



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۵۷۷-۱۵

چاپ اول

ISIRI

12577-15

1st.edition

رنگدانه‌یارها - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون  
قسمت ۱۵: سیلیس شیشه‌ای

**Extenders for paints - Specifications and  
methods of test  
Part 15: Vitreous silica**

ICS:87.060.10

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* 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 ذیصلاح 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد 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، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد 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 مؤسسه است.

---

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International Organization for Standardization
- 2- International Electrotechnical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)
- 4- Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« رنگدانه‌یارها - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون - قسمت ۱۵: سیلیس شیشه‌ای »

### رئیس:

حسینی زری، مریم  
(دکتری مهندسی مواد)

### سمت و / یا نمایندگی

پژوهشگاه علوم و فناوری رنگ

### دبیر:

غفارزاده، فاطمه  
(فوق لیسانس شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

اسماعیل پور، سوسن  
(لیسانس شیمی کاربردی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

باقری، مهناز  
(فوق لیسانس شیمی آلی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

جنگجو، کوروش  
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر - رنگ)

شرکت رنگ شایان

شجاعی، بهروز  
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر - رنگ)

شرکت صنعتی و شیمیایی رنگین

قیطانچی، سمیرا  
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت تولیدی رنگ و رزین پارس الوان

کرامت خواه، فروغ  
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

شرکت فرآیند پودر الوان

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با موسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ الزامات
۳	۵ نمونه برداری
۳	۶ تعیین مقدار سیلیس
۵	۷ گزارش آزمون
۵	۸ بسته بندی
۵	۹ نشانه گذاری

## پیش‌گفتار

استاندارد «رنگدانه‌یارها- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون- قسمت ۱۵: سیلیس شیشه‌ای» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و هفتاد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۸/۱۲/۱۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان 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 مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه 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 استفاده کرد.

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

ISO 3262-15: 2000 (E)- Extenders for paints- Specifications and methods of test- Part 15:  
Vitreous silica

## رنگدانه یارها- ویژگی ها و روش های آزمون - قسمت ۱۵: سیلیس شیشه ای<sup>۱</sup>

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی ها، روش نمونه برداری، روش های آزمون، بسته بندی و نشانه گذاری سیلیس شیشه ای مورد مصرف در پوشش رنگ است.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد ملی الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸: سال ۱۳۸۱، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه- ویژگی ها و روش های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۶۳: سال ۱۳۷۴، روش های آزمون عمومی رنگینه ها و رنگینه یارها- اندازه گیری عدد جذب روغن

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰۱: سال ۱۳۸۷، رنگدانه یارها- معرفی و روش های آزمون عمومی

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۵، رنگدانه ها و رنگدانه یارها- روش های کلی آزمون- قسمت دوم: تعیین مواد فرار در ۱۰۵ درجه سلسیوس

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۳، رنگدانه ها و پرکننده ها- تعیین مواد محلول در آب (روش استخراج گرم)- روش آزمون

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۶، رنگدانه ها و رنگدانه یارها- روش های کلی آزمون- قسمت هفتم: تعیین باقیمانده روی الک- روش شستشوی دستی با آب

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۴، رنگدانه ها و پرکننده ها- تعیین مقدار pH سوسپانسیون آبی- روش آزمون

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۵، رنگدانه ها و رنگدانه یارها- روش های کلی آزمون- قسمت چهاردهم: تعیین مقاومت محلول استخراج آبی

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۳۵: سال ۱۳۸۶، رنگ ها، جلاها و مواد اولیه آن ها- نمونه برداری

---

1- Vitreous silica

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاح و تعریف زیر به کار می‌رود:

#### ۱-۳ سیلیس شیشه‌ای

سیلیس اصلاح شده غیر بلوری است که به منظور استفاده به عنوان رنگدانه‌یار، به صورت پودر با دانه‌های بسیار ریز در آورده می‌شود.

بر اساس مواد اولیه استفاده شده در تولید سیلیس شیشه‌ای، دو نوع مختلف از آن مورد استفاده قرار می‌گیرد:

نوع A (شیشه کوارتز): یک شکل شفاف از سیلیس شیشه‌ای که معمولاً از بلور سنگ مذاب ساخته می‌شود.

نوع B (سیلیس ذوب شده): یک شکل مات از سیلیس شیشه‌ای که از ماسه سیلیس مذاب ساخته می‌شود. کدر بودن فرآورده به دلیل حباب‌های بسیار کوچک گاز است که در آن ایجاد شده است.

### ۴ الزامات

الزامات اساسی سیلیس شیشه‌ای در جدول ۱ و ویژگی‌های توافقی آن در جدول ۲ ذکر شده است.

جدول ۱- الزامات اساسی

روش آزمون	حدود قابل قبول		یکا	ویژگی	ردیف
	نوع B (سیلیس ذوب شده)	نوع A (شیشه کوارتز)			
بند ۶	۹۹	۹۹/۵	% (m/m)	مقدار سیلیس، کمینه	۱
پراش اشعه X	۱/۰	۰/۵	% (m/m)	مقدار کوارتز، بیشینه	۲
				مقدار کریستوبالیت، بیشینه	۳
استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۵ <sup>a</sup>	۰/۲		% (m/m)	مواد فرار در °C ۱۰۵، بیشینه	۴
استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۴۰۱: سال ۱۳۸۷	۰/۲ b. ۰/۵	۰/۱ b. ۰/۵	% (m/m)	افت جرمی در اثر سوزاندن، بیشینه	۵
استاندارد ملی ایران شماره ۳-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۳	۰/۱		% (m/m)	مواد محلول در آب، بیشینه	۶
استاندارد ملی ایران شماره ۹-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۴	۵ تا ۷ b. ۵ تا ۹		-	pH سوسپانسیون آبی	۷

<sup>a</sup> روش دیگری می‌تواند مورد موافقت طرفین ذینفع قرار گیرد مشروط بر این که نتایج مشابه را به دست دهد.

<sup>b</sup> این مقادیر برای سیلیس شیشه‌ای که عملیات بر روی سطح آن صورت گرفته، صادق است.

## جدول ۲- ویژگی‌های توافقی

ردیف	ویژگی	یکا	حدود قابل قبول	روش آزمون
۱	باقیمانده روی الک $45 \mu\text{m}$ ، بیشینه	$\% (m/m)$	با توافق طرفین ذینفع	استاندارد ملی ایران شماره ۷-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۶
۲	توزیع اندازه ذرات (روش دستگاهی)	$\% (m/m)$	با توافق طرفین ذینفع <sup>a</sup>	
۳	رنگ	-	با توافق طرفین ذینفع	استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰۱: سال ۱۳۸۷
۴	روشنی رنگ <sup>b</sup>	-		با توافق طرفین ذینفع <sup>c</sup>
۵	مقاومت محلول استخراج آبی	$\Omega.m$		استاندارد ملی ایران شماره ۱۴-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۵
۶	مقدار جذب روغن	$g/100g$		استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۶۳: سال ۱۳۷۴

<sup>a</sup> یک روش ته‌نشینی با استفاده از جذب اشعه X در استاندارد زیر ارایه شده است:  
EN 725-5: 1996, *Advanced technical ceramics- Methods of test for ceramic powders- Part 5: Determination of the particle size distribution.*

<sup>b</sup> Lightness

<sup>c</sup> روش آزمون توسط سازمان بین‌المللی ایزو ISO در دست تدوین است.

### ۵ نمونه برداری

نمونه‌برداری را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۳۵: سال ۱۳۸۶ انجام دهید، به نحوی که نمونه برداشته شده نماینده کل فرآورده مورد آزمون باشد.

### ۶ تعیین مقدار سیلیس

#### ۱-۶ مواد و/یا واکنشگرها

فقط از مواد با خلوص تجزیه‌ای مشخص و آب حداقل درجه ۳، تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸: سال ۱۳۸۱ استفاده کنید.

#### ۱-۱-۶ اسید سولفوریک رقیق، (۱+۱)

یک قسمت حجمی از اسید سولفوریک غلیظ (حدود  $(m/m) 96\%$ ،  $\rho \approx 1/14 \text{ g/ml}$ ) را به آرامی به یک قسمت حجمی آب اضافه کنید.

#### ۲-۱-۶ اسید هیدروفلوریک، حدود $(m/m) 40\%$ ، $\rho \approx 1/13 \text{ g/ml}$



## ۲-۶ وسایل

وسایل و شیشه آلات معمول آزمایشگاهی و

### ۱-۲-۶ بوتله پلاتینی

۲-۲-۶ کوره الکتریکی، با قابلیت نگهداری دما در  $(1000 \pm 25)^\circ\text{C}$

### ۳-۶ روش انجام آزمون

حدود ۲g نمونه (بند ۵) از قبل خشک شده در دمای  $105^\circ\text{C}$  (مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۵۰۵: سال ۱۳۸۵) را درون بوتله پلاتینی که به وزن ثابت رسیده (بند ۱-۲-۶) با تقریب ۱mg وزن کنید. آزمون را درون کوره الکتریکی (بند ۲-۲-۶) در دمای  $(1000 \pm 25)^\circ\text{C}$  تا رسیدن به جرم ثابت ( $m_1$ ) سوزانده و اجازه دهید درون یک دسیکاتور حاوی پنتوکسید فسفر خنک شود.

حدود ۱ml اسید سولفوریک (بند ۱-۱-۶) اضافه کنید. بوتله را به آرامی حرارت دهید تا زمانی که خروج دود متوقف شود و سپس حرارت دادن را به مدت ۱۵min در کوره در دمای  $900^\circ\text{C}$  ادامه دهید. بوتله را از کوره خارج کرده، داخل دسیکاتور قرار دهید تا خنک شود و با تقریب ۰/۱ mg وزن کنید ( $m_2$ ).

۱۵ml اسید هیدروفلوریک (بند ۲-۱-۶) و ۱ml اسید سولفوریک (بند ۱-۱-۶) به باقیمانده درون بوتله اضافه کرده و تبخیر کنید تا محلول غلیظی به دست آید، مراقب باشید که افت وزنی در اثر پاشیده شدن به اطراف ایجاد نشود. بوتله را خنک کرده و دیواره‌های داخلی آن را با مقدار کمی آب شستشو دهید. سپس ۱۰ml دیگر اسید هیدروفلوریک اضافه کرده و تا خشک شدن، تبخیر کنید. باقیمانده را روی منبع حرارتی حرارت دهید تا زمانی که دیگر خروج دود سفید مشاهده نشود، سپس به مدت ۱۵min در کوره در دمای  $900^\circ\text{C}$  بسوزانید. بوتله را از کوره خارج کرده، داخل دسیکاتور خنک کنید و با تقریب ۰/۱ mg وزن کنید ( $m_3$ ).

### ۴-۶ بیان نتایج

مقدار سیلیس را بر حسب درصد جرمی  $w(\text{SiO}_2)$  با استفاده از معادله ۱ محاسبه کنید:

$$w(\text{SiO}_2) = \frac{(m_2 - m_3)}{m_1} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

$m_1$  جرم باقیمانده سوزانده شده، بر حسب گرم؛

$m_2$  جرم آزمون بعد از واکنش با اسید سولفوریک و سوزاندن، بر حسب گرم؛

$m_3$  جرم آزمون بعد از واکنش با اسید هیدروفلوریک و سوزاندن، بر حسب گرم.

## ۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

الف) مشخصات کامل نمونه

ب) ارجاع به شماره این استاندارد ملی ایران

پ) نتایج آزمون و مطابقت یا مغایرت نمونه با حدود تعیین شده

ت) هر گونه انحراف از روش آزمون تعیین شده

ث) تاریخ انجام آزمون‌ها

## ۸ بسته‌بندی

بسته‌بندی سیلیس شیشه‌ای باید به گونه‌ای باشد که آن را در برابر نفوذ هوا و رطوبت محافظت کند.

یادآوری - نوع بسته‌بندی می‌تواند با توافق طرفین ذینفع تعیین شود.

## ۹ نشانه‌گذاری

نشانه‌های زیر باید به طور خوانا روی بسته‌های سیلیس شیشه‌ای نوشته شود:

الف) نام و نشانی و علامت تجاری (در صورت وجود) تولیدکننده

ب) نام نمونه و مورد مصرف آن

پ) شماره سری ساخت یا تاریخ تولید

ت) وزن خالص، به کیلوگرم و رواداری مجاز

ث) عبارت «ساخت ایران»