

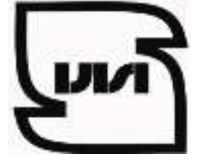


جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱-۱۰۶۷۳

تجدید نظر اول

۱۳۹۹

INSO

10673-1

1st Revision

2020

Modification of  
BS EN 572-  
1:2012+A1:2016

شیشه ساختمانی محصولات اولیه شیشه -  
سودا-لایم سیلیکات - قسمت ۱: تعاریف و  
خواص عمومی فیزیکی و مکانیکی

**Glass in building — Basic soda lime silicate  
glass products Part 1: Definitions and  
general physical and mechanical properties**



o@moorepeyman.ir

استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۶۷۳ (تجدید نظر اول): سال ۱۳۹۹

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

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

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

### **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.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

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



[www.omoorepeyman.ir](http://www.omoorepeyman.ir)

به نام خدا

## آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین ومقررات 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 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 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

«شیشه ساختمانی محصولات اولیه شیشه - سیلیکاتی سودالایم - قسمت ۱: تعاریف و خواص عمومی فیزیکی و مکانیکی»

### رئیس:

میرهادی، بهمن  
(دکتری - مهندسی مواد)

### سمت و / یا محل اشتغال:

عضو هیات علمی دانشگاه بین المللی  
امام خمینی قزوین

### دبیر:

مهدی خانی، بهزاد  
(دکتری مهندسی مواد)

مدیر گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی،  
پژوهشگاه استاندارد

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حیدری، احمد  
(کارشناسی مکانیک)

کارشناس گروه پژوهشی ساختمان و  
معدن، پژوهشگاه استاندارد

سامانیان، حمید  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

رییس آزمایشگاه مرجع گروه پژوهشی  
ساختمانی و معدنی، پژوهشگاه استاندارد

صداقت آهنگری، علی  
(دکتری مهندسی مواد)

عضو هیات علمی پژوهشگاه مواد و  
انرژی

صادقی، علی  
(کارشناسی ارشد شیمی)

مدیر کنترل کیفی شرکت شیشه میرال

عباسی، محمد حسین  
(کارشناسی مهندسی مواد)

کارشناس اداره کل نظارت بر صنایع غیر  
فلزی، سازمان ملی استاندارد ایران

عیسایی، مهین  
(کارشناسی ارشد شیمی)

مدیر کنترل کیفی شرکت شیمی  
ساختمان

فلاح، عباس  
(کارشناسی ارشد زمین شناسی)

کارشناس اداره اداره کل آموزش و  
ترویج، سازمان ملی استاندارد ایران



اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس پژوهشگاه استاندارد گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی	قاسمی، امیر هوشنگ (کارشناسی ارشد شیمی)
کارشناس پژوهشگاه استاندارد گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی	قهری، هما (کارشناسی ارشد شیمی)
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد واحد تهران شمال	کارگر راضی، مریم (دکتری شیمی معدنی)
معاون انجمن صنفی شیشه	معین افشاری، مجتبی (کارشناسی ارشد شیمی)
مدیر کنترل کیفی شرکت شیشه کاوه فلوت	ملایی، آزاده (کارشناس شیمی)
کارشناس اداره کل نظارت بر صنایع غیر فلزی، سازمان ملی استاندارد ایران	مجتبوی، علیرضا (کارشناسی مهندسی مواد)
مدیر تولید شرکت کاوه فلوت	منصوری صحت، پویا (کارشناسی شیمی کاربردی)
کارشناس پژوهشگاه استاندارد گروه پژوهشی ساختمانی و معدنی	مهر اکبری، مرتضی (کارشناسی شیمی)
مدیر کنترل کیفی شرکت شیشه قزوین	نوروزی‌ها، محمود (کارشناسی مدیریت صنعتی)
مدیر کنترل کیفی شرکت شیشه قزوین	نصیری، خدایار (کارشناسی مدیریت صنعتی)

ویراستار:

رییس آزمایشگاه مرجع گروه پژوهشی  
ساختمانی و معدنی، پژوهشگاه استاندارد

سامانیان، حمید  
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)



فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ اصول کلی
۵	۵ ترکیبات درصد شیمیایی
۵	۱-۵ کلیات
۵	۶ مشخصه‌های فیزیکی و مکانیکی
۵	۱-۶ مشخصه‌های کلی
۶	۲-۶ مشخصه استحکام خمشی $f(g,k)$
۷	۳-۶ معرفی شیشه بی‌رنگ
۷	۱-۳-۶ کلیات
۷	۲-۳-۶ شیشه شفاف بی‌رنگ
۸	۳-۳-۶ شیشه نیمه شفاف بی‌رنگ
۹	۴-۶ پایداری مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی
۱۰	۵-۶ معیارهای عمومی کیفیت و ارزیابی آن‌ها
۱۰	۱-۵-۶ خواص نوری
۱۰	۲-۵-۶ ظاهری
۱۱	پیوست الف (آگاهی دهنده) درصد اکسیدی ترکیبات شیشه
۱۲	پیوست ب (آگاهی دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی نسبت به استاندارد منبع



## پیش‌گفتار

استاندارد «شیشه ساختمانی محصولات اولیه شیشه - سودا-لایم سیلیکات - قسمت ۱: تعاریف و خواص عمومی فیزیکی و مکانیکی» که نخستین بار در سال ۱۳۹۲ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در سیصد و پنجاه و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مواد معدنی مورخ ۹۹/۴/۳۱ 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 خواهد 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 ۱-۱۰۶۷۳ : سال ۱۳۹۲ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی/منطقه‌ای زیر به روش «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:

BS EN 572-1:2012+A1:2016, Glass in building — Basicsoda-lime silicate glass products Part 1: Definitions and general physical and mechanical properties.



## مقدمه

مجموعه استانداردهای BS EN-572 از قسمت یک تا نه، مجموعه‌ای هماهنگ برای تعاریف، طبقه‌بندی، تعیین مشخصات و ارزیابی انطباق شیشه‌های سودا-لایم سیلیکات مورد مصرف در ساختمان هستند.

این مجموعه استانداردها عبارتند از:

قسمت ۱: تعاریف و خواص عمومی فیزیکی و مکانیکی

قسمت ۲: شیشه فلوت

قسمت ۳: شیشه‌های سیمی پولیش شده

قسمت ۴: شیشه تخت کششی

قسمت ۵: شیشه مشجر

قسمت ۶: شیشه مشجر سیمی

قسمت ۷: شیشه ناودانی سیمی یا غیر سیمی

قسمت ۸: اندازه‌های تولیدی و برش نهایی

قسمت ۹: ارزیابی انطباق/استاندارد محصول

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای شیشه ساختمانی محصولات اولیه شیشه سودا-لایم سیلیکات است که باید در ارتباط با سایر قسمت‌ها مطالعه و به کار رود.





## شیشه ساختمانی محصولات اولیه شیشه سودا-لایم سیلیکات - قسمت ۱: تعاریف و خواص عمومی فیزیکی و مکانیکی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌ها و طبقه‌بندی محصولات اولیه شیشه و تعیین ترکیب درصد شیمیایی، مشخصه‌های فیزیکی و مکانیکی و تعریف معیارهای عمومی کیفیت آن‌ها است. ابعاد خاص و رواداری‌های ابعادی، شرح نواقص، حدود کیفیت و معرفی برای هر نوع از محصولات اولیه در این قسمت از مجموعه استانداردهای شیشه ساختمانی آورده نشده‌اند اما در قسمت‌های دیگر این استاندارد برای هر نوع از محصولات جداگانه مشخص شده‌اند:

۱- شیشه فلوت، استاندارد EN 572-2

۲- شیشه سیمی پولیش شده، استاندارد EN 572-3

۳- شیشه تخت کششی، استاندارد EN 572-4

۴- شیشه مشجر، استاندارد EN 572-5

۵- شیشه مشجر سیمی، استاندارد EN 572-6

۶- شیشه ناودانی سیمی یا غیر سیمی، استاندارد EN 572-7

۷- اندازه‌های تولیدی و برش نهایی، استاندارد EN 572-8

۸- ارزیابی و انطباق (استاندارد محصول)، استاندارد EN 572-9

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:



**2-1 EN 410, Glass in building — Determination of luminous and solar characteristics of glazing.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱۶-۱۹۰: سال ۱۳۹۳، شیشه ساختمانی - الزامات خورشیدی و درخشندگی جداره‌های شفاف-ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد DIN EN 410:2011 تدوین شده است.

**2-2 EN 572-2, Glass in building — Basic soda lime silicate glass products — Part 2: Float glass.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۰۶۷۳: سال ۱۳۹۲، شیشه ساختمانی - محصولات اولیه شیشه سیلیکاتی - سودا - لایم قسمت ۲: شیشه فلوت، با استفاده از استاندارد BS EN572-2: 2012 تدوین شده است.

**2-3 EN 572-3, Glass in building — Basic soda lime silicate glass products — Part 3: Polished wired glass.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۳-۵۷۲-INSO EN: سال ۱۳۹۲، شیشه ساختمانی - محصولات اولیه شیشه سیلیکاتی - سودا - لایم قسمت ۳: شیشه سیمی صیقل داده شده، با استفاده از استاندارد EN 572-3: 2012 تدوین شده است.

**2-4 EN 572-4, Glass in building — Basic soda lime silicate glass products — Part 4: Drawn sheet glass.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۰۶۷۳: سال ۱۳۹۲، شیشه ساختمانی - محصولات اولیه شیشه سیلیکاتی - سودا - لایم قسمت ۴: شیشه تخت کششی، با استفاده از استاندارد BS EN 572-4: 2012 تدوین شده است.

**2-5 EN 572-5, Glass in building — Basic soda lime silicate glass products — Part 5: Patterned glass.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۰۶۷۳: سال ۱۳۹۲، شیشه ساختمانی - محصولات اولیه شیشه سیلیکاتی - سودا - لایم قسمت ۵: شیشه مشجر، با استفاده از استاندارد BS EN 572-5: 2012 تدوین شده است.

**2-6 EN 572-6, Glass in building — Basic soda lime silicate glass products — Part 6: Wired patterned glass.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۰۶۷۳: سال ۱۳۹۲، شیشه ساختمانی - محصولات شیشه پایه سیلیکاتی - سودا - لایم: قسمت ۶: شیشه مشجر سیمی، با استفاده از استاندارد BS EN 572-6: 2012 تدوین شده است.

**2-7 EN 572-7, Glass in building — Basic soda lime silicate glass products — Part 7: Wired or unwired channel shaped glass.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۷-۱۰۶۷۳: سال ۱۳۹۲، شیشه ساختمانی - محصولات اولیه شیشه سیلیکاتی - سودا - لایم - قسمت ۷ - شیشه ناودانی سیمی یا غیر سیمی، با استفاده از استاندارد BS EN 572-7: 2012 تدوین شده است.



**2-8 EN 572-8, Glass in building — Basic soda-lime silicate glass products — Part 8: Supplied and final cut sizes.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۸-۱۰۶۷۳: سال ۱۳۹۲، شیشه ساختمانی- محصولات شیشه پایه سیلیکاتی- سودا- لایم - قسمت ۸: اندازه‌های تولیدی و برش نهایی، با استفاده از استاندارد BS EN 572-8: 2012 تدوین شده است.

**2-9 EN 572-9, Glass in building — Basic soda lime silicate glass products — Part 9: Evaluation of conformity/Product standard.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۹-۱۰۶۷۳: سال ۱۳۹۲، شیشه ساختمانی- محصولات شیشه پایه سیلیکاتی- سودا- لایم - قسمت ۹: ارزیابی انطباق (استاندارد محصول)، با استفاده از استاندارد BS EN 572-9: 2012 تدوین شده است.

**2-10 ISO 9385, Glass and glass-ceramics — Knoop hardness test.**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۹۹: سال ۱۳۸۹، شیشه و شیشه سرامیک ها- سختی نوپ-روش از مون، با استفاده از استاندارد ISO 9385: 1990 تدوین شده است.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

فلوت<sup>۱</sup>

#### float

شیشه سودا-لایم سیلیکات تخت<sup>۲</sup>، شفاف<sup>۳</sup>، بی‌رنگ<sup>۴</sup> یا رنگی<sup>۵</sup> دارای دو وجه کاملاً پولیش شده و موازی است که با روش ریزش پیوسته و شناورسازی در حمامی از یک فلز مذاب حاصل می‌شود.

**یادآوری-** در زبان فرانسوی «Glace» و در زبان آلمانی «Floatglas» نامیده می‌شود.

۲-۳

شیشه تخت کششی

#### drawn sheet glass

شیشه سودا-لایم سیلیکات تخت، شفاف، بی‌رنگ و یا رنگی حاصل از کشش پیوسته و عمودی مذاب شیشه با یک ضخامت معین و دارای دو سطح پولیش شده با شعله است.



۱- به این شیشه، شیشه شناور هم گفته می‌شود.

- 2 - Flat
- 3 - Transparent
- 4 - Clear
- 5 - Tinted

یادآوری- شیشه تخت کششی، شامل سه محصول می‌باشد: شیشه تخت کششی تزیینی جدید<sup>۱</sup>، شیشه تخت کششی برای قدیمی نمایی<sup>۲</sup>، شیشه تخت کششی با کمترین عیوب دیداری<sup>۳</sup>.

۳-۳

### شیشه مشجر

#### patterned glass

شیشه سودا-لایم سیلیکات تخت، شفاف، بی‌رنگ و یا رنگی که از روش ریزش پیوسته و نورد، تولید می‌شود.

۴-۳

### شیشه مشجر سیمی

#### wired patterned glass

شیشه سودا-لایم سیلیکات تخت، شفاف، بی‌رنگ و یا رنگی حاصل از روش ریزش پیوسته نورد است که در طی فرایند تولید، شبکه‌هایی از جنس فولاد که محل تقاطع سیم‌های تار و پود آن جوشکاری شده است در میان شیشه قرار می‌گیرد.

یادآوری ۱- سطوح این نوع شیشه می‌تواند مشجر یا ساده باشد.

یادآوری ۲- در زبان آلمانی، شیشه مشجر سیمی با سطوح ساده «Drahtglas» نامیده می‌شود.

۵-۳

### شیشه سیمی با سطح پولیش شده

#### polished wired glass

شیشه سودا-لایم سیلیکات تخت، شفاف، بی‌رنگ و یا رنگی که دارای دو سطح موازی و پولیش شده است که از سایش و پولیش کاری وجوه شیشه مشجر سیمی تولید می‌شود.

۶-۳

### شیشه ناودانی شکل سیمی یا غیر سیمی

#### wired or unwired channel-shaped glass

شیشه سودا-لایم سیلیکات نیمه شفاف، بی‌رنگ و یا رنگی شامل سیمی و یا غیر سیمی که با روش ریزش پیوسته و نورد در طی فرایند به شکل U تولید می‌شود.

- 1 - New antique drawn sheet glass
- 2 - Drawn sheet glass for renovation
- 3 - Drawn sheet glass with minimum visual faults



## ۴ اصول کلی

استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۰۶۷۳ باید همراه با قسمت‌های ۲ تا ۹ این مجموعه استاندارد مورد استفاده قرار گیرد.

## ۵ ترکیبات درصد شیمیایی

### ۱-۵ کلیات

تمام محصولات اولیه شیشه که در این استاندارد به آن‌ها پرداخته شده است از ترکیب سودا-لایم سیلیکات ساخته می‌شوند. مقدار درصدهای وزنی اجزای اصلی شیشه سودا-لایم سیلیکات که این استاندارد به آن اختصاص دارد به شرح جدول ۱ می‌باشد:

جدول ۱- درصد وزنی اجزای تشکیل دهنده اصلی شیشه سودا-لایم سیلیکات

نسبت جرم عنصر (%)	ترکیبات عنصری <sup>ب</sup>
۳۲٪ تا ۳۵٪	سیلیسیم (Si)
۳۱٪ تا ۱۰٫۱٪	کلسیم (Ca)
۷٫۴٪ تا ۱۱٫۹٪	سدیم (Na)
۰٪ تا ۳٫۷٪	منیزیم (Mg)
۰٪ تا ۱٫۶٪	آلومینیوم (Al)
>۵٪	سایر موارد <sup>الف</sup>

<sup>الف</sup> خصوصیات غیر از ویژگی‌های فوتومتریک نباید توسط این مؤلفه‌های دیگر به طور قابل توجهی تغییر یابد.  
<sup>ب</sup> برای ترکیبات مشخصه‌های اکسیدی به پیوست الف مراجعه شود.

### ۲-۵ رنگ

شیشه با بدنه رنگی، با افزودن مواد مناسب تولید می‌شود.

## ۶ مشخصه‌های فیزیکی و مکانیکی

### ۱-۶ مشخصه‌های کلی

مقادیر عددی رایج مشخصه‌های فیزیکی و مکانیکی محصولات اولیه شیشه سودا-لایم سیلیکات به جز استحکام خمشی ( $f_{g,kk}$ ) در جدول ۲ درج شده‌اند. برای شیشه تنش زدایی شده رایج<sup>۱</sup>، بدون هرگونه عملیات



حرارتی اضافی<sup>۱</sup>، این مقادیر الزامات دقیقی نیستند که شیشه با آن کاملاً منطبق باشد، اما برای استفاده در محاسباتی که دقت بالایی نیاز ندارند این معیارها عموماً پذیرفته شده‌اند.

جدول ۲- مقادیر مشخصه‌های کلی شیشه اولیه سودا-لایم سیلیکات

مقدار واحد	نماد	مشخصه
$2500 \text{ Kg/m}^3$	$\rho$	چگالی (در دمای $18^\circ\text{C}$ )
$6 \text{ GPa}^{\text{الف}}$	$\text{HK}_{0,1/20}$	سختی (نوپ)
$7 \times 10^{11} \text{ Pa}$	E	مدول یانگ (مدول کشسانی)
۰٫۲	$\mu$	نسبت پواسون
$0,72 \times 10^3 \text{ J/(kg.K)}$	Cp	ظرفیت گرمایی ویژه
$9 \times 10^{-6} / \text{K}$	$\alpha$	مقدار اسمی میانگین ضریب انبساط خطی بین $20^\circ\text{C}$ تا $300^\circ\text{C}$
$40 \text{ K}^2$		مقاومت در برابر اختلاف دمایی و تغییر ناگهانی دما
$1 \text{ W/(m.K)}$	$\lambda$	رسانایی گرمایی
۱٫۵	n	میانگین ضریب شکست نسبت به تابش مرئی ( $589,3 \text{ nm}$ )
۰٫۸۳۷	$\epsilon$	نشر (تصحیح شده)

الف سختی نوپ مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۳۹۹ در نظر گرفته می‌شود.  
ب مقدار رایج پذیرفته شده که تحت تاثیر کیفیت لبه و نوع شیشه می‌باشد.

۲-۶ مشخصه استحکام خمشی ( $f_{g,k}$ )

مقدار استحکام خمشی برای بارگذاری نیمه استاتیک در زمان کوتاه به کار می‌رود (بارگذاری بادی) و مربوط به ۵٪ احتمال شکست، در حد پایین از ۹۵٪ سطح اطمینان می‌باشد.

مقدار استحکام خمشی، ( $f_{g,kk}$ )، برای شیشه سودا-لایم سیلیکاتی،  $45 \text{ N/mm}^2$  می‌باشد.

یادآوری- روش‌های تعیین استحکام خمشی شیشه مطابق استانداردهای BS EN 1288 قسمت‌های ۱ تا ۵ می‌باشد. طراحی جام‌های شیشه مطابق با استاندارد prEN 13474 می‌باشد.



۳-۶ معرفی شیشه بی‌رنگ

۱-۳-۶ کلیات

زمانی یک محصول شیشه‌ای به عنوان شیشه بی‌رنگ معرفی می‌شود که رنگ نشده و نور عبوری از شیشه به خاطر حضور احتمالی یک پوشش<sup>۱</sup> یا ناهمواری سطح<sup>۲</sup>، مانند شیشه مشجری که منطبق با استاندارد EN572-5 باشد، تغییر نکرده باشد.

به منظور اندازه‌گیری مشخصه‌های نور عبوری شیشه و تعیین اینکه آیا می‌توان آن را به عنوان شیشه بی‌رنگ معرفی کرد، در برخی موارد انجام پیش آماده‌سازی‌هایی<sup>۳</sup> نظیر موارد زیر الزامی است:

- بدون تغییر ضخامت لایه شیشه‌ای، پوشش‌های روی سطوح صاف شیشه باید حذف شوند.
- سطوح ناصاف با پوشش یا بدون پوشش باید از طریق صاف کردن و پولیش حذف شوند. در این فرایند ضخامت شیشه تغییر می‌کند.

عبور نور از شیشه در شرایطی که سطوح آن پولیش شده است اندازه‌گیری می‌شود.

**یادآوری-** مقادیر عبور نور تعیین شده در زیر بندهای ۲-۳-۶ و ۳-۳-۶ برای طراحی مناسب نیستند. این مقادیر تنها برای معرفی شیشه بی‌رنگ با حذف تاثیرات پوشش و ناصافی سطح آن به کار می‌رود. مقادیر عبور نور مورد استفاده در طراحی را از تولید کننده شیشه می‌توان به دست آورد. مقادیر گذردهی نور بر اساس استاندارد EN410 تعیین شده‌اند.

۲-۳-۶ شیشه بی‌رنگ شفاف

- زمانی یک محصول شیشه شفاف به عنوان شیشه بی‌رنگ معرفی می‌شود که رنگی نباشد و عبور نور آن - بعد از هر پیش آماده‌سازی مورد نیاز؛  
- اندازه‌گیری شده طبق استاندارد EN410 و ؛  
- با تقریب ۰٫۰۱،  
بزرگ‌تر یا مساوی مقدار تعیین شده در جدول ۳ برای ضخامت اسمی آن محصول شیشه‌ای باشد.



- 1 - Coating
- 2 - Surface roughness
- 3 - Pre-treatment

یادآوری - مقادیر داده شده در جدول ۳ در صورتی مناسب هستند که ضخامت اندازه‌گیری شده محصول شیشه در محدوده رواداری‌های مجاز برای ضخامت اسمی آن محصول شیشه‌ای قرار داشته باشند.

جدول ۳- حد اقل مقدار نور عبوری برای معرفی محصول شیشه‌ای شفاف به عنوان شیشه بی‌رنگ

ضخامت اسمی mm	حداقل مقدار نور عبوری
۲	۰٫۸۹
۳	۰٫۸۸
۴	۰٫۸۷
۵	۰٫۸۶
۶	۰٫۸۵
۸	۰٫۸۳
۱۰	۰٫۸۱
۱۲	۰٫۷۹
۱۵	۰٫۷۶
۱۹	۰٫۷۲
۲۵	۰٫۶۷

۳-۳-۶ شیشه بی‌رنگ نیمه شفاف

زمانی یک محصول شیشه نیمه شفاف به عنوان شیشه بی‌رنگ معرفی می‌شود که رنگی نباشد و گذردهی نور آن - بعد از هر پیش آماده‌سازی مورد نیاز؛

- اندازه‌گیری شده طبق استاندارد EN410 و ؛

- با تقریب ۰٫۱،

بزرگ‌تر یا مساوی مقدار به دست آمده از درون یابی خطی جدول ۴ برای ضخامت اندازه‌گیری شده آن آزمون باشد.

یادآوری - مقدار حدی با ضخامت دقیق آزمون بعد از پیش آماده‌سازی آن، تغییر می‌کند.





جدول ۴- حدافل مقدار نور عبوری برای معرفی محصول شیشه نیمه شفاف به عنوان شیشه بی‌رنگ

حدافل مقادیر نور عبوری	ضخامت mm
۰٫۸۳	۳
۰٫۸۲	۴
۰٫۸۱	۵
۰٫۸۰	۶
۰٫۷۹	۷
۰٫۷۸	۸
۰٫۷۶	۱۰
۰٫۷۴	۱۲
۰٫۷۲	۱۴
۰٫۷۱	۱۵
۰٫۶۷	۱۹

#### ۴-۶ پایداری مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی

بنا به دلایل زیر، مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی محصولات اولیه شیشه سودا-لایم سیلیکات را می‌توان نسبت به گذشت زمان، ثابت در نظر گرفت:

الف- از آنجایی که شیشه به اثرات فتو شیمیایی حساس نمی‌باشد، ویژگی‌های طیفی (نور و انرژی خورشیدی) محصولات شیشه‌ای اولیه با تابش مستقیم یا غیر مستقیم تابش نور تغییر نمی‌کنند.

ب- سطح شیشه به کار رفته در ساختمان تقریباً نسبت به خوردگی<sup>۱</sup> توسط محیط حساس نمی‌باشد.

یادآوری- اگرچه سطح شیشه هنگام نصب در ساختمان بالقوه به خوردگی توسط آب حساس نمی‌باشد، اما باید از سطح شیشه قبل از نصب مراقبت صورت گیرد. انبارش نامناسب می‌تواند منجر به کشیده شدن آب یا رطوبت بین ورق‌های شیشه شود. این محیط‌های تغلیظ شده می‌تواند منجر به خوردگی سطح شود (به شماره [۷] کتابنامه مراجعه شود).



## ۵-۶ معیارهای عمومی کیفیت و ارزیابی آنها

### ۱-۵-۶ نوری

این معیار در ارتباط با رویت اشیا از مشاهده شده از شیشه می باشد و تنها برای محصولات شیشه‌ای شفاف به کار می رود. عیوب اصلی که بر کیفیت نوری تاثیر می گذارند عبارتند از واپیچش<sup>۱</sup> سطحی و اعوجاج<sup>۲</sup> در بدنه شیشه. کیفیت نوری باید با روش مشاهده چشمی ارزیابی شود.

### ۲-۵-۶ ظاهری

این معیار در ارتباط با ظاهر محصول می باشد. کیفیت ظاهری می تواند متأثر از حضور عیوب نقطه‌ای<sup>۳</sup> (حباب‌ها، ذوب نشده‌ها<sup>۴</sup> و غیره)، عیوب خطی یا پهن<sup>۵</sup> (نقش های سایش<sup>۶</sup>، خراش ها<sup>۷</sup>، خطوط<sup>۸</sup>، رسوبات<sup>۹</sup>، اثرات غلطک<sup>۱۰</sup> و غیره) عیوب طرح<sup>۱۱</sup> (در شیشه مشجر)، عیوب سیم می باشد.

عیوب نقطه‌ای با مشخص کردن تعداد و ابعاد آنها ارزیابی می شوند.

عیوب خطی یا پهن از طریق مشاهدات چشمی ارزیابی می شوند.

عیوب طرح و عیوب سیم از طریق اندازه گیری انحراف ارزیابی می شوند.

- 1 - Distortion
- 2 - Lake of homogeneity
- 3 - Spot faults
- 4 - Stones
- 5 - Linear/Extended faults
- 6 - Scuff marks
- 7 - Scratches
- 8 - Lines
- 9 - Deposits
- 10 - Impressions
- 11 - Pattern faults



## پیوست الف

(آگاهی دهنده)

### درصد اکسیدی ترکیبات شیشه

الف-۱ برای دسترسی راحت تر به ترکیبات اکسیدی موجود در شیشه، جدول زیر ارائه می شود:

جدول الف-۱- درصد ترکیبات اکسیدی

ترکیبات اکسیدی (%)	
SiO <sub>2</sub>	۶۹ تا ۷۴
CaO	۵ تا ۱۴
Na <sub>2</sub> O	۱۰ تا ۱۶
MgO	۰ تا ۶
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	۰ تا ۳
سایر موارد	۰ تا ۵



پیوست ب

(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

ب-۱ - پیوست الف اضافه شده است.

ب-۲ - پیوست آگاهی دهنده Complementary information related to REACH حذف شده است.

