



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۸۵۲۲

چاپ اول

ISIRI

8522

1 St- Edition

شیشه - مجموعه شیشه‌های دو یا چند جداره -
روش‌های آزمون

Glass – Insulating glass units –
Test methods

 نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳
 دفتر مرکزی : تهران - ضلع جنوبی میدان ونک، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
 تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸ 
 تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵ 
 دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰ - ۸۸۸۷۱۰۳ 
 بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ 
 پیام نگار: *Standard @ isiri.or.ir* 
 بهاء: ۲۲۵۰ ریال 

	Headquarters :	Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran
	P.O.Box:	31585-163 Karaj – IRAN
	Tel:	0098 261 2806031-8
	Fax:	0098 261 2808114
	Central Office :	Southern corner of Vanak square, Tehran
	P.O.Box:	14155-6139 Tehran-IRAN
	Tel:	0098 21 8879461-5
	Fax:	0098 21 8887080, 8887103
	Email:	Standard @ isiri.or.ir
	Price:	2250 RLS

« بسمه تعالی »

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را 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 آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه

مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد "شیشه - مجموعه شیشه‌های دو یا چند جداره - روشهای آزمون"

رئیس

محمد کاری ، بهروز

(دکتری عمران)

سمت یا نمایندگی

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

اعضاء

آشتیانی ، مهدی

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت شیشه قزوین

بخارایی ، حسن

(لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت شیشه آبگینه

خراسانی زاده ، حسین

(دکتری مهندسی مکانیک)

دانشگاه کاشان

جهان مهمانی ، ایرج

(لیسانس)

شرکت عایق بلوری ایران

ژیان ، علی

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت شیشه قزوین

صلاحی ، اسماعیل

(دکتری مهندسی مواد - سرامیک)

پژوهشگاه مواد و انرژی

کمالی ، حمید

شرکت شیشه میرال نوید

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

لنکرانی ، مهرناز

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

(فوق لیسانس معماری)

ماجدی اردکانی ، محمدحسین

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

(لیسانس شیمی)

معرفت ، مهدی

دانشگاه تربیت مدرس

(دکتری مهندسی مکانیک)

نائیجی ، کامران

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

دبیر

مجتبوی ، سیدعلیرضا

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

(لیسانس مهندسی سرامیک)

اعضای شرکت کننده در یکم و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد ساختمان و

ممالع ساختمانی مورخ ۸۴/۱۲/۲۲

رئیس

محمد کاری ، بهروز

(دکتری عمران)

سمت یا نمایندگی

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

اعضاء

اکبری حقیقی ، کریم

(لیسانس شیمی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

بخارایی ، حسن

(لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت شیشه آبگینه

جهان مهمانی ، ایرج

(لیسانس)

شرکت عایق بلوری ایران

رجب پور کاشف ، افشین

(لیسانس)

مرکز تحقیقات وزارت کار

سازور ، رسول

(لیسانس شیمی)

کارشناس رسمی مؤسسه

لنكرانى ، مهرناز
(فوق لیسانس معماری)

سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور

مجتبوی ، سیدعلیرضا
(لیسانس مهندسی سرامیک)

سسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مهدوی ، آذر
(دیپلم)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

نائیجی ، کامران
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

دبیر

نوری ، نگین
(لیسانس شیمی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

صفحه

ب	پیش گفتار	
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۱	نمونه برداری	۲
۲	روش های آزمون	۳
۲	روش های آزمون ۱-۳	۱-۳
۳	آزمون تعیین دوام ۲-۳	۲-۳
۱۶	آزمون تعیین ضخامت محفظه هوا ۳-۳	۳-۳
۱۶	آزمون تعیین ضخامت قطعه شیشه دو یا چند جداره ۴-۳	۴-۳
۱۶	آزمون تعیین ابعاد شیشه دو یا چند جداره ۵-۳	۵-۳
۱۷	پیوست الف - مراحل انجام آزمون شیشه های دو جداره	
۱۸	پیوست ب - فرم گزارش آزمون دوام مجموعه شیشه های دو یا چند جداره برابر استاندارد	
	ملی شماره ۸۵۲۲	

پیش گفتار

استاندارد " شیشه - مجموعه شیشه‌های دو یا چند جداره - روشهای آزمون " که پیش نویس آن توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصد و چهل و یکمین کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ ۸۴/۱۲/۲۲ 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 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 استاندارد ارائه شود در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین‌المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

1- ASTM E546-1988 (Reapproved 1999)

Standard test method for frost point of sealed insulating glass units .

2- ASTM E773-2001

Standard test method for accelerated weathering of sealed insulating glass units .

3- CAN / CGSB 12.8 m.76

Insulating glass units .

۴- مجموعه پیش نویس های استاندارد دوام شیشه‌های دو یا چند جداره - مرکز تحقیقات ساختمان و

مسکن - آقای دکتر معرفت سال ۱۳۸۳

شیشه - مجموعه شیشه‌های دو یا چند جداره - روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌های آزمون مجموعه شیشه‌های دو یا چند جداره به منظور بررسی و حصول اطمینان از کیفیت آنها می‌باشد.

۲-۱ این استاندارد، شامل نمونه برداری، روش‌های آزمون تعیین دوام شیشه‌ها (پایداری در برابر محیط‌های با رطوبت بالا، چرخه‌های آب و هوایی تسریع شده، نقطه برفک و مه گرفتگی)، تعیین ضخامت و ابعاد می‌باشد.

۳-۱ این استاندارد برای مجموعه شیشه‌های دو یا چند جداره‌ای کاربرد دارد که در فضای داخلی آنها هوا و یا گاز دیگری وجود دارد و فاصله هوایی آنها به طور کامل نسبت به محیط بیرون درزبندی شده است.

۴-۱ این استاندارد برای شیشه‌هایی که در فضای بین آنها اجسام تزئینی وجود داشته باشد کاربرد ندارد.

۲ نمونه برداری

۱-۲ نمونه‌ها باید به ابعاد 350×500 میلی‌متر و با رواداری ± 5 میلی‌متر باشد و از نظر جنس درزبندها و روش درزبندی، جنس و میزان ماده خشک کن و جنس فاصل‌ها به طور کامل با محصول اصلی مطابقت داشته باشد.

۲-۲ حداقل تعداد نمونه‌ها باید ۲۰ عدد از یک محصول باشد.

۳-۲ کلیه نمونه‌ها باید حداقل به مدت ۲ هفته در محیط آزمایشگاهی با دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس به صورت عمودی قرار گرفته باشند.

یادآوری - کلیه آزمون‌ها می‌بایست حداقل بعد از ۴ هفته از زمان تولید بر روی آزمون‌ها انجام گیرد ولی در صورت درخواست تولید کننده، این زمان می‌تواند کوتاه‌تر گردد.

۳ روش‌های آزمون

۳-۱ مراحل آزمون

۳-۱-۱ ابتدا باید ۲۰ آزمون را با مشخصاتی که در بند ۲ آمده، تهیه نمود.

۳-۱-۲ وضعیت ظاهری آزمون‌ها از لحاظ عدم وجود هرگونه خرابی و یا ترک خوردگی بررسی شود.

۳-۱-۳ از بین آزمون‌های موجود، به صورتی اتفاقی ۱۵ عدد را انتخاب کنید. آزمون تعیین نقطه برفک آنها باید طبق بند ۳-۱-۲-۲-۳ انجام گردد. آزمون‌های باقی مانده باید در محل مناسبی نگهداری، تا در صورت نیاز جایگزین شوند.

۳-۱-۴ آزمون‌ها را براساس نقطه برفک آنها شماره‌گذاری نمایید، به گونه‌ای که آزمون دارای گرم‌ترین نقطه برفک، شماره ۱ و آزمون دارای سردترین نقطه برفک شماره ۱۵ باشد.

۳-۱-۵ آزمون‌های با شماره ۴ و ۵ و ۶ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ را انتخاب کنید و طبق بند ۳-۱-۲-۲، آزمون پایداری در برابر محیط‌های با رطوبت بالا را روی آنها انجام دهید.

۳-۱-۶ بعد از آزمون بند ۳-۱-۵ همان آزمون‌ها را طبق بند ۳-۱-۲-۳ در آزمون چرخه‌های آب و هوایی تسریع شده قرار دهید.

یادآوری - پس از آزمون پایداری در برابر محیط‌های با رطوبت بالا، می‌توان آزمون تعیین وضعیت برفک را طبق بند ۳-۱-۲-۳-۱ انجام داد و چنانچه آزمون‌ها، بیش از تعداد مجاز مردود شدند نیازی به ادامه آزمون نمی‌باشد.

۷-۱-۳ بعد از آزمون بند ۳-۱-۶ ، همان آزمون‌ها را طبق بند ۳-۲-۱ تحت آزمون نقطه برفک قرار دهید.

۸-۱-۳ آزمون‌های شماره ۳ و ۱۳ را طبق بند ۳-۲-۴ تحت آزمون مه گرفتگی قرار دهید.

۹-۱-۳ آزمون‌های باقی مانده به عنوان آزمون‌های ذخیره، باید نگهداری شوند.

۱۰-۱-۳ آزمون‌هایی که در هنگام انجام آزمون، ترک خوردند و یا در فضای بین شیشه‌های آنها، آب دیده شد، باید از رده خارج شده و با آزمون‌های ذخیره جایگزین شوند. در طول انجام آزمون، حداکثر ۲ آزمون می‌تواند از رده خارج شود.

چنانچه آزمون سوم از رده خارج شود، کلیه نمونه‌ها مردود می‌شوند و ادامه آزمون متوقف خواهد شد. لازم است چنانچه آزمون‌ای در هنگام حمل و نقل، شکسته شود، آن آزمون باید جایگزین شود، ولی به عنوان آزمون مردود به حساب نمی‌آید.

مراحل انجام آزمون در پیوست الف نشان داده شده است.

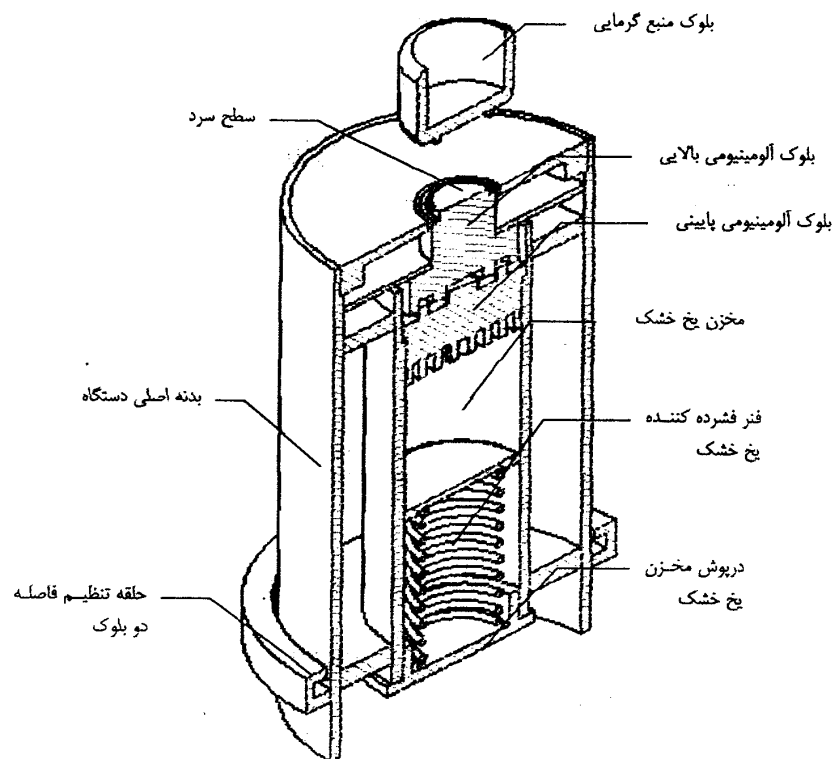
۲-۳ آزمون تعیین دوام

۱-۲-۳ آزمون تعیین نقطه برفک

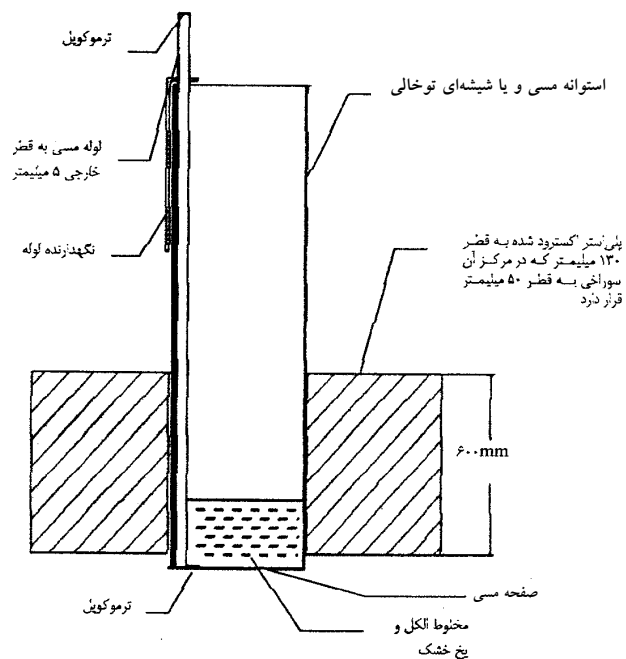
۱-۱-۲-۳ شرح دستگاه آزمون

قسمت اصلی دستگاه مربوط به این آزمون، سطحی سرد، با دمایی قابل کنترل است که بتواند به صورت موضعی دمای قسمتی از سطح شیشه را به دمای موردنظر در استاندارد برساند. برای سرمایش سطح سرد می‌توان از یخ خشک، مخلوط الکل و یخ خشک، سیستم‌های ترموالکتریک و یا هر وسیله مناسب دیگری استفاده کرد. دستگاه آزمون باید مجهز به ترموکوپلی باشد که دمای سطح سرد را در هر لحظه نشان دهد.

نمونه‌هایی از این دستگاه در شکل‌های شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است.



شکل شماره ۱- نمونه‌ای از دستگاه تعیین نقطه برفک با منبع تأمین سرمای‌ش یخ خشک



شکل شماره ۲- نمونه‌ای از دستگاه تعیین نقطه برفک با منبع تأمین سرمای‌ش مخلوط الکل و یخ خشک

۳-۲-۱-۲ مشخصات سطح سرد

سطح سردی که برای آزمون تعیین نقطه برفک استفاده می‌شود، باید یک سطح فلزی یا یک آلیاژ فلزی با رسانایی حرارتی بالا و دایره‌ای شکل به قطر 25 ± 1 میلی‌متر باشد. این سطح باید به طور کامل تخت و صیقلی باشد تا هنگام آزمون بتواند بر سطح شیشه مماس شود.

۳-۲-۱-۳ روش آزمون

این آزمون به دو منظور انجام می‌گیرد:

الف) تعیین وضعیت برفک

ب) اندازه‌گیری نقطه برفک

۳-۲-۱-۳ تعیین وضعیت برفک

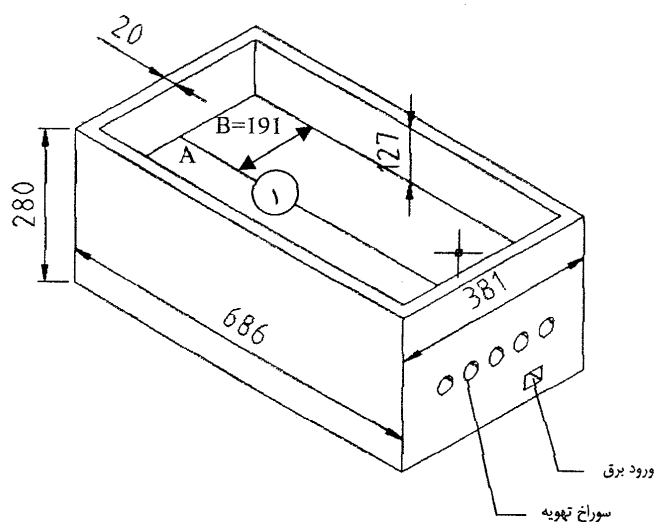
برای بررسی اینکه، نقطه برفک آزمونه‌ها از دمای تعیین شده در استاندارد بالاتر و یا پایین‌تر است، این آزمون انجام داد.

پیش از شروع این آزمون، حداقل به مدت ۲۴ ساعت، آزمونه‌ها را در شرایط آزمایشگاهی قرار دهید. برای شروع آزمون، دو طرف آزمونه را باید تمیز کرد. سپس سطح سرد و وسط سطح آزمونه را به الکل آغشته کنید. سطح سرد را در وسط سطح آزمونه قرار دهید و به آرامی دمای آن را پایین بیاورید تا به دمای موردنظر در استاندارد برسد. در این حالت، طبق زمان تعیین شده در جدول شماره ۱، دما را ثابت نگه دارید. تغییرات دمایی در زمان ثابت بودن، نباید از دو درجه سلسیوس بیشتر باشد.

سپس سطح سرد را از آزمونه جدا کرده، دو طرف آن را تمیز کنید و حداکثر طی مدت ۳۰ ثانیه تشکیل برفک بر روی سطح داخلی آن را به کمک جعبه رؤیت که در شکل شماره ۳ نشان داده شده است بررسی کنید. در صورت تشکیل برفک در روی سطح داخلی آزمونه، دمای نقطه برفک آن آزمونه بیشتر از دمای تعیین شده توسط استاندارد است.

جدول شماره ۱- زمانهای ثابت ماندن دما برای ضخامت‌های مختلف شیشه

ضخامت اسمی شیشه (میلی‌متر)	زمان نگهداری در دمای مورد نظر (دقیقه)
۳	۳
۴	۳
۵	۴
۶	۵
۸	۷
۱۰ یا بالاتر از آن	۱۰



راهنمای شکل :

۱- تمام سطوح خارجی و قسمت داخلی
سطح بالایی به رنگ سیاه شود. سطح
داخلی به رنگ سفید براق شود.
۲- ورق شماره ۱ یک ورقه پلکسی گلاس
مات به ضخامت حدود ۳ میلیمتر است
که قسمت A آن با یک مقوای نازک
سیاه پوشانده شده و قسمت B آن
همان پلکسی است.

۳- در قسمت B لامپ مهتابی
F20T 12/WW نصب می‌شود.

شکل شماره ۳- محبه (رؤیت برای بررسی بهتر تشکیل برفی

۲-۳-۱-۲-۳ تعیین نقطه برفی

نقطه برفک مجموعه شیشه‌های دو یا چند جداره، بالاترین دمایی است که برفک در آنها پدید می‌آید.

برای تعیین نقطه برفک، ابتدا باید حدود نقطه برفک را تعیین کرد. برای این کار لازم است ایجاد برفک به ترتیب برای دماهای ۱۰- درجه سلسیوس، ۲۰- درجه سلسیوس و ... بررسی شود (مطابق روشی که در بند ۳-۲-۱-۳-۱-۱ ارایه شد). حدود نقطه برفک، بین بالاترین دمایی که حالت برفک اتفاق افتاده و دمای قبل از آن است. سپس بین آن دو دما، به طور دقیق نقطه برفک را تعیین کنید.

برای هر بار بررسی حالت برفک باید صبر کرد تا برفک تشکیل شده در حالت قبل به طور کامل تبخیر شود یا آزمون در فاصله‌ای به شعاع ۵۰ میلیمتر دورتر از محل قبلی انجام آن بر روی سطح آزمون انجام شود.

۱۳-۲-۱۴ یذیرش

۱-۴-۱-۲-۳ نقطه برفک اولیه آزمون‌ها نباید از ۳۵- درجه سلسیوس بیشتر باشد.

۲-۳-۱-۲-۴-۱ نقطه برفک اولیه آزمون‌ها پس از انجام آزمون‌های دیگر نباید از ۳۰- درجه سلسیوس بیشتر باشد.

۳-۲-۱-۴-۳ چنانچه دمای نقطه برفک آزمونه‌ای بیشتر از دمای مجاز تعیین شده توسط استاندارد باشد آن آزمونه مردود می‌باشد.

۳-۲-۲ آزمون یابرداری در برابر محیط‌هایی با رطوبت بالا

۳-۲-۱ وسایل آزمون

محفظه یا اطاقکی که بتواند حداقل یک دسته از آزمون‌ها را در خود جای دهد و قابلیت تأمین رطوبت نسبی 95 ± 5 درصد و دمای 5 ± 0.5 درجه سلسیوس را داشته باشد. این محفظه باید به وسیله‌ای برای تنظیم و ثبت دما و رطوبت نسبی، مجهز باشد.

۳-۲-۲-۲ روش آزمون

تعداد ۶ نمونه را مطابق بند ۳-۱-۵ به مدت ۴۲ روز در محفظه رطوبت بالا در رطوبت نسبی 95 ± 5 درصد و دمای 55 ± 3 درجه سلسیوس به گونه‌ای قرار دهید که فاصله آزمون‌ها از یکدیگر از ۴ طرف، حداقل ۶ میلی متر باشد. باید طول زمان نگهداری از هنگام رسیدن محفظه به دما و رطوبت مذکور محاسبه گردد.

چنانچه در طول انجام آزمون به هر دلیلی خللی بوجود آید و آزمون متوقف شود، پس از برطرف شدن مشکل، آزمون را ادامه دهید به گونه‌ای که مدت زمان خالص آزمون ۴۲ روز باشد.

۳-۲-۲-۳ بازرسی

پس از طی مدت زمان آزمون موارد زیر باید روی آزمون‌ها بازرسی شوند :

الف) ترک خوردگی یا شکستگی آزمون‌ها

ب) وجود آب در فضای داخل آزمون‌ها

۳-۲-۲-۴ پذیرش

چنانچه آزمون‌های در طی آزمون ترک بخورد و یا بشکند و در فضای داخلی آن آب دیده شود، آن آزمون باید کنار گذاشته شود و آزمون‌های جدید با همان مشخصات جایگزین شود و آزمون ادامه یابد. در طول انجام آزمون حداکثر دو آزمون را می‌توان از رده خارج کرد. چنانچه تعداد آزمون‌هایی که از رده خارج شدند بیشتر از دو آزمون بود آن نمونه مردود می‌شود.

۳-۲-۳ آزمون چرخه‌های آب و هوایی تسریع شده

۳-۲-۳-۱ دستگاه آزمون

دستگاهی است که آزمون‌ها روی آن نصب شده و از یک طرف در معرض چرخه آب و هوایی و از طرف دیگر در معرض محیطی با دمای 23 ± 5 درجه سلسیوس قرار گیرند.

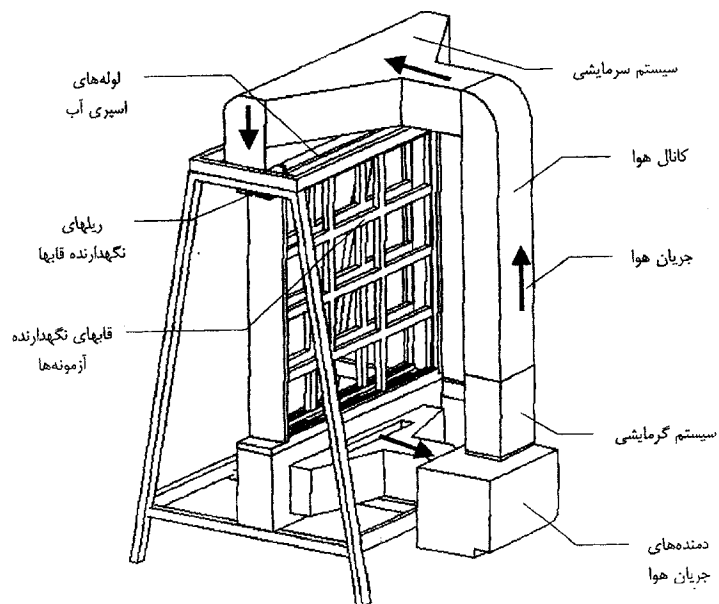
این دستگاه باید مجهز به سیستم‌های کنترل دما باشد تا از گرم و سرد شدن محفظه آزمون خارج از محدوده مجاز جلوگیری کند. همچنین در زمان آزمون یک وسیله ثبت دما باید دمای محفظه آزمون را در جایی که متوسط دمایی محفظه وجود دارد، ثبت کند. یک نمونه از این دستگاه در شکل شماره ۴ نشان داده شده است.

۲-۳-۲-۳ روش آزمون

پس از اینکه آزمونه‌ها از محفظه رطوبت بالا بیرون آورده شدند در محل نصب خود در دستگاه چرخه آب و هوایی تسریع شده قرار دهید. آزمونه‌ها را طوری داخل دستگاه قرار دهید که یک طرف آنها در برابر شرایط آزمایشگاه بوده و طرف دیگر، به همراه درزبندی آن در برابر چرخه آب و هوایی باشد. آزمونه‌ها را به گونه‌ای داخل دستگاه قرار گیرند که هنگام نصب، تنش اضافی به آنها وارد نشود.

سپس دستگاه را روشن کنید و پس از تنظیم و اعمال چرخه آب و هوایی، منتظر شوید تا مدت زمان انجام آزمون سپری شود.

وقتی تعداد چرخه‌های انجام آزمون به پایان رسید، آزمونه‌ها را از محفظه خارج کرده و به کمک دستگاه تعیین نقطه برفک طبق بند ۳-۲-۱-۳ وضعیت برفک آنها را تعیین کنید.



شکل شماره ۴- نمونه دستگاه آزمون محفظه ایجاد شرایط آب و هوایی تسریع شده

۳-۳-۲-۳ مدت زمان انجام آزمون

مدت زمان انجام این آزمون، ۲۸ روز معادل ۵۶ چرخه است. چنانچه در طول انجام آزمون، به هر دلیلی در انجام آن خللی به وجود آمد و آزمون متوقف شود، پس از برطرف شدن مشکل، باید آزمون را ادامه داد، به گونه‌ای که مدت زمان خالص آزمون ۲۸ روز باشد.

۳-۳-۲-۴ مشخصات چرخه آب و هوایی

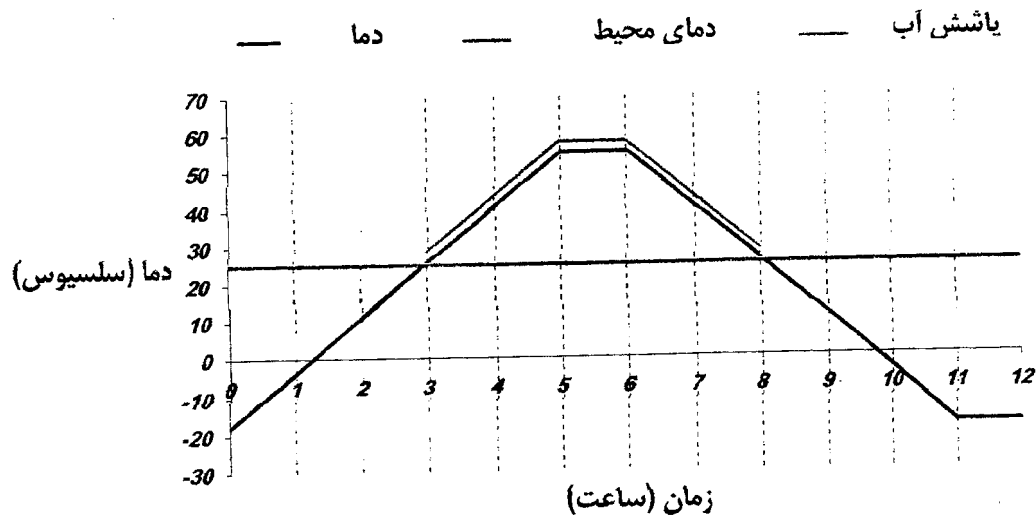
زمان هر چرخه آب و هوایی باید ۱۲ ساعت ± 5 دقیقه و شرایط آب و هوایی آن مطابق نمودار شکل شماره ۵ به شرح زیر باشد:

۳-۳-۲-۴-۱ در مدت (۵ ساعت ± 5 دقیقه)، دما از (-18 ± 3) درجه سلسیوس باید به دمای (55 ± 3) درجه سلسیوس افزایش یابد.

۳-۳-۲-۴-۲ به مدت (۱ ساعت ± 5 دقیقه)، دمای (55 ± 3) درجه سلسیوس حفظ شود.

۳-۳-۲-۴-۳ سپس در مدت (۵ ساعت ± 5 دقیقه)، دما از دمای (55 ± 3) درجه سلسیوس باید به دمای (-18 ± 3) درجه سلسیوس کاهش یابد.

۳-۳-۲-۴-۴ به مدت (۱ ساعت ± 5 دقیقه)، دمای (-18 ± 3) درجه سلسیوس حفظ شود. در اینجا یک چرخه به پایان می‌رسد.



شکل شماره ۵- چرخه شرایط ممیزی ایجاد شده درون ممفزه آب و هوایی تسریع شده (AWCC)

در زمان‌هایی از چرخه که دمای محفظه آزمون، بالاتر از دمای محیط است رطوبت نسبی محفظه آزمون باید در محدوده 95 ± 5 درصد باشد و یا آب از بالا پاشیده شود.

۳-۲-۵ بازرسی

پس از پایان مدت زمان انجام آزمون موارد زیر باید مورد بازرسی و در گزارش آزمون آورده شود.

۳-۲-۵-۱ ترک خوردگی یا شکستگی آزمون‌ها

۳-۲-۵-۲ وجود آب در فضای داخلی آزمون‌ها

۳-۲-۶ پذیرش

چنانچه در ۲۵ چرخه اول آزمون، آزمون‌های ترک بخورد و یا بشکند و یا در فضای داخلی آن، آب مشاهده شود، آن آزمون باید از مراحل آزمون خارج و آزمون‌های جدید با همان مشخصات، جایگزین شود و آزمون ادامه یابد. اما اگر پس از ۲۵ چرخه اول آزمون، آزمون‌های ترک بخورد و یا بشکند و یا در فضای داخلی آن آب مشاهده شود، آن آزمون باید از آزمون خارج و آزمون‌های جدید با همان مشخصات جایگزین گردد و آزمون برای آزمون جدید باید از اول شروع شود.

در طول انجام آزمون، حداکثر دو آزمون می‌تواند از رده خارج شود. چنانچه تعداد آزمون‌هایی که از رده خارج شدند از این تعداد بیشتر باشد آن نمونه مردود می‌شود.

۳-۲-۴ آزمون مه‌گرفتگی

۳-۲-۴-۱ دستگاه آزمون

دستگاهی که برای آزمون مه‌گرفتگی استفاده می‌شود، شامل جعبه‌ای است که آزمون‌ها را داخل آن، در فاصله معینی از یک لامپ خورشیدی قرار می‌دهند. در این دستگاه، آزمون‌ها در مدت زمان معینی که استاندارد مشخص کرده است از یک طرف باید در معرض تابش پرتو خورشیدی قرار گیرند. همچنین برای مشاهده آسانتر رسوب، صفحه‌ای سرد به وسط طرف دیگر آزمون‌ها می‌چسبانند تا رسوب در زیر آن جمع شود.

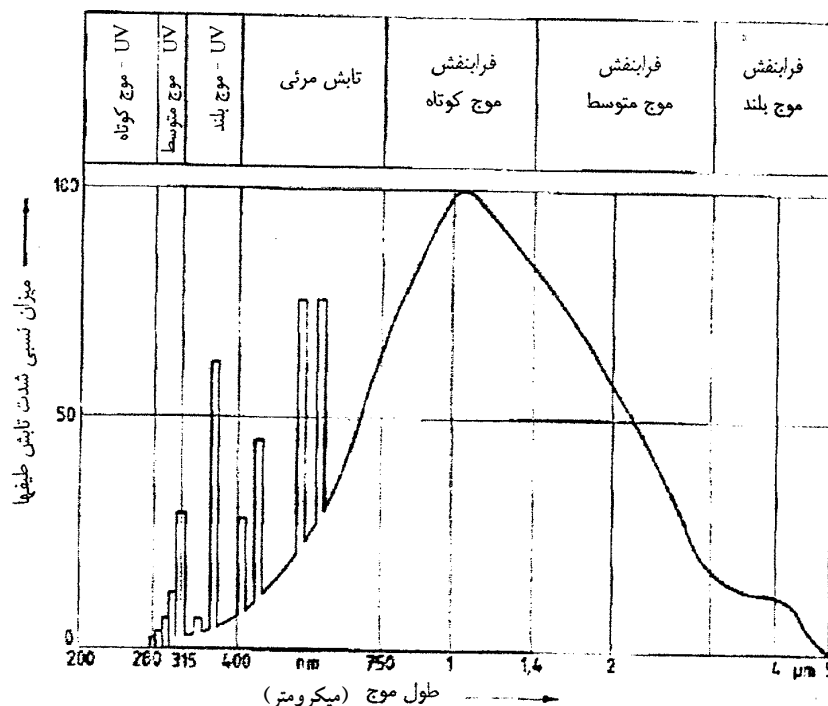
لامپ مورد استفاده برای این آزمون، باید لامپ خورشیدی (UV Sun lamp) با توان خروجی ۳۰۰ وات و با طیف خروجی شبیه شکل شماره ۶ باشد. این لامپ طیف حرارتی نور خورشید و طیف فرابنفش را تولید می‌کند.

صفحه سردی که در این آزمون استفاده می‌شود، باید صفحه‌ای فلزی به قطر 150 ± 5 میلی‌متر و با دمای سطح 20 ± 3 درجه سلسیوس باشد. دمای این صفحه، می‌تواند با سیستم گردش آب سرد در داخل آن، تأمین شود. در این صورت کافی است، دمای خروجی آب اندازه‌گیری شود.

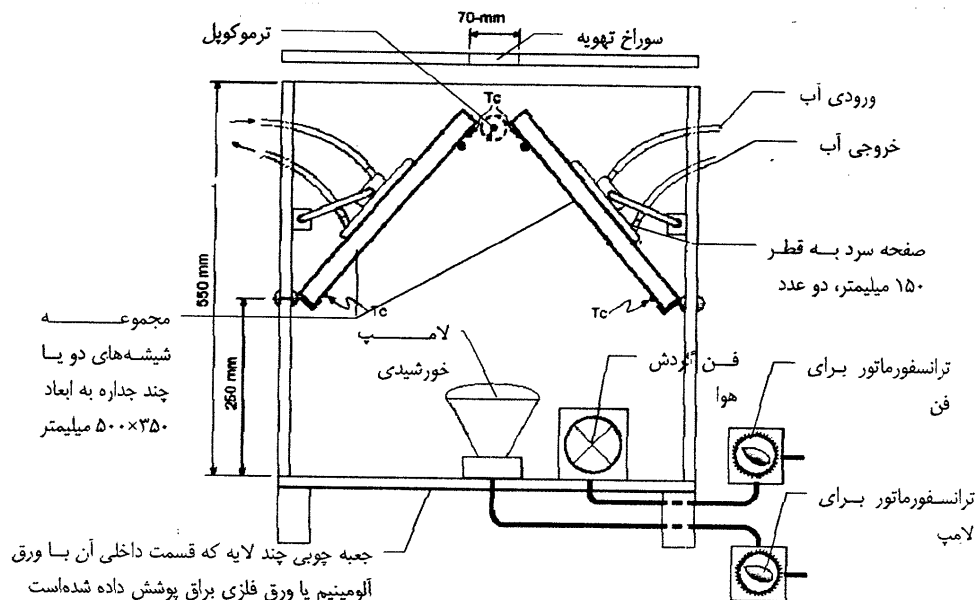
دمای هوای داخل جعبه آزمون همواره باید توسط یک دماسنج اندازه‌گیری شود. همچنین دستگاه باید مجهز به دماسنجهایی باشد که دمای سطح آزمون‌ها را در مدت آزمون اندازه‌گیری کنند.

برای یکنواخت کردن دمای هوای داخل جعبه آزمون، یک فن گردش هوا، باید هوای درون جعبه را به جریان بیاورد.

یک نمونه از این دستگاه در شکل شماره ۷ نشان داده شده است.



شکل شماره ۶- نمونه‌ای از طیف خروجی لامپ خورشیدی استفاده شده در آزمون مه گرفتگی



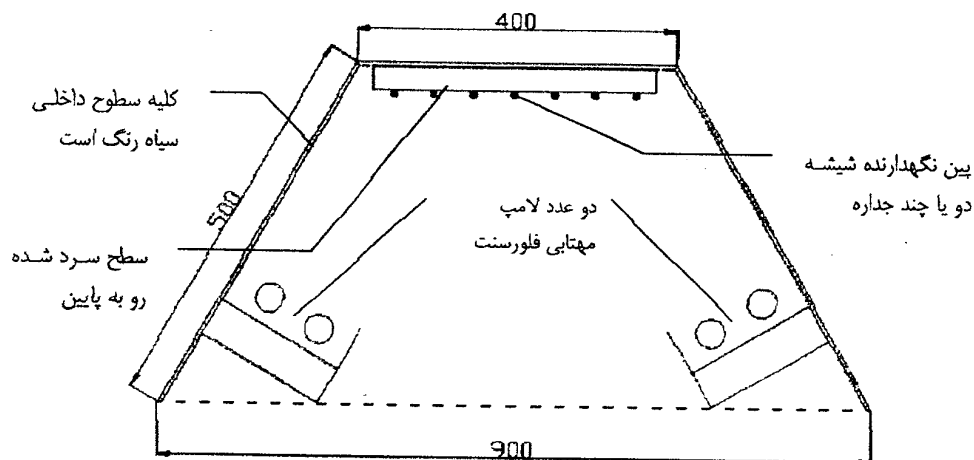
شکل شماره ۷- نمونه‌ای از دستگاه آزمون مه گرفتگی

۲-۴-۲-۳ روش آزمون

پس از اندازه‌گیری شدت تابش لامپ و اطمینان از مناسب بودن آن، آزمون‌ها را مطابق شکل شماره ۷ درون جعبه آزمون مه گرفتگی قرار دهید. صفحه سرد را روی سطح بیرونی آزمون‌ها قرار دهید و دمای آن را روی دمای موردنظر در استاندارد تنظیم کنید. لامپ خورشیدی و فن گردش هوای داخل جعبه آزمون را روشن کنید. دمای هوای داخل جعبه آزمون را به کمک دریچه‌ای که در بالای جعبه تعبیه شده است تنظیم کنید. دمای هوای داخل جعبه آزمون باید 55 ± 3 درجه سلسیوس باشد.

محل قرار گرفتن آزمون‌ها را به گونه‌ای تنظیم کنید که دمای لبه بالایی آنها برابر 55 ± 3 درجه سلسیوس شود. همچنین تفاوت دمایی در لبه بالایی و پایینی آزمون‌ها از ۱۲ درجه سلسیوس نباید تجاوز کند.

حال منتظر بمانید تا زمان انجام آزمون سپری شود. پس از پایان یافتن این مدت، آزمون‌ها باید از محفظه آزمون خارج شوند و هر نوع لک یا کثیفی در سطوح خارجی آزمون‌ها پاک شود، و سپس وجود رسوب در سطح داخلی آزمون‌ها به کمک جعبه رؤیت که نمونه‌ای از آن در شکل شماره ۸ نشان داده شده است، در فاصله حداکثر دو متری از آزمون‌ها باید بررسی شود. دیدن رسوب در سطح داخل آزمون‌ها، به معنی مردود شدن آنها در این آزمون است.



شکل شماره ۸- نمونه‌ای از محبه (رؤیت رسوب)

۳-۴-۲-۳ اندازه‌گیری شدت تابش لامپ

پیش از هر آزمون شدت تابش لامپ باید اندازه‌گیری شود. این اندازه‌گیری باید توسط سنجشگر پرتو فرابنفش بلند با طول موج ۳۶۵ نانومتر و از فاصله 300 ± 10 میلی‌متر از حباب لامپ انجام شود. شدت اندازه‌گیری شده در شروع هر آزمون از ۴۰ وات بر مترمربع نباید کمتر باشد.

۳-۴-۲-۳ مدت زمان انجام آزمون

مدت زمان انجام آزمون ۷ روز است. چنانچه در طول انجام آزمون، به هر دلیلی خللی به وجود آمد و آزمون متوقف شد، پس از برطرف شدن مشکل، آزمون را باید ادامه داد، به گونه‌ای که مدت زمان خالص آزمون ۷ روز شود.

۳-۴-۲-۳ بازرسی

پس از پایان یافتن مدت زمان انجام آزمون، موارد زیر باید مورد بازرسی و در گزارش آورده شوند :

۳-۴-۲-۳-۱ وجود هرگونه رسوب و یا لکه روی سطح داخلی آزمونه‌ها

۳-۴-۲-۳-۲ ترک خوردگی یا شکستگی نمونه‌ها

۳-۴-۲-۳ پذیرش

در صورت مشاهده رطوبت بر روی سطوح داخلی هر دو آزمونه نمونه مردود می‌باشد.

چنانچه بر روی سطوح داخلی یکی از آزمون‌ها رسوب مشاهده شود، دو آزمون جدید باید جایگزین گردد و آزمون از اول انجام گردد. در این صورت باید هر دو آزمون در این آزمون قبول شوند در غیر این صورت آن نمونه مردود می‌باشد.

شکستگی آزمون‌ها در طول انجام این آزمون موجب مردودی آنها نمی‌شود و باید آزمون جدید سالم جایگزین آزمون شکسته شود.

۵-۲-۳ گزارش آزمون دوا

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد :

- انجام آزمون طبق استاندارد ملی شماره ۸۵۲۲

- نام آزمایشگاه

- نام متقاضی آزمون

- نام واحد تولیدی

- تاریخ ارجاع و انجام آزمون

- شرح قابل جزئیات آزمون که شامل ابعاد، ضخامت بسته‌ها و فاصله هوایی حد بین و میزان خشک کن،

ضمیمه فاصله گذار و درزبندها

- دمای نقطه برفک آزمون

- دمای خروجی آب سرد در طول آزمون مه گرفتگی

- مشخصات دما و رطوبت محفظه آزمون در طول آزمون چرخه آب و هوایی

- مشخصات دما و رطوبت محفظه آزمون در طول آزمون محفظه رطوبت بالا

- هرگونه خرابی یا شکستگی آزمون‌ها

- نتیجه آزمون

- نام و نام خانوادگی و امضاء آزمایشگر

نتایج آزمون می‌تواند طبق فرم پیوست ب گزارش شود.

۳-۳ آزمون تعیین ضخامت ممفظه هوا

یک قطعه شیشه دو جداره که مطابق روش تولید محصول اصلی، ساخته شده و یک ضلع آن بدون فاصل است، تهیه نمایید.

۳-۳-۱ وسایل مورد نیاز

کولیس با دقت ۰/۰۵ میلی متر

۳-۳-۲ روش آزمون

فاصله بین جداره‌های داخلی شیشه‌ها را تا فاصله ۱۰ میلی متر از لبه با استفاده از کولیس اندازه گرفته و عدد بدست آمده را با دقت ۰/۱ اعشار گزارش کنید.

۳-۴ آزمون تعیین ضخامت قطعه شیشه دو یا چند جداره

۳-۴-۱ نمونه مورد نیاز

قطعات ۳۵۰×۵۰۰ میلی متری با محصول اصلی کارخانه

۳-۴-۲ وسیله آزمون

میکرومتر با دقت ۰/۱۰ میلی متر

۳-۴-۳ روش آزمون

در وسط اضلاع قطعه تا فاصله ۱۰ میلی متر از لبه قطعه، ضخامت را توسط میکرومتر اندازه گرفته و عدد بدست آمده را با دقت ۰/۱ اعشار یادداشت کنید.

۳-۵ آزمون تعیین ابعاد شیشه دو یا چند جداره

۳-۵-۱ نمونه مورد نیاز

محصول اصلی کارخانه

۳-۵-۲ وسیله آزمون

متر یا خط کش فلزی با دقت ۱ میلی متر

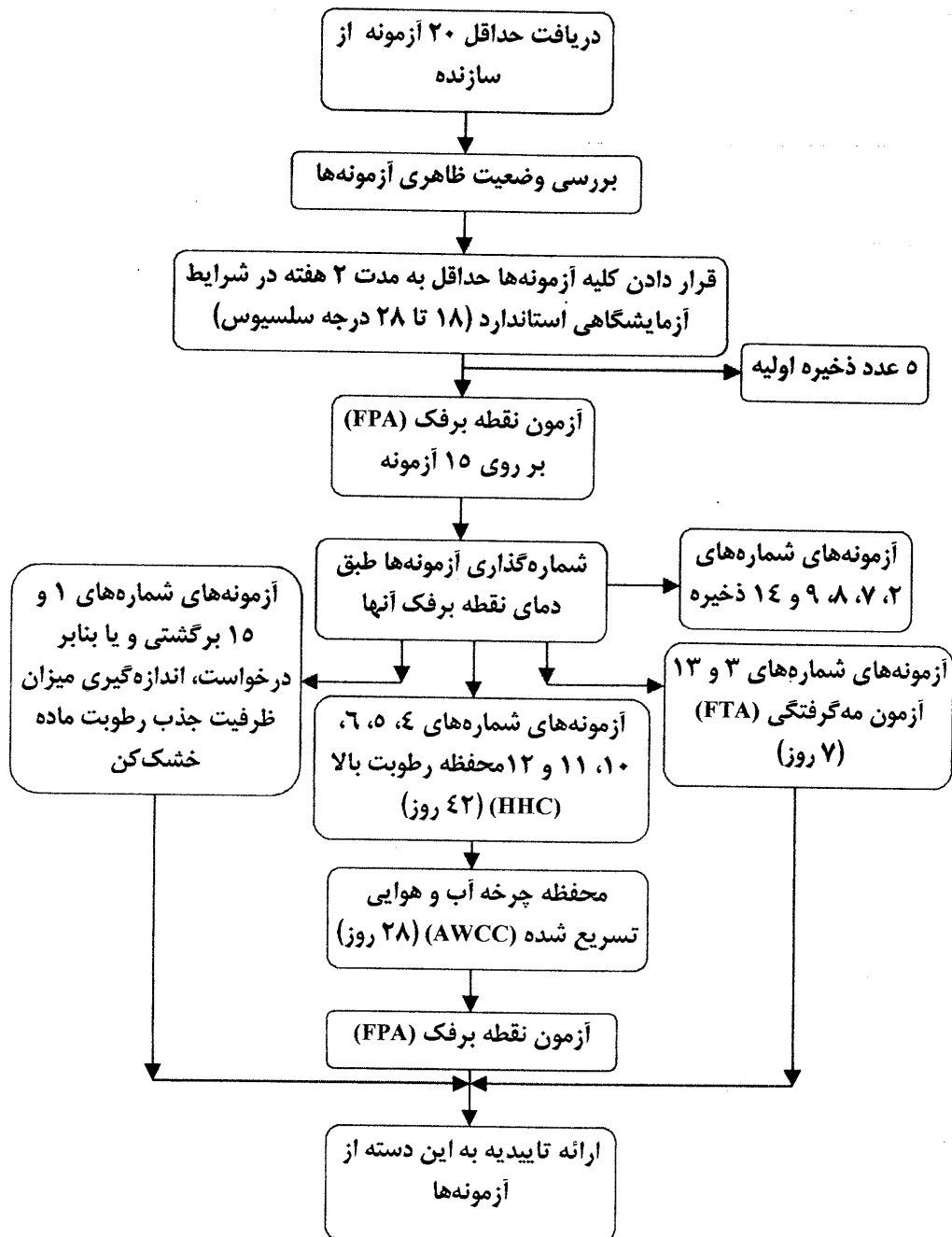
۳-۵-۳ روش آزمون

توسط متر و یا خط کش فلزی، دو ضلع مجاور و دو قطر قطعه را اندازه گرفته و نتایج را یادداشت کنید.

پیوست الف

مراحل انجام آزمون شیشه‌های دو جداره

(اطلاعاتی)



پیوست ب

فرم گزارش آزمون دواجم مجموعه شیشه‌های دو یا چند جداره برابر استاندارد ملی شماره ۸۵۲۲

(اطلاعاتی)

واحد تولیدی :		نام آزمایشگاه :	
آدرس :		آدرس :	
تاریخ شروع آزمون :		تاریخ صدور نتیجه :	
مشخصات آزمون			
ابعاد (طول در عرض) :		جنس و میزان خشک کن :	
ضخامت شیشه‌ها :		جنس درزبندها :	
ضخامت فاصله هوایی :		ملحقات اضافی :	
نوع فاصله گذار :		تاریخ ساخت :	
شماره آزمون	نقطه برفک اولیه	نقطه برفک آزمون	نقطه برفک آزمون
۱		آزمون محفظه	رطوبت بالا
۲		آزمون شرایط آب و	هوایی تسریع شده
۳		آزمون مه	گرفتگی
۴		توضیحات	
۵			
۶			
۷			
۸			
۹			
۱۰			
۱۱			
۱۲			
۱۳			
۱۴			
۱۵			
۱۶			
۱۷			
۱۸			
۱۹			
۲۰			
تعداد آزمون‌های مردود : ☐ وضعیت پذیرش : ☐ قبول ☐ مردود ☐			
نام و نام خانوادگی آزمایشگر :		امضا:	
نام و نام خانوادگی مسئول آزمایشگاه :		مهر و امضا :	
توضیحات :			

