ورق‌های آزمایشگاهی در یک رطوبت نسبی معین (مثلاً رطوبت نسبی ۵۰٪)، به تاریخچه رطوبت ورق‌ها بستگی دارد. مقدار رطوبت ورق‌های خشک شده‌ای که در رطوبت نسبی زیاد قرار گرفته و به تدریج در رطوبت نسبی کم قرار می‌گیرند در مقایسه با ورق‌هایی که در رطوبت نسبی کم قرار گرفته و سپس رطوبت نسبی زیاد می‌شود، متفاوت است که به این پدیده هیستریزیس می‌گویند. در ورق‌های آزمایشگاهی ساخته شده با ورق‌ساز راپید کوتن (طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۳۷۸۸ قسمت دوم و سوم)، ورق از یک رطوبت نسبی کم به رطوبت نسبی ۵۰٪ می‌رسد و رطوبت جذب می‌کند در حالی که در ورق‌های آزمایشگاهی ساخته شده با ورق‌ساز متداول (طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۳۷۸۸ قسمت اول و سوم)، ورق پس از قرار گرفتن در رطوبت نسبی ۵۰٪ رطوبت خود را از دست می‌دهد. بنابراین، ورق‌های ساخته شده با ورق‌ساز متداول دارای رطوبت بیشتری نسبت به ورق‌های ساخته شده با ورق‌ساز راپید کوتن در رطوبت تعادل (۵۰٪) خواهند داشت. در صورتی که ورق‌ها پیش‌مشروط شوند، تفاوت مقدار رطوبت ورق ساخته شده با این دو ورق‌ساز که در اثر پدیده هیستریزیس می‌باشد، کاهش می‌یابد.

۳-۶ خواص نوری

برای تأمین اهداف مشخص، اندازه‌گیری خواص نوری ورق‌های کاغذ آزمایشگاهی ساخته شده با ورق‌ساز متداول، مطلوب‌تر است. این خواص می‌تواند شامل اندازه‌گیری ضریب پخش شدن نور^۱ و جذب نور^۲، ماتی، روشنی ایزو و سفیدی در سیستم CIE^۳ باشد. برای آزمون خواص نوری ورق‌های آزمایشگاهی ساخته شده با ورق‌ساز متداول مطابق استاندارد ملی ایران شماره‌های ۳ و ۱-۳۷۸۸، پیش مشروط‌سازی نباید انجام شود.

1- Light scattering coefficient

2- Light absorption coefficient

3- Commission internationale de l'éclairage

همچنین برای ورق‌های ساخته شده با ورق‌ساز راپید کوتن مطابق استاندارد ملی ایران شماره‌های ۳ و ۲-۳۷۸۸ آزمون خواص نوری نباید انجام شود.

یادآوری ۱- روش آماده‌سازی ورق‌های آزمایشگاهی برای اندازه‌گیری فاکتور انعکاس نور آبی (روشنی ایزو) خمیر کاغذ در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۳۶۶ آورده شده است. ساخت ورق‌های با جرم پایه ۲۰۰ گرم بر متر مربع به وسیله ورق‌ساز (طبق یکی از استانداردهای ملی ایران شماره ۳۷۸۸) و / یا با استفاده از قیف بوختر انجام می‌شود. اندازه‌گیری روشنایی ایزو خمیر کاغذ طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۳۶۶ انجام می‌شود.

یادآوری ۲- استاندارد ایزو شماره ۹۴۱۶ برای اندازه‌گیری ضرایب پخش و جذب نور ورق‌های با جرم پایه کم توصیه می‌شود. برای تعیین ماتی استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۹ توصیه می‌شود.

یادآوری ۳- برای تعیین سفیدی در سیستم CIE، استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱۶۰۵۰ و ۸۱۸۷ توصیه می‌شوند.

۴-۶ تعیین جرم پایه، ضخامت و دانسیته ظاهری حجمی

کاغذهای دست‌ساز را براساس اندازه مورد نظر با دقت $0/5$ درصد با استفاده از یک پانچ و / یا یک خط‌کش و قیچی ببرید. برای ورق‌های با جرم پایه کم طبق جدول ۱ بند ۶-۵ عمل کنید. اندازه‌بری مناسب این ورق‌ها، تهیه و برش نمونه‌های آزمونی از آنها را میسر می‌سازد. جرم پایه ورق‌های اندازه‌بری مشروط شده را قبل از برش طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۱ تعیین کنید. جرم ورق اندازه‌بری شده باید با دقت $0/2$ درصد و جرم پایه آن با ۳ رقم معنی‌دار^۱ گزارش شود.

یادآوری- در صورتی که ورق آزمایشگاهی از نوع گرد با قطر ۱۵۸ میلی‌متر باشد، فقط امکان تهیه دو نمونه آزمونی برای تعیین شاخص مقاومت به لهیدگی سطح کنگره‌ای^۲ و / یا مقاومت به لهیدگی حلقوی^۳ مقوا از آن وجود دارد. این نمونه‌ها را می‌توان برای تعیین جرم پایه استفاده کرد.

ضخامت یک دسته چهار تایی ورق اندازه‌بری شده را به طوری که سطح یکسان آنها (سطح براق یا غیربراق) به طرف بالا باشد (ورق‌های راپید-کوتن براق نیستند) طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۱ اندازه‌گیری کنید. برای این کار، ۵ محل مختلف دسته ورق‌ها را اندازه‌گیری کنید و مواظب باشید که در حین تغییر موقعیت هر اندازه‌گیری، ورق‌ها جابجا نشوند. میانگین ضخامت حجمی یک ورق را بر اساس ۳ رقم معنی‌دار محاسبه و گزارش کنید.

دانسیته ظاهری حجمی (ρ) را بر اساس کیلوگرم بر متر مکعب و با ۳ رقم معنی‌دار گزارش کنید.

۵-۶ آماده سازی نمونه آزمونی

1- Three significant figures (مثل جرم پایه ۶۰/۳ یا ۱۲۷ گرم بر متر مربع)

2- Concora Medium Test (CMT)

3- Ring crush test (RCT)

بر اساس نوع آزمون موردنظر، از ورق‌های مشروط شده و اندازه‌بری شده تعداد کافی نمونه آزمونی برش دهید. حداقل نمونه آزمونی برای ورق‌های با جرم پایه کم و زیاد به ترتیب در جدول ۱ و ۲ مشخص شده است.

جدول ۱- ابعاد و حداقل تعداد نمونه آزمونی توصیه شده برای ورق‌های با جرم پایه کم

حداقل تعداد نمونه آزمونی	ابعاد نمونه آزمونی		جرم پایه (بر مبنای جرم خشک نمونه)		شماره استاندارد	خواص
	عرض (mm)	طول (mm)	ورق‌ساز راپید کونن (g/m ²)	ورق‌ساز متداول (g/m ²)		
۸ نمونه از حداقل ۴ ورق	(۱۵±۰/۱)	بین دو گیره حداقل (۱۰۰±۲) و طول اضافه برای گیره شدن کامل	۷۵	۶۰	ISO 1924-2 و ۱۴۴۷۱-۳	خواص کششی
۲ نمونه از حداقل ۴ ورق*	مطابق با دستگاه		۷۵	۶۰	۱۲۹۷	شاخص پاره شدن
۸ نمونه از حداقل ۴ ورق	عرض نمونه برای گیره شدن مناسب کافی باشد		۷۵	۶۰	۱۸۲۱	شاخص ترک‌کندن
۸ نمونه از حداقل ۲ ورق	(۵۰×۵۰)		۷۵	۶۰	۷۰۶۴-۳ ۷۰۶۴-۴ ۷۰۶۴-۵	نفوذپذیری در برابر هوا
۶ نمونه از حداقل ۳ ورق	(۱۵/۰±۰/۱)	مطابق با دستگاه	۷۵	۶۰	۱۴۰۴	دوام در برابر تا خوردن

* هر نمونه آزمونی شامل ۴ قطعه است.

۷ روش کار برای تعیین خواص فیزیکی ورق‌های آزمایشگاهی با جرم پایه کم

۱-۷ کلیات

برای تعیین خواص فیزیکی ورق، از تجهیزات مورد اشاره در استانداردهای ملی مرتبط طبق بند ۷ استفاده کنید. این تجهیزات باید بر اساس استانداردهای مربوطه نگهداری و کالیبره شوند. از آنجایی که معمولاً خواص فیزیکی کاغذ با زیاد شدن جرم پایه افزایش می‌یابد، نتیجه هر آزمون باید بر جرم پایه ورق مشروط شده تقسیم شده و بر حسب گرم بر متر مربع برای ورق اندازه‌بری شده طبق بند ۶-۴ به صورت شاخص گزارش شود.

۲-۷ خواص کششی

برای کاغذ و مقوا از استاندارد ایزو شماره 2-1924 با روش ازدیاد طول با سرعت ثابت ۲۰ میلی‌متر در دقیقه و برای کاغذ، مقوا و / یا ورق‌های آزمایشگاهی از استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۴۴۷۱ با روش ازدیاد طول با سرعت ثابت ۱۰۰ میلی‌متر در دقیقه، ویژگی‌های کششی را تعیین کنید. در صورتی که از استاندارد ایزو شماره 2-1924 برای آزمون ورق آزمایشگاهی با جرم پایه کم استفاده شود، فاصله بین دو گیره باید به جای ۱۸۰ میلی‌متر باید (100 ± 2) میلی‌متر باشد. از آنجایی که طول گیره کردن طبق استاندارد ایزو شماره 2-1924 برای ورق آزمایشگاهی کوتاه‌تر است، به منظور حفظ یک سرعت مشابه کرنش^۱ از روش ازدیاد طول با سرعت ثابت $(10 \pm 2/5)$ میلی‌متر در دقیقه $(20 \times \frac{100}{180} = 11/1)$ استفاده می‌شود.

برای انجام آزمون کشش حداقل ۸ نمونه آزمونی از حداقل ۴ ورق آزمایشگاهی طبق جدول ۱ مورد نیاز است. در صورتی که طول نمونه آزمونی برای گیره کردن مناسب کافی نباشد، می‌توان از طول ۹۰ میلی‌متر (بین دو گیره) برای این آزمون استفاده نمود. این مورد باید در گزارش آزمون گزارش شود. گاهی اوقات، آزمون کشش نمونه‌های آزمونی برای برخی از خمیرهای کاغذ مردود است. مثلاً وقتی که از استاندارد ایزو شماره 2-1924 استفاده می‌شود، اگر مدت زمان آزمون کمتر از ۵ ثانیه و / یا بیشتر از ۳۰ ثانیه طول بکشد، نتیجه مورد قبول نیست. در این حالت، از سرعت ازدیاد طول متفاوتی می‌توان استفاده نمود، اما این سرعت باید در گزارش آزمون آورده شود.

نتایج را در صورتی که مناسب هستند، بر حسب شاخص کشش با ۳ رقم معنی‌دار محاسبه و گزارش کنید.

هشدار- استفاده از قسمت سوم استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۷۱ و استاندارد ایزو شماره 2-1924، نتایج یکسانی را ارائه نمی‌کند و امکان پیش‌بینی ارتباط بین نتایج به دست آمده از این دو قسمت وجود ندارد. به همین دلیل، روش تعیین ویژگی‌های کششی موقعی که از این استاندارد استفاده می‌شود، باید گزارش شود.

۳-۷ شاخص پاره‌شدن^۲

برای انجام آزمون مقاومت به پاره‌شدن حداقل ۲ نمونه آزمونی (هر نمونه آزمونی شامل ۴ قطعه است) تهیه شده از حداقل ۴ ورق را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۹۷ تهیه کنید (جدول ۱ را ملاحظه کنید).

1- Strain

2- Tear index

نمونه‌های آزمونی را طوری گیره کنید که سطح غیر براق آنها مقابل پاندول دستگاه باشد. حداقل ۲ آزمون انجام دهید.

شاخص پارگی را بر حسب میلی‌نیوتن مترمربع بر گرم محاسبه و با ۳ رقم معنی‌دار گزارش کنید.

۴-۷ شاخص ترکیدن^۱

مقاومت به ترکیدن حداقل ۸ نمونه آزمونی تهیه شده از حداقل ۴ ورق را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۲۱ تعیین کنید (جدول ۱ را ملاحظه کنید). حداقل یک آزمون ترکیدن را برای یک سطح از ۴ ورق انجام دهید. نمونه‌های آزمونی (۷۰×۷۰) میلی‌متر در صورتی قابل استفاده برای انجام آزمون می‌باشد که یک عرض مناسب برای گیره شدن را فراهم آورند.

شاخص ترکیدن را بر حسب کیلوپاسکال مترمربع بر گرم محاسبه و با ۳ رقم معنی‌دار گزارش کنید.

۵-۷ نفوذپذیری به هوا^۲

مقدار نفوذپذیری هوای ورق‌ها را در سطح غیر براق آنها برای حداقل ۸ نمونه آزمونی تهیه شده از حداقل ۲ ورق را طبق استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۷۰۶۴-۳، ۷۰۶۴-۴ و ۷۰۶۴-۵ تعیین کنید (جدول ۱ را ملاحظه کنید).

در صورتی که از استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶۴-۳ استفاده می‌کنید، مقدار نفوذپذیری را بر حسب میکرومتر بر پاسکال ثانیه محاسبه و با ۳ رقم معنی‌دار گزارش کنید.

اگر از استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶۴-۴ استفاده می‌کنید، مقدار نفوذپذیری را بر حسب میکرومتر بر پاسکال ثانیه محاسبه و با ۳ رقم معنی‌دار گزارش کنید.

در صورتی که از استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۶۴-۵ استفاده می‌کنید، نفوذپذیری را بر میانگین مدت زمان عبور ۱۰۰ میلی‌لیتر هوا محاسبه کنید. مقدار نفوذپذیری را بر حسب میکرومتر بر پاسکال ثانیه محاسبه و با ۲ رقم معنی‌دار گزارش کنید.

۶-۷ دوام در برابر تا خوردن^۳

برای هر نمونه آزمونی، دوام در برابر تا خوردن به دو طرف را با استفاده از استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۰۴ بر حسب لگاریتم (بر مبنای ۱۰) تعیین کنید. دوام در برابر تا خوردن حداقل ۶ نمونه آزمونی را از حداقل ۳ ورق اندازه‌گیری کنید (جدول ۱ را ملاحظه کنید).

میانگین لگاریتم دوام در برابر تا خوردن را با ۲ رقم اعشار گزارش کنید. همچنین نوع دستگاه مورد استفاده را بیان کنید.

1- Burst index
2- Air permeance
3- Folding endurance

۸ روش کار برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی ورق‌های آزمایشگاهی با جرم پایه زیاد

۱-۸ کلیات

برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی ورق، از تجهیزات مورد اشاره در استانداردهای ملی مرتبط طبق بند ۸ استفاده کنید. این تجهیزات باید بر اساس استانداردهای مربوطه نگهداری و کالیبره شوند. از آنجایی که معمولاً ویژگی‌های فیزیکی کاغذ با زیاد شدن جرم پایه افزایش می‌یابد، نتیجه هر آزمون باید بر جرم پایه ورق مشروط شده تقسیم شده و بر حسب گرم بر متر مربع برای ورق اندازه‌بری شده طبق بند ۴-۶ به صورت شاخص گزارش شود.

۲-۸ شاخص مقاومت خمشی^۱

مقاومت خمشی حداقل ۶ نمونه آزمونی تهیه شده از حداقل ۲ ورق را طبق استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۷۸۸۰ و / یا ۲-۷۸۸۰ تعیین کنید (جدول ۲ را ملاحظه کنید). در صورتی که دستگاه اندازه‌گیری خمش طبق استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۸۰ باشد و خم کردن نمونه آزمونی از طرفی که گیره نشده است انجام شود، آزمون را با همان تعداد و جهت برای سطح دیگر نمونه‌های آزمونی انجام دهید. در صورتی که از استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۸۰ استفاده می‌کنید، شاخص مقاومت خمشی را بر حسب Nm^6/g^3 با ۳ رقم معنی‌دار گزارش کنید.

در صورتی که از استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۸۸۰ استفاده می‌کنید، شاخص مقاومت خمشی را بر حسب $Nm m^6/g^3$ با ۳ رقم معنی‌دار گزارش کنید. یادآوری ۱- مقاومت خمشی با توان سوم جرم پایه متناسب می‌باشد.

یادآوری ۲- سفتی خمش را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۱۸ تعیین کنید.

۳-۸ شاخص مقاومت به لهیدگی سطح بعد از کنگره‌دار کردن آزمایشگاهی

این مقاومت را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۵۷۲ برای حداقل ۶ نمونه آزمونی که از حداقل ۲ ورق کنگره‌دار شده در آزمایشگاه تهیه شده است تعیین کنید (جدول ۲ را ملاحظه کنید). سطح غیر براق نمونه‌های آزمونی باید به طرف نوارچسب باشد. شاخص مقاومت به لهیدگی سطح را بر حسب نیوتن مترمربع بر گرم محاسبه و با ۳ رقم معنی‌دار گزارش کنید.

۴-۸ شاخص مقاومت به لهیدگی حلقوی کاغذ

1- Bending resistance index

این مقاومت را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۰۵۱ برای حداقل ۱۰ نمونه آزمونی که از حداقل ۲ ورق تهیه شده، تعیین کنید (جدول ۲ را ملاحظه کنید). برای آزمون، نمونه‌های آزمونی را طوری قرار دهید که سطح براق و غیر براق آنها یک در میان به طرف مرکز حلقه‌های شکل گرفته از نمونه‌های آزمونی باشد. تکرار این آزمون برای دو سطح نمونه‌های آزمونی تقریباً برابر باشد. شاخص مقاومت به لهیدگی حلقه کاغذ را بر حسب نیوتن‌متر بر گرم محاسبه و با ۳ رقم معنی‌دار گزارش کنید.

جدول ۲- ابعاد و حداقل تعداد نمونه آزمونی توصیه شده برای ورق‌های با جرم پایه زیاد

ویژگی	شماره استاندارد	جرم پایه (بر مبنای جرم خشک نمونه)		ابعاد نمونه آزمونی		حداقل تعداد نمونه آزمونی
		ورق‌ساز متداول (g/m ²)	ورق‌ساز راپید کوتن (g/m ²)	طول (mm)	عرض (mm)	
شاخص مقاومت خمشی	۷۸۸۰ ۷۸۸۰-۲	۱۴۰	۱۴۰	>۷۰	۳۸/۰±۰/۲	۶ نمونه از حداقل ۲ ورق
شاخص مقاومت به لهیدگی سطح کنگره‌ای (CMT)	۱۹۵۷۲	۱۴۰	۱۴۰	>۱۵۰	۱۲/۷±۰/۱	۶ نمونه از حداقل ۲ ورق
شاخص مقاومت به لهیدگی حلقوی کاغذ (RCT)	۱۸۰۵۱	۱۴۰	۱۴۰	۱۵۰ تا ۱۵۲/۵	۱۲/۷±۰/۱	۱۰ نمونه از حداقل ۲ ورق
شاخص مقاومت فشاری دهانه کوتاه	۱۴۴۷۰	۱۴۰	۱۴۰	>۷۰	۱۵/۰±۰/۱	۱۰ نمونه از حداقل ۲ ورق
مقاومت کششی در جهت Z کاغذ	۱۳۲۰۲	≥۹۰	≥۹۰		بزرگ‌تر از صفحه دستگاه آزمون کننده	۵ تا ۴ عدد

۵-۸ شاخص مقاومت فشاری دهانه صفر

این مقاومت را طبق استاندارد ایزو شماره ۹۸۹۵ برای حداقل ۱۰ نمونه آزمونی که از حداقل ۲ ورق تعیین کنید (جدول ۲ را ملاحظه کنید).

شاخص مقاومت فشاری دهانه صفر را بر حسب نیوتن متر بر گرم محاسبه و با ۳ رقم معنی دار گزارش کنید.

۶-۸ مقاومت کششی در جهت Z کاغذ

این مقاومت را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۲۰۲ برای حداقل ۵ نمونه آزمونی که از حداقل ۴ ورق تهیه شده، تعیین کنید (جدول ۲ را ملاحظه کنید). اندازه نمونه‌های آزمونی باید از اندازه صفحه دستگاه بزرگ‌تر باشد. برای اطمینان از عدم تقویت نمونه آزمونی توسط نوار چسب، باید جرم پایه ورق آزمایشگاهی 90 g/m^2 یا بیشتر باشد.

یادآوری- در استاندارد ایزو شماره ۱۵۷۵۴ حداقل جرم پایه کاغذ ۶۰ گرم بر متر مربع می‌باشد. معمولاً کاغذها با نشاسته آهارزنی می‌شوند که در نتیجه از تقویت نمونه آزمونی توسط چسب نواری جلوگیری می‌شود، بنابراین از نمونه آزمونی با جرم پایه کم، به دلیل عدم تأثیر بر نتایج می‌توان استفاده کرد. از آنجایی که ورق‌های آزمایشگاهی معمولاً آهارزنی نمی‌شوند، جرم پایه بیشتر یعنی 90 g/m^2 یا بیشتر توصیه می‌شود.

مقاومت کششی در جهت Z را بر حسب کیلوپاسکال محاسبه و با ۳ رقم معنی دار گزارش کنید.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

- ۱-۹ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۹ همه نشانه‌های لازم برای شناسایی کامل نمونه خمیر کاغذ؛
- ۳-۹ اگر ورق‌های آزمایشگاهی از خمیر کاغذ کوبیده شده آزمایشگاهی تهیه شده باشد، ارجاع به استاندارد ملی مربوطه و درج در گزارش آزمون آن استاندارد لازم است؛
- ۴-۹ اگر ورق‌های آزمایشگاهی از خمیر کاغذ کوبیده شده یا نشده طبق سایر روش‌های استاندارد تهیه شده باشد، ارجاع به استاندارد مربوطه برای جداسازی الیاف و درج در گزارش آزمون آن استاندارد لازم است؛
- ۵-۹ ارجاع به استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸، ۲-۳۷۸۸ و ۳-۳۷۸۸؛
- ۶-۹ جرم پایه ورق‌های مشروط و اندازه‌بری شده؛
- ۷-۹ شرایط محیطی استاندارد مشروط سازی و آزمون؛
- ۸-۹ ارجاع به روش و بند مورد استفاده آزمون؛

- ۹-۹ ذکر این که آیا ورقها پیش مشروط شده است؛
- ۱۰-۹ نتایج و جزئیات بیان شده در پاراگراف‌های مربوط به بندهای ۷ و ۸ این استاندارد؛
- ۱۱-۹ هر روش یا مشاهده غیرمعمول در مدت آزمون مثل استفاده از سرعت ثابت افزایش طول ($10 \pm 2/5$) میلی‌متر در آزمون تعیین شاخص کشش طبق استاندارد ایزو شماره 2-1924؛
- ۱۲-۹ هرگونه انحراف از روش تعیین شده در این استاندارد و یا هرگونه شرایط دیگری که ممکن است بر روی نتایج اثر بگذارد.