



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۹۱۶۹-۱۳  
چاپ اول  
۱۳۹۷

INSO  
9169-13  
1st.Edition  
2018

Modification of  
ISO 10545-13:  
2016

کاشی‌های سرامیکی - قسمت ۱۳:  
تعیین مقاومت شیمیایی - روش آزمون

**Ceramic tiles -Part 13: Determination  
of chemical resistance –Test method**

ICS: 91.100.23

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: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.2592 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](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.org>

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

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و 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

### «کاشی‌های سرامیکی - قسمت ۱۳: تعیین مقاومت شیمیایی - روش آزمون»

#### رئیس:

شرقی، عبدالعلی  
(دکتری عمران)

#### سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی

#### دبیر:

سامانیان، حمید  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد ایران

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آقا محمدی، مهرداد  
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

پژوهشگاه استاندارد ایران

حجاب، احسان  
(کارشناسی مهندسی عمران - عمران)

شرکت کاشی میلاد سرامیک

پرزحمتکش، حمید  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت تولیدی کاشی فیروزه مشهد

دکمه چین، علی  
(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت کاشی مرجان

زارع مهرجردی، محمدحسن  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

شرکت کاشی گل‌دیس

سعیدی رضوی، بهزاد  
(دکتری زمین شناسی)

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

سلمانی، حسین  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

اداره استاندارد گرمسار

سلیمان زاده، مهدی  
(کارشناسی مهندسی مواد سرامیک)

شرکت کاشی مه‌سرام

سلیمانی، رضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

پژوهشگاه استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

|                                                           |                                 |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| شکری، سیما<br>(کارشناسی شیمی کاربردی)                     | آزمایشگاه همکار تسنیم بنای پارس |
| طالبی، احسان<br>(کارشناسی مهندسی صنایع)                   | آزمایشگاه همکار آزمون سرام یزد  |
| عباسی رزگله، محمد حسین<br>(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک) | سازمان ملی استاندارد ایران      |
| عیسایی، مهین<br>(کارشناسی مهندسی شیمی)                    | شرکت شیمی ساختمان               |
| علم‌چی میبدی، مهدی<br>(کارشناسی مهندسی معدن)              | شرکت کاشی یاس سرام میبد         |
| فرهنگیان، فرید<br>(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)         | شرکت سینا کاشی                  |
| فرسیابی، مریم<br>(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)          | شرکت کاشی سعدی                  |
| فلاح، عباس<br>(کارشناس ارشد زمین شناسی اقتصادی)           | سازمان ملی استاندارد ایران      |
| قاسم زاده اصل، بختیار<br>(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)  | شرکت کاشی تبریز                 |
| قاسمی، امیر هوشنگ<br>(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)          | پژوهشگاه استاندارد ایران        |
| قشقایی، محمد مهدی<br>(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)          | پژوهشگاه استاندارد ایران        |
| قهری، هما<br>(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)                  | پژوهشگاه استاندارد ایران        |
| کافی، مصطفی<br>(کارشناسی شیمی کاربردی)                    | شرکت کاشی مسعود ایران           |
| کیان‌فر، حسن<br>(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)           | شرکت کاشی عقیق                  |

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کریمی، مجید

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

گل بخش منشادی، محمدحسین

(کارشناسی مهندسی عمران)

گیو، محمدرضا

(کارشناسی مهندسی صنایع)

مجتبوی، علیرضا

(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

منتظری، محمد رضا

(کارشناسی مهندسی شیمی)

مهدی خانی، بهزاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

مهر اکبری، مرتضی

(کارشناسی شیمی)

یاوری، محمد حسن

(کارشناسی شیمی کاربردی)

**ویراستار:**

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

انجمن صنفی کارفرمایان کاشی و سرامیک

(دفتر یزد)

اداره کل استاندارد استان یزد

شرکت کاشی بهسرام

سازمان ملی استاندارد ایران

جامعه کنترل کیفیت استان یزد

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

پژوهشگاه استاندارد ایران

شرکت کاشی کوروش

سازمان ملی استاندارد ایران

## فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان                                                                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ح    | پیش‌گفتار                                                                             |
| ط    | مقدمه                                                                                 |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد                                                                  |
| ۱    | ۲ مراجع الزامی                                                                        |
| ۱    | ۳ اصطلاحات و تعاریف                                                                   |
| ۱    | ۴ اصول آزمون                                                                          |
| ۲    | ۵ محلول‌های آبی آزمون                                                                 |
| ۲    | ۶ وسایل                                                                               |
| ۴    | ۷ آزمون‌ها                                                                            |
| ۴    | ۸ روش اجرای آزمون                                                                     |
| ۷    | ۹ گزارش آزمون                                                                         |
| ۱۱   | پیوست الف (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در متن این استاندارد نسبت به مرجع استاندارد |
| ۱۲   | کتاب‌نامه                                                                             |

## پیش‌گفتار

استاندارد «کاشی‌های سرامیکی - قسمت ۱۳: تعیین مقاومت شیمیایی - روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در هفتصد و هشتاد و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۷/۲/۱۸ 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 هرپیشنهادهی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی تدوین مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

با انتشار این استاندارد، استانداردهای ملی ایران به شرح زیر باطل و این استاندارد جایگزین آن‌ها می‌شود:

استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۰۱: سال ۱۳۷۵، تعیین مقاومت شیمیایی - کاشی‌های بدون لعاب

استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۰۲: سال ۱۳۷۵، تعیین مقاومت شیمیایی - کاشی‌های لعاب‌دار

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

ISO 10545-13: 2016, Ceramic tiles-Part 13: Determination of chemical resistance

## مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۹۱۶۹ است.

سایر قسمت‌های این مجموعه عبارتند از:

- قسمت ۱: نمونه‌برداری و اساس پذیرش - الزامات؛
- قسمت ۲: تعیین ابعاد و کیفیت سطح - روش آزمون؛
- قسمت ۳: تعیین جذب آب، تخلخل ظاهری، چگالی نسبی ظاهری و چگالی توده‌ای - روش‌های آزمون؛
- قسمت ۴: تعیین مدول گسیختگی (مقاومت خمشی) و نیروی شکست - روش آزمون؛
- قسمت ۵: تعیین مقاومت در برابر ضربه با اندازه‌گیری ضریب ارتجاعی - روش آزمون؛
- قسمت ۶: مقاومت سایش عمقی کاشی‌های بدون لعاب - روش آزمون؛
- قسمت ۷: تعیین مقاومت سایش سطحی کاشی‌های لعاب‌دار - روش آزمون؛
- قسمت ۸: تعیین انبساط حرارتی خطی - روش آزمون؛
- قسمت ۹: تعیین مقاومت در برابر شوک حرارتی - روش آزمون؛
- قسمت ۱۰: تعیین انبساط رطوبتی - روش آزمون؛
- قسمت ۱۱: تعیین مقاومت در برابر انبساط حرارتی - رطوبتی (اتوکلاو) کاشی‌های لعاب‌دار - روش آزمون؛
- قسمت ۱۲: تعیین مقاومت در برابر یخ‌زدگی - روش آزمون؛
- قسمت ۱۴: مقاومت لکه‌پذیری - روش آزمون؛
- قسمت ۱۵: تعیین میزان سرب و کادمیوم آزاد شده از کاشی‌های لعاب‌دار - روش آزمون؛
- قسمت ۱۶: تعیین اختلاف‌های جزئی رنگ - روش آزمون.

## کاشی‌های سرامیکی - قسمت ۱۳: تعیین مقاومت شیمیایی - روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون برای ارزیابی میزان مقاومت شیمیایی کاشی‌های سرامیکی در دمای اتاق است. این روش برای کلیه انواع کاشی‌های سرامیکی کاربرد دارد.

### 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 مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 3585, Borosilicate glass 3.3 - Properties

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

هیچ اصطلاح و تعریفی در این استاندارد نیامده است.<sup>۱</sup>

### ۴ اصول آزمون

آزمونه‌ها را در تماس با محلول‌های آزمون قرار داده و بعد از دوره‌ی زمانی تعریف شده میزان تاثیر محلول‌ها به صورت چشمی تعیین می‌شود.

---

<sup>۱</sup> - پایگاه‌های داده‌های ISO و IEC اصطلاحات را برای استفاده در استانداردسازی در آدرس‌های زیر حفظ می‌کنند:

- IEC Electroedia : در وبگاه <http://www.electropedia.org> در دسترس است.

- platform جستجوی آنلاین ISO : در وبگاه <http://www.iso.org/obp> در دسترس است.

## ۵ محلول‌های آبی آزمون

### ۱-۵ مواد شیمیایی خانگی

محلول آمونیوم کلرید، ۱۰۰ g/l.

### ۲-۵ نمک‌های استخر شنا

محلول سدیم هیپوکلریت، ۲۰ mg/l، آماده‌شده از محلول سدیم هیپوکلریت (W/V) ۵٪ (نوع صنعتی).

### ۳-۵ اسیدها و قلیایی‌ها

#### ۱-۳-۵ غلظت‌های پایین (L)

الف- محلول هیدروکلریک اسید، ۳٪ (V/V)، آماده‌شده از هیدروکلریک اسید غلیظ با وزن مخصوص  $(\rho=1.19 \text{ g/ml})$

ب- محلول سیتریک اسید، ۱۰۰ g/l.

پ- محلول پتاسیم هیدروکسید، ۳۰ g/l.

#### ۲-۳-۵ غلظت‌های بالا (H)

الف- محلول هیدروکلریک اسید، ۱۸٪ (V/V)، آماده‌شده از هیدروکلریک اسید غلیظ با وزن مخصوص  $(\rho=1.19 \text{ g/ml})$ .

ب- محلول لاکتیک اسید، ۵٪ (V/V)، آماده‌شده از لاکتیک اسید ۸۵٪.

پ- محلول پتاسیم هیدروکسید، ۱۰۰ g/l.

برای موارد خاص، ممکن است محلول‌های دیگر آزمون، طبق توافق با طرفین مربوط، با استفاده از روش مشخص‌شده در این استاندارد مورد استفاده قرار گیرد. برای این مورد، هیچ الزامی وجود ندارد.

## ۶ وسایل

### ۱-۶ ظرف با سرپوش<sup>۱</sup>

ساخته شده از شیشه بوروسیلیکات ۳/۳ مطابق استاندارد ISO 3585، یا هر ماده مناسب دیگر

---

1-Vessel with a lid

## ۲-۶ استوانه<sup>۱</sup>

ساخته شده از شیشه بوروسیلیکات ۳/۳ مطابق استاندارد ISO 3585، یا هر ماده مناسب دیگر که دارای سرپوش یا دهانه برای پرکردن باشد.

## ۳-۶ گرمخانه خشک کن<sup>۲</sup>

قادر به کار در دمای  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ .

از اجاق ریز موج، مادون قرمز یا هر سامانه خشک کننده دیگر که امکان زمان های خشک کردن کوتاه تر را فراهم کند، می توان استفاده کرد، مشروط به آن که مشخص شود که همان نتایج به دست می آیند.

## ۴-۶ جیر<sup>۳</sup>

## ۵-۶ پارچه سفید<sup>۴</sup>

ساخته شده از کتان یا الیاف کتان.

## ۶-۶ ماده درزبند<sup>۵</sup>

مثال: پلاستیسین<sup>۶</sup>.

## ۷-۶ ترازو<sup>۷</sup>

با دقت ۰٫۰۵ g

## ۸-۶ مداد<sup>۸</sup>

با سختی HB (یا معادل آن).

یادآوری - برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ISO 9177-2 مراجعه شود [۱].

## ۹-۶ لامپ الکتریکی<sup>۹</sup>

با توان ۴۰ W، که داخل آن سفید باشد (برای مثال، سیلیکونی شده).

- 
- 1-Cylinder
  - 2-Drying oven
  - 3-Chamois lather
  - 4-White cloth
  - 5-Sealing material
  - 6-plasticine
  - 7-Balance
  - 8-Pencil
  - 9-Electric lamp

## ۷ آزمون‌ها

### ۷-۱ تعداد آزمون‌ها

تعداد آزمون‌ها حداقل باید ۵ آزمون باشد. آزمون باید معرف نمونه باشند. در صورتی که سطح کاشی‌ها دارای رنگ‌ها یا اثرهای رنگی مختلف باشند، دقت کنید که در آزمون کلیه قطعه‌های متمایز گنجانده شوند. یادآوری - هنگامی که مساحت سطح آزمون‌ها کوچک‌تر یا مساوی  $200\text{ cm}^2$  باشد، تعداد کل آزمون‌ها (کاشی‌ها) باید کافی باشد تا مساحت  $200\text{ cm}^2$  را بپوشاند.

### ۷-۲ اندازه آزمون‌ها

از آزمون‌های بدون عیب استفاده کنید که ممکن است از کاشی کامل یا تکه‌هایی از کاشی باشد. برای روش غوطه‌وری جزئی، آزمون‌ها را به صورت چهارگوش به ابعاد تقریبی  $50\text{ mm} \times 50\text{ mm}$  از هر کاشی مورد آزمون ببرید.

### ۷-۳ آماده‌سازی آزمون‌ها

سطح را به‌طور کامل با حلال مناسب (برای مثال اتانول) تمیز کنید. از آزمون‌های دارای نقائص سطحی استفاده نکنید.

## ۸ روش اجرای آزمون

### ۸-۱ کاربرد محلول‌های آزمون

هر آزمون را در گرم‌خانه خشک‌کن (مطابق زیربند ۶-۳) که در دمای  $(5 \pm 10)^\circ\text{C}$  به مدت حداقل ۲h نگهداری می‌شود، خشک کنید و سپس آن‌ها را خنک کنید تا به دمای اتاق برسند. آزمون‌ها باید حداکثر ۳h بعد از رسیدن به دمای اتاق مورد آزمون قرار گیرند.

لایه یکنواختی از ماده درزبندی (مطابق زیربند ۶-۶) را با ضخامت حدود ۳mm (به طوری که نشتی نداشته باشد) به لبه استوانه (مطابق زیربند ۶-۲) اعمال کنید. استوانه را به‌صورت وارونه بر روی سطح رویی آزمون قرار دهید و اطراف حاشیه را درزبندی کنید. محلول آزمون را از طریق دهانه تا ارتفاع  $(1 \pm 20)\text{ mm}$  بریزید.

اگر نگهداری محلول در سطح ثابتی عملی نباشد، آزمون‌ها را به صورت قائم تا عمق ۲۵mm در ظرف (مطابق زیربند ۶-۱) دارای محلول آزمون غوطه‌ور کنید. ظرف را با سرپوش (مطابق زیربند ۶-۱) بپوشانید.

محلول آزمون باید کاملاً از نوع محلول‌هایی باشد که در زیربندهای ۵-۱، ۵-۲ و ۵-۳-۱ فهرست شده است؛ در صورت لزوم، می‌توان از محلول‌های آزمون فهرست‌شده در زیربند ۵-۳-۲ استفاده کرد.

مجموعه آزمون را در دمای  $(5 \pm 20)^\circ\text{C}$  نگهداری کنید.

برای آزمون مقاومت در برابر مواد شیمیایی خانگی، نمک‌های استخر شنا و سیتریک اسید، محلول‌های آزمون را به مدت ۲۴h در تماس با آزمون‌ه نگه‌داری کنید. استوانه را بردارید و سطح سالم را با حلال مناسب تمیز کنید تا ماده درزبندی به طور کامل برطرف شود. هنگامی که از روش غوطه‌وری جزئی استفاده می‌شود، محلول‌های آزمون را به مدت ۲۴h در تماس با آزمون‌ه نگه‌داری کنید و سپس آزمون‌ها را بردارید.

برای آزمون مقاومت در برابر هیدروکلریک اسید، لاکتیک اسید و پتاسیم هیدروکسید، محلول آزمون را برای مدت کلی h (۹۶±۱) در تماس با آزمون‌ه نگه‌داری کنید. مطمئن شوید که سطح محلول آزمون تغییر نمی‌کند. بعد از h (۴۸±۱) محلول آزمون را عوض کنید. بعد از h (۴۸±۱) دیگر، استوانه را بردارید و سطح را با حلال مناسبی تمیز کنید تا به طور کامل ماده درزبندی برطرف شود.

هنگامی که از روش غوطه‌وری جزئی استفاده شود، محلول‌های آزمون را به مدت h (۹۶±۱) در تماس با آزمون‌ها نگه‌دارید و سپس آزمون‌ها را بردارید.

به مدت ۱۰min آزمون‌ها را زیر آب روان به طور کامل بشوید تا هر گونه بازمانده محلول آزمون برطرف شود. در صورت نیاز، سطح را با برس نرم تمیز کنید تا محلول‌های آزمون برطرف شود.

هر آزمون‌ه را در گرم‌خانه خشک‌کننده در دمای بیش از  $(10.5 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  خشک کنید و قبل از ارزیابی صبر کنید تا خنک شود و به دمای اتاق برسد.

## ۸-۲. تعیین کلاس

### ۸-۲-۱. کلیات

برای ارزیابی کاربرد یا عدم کاربرد آزمون مداد (توصیف شده در زیربند ۸-۲-۲-۲)، با مداد (مطابق زیربند ۶-۸) چند خط را بر روی سطح کاشی‌های سالم که مورد آزمون قرار نگرفته باشد، بکشید و سعی کنید خط‌های مداد را با پارچه مرطوب (مطابق زیربند ۶-۵) پاک کنید. اگر نتوانید اثرات مداد را پاک کنید، فرآیند کلاس‌بندی نشان داده شده در شکل ۱، کاربرد ندارد و این کاشی‌ها باید به عنوان «کلاس‌بندی عادی ممکن نیست» گزارش شوند. در زیربند ۸-۲-۳ کلاس‌بندی چشمی جایگزین برای این کاشی‌ها ارائه شده است.

### ۸-۲-۲. کلاس‌بندی عادی

برای کاشی‌هایی که از آزمون مداد عبور می‌کنند، عملیات توصیف‌شده در زیربندهای ۸-۲-۲-۱، ۸-۲-۲-۲ و ۸-۲-۲-۳ را انجام دهید و فرآیند کلاس‌بندی نشان داده شده در شکل ۱ را اعمال کنید.

#### ۸-۲-۲-۱ بررسی چشمی

از فاصله ۲۵cm و زیر نور با حداقل روشنایی مصنوعی  $(lx \pm 10 \times 300)$ ، با چشم غیرمسلح یا با عینک، (اگر معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرد)، سطح رویی کاشی که مورد آزمون قرار گرفته است را بررسی کنید تا هر گونه تفاوت آن با سطح کاشی که مورد آزمون قرار نگرفته است (سطح اولیه کاشی سالم)، مشخص شود. برای مثال، معلوم شود که چه تفاوتی از نظر رنگ، بازتاب، بافت سطحی یا ایجاد براقیت<sup>۱</sup> وجود دارد. بعد از بررسی، اگر هیچ اثر مرئی وجود نداشته باشد، آزمون مداد توصیف شده در زیربند ۸-۲-۲-۲ را انجام دهید. اگر اثر مرئی وجود داشته باشد، آزمون بازتاب توصیف شده در زیربند ۸-۲-۲-۳ را انجام دهید.

#### ۸-۲-۲-۲ آزمون مداد

چند خط را با مداد (مطابق زیربند ۶-۸) بر روی سطح آزمون نشده کاشی (سطح اولیه کاشی سالم)، بکشید. سعی کنید خط‌های مداد را با پارچه مرطوب (مطابق زیربند ۶-۵) برطرف نمایید. اگر اثرات مداد از سطح مورد آزمون شده پاک شوند، این سطح با کلاس A متناظر است. اگر پاک نشوند، این سطح با کلاس B متناظر است.

#### ۸-۲-۲-۳ آزمون بازتاب

کاشی را به گونه‌ای نگه دارید که تصویر لامپ (مطابق زیربند ۶-۹) بر روی سطح آزمون نشده کاشی (سطح اولیه کاشی سالم)، بازتابیده شود. زاویه برخورد نور بر روی سطح باید تقریباً ۴۵ درجه و فاصله بین کاشی و منبع نور باید  $(mm \pm 10 \times 350)$  باشد. معیار قضاوت باید شدت بازتاب و نه روشنایی سطح باشد. کاشی را به گونه‌ای قرار دهید که تصویر به صورت همزمان بر روی قسمت سطح آزمون شده و آزمون نشده بیفتد و تعیین کنید که آیا شفافیت تصویر بر روی سطح آزمون شده کمتر است یا خیر؟ این آزمون را نمی‌توان بر روی سطح سالم خاصی انجام داد به ویژه آن‌هایی که تیره باشند. در این مورد، باید از روش گزارش شده در زیربند ۸-۲-۳ استفاده کرد. اگر بازتاب نور واضح باشد، سطح با کلاس B متناظر است. اگر بازتاب واضح نباشد باشد، سطح با کلاس C متناظر است.

#### ۸-۲-۳ کلاس‌بندی چشمی جایگزین

برای کاشی‌هایی که در آزمون مداد قبول نشوند و به صورت «کلاس‌بندی عادی ممکن نیست» گزارش شوند، عملیات‌های توصیف شده در زیر را انجام دهید و فرآیند کلاس‌بندی نشان داده شده در شکل ۲ را اعمال کنید. سطح آزمون شده را از تمام زاویه‌ها از فاصله ۲۵cm و زیر نور با روشنایی مصنوعی حداقل  $(lx \pm 10 \times 300)$ ، با چشم غیرمسلح یا با عینک، (اگر معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرد)، بررسی کنید

تا هر گونه تفاوت آن با سطح کاشی که مورد آزمون قرار نگرفته است (سطح اولیه کاشی سالم)، مشخص شود. برای مثال، معلوم شود که چه تفاوتی از بازتاب یا براقیت وجود دارد. از کلاس بندی زیر استفاده کنید.

**۸-۳-۱ برای محلول های آزمون فهرست شده در زیربندهای ۵-۱ و ۵-۲**

– کلاس A(V): هیچ اثری مرئی وجود ندارد؛

– کلاس B(V): تغییر قابل تشخیص در ظاهر؛

– کلاس C(V): از بین رفتن جزئی یا کامل ظاهر سطحی اولیه.

یادآوری – (V) نشان دهنده «کلاس بندی چشمی» است.

**۸-۳-۲ برای محلول های آزمون فهرست شده در زیربندهای ۵-۳-۱**

– کلاس LA(V): هیچ اثری مرئی وجود ندارد؛

– کلاس LB(V): تغییر قابل تشخیص در ظاهر؛

– کلاس LC(V): از بین رفتن جزئی یا کامل ظاهر سطحی اولیه.

**۸-۳-۳ برای محلول های آزمون فهرست شده در زیربندهای ۵-۳-۲**

اگر، در صورت توافق، از محلول های آزمون فهرست شده در زیربند ۵-۳-۲ استفاده شده باشد، کاشی ها به سه کلاس زیر تقسیم بندی می شوند:

– کلاس HA(V): هیچ اثری مرئی وجود ندارد؛

– کلاس HB(V): تغییر قابل تشخیص در ظاهر؛

– کلاس HC(V): از بین رفتن جزئی یا کامل ظاهر سطحی اولیه.

**۹ گزارش آزمون**

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

– ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

– توصیفی از کاشی ها؛

– روش استفاده شده آزمون: تماس بر روی سطح سالم یا غوطه وری جزئی؛

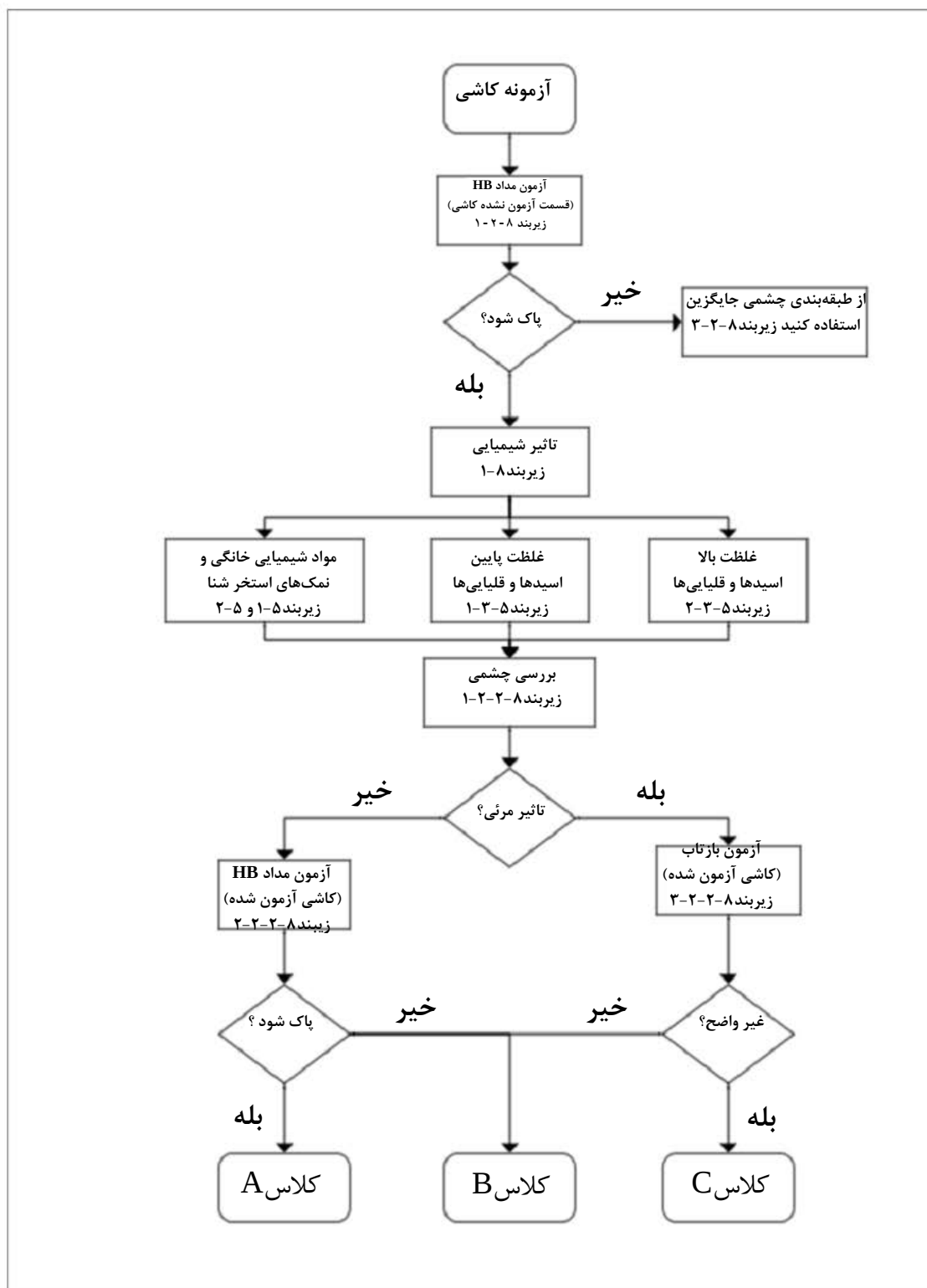
– محلول های آزمون استفاده شده؛

– نتایج به دست آمده از روش توصیف شده در زیربند ۸-۲؛

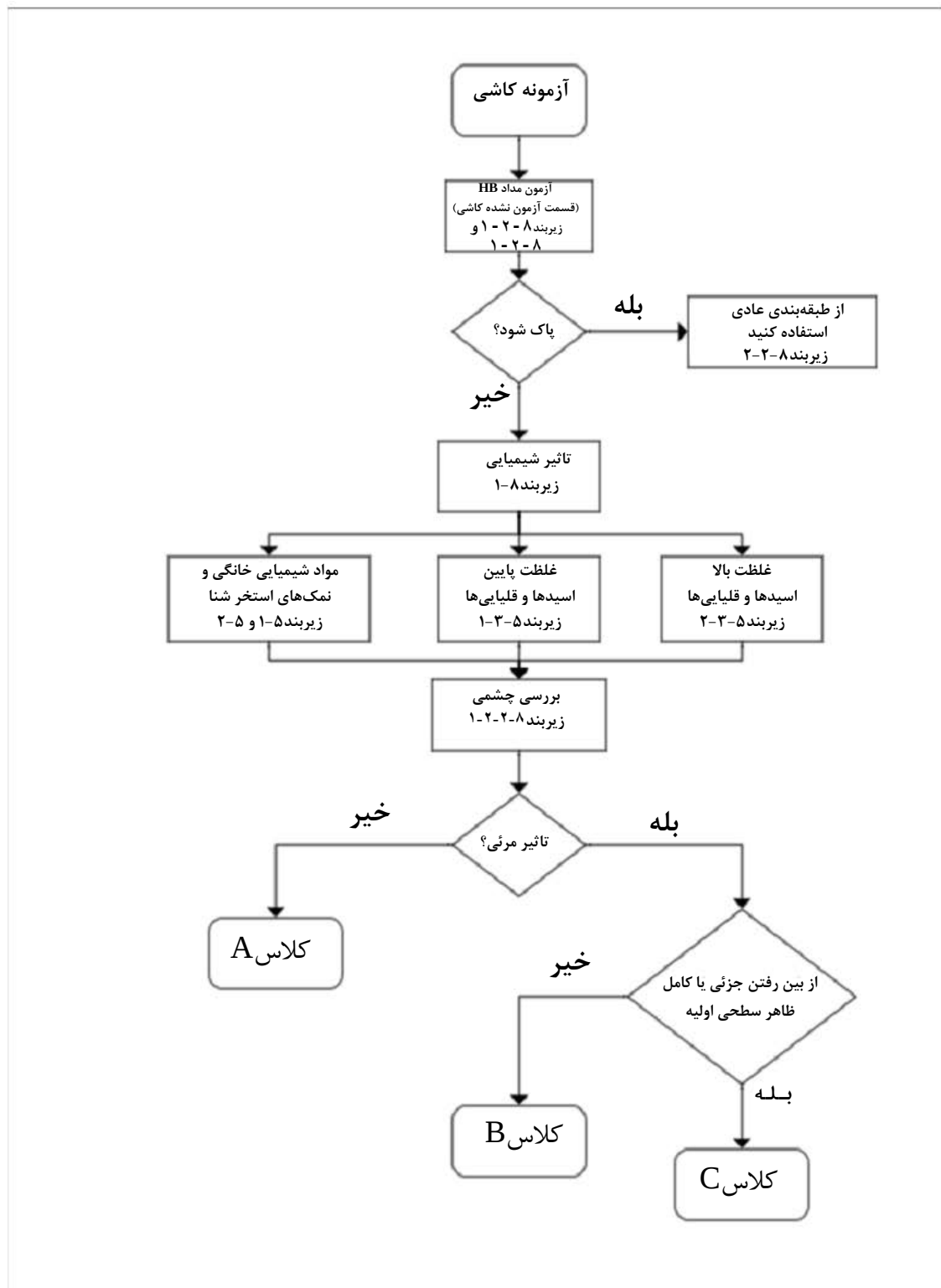
– کلاس‌بندی برای هر محلول آزمون و برای هر آزمونه.

جدول ۱- مثالی از آماده‌سازی محلول‌های آزمون

| محلول آزمون                         | منبع معرف                                             | میزان معرف لازم<br>برای محلول آزمون | آب مقطر لازم برای محلول<br>آزمون |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| آمونیم کلرید ، ۱۰۰g/l               | آمونیم کلرید ۹۹/۵٪                                    | ۱۰۰g                                | لازم برای تهیه ۱ l محلول آزمون   |
| محلول سیتریک اسید                   | سیتریک اسید ۹۹/۵٪                                     | ۱۰۰g                                | لازم برای تهیه ۱ l محلول آزمون   |
| محلول سدیم هیپوکلریت،<br>۲۰ mg/l    | محلول سدیم هیپوکلریت<br>درجه فنی (صنعتی)، ۵٪<br>(W/V) | ۰/۴mg                               | ۹۹۹/۶ml                          |
| لاکتیک اسید ، ۵٪ (V/V)              | لاکتیک اسید ۸۵٪                                       | ۵۰ ml                               | ۹۵۰ ml                           |
| محلول هیدروکلریک اسید<br>۳٪ (V/V)   | هیدروکلریک اسید ۳۸٪                                   | ۳۰ ml                               | ۹۷۰ ml                           |
| محلول هیدروکلریک اسید<br>۱۸٪ (V/V)  | هیدروکلریک اسید ۳۸٪                                   | ۱۸۰ ml                              | ۸۲۰ ml                           |
| محلول پتاسیم هیدروکسید،<br>۳۰ mg/l  | پتاسیم هیدروکسید ۹۰٪                                  | ۳۳/۳۳g                              | لازم برای تهیه ۱ l محلول آزمون   |
| محلول پتاسیم هیدروکسید،<br>۱۰۰ mg/l | پتاسیم هیدروکسید ۹۰٪                                  | ۱۱۱g                                | لازم برای تهیه ۱ l محلول آزمون   |



شکل ۱- کلاس‌بندی برای مقاومت شیمیایی کاشی‌های سرامیکی - کلاس‌بندی عادی



شکل ۲- کلاس‌بندی برای مقاومت شیمیایی کاشی‌های سرامیکی - کلاس‌بندی چشمی جایگزین

## پیوست الف

### (آگاهی‌دهنده)

#### تغییرات اعمال شده در متن استاندارد نسبت به مرجع

زیربند ۱-۷: یک جمله «تعداد آزمونه‌ها حداقل باید ۵ آزمونه باشد» اضافه شده است.

زیربند ۱-۷: جدول شماره ۱ حذف شده است.

زیربند ۱-۷: یادآوری اضافه شده است.

بند ۹: شماره جدول ۲ به جدول ۱ تغییر یافته است.

کتابنامه

- [1] ISO 9177-2, Mechanical pencils - Part 2: Black leads — Classification and dimensions