



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۸۶۴-۱۲

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO
16864-12

1st.Edition

2017

Identical with:
ISO 9022-12:2015

اپتیک و فوتونیک - روش‌های آزمون محیطی

قسمت ۱۲: آلودگی

Optics and photonics -
Environmental test methods
Part 12: Contamination

ICS: 37.020

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های 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، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه 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، 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 Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« اپتیک و فوتونیک - روش‌های آزمون محیطی

قسمت ۱۲: آلودگی»

رئیس:

میرزائی، مریم
(دکتری فیزیک)

سمت و/ یا محل اشتغال

گروه پژوهشی مهندسی پزشکی - پژوهشگاه
استاندارد

دبیر:

فاطمی، سیده راحیل
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک)

مدیر عامل - شرکت اندیشه فاخر شهرکرد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عجمی، عاطفه
(کارشناسی ارشد فیزیک)

کارشناس - جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی
شریف

فاطمی، سید احسان
(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس - اداره کار و تعاون چهارمحال و
بختیاری

قانی، امیر محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی)

کارشناس تجهیزات - دانشگاه علوم پزشکی
شهرکرد

کارگر راضی، مریم
(فوق دکتری مواد معدنی - علوم شیشه)

عضو هیئت علمی - دانشگاه آزاد واحد تهران
شمال

کاظمی، سید مهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی)

کارشناس تجهیزات - دانشگاه علوم پزشکی
شهرکرد

کریم‌زاده، مریم
(کارشناسی مهندسی شیمی)

عضو مستقل

ویراستار:

فرجی، رحیم
(کارشناسی ارشد شیمی)

عضو- پژوهشگاه سازمان استاندارد و
تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اطلاعات عمومی و شرایط آزمون
۲	۳-۱ نمونه
۳	۳-۲ بالشتک‌آزمون
۳	۳-۳ وزن آزمون و چیدمان بالشتک‌های آزمون
۵	۴ آماده‌سازی
۵	۴-۱ کلیات
۵	۴-۲ روش آماده‌سازی ۸۶
۵	۴-۳ روش آماده‌سازی ۸۷
۵	۴-۴ روش آماده‌سازی ۸۸
۶	۴-۵ روش آماده‌سازی ۸۹
۱۰	۵ روش
۱۰	۵-۱ کلیات
۱۰	۵-۲ آماده‌سازی اولیه
۱۰	۵-۳ ترتیب آزمون
۱۱	۵-۴ بازیافت
۱۱	۵-۵ ارزیابی
۱۱	۵-۶ سطح کلی برای پذیرش
۱۲	۶ کد آزمون محیطی
۱۲	۷ مشخصات
۱۴	پیوست الف
۱۴	الف-۱ اصول
۱۴	الف-۲ واکنشگرها
۱۴	الف-۳ دستگاه
۱۴	الف-۴ نمونه برداری و آماده‌سازی بالشتک‌ها
۱۴	الف-۵ روش

پیش‌گفتار

استاندارد «اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی قسمت ۱۲: آلودگی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در ششصد و سی و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۹۵/۱۲/۰۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای مزبور است:

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

ISO 9022-12: 2015, second edition, Optics and photonics —Environmental test methods —
Part 12: Contamination

مقدمه

"این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۶۸۶۴ است" و سایر قسمت‌های این مجموعه عبارتند از:

- اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی قسمت ۱: تعاریف، دامنه آزمون؛
- Part 2: cold, heat and humidity
- Part 3: mechanical stress
- اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی قسمت ۴: رطوبت نمک؛
- اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی قسمت ۶: گرد و غبار؛
- Part 7: resistance to drip or rain
- Part 8: high pressure low pressure immersion
- Part 9: solar radiation
- Part 11: mould growth
- اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی قسمت ۱۴: شب‌نم، برفک و یخ؛
- اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی قسمت ۱۷: آلودگی ترکیبی، تابش خورشیدی؛
- Part 20: humid atmosphere containing sulfur dioxide or hydrogen sulfide
- اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی قسمت ۲۲: سرما، گرمای خشک یا تغییر دما ترکیب شده با ارتعاشات ضربه ای یا تصادفی؛
- اپتیک و فوتونیک- روش‌های آزمون محیطی قسمت ۲۳: فشار پایین ترکیب شده با سرما، دمای محیط و گرمای خشک و مرطوب؛

دستگاه اپتیکی در طول مدت استفاده، تحت تأثیر تعدادی عوامل محیطی مختلف قرار می‌گیرند که لازم است در برابر آن‌ها، بدون کاهش قابل توجهی در عملکرد، مقاومت کرده و ویژگی‌های تعیین شده خود را حفظ کنند.

نوع و شدت این عوامل به شرایط استفاده از تجهیزات (برای مثال، در آزمایشگاه یا کارگاه) و موقعیت جغرافیایی آن بستگی دارد. عوامل مختلف، تنوعی از اثرات متفاوت و همپوشانی آن‌ها را بر عملکرد تجهیزات به دنبال دارند.

تولیدکننده تلاش می‌کند که تضمین کند که تجهیزات در طول عمر استفاده آنها، در برابر عوامل محیطی مقاوم می‌باشند و کاربر نیز چنین انتظاری دارد، این انتظار با قرار دادن تجهیزات در معرض گستره‌ای از عوامل محیطی شبیه‌سازی شده تحت شرایط آزمایشگاهی کنترل شده، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. شدت این شرایط اغلب برای به دست آوردن نتایج معنی‌دار در یک دوره زمانی نسبتاً کوتاه، افزایش داده می‌شود.

به منظور ارزیابی و مقایسه پاسخ تجهیزات اپتیکی به شرایط محیطی مقتضی، استاندارد ISO 9022 جزئیات تعدادی از آزمون‌های آزمایشگاهی را که محیط‌های مختلف را به شکل معتبری شبیه‌سازی می‌کند، توضیح

می دهد. آزمون‌ها عمدتاً بر اساس استانداردهای IEC هستند و بنا به ضرورت، برای احتساب ویژگی‌های خاص تجهیزات اپتیکی، اصلاح شده و تغییر کرده‌اند.

در نتیجه پیشرفت مداوم در تمام زمینه‌ها، تجهیزات اپتیکی دیگر فقط محصولات اپتیکی دقیق نیستند، بلکه بسته به گستره کاربرد آنها، می‌توانند اجزاء و مجموعه‌هایی از دیگر زمینه‌ها را هم شامل شوند. به این دلیل، عملکرد اصلی تجهیز برای تعیین اینکه کدام استاندارد باید برای آزمون استفاده شود، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. اگر عملکرد اپتیکی از اهمیت بالایی برخوردار است، از استاندارد ISO 9022 استفاده می‌شود، اما اگر عملکردهای دیگر اولویت دارند، در آن صورت استاندارد مناسب در زمینه مربوطه باید به کار گرفته شود. ممکن است مواردی رخ دهد که استاندارد ISO 9022 در کنار سایر استانداردها مورد استفاده قرار گیرد.

اپتیک و فوتونیک - روش‌های آزمون محیطی

قسمت ۱۲: آلودگی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌های مربوط به آزمون‌های محیطی دستگاه‌های اپتیکی شامل مجموعه‌هایی از دیگر زمینه‌ها (برای مثال مکانیکی، شیمیایی، و وسایل الکترونیکی)، تحت شرایط معادل، برای قابلیت مقاومت آنها در برابر تاثیر آلودگی، یعنی تماس با مواد شیمیایی خورنده (از این پس عوامل آزمون نامیده می‌شوند) می‌باشد.

با این حال دستگاه‌ها یا اجزای آنها، فقط در موارد استثناء (به بند ۵-۳ مراجعه شود)، به صورتی که در این استاندارد مشخص شده است آزمون می‌شوند. به طور معمول، نمونه‌های نماینده همچون اقلام مواد یا پوشش‌های سطحی روی مواد نماینده، برای آزمون استفاده می‌شود.

آزمون‌های شرح داده شده در این استاندارد، برای انتخاب مواد و قطعات دستگاه‌هایی که احتمال دارد در طول عمر استفاده آنها دچار آلودگی شوند، طراحی شده است و به منظور کنترل منظم (مداوم) محصول طراحی نشده است.

هدف آزمون، بررسی مقاومت یک دستگاه، به طور خاص سطوح دستگاه، پوشش‌ها یا مواد مصنوعی به کار رفته در تجهیز، در برابر عوامل آزمون است هنگامی که برای مدت کوتاهی در معرض این عوامل قرار می‌گیرند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱- منبع احتمالی دیگر آلودگی که دستگاه‌های اپتیکی ممکن است در طول مدت استفاده با آن مواجه شوند، عناصر رادیو اکتیو و ایزوتوپ‌ها، و مواد شیمیایی خطرناک هستند (برای مثال دی‌کلرو دی‌اتیل سولفید ۲:۲). اما از آنجا که این مواد فقط در آزمایشگاه‌های خاص و تأیید شده، برای آزمون استفاده شده و انبارش می‌شوند، لذا به عنوان عوامل آزمون استفاده نمی‌گردند.

**2-1 ISO 9022-1, Optics and photonics - Environmental test methods -
Part 1: Definitions, extent of testing**

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۸۶۴: سال ۱۳۹۴، اپتیک و فوتونیک - روش های آزمون محیطی - قسمت ۱: تعاریف، دامنه آزمون با استفاده از استاندارد ISO 9022-1، تدوین شده است.

۳ اطلاعات عمومی و شرایط آزمون

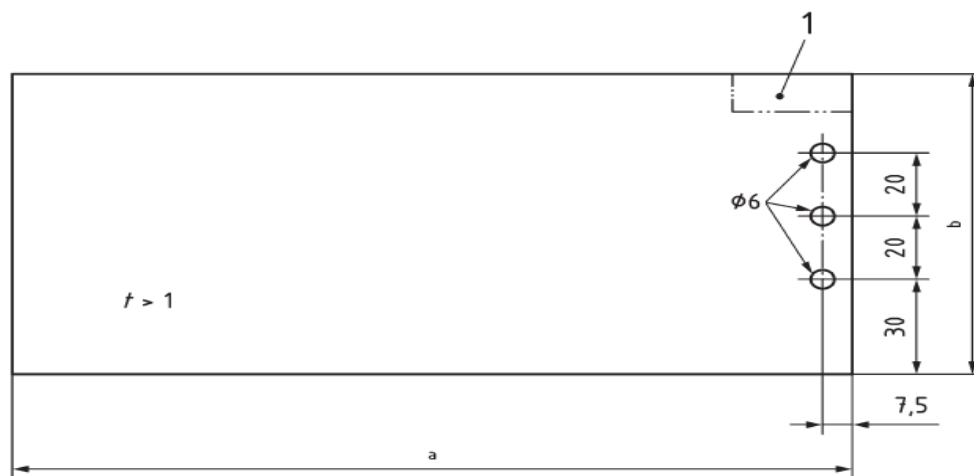
آزمون باید تحت شرایط محیطی مطابق با استاندارد ISO 9022-1، انجام شود.

عوامل آزمون فهرست شده از هر روش آماده سازی (بند ۴)، نماینده گروه های شیمیایی مختلف هستند.

۱-۳ آزمون

نمونه های نماینده باید برای آزمون استفاده شوند مگر این که آزمون دستگاه ها کامل یا مجموعه ها در ویژگی مربوطه مورد نیاز باشد. ورقه های نمونه نماینده با ضخامت حداقل ۱ mm و ابعاد نشان داده شده در شکل ۱، باید به عنوان ماده برای آزمون پوشش های غیرفلزی استفاده شوند.

یادآوری - ورقه های نمونه به طول $140 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ یا $280 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ هم ممکن است در ویژگی مربوطه مشخص شده باشند.



راهنما:

- ۱ ناحیه نشانه گذاری (در پشت)
- a 210 ± 2 (280 ± 2)
- b 95 ± 5 (140 ± 2)

شکل ۱- ورقه نمونه

پوشش‌هایی که قرار است آزمون شوند باید از همان ساختار پوشش موردنظر برای دستگاه یا قسمت‌هایی از دستگاه باشند.

قبل از اعمال پوشش، سطح ورقه نمونه را به همان روشی که برای دستگاه اصلی مورد نیاز است، آماده کنید. پوشش باید به طور کامل ورقه نمونه و بخصوص لبه‌ها، گوشه‌ها و لبه‌های حفره‌ها را دربرگرفته و بپوشاند. پوشش نباید با علامت‌گذاری‌هایی که برای شناسایی به کار می‌رود، خراب شود؛ اعداد و دیگر موارد باید قبل از اعمال پوشش، حک شوند.

در اعمال پوشش باید مراقبت خاصی صورت گیرد به طریقی که فیلم خشک، ضخامت مورد نیاز دستگاه را با رواداری $\pm 5 \mu\text{m}$ برآورده سازد. آزمون‌ها باید تا شروع آزمون‌ها، از آلودگی محافظت شوند.

اگر ورق‌های نمونه به گونه‌ای که در شکل ۱ نشان داده شده است در دسترس نباشند، سطحی از اجزاء دستگاه ارائه شده باید به عنوان نواحی آزمون برای آزمون مواد مصنوعی استفاده شود. هنگامی که این سطوح از نظر اندازه برای بالشتک‌آزمون (۲-۳) مناسب نباشند، آزمون باید به منظور انجام آزمون تحت شرایط مورد نیاز، در عوامل آزمون نیمه غوطه‌ور شود.

۲-۳ بالشتک‌آزمون^۱

بالشتک‌های نمدی که دارای خصوصیات زیر هستند و با عوامل آزمون خیس‌انده می‌شوند باید به عنوان محیط‌های آزمون استفاده شوند:

رنگ سفید

چگالی جرمی 0.25g/cm^3 تا 0.30g/cm^3

pH ۵ تا ۸ (برای اندازه‌گیری به پیوست الف مراجعه شود)

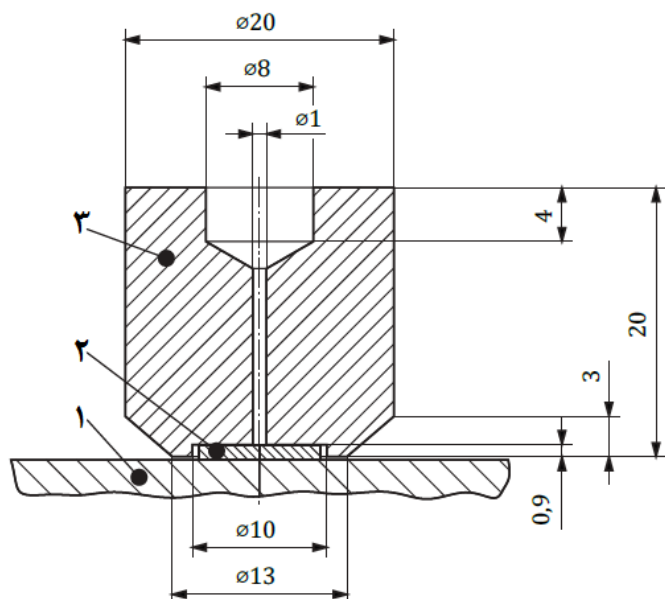
ضخامت ۱mm

قطر ۹mm

بالشتک‌های نمدی باید فقط یک بار استفاده شوند.

۳-۳ وزنه آزمون و چیدمان بالشتک‌های آزمون

در طول آزمون، بالشتک‌نمدی خیس‌انده شده در عوامل آزمون، باید تحت سنگینی یک وزنه فولادی رده بالا (به طور مثال X 5 CrNi 18 9 یا X 5 CeNi 18 10) به صورت نشان داده شده در شکل ۲ قرار گیرد.



رواداری

رواداری	ابعاد
±۰/۱	۶ تا ۰/۵
±۰/۲	بیشتر از ۶ تا ۳۰
±۰/۳	بیشتر از ۳۰ تا ۱۲۰

راهنما

۱ نمونه

۲ بالشتک‌نمدی خیس‌انده شده

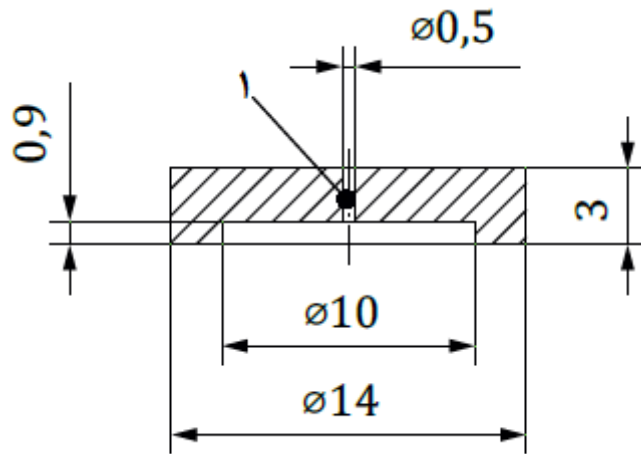
۳ وزن تقریبی ۴۳ g

شکل ۲- وزنه و چیدمان آزمون

در جایی که عوامل خورنده (همچون اسیدهای غلیظ یا اسیدهایی که بخار خورنده تولید می‌کنند) می‌توانند به وزنه مورد استفاده در آزمون آسیب بزنند، بالشتک‌آزمون باید با یک کپسول پلی‌تترافلئورواتیلن^۱ (PTFE) به صورت نشان داده شده در شکل ۳، قبل از قرار گرفتن وزنه بر روی آن، پوشانده شود.

به طور معمول تا ۲۱ بالشتک‌آزمون می‌تواند بر روی نمونه با ابعاد نشان داده شده در شکل ۱ قرار گیرد، به شرطی که بالشتک‌ها در هفت خط در سه منطقه تماس مرتب شده باشند. با این حال باید دقت شود فضای کافی بین نواحی تماس در نظر گرفته شود تا از آلودگی متقابل عوامل آزمون جلوگیری شود. عوامل آزمون استفاده شده و درجه سخت‌گیری آن در هر ناحیه تماس باید بوسیله یک برچسب حساس به فشار مشخص شود. علامت‌گذاری مستقیم با مداد یا روش‌های مشابه غیرقابل قبول است.

1 -Polytetrafluoroethylene



راهنما:

۱ تخلیه هوایی^۱

شکل ۳- کپسول

۴ آماده‌سازی

۱-۴ کلیات

هر یک از عوامل آزمون که برای یک روش آماده‌سازی فهرست شده‌اند باید شامل اجرای آزمون مطابق با آن روش آماده‌سازی باشد.

به محض این‌که بالشتک آزمون خیس‌انده شده بر آزمون قرار می‌گیرد، زمان مواجهه آغاز می‌شود.

۲-۴ روش آماده‌سازی ۸۶: مواد آرایشی و بهداشتی پایه‌ای و عرق دست مصنوعی

به جدول ۱ مراجعه کنید.

۳-۴ روش آماده‌سازی ۸۷: عوامل آزمایشگاهی

به جدول ۲ مراجعه کنید.

۴-۴ روش آماده‌سازی ۸۸: منابع تولید کارخانه‌ای

به جدول ۳ مراجعه کنید.

۴-۵ روش آماده‌سازی ۸۹: منابع و سوخت‌ها برای هواپیما، کشتی‌ها و وسایل نقلیه زمینی
به جدول ۴ مراجعه کنید.

جدول ۱- درجه سخت‌گیری روش آماده‌سازی ۸۶: مواد آرایشی و بهداشتی پایه‌ای و عرق دست مصنوعی

درجه شدت	۰۱	۰۲	۰۳
عوامل آزمون	روغن پارفین، خلوص بالا گلیسرین، خلوص بالا وازلین، سفید ^a لانولین (unguentum molle) ^a کرم سرد (unguentum leniens) ^a عرق دست مصنوعی ^b		
زمان مواجهه به روز	۱	۷	۳۰
وضعیت عملکرد	۱ یا ۲		
^a بالشتک‌نمدی خیس‌انده شده در عوامل آزمون ذوب شده ^b ترکیب (خلوص بالا) ۴۰ g کلرید سدیم (NaCl) ۱۰ g اوره [CO(NH ₂) ₂] ۳٫۵ g کلراید آمونیوم [NH ₄ Cl] ۳ ml اسید لاکتیک [CH ₃ CH(OH)COOH] ۰٫۵ ml اسید استیک [CH ₃ COOH] ۰٫۵ ml پیروویک اسید [CH ₃ COCOOH] ۱٫۷ ml اسید بوتیریک [C ₃ H ₇ COOH] افزودن آب مقطر به مقدار کافی تا تهیه ۱۰۰۰ ml محلول			

جدول ۲- درجه سخت‌گیری روش آماده‌سازی ۸۷: عوامل آزمایشگاهی

درجه شدت	۰۱	۰۲	۰۳	۰۴
عوامل آزمون	اسید سولفوریک (H_2SO_4)، (m/m) ۹۵٪ تا (m/m) ۹۷٪ اسید نیتریک (HNO_3)، (m/m) ۶۵٪ اسید هیدروکلریک [HCL]، (m/m) ۲۵٪ اسید استیک [CH_3COOH]، (m/m) ۹۶٪ اسید تری کلرو استیک [CCL_3COOH]، (m/m) ۴۰٪ محلول هیدروکسید پتاسیم [KOH]، (m/m) ۵۰٪			
نرخ مخلوط عوامل آزمون / آب مقطر (m/m)	۱:۲۰	۱:۱۰	۱:۱	۱:۰
زمان مواجهه به دقیقه	۱۲۰			۱۰
عوامل آزمون	اتانل (C_2H_5OH) استن ($CH_3CO CH_3$) اسید استیک اتیل استر ($CH_3COOC_2H_5$) دی کلرومتان (CH_2CL_2) زایلن [$C_6H_4(CH_3)_2$]			
زمان مواجهه به دقیقه	۵	۱۵	۳۰	۶۰
وضعیت عملکرد	۱ یا ۲			

جدول ۳- درجه سخت‌گیری روش آماده‌سازی ۸۸: منابع تولید کارخانه‌ای

درجه شدت	۰۱	۰۲	۰۳
عوامل آزمون ^a	روغن هیدرولیک (H-LP) و ویسکوزیته جنبشی ^۱ : $46 \text{ mm}^2/\text{s}$ در ۴۰ درجه روغن مصنوعی، پایه استر (برای مثال دی اکتیل سبکیت ^۲) روغن مصنوعی، پایه پلی گلیکول ^۳ یا پلی سیلیکون ^۴ (برای مثال ویسکوزیته جنبشی دی متیل پلی سیلوکسان جنبشی: $100 \text{ mm}^2/\text{s}$ در ۲۵ درجه سانتیگراد) روغن مصنوعی، پایه فسفات استر امولسیون روان کننده کولر، برای اهداف ماشین‌کاری (اسانس روان کننده در آب کولر)، جزء جرمی (اسانس) $W = 0.04$ محلول روان کننده کولر برای اهداف تراشکاری (بدون روغن های معدنی) جزء جرمی افزودنی های مصنوعی $W = 0.05$ شوینده‌های همه منظوره		
زمان مواجهه به ساعت	۲	۶	۱۶
وضعیت عملکرد	۱ یا ۲		
<p>^a اگر در این جدول نشان داده نشده است، مشخصات نوع تجاری را مشخص می‌کند.</p> <p>^b ترکیب اسانس:</p> <p>روغن معدنی، جزء جرمی W_1 کوچکتر و مساوی ۰.۰۴</p> <p>افزودنی های EP، سولفور-، کلرین-، یا پایه فسفات، جزء جرمی W_2 کوچکتر مساوی ۰.۲۰</p> <p>عوامل امولسیون در آب، جزء جرمی W_3 بزرگتر مساوی ۰.۰۶</p>			
<p>1- Kinematic viscosity 2- Dioctyl sebacate 3- Polyglycol 4- Denaturated 5- Denaturated</p>			

جدول ۴- درجه سخت‌گیری روش آماده‌سازی ۸۹: منابع و سوخت برای هواپیما، کشتی‌ها و وسایل نقلیه زمینی

۰۳	۰۲	۰۱	درجه سخت‌گیری
		بنزین، بنزین سوپر نفت سیاه (گازوئیل) سوخت توربین برای هواپیما روغن روان کننده توربین، مصنوعی روغن روان کننده موتور احتراق گریس روان کننده برای هواپیما و دستگاه‌ها روغن هیدرولیک، پایه معدنی مایع هیدرولیک، پایه فسفریک- استر مایع مرطوب کننده، پایه روغن سیلیکون مایع ترمز برای موتور وسایل نقلیه مایع یخ زدایی و آب کردن یخ عامل ضد یخ عامل خاموش کننده آتش (بروموکلرودی‌فلوئورومتان) شوینده‌های همه منظوره پتاسیم هیدروکسید (KOH) (الکترولیت قلیایی باتری) جزء جرمی $W(KOH)=0,35$ اسید سولفوریک (H_2SO_4) (الکترولیت اسیدی باتری) جزء جرمی $W(H_2SO_4)=0,34$ مخلوط دی استر ^b	عوامل آزمون ^a
۱۶	۶	۲	زمان مواجهه به ساعت
	۱ یا ۲		وضعیت عملکرد
<p>^a اگر در این جدول نشان داده نشده است، مشخصات نوع تجاری را مشخص می‌کند.</p> <p>^b ترکیب:</p> <p>مایع پارافین، کسر جرمی $w1=0,65$ دی‌اکتیل فتالات، کسر جرمی $w2=0,20$ تری‌کرسیل فسفات، کسر جرمی $w3=0,15$</p>			

۵ روش اجرایی

۱-۵ کلیات

آزمون‌ها باید مطابق با الزامات ویژگی مربوطه و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۸۶۴ انجام شوند.

۲-۵ آماده سازی اولیه

قبل از مواجهه، مگر اینکه در ویژگی مربوطه مشخص شده باشد، آزمون‌ها همراه با یک پوشش خشک کننده فیزیکی باید در دمای $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $(3 \pm 50\%)$ (از این به بعد شرایط الف نامیده می شود) به مدت ۷ روز آماده سازی شوند. بعد از این مدت، آزمون‌ها را با خشک کردن در دمای 70°C به مدت ۳h آماده سازی کرده و دوباره برای ۲۴h دیگر در شرایط الف نگهداری کنید.

آزمون‌ها با پوشش‌هایی که در گرما عمل آوری شده‌اند^۱ باید در شرایط الف به مدت ۲۴h قبل از آزمون نگهداری شوند.

ورنی‌های^۲ با گرما عمل آوری شده در دمای محیط باید به مدت ۲۴h به طور مداوم در شرایط الف، سپس برای خشک کردن در دمای 80°C به مدت ۲۴h و دوباره در شرایط الف به مدت ۲۴h نگهداری شوند.

تحت هیچ شرایطی نباید آزمون‌ها قبل از مواجهه، با استفاده از واسط‌های مایع تمیز شوند. گرد و خاک را می‌توان با استفاده از یک برس نرم و یا هوای فشرده خشک پاک کرد.

۳-۵ ترتیب آزمون

بالمشک‌های آزمون (بند ۲-۳) را با خیساندن آن‌ها در عوامل آزمون به طور کامل خیس کنید. بلافاصله و با حداکثر سرعت ممکن، بالمشک‌ها را بر روی آزمون افقی در فواصلی از یکدیگر که از آلودگی متقابل جلوگیری شود، توزیع کنید و وزنه‌های آزمون را بر روی آنها قرار دهید (به شکل ۲ مراجعه شود).

بالمشک‌های آزمون باید با دقت و به طور صحیح در فضاهای تورفته‌ای که برای آن‌ها در زیر وزنه آزمون یا کپسول (شکل ۳) در نظر گرفته شده است، قرار گیرند. بعد از این که بالمشک‌ها زیر بار وزنه‌های آزمون قرار گرفت، اگر عوامل آزمونی پشت لبه وزنه آزمون و یا لوله موئین تهویه هوای کپسول نشت کرد، با استفاده از کاغذ صافی آن را پاک کنید.

در مورد زمان‌های مواجهه نسبتاً طولانی با حلال‌های فرار، مانند استن، بالمشک‌ها را با استفاده از یک پیپت و قیف و با چکاندن حلال از لوله موئین، وزنه آزمون را دوباره خیس کنید. بالمشک‌های آزمون در طول زمان مواجهه باید کاملاً خیس باشند.

1 - heat-cured coatings
2- Varnishes

اگر دستگاه یا مجموعه‌ای از آن در طول عمر استفاده آن، احتمال داشته باشد به جای آلودگی جزئی با غوطه‌وری کامل روبرو شود، در آن صورت مشخصات مربوطه ممکن است آزمون تجهیز کامل یا مجموعه‌ای از آن را لازم بدانند. بعد از آماده‌سازی چنین آزمون‌هایی طبق بند ۵-۲، سطح را با استفاده از یک اتمایزر^۱ با عوامل آزمون مشخص شده در مشخصات مربوطه، به طور کامل و فراوان اسپری کنید. عوامل آزمون که در طول مواجهه از سطح خارج می‌شود، نباید جایگزین شود.

۴-۵ بازیافت

در مشخصات مربوطه چیزی مشخص نشده است، اگر بالشتک‌های آزمون را بعد از مواجهه بردارید، آزمون‌ها را با آب بدون املاح آب‌کشی کنید و با هوای فشرده، خشک نمائید. با استفاده از کاغذ صافی، یک پارچه نرم، یا پشم پنبه، عوامل آزمون غیرقابل حل در آب را خشک کنید.

آزمون‌ها را بلافاصله بعد از خشک کردن آنها مورد ارزیابی قرار دهید. آنها را به مدت ۲۴ ساعت در شرایط الف (بند ۵-۲) نگهداری کنید و یکبار دیگر مورد ارزیابی قرار دهید.

۵-۵ ارزیابی

بلافاصله بعد از بازیافت (بند ۵-۴)، آزمون را با توجه به هر روش آماده‌سازی و درجه شدت، مطابق با جدول ۵ ارزیابی کنید.

الف- با چشم غیر مسلح و با استفاده از روشنایی مناسب، با تغییر زاویه تابش و زاویه دید، آلودگی ایجاد شده به وسیله هر عوامل آزمون را ارزیابی کنید و درجه ارزیابی را مطابق با جدول ۵ تعیین نمائید.

ب- حداقل سه نفر باید ارزیابی و تعیین درجه ارزیابی را انجام دهند.

پ- مقدار میانگین ارزیابی را برای عوامل آزمون مشخص شده برای یک روش آماده‌سازی، محاسبه کنید.

ت- این مقدار میانگین باید نتیجه آزمون را نشان دهد.

۶-۵ سطح کلی برای پذیرش

اگر مقدار میانگین درجه ارزیابی کمتر یا مساوی با $\frac{2}{5}$ باشد، آزمون باید به عنوان موفق ارزیابی شود، مگر این که در مشخصات مربوط چیز دیگری مشخص شده باشد.

جدول ۵- درجه ارزیابی

درجه	معیارها
۰	بدون تخریب قابل مشاهده
۱	تخریب به ندرت قابل مشاهده در درخشندگی و/ یا رنگ سطح؛ بدون تغییر قابل مشاهده در ساختار سطح
۲	تخریب متوسط به راحتی قابل مشاهده در درخشندگی و/ یا رنگ سطح، و/ یا تنها تغییرات ساختاری قابل مشاهده در سطح؛ اولین آثار ترک خوردگی یا تاول: هیچ کدام از قسمت‌های روباز ماده فلزی
۳	تغییرات متوسط تا شدید در رنگ و درخشندگی، همچنین فراتر از سطح تماس مناسب، و/ یا تخریب شدید واضح دیگر همچنین تغییرات قابل مشاهده در ساختار سطح مانند تاول‌ها، ترک‌ها، شیارها، پوسته پوسته شدن و غیره؛ خوردگی مخرب تقریباً کمتر از ۵٪ تا ۷٪ سطح تماس، قسمت روباز قرار گرفته در ماده فلزی
۴	تخریب زیاد، برای مثال تغییر رنگ قابل توجه و/ یا تغییرات ساختاری؛ و/ یا خوردگی مخرب بیش از ۷٪ تا ۱۰٪ سطح تماس، قسمت روباز قرار گرفته در ماده فلزی

۶ کد آزمون محیطی

کد آزمون محیطی باید به صورت در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۶۸۶۴، شامل ارجاع به استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۸۶۴ و کدهایی برای روش آماده‌سازی انتخاب شده، درجه سخت‌گیری و وضعیت عملکرد باشد.

مثال- آزمون محیطی دستگاه‌های اپتیکی برای مقاومت در برابر آلودگی بوسیله عوامل آزمایشگاهی، روش آماده‌سازی ۸۷، درجه سخت‌گیری ۰۲، وضعیت عملکرد ۱، به صورت زیر شناسایی می‌شود:

آزمون محیطی ISO 9022-87-02-01

۷ مشخصات

مشخصات مربوطه باید شامل جزئیات زیر باشد:

الف- کد آزمون محیطی؛

ب- نوع و تعداد آزمون‌ها؛

پ- عوامل آزمونی که استفاده نمی‌شوند و / یا استفاده می‌شوند؛

ت- عوامل آزمون که برای آزمون دستگاه‌های کامل یا مجموعه‌هایی از آن استفاده می‌شوند؛ مشخص کردن نوع تجاری عوامل آزمون تعیین شده برای روش‌های آماده‌سازی ۸۸ و ۸۹؛

ث- نوع و دامنه آزمون اولیه ؛

ج- آماده سازی اولیه، اگر غیر از آن چیزی است که در بند ۵-۲ شرح داده شده است؛

چ- بازیافت، اگر غیر از آن چیزی است که در بند ۵-۴ شرح داده شده است؛

ح- نوع و دامنه آزمون نهایی؛

خ- معیار ارزیابی با توجه به بند ۵-۵؛

د- نوع و دامنه گزارش آزمون.

پیوست الف

(الزامی)

تعیین مقدار pH آب استخراج شده از مواد بالشتک

الف-۱ اصول

استخراج یک نمونه ماده لایه تحت آزمون در یک نسبت ماده بالشتک به آب ۱:۵۰ و اندازه گیری pH این مایع استخراجی با استفاده از یک الکتروود شیشه ای.

الف-۲ واکنشگرها

فقط از واکنشگرهای با درجه آنالیز قابل قبول و آب مقطر با pH از ۵٫۰ تا ۷٫۰ استفاده کنید.

الف-۲-۱ محلول های بافر، برای کنترل الکتروود شیشه ای. محلول های بافر تجاری که به صورت الکترونیکی آزمون می شوند برای این منظور مناسب هستند.

الف-۳ دستگاه

الف-۳-۱ بطری های باریک و ضخیم پلی اتیلن، ظرفیت ۱۰۰ ml

قبل از اولین استفاده، به طور کامل و مکرر، بطری های پلی اتیلن را با آب مقطر گرم آب کشی کنید.

الف-۳-۲ pH متر و الکتروود شیشه ای.

الف-۴ نمونه برداری و آماده سازی بالشتک ها

بالشتک ها را تکه تکه و ریز کنید در حدی که آب به راحتی به داخل مواد نفوذ کند. قبل از وزن کردن، بالشتک ها را ثابت نگه دارید تا جرم آنها ثابت شود.

الف-۵ روش

الف-۵-۱ آماده سازی آب استخراج شده

سه مایع استخراجی از سه نمونه مواد بالشتک نگاه داشته شده، با ریختن ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر داخل سه بطری پلی اتیلن (الف-۳-۱) که هر کدام محتوی $2g \pm 0.1g$ از ماده بالشتک است، آماده کنید. برای این کار نمونه را با فشردن مکرر آن در بطری، به طور کامل خیس کنید.

بگذارید تا آب به مدت ۶۰ min در دمای اتاق بماند و در این مدت، نمونه درون بطری ها را تقریباً هر ۱۰ min یکبار فشرده کند. در آخر، آب استخراج شده از نمونه را با فشردن بطری، خارج کنید.

هنگامی که محلول های استخراجی قلیایی آماده می شوند، بطری ها را مهر و موم کنید تا از جذب دی اکسید کربن جوی جلوگیری شود. پیشنهاد می شود قبل از مهر و موم کردن بطری ها، قسمتی از هوای موجود در آنها خارج شود تا امکان فشردن بطری و نمونه برای خیس کردن نمونه به طور مناسب، فراهم باشد.

الف - ۵-۲ اندازه گیری pH

الکتروود شیشه ای را با استفاده از آب مقطر به طور کامل آبکشی کنید، سپس آب را با یک کاغذ صافی خنثی تمیز به آرامی تمیز کنید^۱. برای اندازه گیری، الکتروود شیشه ای را در یک محلول بافر مناسب (بند الف-۲-۱) در دمای $1^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ غوطه ور کنید. محلول را به آرامی تکان دهید تا pH بعد از یک مدت زمان کوتاه، ثابت بماند.

از محلول استخراجی به اندازه ای در سلول اندازه گیری بریزید که توپی^۲ الکتروود شیشه ای را بپوشاند و به آرامی هم زده و یا تکان دهید تا pH بعد از یک مدت زمان کوتاه، ثابت بماند. سلول اندازه گیری را خالی کنید، درون آن محلول استخراجی تازه بریزید، pH را بخوانید، و این رویه را تکرار کنید (خالی کردن، پر کردن، اندازه گیری) تا pH ثابت باقی بماند.

دمای اندازه گیری $1^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ باشد. همین رویه را برای محلول های استخراجی دوم و سوم ادامه دهید.

1- Pat off
2 - Ball