



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۹۸

تجدید نظر اول

ISIRI

198

1st. Revision

فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری نقطه اشتعال
و نقطه آتش‌گیری به روش باز کلیولند -
روش آزمون

**Petroleum products - Measurement of flash
point and fire point by cleveland open cup -
Test method**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوب غربی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳

تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)

دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)

پیام نگار: standard@isiri.org.ir

وبگاه: www.isiri.org

بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)

بها: ۳۰۰۰ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN

Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: +98 (21) 88879461-5

Fax: +98 (21) 88887080, 88887103

Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163

Tel: +98 (261) 2806031-8

Fax: +98 (261) 2808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: www.isiri.org

Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787

Price: 3000 Rls.

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای 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 استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، 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 آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International Organization for Standardization
- 2- International Electrotechnical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)
- 4- Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری نقطه اشتعال و نقطه آتش‌گیری
به روش باز کلیولند - روش آزمون »
(تجدید نظر اول)

رئیس:

اشرفیان، فرهاد
(لیسانس شیمی)

سمت و/یا نمایندگی

شرکت پالایش نفت تهران

دبیر:

غفارزاده، فاطمه
(فوق لیسانس شیمی)

گروه پژوهشی شیمی

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آژیده، علی اکبر
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی قزوین

آسای، آمیتیس

(لیسانس شیمی)

اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی کاشان

آقامیری، سیدحسین

(فوق لیسانس شیمی)

پژوهشگاه صنعت نفت

اسکندری، حمیدرضا

(لیسانس شیمی)

شرکت نفت ایرانول

تدین، محمدصادق

(فوق لیسانس شیمی)

شرکت نفت ایرانول

شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی

سیدمؤمنی، سیدعلی

(لیسانس شیمی)

پژوهشگاه نیرو

شکوری، لطیفه

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت نفت ایرانول

غیشه، نازنین

(لیسانس شیمی)

شرکت نفت پارس

کشاوری، شهریار

(فوق لیسانس شیمی)

شرکت ایران خودرو

کشوری، عباسعلی

(فوق لیسانس شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی تهران

کیانفر، سیما

(لیسانس شیمی)

شرکت کاسترول ایران

میرنقی، فاطمه

(فوق لیسانس شیمی)

شرکت نفت بهران

نظری، جعفر

(لیسانس شیمی)

شرکت پتروسعید

یزدیان، فاطمه

(لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول آزمون
۳	۵ اهمیت و کاربرد
۴	۶ مواد و / یا واکنشگرها
۴	۷ وسایل
۹	۸ نمونه‌برداری
۱۰	۹ آماده‌سازی دستگاه
۱۱	۱۰ کالیبراسیون و استانداردسازی
۱۲	۱۱ روش انجام آزمون
۱۲	۱-۱۱ دستگاه دستی
۱۵	۲-۱۱ دستگاه خودکار
۱۶	۱۲ محاسبات
۱۷	۱۳ گزارش آزمون
۱۷	۱۴ دقت و انحراف
۱۹	پیوست الف (الزامی) دستگاه اندازه‌گیری نقطه اشتعال به روش باز کلیولند
۲۱	پیوست ب (الزامی) تأیید عملکرد دستگاه
۲۲	پیوست پ (اطلاعاتی) روش پیش‌گیری از تشکیل لایه سطحی در هنگام تعیین نقطه اشتعال آسفالت‌ها

پیش‌گفتار

استاندارد «فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری نقطه اشتعال و نقطه آتش‌گیری به روش باز کلیولند - روش آزمون» نخستین بار در سال ۱۳۴۵ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در چهار صد و نود و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۶/۱۲/۱۲ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 استانداردها 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 ۱۹۸: سال ۱۳۴۵ است.

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

ASTM D 92-05a: Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester

مقدمه

روش آزمون تعیین نقطه اشتعال و نقطه آتش‌گیری، روشی دینامیک است که دقت آن به سرعت افزایش دما بستگی دارد. این روش برای مواد گرانبرو^۱ دارای نقطه اشتعال 79°C و بیش از آن کاربرد دارد و برای اندازه‌گیری نقطه آتش‌گیری (دمایی بالاتر از نقطه اشتعال که در آن دما آزمون حد اقل به مدت ۵ s به سوختن ادامه می‌دهد) نیز به کار می‌رود. این روش نباید با روش آزمون استاندارد ASTM D 4206 که یک آزمون سوختن از نوع باز در دمای مشخص 49°C است، اشتباه گرفته شود.

مقادیر نقطه اشتعال حاصل از این روش تابعی از طراحی و شرایط دستگاه مورد استفاده و دستورالعمل اجرا شده می‌باشد. بنابراین نقطه اشتعال فقط می‌تواند به عنوان یک روش آزمون استاندارد تعریف شود و هیچگونه ارتباط کلی معتبری نمی‌تواند بین نتایج به دست آمده از روش‌های آزمون مختلف و یا دستگاه‌هایی به غیر از دستگاه تعیین شده، تعریف گردد.

فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری نقطه اشتعال و نقطه آتش‌گیری به روش باز کلیولند^۱ - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد اندازه‌گیری نقطه اشتعال و نقطه آتش‌گیری فرآورده‌های نفتی با استفاده از دستگاه دستی یا خودکار به روش باز کلیولند می‌باشد.

یادآوری - در حال حاضر، دقت نقطه آتش‌گیری تعیین نشده است. نقطه آتش‌گیری معمولاً اندازه‌گیری نمی‌شود، اگرچه در برخی موارد، ممکن است مقدار این دما مورد نظر باشد.

۲-۱ این روش آزمون همه فرآورده‌های نفتی با نقطه اشتعال بیش از 79°C و کمتر از 400°C به جز نفت کوره را در بر می‌گیرد.

یادآوری - این روش آزمون گاهی ممکن است برای تعیین نقطه آتش‌گیری نفت کوره هم به کار رود. به منظور تعیین نقطه اشتعال نفت کوره از روش آزمون ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۵ : سال ۱۳۸۱ استفاده کنید. از استاندارد ملی مذکور در مواردی که تعیین وجود احتمالی غلظت‌های اندک موادی با نقطه اشتعال پایین‌تر موردنظر است (که ممکن است با این روش آزمون قابل شناسایی نباشند) استفاده می‌شود. چنانچه بدانید نقطه اشتعال کمتر از 79°C است، از استاندارد ASTM D 1310 استفاده کنید.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۷۵ : سال ۱۳۸۱، فرآورده‌های نفتی - اندازه‌گیری نقطه اشتعال به روش بسته با دستگاه سربسته پنسکی مارتنز - روش آزمون
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹ : سال ۱۳۷۷، روش‌های نمونه‌برداری دستی از مواد و فرآورده‌های نفتی

- 2-3 ASTM D 140, Practice for Sampling Bituminous Materials
- 2-4 ASTM D 1310, Test Method for Flash Point and Fire Point of Liquids by Tag Open-Cup Apparatus
- 2-5 ASTM D 4177, Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products
- 2-6 ASTM D 4206, Test Method for Sustained Burning of Liquid Mixtures Using the Small Scale Open-Cup Apparatus
- 2-7 ASTM E1, Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers
- 2-8 ASTM E 300, Practice for Sampling Industrial Chemicals
- 2-9 Energy Institute Standard : Specifications for IP Standard Thermometers
- 2-10 ISO Guide 34, Quality Systems Guidelines for the Production of Reference Materials
- 2-11 ISO Guide 35, Certification of Reference Material – General and Statistical Principles

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳ دینامیک^۱

در مورد فرآورده‌های نفتی، شرایطی است که هنگام به‌کارگیری منبع اشتعال^۲، دمای آزمون با دمای بخار جمع شده در بالای سطح آن در حالت تعادل نباشند. این حالت عمدتاً به دلیل گرم شدن آزمون با سرعت ثابت مشخص همراه با بخار دارای دمای کمتر^۳ نسبت به آزمون به وجود می‌آید.

۲-۳ نقطه آتش‌گیری^۴

پایین‌ترین دمای تصحیح شده یک فرآورده نفتی در فشار محیطی 101.3 kPa است که در آن دما، به‌کارگیری یک منبع اشتعال، باعث شعله‌ور شدن بخارهای آزمون می‌شود و حداقل به مدت 5 s تحت شرایط مشخص شده در این آزمون به سوختن ادامه می‌دهد.

1- Dynamic
 2- Ignition source
 3- Temperature lagging
 4- Fire point

۳-۳ نقطه اشتعال^۱

پایین‌ترین دمای تصحیح شده یک فرآورده نفتی در فشار محیطی 101.3 kPa است که در آن دما، به کارگیری یک منبع اشتعال باعث شعله‌ور شدن بخارهای آزمون تحت شرایط مشخص شده در این آزمون شود.

هنگامی که شعله‌ای ظاهر و به سرعت در کل سطح آزمون گسترده گردد، فرض می‌شود که آزمون مشتعل شده است. همچنین زمانی که منبع اشتعال، شعله می‌باشد، به کارگیری آن می‌تواند باعث ایجاد یک هاله آبی رنگ و یا یک شعله بزرگ، قبل از رؤیت نقطه اشتعال واقعی شود. این نقطه، نقطه اشتعال نیست و باید نادیده گرفته شود.

۴ اصول آزمون

تقریباً 70 mL آزمون را در ظرف آزمون بریزید. در ابتدا دمای آزمون را به سرعت و سپس با نزدیک شدن به نقطه اشتعال، آهسته‌تر و با سرعت ثابت افزایش دهید. در فواصل زمانی معین، شعله را از روی ظرف آزمون عبور دهید. نقطه اشتعال، پایین‌ترین دمای مایع است که در آن، شعله آزمون موجب شعله‌ور شدن بخارهای آزمون می‌شود. برای تعیین نقطه آتش‌گیری، آزمون را تا زمانی که شعله باعث شعله‌ور شدن آزمون و موجب تداوم سوختن آن حداقل به مدت 5 s گردد، ادامه دهید.

۵ اهمیت و کاربرد

۵-۱ نقطه اشتعال معیاری برای سنجش تمایل آزمون به تشکیل مخلوط قابل اشتعال با هوا تحت شرایط آزمایشگاهی کنترل شده می‌باشد. این تنها یکی از چند ویژگی است که باید در ارزیابی کلی خطر اشتعال‌پذیری یک ماده، در نظر گرفته شود.

۵-۲ نقطه اشتعال در مقررات حمل و نقل و ایمنی برای تعیین مواد قابل اشتعال و آتش‌گیر کاربرد دارد. مقررات ویژه مربوط به تعاریف دقیق این طبقه‌بندی‌ها را بررسی کنید.

۵-۳ نقطه اشتعال می‌تواند بر احتمال وجود مواد بسیار فرار و قابل اشتعال در یک ماده نسبتاً غیر فرار یا غیر قابل اشتعال دلالت کند. برای مثال، پایین بودن غیر عادی نقطه اشتعال یک آزمون روغن موتور می‌تواند نشان‌دهنده آلودگی با بنزین باشد.

۴-۵ این روش آزمون برای اندازه‌گیری و توصیف خواص مواد و فرآورده‌ها در پاسخ به گرما و شعله آزمون، تحت شرایط کنترل‌شده آزمایشگاهی استفاده می‌شود و نباید برای ارزیابی خطرات حاصل از اشتعال آن مواد و فرآورده‌ها در شرایط واقعی آتش‌گیری به کار رود. به هر حال از نتایج حاصل از این روش آزمون، ممکن است به عنوان اصول ارزیابی احتمال خطر آتش‌سوزی (با در نظر گرفتن همه عوامل مرتبط) استفاده شود.

۵-۵ نقطه آتش‌گیری معیاری برای سنجش تمایل آزمون به تداوم سوختن است.

۶ مواد و/یا واکنشگرها

۱-۶ حلال‌های شستشو

از حلال‌هایی با خلوص صنعتی مناسب که قادر به پاک کردن آزمون از ظرف آزمون و خشک کردن آن باشند استفاده کنید. تولوئن و استن از حلال‌هایی هستند که به طور معمول مورد استفاده قرار می‌گیرند.

هشدار - تولوئن، استن و بسیاری از حلال‌ها قابل اشتعال می‌باشند، همچنین برای سلامتی خطرناک هستند. دور ریختن حلال‌ها و مواد زائد باید براساس مقررات ملی انجام شود.

۷ وسایل

۱-۷ دستگاه دستی کیولند

این دستگاه شامل: ظرف آزمون، صفحه گرمکن، شمعک آزمون، گرمکن و نگهدارنده‌ها است که در پیوست الف به تفصیل شرح داده شده‌اند. مجموعه دستگاه، صفحه گرمکن و ظرف آزمون به ترتیب در شکل‌های ۱ تا ۳ نشان داده شده‌اند.

۲-۷ دستگاه خودکار کیولند

دستگاه خودکار اندازه‌گیری نقطه اشتعال قادر به انجام آزمون طبق بند ۱۱ است. ابعاد ظرف آزمون و نحوه استفاده از شعله آزمون در پیوست الف شرح داده شده‌اند.

۳-۷ وسیله اندازه‌گیری دما

دماسنجی که دارای گستره دمایی نشان داده شده در جدول ۱ است و با ویژگی‌های توصیه شده در استاندارد ASTM E1 یا مشخصات دماسنج های استاندارد IP مطابقت دارد، مناسب است. همچنین می‌توان از یک دستگاه الکترونیک اندازه‌گیری دما نظیر یک دماسنج مقاومتی^۱ یا ترموکوپل استفاده نمود.

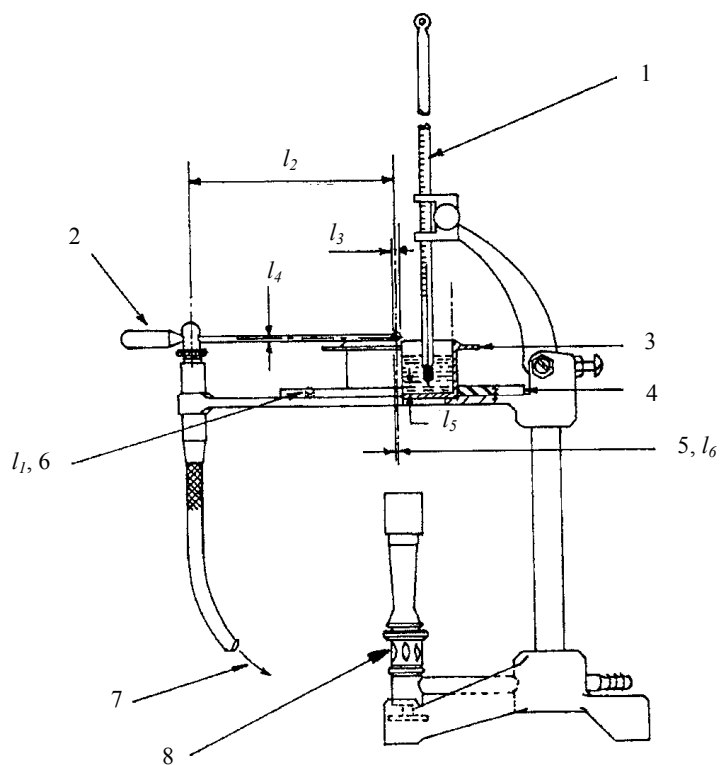
جدول ۱- گستره دمایی و نوع دماسنج مورد استفاده

گستره دما	شماره دماسنج
۶ °C تا ۴۰۰ °C	ASTM 11C / IP 28C

۴-۷ شعله آزمون

شعله گاز طبیعی (متان) و شعله گاز کپسولی (بوتان، پروپان) به عنوان منبع اشتعال، قابل قبول هستند. شعله آزمون به طور مشروح در پیوست الف توضیح داده شده است.

هشدار- فشار گاز وارد شده به دستگاه نباید بیش از ۳ kPa باشد.

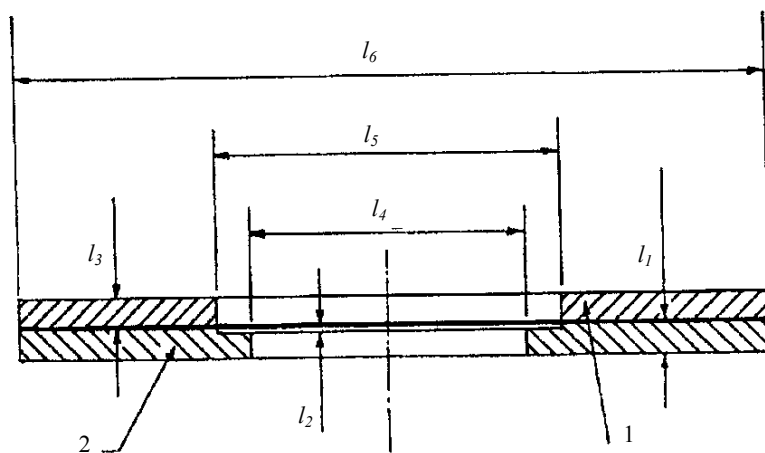


ابعاد (mm)		نمادها
حداکثر	حداقل	
۴/۸	۳/۲	l_1 (قطر)
مقدار اسمی	۱۵۲	l_2 (شعاع)
مقدار اسمی	۱/۶	l_3 (قطر)
۲	-	l_4
۷	۶	l_5
مقدار اسمی	۰/۸	l_6 (قطر)

راهنما:

روزنه	۵	دماسنج ASTM 11C / IP 28C	۱
مهره فلزی	۶	منبع اشتعال	۲
اتصال به منبع گاز	۷	ظرف آزمون	۳
گرمکن نوع شعله‌ای یا الکتریکی	۸	صفحه گرمکن	۴

شکل ۱- دستگاه کلیولند نوع باز

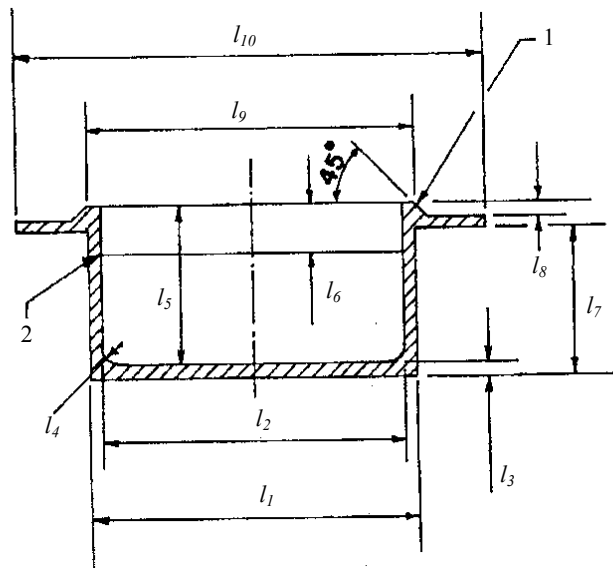


ابعاد (mm)		نمادها
حداکثر	حداقل	
۷	۶	l_1
۱/۰	۰/۵	l_2
۷	۶	l_3
۵۶	۵۵	l_4 (قطر)
۷۰/۵	۶۹/۵	l_5 (قطر)
۱۵۹	۱۴۶	l_6 (قطر)

راهنما:

- ۱ نارسانای گرمایی
۲ فلز

شکل ۲- صفحه گرمکن



ابعاد (mm)		نمادها
حداکثر	حداقل	
۶۹	۶۷/۵	l_1
۶۴	۶۳	l_2
۳/۵	۲/۸	l_3 (شعاع)
مقدار اسمی	۴	l_4
۳۴	۳۲/۵	l_5
۱۰	۹	l_6
۳۲/۵	۳۱	l_7
۳/۵	۲/۸	l_8
۷۰	۶۷	l_9
۱۰۰	۹۷	l_{10}

راهنما:

- ۱ از جنس برنج
۲ خط نشانه پر شدن

شکل ۳- ظرف آزمون

۸ نمونه برداری

۸-۱ نمونه برداری را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹ : سال ۱۳۷۷، استانداردهای ASTM D140 و ASTM D 4177 یا ASTM E 300 انجام دهید.

۸-۲ برای هر آزمون، حداقل ۷۰ mL نمونه لازم است. به استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹ : سال ۱۳۷۷ مراجعه کنید.

۸-۳ چنانچه پیش‌بینی‌های لازم برای جلوگیری از تبخیر مواد فرار نمونه را به عمل نیاورید، ممکن است نقطه اشتعال بالا و نادرستی بدست آید. در موارد غیر ضروری در ظرف را باز نکنید، تا از تبخیر مواد فرار و ورود احتمالی رطوبت جلوگیری شود. فقط در صورتی که دمای نمونه حداقل 56°C پایین‌تر از نقطه اشتعال مورد انتظار باشد، اقدام به انتقال نمونه کنید. تا حد امکان سعی کنید اندازه‌گیری نقطه اشتعال اولین آزمون انجام شده بر روی نمونه باشد و نمونه را در دمای پایین نگهداری کنید.

یادآوری - دمای مناسب برای نگهداری نمونه، دمای معمولی اتاق یا پایین‌تر از آن می‌باشد.

۸-۴ نمونه‌ها را در ظروفی که نسبت به گاز (نظیر پروپان یا بوتان) نفوذپذیر هستند، نگهداری نکنید زیرا ممکن است مواد فرار از جداره‌های آن نشت کند. نتایج حاصل از آزمون نمونه‌هایی که در ظروف نشستی دار باشند، مشکوک بوده و معتبر نمی‌باشند.

۸-۵ امکان دارد هیدروکربن‌های سبکی نظیر پروپان یا بوتان به صورت گاز حضور داشته باشند ولی به دلیل تبخیری که در طول نمونه‌برداری یا پر کردن ظرف آزمون رخ می‌دهد، در آزمون تشخیص داده نشوند. این موضوع به ویژه در مورد باقیمانده‌های سنگین یا آسفالت‌هایی که در نتیجه فرآیندهای استخراج با حلال تولید می‌شوند، مشهود می‌باشد.

۸-۶ نمونه‌هایی با گرانی بالا را می‌توانید پیش از شروع آزمون گرم کنید تا به صورت سیال درآیند. در هر حال، هیچ نمونه‌ای نباید بیش از حد لازم گرم شود. هرگز نمونه را بیش از 56°C پایین‌تر از نقطه اشتعال مورد انتظار آن گرم نکنید. چنانچه نمونه بیش از این دما گرم شود، قبل از انتقال اجازه دهید سرد شده و دمای آن به حداقل 56°C پایین‌تر از نقطه اشتعال مورد انتظار برسد.

یادآوری - معمولاً در طول فرآیند گرم کردن، در ظروف این نوع نمونه‌ها بسته است.

۸-۷ نمونه‌های حاوی آب حل شده یا آزاد را با استفاده از کلسیم کلراید یا صاف کردن آن‌ها با استفاده از کاغذ صافی (برای کاربردهای کیفی) و یا یک تکه پنبه جاذب رطوبت آبدگیری کنید.

نمونه‌هایی با گرانشوی خیلی بالا را قبل از صاف کردن تا زمانی که سیال شوند، گرم کنید ولی آنها را برای مدت طولانی یا بیش از دمای 56°C پایین‌تر از نقطه اشتعال مورد انتظار گرم نکنید.

یادآوری- چنانچه نمونه مشکوک به آلودگی با مواد فرآر است، اقدامات ذکر شده در بندهای ۸-۶ و ۸-۷ باید حذف شوند.

۹ آماده سازی دستگاه

یادآوری- در این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به استفاده از این روش ذکر نمی‌گردد، لذا این مسئولیت بر عهده آزمایشگر است که با در نظر گرفتن موارد ایمنی و سلامتی، کاربرد مقررات لازم را قبل از استفاده مشخص نماید. برای اطلاع از موارد خاص ایمنی، به بندهای ۶-۱، ۷-۴، ۱۱-۱-۳ و ۱۱-۲-۴ مراجعه کنید.

۹-۱ دستگاه دستی یا خودکار را روی یک سطح تراز و ساکن نظیر یک میز قرار دهید.

۹-۲ آزمون‌ها باید در محیطی بدون جریان هوا انجام شوند. نتایج حاصل از آزمون‌های انجام شده در زیر هود آزمایشگاهی یا هر مکانی که دارای جریان هوا است، معتبر نیستند.

یادآوری ۱- برای جلوگیری از پراکنده شدن بخارهای بالای ظرف آزمون توسط جریان هوا، استفاده از یک حفاظ توصیه می‌شود. این حفاظ باید حداقل سه طرف ظرف آزمون را بپوشاند. ممکن است بعضی از دستگاهها خود دارای چنین حفاظی باشند.

یادآوری ۲- در مورد نمونه‌هایی که بخارها یا فرآورده‌های ناشی از تجزیه گرمایی آنها ناخوشایند است، می‌توانید دستگاه را به همراه یک حفاظ، داخل هودی قرار دهید که جریان داخل آن به نحوی تنظیم شده باشد که بدون ایجاد جریان هوا در بالای ظرف آزمون (طی افزایش دما در 56°C پایانی آزمون قبل از نقطه اشتعال) بخارهای حاصل از نمونه را خارج کند.

۹-۳ به منظور زدودن آثار باقیمانده از آزمون قبلی در ظرف آزمون، آن را با حلال شستشو بشویید. در صورت وجود رسوب کربن، آن را با ماده‌ای نظیر پشم فولاد با درجه نرم (ریز) پاک کنید. قبل از استفاده مجدد از ظرف آزمون، از تمیز و خشک بودن آن اطمینان حاصل کنید. در صورت لزوم، ظرف آزمون را با آب سرد بشویید و برای چند دقیقه بر روی شعله باز یا صفحه گرمکن خشک کنید تا آخرین آثار حلال و آب از بین برود. ظرف آزمون را قبل از استفاده حداقل تا 56°C پایین‌تر از نقطه اشتعال مورد انتظار سرد کنید.

۹-۴ وسیله اندازه‌گیری دما را در وضعیت عمودی طوری قرار دهید که انتهای آن با فاصله $mm (0.1 \pm 0.4/6)$ بالاتر از کف ظرف آزمون و در نقطه‌ای بین مرکز و لبه ظرف، روی قطر عمود بر کمان (یا خط) عبور شعله و در سمت مقابل محل قرارگیری شعله باشد.

یادآوری ۱- زمانی که دماسنج IP یا ASTM به طور مناسب در داخل ظرف آزمون قرار گیرد، خط غوطه‌وری حک شده بر روی دماسنج $(\pm 0.1/2)$ mm پایین‌تر از خط نشانه جداره ظرف خواهد بود.

یادآوری ۲- برخی از دستگاه‌های خودکار قابلیت قرار دادن وسیله اندازه‌گیری دما را به صورت خودکار دارا می‌باشند. برای نصب و تنظیم مناسب به دستورالعمل سازنده دستگاه مراجعه کنید.

۵-۹ به منظور کالیبراسیون، بازبینی و به کارگیری دستگاه دستی یا خودکار، مطابق دستورالعمل‌های سازنده دستگاه عمل کنید.

۱۰ کالیبراسیون و استانداردسازی

۱-۱۰ سیستم آشکارساز دستگاه اندازه‌گیری نقطه اشتعال خودکار را هنگام استفاده، مطابق با دستورالعمل سازنده دستگاه تنظیم کنید.

۲-۱۰ وسیله اندازه‌گیری دما را مطابق با دستورالعمل سازنده دستگاه کالیبره کنید.

۳-۱۰ عملکرد دستگاه دستی یا خودکار را حداقل یکبار در سال از طریق تعیین نقطه اشتعال یک ماده مرجع معلوم و گواهی شده (CRM)^۱ بررسی کنید (پیوست ب را ببینید). نقطه اشتعال این مواد باید به طور منطقی به گستره دمایی نمونه‌های مورد آزمون نزدیک باشد. نقطه اشتعال ماده مرجع را مطابق با روش این استاندارد تعیین (طبق بندهای ۱۱-۱-۱۰ یا ۱۱-۲-۵) و با توجه به فشار محیطی تصحیح کنید (به بند ۱۲ مراجعه کنید). نقطه اشتعال به دست آمده برای ماده مرجع مشخص شده باید در محدوده ذکر شده در جدول ب-۱ و برای ماده مرجع فهرست نشده باید در گستره محاسباتی آنها قرار گیرد (پیوست ب را ببینید).

۴-۱۰ زمانی که عملکرد دستگاه تأیید شد، نقطه اشتعال استانداردهای کاری ثانویه (SWSs)^۲ همراه با گستره کنترلی آنها می‌توانند تعیین شوند. این مواد ثانویه را می‌توان بعداً برای کنترل عملکرد دستگاه، به طور متناوب و با دفعات بیشتر مورد استفاده قرار داد (پیوست ب را ببینید).

یادآوری- سیال تأیید کننده ماده‌ای است با دمای اشتعال از پیش تعیین شده در آزمون‌های بین آزمایشگاهی، که برای تأیید عملکرد مناسب دستگاه استفاده می‌شود. چنانچه نتیجه بررسی خارج از تجدیدپذیری ذکر شده باشد، آزمون کننده باید کالیبراسیون را طبق دستورالعمل سازنده دستگاه انجام دهد.

1- Certified Reference Material
2- Secondary Working Standards

۵-۱۰ هنگامی که نقطه اشتعال به دست آمده در گستره ذکر شده در بندهای ۱۰-۳ یا ۱۰-۴ نمی باشد، وضعیت و عملکرد دستگاه را کنترل کنید تا از مطابقت آن با جزئیات ذکر شده در پیوست الف، بخصوص در مورد محل قرارگیری وسیله اندازه گیری دما، کاربرد شعله آزمون و سرعت گرم شدن اطمینان حاصل کنید. پس از تنظیم دستگاه، آزمون را با یک آزمون جدید (بند ۱۰-۳ را ببینید)، با توجه ویژه به جزئیات روش آزمون که در بند ۱۱ توصیه شده، تکرار کنید.

۱۱ روش انجام آزمون

۱-۱۱ دستگاه دستی

۱-۱-۱۱ ظرف آزمون را از نمونه پر کنید به طوری که قسمت فوقانی هلال آزمون هم سطح خط نشانه ظرف آزمون شود، سپس آن را بر روی مرکز صفحه گرمکن قرار دهید. دمای ظرف آزمون و نمونه باید حداقل 56°C پایین تر از نقطه اشتعال مورد انتظار باشد. اگر آزمون اضافی در ظرف ریخته شد، آن را با استفاده از یک سرنگ یا وسیله مناسب دیگر خارج کنید. اگر آزمون بر روی سطح بیرونی ظرف آزمون ریخته شد، آن را خالی، تمیز و دوباره پر کنید. هرگونه حباب هوا یا کف موجود بر روی سطح آزمون را با یک وسیله تیز مناسب از بین ببرید و مجدداً سطح مورد نیاز آزمون را تنظیم کنید. چنانچه در مراحل پایانی آزمون هنوز کف وجود داشت، آزمون را خاتمه دهید و نتایج را نادیده بگیرید.

۱-۱-۱۲ نمونه های جامد یا با گرانروی بالا باید قبل از ریخته شدن در ظرف آزمون گرم شوند تا به حالت سیال درآیند. دمای نمونه گرم شده باید حداقل 56°C پایین تر از نقطه اشتعال مورد انتظار باشد.

۱-۱-۱۳ شعله را روشن کنید و قطر آن را به اندازه $3/2\text{ mm}$ تا $4/8\text{ mm}$ یا به اندازه مهره مقایسه^۱ (اگر بر روی دستگاه نصب شده باشد) تنظیم کنید (پیوست الف را ببینید).

هشدار - فشار گاز وارد شده به دستگاه نباید بیش از 3 kPa باشد.

هشدار - هنگام استفاده از شعله گاز در آزمون احتیاط کنید. اگر شعله خاموش شود، بخارهای داخل ظرف آزمون را شعله ور نخواهد کرد و گاز شعله آزمون وارد فضای بخار شده و می تواند بر روی نتیجه آزمون تاثیر بگذارد.

هشدار - آزمون کننده باید مراقب باشد و هنگام اولین عبور شعله آزمون از سطح آزمون اقدامات ایمنی مناسب را به عمل آورد، زیرا آزمون های حاوی مواد دارای نقطه اشتعال پایین، هنگام اولین عبور شعله آزمون می توانند به طور غیرعادی اشتعال شدیدی را ایجاد کنند.

هشدار - آزمون‌کننده باید مراقب باشد و اقدامات ایمنی مناسب را هنگام انجام این روش آزمون به کار گیرد. انجام این آزمون ضمن افزایش دما تا 400°C خطرناک است.

یادآوری - در مراحل اولیه گرمادهی، عبور شعله آزمون در تشخیص وجود ماده فرآر احتمالی در نمونه، مفید است. روش معمول، عبور شعله آزمون در آغاز گرمادهی و سپس در هر 10°C تا رسیدن به دمای استاندارد برای کاربرد شعله می‌باشد (بند ۱۱-۵ را ببینید).

۱۱-۴ در ابتدا گرمادهی را با سرعتی تنظیم کنید که دمای آزمون 5°C تا 17°C در دقیقه افزایش پیدا کند. هنگامی که دمای آزمون تقریباً به 56°C پایین‌تر از نقطه اشتعال مورد انتظار رسید، حرارت را کاهش دهید تا طی 28°C پایانی (قبل از مشاهده نقطه اشتعال) سرعت افزایش دما 5°C تا 6°C در دقیقه باشد.

یادآوری - در مورد موادی با نقطه اشتعال پایین یا گرانروی بالا توصیه می‌شود از شروع تا پایان آزمون سرعت گرمادهی، 5°C تا 6°C در دقیقه تنظیم شود.

۱۱-۵ هنگامی که دمای آزمون تقریباً به 28°C پایین‌تر از نقطه اشتعال مورد انتظار رسید، شعله آزمون را از سطح آزمون عبور دهید و پس از آن هر بار در دمایی که مضرری از 2°C است، این عمل را تکرار کنید. شعله آزمون را از مرکز ظرف آزمون با زاویه درست نسبت به قطری که از وسیله اندازه‌گیری دما می‌گذرد، عبور دهید. با حرکتی پیوسته و آرام، شعله را در امتداد یک خط راست و یا محیط دایره‌ای با شعاع حداقل (150 ± 1) mm عبور دهید. مرکز شعله آزمون باید در یک صفحه افقی که فاصله آن از لبه فوقانی ظرف آزمون حداکثر 2mm است حرکت و تنها در یک جهت عبور کند. هنگام استفاده بعدی از شعله، آن را در جهت مخالف کاربرد قبلی عبور دهید. مدت زمان یک بار عبور شعله آزمون از روی ظرف آزمون، باید تقریباً (1 ± 0.1) s باشد.

یادآوری ۱ - برخی از دستگاههای خودکار، شعله آزمون را در یک جهت عبور می‌دهند. دستگاه به طور خودکار گاز شعله آزمون را پس از هر کاربرد قطع می‌کند و بدون ایجاد جریان هوا در نزدیکی و بالای ظرف آزمون، شعله را به موقعیت اولیه برمی‌گرداند. شعله آزمون قبل از کاربرد برای عبور بعدی، دوباره به نحوی که هیچ سوخت گازی وارد فضای بخار ظرف آزمون نشود، روشن خواهد شد.

یادآوری ۲ - توصیه می‌شود هنگام اندازه‌گیری نقطه اشتعال آسفالت، لایه تشکیل شده در سطح آزمون را قبل از هر بار استفاده از شعله آزمون با دقت و کامل به وسیله کاردک کنار بزنید. اطلاعات به دست آمده حاکی از آن است که در صورت عدم انجام این کار، نقطه اشتعال بالاتری مشاهده می‌گردد.

یادآوری ۳ - به منظور برطرف کردن لایه تشکیل شده در سطح آزمون به پیوست پ مراجعه کنید.

۱۱-۱-۶ در 28°C پایانی افزایش دما قبل از نقطه اشتعال مورد انتظار باید مراقب بود که با حرکات سریع یا جریان هوا، بخارهای تشکیل شده از سطح آزمون پراکنده نشوند.

۱۱-۱-۷ زمانی که طی 28°C پایانی افزایش دما قبل از نقطه اشتعال مورد انتظار، هنوز روی سطح آزمون کف وجود داشت، آزمون را خاتمه داده و نتایج را نادیده بگیرید.

۱۱-۱-۸ به منظور دستیابی به نتایج مناسب، توجه دقیق به همه جزئیات مربوط به شعله آزمون، اندازه شعله آزمون، سرعت افزایش دما و سرعت عبور شعله از روی آزمون ضروری است.

۱۱-۱-۹ هنگامی که دمای نقطه اشتعال مورد انتظار نمونه معلوم نیست، دمای آزمون را به حداکثر 50°C برسانید، یا اگر نمونه برای انتقال به ظرف آزمون احتیاج به گرمادهی دارد، آزمون را تا دمای مناسب (حداقل دمای لازم برای سیال شدن) حرارت دهید. شعله آزمون را به روشی که در بند ۱۱-۱-۵ توضیح داده شد، حداقل 5°C بالاتر از دمایی که آزمون را شروع کرده‌اید، از روی سطح آزمون عبور دهید. گرم کردن نمونه را ادامه دهید به طوری که دما در هر دقیقه 5°C تا 6°C افزایش یابد، همچنین آزمون را هر 2°C به روشی که در بند ۱۱-۱-۵ توضیح داده شد مورد آزمون قرار دهید، تا نقطه اشتعال به دست آید.

یادآوری- نتایج به دست آمده از نمونه‌هایی با نقطه اشتعال نامشخص باید تقریبی در نظر گرفته شوند. این مقدار هنگامی که یک آزمون جدید از همان نمونه با این روش مورد آزمون قرار می‌گیرد، می‌تواند به عنوان نقطه اشتعال مورد انتظار در نظر گرفته شود.

۱۱-۱-۱۰ هنگامی که عبور شعله، درخشش واضحی داخل ظرف آزمون ایجاد کرد و یا شعله بزرگی به سرعت بر روی سطح آزمون گسترش یافت، عدد خوانده شده از وسیله اندازه‌گیری دما را به عنوان نقطه اشتعال مشاهده شده، ثبت کنید.

۱۱-۱-۱۱ هنگام عبور شعله آزمون از روی سطح آزمون احتمال ایجاد یک هاله آبی‌رنگ یا یک شعله رو به گسترش قبل از مشاهده نقطه اشتعال واقعی وجود دارد که نباید با نقطه اشتعال اشتباه گرفته شود.

۱۱-۱-۱۲ اگر در اولین کاربردهای شعله آزمون، نقطه اشتعال یا نقطه آتش‌گیری مشاهده شد، باید آزمون را متوقف کنید و نتایج را نادیده بگیرید و آزمون را با آزمون جدید تکرار کنید (به بند ۱۱-۱-۵ مراجعه کنید). دمای اولین عبور شعله آزمون برای آزمون جدید، باید حداقل 28°C پایین‌تر از دمای اشتعال مشاهده شده در آزمون اولیه باشد.

۱۱-۱-۱۳ پس از پایان آزمون و قطع گرمادهی، هنگامی که دمای دستگاه تا حدی که بتوان آن را با ایمنی جابجا کرد، پایین آمد (کمتر از 60°C) ظرف آزمون را بردارید و آن را همراه با دستگاه، طبق توصیه سازنده دستگاه تمیز کنید.

یادآوری - هنگام تمیز کردن دستگاه مراقب باشید تا به سیستم آشکارساز اشتعال خودکار و وسیله اندازه‌گیری دما آسیبی نرسد یا جابجا نشوند. برای مراقبت و نگهداری مناسب از دستگاه، دستورالعمل سازنده دستگاه را مطالعه کنید.

۱۱-۱-۱۴ برای اندازه‌گیری نقطه آتش‌گیری، بعد از ثبت نقطه اشتعال، گرمادهی به نمونه را ادامه دهید، به طوری که دمای نمونه در هر دقیقه 5°C تا 6°C افزایش یابد. شعله آزمون را در فواصل دمایی 2°C (طبق بند ۱۱-۱-۵) از سطح نمونه عبور دهید تا نمونه شعله‌ور شود و حداقل به مدت ۵ s به سوختن ادامه دهد. دمای نمونه در زمان شعله‌ور شدن را به‌عنوان نقطه آتش‌گیری ثبت کنید.

۱۱-۱-۱۵ پس از پایان آزمون و قطع گرمادهی، هنگامی که دمای دستگاه تا حدی که بتوان آن را با ایمنی جابجا کرد، پایین آمد (کمتر از 60°C) ظرف آزمون را بردارید و آن را همراه با دستگاه، طبق توصیه سازنده دستگاه تمیز کنید.

۱۱-۲ دستگاه خودکار

۱۱-۲-۱ دستگاه خودکار باید قابلیت انجام روش آزمون را به طوری که در بند ۱۱-۱ توضیح داده شده است (شامل کنترل سرعت گرمادهی، عبور شعله آزمون، تشخیص و ثبت نقطه اشتعال یا نقطه آتش‌گیری یا هر دو) دارا باشد.

۱۱-۲-۲ ظرف آزمون را از نمونه پر کنید به طوری که قسمت فوقانی هلال آزمون هم سطح خط نشانه ظرف آزمون شود، سپس آن را بر روی مرکز صفحه گرمکن قرار دهید. دمای ظرف آزمون و نمونه باید حداقل 56°C پایین‌تر از نقطه اشتعال مورد انتظار باشد. اگر آزمون اضافی در ظرف ریخته شد، آن را با استفاده از یک سرنگ یا وسیله مناسب دیگر خارج کنید. اگر آزمون بر روی سطح بیرونی ظرف آزمون ریخته شد، آن را خالی، تمیز و دوباره پر کنید. هرگونه حباب هوا یا کف موجود بر روی سطح آزمون را با یک وسیله تیز مناسب از بین ببرید و مجدداً سطح مورد نیاز آزمون را تنظیم کنید. چنانچه در مراحل پایانی آزمون هنوز کف وجود داشت، آزمون را خاتمه دهید و نتایج را نادیده بگیرید.

۱۱-۲-۳ نمونه‌های جامد یا با گرانبوی بالا باید قبل از ریخته شدن در ظرف آزمون، گرم شوند تا به حالت سیال درآیند. دمای نمونه گرم شده باید حداقل 56°C پایین‌تر از نقطه اشتعال مورد انتظار باشد.

۱۱-۲-۴ شعله را روشن کنید و قطر آن را به اندازه $3/2\text{ mm}$ تا $4/8\text{ mm}$ یا به اندازه مهره مقایسه (اگر بر روی دستگاه نصب شده باشد) تنظیم کنید.

هشدار - فشارگاز وارد شده به دستگاه نباید بیش از 3 kPa باشد.

هشدار - هنگام استفاده از شعله گاز در آزمون احتیاط کنید. اگر شعله خاموش شود، بخارهای داخل ظرف آزمون را شعله‌ور نخواهد کرد و گاز شعله آزمون وارد فضای بخار شده و می‌تواند بر روی نتیجه آزمون تأثیر بگذارد.

هشدار - آزمون کننده باید مراقب باشد و هنگام اولین عبور شعله آزمون از سطح آزمون اقدامات ایمنی مناسب را به عمل آورد، زیرا آزمون‌های حاوی مواد دارای نقطه اشتعال پایین، هنگام اولین عبور شعله آزمون می‌توانند به طور غیر عادی اشتعال شدیدی را ایجاد کنند.

هشدار - آزمون کننده باید مراقب باشد و اقدامات ایمنی مناسب را هنگام انجام این روش آزمون به کار گیرد. انجام این آزمون ضمن افزایش دما تا 400°C خطرناک است.

یادآوری ۱ - بعضی از دستگاه‌های خودکار می‌توانند در مراحل اولیه گرمادهی، شعله آزمون را از سطح آزمون عبور دهند.

یادآوری ۲ - بعضی از دستگاه‌ها می‌توانند شعله را به طور خودکار روشن کنند، در این حالت اندازه شعله از پیش تنظیم شده است.

۱۱-۲-۵ دستگاه خودکار را طبق دستورالعمل سازنده دستگاه روشن کنید. دستگاه باید جزئیات ذکر شده در بندهای ۱۱-۱-۴ تا ۱۱-۱-۱۵ را دنبال کند.

۱۲ محاسبات

۱۲-۱ در هنگام انجام آزمون، فشار محیط را مشاهده و ثبت کنید. در صورتی که فشار با $101/3 \text{ kPa}$ اختلاف داشت، نقطه اشتعال یا نقطه آتش‌گیری یا هر دو را به صورت زیر تصحیح کنید:

$$C = K + 0.25(101/3 - K)$$

نقطه اشتعال تصحیح شده

که در آن :

C نقطه اشتعال مشاهده شده بر حسب درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$)؛
K فشار محیط بر حسب کیلو پاسکال (kPa).

یادآوری - فشار هوای مورد استفاده در این محاسبات، فشار محیط آزمایشگاه در هنگام انجام آزمون می‌باشد. به منظور خواندن فشار، فشارسنج‌های بدون سیال^۱ (نظیر فشارسنج‌هایی که در ایستگاه‌های هواشناسی و فرودگاه‌ها استفاده می‌شوند) را به کار نبرید. چون این فشارسنج‌ها از قبل برای دستیابی به ارقام مربوط به سطح دریا تصحیح شده‌اند و قرائت‌های صحیح مربوط به این آزمون را ارائه نخواهند داد.

۱۲-۲ مقادیر نقطه اشتعال یا نقطه آتش‌گیری تصحیح شده و یا هر دو را (بند ۱۲-۱) با تقریب 1°C گرد و ثبت کنید.

۱۳ گزارش آزمون

۱-۱۳ مقادیر تصحیح شده نقطه اشتعال یا نقطه آتش‌گیری یا هر دو را به صورت «نقطه اشتعال یا نقطه آتش‌گیری یا هر دو به روش باز کلیولند» با ذکر شماره این استاندارد ملی، برای آزمون‌ها گزارش کنید.

۱۴ دقت و انحراف

۱-۱۴ دقت

دقت این روش آزمون با استفاده از بررسی‌های آماری انجام شده بر روی نتایج آزمون‌های بین آزمایشگاهی، به شرح زیر است :

۱-۱-۱۴ تکرارپذیری

اختلاف بین نتایج متوالی به‌دست آمده توسط یک آزمایشگر با یک دستگاه، تحت شرایط کاری ثابت بر روی نمونه یکسان، در آزمون‌های مکرر مطابق این روش آزمون، تنها در یک مورد از هر ۲۰ مورد، مجاز است از مقادیر زیر بیشتر شود.

نقطه اشتعال	۸ °C
نقطه آتش‌گیری	۸ °C

۲-۱-۱۴ تجدید پذیری

اختلاف بین دو نتیجه مجزا و مستقل به‌دست آمده توسط آزمایشگرهای مختلف در آزمایشگاه‌های متفاوت بر روی نمونه یکسان، در آزمون‌های مکرر مطابق این روش آزمون، تنها در یک مورد از هر ۲۰ مورد، مجاز است از مقادیر زیر بیشتر شود.

نقطه اشتعال	۱۸ °C
نقطه آتش‌گیری	۱۴ °C

۲-۱۴ اطلاعات مربوط به دقت نقطه آتش‌گیری مشخص نشده است^۱.

یادآوری ۱- نقطه آتش‌گیری معمولاً تعیین نمی‌شود، اگرچه ممکن است در مواردی مورد نیاز باشد.

۱- اطلاعات تکمیلی در این زمینه در دفاتر مرکزی بین‌المللی ASTM بایگانی شده است و از طریق درخواست گزارش تحقیق RR : D02-1007 قابل دسترسی می‌باشد.

یادآوری ۲- برای نمونه‌های آسفالتی که لایه سطحی تشکیل شده بر روی آنها جدا شده است، دقت تعیین نمی‌شود.

یادآوری ۳- برای نمونه‌های آسفالتی که دستورالعمل ذکر شده در پیوست پ در مورد آنها به کار رفته است، دقت تعیین نمی‌شود.

۳-۱۴ انحراف^۱

روش انجام این آزمون هیچ انحرافی ندارد، زیرا نقطه اشتعال و نقطه آتش‌گیری فقط از طریق این روش می‌توانند تعیین شوند.

۴-۱۴ انحراف نسبی^۲

ارزیابی آماری اطلاعات، اختلاف معناداری بین واریانس تجدیدپذیری نتایج نقطه اشتعال به‌دست آمده از دستگاه‌های کلیولند دستی و خودکار (به استثناء روغن روان‌کننده چند درجه‌ای^۳ و روغن معدنی سفید^۴) نشان نداده است. همچنین ارزیابی اطلاعات، اختلاف معناداری بین میانگین نتایج نقطه اشتعال به‌دست آمده از دستگاه‌های کلیولند دستی و خودکار (به استثناء روغن روان‌کننده چند درجه‌ای که مقداری انحراف نشان می‌دهد) شناسایی نکرد. در صورت بروز اختلاف نظر، نقطه اشتعال تعیین شده به روش دستی باید به‌عنوان آزمون مرجع در نظر گرفته شود.

۵-۱۴ اطلاعات مربوط به دقت نقطه اشتعال، طبق برنامه‌ای با استفاده از هفت نمونه شامل : روغن‌های پایه، آسفالت و روغن‌های روان‌کننده به‌دست آمد. پنج آزمایشگاه با دستگاه دستی و هشت آزمایشگاه با تجهیزات خودکار در این برنامه شرکت نمودند^۵.

1- Bias

2- Relative Bias

3- Multi-viscosity lubricating oil

4- White mineral oil

۵- برنامه آزمون مشارکتی سال ۱۹۹۱ و اطلاعات تکمیلی در این زمینه در دفتر مرکزی بین‌المللی ASTM بایگانی شده است. همچنین گزارش تحقیق RR : S15-1009 قابل دسترسی می‌باشد.

پیوست الف

(الزامی)

دستگاه اندازه گیری نقطه اشتعال به روش باز کلیولند

الف. ۱. ظرف آزمون

ظرف آزمون و ابعاد آن در شکل ۳ نشان داده شده است. این ظرف باید از جنس برنج یا سایر فلزات ضدزنگ با خاصیت رسانایی گرمایی معادل باشد. ظرف آزمون ممکن است به یک دستگیره نیز مجهز باشد.

الف. ۲. صفحه گرمکن

برای اطمینان از این که گرما تا حد امکان فقط به کف ظرف آزمون می‌رسد، صفحه گرمکن باید دارای ابعاد و نارسانای گرمایی مناسب باشد. یک نمونه از دستگاه دستی که از چراغ بونزن^۱ یا المنت‌های حرارتی الکتریکی روباز استفاده می‌کند در شکل ۲ نشان داده شده است.

الف. ۳. منبع اشتعال

منبع اشتعال می‌تواند از هر نوع مناسبی باشد. پیشنهاد می‌شود به هنگام استفاده از شعله، قطر نوک آن در انتها $(1/6 \pm 0/05)$ mm و قطر روزنه تقریباً $(0/8 \pm 0/05)$ mm باشد. ممکن است وسیله‌ای برای راه‌اندازی شعله آزمون به‌نحوی نصب شود که حرکت رفت و برگشت آن را به‌طور خودکار امکان‌پذیر کند، در حالی که شعاع نوسان کمتر از ۱۵۰ mm نباشد. مرکز شعله آزمون باید به نحوی قرار گیرد تا در سطحی با فاصله حداکثر ۲ mm از بالای ظرف آزمون نوسان کند. بهتر است مهره‌ای به قطر $3/2$ mm تا $4/8$ mm در موقعیت مناسبی بر روی دستگاه نصب شود تا بتوان اندازه شعله آزمون را با آن مقایسه کرد.

یادآوری - گاهی اوقات در صورت خاموش شدن شعله آزمون طی انجام آزمون، برای روشن کردن مجدد آن به‌طور خودکار از وسیله‌ای نظیر افروزک^۲ استفاده می‌شود. این وسیله باید طوری طراحی شود که تا روشن شدن مجدد شعله آزمون، گاز نسوخته در بالای ظرف آزمون منتشر نشود.

الف. ۴. گرمکن

گرما می‌تواند از هر منبع مناسبی تأمین شود. استفاده از یک مشعل گازی یا چراغ الکلی مجاز است، ولی در هیچ شرایطی نباید اجازه داده شود که فرآورده‌های ناشی از سوختن یا شعله آزاد، به ظرف آزمون برسد. استفاده از گرمکن الکتریکی که به صورت خودکار یا توسط کاربر کنترل می‌گردد، ارجحیت دارد. منبع گرما باید بدون هیچ‌گونه گرمادهی اضافی در زیر صفحه گرمکن قرار گیرد. گرمکن‌های نوع شعله‌ای

1- Bunsen burner

2- Pilot flame

را می‌توان به وسیله هر نوع حفاظ مناسبی که از سطح فوقانی صفحه گرمکن بالاتر نباشد، از جریان هوا یا تابش اضافی محافظت کرد.

الف. ۵ نگهدارنده وسیله اندازه‌گیری دما

هر ابزار مناسبی که وسیله اندازه‌گیری دما را در طول آزمون در وضعیت تعیین شده نگهدارد و نیز انتقال آسان آن را پس از پایان آزمون میسر سازد، می‌تواند استفاده شود.

الف. ۶ نگهدارنده صفحه گرمکن

هر نگهدارنده مناسبی که صفحه گرمکن را تراز و ثابت نگهدارد، قابل استفاده است.

پیوست ب
(الزامی)
تأیید عملکرد دستگاه

ب.۱ ماده مرجع گواهی شده (CRM): ماده مرجع گواهی شده، یک هیدروکربن پایدار و خالص (خلوص بالاتر از ۹۹ درصد مولی) یا فرآورده نفتی پایدار، با نقطه اشتعال تعیین شده توسط روش ویژه می باشد که از مطالعات بین آزمایشگاهی^۱ یا استانداردهای ISO Guide 34 و ISO Guide 35 به دست آمده است.

ب.۱-۱ نمونه ای از مقادیر نقطه اشتعال (تصحیح شده با توجه به فشار محیطی) برخی از مواد مرجع و گستره های مجاز آنها در جدول ب.۱ آمده است. تأمین کنندگان مواد مرجع، گواهینامه هایی را ارائه می دهند که در آن، نقطه اشتعال برای هر سری تولیدی ذکر شده است.

جدول ب.۱- نمونه ای از مقادیر نقطه اشتعال و گستره مجاز برای CRM

هیدروکربن	خلوص mol %	نقطه اشتعال ^a °C	گستره مجاز °C
تترا دکان نرمال	>۹۹	۱۱۵/۵	± ۸/۰
هگزا دکان نرمال	>۹۹	۱۳۸/۸	± ۸/۰

^a اطلاعات تکمیلی در خصوص مطالعات بین آزمایشگاهی برای به دست آوردن نقطه اشتعال را می توان در گزارش تحقیق RR : S15-1010 یافت.

گستره مجاز سایر مواد مرجع را می توان با استفاده از مقادیر تجدیدپذیری این روش آزمون، پس از کسر (تفریق) اثر بین آزمایشگاهی و سپس ضرب کردن در عدد ۰/۷ محاسبه کرد^۲.

یادآوری - گواهی عملکرد مواد مرجع گواهی شده باید قبل از استفاده مورد بررسی قرار گیرد، زیرا مقدار نقطه اشتعال هر دسته CRM، برحسب ترکیب متفاوت است.

ب.۲ استاندارد کاری ثانویه (SWS): استاندارد کاری ثانویه، یک هیدروکربن پایدار و خالص (خلوص بالاتر از ۹۹ درصد مولی) یا فرآورده نفتی دیگر با ترکیب پایدار مشخص است.

ب.۲-۱ با استفاده از تکنیک های آماری استاندارد، میانگین نقطه اشتعال و گستره های کنترل آماری (۳σ) را برای استانداردهای کاری ثانویه تعیین کنید^۳.

۱- طبق دستورالعمل RR : D02-1007

۲- اطلاعات تکمیلی در دفاتر مرکزی بین المللی ASTM بایگانی شده است و از طریق درخواست گزارش تحقیق RR:S15-1008 قابل دسترسی می باشد.

3- MNL7, Manual on Presentation of Data and Control Chart Analysis, 6th ed., ASTM International, 1990.

پیوست پ (اطلاعاتی)

روش پیش‌گیری از تشکیل لایه سطحی در هنگام تعیین نقطه اشتعال آسفالت‌ها

۱.۱. مقدمه

پ.۱-۱ این روش برای پیش‌گیری از تشکیل لایه سطحی در هنگام انجام آزمون نقطه اشتعال آسفالت‌ها توسط یک شرکت پالایشی^۱ ابداع شده است.

۲.۱. وسایل

پ.۲-۱ کاغذ صافی (برای کاربرد کیفی)

کاغذ صافی شماره ۴۱۷ (یا معادل آن) با قطر ۷/۵ cm.

پ.۲-۲ حلقه کششی نگهدارنده^۲

یک سیم فلزی مدور می‌باشد که دو انتهای آن به طور مستقیم و موازی با یکدیگر به اندازه ۱۵ mm به سمت داخل خمیده شده است (شکل پ.۱ را ببینید). ابعاد سیم عبارتند از:

ضخامت: حدود ۲ mm؛

قطر خارجی: ۶۲ mm تا ۶۳ mm با دو انتهای خم شده به سمت داخل و به طول ۱۵ mm؛
طول کلی: حدود ۲۱۰ mm.

از یک قلاب معمولی با پوشش فلزی یا وسیله مشابه دیگر می‌توان برای ساختن حلقه کششی استفاده کرد.

پ.۲-۳ سوراخ‌کن

سوراخ‌کن یا وسیله مشابه که بتواند سوراخی به قطر ۶ mm در مرکز کاغذ صافی ایجاد کند.

۳.۱. روش انجام آزمون

یادآوری- استفاده از این روش جایگزین، ممکن است در بعضی از نمونه‌ها تولید حباب کند. حباب ایجاد شده می‌تواند بر وسایل آشکارساز تعیین نقطه اشتعال خودکار تأثیر بگذارد و همچنین در بعضی نمونه‌ها سرعت گرم شدن را کاهش دهد.

پ.۳-۱ مرکز کاغذ صافی را به وسیله خط‌کش مشخص کنید. با استفاده از سوراخ‌کن، در مرکز کاغذ صافی سوراخی به قطر ۶ mm ایجاد کنید.

1- Imran Hussami of Frontier El Dorado Refining Company

2- Restraining tension-ring

پ.۳-۲ دور تا دور لبه‌های کاغذ صافی را به اندازه ۶ mm به سمت بالا خم کنید و آن را در کف ظرف آزمون تعیین نقطه اشتعال به نحوی قرار دهید که قسمت تا شده رو به بالا باشد (شکل پ.۱ را ببینید).

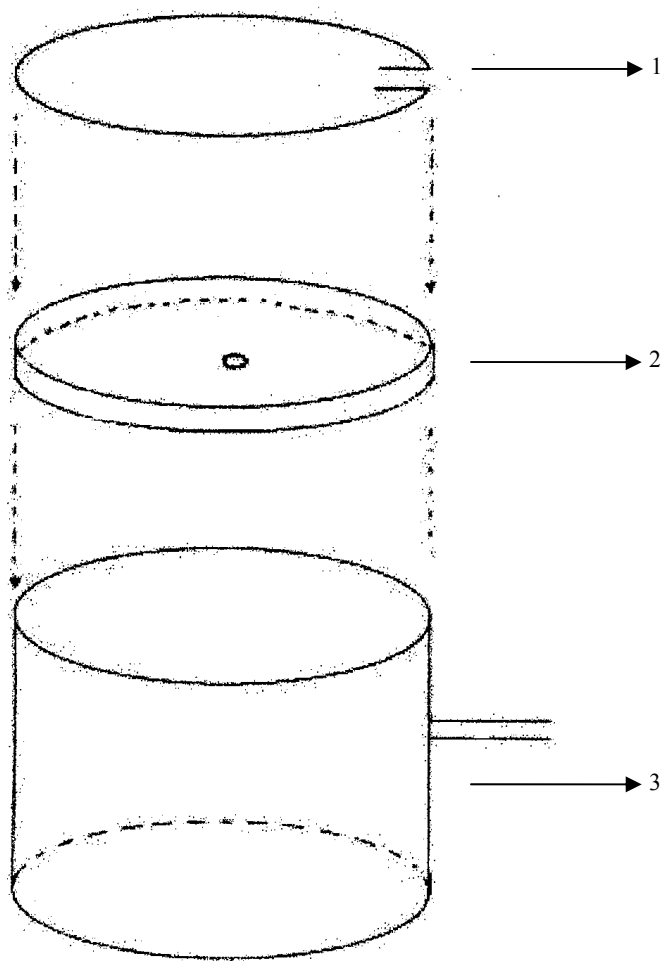
پ.۳-۳ حلقه کششی نگهدارنده را به آرامی روی قسمت خمیده کاغذ صافی در کف ظرف آزمون قرار دهید. این حلقه، در طول آزمون از حرکت کاغذ صافی به سمت بالا جلوگیری می‌کند.

پ.۳-۴ ظرف آزمون را با نمونه پر کنید به نحوی که سطح نمونه ۴ mm تا ۵ mm پایین‌تر از خط نشانه قرار گیرد. این عمل برای جبران آن مقدار از نمونه است که به وسیله کاغذ صافی جذب و طی آزمون آزاد می‌شود.

هشدار- پر کردن ظرف آزمون تا خط نشانه، می‌تواند موجب به دست آمدن نقاط اشتعال زود هنگام شود.

پ.۳-۵ آزمون را با استفاده از یک دستگاه دستی یا خودکار (طبق دستورالعمل سازنده دستگاه) آغاز و نقطه اشتعال را تعیین کنید.

پ.۳-۶ نقطه اشتعال تصحیح شده با توجه به فشار محیط را با تقریب 1°C گزارش کنید.



راهنما :

- ۱ حلقه کششی نگهدارنده
- ۲ کاغذ صافی با لبه تا شده ۶ mm
- ۳ ظرف آزمون باز کلیولند

شکل پ.۱- روش پیش‌گیری از تشکیل لایه سطحی در هنگام تعیین نقطه اشتعال آسفالت‌ها

ICS: 75.080

٢٤ : ٤٥٤٥
