



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۲۱۳
تجدید نظر دوم
۱۳۹۸

INSO
1213
2nd. Revision
2020

Identical with
ASTM D1120:
2017

مایعات خنک کننده موتور - تعیین
نقطه جوش - روش آزمون

Engine coolants- Determination of
boiling point - Test method

ICS: 71.100.45

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: 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

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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 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)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 زیست‌محیطی 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 استانداردهای 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

«مایعات خنک‌کننده موتور - تعیین نقطه جوش - روش آزمون»

رئیس:

جعفری، سیدعلی
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس ارشد آزمایشگاه مرکزی - دانشگاه خلیج فارس بوشهر

دبیر:

ملک‌پور، رضوان
(کارشناسی شیمی کاربردی)

کارشناس - شرکت معیار آزما‌ی لیان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

برجیس، آنیتا
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

رئیس آزمایشگاه - شرکت نفت پارس

بیدار، مرتضی
(دکتری شیمی آلی)

مدیر تحقیق و توسعه - شرکت قطران کاوه

پارسیان‌راد، فرشته
(کارشناسی ارشد شیمی معدنی)

کارشناس - شرکت معیار آزما‌ی لیان

پژند، علی اکبر
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

مدیر تحقیق و توسعه و مدیر کنترل کیفیت - شرکت فومن شیمی

جوکار، الهام
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

مدیر کیفیت - شرکت افق طراحان

حسینی کنگانی، الهه
(کارشناسی مهندسی شیمی)

کارشناس - شرکت پسنج

دیلمی، مرضیه
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

رئیس اداره امور آزمایشگاه‌ها - معاونت استاندارد گناوه

رامشی، مصطفی
(کارشناسی مهندسی شیمی)

معاون استانداردسازی و آموزش - اداره کل استاندارد بوشهر

عدل‌نسب، لاله
(دکتری شیمی تجزیه)

مدیر گروه شیمی - پژوهشگاه استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رئیس کنترل کیفیت شیمیایی - شرکت نفت بهران	علی پور دوگانه، علی اصغر (کارشناسی ارشد شیمی معدنی)
معاونت آزمایشگاه پژوهش - شرکت نفت بهران	فرمنش، محمد رضا رستین (کارشناسی ارشد شیمی)
مدیر کنترل کیفیت - شرکت کراپ ایران	قاسمی، مرتضی (کارشناسی شیمی کاربردی)
کارشناس مسئول شیمی - پژوهشگاه استاندارد	قاضی کیانی، فرناز (کارشناسی شیمی کاربردی)
کارشناس - شرکت شاخه زیتون لیان	قدیمی، ثریا (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)
مسئول آزمایشگاه شرکت سنان شیمی تابان - کارشناس استاندارد	کیقبادی، الهه (کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)
مدیر کیفیت - شرکت سامان شیمی	مقدم، مریم (کارشناسی شیمی محض)
کارشناس - شرکت شاخه زیتون لیان	منفرد، فاطمه (دکتری شیمی آلی)
مدیر کنترل کیفیت - شرکت پخش فرآورده‌های نفتی بوشهر	مهربان، فرید (کارشناسی ارشد)
کارشناس آزمایشگاه رنگ و فرآورده‌های نفتی - شرکت آزمایش و تحقیقات قطعات و مجموعه‌های خودرو (ایتراک)	میررضاپور، مژگان (کارشناسی ارشد شیمی آلی)

ویراستار:

رئیس اداره امور آزمایشگاه‌ها - اداره کل استاندارد همدان	ردائی، احسان (کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)
---	--

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ خلاصه روش آزمون
۲	۴ وسایل
۴	۵ تهیه نمونه
۵	۶ آماده سازی وسایل
۵	۷ روش اجرای آزمون
۶	۸ روش محاسبه
۷	۹ گزارش آزمون
۷	۱۰ دقت و اریبی

پیش‌گفتار

استاندارد «مایعات خنک‌کننده موتور - تعیین نقطه جوش - روش آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۴۹ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یکهزاروهفتصد و پانزدهمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی مورخ ۱۳۹۸/۱۱/۲۰ 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 خواهند 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 ۱۲۱۳: سال ۱۳۹۳ می‌شود.

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

ASTM D1120: 2017, Standard test method for Boiling point of Engine Coolants

مایعات خنک کننده موتور - تعیین نقطه جوش - روش آزمون

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین نقطه جوش تعادلی مایعات خنک کننده موتور است. نقطه جوش تعادلی دمایی است که در آن نمونه مایع خنک کننده موتور در دستگاه مجهز به سامانه خنک کننده، در شرایط تعادلی و فشار اتمسفری شروع به جوشیدن می کند.

یادآوری ۱- مایعات خنک کننده موتور ممکن است به شکل آماده مصرف (از پیش رقیق شده) به بازار عرضه شود. این استاندارد برای مایعات خنک کننده موتور غلیظ و رقیق شده کاربرد دارد.

یادآوری ۲- روش اجرایی آزمون برای تهیه یک نمونه نماینده از محلول خنک کننده دارای افزودنی ضد نشت در استاندارد ASTM D1176 ارائه شده است.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ASTM D1176: 2014(19), Standard Practice for Sampling and Preparing Aqueous Solutions of Engine Coolants or Antirusts for Testing Purposes

یادآوری: استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۰: سال ۱۳۹۶، نمونه برداری و آماده سازی محلول های آبی خنک کننده ها یا ضدزنگ های موتور - روش آزمون

2-2 ASTM E1: 2014, Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometer

2-3 ASTM E230: 2017, Specification and Temperature-Electromotive Force (EMF) Tables for Standardized Thermocouples

۳ خلاصه روش آزمون

۱-۳ مقدار ۶۰ mL از نمونه در فشار اتمسفر و در شرایط تعادلی در یک بالن ۱۰۰ mL جوشانده می‌شود. دمای تصحیح شده مایع نسبت به فشار اتمسفری، نقطه جوش نمونه می‌باشد.

۴ وسایل (به شکل ۱ مراجعه شود)

۱-۴ بالن، یک بالن ته گرد با گنجایش ۱۰۰ mL، گردن کوتاه از شیشه مقاوم در برابر حرارت، دارای اتصال شیشه‌ای سنباده‌ای^۱ با اندازه استاندارد $\frac{19}{38}$ و یک اتصال جانبی به قطر خارجی ۱۰ mm برای قرار گرفتن دماسنج، به گونه‌ای که اجازه می‌دهد انتهای دماسنج به‌طور مستقیم در مرکز بالن و در حدود ۶/۵ mm از کف آن قرار بگیرد (به شکل ۲ مراجعه شود).

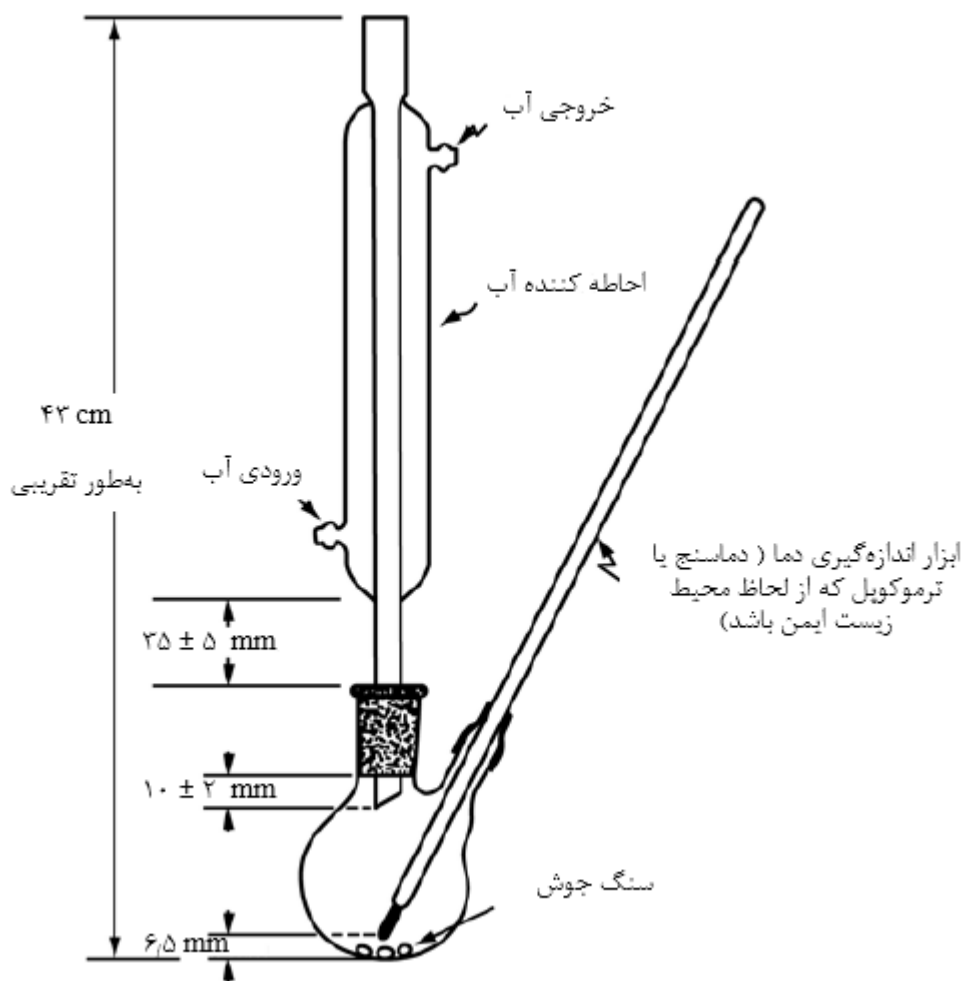
۲-۴ مبرد^۲، مبرد باید از نوع لوله شیشه‌ای، خنک‌کننده با گردش آب و دارای طول جدار خارجی ۲۰۰ mm باشد. انتهای پایینی مبرد باید دارای اتصال شیشه‌ای سنباده‌ای با اندازه استاندارد $\frac{19}{38}$ و دارای نوک چکاننده باشد.

۳-۴ سنگ جوش، برای هر بار تعیین نقطه جوش باید از سه تا چهار سنگ جوش از جنس کاربرد سیلیسیم^۳ نمره ۸، یا دیگر انواع بی‌اثر مناسب استفاده کرد. برای نمونه‌هایی که کف زیادی تولید می‌کنند، می‌توان از تعداد بیشتری سنگ جوش استفاده شود.

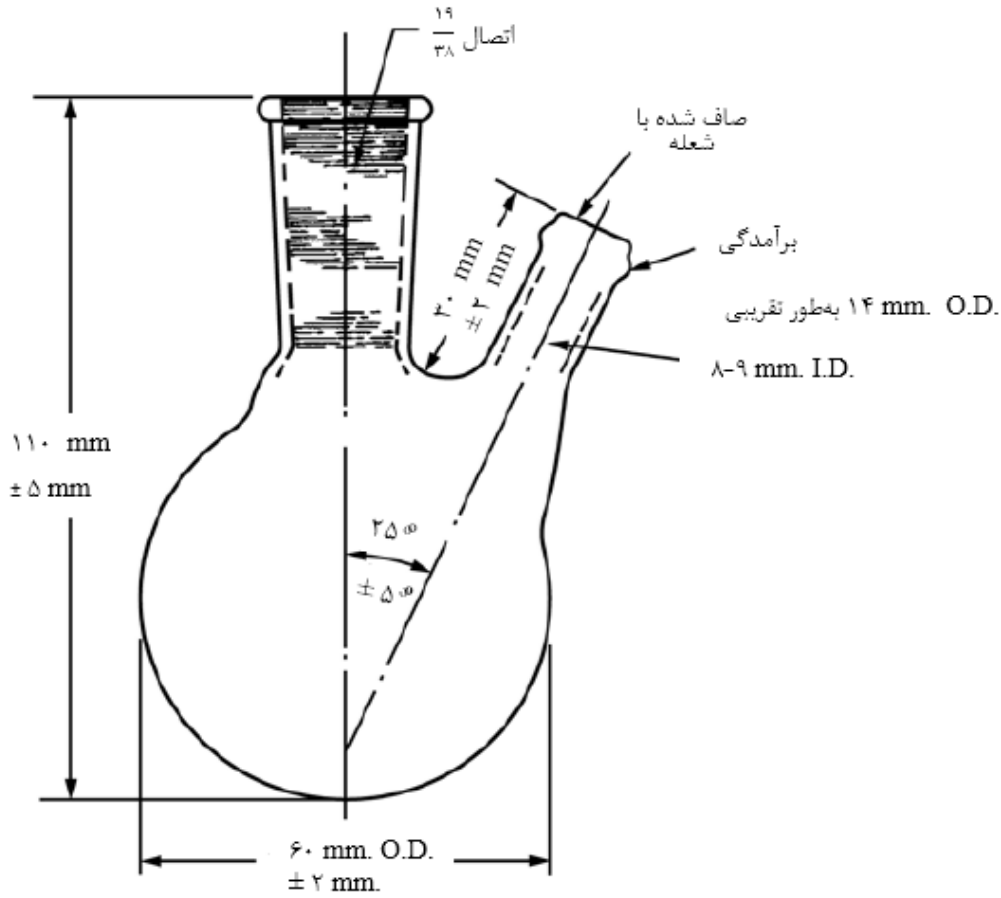
۴-۴ ابزار اندازه‌گیری دما (دماسنج یا ترموکوپل که از لحاظ محیط‌زیست ایمن باشد)، یک دماسنج با دامنه تغییرات 5°C تا 300°C مطابق با مشخصات ذکر شده برای دماسنج نوع 2C یا 2F در استاندارد ASTM E1، یا هر نوع ابزار اندازه‌گیری غیر جیوه‌ای مانند ترموکوپل با قابلیت اندازه‌گیری دما در محدوده بیان‌شده و دارای درستی معادل یا بهتر از آنچه در استاندارد ASTM E230، شرح داده شده است. به بند ۱۰ (دقت و اریبی) مراجعه شود.

۵-۴ منبع حرارت، باید از سبد حرارتی الکتریکی^۴ مناسب استفاده شود، به نحوی که حرارت کافی مطابق با نرخ‌های^۵ حرارت‌دهی و رفلاکس مشخص شده در بند ۷ را تأمین کند.

1- Taper female ground- glass joint
2- Condenser
3- Silicon carbide
4- Electric heating mantle
5- Rates



شکل ۱- دستگاه آزمون نقطه جوش



شکل ۲- بالن ۱۰۰ ml گردن کوتاه

۵ تهیه نمونه

۱-۵ برای تهیه نمونه برای تعیین نقطه جوش مایع خنک کننده غلیظ استفاده نشده، روش زیر پیشنهاد می شود.

۱-۱-۵ اجازه دهید دمای نمونه دریافت شده در ظرف اولیه به 20°C برسد. دما زیر 20°C (حداقل) نباشد.

۲-۱-۵ ظرف را تکان دهید تا موادی که ممکن است جدا شده باشند مخلوط شوند.

۳-۱-۵ خیلی سریع نمونه را برای انجام آزمون بردارید.

۴-۱-۵ برای تهیه یک محلول رقیق از هر مخلوط، نمونه را به‌طور کامل به هم زنید، حجم موردنظر را با پیپت به بالن حجمی کالیبره منتقل کنید و در دمای کالیبراسیون آن را با آب مقطر به حجم برسانید.

۲-۵ روش اجرایی آزمون برای تهیه یک نمونه نماینده از محلول خنک‌کننده دارای افزودنی ضد نشت در استاندارد ASTM D1176 ارائه شده است.

۶ آماده سازی وسایل

۱-۶ از ابزار کالیبره شده اندازه‌گیری دما (دماسنج یا ترموکوپل) استفاده کنید.

۲-۶ ابزار اندازه‌گیری دما را در لوله جانبی بالن به‌نحوی قرار دهید که مخزن آن به‌طور تقریبی در mm ۶/۵ از ته مرکز بالن باشد. اطراف ابزار اندازه‌گیری دما را با یک قطعه لاستیکی کوتاه یا هر ماده مناسب دیگری درزبندی کنید.

۳-۶ مقدار ۶۰ mL از نمونه مورد آزمون را همراه با سه تا چهار سنگ‌جوش درون بالن قرار دهید.

۴-۶ یک مبرد عاری از مواد شیمیایی را به بالن متصل کنید و داخل سبد حرارتی مناسب قرار دهید. شیشه‌آلات را به‌وسیله یک گیره و پایه آزمایشگاهی در جای خود محکم کنید. لوله ورودی و خروجی آب را نیز به مبرد متصل کنید.

۷ روش اجرای آزمون

۱-۷ هنگامی که شیشه‌آلات مطابق با شکل ۱ هم‌گذاری شدند، جریان آب را در مبرد جاری کنید و دستگاه را به‌وسیله گرمکن الکتریکی به‌گونه‌ای حرارت دهید که نمونه در مدت ۱۵ min به نقطه جوش خود برسد. تا رسیدن به نقطه جوش به شدت حرارت دهید و سپس حرارت را به‌تدریج کم کنید تا نرخ مایع برگشتی لازم به‌دست آید. نرخ مایع برگشتی را در مدت ۱۰ min بعدی به یک تا دو قطره در ثانیه تنظیم کنید. برای به‌دست آوردن نتایج صحیح، مهم است که نرخ مایع برگشتی با دقت مشاهده شود. قبل از خوانش دما، نرخ مایع برگشتی برای مدت دو دقیقه ثابت نگه‌دارید.

۲-۷ دمای مشاهده‌شده و فشار بارومتری را ثبت کنید.

۸ روش محاسبه

۸-۱ عدم درستی^۱ ابزار اندازه‌گیری دما، دمای مشاهده‌شده را با اعمال ضریب تصحیح به‌دست آمده در کالیبراسیون دماسنج یا ترموکوپل تصحیح کنید (به زیربند ۶-۱ مراجعه شود).

۸-۲ تغییرات فشار بارومتری استاندارد، این تصحیح باید برای دمای مشاهده‌شده پس از تصحیح عدم درستی دماسنج به‌کار برده شود. برای تصحیح فشار بارومتری به جدول ۱ مراجعه شود.

جدول ۱- تصحیحات دما برای فشار بارومتری^A

دمای مشاهده شده تصحیح شده برای عدم درستی ابزار اندازه‌گیری	تصحیح دما برای هر 1- mm Hg اختلاف فشار ^B برحسب °C
کمتر از ۱۰۰°C	۰٫۰۳
از ۱۰۰°C تا ۱۹۰°C	۰٫۰۴
بیشتر از ۱۹۰°C	۰٫۰۴

^A جدول ۱ تقریبی است و بر اساس معادله سیدنی یانگ که به شرح زیر می‌باشد، تهیه شده است:

$$C_C = 9.5 \times 10^{-5} (760 \pm P)(273 \pm t_c)$$
 که در آن:
 C_C مقدار تصحیحی افزوده شده به دمای مشاهده‌شده t_c ؛
 P فشار بارومتری واقعی برحسب میلی‌متر جیوه؛
 t_c دمای مشاهده‌شده برحسب °C.
^B در صورتی که فشار بارومتری کمتر از ۷۶۰ mm باشد مقادیر زیر اضافه می‌شود، در صورتی که فشار بارومتری بیشتر از ۷۶۰ mm باشد این مقادیر کم می‌شود.

۹ گزارش آزمون

۹-۱ گزارش آزمون حداقل باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

۹-۱-۱ نقطه جوش تعادلی را پس از تصحیح عدم درستی دماسنج یا ترموکوپل و فشار بارومتری و گرد کردن دمای مشاهده شده با تقریب °C ۰٫۳.

۱۰ دقت و اریبی

۱-۱۰ دقت

یادآوری- در نسخه‌های قبل این روش آزمون استفاده از دماسنج‌های حاوی جیوه مجاز بوده است. داده‌های دقت و اریبی برای ترمومترهای جیوه‌ای در نسخه‌های قبلی شرح داده شده است.

۱-۱-۱۰ تجدیدپذیری، برای نمونه‌های رقیق‌شده با نقطه‌جوش کمتر از 100°C نتایج به‌دست آمده نباید بیش از $1/4^{\circ}\text{C}$ و برای نمونه‌هایی با نقطه‌جوش بالاتر از 100°C نتایج به‌دست آمده نباید بیش از $2/5^{\circ}\text{C}$ با یکدیگر اختلاف داشته باشد.

۲-۱-۱۰ برای نمونه‌های غلیظ استفاده نشده با نقطه‌جوش کمتر از 100°C نتایج به‌دست آمده نباید بیش از $1/4^{\circ}\text{C}$ و برای نمونه‌هایی با نقطه‌جوش بالاتر از 100°C نتایج به‌دست آمده نباید بیش از $5/6^{\circ}\text{C}$ با یکدیگر اختلاف داشته باشد.

۲-۱۰ اریبی، از آنجایی که ماده مرجع قابل قبولی برای تعیین اریبی این استاندارد وجود ندارد، اریبی تعیین نشده است.