



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۱۳۴۰

چاپ جدید

**ISIRI**

**11340**

**1st.edition**

دستگاه های آزمایشگاهی - شیشه های  
مورد استفاده در ساخت - ویژگی ها

**Laboratory apparatus - Glasses used  
in manufacturing - Specifications**

**ICS: 71.040.20 ; 81.040.30**

## 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 پیشرفتهای 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 سا زمانها 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) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه دام 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) 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 Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology(Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### " دستگاه های آزمایشگاهی - شیشه های مورد استفاده در ساخت - ویژگی ها "

#### رئیس

خاکی ، زهره  
(دکترای پاتولوژی Ph.D)

#### سمت و / یا نمایندگی

استادیار گروه پاتوبیولوژی - دانشکده دامپزشکی  
دانشگاه تهران

#### دبیر :

کهبدی ، سیدعبدالعلی  
(لیسانس علوم آزمایشگاهی)

کارشناس گروه پژوهشی بیولوژی  
سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

#### اعضاء (اسامی به ترتیب الفباء)

پژمان ، شیما  
(لیسانس زبان انگلیسی)

کارشناس مترجمی زبان انگلیسی  
مدیر فروش شرکت به دارو تهران

خدیبوی ، سوسن  
(لیسانس کشاورزی)

کارشناس گروه پژوهشی بیولوژی  
(سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)

رشیدنجفی ، فریده  
(لیسانس بیولوژی)

کارشناس گروه پژوهشی بیولوژی  
(سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)

سدهی اصفهانی ، منصوره  
(دکترای دامپزشکی)

سرپرست گروه پژوهشی بیولوژی  
(سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)

طیب زاده ، سید مجتبی  
(فوق لیسانس مهندسی پزشکی)

کارشناس گروه پژوهشی مهندسی پزشکی  
(سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)

قطبی ، برهان  
(لیسانس مهندسی صنایع)

مدیر تضمین کیفیت  
شرکت سوپا

گودرزی ، جمشید  
(فوق لیسانس بیوشیمی)

کارشناس گروه پژوهشی بیولوژی  
(سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ طبقه بندی
۲	۵ الزامات شیمیائی
۲	۶ الزامات فیزیکی
۳	جدول ۱- الزامات شیمیایی مورد نیاز نوع یک شیشه ها
۳	جدول ۲- الزامات شیمیایی مورد نیاز نوع دو شیشه ها
۴	جدول ۳- الزامات فیزیکی

## پیش گفتار

استاندارد "دستگاه های آزمایشگاهی - شیشه های مورد استفاده در ساخت - ویژگی ها" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط ، تهیه و تدوین شده و در دویست و دهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۸۷/۱۱/۲۶ 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، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد 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.

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

- 1- ASTM Standards : E438-92 (2006) – Standard Specification for Glasses in Laboratory Apparatus.

## دستگاه های آزمایشگاهی - شیشه های مورد استفاده در ساخت - ویژگی ها

### ۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی های شیشه های مورد استفاده در ساخت دستگاه های شیشه ای آزمایشگاهی می باشد.

### 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 می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظر های 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 تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربران این استاندارد الزامی است:

ASTM Standards :

- 2-1 ASTM : E 438-92 (Reapproved 1996) (2006)
- 2-2 ASTM : C 225 Test Methods for Resistance of Glass Containers to Chemical Attack .
- 2-3 ASTM : C 338 Test Methods for Softening Point of Glass .
- 2-4 ASTM : C 598 Test Methods for Annealing Point and Strain Point of Glass by Beem Bending .
- 2-5 ASTM : C 693 Test Methods for Density of Glass by Buoyancy .
- 2-6 ASTM : C 729 Test Methods for Density of Glass by the Sink-Float Comparator.
- 2-7 ASTM : E 228 Test Methods for Linear Thermal Expansion of Solid Materials With a Vitreous Silica Dilatometer .

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و/ یا واژه ها با تعاریف زیر به کار می رود :

۱-۳

نوع یک کلاس A و نوع یک کلاس B

این نوع شیشه ها به دلیل دارا بودن ضریب انبساط خطی پایین، مناسب برای ساخت شیشه آلاتی می باشند که برای اندازه گیری حجم دقیق مایعات مورد استفاده قرار می گیرند مانند پی پتها.

۲-۳

شیشه بروسیلیکات

این نوع شیشه ها معمولاً ساختار شیمیایی آن از ۷۳٪ الی ۸۰٪ سیلیکا (SiO<sub>2</sub>) تشکیل یافته و دارای حداقل ۵٪ بوراکس (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) می باشد. این نوع شیشه ها دارای ضریب انبساط خطی پایین و پایداری شیمیایی مناسب بوده و ایده آل برای صنایع پزشکی و دارویی می باشند.

## شیشه سودالایم

این نوع شیشه‌ها به علت ارزان بودن جنبه تجاری داشته ولی نسبت به تغییرات ناگهانی دما و حرارت‌های بالا و خوردگی شیمیایی چندان مقاوم نمی‌باشند. شیشه سودالایم به سادگی ذوب می‌شود و شکل‌پذیری آسانتری دارد. معمولاً ساختار شیمیایی آن از ۶۰٪ الی ۷۵٪ سیلیکا، ۱۲٪ الی ۱۸٪ سودا (سدیم اکساید) و ۵٪ الی ۱۲٪ لایم (کلسیم اکساید) تشکیل شده است.

## ۴ طبقه بندی

۱-۴ شیشه‌ها شامل سه نوع به ترتیب زیر می‌باشند :

۱-۱-۴ نوع یک ، کلاس A

شیشه بروسیلیکات با انبساط پایین

۲-۱-۴ نوع یک ، کلاس B

شیشه آلومینوبروسیلیکات

۳-۱-۴ نوع دو

شیشه سودالایم

## ۵ الزامات شیمیایی

۱-۵ شیشه های نوع یک کلاس A و B علاوه بر ترکیبات اصلی باید دارای ترکیبات جزئی مطابق جدول شماره یک باشد. ترکیبات اصلی تا جایی که الزامات فیزیکی شیشه حفظ شود می تواند تغییر نماید ولی ترکیبات جزئی غیر قابل تغییر می باشد.

۲-۵ ترکیبات شیمیایی شیشه های نوع دو تا اندازه ای قابل تغییر می باشند اما باید الزامات مورد نیاز فیزیکی را دارا باشند. هر دو نوع این ترکیبات در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، هر دو نوع شیشه برای استفاده در لوازم و دستگاه های آزمایشگاهی به سادگی قابل تهیه می باشند.

## ۶ الزامات فیزیکی

۱-۶ الزامات فیزیکی برای شیشه ها در جدول شماره ۳ توضیح داده شده است. سازندگان مقادیر درصد ترکیبات مخصوص شیشه و فهرست رواداری طبق جدول شماره ۳ باید به وسیله سازندگان منتشر شوند.

جدول ۱- الزامات شیمیایی مورد نیاز نوع یک شیشه ها

نوع یک ، کلاس B درصد وزنی	نوع یک ، کلاس A درصد وزنی	ترکیبات تشکیل دهنده
		مقدار تقریبی ترکیبات اصلی
۷۳	۸۱	SIO2
۱۰	۱۳	B2O3
۷	۲	AL2O3
۲-۰	*	BaO
۱	*	CaO
۶	۴	Na2O
۱	*	K2O
		حداکثر ترکیبات جزئی
۰/۱	۰/۰۰۵	AS2O2 Plus Sb2O3
۰/۱	۰/۱	Pbo
۰/۳	۰/۱	Mgo
۰/۱	۰/۱	Zno
مطابق مقادیر فوق	۰/۱	Cao
مطابق مقادیر فوق	*۰/۷۵	K2o
۱	۰/۲	حداکثر سایر ترکیبات

\*- هر سازنده باید حداکثر درصد این ماده را در شیشه اعلام نماید زیرا کاربرد حد معین آن مستلزم زیر ۰/۱٪ می باشد.

جدول ۲- الزامات شیمیایی مورد نیاز نوع دو شیشه ها

ترکیبات B درصد وزنی	ترکیبات A درصد وزنی	ترکیبات تشکیل دهنده
		مقدار تقریبی ترکیبات اصلی
۷۲	۶۸	SIO2
...	۲	B2O3
۲	۳	AL2O3
...	۲	BaO
۵	۵	Cao
۴	۴	Mgo
۱۶	۱۵	Na2o
۱	۱	K2o
		حداکثر ترکیبات جزئی:
۰/۱	۰/۱	As2o3+Sb2o3
۰/۱	۰/۱	Pbo
۱	۱	حداکثر سایر ترکیبات



جدول ۳- الزامات فیزیکی

خواص	نوع یک، کلاس A	نوع یک، کلاس B	نوع دو، شیشه	روش آزمون
ضریب انبساط خطی ۰ تا ۳۰۰ °C $10^{-7} \times \text{cm/cm. } ^\circ\text{C}$	$(32-33) \pm 1/5$	$(48-56) \pm 2$	$(90-93) \pm 2$	ASTM : E۲۲۸
درجه خمیری شدن °C	$560 \pm 10$	$574 \pm 10$	$(520-540) \pm 10$	ASTM : C۵۹۸
درجه نرم شدن °C	$(815-820) \pm 10$	$(738-799) \pm 10$	$(700-720) \pm 10$	ASTM : C۳۳۸
چگالی خمیری $\text{gr/cm}^3$	$(2/23-2/24) \pm 0/02$	$(2/33-2/36) \pm 0/02$	$(2/47-2/53) \pm 0/02$	ASTM : C۷۲۹
قابلیت پایداری ظروف شیشه ای در برابر اسید از تیتراسیون میلی لیتر اسید سولفوریک مصرفی معیار (۰/۰۲ نرمال) برای عصاره ۱۰ gr گرد شیشه در آب مقطر محاسبه میگردد.	۱/۰	۱/۰	۹/۵	ASTM : C۲۲۵ (P-W) <sup>۱</sup>

یادآوری - مقادیر داخل پرانتز ، گستره مجاز مقادیر اسمی را نشان می دهد. رواداری اسمی مجاز باید توسط سازندگان اعلام گردد.

1- Resistance of powdered sample to attack by water