

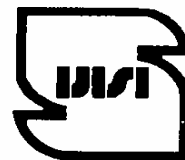


جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۳۸۶۸

تجدیدنظر دوم

ISIRI

3868

2nd. Revision

قیر و مواد قیری - تعیین نقطه نرمی با
ابزار حلقه و گلوله - روش آزمون

Bitumen and Bituminous materials -
Softening point of bitumen
(Ring and Ball Apparatus) - Test method

« 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 آنها 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.

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 ۱۱۲۵ ریال

-  **Headquarters:** Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran
- P.O.Box :** 31585-163 Karaj - IRAN
-  **Tel (Karaj):** 0098 (261) 2806031-8
-  **Fax (Karaj):** 0098 (261) 2808114
- Central Office:** Southern corner of Vanak square, Tehran
- P.O.Box :** 14155-6139 Tehran-IRAN
-  **Tel (Tehran):** 0098 21 8879461-5
-  **Fax (Tehran):** 0098 21 8887080, 8887103
-  **Email:** Standard @ isiri.or.ir
-  **Price:** 1125 RLS

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
 "قیر و مواد قیری - تعیین نقطه نرمی با ابزار حلقه و گلوله - روش آزمون"
 (تجدید نظر دوم)

رئیس	سمت و / یا نمایندگی
اسماعیلی طاهری، محسن (کارشناس ارشد عمران)	دفتر پژوهش و تحقیقات علمی شرکت مادر تخصصی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک
اعضاء	
احمدنیا، فرهاد (کارشناس ارشد عمران)	آزمایشگاه مقاومت مصالح شرکت مادر تخصصی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک
اسماعیل پور، اسماعیل (کارشناس شیمی)	جامعه مهندسان مشاور ایران
اسمعیلی، علی محمد (کارشناس ارشد عمران)	شرکت مادر تخصصی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک
جولانی، حبیب (کارشناس ارشد عمران)	دفتر امور فنی شرکت مادر تخصصی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک
حکیمزاده کارنما، حکیمه (کارشناس شیمی)	آزمایشگاه مقاومت مصالح شرکت مادر تخصصی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک
خانی، حامد (کارشناس ارشد عمران)	پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری
شایگان فر، امیر (کارشناس ارشد شیمی)	شرکت نفت پاسارگاد

پژوهشگاه صنعت نفت	معینی، علیرضا (کارشناس ارشد شیمی)
	<u>دبیر</u>
دفتر پژوهش و تحقیقات علمی شرکت مادر تخصصی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک	اسدی مهماندوستی، الهام (کارشناس ارشد زمین شناسی)

www.divandari.ir

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
الف	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ خلاصه روش آزمون
۲	۵ وسایل مورد نیاز
۳	۶ مواد
۴	۷ نمونه گیری
۴	۸ آزمون‌ها
۵	۹ روش آزمون
۶	۱۰ محاسبات
۷	۱۱ نتایج آزمون
۷	۱۲ دقت و انحراف
۸	۱۳ گزارش آزمون

پیش‌گفتار

استاندارد "قیر و مواد قیری - تعیین نقطه نرمی با ابزار حلقه و گلوله - روش آزمون" نخستین بار در سال ۱۳۷۳ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت مادر تخصصی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک (سهامی خاص) و تایید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یکصد و شصت و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ ۱۳۸۶/۳/۲۶ 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 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 تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد. این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۶۸ سال ۱۳۷۶ شده است و استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۵۱ سال ۱۳۷۳، تعیین نقطه نرمی مواد قیری باطل اعلام می‌گردد.

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

- 1- ASTM D36-95 (2005) "Standard Test Method for Softening Point of Bitumen (Ring and Ball Apparatus)".
- 2- AASHTO T53-96 (2000) "Standard Method of Test for Softening Point of Bitumen (Ring and Ball Apparatus)".

قیر و مواد قیری - تعیین نقطه نرمی با ابزار حلقه و گلوله - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون نقطه نرمی قیر و مواد قیری توسط ابزار حلقه و گلوله می‌باشد.

۲-۱ این روش آزمون برای قیر و مواد قیری که، نقطه نرمی آنها در محدوده دمایی ۳۰ تا ۱۵۷ درجه سلسیوس می‌باشد کاربرد دارد.

۳-۱ در این روش، مایع غوطه‌وری برای محدوده دمایی ۳۰ تا ۸۰ درجه سلسیوس آب مقطر، ۳۰ تا ۱۱۰ درجه سلسیوس اتیلن گلیکول و بیش از ۸۰ تا ۱۵۷ درجه سلسیوس برای گلیسرین^۱ USP می‌باشد.

۴-۱ قیرها موادی ویسکوالاستیک (گرانروی کشسان) هستند که نقاط ذوب معین ندارند و با افزایش دما به تدریج نرم‌تر شده و کندروانی آنها کم‌تر می‌شود. بنابراین، نقطه نرمی باید با روشی قراردادی و تعریف شده، تعیین شود تا نتایج قابل تعمیم باشند.

۵-۱ از نقطه نرمی می‌توان به منظور دسته‌بندی قیرها و به عنوان عاملی جهت تایید یکنواختی محموله‌ها یا منابع تامین شده قیر استفاده نمود، که می‌تواند تمایل مواد را به جاری شدن در دماهای بالا که به هنگام سرویس‌دهی با آن مواجه می‌شوند، نشان دهد.

هشدار- این استاندارد همه موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی‌کند. بنابراین وظیفه استفاده‌کننده از این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت کرده و قبل از استفاده محدودیت‌های اجرایی آنرا مشخص کند.

۲ مراجع الزامی^۲

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 می‌شوند.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران تجدیدنظر ۲۹۵۴: سال ۱۳۷۳، روش اندازه‌گیری نقطه اشتعال قیر به طریق باز

۲-۲ استاندارد ملی ایران تجدیدنظر ۱۶۸۸: سال ۱۳۶۴، آسفالت جاده - روش نمونه‌برداری از آسفالت جاده

2-3 ASTM C670-03 (2005) "Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials".

۱-United States Pharmacopeia

۲- Normative references

2-4 ASTM D3461-97 (2005) "Test Method for Softening Point of Asphalt and Pitch (Mettler Cup and Ball Method)".

2-5 ASTM E1-05 (2005) "Specification for ASTM Thermometers".

۳ اصطلاحات و تعاریف^۱

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳ نقطه نرمی^۲

میانگین دماهایی که در آن هر کدام از دو قرص به حد کافی نرم شده، به طوری که به گلوله‌ها اجازه می‌دهند در آنها فرو رفته و فاصله‌ای معادل ۲۵ میلی‌متر را سقوط نمایند، به عنوان نقطه نرمی گزارش می‌شود.

۲-۳ قیر خالص^۳

قیری روان یا غیرروان که به دلیل افزایش قوام و کیفیت برای تولید مخلوط آسفالت مصرفی در روسازی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. درجه نفوذ این قیرها در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و تحت بار ۱۰۰ گرم در مدت ۵ ثانیه بین ۵ تا ۵۰۰ است.

۳-۳ قیر قطرانی^۴

ماده قیری سیاه یا قهوه‌ای که از نظر قوام به صورت مایع و یا نیمه جامد هستند و اجزاء اصلی آن حاصل میعان در فرآیند تقطیر تخریبی موادی چون زغال سنگ، نفت، شیل‌های نفتی، چوب و یا سایر مواد آلی و یا موادی که پس از تقطیر، قسمت عمده آن زفت^۵ است، می‌باشد.

۴ خلاصه روش آزمون

۱-۴ دو قرص از قیر که به طور افقی در حلقه‌های برنجی لبه دار قالب‌گیری شده‌اند و روی هر کدام، گلوله‌ای فولادی قرار داده شده است، در یک حمام مایع با نرخ کنترل شده‌ای حرارت داده می‌شوند. میانگین دماهایی که در آن هر کدام از دو قرص به حد کافی نرم شده، به طوری که به گلوله‌ها اجازه می‌دهند در آنها فرو رفته و فاصله‌ای معادل ۲۵ میلی‌متر را سقوط نمایند، به عنوان نقطه نرمی گزارش می‌شود.

۵ وسایل مورد نیاز

۱-۵ حلقه‌ها: دو حلقه نگه‌دارنده لبه دار برنجی که با ابعاد نشان داده شده در شکل شماره (۱-الف) مطابقت دارند.

۲-۵ صفحه آزمون‌ریزی: یک صفحه برنجی مسطح و صاف با ابعاد تقریبی ۵۰ در ۷۵ میلی‌متر.

۳-۵ گلوله‌ها: دو گلوله فولادی با قطر ۹/۵ میلی‌متر، که هر یک دارای جرم $3/50 \pm 0/05$ گرم، می‌باشند.

۱-Terms and definitions

۲-Softening Point

۳-Asphalt cement

۴-Tar

۵-Pitch

۴-۵ هادی‌های گلوله: دو هادی برنجی برای نگه‌داشتن گلوله‌های فولادی در مرکز هر حلقه، که شکل کلی و ابعاد آن با شکل شماره (۱-ب) مطابقت دارند.

۵-۵ حمام مایع: یک ظرف شیشه‌ای، مقاوم در برابر حرارت که قطر داخلی آن از ۸۵ میلی‌متر و عمق آن از ۱۲۰ میلی‌متر کمتر نباشد.

یادآوری- یک بشر ۸۰۰ میلی‌لیتری از شیشه‌ای مقاوم در برابر حرارت می‌تواند این شرایط را برآورده کند.

۶-۵ نگه‌دارنده حلقه و ملحقات: یک نگه‌دارنده برنجی طراحی شده برای نگه‌داری دو حلقه در حالت افقی مطابق با شکل و ابعاد مشخص شده در شکل شماره (۱-ج) که ملحقات آن در شکل شماره (۱-د) ارائه شده است. سطح زیرین حلقه‌های لبه‌دار در نگه‌دارنده حلقه باید ۲۵ میلی‌متر بالاتر از سطح بالایی صفحه زیرین بوده و سطح پایینی صفحه زیرین باید از کف حمام 3 ± 16 میلی‌متر فاصله داشته باشد.

۷-۵ دماسنج‌ها:

۱-۷-۵ برای اندازه‌گیری دمای نقطه نرمی قیر یا مواد قیری، که دارای محدوده نقطه نرمی بین ۲- تا ۸۰+ درجه سلسیوس می‌باشد باید از دماسنج ۱۵C مطابق استاندارد بند ۲-۵ استفاده کرد.

۲-۷-۵ برای اندازه‌گیری دمای نقطه نرمی قیر یا مواد قیری، که دارای محدوده نقطه نرمی بین ۳۰ تا ۲۰۰ درجه سلسیوس می‌باشد باید از دماسنج ۱۶C مطابق استاندارد بند ۲-۵ استفاده کرد.

۳-۷-۵ دماسنج مناسب باید به نحوی که در شکل شماره (۱-د) نشان داده شده، در دستگاه قرار داده شود، به‌طوری‌که انتهای حباب دماسنج با کف حلقه‌ها در یک سطح بوده و در فاصله‌ای حدود ۱۳ میلی‌متر از حلقه‌ها بدون تماس با آنها یا نگه‌دارنده حلقه قرار داشته باشد. جایگزینی سایر دماسنج‌ها مجاز نمی‌باشد.

۶ مواد

۱-۶ مایع‌های حمام

۱-۱-۶ آب مقطر تازه جوشیده

یادآوری ۱- استفاده از آب مقطر تازه جوشیده، برای اجتناب از محبوس شدن حباب‌های هوا در سطح آزمونه که ممکن است در نتایج تاثیر بگذارد، ضروری است.

۲-۱-۶ گلیسیرین USP، یا

یادآوری ۲- هشدار- گلیسیرین نقطه اشتعالی معادل ۱۶۰ درجه سلسیوس مطابق با روش آزمون بند ۲-۱ دارد.

۳-۱-۶ اتیلن گلیکول، با یک نقطه جوش بین ۱۹۳ و ۲۰۴ درجه سلسیوس.

یادآوری ۳- هشدار- خوردن اتیلن گلیکول یا استنشاق بخار آن سمی است. از تماس مکرر و طولانی مدت اتیلن گلیکول با پوست و استنشاق بخار آن اجتناب کنید. نقطه اشتعال اتیلن گلیکول ۱۱۵ درجه سلسیوس طبق روش آزمون بند ۲-۱

می‌باشد. وقتی از اتیلن گلیکول به عنوان مایع حمام استفاده می‌شود، آزمون باید در زیر یک هواکش آزمایشگاهی که قابلیت خروج بخار سمی را داشته باشد، انجام شود.

۶-۲ مواد ضد چسبندگی

۶-۲-۱ هنگام قالب‌گیری برای اجتناب از چسبندگی قیر به صفحه آزمون‌ریزی برنجی، سطح این صفحه درست قبل از استفاده باید با لایه نازکی از روغن سیلیکون یا گریس سیلیکون، یا مخلوطی از گلیسرین و دکسترن، تالک یا خاک چینی پوشانده شود.

یادآوری- سیلیکون را از دیگر لوازم آزمون قیر جدا و از آلوده شدن آزمون‌ها با آن اجتناب کنید. به هنگام استفاده از سیلیکون‌ها یا دیگر وسایل آغشته با آنها از دستکش لاستیکی یکبار مصرف استفاده کنید. آلودگی با سیلیکون می‌تواند در نتایج دیگر آزمون‌ها نظیر درجه نفوذ و نقطه اشتعال خطا ایجاد کند.

۷ نمونه‌گیری

۷-۱ از قیر یا مواد قیری مطابق استاندارد بند ۲-۲ نمونه‌گیری کنید.

۸ آزمون‌ها

۸-۱ مراحل انجام آزمون برای آزمون‌های قیر خالص طی ۶ ساعت و آزمون‌های قیر قطرانی طی $4\frac{1}{4}$ ساعت باید تکمیل شود. آزمون قیر را با دقت گرم کرده و هر چند یکبار برای جلوگیری از بالا رفتن موضعی حرارت آنرا هم بزنید تا به حد کافی برای ریختن روان شود. در هم‌زدن دقت کنید تا از محبوس شدن حباب‌های هوا در آزمون جلوگیری شود.

یادآوری- برای این منظور یک گرم‌کن صفحه‌ای که نسبت توان به واحد سطح آن حداقل ۳۷ کیلو وات بر متر مربع است، مناسب می‌باشد.

۸-۱-۱ آزمون قیر خالص را بیش از ۲ ساعت برای رسیدن به دمای روان شدن حرارت ندهید، در هیچ حالتی این دما نباید بیش از ۱۱۰ درجه سلسیوس از نقطه نرمی قیر مورد انتظار بالاتر رود.

۸-۱-۲ آزمون قیر قطرانی را بیش از ۳۰ دقیقه برای رسیدن به دمای روان شدن حرارت ندهید، در هیچ حالتی این دما نباید بیش از ۵۵ درجه سلسیوس از نقطه نرمی مورد انتظار قیر قطرانی بالاتر رود.

۸-۱-۳ اگر آزمون بعداً باید تکرار شود، آزمون را دوباره گرم نکنید و از آزمون تازه در ظرف تمیز دیگری برای آماده کردن آزمون‌های جدید آزمون استفاده کنید.

۸-۲ دو حلقه برنجی را تقریباً تا دمای روان شدن آزمون حرارت دهید (صفحه آزمون‌ریزی را حرارت ندهید) و آنها را روی این صفحه که با یکی از مواد ضد چسبندگی آغشته شده، قرار دهید.

۸-۳ کمی بیش از حجم حلقه‌ها از قیر حرارت داده شده را به آرامی به داخل هر حلقه ریخته و سپس اجازه دهید آزمون‌ها به مدت حداقل ۳۰ دقیقه در جریان هوا خنک شوند. برای موادی که در دمای اتاق نرم هستند، آزمون‌ها را به مدت حداقل ۳۰ دقیقه در هوای با دمای حداقل ۱۰ درجه سلسیوس زیر نقطه نرمی

مورد انتظار خنک کنید. از زمان ریختن آزمونه در حلقه‌ها، تا پایان آزمون نباید بیش از ۲۴۰ دقیقه سپری شود.

۸-۴ وقتی آزمونه‌ها سرد شدند، قیر اضافی را با کارد یا کاردک کمی گرم شده بردارید. به‌طوریکه هر قرص، مسطح شده و با سطح بالایی حلقه تراز باشد.

۹ روش آزمون

۹-۱ یکی از مایع‌های حمام و دماسنج‌های زیر که برای نقطه نرمی مورد انتظار مناسب می‌باشند، را انتخاب کنید.

۹-۱-۱ آب مقطر تازه جوش برای نقاط نرمی بین ۳۰ و ۸۰ درجه سلسیوس با استفاده از دماسنج ۱۵C. دمای حمام به هنگام شروع آزمون باید 1 ± 5 درجه سلسیوس باشد.

۹-۱-۲ گلیسرین USP برای نقاط نرمی بالای ۸۰ درجه سلسیوس تا ۱۵۷ درجه سلسیوس با استفاده از دماسنج ۱۶C. دمای حمام به هنگام شروع آزمون باید حداقل 1 ± 30 درجه سلسیوس باشد.

۹-۱-۳ اتیلن گلیکول برای نقاط نرمی بین ۳۰ و ۱۱۰ درجه سلسیوس با استفاده از دماسنج ۱۶C. دمای حمام به هنگام شروع آزمون باید 1 ± 5 درجه سلسیوس باشد.

۹-۱-۴ در هنگام نیاز به داوری، همه نقاط نرمی تا ۸۰ درجه سلسیوس باید در حمام آب و همه نقاط نرمی بالاتر از ۸۰ درجه سلسیوس باید در حمام گلیسرین تعیین شود.

۹-۲ وسایل را در زیر هواکش به‌گونه‌ای نصب کنید که حلقه‌های آزمونه، هادی‌های گلوله و دماسنج در موقعیت خود قرار گیرند. سپس حمام را پر کنید، تا عمق مایع با وسایل داخل آن 3 ± 10.5 میلی‌متر باشد. اگر از اتیلن گلیکول استفاده می‌کنید، اطمینان حاصل کنید که هواکش روشن بوده و به‌طور مناسبی بخار سمی را خارج می‌کند. بوسیله پنس، دو گلوله فولادی را در ته حمام قرار دهید به‌طوریکه قبل از به‌کارگیری مجموعه، به دمای شروع آزمون برسند.

۹-۳ در صورت لزوم، حمام را در آب یخ قرار دهید، یا به آرامی حرارت دهید تا حمام به دمای مناسب شروع آزمون رسیده و به مدت ۱۵ دقیقه با وسایل داخل آن در این دما بماند. مواظب باشید که مایع حمام آلوده نشود.

۹-۴ دوباره با استفاده از پنس، هر یک از گلوله‌ها را از ته حمام برداشته و در هر یک از هادی‌های گلوله قرار دهید.

۹-۵ حمام را از زیر حرارت دهید به‌طوریکه دمای نشان داده شده توسط دماسنج با نرخ یکنواخت ۵ درجه سلسیوس بر دقیقه افزایش یابد. در صورت لزوم با استفاده از حایل‌هایی از هدر رفتن گرمای حمام جلوگیری کنید. از نرخ افزایش دما در طول مدت آزمون میانگین بگیرید. حداکثر اختلاف قابل قبول برای هر دقیقه بعد از ۳ دقیقه اول $0.5 \pm$ درجه سلسیوس می‌باشد. هر آزمونی را که نرخ افزایش دمای آن در این محدوده نباشد، مردود کنید.

یادآوری- پیروی کامل از نرخ افزایش دمای ذکر شده، برای حصول نتایج تکرارپذیر ضروری است. استفاده از گرمکن برقی یا شعله گاز امکان‌پذیر است، اما گرمکن برقی باید از نوع قابل تنظیم با حساسیت بالا باشد، تا بتوان نرخ افزایش دما را مطابق آنچه تشریح شده، نگه‌داشت.

۹-۶ برای هر حلقه و گلوله دمای نشان داده شده با دماسنج را در لحظه‌ای که قیر دور گلوله با کف صفحه تماس پیدا می‌کند، ثبت کنید. هیچ تصحیحی برای دماسنج انجام ندهید. اگر تفاوت بین دو دما بیش از یک درجه سلسیوس باشد، آزمون را تکرار کنید.

۱۰ محاسبات

۱۰-۱ برای یک آزمون قیر مشخص، نقطه نرمی تعیین شده در حمام آب کم‌تر از نقطه نرمی تعیین شده در حمام گلیسیرین خواهد بود. از آنجایی که روش تعیین نقطه نرمی قراردادی است، این اختلاف فقط برای نقطه نرمی‌های کمی بیش از ۸۰ درجه سلسیوس صادق است.

۱۰-۲ تغییر از آب به گلیسیرین برای نقطه نرمی‌های بالاتر از ۸۰ درجه سلسیوس ایجاد ناپیوستگی می‌کند. پایین‌ترین حد قابل گزارش نقطه نرمی در گلیسیرین بعد از گرد کردن برای قیر خالص ۸۴/۵ درجه سلسیوس و برای قیر قطرانی ۸۲/۰ درجه سلسیوس است. نقطه نرمی‌های کمتر از این مقادیر در گلیسیرین باید به نقطه نرمی برابر با ۸۰ درجه سلسیوس یا کمتر در آب تبدیل شده و سپس گزارش شوند.

۱۰-۲-۱ تصحیح برای قیر خالص ۴/۲- درجه سلسیوس و برای قیر قطرانی ۱/۷- درجه سلسیوس است. در هنگام نیاز به داوری، آزمون را در یک حمام آب تکرار کنید.

۱۰-۲-۲ تحت هر شرایط، چنانچه میانگین دو دمای اندازه‌گیری شده در گلیسیرین برای قیر خالص ۸۰/۰ درجه سلسیوس و برای قیر قطرانی ۷۷/۵ درجه سلسیوس یا کمتر باشد، آزمون را در یک حمام آب تکرار کنید.

۱۰-۳ برای تبدیل نقطه نرمی‌های کمی بیشتر از ۸۰ درجه سلسیوس تعیین شده در آب به مقادیر تعیین شده در گلیسیرین، تصحیح برای قیر خالص ۴/۲+ درجه سلسیوس و برای قیر قطرانی ۱/۷+ درجه سلسیوس است. در هنگام نیاز به داوری، آزمون را در حمام گلیسیرین تکرار کنید.

۱۰-۳-۱ تحت هر شرایطی چنانچه میانگین دو دمای اندازه‌گیری شده در آب، ۸۵/۰ درجه سلسیوس یا بیشتر باشد، آزمون را در حمام گلیسیرین تکرار کنید.

۱۰-۴ نتایج به‌دست آمده با استفاده از حمام اتیلن گلیکول با مقادیری که با استفاده از آب و گلیسیرین تعیین می‌شود تفاوت خواهد داشت و توسط روابط زیر محاسبه می‌گردد:

قیر خالص

رابطه (۱) $^{\circ}\text{C } 1/334968 - \text{نقطه نرمی (با اتیلن گلیکول)} \times 1/026583 = \text{نقطه نرمی (با گلیسیرین)}$

رابطه (۲) $^{\circ}\text{C } 1/44459 - \text{نقطه نرمی (با اتیلن گلیکول)} \times 0/974118 = \text{نقطه نرمی (با آب)}$

قیر قطرانی

رابطه (۳) $5/063574^{\circ}\text{C} - \text{نقطه نرمی (با اتیلن گلیکول)} \times 1/044795 = \text{نقطه نرمی (با گلیسرین)}$

رابطه (۴) $8/413488^{\circ}\text{C} - \text{نقطه نرمی (با اتیلن گلیکول)} \times 1/061111 = \text{نقطه نرمی (با آب)}$

۱۱ نتایج آزمون

- ۱-۱۱ چنانچه از دماسنج‌های 15°C استفاده می‌شود، میانگین یا میانگین تصحیح شده دماهای ثبت شده در بند ۹-۶ را با دقت $0/2$ درجه سلسیوس به عنوان نقطه نرمی گزارش کنید.
- ۲-۱۱ چنانچه از دماسنج‌های 16°C استفاده می‌شود، میانگین یا میانگین تصحیح شده دماهای ثبت شده در بند ۹-۶ را با دقت $0/5$ درجه سلسیوس به عنوان نقطه نرمی گزارش کنید.
- ۳-۱۱ نوع مایع حمام استفاده شده در آزمون را گزارش کنید.

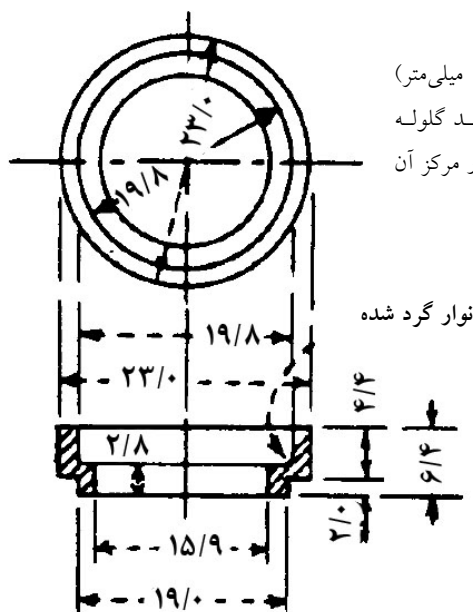
۱۲ دقت و انحراف

- ۱-۱۲ در مواردی که از آب مقطر یا گلیسرین USP در آزمون استفاده شده است، باید از ارزیابی‌های زیر برای داوری قابل پذیرش بودن نتایج استفاده شود (سطح اطمینان ۹۵ درصد):
- ۱-۱-۱۲ دقت یک آزمون‌گر - انحراف معیار یک آزمون‌گر $0/41$ درجه سلسیوس به دست آمده است. بنابراین، نتایج دو آزمون انجام شده توسط یک آزمون‌گر بر روی یک آزمون قیر نباید بیش از $1/2$ درجه سلسیوس اختلاف داشته باشد.
- ۲-۱-۱۲ دقت چند آزمایشگاه - انحراف ارزیابی چند آزمایشگاه $0/70$ درجه سلسیوس به دست آمده است. بنابراین نتایج دو آزمون انجام شده بر روی یک آزمون قیر در دو آزمایشگاه نباید بیشتر از $2/0$ درجه سلسیوس اختلاف داشته باشد.
- ۲-۱۲ در هنگامی که از اتیلن گلیکول در آزمون به کار گرفته شده است، باید از ارزیابی‌های زیر برای داوری قابل پذیرش بودن نتایج استفاده شود:
- ۱-۲-۱۲ دقت یک آزمون‌گر - انحراف از معیار یک آزمون‌گر $0/72$ درجه سلسیوس به دست آمده است. بنابراین اختلاف نتایج دو آزمون انجام شده توسط یک آزمون‌گر بر روی یک آزمون قیر نباید بیش از $2/0$ درجه سلسیوس باشد.
- ۲-۲-۱۲ دقت چند آزمایشگاه - انحراف از معیار چند آزمایشگاه $1/08$ درجه سلسیوس به دست آمده است. بنابراین نتایج دو آزمون انجام شده توسط دو آزمایشگاه بر روی یک آزمون قیر نباید بیش از $3/0$ درجه سلسیوس اختلاف داشته باشد.
- ۳-۱۲ انحراف - این روش آزمون فاقد انحراف می‌باشد، زیرا مقادیر مشخص شده براساس واژه‌های تعریف شده در این روش آزمون تعیین می‌گردند.

۱۳ گزارش آزمون

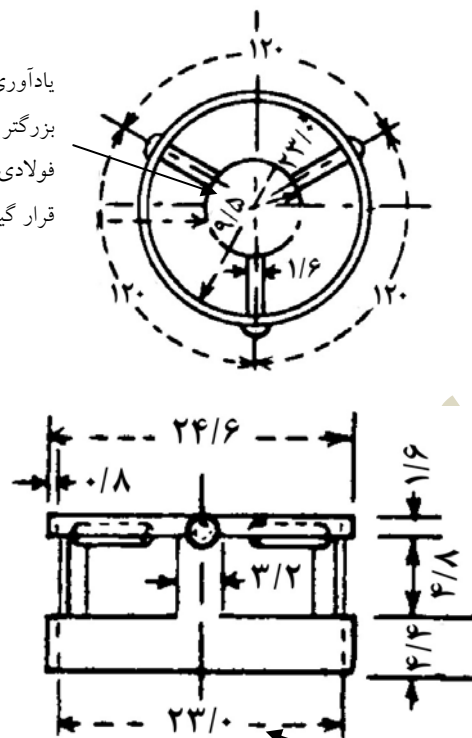
گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

- | | |
|------|---|
| ۱-۱۳ | انجام آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۶۸؛ |
| ۲-۱۳ | تاریخ تحویل نمونه به آزمایشگاه؛ |
| ۳-۱۳ | تاریخ انجام آزمون؛ |
| ۴-۱۳ | شناسنامه محصول (شامل: نام تولیدکننده، محل تولید و...) |
| ۵-۱۳ | تاریخ تولید؛ |
| ۶-۱۳ | محل انجام آزمون؛ |
| ۷-۱۳ | ذکر هرگونه موارد مغایر با این استاندارد؛ |
| ۸-۱۳ | نام، نام خانوادگی و امضای آزمون‌گر؛ |
| ۹-۱۳ | نام، نام خانوادگی و امضای تاییدکننده. |



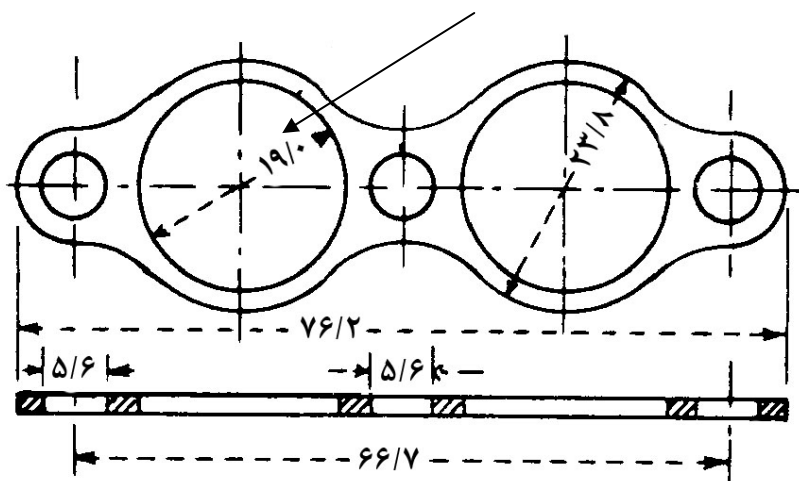
الف - حلقه لبه دار

یادآوری: این قطر باید اندکی (تقریباً ۰/۰۵ میلی متر) بزرگتر از ۹/۵ میلی متر باشد تا اجازه دهد گلوله فولادی با قطر ۹/۵ میلی متری به راحتی در مرکز آن قرار گیرد.

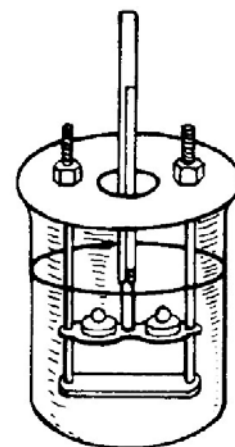


یادآوری: این قطر کاملاً ۱۹/۰ میلی متر است تا اجازه فرورفتن حلقه را بدهد.

ب - هادی گلوله



ج - نگه دارنده حلقه



د - دستگاه دو حلقه ای

یادآوری: تمام مقیاس ها بر حسب میلی متر است.

شکل شماره ۱: الف - حلقه لبه دار، ب - هادی گلوله، ج - نگه دارنده حلقه و د - دستگاه دو حلقه ای.

www.divandari.ir

ICS: 91.100.50

صفحه : ۹

www.divandari.ir