



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۳۰۵۱  
تجدیدنظر اول  
۱۳۹۷

INSO  
3051  
1st. Revision  
1397

کاشی‌های سرامیکی مقاوم در برابر  
اسید- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

**Acid resistant ceramic tiles –  
Specifications and Test methods**

ICS: 91.100.23

استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۵۱ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۷

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: ۸۱۱۴۰۳۲۸ (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 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

«کاشی‌های سرامیکی مقاوم در برابر اسید - ویژگی‌ها و روش‌های 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

سمت و/یا محل اشتغال:

آزمایشگاه همکار تسنیم بنای پارس

آزمایشگاه همکار آزمون سرام یزد

سازمان ملی استاندارد ایران

شرکت شیمی ساختمان

شرکت کاشی یاس سرام میبد

شرکت سینا کاشی

شرکت کاشی سعدی

سازمان ملی استاندارد ایران

شرکت کاشی تبریز

پژوهشگاه استاندارد ایران

پژوهشگاه استاندارد ایران

پژوهشگاه استاندارد ایران

شرکت کاشی مسعود ایران

شرکت کاشی عقیق

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شکری، سیما

(کارشناسی شیمی کاربردی)

طالبی، احسان

(کارشناسی مهندسی صنایع)

عباسی رزگله، محمد حسین

(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

عیسایی، مهین

(کارشناسی مهندسی شیمی)

علم چی میبیدی، مهدی

(کارشناسی مهندسی معدن)

فرهنگیان، فرید

(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

فرسیابی، مریم

(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

فلاح، عباس

(کارشناس ارشد زمین شناسی اقتصادی)

قاسم زاده اصل، بختیار

(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

قاسمی، امیر هوشنگ

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

قشقایی، محمد مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

قهری، هما

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کافی، مصطفی

(کارشناسی شیمی کاربردی)

کیان فر، حسن

(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

انجمن صنفی کارفرمایان کاشی و سرامیک (دفتر یزد)	کریمی، مجید (کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)
اداره کل استاندارد استان یزد	گل بخش منشادی، محمدحسین (کارشناسی مهندسی عمران)
شرکت کاشی بهسرام	گیو، محمدرضا (کارشناسی مهندسی صنایع)
سازمان ملی استاندارد ایران	مجتبوی، علیرضا (کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)
جامعه کنترل کیفیت استان یزد	منتظری، محمد رضا (کارشناسی مهندسی شیمی)
عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد	مهدی خانی، بهزاد (کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)
پژوهشگاه استاندارد ایران	مهر اکبری، مرتضی (کارشناسی شیمی)
شرکت کاشی کوروش	یاوری، محمد حسن (کارشناسی شیمی کاربردی)

**ویراستار:**

سازمان ملی استاندارد ایران	عباسی رزگله، محمد حسین (کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)
----------------------------	---

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ الزامات
۳	۵ نمونه‌برداری و اساس پذیرش
۳	۶ درجه‌بندی
۴	۷ بسته‌بندی
۴	۸ نشانه‌گذاری
۹	پیوست الف (الزامی) روش آزمون تعیین مقاومت اسیدی

## پیش‌گفتار

استاندارد «کاشی‌های سرامیکی مقاوم در برابر اسید-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۷۵ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و 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 هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۵۱: سال ۱۳۷۵ و اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۳ آن می‌شود.

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

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۲۵: سال ۱۳۹۳، کاشی‌های سرامیکی- تعاریف، طبقه‌بندی، ویژگی‌ها و نشانه‌گذاری

2- IS 4457: 2007, Ceramic unglazed vitreous acid resisting tiles- Specification



## کاشی‌های سرامیکی مقاوم در برابر اسید - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌ها، روش‌های آزمون، بسته‌بندی و نشانه‌گذاری برای کاشی‌های سرامیکی مقاوم در برابر اسید (ضد اسید) می‌باشد. روش‌های آزمون هریک از ویژگی‌ها در استانداردهایی که در متن این استاندارد به آن‌ها اشاره خواهد شد، مشخص می‌گردد، به غیر از روش آزمون تعیین مقاومت ضد اسیدی کاشی که در همین استاندارد ارایه شده است.

برای سنجش پایداری این نوع محصولات در برابر سایر مواد شیمیایی براساس نیاز مصرف کننده باید به استانداردهای ملی موجود و یا سایر استانداردهای بین‌المللی مراجعه کرد.

### 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:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۵، کاشی‌های سرامیکی - تعاریف، طبقه‌بندی، ویژگی‌ها و نشانه‌گذاری

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۹۶، روش آزمون تعیین سطح کاشی در برابر خراشیدگی بر اساس جدول سختی موهس

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۹۱۶۹، کاشی‌های سرامیکی - قسمت ۱: نمونه‌برداری و اساس پذیرش - الزامات

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۱۶۹: سال ۱۳۸۸، کاشی‌های سرامیکی - قسمت ۲: تعیین ابعاد و کیفیت سطح - روش آزمون

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۹۱۶۹، کاشی‌های سرامیکی - قسمت ۳: تعیین جذب آب، تخلخل ظاهری، چگالی ظاهری و چگالی توده‌ای - روش آزمون

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۴، کاشی‌های سرامیکی-قسمت ۴: تعیین مدول گسیختگی (مقاومت خمشی) و نیروی شکست.

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۶، کاشی‌های سرامیکی-قسمت ۶: مقاومت سایش عمقی کاشی‌های بدون لعاب - روش آزمون

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۷، کاشی‌های سرامیکی- قسمت ۷: تعیین مقاومت سایش سطحی کاشی‌های لعاب‌دار - روش آزمون

۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۹، کاشی‌های سرامیکی- قسمت ۹: تعیین مقاومت در برابر شوک حرارتی

۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۱۲، کاشی‌های سرامیکی- قسمت ۱۲: تعیین مقاومت در برابر یخ زدگی

۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۱۳، کاشی‌های سرامیکی- قسمت ۱۳: تعیین مقاومت شیمیایی- روش آزمون

۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۱۴، کاشی‌های سرامیکی-قسمت ۱۴: مقاومت لکه‌پذیری- روش آزمون

2-13 IS 264 :2005, Nitric acid - Specification (third revision)

2-14 IS 266 :1993, Sulphuric acid (third revision)

2-15 IS 460 (Part 1): 1985, Specification for test sieves: Part 1 Wire cloth test sieves (third revision)

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۵، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

#### ۱-۳ کاشی سرامیکی مقاوم در برابر اسید

##### ceramic tile acid resistant

کاشی سرامیکی ضد اسید نوعی کاشی سرامیکی است با میانگین جذب آب مساوی یا کمتر از ۰.۵٪. که با بدنه‌ای به رنگ‌های عمدتاً روشن یا با استفاده از مواد افزودنی رنگی، تولید می‌گردد. این محصول به خاطر استحکام بالا و مقاومت در برابر اسیدها (به غیر از فلوئوریدریک اسید) مورد توجه می‌باشند. مقاومت شیمیایی این نوع محصول در برابر مواد قلیایی اهمیت زیادی ندارد.

#### ۴ الزامات

الزامات ابعاد، کیفیت سطح، خواص فیزیکی و شیمیایی کاشی سرامیکی ضد اسید باید بر اساس ویژگی‌های مندرج در جدول ۱ باشد.

#### ۵ نمونه برداری و اساس پذیرش

نمونه برداری و اساس پذیرش باید براساس استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۹۱۶۹ انجام شود، به غیر از آزمون تعیین مقاومت اسیدی که در پیوست الف این استاندارد مشخص شده است

#### ۶ درجه بندی

۱-۶ درجه بندی کاشی فقط بر اساس کیفیت سطح کاشی به چهار درجه به شرح زیر تقسیم بندی می‌شود و تولیدکننده مجاز به بسته بندی و عرضه کاشی خارج از این درجه بندی نیست. کلیه کاشی‌های قابل درجه بندی مطابق با این استاندارد در هر چهار درجه باید حداقل ویژگی‌های مندرج در این استاندارد را دارا باشند.

**درجه ۱-** هنگامی که نمونه کاشی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۱۶۹ سال ۱۳۸۸ مورد آزمون قرار می‌گیرد، نباید در آن هیچ یک از عیوب کیفیت سطح (با در نظر گرفتن مندرجات زیربند ۶-۲ این استاندارد) از فاصله یک متری مشاهده شود.

**درجه ۲-** هنگامی که نمونه کاشی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۱۶۹ مورد آزمون قرار می‌گیرد، نباید در آن بیشتر از ۳ عیب از عیوب کیفیت سطح (با در نظر گرفتن مندرجات زیربند ۶-۲ این استاندارد) از فاصله یک متری مشاهده شود به شرطی که همین تعداد عیب‌ها از فاصله ۲ متری مشاهده نشود.

**درجه ۳-** هنگامی که نمونه کاشی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۱۶۹ مورد آزمون قرار می‌گیرد، نباید در آن بیشتر از ۳ عیب از عیوب کیفیت سطح (با در نظر گرفتن مندرجات زیربند ۶-۲ این استاندارد) از فاصله ۲ متری مشاهده شود.

**درجه ۴-** کاشی‌هایی که فقط از نظر کیفیت سطح در هیچ کدام از درجه‌های ۱، ۲ و ۳ قرار نمی‌گیرند (با در نظر گرفتن مندرجات زیربند ۶-۲ این استاندارد) به عنوان کاشی درجه ۴ محسوب می‌گردند.

**یادآوری ۱-** در بررسی کیفیت سطح برای درجه بندی باید تعداد هر کدام از عیب‌های کیفیت سطح مندرج در بند ۸ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۱۶۹ سال ۱۳۸۸ شمرده شده و سپس از هر نوع که باشد در نظر گرفته شود (با در نظر گرفتن مندرجات بند ۶-۲ این استاندارد).

**یادآوری ۲-** در بررسی کیفیت سطح، اثرات و نقص‌هایی که به صورت عمدی جهت تزیین کاشی ایجاد شده‌اند به عنوان عیب محسوب نمی‌شوند.

۲-۶ کاشی‌های قابل درجه‌بندی در درجه‌های ۲،۱ و ۳ مطابق با این استاندارد نباید دارای ترک بدنه، ترک لعاب، گوشه پریدگی و لب پریدگی در سطح قابل روئیت آن‌ها باشند.

۳-۶ نمونه مورد آزمون مطابق با زیربند ۳-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۱۶۹، سال ۱۳۸۸ در هر درجه ۳،۲،۱ و ۴ می‌تواند شامل حداکثر ۵٪ از کاشی‌های با درجه بعدی باشد.

## ۷ بسته‌بندی

بسته‌بندی باید به گونه‌ای باشد که در کلیه مراحل انتقال تا مصرف از هرگونه آسیب‌دیدگی ناشی از ضربه، سایش و شرایط محیطی جلوگیری شود.

## ۸ نشانه‌گذاری

۱-۸ برای هر کاشی مطابق با این استاندارد نام یا علامت تجاری تولیدکننده در لبه یا طرف پشت کاشی درج شود.

۲-۸ بسته‌های حاوی کاشی‌ها باید به وسیله رنگ ثابت و قابل رؤیت به صورت زیر نشانه‌گذاری شوند:

این نشانه‌گذاری برای عرضه در بازار داخلی کشور ایران باید حتماً به زبان فارسی درج شود و علاوه بر آن می‌تواند به یک زبان خارجی دیگر نیز درج شود.

۱-۲-۸ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۲-۸ درج نشان استاندارد ملی ایران در صورت دریافت پروانه کاربرد علامت استاندارد ملی ایران؛

۳-۲-۸ نام و علامت تجاری تولیدکننده؛

۴-۲-۸ جمله ساخت ایران؛

۵-۲-۸ درجه مطابق با مندرجات زیربند ۶ این استاندارد؛

۶-۲-۸ درج عبارت کاشی مقاوم در برابر اسید (ضد اسید)؛

۷-۲-۸ اندازه کاری و اسمی شامل طول، عرض و ضخامت؛

۸-۲-۸ نوع سطح یعنی لعاب‌دار (GL) یا بدون لعاب (UGL)؛

۹-۲-۸ هر نوع پرداخت سطحی اعمال شده بعد از پخت (به عنوان مثال پولیش شده)؛

۱۰-۲-۸ رده سایش سطحی برای کاشی‌های لعاب‌دار؛

۱۱-۲-۸ کلاس مقاومت شیمیایی در صورت توافق بین تولیدکننده و مصرف‌کننده؛

استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۵۱ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۷

۸-۲-۱۲ کلاس لکه‌پذیری (فقط برای کاشی‌های لعاب‌دار).

جدول ۱- الزامات کاشی‌های سرامیکی ضد اسید

روش آزمون	S = مساحت سطح کاشی بر حسب $cm^2$				ویژگی‌های ابعاد و کیفیت سطح
	$s > 410$	$190 < s \leq 410$	$90 < s \leq 190$	$s \leq 90$	
					<b>الف - طول و عرض</b> - اختلاف بین اندازه کاری <sup>۱</sup> و اسمی <sup>۱</sup> نباید از $\pm 2$ درصد بیشتر باشد.
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲	$\pm 0.6$	$\pm 0.75$	$\pm 1.0$	۱/۲	- درصد مجاز اختلاف بین مقدار متوسط هریک از اندازه‌ها (۲ یا ۴ ضلع) با اندازه کاری <sup>۱</sup> مربوطه
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$	$\pm 0.75$	- درصد مجاز اختلاف بین مقدار متوسط هریک از اندازه‌ها (۲ یا ۴ ضلع) با حد متوسط اندازه‌های ده نمونه مختلف (۲۰ یا ۴۰ ضلع)
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲					<b>ب - ضخامت</b> ضخامت کاری و اسمی <sup>۱</sup> باید به وسیله تولید کننده مشخص و اعلام شود.
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲	$\pm 5$	$\pm 5.0$	$\pm 10.0$	$\pm 10.0$	- درصد مجاز اختلاف بین مقدار متوسط ضخامت هر کاشی از ضخامت کاری مربوطه
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲	$\pm 0.2$	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$	$\pm 0.75$	<b>پ - مستقیم بودن اضلاع<sup>۲</sup></b> - حداکثر انحراف از خط مستقیم بر حسب درصد اندازه کاری مربوطه
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲	۰/۲	$\pm 0.6$	$\pm 0.6$	$\pm 1.0$	<b>ت - گونیا بودن اضلاع (مربع مستطیل بودن)<sup>۲</sup></b> - حداکثر انحراف اضلاع نسبت به خط عمودی، بر حسب درصد اندازه کاری مربوطه
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲					<b>ث - مسطح بودن سطح</b> حداکثر انحراف بر حسب درصد از سطح تخت:
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲	$\pm 0.3$	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$	$\pm 1.0$	- خم مرکز کاشی بر حسب درصد قطر که از اندازه کاری مربوطه محاسبه می‌شود.
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲	$\pm 0.3$	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$	$\pm 1.0$	- خم اضلاع یا لبه‌های کاشی بر حسب درصد اندازه کاری مربوطه
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲	$\pm 0.3$	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$	$\pm 1.0$	- تابیدگی بر حسب درصد قطر که از روی اندازه کاری محاسبه می‌شود.
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۲	طبق زیربند ۶ این استاندارد				<b>ج - کیفیت سطح<sup>۲</sup></b>

جدول ۱- الزامات کاشی‌های سرامیکی ضد اسید - (ادامه)

روش آزمون	الزامات	ویژگی‌های فیزیکی
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۳	میانگین $E_b \leq 0.5\%$ بیشینه منفرد، $0.7\%$	<u>الف- جذب آب<sup>۴</sup></u> درصد جرمی
		<u>ب- مقاومت شکست بر حسب نیوتن</u>
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۴	کمتر از ۱۳۰۰ نباشد	- ضخامت کاری بزرگ‌تر یا مساوی ۷/۵mm
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۴	کمتر از ۷۰۰ نباشد	- ضخامت کاری کمتر از ۷/۵ mm
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۴	میانگین حداقل ۳۵ آزمونه‌های منفرد حداقل ۳۲	<u>پ- مدول گسیختگی (مقاومت خمشی) بر حسب نیوتن بر میلی‌مترمربع</u> برای کاشی‌های با نیروی شکست بیش از ۳۰۰۰ نیوتن کاربرد ندارد.
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۹	هیچ آزمونه‌ای ترک‌دار نشود	<u>ت- مقاومت در برابر شوک حرارتی</u>
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۱۲	هیچ عیبی در تمام آزمونه‌ها ایجاد نشود	<u>ث- مقاومت در برابر یخ‌زدگی</u>
استاندارد ملی ایران شماره ۳۹۹۶	حداقل ۶	<u>ج- مقاومت سطح در برابر خراشیدگی (سختی موهس)</u>
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۶	حداکثر ۲۰۵	<u>ح- مقاومت در برابر سایش عمقی کاشی‌های بدون لعاب:</u> (بر حسب جسم کنده شده به میلی‌متر مکعب)
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۷	رده سایش ذکر شود	<u>خ- مقاومت در برابر سایش سطحی کاشی‌های لعابدار</u>

جدول ۱- ادامه- الزامات کاشی‌های سرامیکی ضد اسید

روش آزمون	الزامات	ویژگی‌های شیمیایی
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۱۴	سطح کلاس مقاومت لکه‌پذیری باید توسط تولیدکننده مشخص و در نشانه‌گذاری بر روی بسته‌بندی درج شود.	<b>الف- مقاومت لکه‌پذیری</b> - فقط برای کاشی‌های لعاب‌دار الزامی است
استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶۹-۱۳	در صورت توافق بین تولیدکننده و خریدار سطح کلاس مقاومت شیمیایی باید مشخص شود و در این صورت کلاس مقاومت شیمیایی باید توسط تولیدکننده مشخص و در نشانه‌گذاری بر روی بسته‌بندی درج شود.	<b>ب- مقاومت شیمیایی<sup>۵</sup></b> - کاشی‌های ضد اسید لعاب‌دار - کاشی‌های ضد اسید بدون لعاب‌دار ب-۱- مقاومت در برابر اسیدها و بازهای ضعیف <sup>۵</sup> ب-۲- مقاومت در برابر اسیدها و بازهای قوی <sup>۶</sup> ب-۳- مقاومت در برابر شوینده‌های خانگی و نمک‌های استخر شنا <sup>۵</sup>
پیوست الف	کاهش وزن نباید از ۱/۵ درصد بیشتر شود.	<b>پ- مقاومت در برابر <math>HNO_3</math> و <math>H_2SO_4</math> غلیظ<sup>۶</sup></b>

<sup>۱</sup> ابعاد اسمی و ابعاد کاری شامل طول و عرض و ضخامت باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۲۵ توسط تولیدکننده در نشانه‌گذاری بر روی بسته بندی محصول مشخص شود.

<sup>۲</sup> برای کاشی‌های دارای اشکال غیر مربع مستطیل و منحنی کاربرد ندارد.

<sup>۳</sup> به علت پروسه پخت تغییرات رنگ‌های جزئی بین کاشی‌ها اجتناب ناپذیر است. این آزمون برای تشخیص تفاوت رنگ‌های جزئی کاشی‌هایی که رنگ بندی آن‌ها نامنظم است (لعاب‌دار یا بدون لعاب) به کار نمی‌رود. همچنین برای تغییر رنگ عمده سطح کاشی که مشخصه این نوع کاشی است و مطلوب می‌باشد، کاربرد ندارد. لکه‌ها یا نقاط رنگی که برای مقاصد تزئینی ایجاد می‌شوند عیب در نظر گرفته نمی‌شوند.

<sup>۴</sup> کاشی کاملاً شیشه‌ای با درصد جذب آب مساوی یا کمتر از ۰/۵٪ درصدم جرمی که بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۲۵ به عنوان کاشی پرتلاقی محسوب می‌گردد.

<sup>۵</sup> انجام این آزمون‌ها اختیاری است و روش آزمون در دسترس است.

<sup>۶</sup> اگر رنگ سطح اندکی تغییر کند این امر به عنوان تاثیر شیمیایی در نظر گرفته نمی‌شود.



## پیوست الف

(الزامی)

### روش آزمون تعیین مقاومت اسیدی

ج-۱ وسایل

ج-۱-۱ گرم‌خانه

گرم‌خانه با توانایی گردش هوا<sup>۱</sup> که قابلیت تنظیم دما در بازه دمایی در حد  $(\pm 5) 110^{\circ}\text{C}$  را داشته باشد.

ج-۱-۲ ترازو

با حساسیت  $0.01\text{g}$ .

ج-۱-۳ الک‌های  $850$  میکرون و  $600$  میکرون

ج-۱-۴ تشتک چینی (پرسلانی) یا بالن ته‌گرد با حجم مناسب

ج-۱-۵ آب مقطر

ج-۱-۶ حمام ماسه‌ای یا گرم‌کن منتل<sup>۲</sup>

ج-۲ واکنشگرها

واکنشگرهای مورد استفاده برای آزمون عبارتند از:

الف- نیتریک اسید غلیظ مطابق با استاندارد IS 264؛

ب- سولفوریک اسید غلیظ مطابق با استاندارد IS 266؛

ج-۳ آماده‌سازی آزمون

ج-۳-۱ از تعداد ۵ عدد کاشی‌های منفرد یک آزمون به شرح زیریند ج-۲-۲ تهیه شود.

ج-۳-۲ با استفاده از وسیله‌ای مناسب، از هر ۵ عدد کاشی به صورت مجزا  $30\text{g}$  پودر را تهیه کنید و

سپس هر ۵ پودر تهیه شده را به صورت یکنواخت مخلوط کرده و سپس  $150\text{g}$  پودر مخلوط شده برداشته و

از الک  $850$  میکرونی عبور داده و از پودری که بر روی الک  $600$  (به استاندارد IS460-1 مراجعه شود) باقی

می‌ماند،  $30\text{g}$  پودر را به عنوان آزمون اصلی برداشته و بر روی آن مراحل بعدی آزمون را انجام دهید.

$30\text{g}$  پودر آزمون اصلی باید به صورتی که در ادامه توضیح داده شده است، شستشو شود تا از وجود هرگونه

گرد و غبار تمیز شود.

---

1-Circular air oven

2- Mantle heater

مقدار ۳۰g نمونه را در تشتک چینی (پرسلانی)<sup>۱</sup> یا بالن ته گرد<sup>۲</sup> با حجم مناسب بریزید و حدود ۱۵۰ml آب مقطر به آن اضافه کنید. تشتک را در حمام ماسه‌ای<sup>۳</sup> یا گرم‌کن منتل<sup>۴</sup> بگذارید و مخلوط را در تشتک گرم کنید تا جوش بیاید. جوشیدن و گرمایش باید تا یک ساعت ادامه یابد و در عین حال مراقب باشید تا از ریختن مخلوط به بیرون در اثر فوران ناگهانی جلوگیری شود. آب را به آهستگی خالی کنید و ذرات را با آب مقطر سرد بشویید. با ننگه‌داشتن مواد در گرم‌خانه با دمای ۱۱۰°C آن را تا جرم ثابتی خشک کنید.

#### ج-۴ روش اجرای آزمون

مقدار ۲۵g نمونه آماده‌شده را با درستی ۰٫۰۱g وزن کنید و در تشتک چینی قرار دهید. مخلوط ۷ml نیتریک اسید، ۱۳ml سولفوریک اسید و ۶۵ml آب مقطر را اضافه کنید. تشتک و محتویات آن را بر روی حمام ماسه‌ای قرار دهید و به دقت گرم کنید تا از فوران ناگهانی مواد جلوگیری شود تا این که تمام نیتریک اسید تبخیر شود و تولید دود غلیظ از سولفوریک اسید آغاز شود. تشتک و محتویات آن را تا دمای ۲) °C (±۲۷) خنک کنید.

مقدار ۹۰ml آب مقطر<sup>۵</sup> و ۱۰ml نیتریک اسید اضافه کنید. فرآیند گرمایش را تکرار کنید تا این که سولفوریک اسید مجدداً به شدت بخار کند. تشتک و محتویات آن را سرد کنید و اسید را به دقت و به آهستگی خالی کنید. حدود ۱۵۰ml آب مقطر سرد را اضافه کنید و گرم کنید تا به جوش بیاید، سپس به آهستگی آن را خالی کنید. چرخه افزودن آب مقطر، جوشاندن و تخلیه آهسته آن را به مدت یک ساعت ادامه دهید تا زمانی که آزمون مایع خروجی با باریم کلرید نشانگر عاری بودن مایع از سولفوریک اسید باشد. هیچ ذره‌ای نباید طی این فرآیند از دست برود. بعد از تخلیه نهایی، نمونه را در گرم‌خانه با دمای ۱۱۰°C خشک کنید تا به جرم ثابت برسد.

#### ج-۵ روش محاسبه

افت جرمی بر اساس معادله (۱) محاسبه کنید:

$$\frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100 = \text{درصد افت جرمی} \quad (1)$$

که در آن:

$M_1$  جرم اولیه، برحسب g، و

$M_2$  جرم نهایی برحسب g است.

- 
- 1-Porcelain basin
  - 2-Round-bottom flask
  - 3-Sand bath
  - 4-Mantle heater
  - 5- Distilled water