



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۲۰۴۸

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO
22048
1st.Edition
2017

تعیین نقطه اشتعال به وسیله آزمون گر
کاپ بسته مقیاس کوچک - روش های
آزمون

Flash point by small scale closed cup
tester-Test methods

ICS: 75.080

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

«تعیین نقطه اشتعال به وسیله آزمون گر کاپ بسته مقیاس کوچک - روش های آزمون»

رئیس:

پاک نیت، محمود
عضو هیئت علمی - دانشگاه خلیج فارس
(دکترای شیمی تجزیه)

دبیر:

رازه، لیلا
کارشناسی ارشد مهندسی شیمی
(کارشناس - شرکت معیار آزماي لیان)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

باقری، اعظم
کارشناسی مهندسی شیمی
(کارشناس - آزمایشگاه شاخه زیتون لیان)

بشیری، علی
رئیس - پایانه های عمومی و نفتی استان بوشهر
(کارشناسی مدیریت و کمیسر دریایی)

بنافی، مهدی
کارشناس - شرکت گاز استان بوشهر
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

ثریا، محمد مهدی
کارشناس - شرکت بازرسی اطلس اینسپکشن سرویس
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

جعفری، سید علی
عضو هیئت علمی - پژوهشکده خلیج فارس
(دکترای مهندسی شیمی)

رازه، لاله
عضو مستقل
(کارشناسی مهندسی شیمی)

زنده بودی، احمد
کارشناس - آزمایشگاه پتروشیمی خارگ
(کارشناسی ارشد شیمی)

زیارتی زاده، محمد کاظم
کارشناس - اداره کل استاندارد استان بوشهر
(کارشناسی ارشد شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عباسی، محسن

(دکتری مهندسی شیمی)

علی پور اصطهبانی، نرگس

(کارشناس بهداشت حرفه‌ای)

کاظمی پور، محمدحسین

(کارشناسی ارشد شیمی)

کشتکار، میثم

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

کمالی، الهه

(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

منفرد، فاطمه

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

مهربان، فرید

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

ویراستار:

برسان، حمیده

(کارشناسی مهندسی شیمی)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی - دانشگاه خلیج فارس بوشهر

کارشناس - اداره بنادر و دریانوردی استان بوشهر

مدیر فنی - پایانه‌های نفتی خارگ

کارشناس - اداره کل استاندارد استان بوشهر

مدیر فنی - آزمایشگاه نیرو گستر لیان

مدیر فنی - آزمایشگاه شاخه زیتون لیان

کارشناس - شرکت پخش فرآورده‌های نفتی استان بوشهر

رئیس اداره امور آزمایشگاه‌ها - اداره کل استاندارد استان بوشهر

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول آزمون
۴	۵ دستگاه
۴	۶ مواد و/یا واکنشگرها
۵	۷ نمونه‌برداری
۶	۸ آماده‌سازی دستگاه
۷	۹ تصدیق دستگاه
۷	۱۰ روش اجرای آزمون
۱۰	۱۱ روش محاسبه
۱۰	۱۲ گزارش آزمون
۱۱	۱۳ دقت و اریبی
۱۳	پیوست الف (الزامی) دستگاه آزمون اشتعال
۱۷	پیوست ب (الزامی) تصدیق عملکرد دستگاه
۱۹	پیوست پ (الزامی) دقت برای متیل استر اسیدهای چرب (FAME)
۲۱	پیوست ت (الزامی) آزمون در شرایط پایین‌تر از دمای محیط برای دستگاه دستی بدون امکانات خنک‌کننده کامل کاپ آزمون
۲۳	پیوست ث (الزامی) ویژگی وسیله اندازه‌گیری دما

پیش‌گفتار

استاندارد «تعیین نقطه اشتعال به وسیله آزمون گر کاپ بسته مقیاس کوچک- روش‌های آزمون» که که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در نود و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱ 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 یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

ASTM D3828; 2012, Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Cup Tester

مقدمه

نقطه اشتعال، پاسخ آزمونه به حرارت و منبع جرقه زن در شرایط آزمایشگاهی کنترل شده را اندازه گیری می کند. این تنها یکی از ویژگی های متعددی است که باید در ارزیابی خطر اشتعال پذیری کلی مواد در نظر گرفته شود.

نقطه اشتعال می تواند حضور احتمالی مواد فرار و اشتعال پذیر در ماده اشتعال ناپذیر یا غیر فرار را نشان دهد. مقادیر نقطه اشتعال تابعی از طراحی دستگاه، شرایط دستگاه استفاده شده و روش عملیاتی به کار برده شده، می باشد. بنابراین نقطه اشتعال می تواند تنها در قالب یک روش آزمون استاندارد تعریف شود و هیچ تضمینی برای همبستگی معتبر کلی بین نتایج به دست آمده توسط روش های آزمون متفاوت، یا دستگاه آزمون متفاوت از آن چه که مشخص شده است، نمی تواند باشد.

این روش های آزمون نمونه کوچک تر (۲ ml تا ۴ ml) و زمان آزمون کوتاه تری (۱ min تا ۲ min) نسبت به روش های مرسوم استفاده می کند.

روش الف، استاندارد IP 524 و استاندارد EN ISO 3680 روش های مشابه برای آزمون های اشتعال/عدم اشتعال هستند. روش ب، استاندارد IP 523 و استاندارد EN ISO 3679 (استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۲۱۳) روش های مشابه برای تعیین نقطه اشتعال هستند.

روش نقطه اشتعال مقیاس کوچک به طور کلی برای آزمون یک نمونه در دمای خاصی که در آن آزمونه و مخلوط گاز- بخار بالای آن نزدیک به تعادل دمایی هستند، استفاده می شود. روش استاندارد ASTM D3941 سایر تجهیزات نقطه اشتعال عمل کننده در دمای خاص را پوشش می دهد.

تعیین نقطه اشتعال به وسیله آزمون گر کاپ بسته مقیاس کوچک - روش های آزمون

هشدار - در این استاندارد به همه نکات ایمنی مرتبط با استفاده از آن اشاره نشده است. مسئولیت به کارگیری روش های ایمنی و بهداشتی مناسب و تعیین حدود قوانین کاربری قبل از استفاده به عهده کاربر می باشد. عبارات هشدار در سراسر آزمون ظاهر می شود. همچنین به داده های ایمنی مواد برای فرآورده مورد آزمون مراجعه شود.

هشدار - این استاندارد باید برای اندازه گیری و توصیف ویژگی های مواد، فرآورده ها یا مجموعه های در ارتباط با گرما و شعله در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی استفاده شده و نباید برای توصیف یا ارزیابی خطر یا احتمال خطر آتش سوزی مواد، فرآورده ها یا مجموعه ها در شرایط آتش سوزی واقعی استفاده شود. گرچه، ممکن است نتایج این روش آزمون به عنوان ارزیابی احتمال خطر آتش سوزی که همه عوامل مربوط به ارزیابی خطر آتش سوزی یک استفاده نهایی ویژه را در نظر می گیرد، استفاده شود.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش آزمون های نقطه اشتعال فرآورده های نفتی و سوخت های مایع بیودیزل، در گستره دمایی 30°C تا 300°C ، با استفاده از یک آزمون گر کاپ بسته مقیاس کوچک می باشد. این روش ها ممکن است برای تعیین نقطه اشتعال، اینکه آیا فرآورده در یک دمای خاص به طور ناگهانی شعله ور می شود یا نمی شود (روش الف اشتعال یا عدم اشتعال) یا نقطه اشتعال یک نمونه (روش ب) استفاده شود. هنگام استفاده با یک آشکارساز نقطه اشتعال حرارتی الکترونیکی، این روش های آزمون برای آزمون های نقطه اشتعال بیودیزل هایی مانند متیل استر اسیدهای چرب^۱ (FAME) نیز مناسب هستند.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن ها 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، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ASTM D3941, Test Method for Flash Point by the Equilibrium Method With a Closed-Cup Apparatus

1 - Fatty Acid Methyl Esters

2-2 ASTM D4057, Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹: سال ۱۳۸۸، روشهای نمونه برداری دستی از مواد و فرآورده های نفتی با استفاده از استاندارد ASTM D4058: 1988 تدوین شده است.

2-3 ASTM D4177, Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products

2-4 ASTM D6299, Practice for Applying Statistical Quality Assurance and Control Charting Techniques to Evaluate Analytical Measurement System Performance

2-5 ASTM D6708, Practice for Statistical Assessment and Improvement of Expected Agreement Between Two Test Methods that Purport to Measure the Same Property of a Material

2-6 ASTM E300, Practice for Sampling Industrial Chemicals

2-7 ASTM E1137/E1137M, Specification for Industrial Platinum Resistance Thermometers

2-8 ISO Guide 34 Quality Systems Guidelines for the Production of Reference Materials

2-9 ISO Guide 35 Certification of Reference Materials - General and Statistical Principles

2-10 EN ISO 3679 Determination of Flash Point - Rapid Equilibrium Closed Cup Method

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۲۱۳: سال ۱۳۹۲، تعیین نقطه اشتعال - تعادل سریع کاپ بسته - روش آزمون با استفاده از استاندارد ISO 3679: 2004 تدوین شده است.

2-11 EN ISO 3680 Determination of Flash/No Flash - Rapid Equilibrium Closed Cup Method

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۶۰۳: سال ۱۳۹۳، پوشرنگ ها و جلاها - تعیین نقطه اشتعال - روش تعادل کاپ بسته با استفاده از استاندارد ISO 1523: 2002 تدوین شده است.

2-12 ISO 60751 Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۶۶: سال ۱۳۸۲، حسگرهای دماسنج مقاومتی پلاتینی برای مصارف صنعتی با استفاده از استاندارد EN 60751: 1995 تدوین شده است.

2-13 IP 523 Determination of flash point - Rapid equilibrium closed cup method

2-14 IP 524 Determination of flash/no flash - Rapid equilibrium closed cup method

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

تعادل

equilibrium

در روش های آزمون نقطه اشتعال، تعادل شرایطی است که در زمان اعمال منبع جرقه زن، بخار بالای آزمون و آزمون در دمای یکسان باشند.

یادآوری - این شرایط ممکن است به طور کامل در عمل به دست نیاید، زیرا ممکن است دما در سراسر آزمون یکنواخت نباشد و درپوش آزمون و دریچه روی دستگاه می تواند سردتر یا گرم تر باشد.

۲-۳

نقطه اشتعال

flash point

در روش های آزمون نقطه اشتعال، پایین ترین دمای تصحیح شده در فشار $101,3 \text{ kPa}$ است که در آن به کار بردن یک منبع جرقه زن منجر به اشتعال بخار آزمون در شرایط آزمون مشخص شده می شود.

۴ اصول آزمون

۱-۴ روش الف - آزمون اشتعال/عدم اشتعال، یک آزمون به وسیله سرنگ، به کاپ آزمون دستگاه انتخاب شده ای که در دمای مشخصی تنظیم شده و باقی می ماند، منتقل کنید. پس از یک زمان مشخص منبع جرقه زن را اعمال کرده و تعیین کنید که آیا اشتعال اتفاق افتاده است یا خیر.

۲-۴ روش ب - نقطه اشتعال معین (یا واقعی)، این روش، روش الف را چندین بار با تغییر دمای آزمون و آزمون تکرار و نقطه اشتعال را مشخص می کند.

۱-۲-۴ آزمون را به کاپ آزمون دستگاه انتخاب شده ای که در نقطه اشتعال مورد انتظار باقی می ماند منتقل کنید. پس از یک زمان مشخص یک منبع جرقه زن را اعمال کرده و تعیین کنید که آیا اشتعال اتفاق افتاده است یا خیر.

۲-۲-۴ آزمون را از کاپ زدوده، کاپ آزمون و درپوش را تمیز کرده و دمای آزمون را 5°C پایین تر یا بالاتر، بسته به آنکه قبلا اشتعال اتفاق افتاده است یا خیر، تنظیم کنید. یک آزمون تازه را منتقل کرده، آزمون کنید. این روش را تا زمانی که نقطه اشتعال در گستره دمایی 5°C قرار گیرد، تکرار کنید.

۳-۲-۴ سپس روش را در فواصل 1°C تا زمانی که نقطه اشتعال با تقریب 1°C تعیین شود، تکرار کنید.

۴-۲-۴ در صورتی که دقت بالاتری مد نظر باشد، روش را در فواصل $0,5^\circ \text{C}$ تا زمانی که نقطه اشتعال با تقریب $0,5^\circ \text{C}$ تعیین شود، تکرار کنید.

۳-۴ زمان آزمون و حجم آزمونه

۱-۳-۴ برای همه فرآورده‌ها، به جز بیودیزل؛ برای دماهای پایین‌تر و مساوی 100°C ، زمان آزمون ۱ min و حجم آزمونه ۲ ml است.

۲-۳-۴ برای همه فرآورده‌ها، به جز بیودیزل؛ برای دماهای بالاتر از 100°C ، زمان آزمون ۲ min و حجم آزمونه ۴ ml است.

۳-۳-۴ برای بیودیزل؛ برای همه دماهای آزمون، زمان آزمون ۱ min و حجم آزمونه ۲ ml است.

۵ دستگاه

۱-۵ مجموعه کاپ آزمون و درپوش، ابعاد ضروری و الزامات دستگاه در شکل الف-۱ و جدول الف-۱ پیوست الف نشان داده شده است. دستگاه‌ها و لوازم جانبی به صورت جزئی در پیوست الف مشخص شده است. گستره دمایی از 30°C تا 300°C می‌باشد. برخی از انواع دستگاه‌ها ممکن است تمام گستره دمایی را پوشش ندهند.

۲-۵ فشارسنج، با درستی 0.5 kPa . فشارسنج‌هایی که از قبل برای ایستگاه‌های هوایی و فرودگاه‌ها تصحیح شده‌اند، مناسب نیستند.

۳-۵ سپر جریان هوا، صفحه‌ای است که در پشت و دو طرف تجهیز، برای استفاده در موقعیتی که محافظت از جریان هوا وجود ندارد، قرار گرفته است.

۶ مواد و/یا واکنشگرها

۱-۶ حلال تمیز کننده، فقط از حلال‌های غیرخورنده با قابلیت شستشوی کاپ آزمون و درپوش استفاده کنید. دو حلال متداول مورد استفاده تولوئن و استون است.

هشدار- تولوئن، استون و برخی از سایر حلال‌ها، اشتعال‌پذیر و برای سلامتی خطرناک هستند. حلال‌ها و مواد زائد را مطابق با مقررات محلی امحا کنید.

۲-۶ بوتان، پروپان و گاز طبیعی، برای استفاده به عنوان منبع شمعک^۱ و جرقه‌زن می‌باشد (در صورت استفاده از جرقه‌زن برقی، الزامی نیست).

هشدار - بوتان، پروپان و گازهای طبیعی اشتعال پذیر و برای سلامتی خطرناک هستند.

۷ نمونه برداری

۱-۷ حداقل مقدار ۵۰ ml نمونه از محل توده آزمون، مطابق با استانداردهای ASTM D4057، ASTM E300، ASTM D4177 یا سایر آئین کارهای نمونه برداری قابل مقایسه، بردارید.

۲-۷ نمونه ها را در ظروف محکم آب بندی شده و تمیز، در دمای اتاق عادی (20°C تا 25°C) یا سردتر انبارش کنید.

۳-۷ نمونه ها را برای مدت زمان طولانی در ظروف نفوذ پذیرگازی، مانند ظروفی که از پلاستیک ساخته شده اند، انبارش نکنید زیرا مواد فرار می توانند درون دیواره ظرف نفوذ کنند. نمونه های درون ظروف دارای نشتی، مشکوک بوده و جواب آزمون آنها معتبر نیست.

۴-۷ نقطه اشتعال های بالا زمانی می توانند اشتباه به دست آیند که اقدامات احتیاطی برای جلوگیری از اتلاف مواد فرار در نظر گرفته نشده باشد. در موارد غیر ضروری ظروف را باز نکنید. نمونه را تا زمانی که دمای آن حداقل 10°C پایین تر از نقطه اشتعال مورد انتظار نباشد، منتقل نکنید. در صورت امکان نقطه اشتعال را به عنوان اولین آزمون بر روی نمونه انجام دهید.

۵-۷ نمونه های حاوی آب نامحلول یا آزاد را می توان با کلسیم کلراید آب زدایی کرد.

هشدار - در صورتی که به نظر برسد نمونه حاوی اجزاء فرار است، عملیات آماده سازی توصیف شده در زیر بند ۵-۷ باید حذف شود.

۶-۷ قبل از باز کردن برای برداشتن آزمون، نمونه و ظرف آن را تا دمای حداقل 10°C پایین تر از نقطه اشتعال مورد انتظار خنک کنید. اگر باید بخشی از نمونه اصلی قبل از آزمون انبارش شود، مطمئن شوید 85% تا 95% از ظرف پر شده باشد.

یادآوری - در صورتی که حجم نمونه تا 50% از ظرفیت ظرف افت کند، نتایج آزمون های نقطه اشتعال می تواند تحت تاثیر قرار گیرد.

۷-۷ در صورت روان بودن کافی، نمونه ها را قبل از برداشتن آزمون به آرامی با تکان دادن دست مخلوط کنید. مراقب باشید که اتلاف اجزاء فرار به حداقل برسد. اگر نمونه در دمای محیط بسیار گرانبه باشد، به آرامی نمونه را در ظرف آن تا دمای 10°C پایین تر از دمای آزمون گرم کنید، به طوری که نمونه بتواند با تکان دادن آرام مخلوط شود. مطمئن شوید که هنگام گرم کردن، در ظرف فشارهای بالا ایجاد نشود.

۸-۷ اگر نمونه نمی‌تواند به میزان کافی با حرارت دادن مطابق زیربند ۷-۷، جهت انتقال به کاپ آزمون از طریق روزنه، سیال شود، آزمون را با توزیع‌کننده جامدات یا اسپاتول در هنگام باز بودن درپوش منتقل کنید. اندازه آزمون می‌تواند جرم معادل حجم مورد نیاز باشد و آزمون باید در سراسر کف کاپ آزمون تا حد امکان یکنواخت پخش شود. برای نمونه‌های جامد میزان دقت مشخص نشده است.

۸ آماده‌سازی دستگاه

۱-۸ دستگاه را روی یک سطح تراز و ثابت قرار دهید. مگر این‌که آزمون‌ها در ناحیه بدون جریان هوا انجام شود، در غیر این‌صورت آزمون‌گر را از سه طرف با یک سپر جریان هوا (به زیربند ۵-۳ مراجعه شود) جهت محافظت محصور کنید. به آزمون‌های انجام شده در هود آزمایشگاهی دارای جریان هوای اعتماد نکنید؛ مگر این‌که بخارات و هوای استخراج شده بتوانند بدون ایجاد جریان هوا بر روی کاپ آزمون در مدت زمان اعمال منبع جرقه‌زن، تخلیه شوند.

۲-۸ دستورالعمل‌های سازنده را برای مراقبت و نگهداری دستگاه و عملکرد تصحیح کنترلی مطالعه کنید.

۳-۸ دستگاه را برای عملکرد مطابق با دستورالعمل‌های سازنده برای کالیبره کردن، بررسی و عملکرد تجهیز، به‌ویژه عملکرد منبع جرقه‌زن آماده کنید.

هشدار- تنظیم نادرست اندازه شعله آزمون یا تنظیم جرقه‌زن الکتریکی می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه‌ای بر روی نتایج آزمون تاثیر گذار باشد.

۴-۸ کاپ آزمون، درپوش و لوازم جانبی آن را با حلال مناسب (به زیربند ۶-۱ مراجعه شود) جهت برطرف نمودن هرگونه اثرات صمغ یا باقیمانده از آزمون قبلی تمیز کنید. با کاغذ جاذب به‌صورت خشک پاک کنید. ممکن است یک جریان هوای تمیز خشک برای برطرف نمودن اثرات نهایی حلال استفاده شده مورد استفاده قرار گیرد. ممکن است یک لوله تمیز کننده برای روزنه پرکن مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۸ فشار بارومتریک را قبل از شروع آزمون اندازه‌گیری و ثبت کنید (به زیربند ۵-۲ مراجعه شود).

۶-۸ از یک آشکارساز اشتعال حرارتی الکترونیکی برای آزمون‌های نقطه اشتعال بر روی بیودیزل‌ها مانند متیل استر اسیدهای چرب (FAME) استفاده کنید (به بند الف-۷ مراجعه شود).

۷-۸ برای آزمون در دماهای زیر دمای محیط به پیوست ت مراجعه شود؛ مگر این‌که دستگاه دارای امکانات خنک‌کننده کاپ آزمون به‌طور کامل باشد.

۹ تصدیق دستگاه

۱-۹ در صورت لزوم، خواندن وسیله اندازه‌گیری دما را حداقل هر ۱۲ ماه، مطابق با دستورالعمل‌های سازنده و آنچه که وسیله اندازه‌گیری دما مطابق با زیربند الف-۲-۲ و پیوست ۳ می‌باشد، تصحیح و تصدیق کنید.

۲-۹ عملکرد دستگاه را حداقل یک بار در سال به وسیله تعیین نقطه اشتعال مواد مرجع گواهی شده^۱ (CRM) مطابق پیوست ب تصدیق کنید. مواد مرجع گواهی شده به‌طور قابل قبولی نزدیک به گستره دمایی مورد انتظار نمونه‌هایی که قرار است آزمون شود، می‌باشد. مواد باید مطابق روش ب، بند ۱۰ آزمون شده و نقطه اشتعال مشخص شده در زیربند ۱۰-۲-۱۰ و ۱۰-۶-۲-۱۰، باید برای فشار بارومتریک تصحیح شود (به بند ۱۰ مراجعه شود). نقطه اشتعال به‌دست آمده باید در محدوده‌های بیان شده در جدول ب-۱ برای CRM شناخته شده یا در محدوده محاسبه شده برای CRM ذکر نشده (به پیوست ب مراجعه شود)، باشد.

۳-۹ وقتی که عملکرد دستگاه تصدیق شد، نقطه اشتعال استانداردهای کاری ثانویه^۲ (SWS) می‌تواند در طول محدوده کنترلی آن‌ها تعیین شود. این مواد ثانویه می‌توانند در آینده برای بررسی‌های کارکردی مکرر بیشتر به کار روند (به پیوست ب مراجعه شود).

۴-۹ هنگامی که نقطه اشتعال به‌دست آمده در محدوده بیان شده در زیربند ۲-۹ یا ۳-۹ نیست، شرایط و عملیات دستگاه را جهت اطمینان از انطباق با جزئیات فهرست شده در پیوست الف، به‌خصوص با توجه به سفتی درپوش (به زیربند الف-۲-۱ مراجعه شود)، کارکرد دریچه، اندازه یا شدت منبع جرقه‌زن، موقعیت منبع جرقه‌زن (به بند الف-۳ مراجعه شود)، عملکرد آشکارساز نقطه اشتعال (اگر تعبیه شده باشد) و خواندن صحیح وسیله اندازه‌گیری دما، بررسی کنید. پس از هر گونه تنظیمات، آزمون زیربند ۲-۹ یا ۳-۹ را با استفاده از یک نمونه، با توجه ویژه به جزئیات روش کار مقرر شده در روش آزمون تکرار کنید.

۱۰ روش اجرای آزمون

۱-۱۰ روش الف - آزمون اشتعال/عدم اشتعال

۱-۱-۱۰ با هدف تعیین ویژگی‌ها، آزمون اشتعال/عدم اشتعال در یک دما (واقعی) که اجازه تصحیح ناشی از فشار اتمسفریک محیطی در زمان آزمون را می‌دهد، انجام می‌شود. از معادله زیر برای تبدیل الزامات آزمون تعیین نقطه اشتعال به دمای آزمون واقعی مورد نیاز برای آزمون استفاده و سپس با تقریب 0.5°C گرد کنید.

1- Certified Reference Material
2- Secondary Working Standards

$$C = S_c - 0.25(101.3 - A) \quad (1)$$

که در آن:

S_c ویژگی، یا دمای آزمون هدف تصحیح نشده، بر حسب $^{\circ}C$ است؛

A فشار بارومتریک محیط، بر حسب kPa است.

۱۰-۱-۲ کاپ آزمون و درپوش را از نظر تمیزی و عملکرد صحیح، به‌ویژه محکم بودن درپوش (به زیربند الف-۲-۱ مراجعه شود)، کارکرد دریچه، اندازه و شدت منبع آزمون و موقعیت منبع آزمون (به بند الف-۳ مراجعه شود) بازرسی کنید. در صورت نیاز درپوش را تمیز کنید (به زیربند ۸-۳ مراجعه شود). درپوش را در محل قرار دهید و به‌طور ایمن ببندید.

۱۰-۱-۳ از دستورالعمل‌های سازنده برای تنظیم دما و زمان آزمون پیروی و حجم آزمون را مطابق با جدول ۱ انتخاب کنید.

جدول ۱- شرایط آزمون

زمان آزمون	حجم آزمون	دماهای آزمون	نمونه
۱ min	۲ ml	$\leq 100^{\circ}C$	همه به جز بیودیزل
۲ min	۴ ml	$\square 100^{\circ}C$	همه به جز بیودیزل
۱ min	۲ ml	$\leq 300^{\circ}C$	بیودیزل

۱۰-۱-۴ زمانی که کاپ آزمون در دمای آزمون است، سرنگ مناسب (به بندهای الف-۵ و الف-۶ مراجعه شود) را با نمونه‌ای که باید آزمون شود پر کنید؛ سرنگ را به روزنه پرکننده منتقل کرده، مراقب باشید هیچ نمونه‌ای از بین نرود، آزمون را به درون کاپ آزمون با استفاده از فشردن کامل پیستون سرنگ تخلیه کنید؛ سرنگ را بردارید.

۱۰-۱-۵ زمان سنج دستگاه را روشن کنید؛ شمعک را روشن و شعله آزمون (در صورت استفاده) را مطابق با سنجه ۴ mm روشن کنید.

۱۰-۱-۶ هنگامی که زمان پایان آزمون نشان داده شد، منبع جرقه‌زن را به‌وسیله باز کردن آهسته و یکنواخت دریچه و بستن آن به‌طور کامل طی مدت $\frac{1}{4}$ s اعمال کنید. در صورت استفاده نکردن از آشکارگر اشتعال، از روزنه‌های کاپ آزمون برای اشتعال نگاه کنید.

۱۰-۱-۶-۱ در هنگام آشکار شدن شعله بزرگ و پخش شدن بلافاصله آن در سطح آزمون، فرض می‌شود که آزمون اشتعال داشته است (به زیربند ۳-۱-۲ مراجعه شود). بعضی اوقات به‌خصوص در نزدیکی نقطه اشتعال

واقعی، کاربرد گاز منبع جرقه زن می تواند منجر به هاله آبی یا شعله بزرگ شود؛ این یک اشتعال نیست و باید نادیده گرفته شود.

۷-۱-۱۰ نتایج آزمون را به عنوان اشتعال (یا عدم اشتعال) و دمای آزمون را ثبت کنید.

۸-۱-۱۰ شمعک و شعله های آزمون (در صورت استفاده) را خاموش کنید. آزمون را زدوده و کاپ آزمون و درپوش را تمیز کنید. لازم است اجازه دهید دمای کاپ آزمون جهت رسیدن به یک حد ایمن، قبل از تمیز کردن افت کند.

۲-۱۰ روش ب- تعیین نقطه اشتعال

۱-۲-۱۰ این روش کار، روش کار الف (به زیربندهای ۱-۱۰-۳ الی ۱-۱۰-۸ مراجعه شود) را چندین بار تکرار می کند. هر آزمون یک آزمون تازه و یک دمای متفاوت استفاده می کند. تغییر دما اجازه می دهد که دو دما با تفاوت 1°C یا 0.5°C ، که دمای پایین تر منجر به اشتعال نمی شود؛ در حالی که دمای بالاتر منجر به اشتعال می شود (نقطه اشتعال)، تعیین گردد.

۱-۱-۲-۱۰ نقطه اشتعال مورد انتظار نمونه را به عنوان دمای اولیه آزمون انتخاب و از روش کار زیربند ۱-۱۰-۳ الی ۱-۱۰-۸ پیروی کنید.

۲-۱-۲-۱۰ در صورت تشخیص اشتعال، روش کار داده شده در زیربندهای ۱-۱۰-۳ الی ۱-۱۰-۸ را با آزمون کردن یک آزمون تازه در دمای 5°C پایین تر، هر بار تا زمانی که اشتعالی تشخیص داده نشده است تکرار کنید.

۱-۲-۱-۲-۱۰ طبق زیربند ۱-۲-۱۰-۴ عمل کنید.

۳-۱-۲-۱۰ هنگامی که اشتعال تشخیص داده نشد، روش کار زیربند ۱-۱۰-۳ الی ۱-۱۰-۸ را با آزمون کردن یک آزمون در دمایی 5°C بالاتر، هر بار تا زمانی که اشتعال تشخیص داده شود دنبال کنید.

۴-۱-۲-۱۰ هنگامی که اشتعال در دو دما با اختلاف 5°C رخ می دهد، روش کار را با 1°C فاصله از دمای پایین تر تا زمان تشخیص اشتعال، تکرار کنید.

۵-۱-۲-۱۰ در زمان رخ دادن اشتعال، در حالی که مجاز به هر گونه تصحیح دماسنج شناخته شده هستید، دمای آزمون را به عنوان نقطه اشتعال ثبت کنید.

۶-۱-۲-۱۰ نقطه اشتعال تعیین شده در زیربند ۱-۲-۱۰-۴ با تقریب 1°C خواهد بود.

۱۰-۲-۱-۶-۱ اگر دقت بالاتری مورد نظر است (تقریب $0,5^{\circ}\text{C}$) یک آزمون تازه را در دمای $0,5^{\circ}\text{C}$ پایین تر از نقطه اشتعال مشخص شده طبق زیربند ۱۰-۲-۱-۴، آزمون کنید. در صورتی که اشتعال تشخیص داده نشد، دمای ثبت شده طبق زیربند ۱۰-۲-۱-۴، نقطه اشتعال با تقریب $0,5^{\circ}\text{C}$ است. اگر نقطه اشتعال در دمای پایین تر تشخیص داده شد (به زیربند ۱۰-۲-۱-۶ مراجعه شود)، این دمای دوم را به عنوان نقطه اشتعال ثبت کنید.

۱۰-۲-۱-۷ شمعی و شعله‌های آزمون را در صورت استفاده خاموش کنید. زمانی که دمای کاپ تا حد ایمن کاهش یافت، آزمون را زوده و کاپ و درپوش را تمیز کنید.

۱۱ محاسبات

۱۱-۱ روش الف، محاسباتی بیشتر از آنچه که در معادله ۱ در زیربند ۱۰-۱-۱ به عنوان اثرات فشار بارومتریک تصحیح شده است، مورد نیاز نمی‌باشد.

۱۱-۱-۱ اگر قبل از آزمون اشتعال/عدم اشتعال، اثرات فشار بارومتریک تصحیح نشده باشد، باید برای محاسبه دمای آزمون تصحیح شده از معادله ۲ استفاده شود.

$$(\text{C}) = C + 0,25 (101,3 - A) \quad (2)$$

که در آن:

C دمای آزمون واقعی، برحسب $^{\circ}\text{C}$ است.

A فشار بارومتریک محیط، برحسب kPa است.

۱۱-۲ روش ب، اگر فشار بارومتریک محیط با فشار $101,3 \text{ kPa}$ تفاوت داشت، نقطه اشتعال را به شرح زیر تصحیح کنید.

$$(\text{C}) = C + 0,25 (101,3 - A) \quad (3)$$

که در آن:

C دمای اشتعال آشکار شده، برحسب $^{\circ}\text{C}$ است و

A فشار بارومتریک محیط، برحسب kPa است.

۱۲ گزارش آزمون

۱۲-۱ روش الف (اشتعال/عدم اشتعال)، اشتعال (یا عدم اشتعال) را در دمای (تصحیح شده) مشخص (دما را گزارش کنید) گرد شده با تقریب $0,5^{\circ}\text{C}$ و این که روش الف استفاده شده است، گزارش کنید.

۱۲-۲ روش ب (تعیین نقطه اشتعال)، نقطه اشتعال تصحیح شده، گرد شده با تقریب 0.5°C و این که روش ب استفاده شده است را گزارش کنید.

۱۲-۳ تعیین ماهیت مواد آزمون شده، تاریخ آزمون و هرگونه انحراف از روش کار مشخص شده، با توافق یا بدون آن، را گزارش کنید.

۱۳ دقت و اریبی^۱

۱۳-۱ دقت، برای روش کار ب این روش آزمون برای مواد نفتی و فرآورده‌های مرتبط با استفاده از بررسی‌های آماری نتایج بین آزمایشگاهی داده شده در زیربندهای ۱۳-۱-۱، ۱۳-۱-۲ و جدول ۲ تعیین می‌شود. برای دقت متیل استر اسیده‌های چرب (FAME) به پیوست پ مراجعه شود.

۱۳-۱-۱ تکرارپذیری، اختلاف بین دو نتیجه آزمون، به‌دست آمده توسط کاربر مشابه با دستگاه مشابه در شرایط کاری مشابه بر روی ماده آزمون یکسان، طی مدت طولانی، در کارکرد صحیح و عادی روش آزمون، تنها در یک مورد از بیست مورد از مقادیر زیر تجاوز خواهد کرد. برای مثال‌هایی از دقت با گستره دمایی معتبر 20°C تا 210°C ، به جدول ۲ مراجعه شود.

$$r = 0.1520 (x + 110)^{\circ}\text{C} \quad (4)$$

که در آن:

x میانگین دو نتیجه است.

۱۳-۱-۲ تجدیدپذیری، اختلاف بین دو نتیجه مستقل و واحد به‌دست آمده توسط کاربرهای متفاوت در آزمایشگاه‌های متفاوت با استفاده از دستگاه‌های متفاوت بر روی ماده آزمون یکسان، طی مدت طولانی، در کارکرد صحیح و عادی روش آزمون، تنها در یک مورد از بیست مورد از مقادیر زیر تجاوز خواهد کرد. برای مثال‌هایی از دقت با گستره دمایی معتبر 20°C تا 210°C ، به جدول ۲ مراجعه شود.

$$r = 0.2561 (x + 110)^{\circ}\text{C} \quad (5)$$

که در آن:

x میانگین دو نتیجه است.

۱۳-۲ اریبی، روش کار این روش آزمون اریبی ندارد زیرا نقطه اشتعال را می‌توان در یک روش آزمون تعریف کرد.

جدول ۲- تکرارپذیری و تجدیدپذیری محاسبه شده برای مواد نفتی و فرآورده‌های مرتبط

۲۱۰	۲۰۰	۱۸۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	دما، °C
۴٫۹	۴٫۷	۴٫۴	۴٫۱	۳٫۸	۳٫۵	۳٫۲	۲٫۹	۲٫۶	۲٫۳	۲٫۰	تکرارپذیری، °C
۸٫۲	۷٫۹	۷٫۴	۶٫۹	۶٫۴	۵٫۹	۵٫۴	۴٫۹	۴٫۴	۳٫۸	۳٫۳	تجدیدپذیری، °C

۱-۲-۱۳ اریبی نسبی، ارزیابی اریبی نسبی مطابق با استاندارد ASTM D6708، روش‌شناسی بین تجهیزات استفاده کننده از جرقه‌زن‌های گازی یا الکتریکی، انجام شد. نتیجه حاصل از ارزیابی آماری یک اریبی نسبی را نشان داد. دقت گزارش شده در زیربندهای ۱-۱-۱۳ و ۲-۱-۱۳، یک ترکیب از جرقه‌زن‌های گازی الکتریکی نشان داد. در صورت اختلاف نظر، باید استفاده از احتراق گاز به‌عنوان مرجع در نظر گرفته شود.

پیوست الف

(الزامی)

دستگاه آزمون اشتعال

الف-۱ دستگاه آزمون اشتعال، شکل الف-۱ و جدول الف-۱ را مشاهده کنید.

الف-۲ کاپ آزمون، شامل قطعه فلزی ضد زنگ یا آلیاژ آلومینیوم دارای هدایت حرارتی مناسب همراه با یک فرورفتگی استوانه‌ای که در درپوش تعبیه شده است، می‌باشد. وسیله اندازه‌گیری دما در قطعه وارد می‌شود.

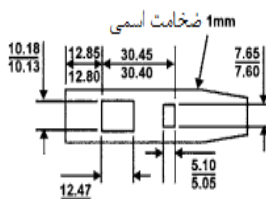
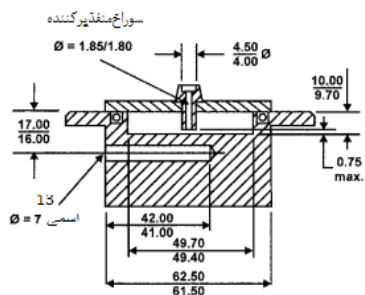
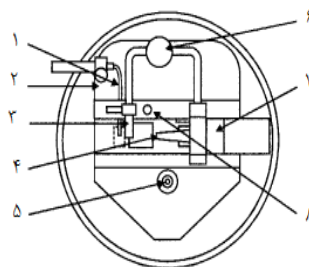
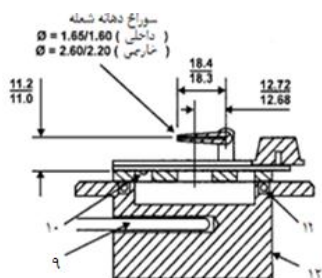
الف-۲-۱ درپوش شامل یک درب تعبیه شده با یک دریچه باز شونده و یک وسیله با قابلیت وارد کردن منبع جرقه‌زن به درون کاپ آزمون در هنگام باز بودن دریچه، می‌باشد. هنگامی که منبع جرقه‌زن وارد شد، نازل منبع جرقه‌زن باید صفحه زیرین درپوش را قطع کند. هم‌چنین درپوش همراه با یک روزنه کشیده شده به چاه نمونه برای وارد کردن آزمون و وسیله گیره‌ای مناسب برای محکم کردن درپوش به قطعه فلزی فراهم می‌شود. سه دهانه درون درپوش باید در قطر چاه نمونه باشد هنگامی که دریچه در موقعیت باز است، باید دو دهانه درون دریچه با دو دهانه مربوطه درون درپوش منطبق باشند.

الف-۲-۲ گرم‌کن‌های برقی به‌روشی به کاپ آزمون متصل می‌شوند که انتقال حرارت مناسب را فراهم کنند. کنترل گرم‌کن باید قادر به کنترل کردن دمای کاپ آزمون (که توسط وسیله اندازه‌گیری دما اندازه‌گیری می‌شود)، در ناحیه بدون جریان هوا، با دقت $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ برای دماهای آزمون تا 100°C و دقت $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ برای دماهای آزمون بالای 100°C در طی آزمون باشد. ممکن است برای خنک کردن کاپ آزمون از وسایل اثر پلتیر^۱، یک کرایواستات^۲ بیرونی یا یک خنک‌کننده جازدنی استفاده شود (به پیوست ت مراجعه شود).

۱- Peltier effect devices: دستگاه‌هایی هستند که از اثر پلتیر (اثر پلتیر بیان می‌کند که وقتی جریان الکتریکی از مداری با دو رسانای غیر هم جنس عبور می‌کند، انرژی گرمایی از یک اتصال گرفته و در اتصال دیگر جذب می‌شود این امر باعث می‌شود اولی سردتر و دومی گرم‌تر شود) جهت سرمایش و گرمایش متوالی استفاده می‌کنند.

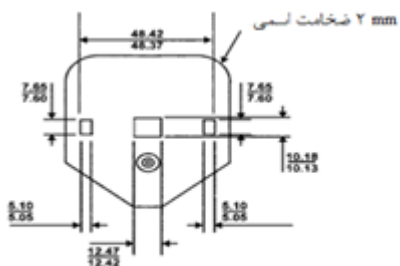
۲- cryostat: ابزاری است که برای نگهداشتن نمونه در دماهای پایین استفاده می‌شود.

یادآوری - همه ابعاد به میلیمتر است.



کاپ آزمون و درپوش

دریچه



درب

راهنما:

- ۱ آشکارساز اشتعال (اختیاری)
- ۲ درب
- ۳ جت شعله شمعی
- ۴ نازل شعله آزمون
- ۵ روزنه پرکننده
- ۶ پیچ کنترل گاز شعله آزمون
- ۷ دریچه
- ۸ اندازه گیر شعله آزمون
- ۹ دماسنج
- ۱۰ شکاف برای قرار دادن آشکارساز اشتعال
- ۱۱ در با واشر حلقوی آب بندی
- ۱۲ قطعه کاپ آزمون
- ۱۳ چاه دماسنج

شکل الف-۱ مجموعه کاپ آزمون و درپوش

جدول الف-۱ ابعاد ضروری دستگاه اشتعال^۱ و^۲.

برحسب mm	
	قطعه آزمون:
۶۱٫۵-۶۲٫۵	قطر قطعه
۴۹-۴۰-۴۹٫۷۰	قطر چاه آزمون
۹٫۷۰-۱۰٫۰۰	عمق چاه آزمون
۱۶٫۰۰-۱۷٫۰۰	بالای قطعه تا مرکز حفره دماسنج
۷٫۰۰ تقریباً	قطر حفره دماسنج
	درپوش:
۱۲٫۴۲-۱۴٫۴۷	طول دهانه بزرگ
۱۰٫۱۳-۱۰٫۱۸	عرض دهانه بزرگ
۵٫۰۵-۵٫۱۰	طول دهانه کوچک
۷٫۶۰-۷٫۶۵	عرض دهانه کوچک
۴۸٫۳۷-۴۸٫۴۲	فاصله بین انتهای لبه‌های دهانه‌های کوچک
۴٫۰۰-۴٫۵۰	قطر روزنه پرکننده
۱٫۸۰-۱٫۸۵	سوراخ لوله پرکن
۰٫۷۵ بیشینه	بیشینه فاصله لوله پرکن از پایه چاه با درپوش بسته شده
	دریچه:
۱۴٫۴۲-۱۲٫۴۷	طول دهانه بزرگ
۱۰٫۱۳-۱۰٫۱۸	عرض دهانه بزرگ
۵٫۰۵-۵٫۱۰	طول دهانه کوچک
۷٫۶۰-۷٫۶۵	عرض دهانه کوچک
۱۲٫۸۰-۱۲٫۸۵	نزدیکی لبه دهانه بزرگ به انتهای دریچه
۳۰٫۴۰-۳۰٫۴۵	انتهای دهانه‌های بزرگ و کوچک
	جت:
۱۸٫۳۰-۱۸٫۴۰	طول دهانه
۲٫۲۰-۲٫۶۰	قطر بیرونی انتهای جت
۱٫۶۰-۱٫۶۵	سوراخ جت
۱۱٫۰۰-۱۱٫۲۰	ارتفاع مرکز جت بالای سطح رویی درپوش
۱۲٫۶۸-۱۲٫۷۲	محور جت تا مرکز قطعه با درپوش بسته شده
<p>^۱ آب‌بند حلقوی یا واشر که در زمان بسته بودن درپوش را آب‌بندی می‌کند، باید از جنس ماده مقاوم در برابر حرارت با قابلیت تحمل دماهای آزمون و مواد آزمون شده باشد.</p> <p>^۲ در موقعیتی که وسیله اندازه‌گیری دما در تماس حرارتی خوبی با قطعه کاپ آزمون باشد.</p>	

الف-۳ شعله آزمون و شعله شمعی، برای فرو بردن در کاپ آزمون برای آزمون جهت اشتعال و شعله شمعی و برای نگهداری شعله آزمون نیاز است. هنگام وارد کردن شعله آزمون، نازل منبع جرقه‌زن باید

صفحه زیرین درپوش را قطع کند. ممکن است این شعله‌ها از تامین‌کننده^۱ پروپان و بوتان خارجی یا مخزن الحاقی یا توکار پروپان یا بوتان سوخت‌رسانی شوند.

هشدار- هرگز مخزن گاز توکار را در دماهای بالا، یا با شمعک یا شعله روشن و در مجاورت سایر شعله‌ها پر یا تعویض نکنید.

یک حلقه سنج با ۴ mm قطر، حک شده بر روی درپوش نزدیک شعله آزمون، به یکنواختی اندازه شعله آزمون کمک می‌کند. یک جرقه‌زن الکتریکی همراه با یک ساز و کار فروبرنده مناسب و یک درپوش (به بند الف-۱۰ مراجعه شود) نیز مجاز است، هرچند که تاکنون دقت و درجه سازگاری با جرقه‌زن شعله‌گازی تعیین نشده است. جرقه‌زن الکتریکی باید نوع مقاوم در برابر برق (سیم داغ) بوده و باید در موقعیت افقی بخش گرم شده قرار بگیرد و بخش زیرین درپوش را قطع کند. از دستورالعمل‌های سازنده برای حصول اطمینان از کارکرد صحیح جرقه‌زن پیروی کنید. در صورت بروز اختلاف، منبع جرقه‌زن گازی مرجع می‌باشد.

الف-۴ علامت شنیداری (قابل شنیدن)، نشان می‌دهد که کاربر منبع جرقه‌زن را در کاپ فرو کند.

الف-۵ سرنگ، مجهز شده به یک نازل مناسب برای استفاده با دستگاه، تنظیم شده جهت ارائه حجم $0.15 \text{ ml} \pm 0.02 \text{ ml}$ می‌باشد. دو بار استفاده از این سرنگ برای ۴ ml آزمون استفاده شده مجاز است.

الف-۶ سرنگ، مجهز شده به یک نازل مناسب برای استفاده با دستگاه، تنظیم شده برای ارائه حجم $0.1 \text{ ml} \pm 0.04 \text{ ml}$ می‌باشد.

الف-۷ آشکارساز اشتعال (اختیاری)، یک وسیله ترموکوپل با جرم کم برای تشخیص نقطه اشتعال می‌باشد. در صورتی که یک افزایش دمای 610°C در مدت ۱۰ ms تشخیص داده شود، نقطه اشتعال نشان داده شده است.

الف-۸ وسیله زمان‌سنجی، یک زمان‌سنج الکترونیکی می‌باشد.

الف-۹ وسیله اندازه‌گیری دما، یک دماسنج مایع درون شیشه یا یک وسیله اندازه‌گیری دمای الکترونیکی با دقت بهتر از 0.5°C برای دمای تا 100.0°C و دقت 0.2°C در دماهای بالاتر می‌باشد.

الف-۱۰ حفاظ جرقه‌زن الکتریکی، یک حفاظ فلزی برای محافظت شخص استفاده‌کننده از جرقه‌زن می‌باشد. تنها در صورت استفاده از جرقه‌زن الکتریکی مورد نیاز است.

۱- آداپتورهای سوخت خارجی از منابع ابزار در دسترس باشند.

پیوست ب

(الزامی)

تصدیق عملکرد دستگاه

ب-۱ مواد مرجع گواهی شده^۱ (CRM)، CRM یک هیدروکربن پایدار، خالص (درصد خلوص ۹۹٪+ مولی) یا سایر فرآورده‌های نفتی پایدار، با یک روش ویژه نقطه اشتعال مقرر شده به وسیله یک روش خاص مطالعه بین آزمایشگاهی پیروی کننده رهنمودهای گزارش پژوهشی ASTM یا ISO Guide 34 و ISO Guide 35 می‌باشد.

ب-۱-۱ مقادیر معمولی نقطه اشتعال تصحیح شده برای فشار بارومتریک برخی از مواد مرجع و محدودیت‌های معمولی آنها در جدول ب-۱ ارائه شده است (به یادآوری ۲ مراجعه شود). تامین کنندگان مواد CRM گواهی‌نامه‌های بیان کننده روش خاص نقطه اشتعال برای هر ماده از بهر تولیدی حاضر را فراهم خواهد کرد. محاسبه محدودیت‌ها برای سایر مواد CRM می‌تواند با استفاده از مقدار تجدیدپذیری این روش آزمون تعیین و سپس در ۰/۷ ضرب شود.

یادآوری ۱- اطلاعات تایید کننده برای مطالعات بین آزمایشگاهی برای تولید نقاط اشتعال در جدول ب-۱ را می‌توان در گزارش پژوهش یافت.

جدول ب-۱ مقادیر نقطه اشتعال معمولی این استاندارد و رواداری‌های معمولی

ماده	نقطه اشتعال، °C	رواداری، °C
۲- بوتانول ^۱	۲۰/۷	±۲/۳
پارازایلین (۱ و ۴-دی‌متیل‌بنزن) ^۱	۲۶/۱	±۲/۴
n-بوتانول ^۱	۳۶/۵	±۲/۶
دکان ^۲	۴۹/۷	±۲/۹
اوندکان ^۲	۶۵/۹	±۳/۲
دی‌اتیلن گلیکول ^۱	۱۴۲/۲	±۴/۵

^۱ مقادیر میانگین از برنامه آزمون بین‌آزمایشگاهی، به گزارش پژوهش IP 523/10 مراجعه شود.
^۲ مقادیر میانگین از برنامه آزمون بین‌آزمایشگاهی، به گزارش پژوهش RR: S 15-1010 مراجعه شود.
 یادآوری - فواصل رواداری اسمی، پوشش ۹۹٪ با اطمینان ۹۵٪ فراهم می‌کند.

یادآوری ۲- مواد، خلوص، مقادیر نقطه اشتعال و محدودیت‌های بیان شده در جدول ب-۱، در برنامه‌های بین‌آزمایشگاهی جهت تعیین مناسب بودن استفاده برای تصدیق سیالات در روش‌های آزمون نقطه اشتعال ایجاد شده است. سایر مواد، خلوص، مقادیر نقاط اشتعال و محدودیت‌ها، زمانی می‌تواند مناسب باشد که مطابق با آیین کار ASTM RR:D02-1007 یا

ISO Guide 34 و ISO Guide 35 تولید شده باشد. گواهینامه‌های عملکرد چنین موادی باید قبل از استفاده رایزنی شود، زیرا مقدار نقطه اشتعال بسته به ترکیب هر دسته از CRM، متفاوت خواهد بود.

ب-۲ استاندارد کاری ثانویه (SWS) ۱، SWS هیدروکربن پایدار، خالص (درصد خلوص ۹۹٪+ مول) یا سایر فرآورده‌های نفتی با ترکیب بسیار پایدار می‌باشد.

ب-۲-۱ میانگین نقطه اشتعال و محدوده‌های کنترل آماری (۳σ) را برای SWS با استفاده از روش‌های فنی آماری استاندارد تعیین کنید (به آیین کار استاندارد ASTM D6299 مراجعه شود).

پیوست پ

(الزامی)

دقت برای متیل استر اسیدهای چرب (FAME)

پ-۱ سابقه

پ-۱-۱ یک آزمون گردشی (آزمون بین آزمایشگاهی با قابلیت انجام چندین بار تکرار به طور مستقل می‌باشد) اروپایی با استفاده از روش آزمون EN ISO 3679 در سال ۲۰۰۱ انجام شد. آزمون گردشی شامل آزمون ده نمونه تکراری نامشخص (بیست ظرف برای هر شرکت کننده) در ده آزمایشگاه بود. دو نوع FAME استفاده گردید: دانه‌های کلزا و آفتابگردان. هر نوع نمونه با ۰،۰٪، ۰،۱۰۵٪، ۰،۱٪، ۰،۲٪ و ۰،۵٪ متانول آلوده شد.

پ-۲ روش معادل

پ-۲-۱ استاندارد ISO 3679 (IP 523) و روش اشتعال و عدم اشتعال وابسته به استاندارد EN ISO 3680 (IP 524) از نظر فنی معادل با این روش آزمون هستند و روش کار، دستگاه و دقت مشابه استفاده می‌کنند.

پ-۳ دقت و اریبی

پ-۳-۱ دقت، دقت این روش آزمون، همان‌طور که توسط آزمایش‌های آماری نتایج بین‌آزمایشگاهی تعیین می‌شود به شرح زیر است:

پ-۳-۱-۱ تکرارپذیری، اختلاف بین دو نتیجه آزمون، به‌دست آمده به‌وسیله کاربر مشابه با دستگاه مشابه در شرایط کارکردی ثابت بر روی مواد آزمون یکسان، طی مدت طولانی، در کارکرد صحیح و عادی از این روش آزمون، تنها در یک مورد از بیست مورد مقادیر نشان داده شده در جدول ۲ استاندارد ملی ۱۸۲۱۳، تجاوز می‌کند.

$$\text{تکرارپذیری} = 1/9 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (۶)$$

پ-۳-۱-۲ تجدیدپذیری، اختلاف بین دو نتیجه واحد و مستقل به‌دست آمده از کاربران متفاوت در آزمایشگاه‌های متفاوت بر روی ماده آزمون یکسان، طی مدت طولانی، در کارکرد صحیح و عادی این روش

آزمون، تنها در یک مورد از بیست مورد از مقادیر نشان داده شده در جدول ۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۲۱۳ تجاوز می‌کند.

$$\text{تجدیدپذیری} = 15^{\circ}\text{C} \quad (7)$$

پ-۳-۲ اریبی، روش کار در این روش آزمون اریبی ندارد، زیرا نقطه اشتعال می‌تواند تنها با روش آزمون تعریف شود.

پیوست ت

(الزامی)

آزمون در شرایط پایین تر از دمای محیط برای دستگاه دستی بدون امکانات خنک کننده کامل کاپ آزمون

ت-۱ دستگاهی که از دماسنج حاوی مایع درون شیشه استفاده می کند، کلید برق گرم کن کاپ آزمون را خاموش کنید.

ت-۱-۱ در صورتی که دستگاه دستی از دماسنج الکترونیکی استفاده می کند، از دستورالعمل سازنده دستگاه برای تنظیم کردن دماهای کمتر از دمای محیطی مورد نیاز پیروی کنید.

ت-۲ قطعه خنک کننده با سردکن پر شده را با یک ماده مناسب پر کنید. هنگامی که دمای مشخص یا هدف کمتر از دمای 5°C نیست، می توان از آب و یخ خرد شده به عنوان سیال (خنک کننده) پر کردن استفاده کرد. در صورتی که دمای کمتر از دمای 5°C مورد نیاز است سیال (خنک کننده) پر کردن دی اکسید کربن جامد (یخ خشک) و استون مناسب است.

هشدار- استون به شدت قابل اشتعال است. یخ خشک نباید با چشم ها یا پوست تماس پیدا کند.

اگر واحد خنک کننده با سردکن پر شده در دسترس نبود، به دستورالعمل سازنده بری روش های خنک سازی جایگزین مراجعه شود. درپوش را بردارید و پایه قطعه را در کاپ نمونه قرار دهید، مراقب باشید که کاپ آزمون آسیب نبیند یا معیوب نشود. زمانی که دماسنج تقریباً 10°C کمتر از دمای هدف خواند، قطعه خنک سازی را بردارید و به سرعت کاپ آزمون و پوشش زیرین درپوش را با یک برگ دستمال کاغذی برای از بین بردن هرگونه رطوبتی خشک کنید. بلافاصله درپوش را ببندید و ایمن کنید.

هشدار- در صورتی که از یک دماسنج مایع درون شیشه استفاده می شود، قطعه نمونه را کمتر از دمای انجماد مایع درون دماسنج سرد نکنید.

با استفاده از سرنگ، آزمون را جهت انتقال به کاپ آزمون آماده کنید، هر دوی آنها را حداقل 10°C کمتر از دمای آزمون مورد نیاز پیش سرد کنید.

ت-۳ شعله آزمون را تنظیم کنید و اجازه دهید دمای کاپ آزمون در شرایط محیطی تا زمان رسیدن به دمای آزمون مورد نیاز افزایش یابد. بلافاصله شعله آزمون را اعمال کنید. از نزدیک برای اشتعال در دهانه های درپوش، نگاه کنید.

ت-۴ جهت تعیین نقطه اشتعال هر ماده‌ای آزمون‌ها را هر بار با یک آزمون جدید، مطابق با مرحله‌های ارائه شده در زیربند ۱۰-۲-۱ تکرار کنید.

پیوست ث

(الزامی)

ویژگی وسیله اندازه‌گیری دما

ث-۱ کلیات

جهت اطمینان از انتقال خوب حرارت بین قطعه و وسیله اندازه‌گیری دما، باید وسیله اندازه‌گیری دما زمانی که در محل قطعه قرار دارد، محکم شده باشد. استفاده از چسب انتقال حرارت بین حس‌گر و قطعه توصیه می‌شود.

ث-۲ دیجیتال

ث-۲-۱ گستره دمایی، بین دماهای 30°C الی 300°C باشد.

ث-۲-۲ تفکیک‌پذیری نمایشگر، بهتر از 0.5°C باشد.

ث-۲-۳ درستی (بعد از کالیبراسیون) مطابق با الزامات زیربند الف-۲-۲ باشد.

یادآوری- راهنمایی‌هایی برای وسایل اندازه‌گیری دمای دیجیتال در ویژگی استاندارد ASTM E1137/E1137M و استاندارد ISO 600751 ارائه شده است.

ث-۳ دماسنج‌های مایع درون شیشه

به جدول ث-۱ مراجعه شود.

جدول ث-۱ ویژگی دماسنج حاوی مایع درون شیشه

نوع	زیر صفر	گستره پایین	گستره بالا
گستره دمایی، $^{\circ}\text{C}$	۳۰- الی ۱۰۰	۰ الی ۱۱۰	۱۰۰ الی ۳۰۰
غوطه‌وری، mm	۴۴	۴۴	۴۴
مقیاس نشانه‌گذاری‌ها، $^{\circ}\text{C}$			
تقسیمات	۱	۱	۲
خطوط بلند	۵	۵	۱۰
تعداد	۱۰	۱۰	۱۰
بیشینه پهنای خط، mm	۰.۱۵	۰.۱۵	۰.۱۵

ادامه جدول ت-۱ ویژگی دماسنج حاوی مایع درون شیشه

نوع	زیر صفر	گستره پایین	گستره بالا
مقیاس خطا، °C، بیشینه	۰/۵	۰/۵	۲/۰
محفظه انبساط	الزامی	الزامی	الزامی
طول کلی، mm	۱۹۵ الی ۲۰۰	۱۹۵ الی ۲۰۰	۱۹۵ الی ۲۰۰
قطر بیرونی ساقه، mm	۶ الی ۷	۶ الی ۷	۶ الی ۷
طول حباب، mm	۱۴ الی ۱۰	۱۴ الی ۱۰	۱۴ الی ۱۰
قطر بیرونی حباب، mm	۴ الی ۶	۴ الی ۶	۴ الی ۶
محل مقیاس:			
پایین حباب در خط، °C	-۳۰	۰	۱۰۰
فاصله، mm	۵۷ الی ۶۱	۴۸ الی ۵۲	۴۸ الی ۵۲
طول گستره مقیاس، mm	۱۱۵ الی ۱۳۵	۱۱۵ الی ۱۳۵	۱۱۵ الی ۱۳۵