



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۵۴۳۹

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO

5439

1st.Revision

2015

فراورده‌های نفتی - فشار بخار (روش رید) -
روش آزمون

**Petroleum products- Vapor pressure(Reid
method) - Test method**

ICS: 75.080

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.

نام مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان صاحب نظران 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 غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی 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.

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

سازمان ملی استاندارد 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 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 بین المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند 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. سازمان می‌تواند 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 سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد این گونه 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 بین المللی یکاها، کالیبراسیون (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 Electro Technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4- Contact Point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" فرآورده‌های نفتی - فشار بخار (روش رید) - روش آزمون "
(تجدیدنظر اول)

رئیس:

مسجدسرای، مهدی
(لیسانس مهندسی شیمی)

سمت و / یا نمایندگی

شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران

دبیر:

آسایی اردکانی، آمیتیس
(لیسانس شیمی کاربردی)

اداره استاندارد کاشان

اعضا (اسامی به ترتیب حروف الفبا):

براری، مهدی
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت نفت پارس

بلواری زاده، امید
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت نفت آبادان

بنازاده، علیرضا
(دکترای شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

بیگلری، حسن
(فوق لیسانس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

جمشیدی، پریسا
(فوق لیسانس شیمی)

اتحادیه صادرکنندگان فرآورده‌های نفتی و پتروشیمی

شهریاری، مرتضی
(لیسانس شیمی)

اتحادیه صادرکنندگان فرآورده‌های نفتی و پتروشیمی

شیخ علیزاده، کاملیا
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت نفت پارس

پژوهشگاه استاندارد

قاضی کیانی، فرناز
(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت پالایش نفت تهران

قدسی نژاد، رضا
(لیسانس شیمی)

شرکت کاسترول

کرم دوست، ساناز
(فوق لیسانس شیمی)

اداره کل استاندارد استان تهران

کیانفر، سیما
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت پالایش نفت آبادان

معمار، نیلوفر
(لیسانس مهندسی شیمی)

پژوهشگاه صنعت نفت

وحید، امیر
(دکترای شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول آزمون
۴	۵ اهمیت و کاربرد
۴	۶ دستگاه
۴	۷ خطرات
۵	۸ نمونه‌برداری
۶	۹ گزارش آزمون
۶	۱۰ دقت و اریبی
۷	روش الف: برای فرآورده‌های نفتی دارای فشار بخار رید کمتر از 118.0 kPa (26 psi)
۸	۱۱ آماده‌سازی آزمون
۹	۱۲ روش انجام آزمون
۱۲	روش ب: برای فرآورده‌های نفتی دارای فشار بخار رید کمتر از 118.0 kPa (26 psi) (حمام افقی)
۱۲	۱۳ نمونه‌برداری
۱۲	۱۴ آماده‌سازی آزمون
۱۲	۱۵ روش انجام آزمون
۱۴	روش پ: برای فرآورده‌های نفتی دارای فشار بخار رید بیش از 118.0 kPa (26 psi)
۱۴	۱۶ مقدمه
۱۴	۱۷ دستگاه
۱۴	۱۸ خطرات
۱۴	۱۹ نمونه‌برداری
۱۴	۲۰ آماده‌سازی آزمون

۱۵	۲۱ روش انجام آزمون
۱۷	روش ت: برای بنزین هواپیما با فشار بخار رید تقریبی $5 \cdot \text{kPa}$ (psi)
۱۷	۲۲ مقدمه
۱۷	۲۳ دستگاه
۱۷	۲۴ نمونه برداری
۱۷	۲۵ آماده سازی آزمون
۱۷	۲۶ روش انجام آزمون
۱۸	پیوست الف(الزامی) دستگاه آزمون فشار بخار روش «الف»
۲۳	پیوست ب(الزامی) دستگاه آزمون فشار بخار روش «ب»

پیش‌گفتار

استاندارد " فراورده‌های نفتی- فشار بخار(روش رید) - روش آزمون " نخستین بار در سال ۱۳۸۰ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در چهل و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فراورده‌های نفتی مورخ ۹۳/۱۲/۱۶ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود. 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 ۵۴۳۹ : سال ۱۳۸۰ است.

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

ASTM D323:2008 Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products(Reid Method

فراورده‌های نفتی - فشار بخار(روش رید)^۱ - روش آزمون

هشدار- در این استاندارد همه نکات ایمنی مربوط به استفاده از این روش ذکر نمی‌گردد، بنابراین این مسئولیت به‌عهده آزمایشگر است که توصیه‌های ایمنی و سلامتی را در نظر بگیرد و کاربرد مقررات لازم را قبل از استفاده مشخص کند. هشدارهای ویژه در بندهای ۷، ۱۸، ۱۲-۵-۳، ۱۵-۵، ۲۱-۲، الف-۱-۲، الف-۱-۱ و ب-۳ بیان شده‌اند.

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌های اندازه‌گیری فشار بخار(یادآوری را ببینید) بنزین، نفت خام فرار و دیگر فراورده‌های نفتی فرار می‌باشد.

۲-۱ روش «الف» برای بنزین و دیگر فراورده‌های نفتی با فشار بخار کمتر از ۱۸۰ kPa (۲۶psi) کاربرد دارد.

۳-۱ روش «ب» نیز می‌تواند برای مواد دیگر قابل اجرا باشد اما برای تعیین دقت این روش آزمون، فقط بنزین در برنامه آزمون بین آزمایشگاهی قرار گرفته است.

۴-۱ روش «پ» برای موادی با فشار بخار بیش از ۱۸۰ kPa (۲۶psi) کاربرد دارد.

۵-۱ روش «ت» برای بنزین هواپیما با فشار بخار تقریبی ۵۰ kPa (۷psi) کاربرد دارد.

یادآوری- چون فشار اتمسفر خارجی با فشار اتمسفر که از ابتدا در محفظه بخار وجود دارد، خنثی می‌شود بنابراین فشار بخار رید در دمای $37/8^{\circ}\text{C}$ برحسب kPa، همان فشار مطلق می‌باشد. فشار بخار رید به علت تبخیر جزئی نمونه و وجود بخار آب و هوا در فضای بسته با فشار بخار واقعی نمونه تفاوت دارد.

۶-۱ این روش آزمون برای گازهای نفتی مایع‌شده یا سوخت‌های دارای ترکیبات اکسیژن‌دار به جز متیل ترشیو- بوتیل‌اتر (MTBE)^۲ قابل اجرا نیست. برای تعیین فشار بخار گازهای نفتی مایع‌شده، به روش آزمون ASTM D1267 یا ASTM D6897 و فشار بخار مخلوط‌های بنزین و مواد اکسیژن‌دار به روش آزمون ASTM D4953 رجوع کنید. دقت این روش آزمون برای نفت خام از اوایل دهه ۱۹۵۰ (زیرنویس جدول ۱) تعیین نشده است و روش آزمون ASTM D6377، به عنوان روشی برای تعیین فشار بخار نفت خام تصویب شده است. استاندارد IP481 نیز روشی برای تعیین فشار هوای اشباع شده از بخار نفت خام ارائه می‌دهد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. به این ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و /یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست معهدا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد

1- Reid Method
2- Methyl t-butyl ether

مراجع بدون تاریخ چاپ و /یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹ : سال ۱۳۷۵، روش‌های نمونه‌برداری دستی از مواد و فرآورده‌های نفتی

2-2 ASTM D1267:2012 Test Method for Gage Vapor pressure of Liquefied Petroleum (LP) Gases (LP - Gas method)

2-3 ASTM D4175: 2014 Terminology Relating to Petroleum, Petroleum Products and Lubricants

2-4 ASTM D4953:2012 Test Method for Vapor Pressure of Gasoline and Gasoline Oxygenate Blends (Dry Method)

2-5 ASTM D6377: 2014 Test Method for Determination of Vapor Pressure of Crude Oil: VPCR (Expansion Method)

2-6 ASTM D6897: 2009 Test Method for Vapor pressure of Liquefied Petroleum Gases (LPG) (Expansion Method)

2-7 ASTM E1: 2014 Specifications for ASTM Liquid-in- Glass Thermometers

2-8 IP481 Test Method for Determination of the AIR Saturated Vapor Pressure (ASVP) of Crude Oil

۳ اصطلاحات و تعاریف

۱-۳ در این استاندارد، تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۱-۳

فشارسنج فنری بوردون^۱

وسیله اندازه‌گیری فشار با استفاده از یک لوله بوردون متصل به یک نشانگر

۲-۱-۳

لوله بوردون^۲

لوله فلزی پهن منحنی شکل که انحنای آن که در اثر فشار داخلی، کاهش می‌یابد.

۳-۱-۳

مخلوط بنزین اکسیژن‌دار^۳

بنزین دارای یک یا بیشتر از یک ترکیب اکسیژن‌دار

1- Bourdon Spring Gauge

2- Bourdon Tube

3- Gasoline- Oxygenate Blend

۴-۱-۳

ترکیب اکسیژن دار^۱

ترکیبات آلی بدون خاکستر دارای اکسیژن مانند الکل یا اتر که ممکن است به عنوان سوخت یا مکمل سوخت استفاده شوند.

۵-۱-۳

فشار بخار رید (RVP)^۲

فشار کل خوانده شده (که به علت خطای اندازه گیری، تصحیح می شود) حاصل از یک روش آزمون تجربی ویژه (طبق این استاندارد) برای اندازه گیری فشار بخار بنزین و دیگر فراورده های فرار.

۶-۱-۳

فشار بخار

فشار حاصل از تعادل مایع با بخار مایع

۲-۳ علائم اختصاری

۱-۲-۳ ASVP^۳ فشار هوای اشباع شده از بخار

۲-۲-۳ LPG گازهای نفتی مایع شده

۳-۲-۳ MTBE متیل ترشیو- بوتیل اتر

۴-۲-۳ RVP فشار بخار رید

۴ اصول آزمون

۱-۴ محفظه^۴ مایع دستگاه فشار بخار با نمونه سرد شده پر و به محفظه بخار که تا دمای 37.8°C در یک حمام گرم شده است، متصل می گردد. دستگاه سوار شده در حمام با دمای 37.8°C غوطه ور می شود تا فشار ثابت مشاهده شود. فشار خوانده شده پس از تصحیح مناسب به عنوان فشار بخار رید گزارش می شود.

۲-۴ در هر چهار روش، حجم داخلی محفظه های مایع برابر و همچنین حجم داخلی محفظه های بخار نیز یکسان هستند. در روش «ب» از دستگاه نیمه خودکار که در یک حمام افقی غوطه ور می شود و تا رسیدن به حالت تعادل در حال چرخش است، استفاده می شود. در این روش می توان از یک فشارسنج بوردون یا مبدل فشار^۵ استفاده کرد. در روش «پ» از محفظه مایع با دو دهانه مجهز به شیر، استفاده می شود. روش «ت» به محدودیت بیشتری بر روی نسبت محفظه های مایع و بخار نیاز دارد.

1- Oxygenate

2- Reid Vapor Pressure

3- Air Saturated Vapor Pressure

4- Chamber

5- Pressure Transducer

۵ اهمیت و کاربرد

۱-۵ فشار بخار، یکی از خواص مهم فیزیکی مایعات فرار می‌باشد. در این روش، فشار بخار فراورده‌های نفتی و نفت خام با نقطه جوش اولیه بیش از 0°C در دمای $37,8^{\circ}\text{C}$ تعیین می‌شود.

۲-۵ فشار بخار برای بنزین‌های خودرو و هواپیما دارای اهمیت بسیار زیادی است و در به حرکت در آوردن، گرم کردن و قفل بخار^۱ در دماهای کارکرد بالا یا ارتفاعات زیاد مؤثر می‌باشد. در برخی مناطق حداکثر فشار بخار بنزین، به‌طور قانونی ملاکی برای کنترل آلودگی هوا است.

۳-۵ فشار بخار نفت خام از نظر جابجایی عمومی و تصفیه اولیه آن برای تولیدکننده و تصفیه‌کننده دارای اهمیت است.

۴-۵ یکی از عوامل اندازه‌گیری غیرمستقیم سرعت تبخیر حلال‌های نفتی فرار نیز فشار بخار آن‌ها می‌باشد.

۶ دستگاه

۱-۶ دستگاه مورد نیاز برای روش‌های «الف»، «پ» و «ت» در پیوست الف و روش «ب» در پیوست ب شرح داده شده است.

۷ خطرات

۱-۷ اگر روش شرح داده شده با دقت انجام نشود، خطاهای زیادی در اندازه‌گیری فشار بخار به وجود خواهد آمد. رعایت نکات زیر که باعث افزایش دقت آزمون می‌شوند، الزامی است:

۱-۱-۷ بررسی فشارسنج

به‌منظور اطمینان از دقت بیشتر نتایج (بند ۱۲-۴) پس از هر بار آزمون، همه فشارسنج‌ها را با وسیله کالیبراسیون فشارسنج^۲ (بند الف-۶) بررسی کنید. زمانی که فشارسنج در وضعیت عمودی قرار دارد، به آرامی به آن ضربه بزنید و فشار را بخوانید.

۲-۱-۷ بررسی نشت

کل دستگاه را قبل و در زمان انجام هر آزمون، از نظر وجود نشت مایع و بخار بررسی کنید (یادآوری بند ۱۲-۳ را ببینید)

۳-۱-۷ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری اولیه و جابجایی نمونه‌ها بر نتایج نهایی بسیار تأثیر می‌گذارد بنابراین برای جلوگیری از اتلاف ناشی از تبخیر و حتی تغییرات جزئی در ترکیب (بند ۸ و ۱۲-۱ را ببینید)، بیشترین احتیاط و توجه دقیق

1- Vapor Lock

قطع جریان سوخت به یک موتور بنزینی به دلیل تشکیل حباب‌های گاز یا بخار در مسیر مستقیم سوخت‌رسانی

2- Pressure Measuring Device

لازم است. در هیچ مورد، قبل از انجام آزمون نباید از هیچ قسمت از دستگاه رید به عنوان ظرف نمونه استفاده کنید.

۷-۱-۴ پاک‌سازی دستگاه

فشارسنج، محفظه مایع و محفظه بخار را کاملاً خالی و برای اطمینان از عاری شدن نمونه باقی‌مانده، هوادهی کنید. برای آزمون بعدی، بهتر و آسان‌تر است که این عمل در پایان هر آزمون انجام شود (بندهای ۱۲-۵ و ۱۵-۵ را ببینید).

۷-۱-۵ اتصال قطعات دستگاه

با دقت دستورالعمل‌های بند ۱۲-۲ را مشاهده کنید.

۷-۱-۶ تکان دادن دستگاه

به منظور اطمینان از برقراری تعادل، دستگاه را همان‌طور که گفته شده است، به شدت تکان دهید.

۸ نمونه‌برداری

۸-۱ به دلیل اتلاف ناشی از تبخیر و تغییرات حاصل شده در ترکیب، اندازه‌گیری فشار بخار دارای اهمیت بسیار زیاد و نیازمند احتیاط و توجه دقیق در جابجایی نمونه‌ها است. برای تعیین فشار بخار همه نمونه‌ها، جز نمونه‌های دارای فشار بخار بیش از ۱۸۰ kPa، دستورالعمل‌های بیان‌شده در این بند باید به کار رود (بند ۱۹ را ببینید).

۸-۲ نمونه‌برداری باید طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۸۹ انجام شود.

۸-۳ اندازه ظرف^۱ نمونه

اندازه ظرفی که نمونه‌برداری با آن انجام می‌شود باید یک لیتر باشد و ۷۰ تا ۸۰ درصد آن با نمونه پر شود.

۸-۳-۱ مقادیر دقت موجود، با استفاده از ظروف یک لیتری به دست آمده‌اند. اگر تشخیص داده شود که اندازه ظرف بر دقت تأثیر می‌گذارد، نمونه‌برداری می‌تواند با استفاده از ظروفی با اندازه‌های دیگر که در استاندارد ملی شماره ۴۱۸۹ ذکر شده است، انجام شود. در مورد آزمون مرجع باید از ظرف نمونه یک لیتری استفاده کرد.

۸-۴ برای تعیین فشار بخار رید باید از اولین آزمون‌ای که از ظرف نمونه گرفته شده است، استفاده کنید. باقی‌مانده نمونه در ظرف نمی‌تواند برای آزمون مجدد فشار بخار استفاده شود. در صورت لزوم باید نمونه جدیدی فراهم کنید.

۸-۴-۱ قبل از آزمون، نمونه‌ها را دور از گرما محافظت کنید.

۸-۴-۲ نمونه‌های موجود در ظروف نشسته‌دار را آزمون نکنید. این نمونه‌ها را کنار بگذارید و نمونه‌های جدیدی فراهم کنید.

۵-۸ دمای جابجایی نمونه برداری

در همه موارد، ظرف نمونه و محتویات آن را قبل از بازکردن ظرف تا دمای 0°C تا 1°C سرد کنید. برای به دست آوردن زمان رسیدن به این دما می توان ظرف مشابهی حاوی مایعی مشابه نمونه را همزمان با نمونه در حمام سردکن قرار داد و با اندازه گیری دمای آن، این زمان را به دست آورد.

۹ گزارش آزمون

۱-۹ نتیجه مشاهده شده در بندهای ۴-۱۲ یا ۴-۱۵ را پس از تصحیح اختلاف بین فشارسنج و وسیله کالیبراسیون فشارسنج با تقریب $0,25\text{kPa}$ ، به عنوان فشار بخار رید گزارش کنید.

۱۰ دقت و اریبی^۱

۱-۱۰ نکات زیر برای اظهار نظر در مورد قابل قبول بودن نتایج (با اطمینان ۹۵ درصد) مورد استفاده قرار می گیرند.

۱-۱-۱۰ تکرارپذیری

اختلاف بین نتایج به دست آمده از آزمون متوالی توسط یک آزمایشگر در آزمون های مکرر با همان وسایل، شرایط ثابت روی مواد یکسان در شرایط معمولی و کاربرد صحیح این روش آزمون فقط در یک مورد از ۲۰ مورد می تواند از مقادیر تعیین شده در جدول ۱، بیشتر شود.

۲-۱-۱۰ تجدیدپذیری

اختلاف بین دو نتیجه مستقل و جداگانه به دست آمده توسط آزمایشگرهای متفاوت در آزمایشگاه های مختلف روی مواد یکسان، شرایط معمولی و کاربرد صحیح این روش آزمون، فقط در یک مورد از ۲۰ مورد می تواند از مقادیر تعیین شده در جدول ۱، بیشتر شود.

جدول ۱- مقادیر تکرارپذیری و تجدیدپذیری نتایج

تجدیدپذیری		تکرارپذیری		دامنه فشار		روش
psi	kPa	psi	kPa	psi	kPa	
۰/۷۵	۵/۲	۰/۴۶	۳/۲	۵-۱۵	۳۵-۱۰۰	روش «الف» بنزین ^a
۰/۶۶	۴/۵	۰/۱۷	۱/۲	۵-۱۵	۳۵-۱۰۰	روش «ب» بنزین ^a
۰/۳۵	۲/۴	۰/۱۰	۰/۷	۰-۵	۰-۳۵	روش «الف» ^b
۰/۴	۲/۸	۰/۳	۲/۱	۱۶-۲۶	۱۱۰-۱۸۰	روش «الف» ^b
۰/۷	۴/۹	۰/۴	۲/۸	>۲۶	>۱۸۰	روش «پ» ^b
۰/۱۵	۱/۰	۰/۱	۰/۷	۷	۵۰	روش «ت» بنزین هواپیما ^b

^a این مقادیر دقت از برنامه اتحادیه سال ۱۹۸۷ و کمیته جاری D02، طبق روش آماری PR:D021007 به دست آمده است.

^b این مقادیر دقت، در اوایل دهه ۱۹۵۰، قبل از روش ارزیابی آماری موجود، تدوین شده است.

۲-۱۰ اریبی

۱-۲-۱۰ اریبی مطلق

چون هیچ ماده مرجع مناسبی برای تعیین انحراف این روش آزمون وجود ندارد، انحراف قابل تعیین نمی‌باشد. در نتیجه مقدار اریبی بین فشار بخار این آزمون و فشار بخار واقعی، نامعلوم است.

۲-۲-۱۰ اریبی نسبی

از نظر آماری، اریبی قابل ملاحظه‌ای بین روش‌های «الف» و «ب»، برای بنزین وجود ندارد.^۱

۱- طبق آخرین برنامه آزمون اتحادیه

روش «الف»: برای فرآورده‌های نفتی دارای فشار بخار رید کمتر از ۱۸۰kPa (۲۶psi)

۱۱ آماده سازی آزمون

۱۱-۱ بازبینی ظرف نمونه پر شده

زمانی که دمای نمونه به 0°C تا 1°C رسید، ظرف را از حمام سردکن یا یخچال بردارید و با یک دستمال مناسب آن را خشک کنید. اگر ظرف شفاف نباشد، در آن را محکم کنید و با استفاده از یک شاخص مناسب، مطمئن شوید که حجم نمونه، معادل ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد ظرفیت ظرف است (یادآوری را ببینید).

یادآوری - درمورد ظروف غیرشفاف، یک روش برای اطمینان از حجم نمونه معادل ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد ظرفیت ظرف، استفاده از یک میله عمق سنج است که از قبل برای نشان دادن ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد ظرفیت ظرف، علامت گذاری شده است. جنس میله عمق سنج باید از ماده‌ای باشد که سطح نمونه را پس از فروبری و خارج شدن از نمونه نشان دهد. برای اطمینان از حجم نمونه، قبل از بیرون آوردن میله عمق سنج، آن را داخل ظرف نمونه کنید تا در حالت عمودی، در تماس با انتهای ظرف باشد. در مورد ظروف شفاف، استفاده از یک خط کش مدرج یا مقایسه ظرف نمونه با ظرفی مشابه، که سطوح ۷۰ درصد و ۸۰ درصد به طور واضح بر روی آن علامت گذاری شده است، مناسب می‌باشد.

۱۱-۱-۱ در صورتی که حجم نمونه کمتر از ۷۰ درصد ظرفیت ظرف باشد، آن نمونه را کنار بگذارید.

۱۱-۱-۲ اگر ظرف بیش از ۸۰ درصد پر باشد، مقدار کافی از نمونه را خارج کنید تا محتویات ظرف به حدود ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد برسد. هرگز نمونه خارج شده را به ظرف برنگردانید.

۱۱-۱-۳ در صورت نیاز، در ظرف نمونه را دوباره محکم ببندید و ظرف را به حمام سردکن برگردانید.

۱۱-۲ هوای اشباع شده از نمونه در ظرف نمونه

۱۱-۲-۱ ظروف غیرشفاف

زمانی که دمای نمونه دوباره به 0°C تا 1°C رسید، ظرف را از حمام سردکن بردارید، آن را با یک دستمال مناسب، خشک کنید، درپوش را به سرعت بردارید و توجه کنید هیچ آبی وارد نشود، درپوش را دوباره ببندید و به شدت تکان دهید. سپس به مدت حداقل دو دقیقه، ظرف را در حمام سردکن قرار دهید.

۱۱-۲-۲ ظروف شفاف

چون در بند ۱۱-۱، برای بازبینی مقدار نمونه، نیازی به بازکردن در ظرف نیست، لازم است که درپوش را باز و به سرعت ببندید تا با نمونه‌های موجود در ظروف شفاف، مانند نمونه‌های موجود در ظروف غیرشفاف رفتار شود. پس از انجام این کار، بند ۱۱-۲-۱ را انجام دهید.

۱۱-۲-۳ بند ۱۱-۲-۱ را دوبار دیگر تکرار کنید و نمونه را تا شروع آزمون، به حمام برگردانید.

۱۱-۳ آماده سازی محفظه مایع

محفظه باز مایع و رابط انتقال نمونه (شکل الف ۲) را در وضعیت عمودی به طور کامل در یک حمام با دمای 0°C تا 1°C فرو برید و به مدت حداقل ۱۰ دقیقه در آن نگه دارید.

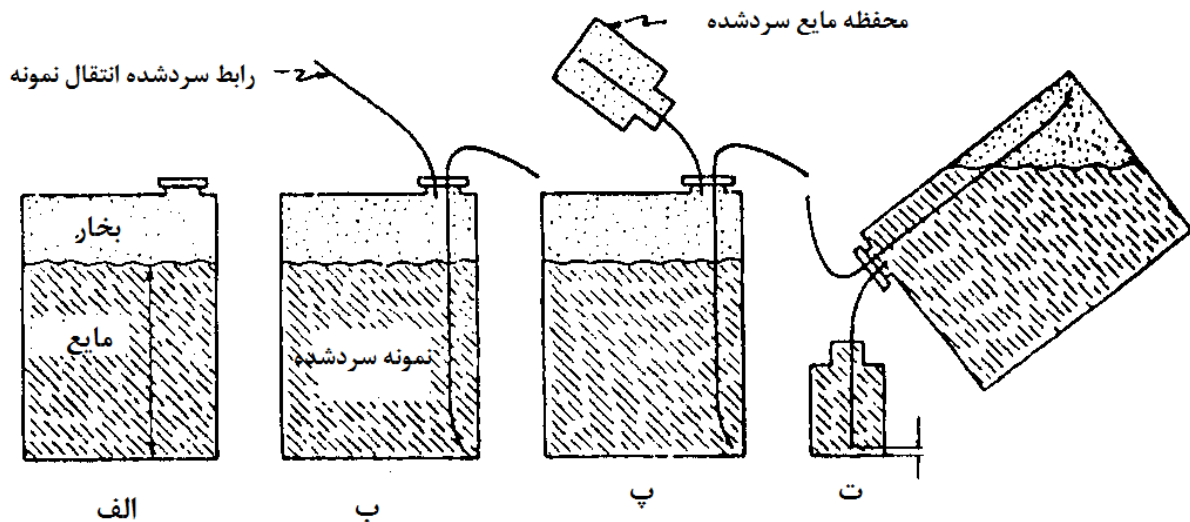
۴-۱۱ آماده سازی محفظه بخار

پس از تخلیه و شستشوی محفظه بخار و فشارسنج طبق بند ۱۲-۵، فشارسنج را به محفظه بخار متصل کنید. محفظه بخار را قبل از اتصال آن به محفظه مایع حداقل تا ۲۵/۴mm بالای قسمت فوقانی آن، به مدت ۱۰ دقیقه یا بیشتر در حمام آب با دمای 37.8°C قرار دهید و تا پرشدن محفظه مایع از نمونه، طبق بند ۱۲-۱، آن را از حمام خارج نکنید.

۱۲ روش انجام آزمون

۱-۱۲ انتقال نمونه

ظرف محتوی نمونه را از حمام سردکن بیرون آورید، درپوش آن را باز کنید و لوله انتقال سرد شده را در آن قرار دهید (شکل ۱). محفظه مایع را از حمام سردکن خارج کنید و آن را به صورت وارونه، بالای قسمت فوقانی لوله انتقال قرار دهید. سپس کل سیستم را به سرعت وارونه کنید تا محفظه مایع در وضعیت عمودی قرار بگیرد و انتهای لوله انتقال تقریباً ۶mm از انتهای محفظه فاصله داشته باشد. محفظه را از نمونه سرریز کنید. علاوه بر پیش‌بینی‌های دیگر، به‌منظور پیش‌گیری از آتش‌سوزی، احتیاط‌های لازم را برای رعایت اصول ایمنی مناسب در مورد نمونه محتوی و نمونه سرریز شده به کار برید. درحالی‌که نمونه کاملاً سرریز و خروج نمونه کامل می‌شود، لوله انتقال را از محفظه مایع خارج کنید.



راهنما:

- الف ظرف نمونه قبل از انتقال نمونه
- ب درپوش درزگیر جایگزین شده توسط رابط انتقال نمونه
- پ محفظه بنزین قرار گرفته شده بر روی لوله انتقال مایع
- ت موقعیت سیستم برای انتقال نمونه

شکل ۱ - چگونگی روش انتقال نمونه از ظروف نوع باز به محفظه مایع

۱۲-۲ سوار نمودن دستگاه

محفظه بخار را به سرعت از حمام آب بردارید و آن را با سرعت ممکن بدون ریختن، به محفظه مایع پر شده متصل کنید. زمانی که محفظه بخار از حمام آب برداشته می‌شود، آن را بدون حرکت اضافی که می‌تواند موجب افزایش مبادله دمای هوای محیط با دمای هوای محفظه یعنی 37.8°C شود، به محفظه مایع متصل کنید. زمان صرف شده بین برداشتن محفظه بخار از حمام آب و تکمیل اتصال دو محفظه نباید بیش از ۱۰ ثانیه شود.

۱۲-۳ داخل نمودن دستگاه درون حمام

دستگاه سوار شده را وارونه کنید و اجازه دهید همه نمونه موجود در محفظه مایع به درون محفظه بخار تخلیه شود. دستگاه را در همین حالت به شدت هشت مرتبه به بالا و پایین تکان دهید. سپس دستگاه سوار شده را در حالی که انتهای فشارسنج در بالا قرار دارد، به صورت مایل داخل حمام با دمای $37.8^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ به طوری که اتصال محفظه‌های بخار و مایع در زیر سطح آب باشد، فرو برید و بادقت نشتی‌ها را بررسی کنید (یادآوری را ببینید). چنانچه نشت مشاهده نشد، دستگاه را تا حداقل ۲۵mm بالای قسمت فوقانی محفظه بخار، درون حمام فرو برید. در طی آزمون، دستگاه را بررسی کنید و هر زمان که نشت تشخیص داده شد، آزمون را متوقف کنید.

یادآوری- تشخیص نشت مایع، مشکل‌تر از نشت بخار است چون اتصال بین محفظه‌ها معمولاً در قسمت مایع دستگاه می‌باشد، به محل اتصال بین محفظه‌ها توجه ویژه داشته باشید.

۱۲-۴ اندازه‌گیری فشار بخار

پس از این که دستگاه سوار شد و حداقل به مدت پنج دقیقه در حمام آب قرار گرفت، به فشارسنج به آرامی ضربه بزنید و آن را بخوانید. دستگاه را از حمام خارج و دستورالعمل‌های بند ۱۲-۳ را تکرار کنید. در فواصل زمانی دو دقیقه یا بیشتر به فشارسنج ضربه بزنید و آن را بخوانید و بند ۱۲-۳ را تکرار کنید تا جمعاً پنج بار یا بیشتر، فشارسنج را تکان دهید و بخوانید. این عمل را تا حد لازم تا زمانی که برابری دو قرائت متوالی از فشارسنج، رسیدن به حالت تعادل را نشان دهد، ادامه دهید. فشار نهایی فشارسنج را با تقریب 0.25kPa (0.05psi) بخوانید و این مقدار را به عنوان فشار بخار تصحیح نشده نمونه، یادداشت کنید. بدون تأخیر اضافی، فشارسنج را از دستگاه جدا کنید (یادآوری را ببینید) و بدون خارج نمودن مایع حبس شده در آن، قرائت آن را با وسیله کالیبراسیون فشارسنج (بند الف-۶) (درحالتی که هر دو در معرض فشار ثابت مشترک در محدوده 1.0kPa (0.2psi)) فشار بخار تصحیح نشده یادداشت شده، هستند) بررسی کنید. اگر اختلافی بین قرائت‌های فشارسنج و وسیله کالیبراسیون فشارسنج مشاهده شد، زمانی که قرائت وسیله کالیبراسیون فشارسنج بیشتر است، اختلاف را به فشار بخار تصحیح نشده بیفزایید و زمانی که قرائت وسیله کالیبراسیون فشارسنج کمتر است، این مقدار را از فشار بخار تصحیح نشده کم کنید و مقدار حاصل را به عنوان فشار بخار رید نمونه یادداشت کنید.

یادآوری- سردکردن مجموعه قبل از جداسازی فشارسنج، بازکردن دستگاه را آسان و مقدار بخارات هیدروکربن آزادشده در محیط را کاهش می‌دهد.

۱۲-۵ آماده سازی دستگاه برای آزمون بعدی:

۱۲-۵-۱ محفظه بخار را با آب گرم با دمای بیش از 32°C پر کنید، به‌طور کامل از باقی‌مانده نمونه، بشویید و اجازه دهید تا تخلیه شود. عمل شستشو را حداقل پنج بار تکرار کنید. محفظه مایع را نیز به همین روش بشویید. هر دو محفظه و لوله انتقال را چند بار با پترولیوم نفتا و سپس چندین بار با استن شستشو دهید و با استفاده از جریان هوای خشک، آن‌ها را خشک کنید. برای آماده‌سازی آزمون بعدی، محفظه مایع را در حمام سردکن یا یخچال قرار دهید.

۱۲-۵-۲ اگر هوادهی محفظه بخار در یک حمام انجام می‌شود، دهانه‌های بالایی و پایینی محفظه را ببندید تا ضمن عبور از سطح آب، از ورود ذرات معلق به داخل محفظه جلوگیری شود.

۱۲-۵-۳ آماده سازی فشارسنج

فشارسنج را از محل اتصالات مختلف آن با وسیله اندازه‌گیری فشار جدا کنید و مایع حبس‌شده درون لوله بوردون فشارسنج را به کمک نیروی گریز از مرکز مکرر، طبق روش زیر خارج کنید:

فشارسنج را بین کف دست‌ها طوری که صفحه شیشه‌ای آن در کف دست راست و اتصال رزوه‌دار آن به طرف جلو باشد، نگاه دارید. بازوها را به سمت جلو و بالا با زاویه 45° باز کنید و به‌طور کامل و با سرعت با زاویه تقریبی 135° از بالا به سمت پایین حرکت دورانی دهید تا نیروی گریز از مرکز ایجاد شده با کمک نیروی جاذبه، مایع حبس‌شده درون فشارسنج را خارج کند. این عمل را حداقل سه بار یا تا زمان خروج کامل مایع از فشارسنج تکرار کنید. درحالی‌که اتصال مایع محفظه بخار بسته است، فشارسنج را به آن متصل کنید و برای انجام آزمون بعد، در حمام با دمای 37.8°C قرار دهید.

هشدار- برای انجام آزمون بعد، محفظه بخار و فشارسنج متصل به آن را بیش از مدت لازم، در حمام رها نکنید چون بخار آب در لوله بوردون متراکم و منجر به ایجاد خطا در نتایج آزمون می‌شود.

روش «ب»: برای فرآورده‌های نفتی دارای فشار بخار رید کمتر از 180 kPa (26 psi) (حمام افقی)

۱۳ نمونه برداری

۱-۱۳ به بند ۸ رجوع کنید.

۱۴ آماده‌سازی آزمون

۱-۱۴ به بند ۱۱ رجوع کنید.

۱۵ روش انجام آزمون

۱-۱۵ انتقال نمونه

ظرف محتوی نمونه را از حمام سردکن بیرون آورید، درپوش آن را باز کنید و لوله انتقال سرد شده را در آن قرار دهید (شکل ۱)، محفظه مایع را از حمام سردکن خارج کنید و آن را به صورت وارونه بالای قسمت فوقانی لوله انتقال قرار دهید سپس کل سیستم را به سرعت وارونه کنید تا محفظه مایع در وضعیت عمودی قرار بگیرد و انتهای لوله انتقال تقریباً 6 mm از انتهای محفظه فاصله داشته باشد. محفظه را از نمونه موردنظر سرریز کنید.

هشدار - به منظور پیش‌گیری از آتش‌سوزی، علاوه بر پیش‌بینی‌های دیگر، احتیاط‌های لازم را برای رعایت اصول ایمنی مناسب در مورد نمونه محتوی و نمونه سرریز شده به کار برید.

درحالی‌که نمونه کاملاً سرریز و به‌طور کامل خارج می‌شود، لوله انتقال را از محفظه مایع خارج کنید.

۲-۱۵ سوار نمودن دستگاه

محفظه بخار را به سرعت از حمام آب بردارید و لوله مارپیچی را به سرعت جدا کنید. محفظه مایع پر شده را با سرعت ممکن، بدون ریختن یا حرکتی که می‌تواند موجب افزایش مبادله دمای هوای محیط با دمای هوای محفظه بخار یعنی 37.8°C شود، به محفظه بخار متصل کنید. زمان صرف شده بین برداشتن محفظه بخار از حمام آب و تکمیل اتصال دو محفظه نباید بیش از ۱۰ ثانیه شود.

۳-۱۵ داخل کردن دستگاه درون حمام

در حالی‌که دستگاه را به صورت عمودی نگه داشته‌اید فوراً لوله مارپیچی را با حرکت سریع، جداسازی و دوباره وصل کنید. دستگاه را به مدت چهار تا پنج ثانیه، 20° تا 30° به سمت پایین کج کنید تا نمونه بدون ورود به لوله‌ای که از فشارسنج یا مبدل فشار به درون محفظه بخار امتداد یافته است، به داخل محفظه بخار، جریان یابد. دستگاه سوار شده را درون حمام آب با دمای $37.8^\circ\text{C} \pm 0.1^\circ\text{C}$ قرار دهید به گونه‌ای که انتهای محفظه مایع به محل اتصال متحرک، متصل باشد و انتهای دیگر آن بر روی یاتاقان نگه‌دارنده قرار گیرد. کلید را روشن کنید تا محفظه‌های بخار و مایع متصل به هم، شروع به چرخش کنند. در طی آزمون، دستگاه را بررسی کنید (یادآوری بند ۱۲-۳) و هر زمان که نشت تشخیص داده شد، آزمون را متوقف کنید.

۴-۱۵ اندازه‌گیری فشار بخار

پس از این که دستگاه سوار شده حداقل به مدت پنج دقیقه در حمام قرار گرفت، به آرامی به فشارسنج ضربه بزنید و آن را بخوانید. در فواصل زمانی دو دقیقه یا بیشتر، ضربه زدن و خواندن را تکرار کنید تا زمانی که دو قرائت متوالی یکسان شوند (در صورت استفاده از مبدل فشار، ضربه زدن لازم نیست). ولی فواصل زمانی قرائت باید یکسان باشد). فشار نهایی فشارسنج یا مبدل فشار را با تقریب 0.25 kPa (0.05 psi) بخوانید و این مقدار را به عنوان فشار بخار تصحیح نشده یادداشت کنید. بدون تأخیر اضافی، فشارسنج را از دستگاه جدا کنید. فشارسنج یا مبدل فشار را به وسیله کالیبراسیون فشارسنج متصل کنید. قرائت آن را با وسیله کالیبراسیون فشارسنج (در حالی که هر دو در معرض فشار ثابت مشترک در محدوده 1.0 kPa (0.2 psi)) فشار بخار تصحیح نشده یادداشت شده هستند) بررسی کنید. اگر اختلافی بین قرائت‌های وسیله اندازه‌گیری فشار و فشارسنج یا مبدل فشار مشاهده شد، زمانی که قرائت وسیله اندازه‌گیری فشار بیشتر است، اختلاف را به فشار بخار تصحیح نشده بیفزایید و زمانی که قرائت وسیله اندازه‌گیری فشار کمتر است، اختلاف را کم کنید. مقدار حاصل را به عنوان فشار بخار نمونه یادداشت کنید.

۵-۱۵ آماده سازی دستگاه برای آزمون بعدی

۱-۵-۱۵ محفظه بخار را با آب گرم با دمای بیش از 32°C پر کنید، به‌طور کامل از باقی‌مانده نمونه بشویید و اجازه دهید تا تخلیه شود. عمل شستشو را حداقل پنج بار تکرار کنید. محفظه مایع را نیز به همین روش بشویید. هر دو محفظه و لوله انتقال را چندین بار با پترولیوم نفتا و سپس چندین بار با استن شستشو دهید و با استفاده از جریان هوای خشک، آن‌ها را خشک کنید. برای آماده‌سازی آزمون بعدی، محفظه مایع را در حمام سردکن یا یخچال قرار دهید.

هشدار- برای انجام آزمون بعد، محفظه بخار و فشارسنج متصل به آن را بیش از مدت لازم در حمام رها نکنید چون بخار آب در لوله بوردون، متراکم و منجر به ایجاد خطا در نتایج آزمون می‌شود.

۲-۵-۱۵ اگر هوادهی محفظه بخار در یک حمام انجام می‌شود، دهانه‌های بالایی و پایینی محفظه را ببندید تا ضمن عبور از سطح آب، از ورود ذرات معلق به داخل محفظه جلوگیری شود.

۳-۵-۱۵ آماده سازی فشارسنج یا مبدل فشار

در انجام صحیح این روش نباید مایعی وارد فشارسنج یا مبدل شود. اگر این مورد را مشاهده نمودید و یا مشکوک شدید که مایع به فشارسنج رسیده است، فشارسنج را طبق بند ۳-۵-۱۲ شستشو دهید. مبدل، حفره‌ای برای حبس شدن مایع ندارد. با عبور جریان هوای خشک از میان لوله مطمئن شوید که مایعی در دستگیره T شکل یا لوله مارپیچی وجود ندارد. درحالی‌که اتصال مایع محفظه بخار بسته است، فشارسنج یا مبدل را به آن متصل کنید و برای انجام آزمون بعدی در حمام آب با دمای 37.8°C قرار دهید.

روش «پ»: برای فرآورده‌های نفتی دارای فشار بخار رید بیش از 180 kPa (26 psi)

۱۶ مقدمه

۱-۱۶ روش شرح داده شده در بندهای ۸ تا ۱۲ در مورد فرآورده‌هایی که دارای فشار بخار بیش از 180 kPa (26 psi) (یادآوری را ببینید) می‌باشند، خطرناک و نادرست است. در نتیجه برای تعیین مقدار فشار بخار بیش از 180 kPa ، در بندهای زیر تغییرات دستگاه و روش آزمون شرح داده می‌شوند. به جز آنچه که به‌طور ویژه بیان شده است، همه الزامات بندهای ۱ تا ۱۲ باید به کار روند.

یادآوری - در صورت لزوم، برای تعیین فشار بخار بیش از 180 kPa روش «الف» یا «ب» می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد.

۱۷ دستگاه

۱-۱۷ دستگاه آزمون با استفاده از محفظه مایع با دو دهانه، در پیوست الف شرح داده شده است.

۲-۱۷ کالیبراسیون فشارسنج

به‌منظور بررسی قرائت‌های فشار بیش از 180 kPa (26 psi) می‌توان از یک دستگاه آزمون وزن ثابت^۱ (طبق بند الف-۷) به‌جای وسیله کالیبراسیون فشارسنج (بند الف-۶) استفاده نمود. در بندهای ۷-۱، ۹-۱، ۱۲-۴ و ۱۲-۵-۳ به‌جای عبارات وسیله کالیبراسیون فشارسنج و قرائت وسیله کالیبراسیون فشارسنج، به ترتیب دستگاه آزمون وزن ثابت و قرائت فشارسنج کالیبره شده را قرار دهید.

۱۸ خطرات

۱-۱۸ احتیاط‌های بیان شده در بند ۷-۱-۶ نباید در روش «پ» به کار روند.

۱۹ نمونه‌برداری

۱-۱۹ مراحل ذکر شده در بندهای ۸-۳، ۸-۳، ۸-۳-۱، ۸-۴ و ۸-۵ را در روش «پ» به کار نبرید.

۲-۱۹ اندازه ظرف نمونه

اندازه ظرفی که نمونه‌برداری با آن انجام می‌شود، نباید کمتر از 0.5 لیتر باشد.

۲۰ آماده سازی آزمون

۱-۲۰ مراحل ذکر شده در بندهای ۱۱-۱ و ۱۱-۲ نباید در روش «پ» به کار روند.

1- Dead Weight Tester

دستگاهی است که برای بررسی صحت قرائت‌های فشارسنج به کار می‌رود و به‌عنوان استاندارد اولیه برای کالیبراسیون فشارسنج‌ها استفاده می‌شود.

۲۰-۲ برای اطمینان از این که محفظه مایع از نمونه سرد شده و در معرض هوا قرار نگرفته، پر می‌شود، زمان جابجایی نمونه مورد آزمون از ظرف نمونه‌برداری به محفظه باید هر روش ایمنی را به کار برد. بندهای ۲۰-۳ تا ۲۰-۵ جابجایی توسط فشار خودالقایی^۱ را شرح می‌دهند.

۲۰-۳ دمای ظرف محتوی نمونه را به قدر کافی بالا نگه دارید تا فشار بیش از فشار اتمسفر را تأمین کند ولی دما در نهایت بیشتر از $37,8^{\circ}\text{C}$ نشود.

۲۰-۴ محفظه مایع با هر دو شیر باز را به مدت کافی، به طور کامل در حمام آب سرد فرو برید تا به دمای 0°C تا $4,5^{\circ}\text{C}$ برسد.

۲۰-۵ یک لوله مارپیچی سرد شده^۲ مناسب را به شیر خروجی ظرف نمونه متصل کنید (یادآوری را ببینید).

یادآوری- لوله مارپیچی سرد شده مناسب می‌تواند با فروردن یک لوله مارپیچی مسی به طول تقریبی ۸m متر و قطر ۶,۳۵mm در ظرف محتوی آب یخ تهیه شود.

۲۱ روش انجام آزمون

۲۱-۱ بندهای ۱۲-۱ و ۱۲-۲ نباید به کار روند.

۲۱-۲ شیر ۶,۳۵mm محفظه مایع و لوله مارپیچی را که هر دو سرد شده‌اند، به یکدیگر متصل کنید. در حالی که شیر ۱۲,۷mm محفظه مایع بسته می‌باشد، شیر خروجی ظرف نمونه و شیر ۶,۳۵mm محفظه مایع را باز کنید. شیر ۱۲,۷mm محفظه مایع را به آرامی باز کنید و اجازه دهید محفظه مایع به آرامی پر شود تا حجم سرریز شده ۲۰۰ml یا بیشتر شود. این عملیات را طوری کنترل کنید تا هیچ افت قابل توجهی در شیر ۶,۳۵mm محفظه مایع صورت نگیرد. به ترتیب ذکر شده، شیرهای ۱۲,۷mm و ۶,۳۵mm محفظه مایع و سپس دیگر شیرهای سیستم نمونه را ببندید. محفظه مایع و لوله مارپیچی سرد شده را جدا کنید (شکل الف)

هشدار- قابل احتراق. ظرف نمونه را از حرارت، جرقه و شعله باز، دور و آن را بسته نگه‌دارید و فقط در محیطی که دارای تهویه مناسب است به کار برید. از تنفس طولانی بخار یا پراکنده شدن بخار نمونه در هوا و یا تماس طولانی و مکرر آن با پوست خودداری کنید.

هشدار- علاوه بر پیش‌بینی‌های دیگر، برای از بین بردن مایع و بخاری که طی آزمون ایجاد می‌شوند، از وسیله ایمنی استفاده کنید.

۲۱-۲-۱ به منظور جلوگیری از ترکیدن محفظه مایع پر شده در اثر بالا بودن فشار بخار مایع، آن را به سرعت به محفظه بخار و شیر باز ۱۲,۷mm متصل کنید.

1-Self - Induced Pressure

2- Ice- cooled Coil

۳-۲۱ به سرعت محفظه مایع را به محفظه بخار متصل و شیر ۱۲٫۷mm محفظه مایع را باز کنید. در حالی که تکمیل سوار کردن دستگاه نباید بیش از ۲۵ ثانیه طول بکشد، پس از پر کردن محفظه مایع، مراحل زیر را انجام دهید:

۱-۳-۲۱ محفظه بخار را از حمام آب بیرون آورید.

۲-۳-۲۱ محفظه بخار را به محفظه مایع متصل کنید.

۳-۳-۲۱ شیر ۱۲٫۷mm محفظه مایع را باز کنید.

۴-۲۱ اگر به جای وسیله کالیبراسیون فشارسنج (بند ۱۷-۲) از دستگاه آزمون وزن ثابت استفاده می کنید، فاکتور کالیبراسیون برحسب kPa که برای فشار بخار تصحیح نشده فشارسنج در نظر گرفته شده است را به کار ببرید. این مقدار را به عنوان قرائت فشارسنج کالیبره شده یادداشت کنید و در بند ۹ به جای قرائت وسیله کالیبراسیون فشارسنج به کار برید.

روش «ت»: برای بنزین هواپیما^۱ با فشار بخار رید تقریبی $(\Psi)5.0\text{kPa}$

۲۲ مقدمه

۱-۲۲ در بندهای زیر، تغییرات دستگاه و روش آزمون تعیین فشار بخار بنزین هواپیما شرح داده شده‌اند. به جز موارد بیان شده ویژه، همه الزامات ذکر شده در بندهای ۱ تا ۱۲ باید به کار روند.

۲۳ دستگاه

۱-۲۳ نسبت حجم محفظه‌های مایع و بخار

نسبت حجم محفظه بخار به حجم محفظه مایع باید در محدوده ۳٫۹۵ تا ۴٫۰۵ باشد (بند الف-۱-۴).

۲۴ نمونه برداری

۱-۲۴ به بند ۸ رجوع کنید.

۲۵ آماده سازی آزمون

۱-۲۵ بررسی فشارسنج یا مبدل فشار

قبل از هر اندازه‌گیری فشار بخار، برای اطمینان از مطابقت فشارسنج با الزامات بند الف-۲، فشارسنج باید با یک وسیله کالیبراسیون فشارسنج در $(\Psi)5.0\text{kPa}$ بررسی شود. این بررسی مقدماتی باید علاوه بر مقایسه نهایی فشارسنج که در بندهای ۴-۱۲ یا ۴-۱۵ بیان شده است، انجام شود.

۲۶ روش انجام آزمون

۱-۲۶ به بند ۱۲ رجوع کنید.

پیوست الف

(الزامی)

دستگاه آزمون فشار بخار روش «الف»

الف-۱ دستگاه فشار بخار رید شامل دو محفظه، یک محفظه بخار (قسمت بالایی) و یک محفظه مایع (قسمت پایینی) است که باید با الزامات زیر مطابقت داشته باشند:

الف-۱-۱ محفظه بخار

قسمت بالایی محفظه بخار (شکل الف ۱) باید ظرف استوانه‌ای شکل با اندازه‌های داخلی به قطر (51 ± 3) mm و طول (254 ± 3) mm باشد که برای تخلیه کامل از هر دو سر محفظه، زمانی که در وضعیت عمودی قرار دارد، سطوح درونی دو سر محفظه به‌طور جزئی شیب‌دار شده باشد. یک سر محفظه بخار یعنی محل اتصال با فشارسنج باید دارای قطر داخلی حداقل 4.7 mm باشد تا اتصال 6.35 mm فشارسنج را در برگیرد. به‌منظور اتصال با محفظه مایع در انتهای دیگر محفظه بخار باید یک دهانه با قطر داخلی تقریبی 12.7 mm وجود داشته باشد. باید توجه کنید که اتصالات دهانه‌ها، مانع تخلیه کامل محفظه نشوند.

الف-۱-۲ محفظه مایع با یک دهانه

قسمت پایینی یا محفظه مایع (شکل ۱) باید ظرف استوانه‌ای شکل با قطر داخلی مشابه محفظه بخار و دارای حجمی با نسبت حجم محفظه بخار به حجم محفظه مایع بین $3/8$ تا $4/2$ (بند الف-۱-۳) باشد. در یک سر محفظه مایع باید یک دهانه با قطر تقریبی 12.7 mm برای اتصال با محفظه بخار پیش‌بینی شود. سطح داخلی سر اتصال باید شیب‌دار باشد تا زمانی که وارونه می‌شود به‌طور کامل تخلیه گردد. سر دیگر محفظه باید کاملاً مسدود باشد.

هشدار- برای حفظ نسبت حجم صحیح بین محفظه‌های بخار و مایع، همیشه یک جفت آن‌ها را با یکدیگر به‌کار ببرید، در غیراین‌صورت باید با کالیبراسیون مجدد برای هر جفت جدید، نسبت حجم گفته شده، کاملاً رعایت شود.

الف-۱-۳ نسبت حجم محفظه‌های بخار و مایع جفت‌شده که برای اندازه‌گیری فشار بخار بنزین هواپیما به‌کار می‌روند، باید بین $3/95$ تا $4/05$ باشد.

الف-۱-۴ محفظه مایع دو دهانه

برای نمونه‌برداری از ظروف بسته (قسمت مایع محفظه مایع که در شکل الف ۱ نشان داده شده است)، حتماً باید از همان محفظه مایع شرح داده‌شده در بند الف-۱-۲ استفاده شود، مگر این‌که یک شیر 6.35 mm در نزدیکی انتهای محفظه مایع و یک شیر 12.7 mm با دهانه ورودی و خروجی هم‌راستا و هم‌اندازه با قطر داخلی لوله در محل اتصال بین محفظه‌ها قرار داده شود. حجم محفظه مایع که فقط شامل ظرفیت احاطه شده توسط شیرها است، باید با الزامات نسبت حجم بیان شده در بند الف-۱-۲ مطابقت داشته باشد.

الف-۱-۵ در تعیین ظرفیت‌های محفظه مایع با دو دهانه (شکل الف ۱)، ظرفیت محفظه مایع باید از زیر محل بسته‌شدن شیر 12.7 mm در نظر گرفته شود. حجم بالای محل بسته‌شدن شیر 12.7 mm شامل بخشی از

اتصال است که به‌طور ثابت به محفظه مایع متصل شده است و باید به‌عنوان بخشی از ظرفیت محفظه بخار در نظر گرفته شود.

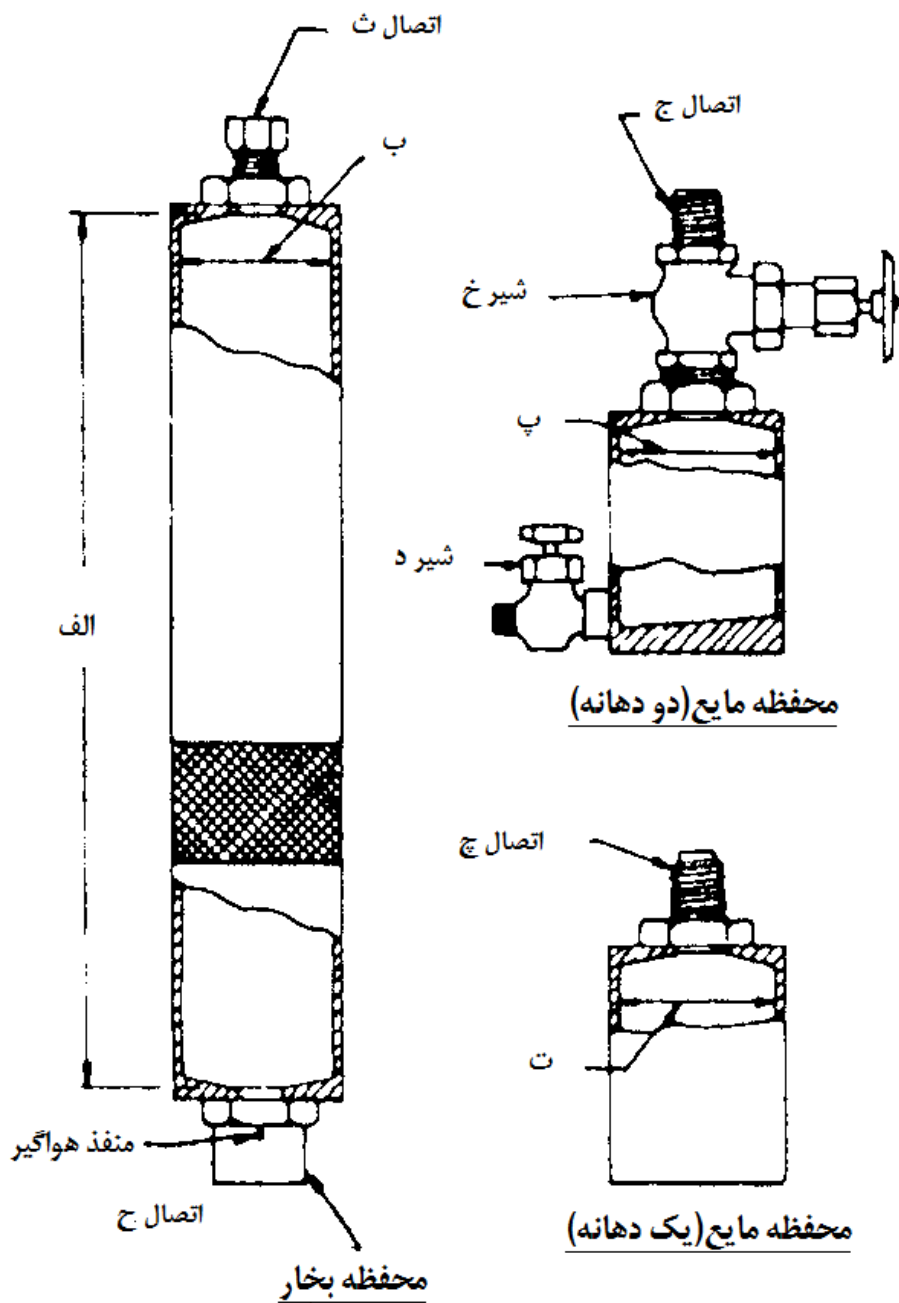
الف-۱-۶ روش اتصال محفظه‌های مایع و بخار

در هر روش مورد استفاده برای اتصال محفظه‌های مایع و بخار باید پیش‌بینی نمود که در طی عمل اتصال، هیچ نمونه‌ای از محفظه مایع هدر نرود، اثر تراکمی صورت نگیرد و مجموعه در شرایط آزمون، عاری از نشت باشد. به منظور جلوگیری از بیرون ریختن نمونه در مجموعه، قسمت نر اتصال باید بر روی محفظه مایع قرار گیرد. برای جلوگیری از تراکم هوا در مجموعه، یک منفذ هواگیر باید در محفظه بخار وجود داشته باشد تا فشار اتمسفر را در زمان بستن، حفظ کند.

هشدار- در برخی از دستگاه‌های تجاری موجود، پیش‌بینی مناسب برای جلوگیری از اثرات تراکم هوا در نظر گرفته نمی‌شود. قبل از استفاده از هر دستگاه باید مشخص شود که عمل اتصال دو محفظه، هوا را در محفظه بخار متراکم نکند. این عمل می‌تواند با محکم بستن سر محفظه مایع و اتصال دستگاه به روش معمول با استفاده از فشارسنج با دامنه فشار 0 kPa تا 35 kPa صورت گیرد. هر افزایش فشار قابل‌مشاهده‌ای بر روی فشارسنج نشان‌دهنده این است که دستگاه با ویژگی‌های این روش آزمون سازگاری مناسبی ندارد. اگر با این مشکل مواجه شدید، با سازنده دستگاه مشورت کنید.

الف-۱-۷ ظرفیت حجمی محفظه‌های مایع و بخار

به‌منظور اطمینان از این‌که نسبت حجم محفظه‌ها در محدوده معین شده $3/8$ تا $5/2$ (بند الف-۱-۳) باشد، مقدار آب بیش از نیازی را که برای پرکردن دو محفظه لازم است، با دقت اندازه‌گیری کنید (یک بورت، ظرف مناسبی برای این عمل است). محفظه مایع را بدون بیرون ریختن، کاملاً پر کنید. حجم محفظه مایع معادل اختلاف بین حجم اولیه و حجم باقی‌مانده مقدار آب اندازه‌گیری شده است. بدون ریختن آب، محفظه‌های مایع و بخار را به هم متصل کنید و محفظه بخار را تا محل اتصال فشارسنج، با آب اندازه‌گیری شده بیش از نیاز، پر کنید. اختلاف بین حجم نهایی مقدار آب اندازه‌گیری شده و حجم میانی اندازه‌گیری شده پس از تعیین حجم محفظه مایع، حجم محفظه بخار است.



راهنما:

الف	طول محفظه بخار	254+3 mm
ب پ ت	قطر داخلی محفظه‌های بنزین و بخار	51±3 mm
ث	حداقل قطر داخلی اتصال	4/7 mm
چ	قطر خارجی اتصال	12/7 mm
ح	قطر داخلی اتصال	12/7 mm
خ	شیر	12/7 mm
د	شیر	6/35 mm

شکل الف ۱- دستگاه فشار بخار

الف-۲ فشارسنج

فشارسنج باید یک فشارسنج فنری بوردون باشد که دارای قطر ۱۰۰ mm تا ۱۵۰ mm، اتصال رزوه نر با قطر اسمی ۶/۳۵ mm و یک راه عبور با قطر بیش از ۴/۷ mm از لوله بوردون تا اتمسفر است. دامنه و درجه‌بندی‌های فشارسنج باید باتوجه به فشار بخار نمونه‌های مورد آزمون، طبق جدول الف ۱ انتخاب شوند. فقط فشارسنج‌های صحیح^۱ باید مورد استفاده قرار گیرند. در مورد فشارسنج‌های به‌کار رفته در آزمون بیش از ۱۸۰ kPa (۲۶ psi)، زمانی که قرائت فشارسنج با قرائت وسیله کالیبراسیون فشارسنج یا دستگاه آزمون وزن ثابت بیش از یک درصد حدود درجه‌بندی فشارسنج تفاوت دارد، فشارسنج، ناصحیح^۲ در نظر گرفته می‌شود. به‌عنوان مثال تصحیح کالیبراسیون برای فشارسنج ۰ kPa (psi) تا ۳۰ kPa (۱۵ psi) نباید بیش از ۰/۳ kPa (۰/۱۵ psi) و برای فشارسنج ۰ kPa (psi) تا ۹۰ kPa (۳۰ psi) بیش از ۰/۹ kPa (۰/۳ psi) باشد.

یادآوری- فشارسنج‌هایی با قطر ۹۰ mm با دامنه فشار ۰ kPa (۰ psi) تا ۳۵ kPa (۵ psi)، می‌توانند استفاده شوند.

جدول الف ۱- دامنه و درجه‌بندی‌های فشارسنج

حداکثر درجه‌بندی‌های میانی		حداکثر فواصل شماره‌گذاری شده		دامنه درجه‌بندی		فشار بخار رید	
psi	kPa	psi	kPa	psi	kPa	psi	kPa
۰/۱	۰/۵	۱	۵/۰	۰-۵	۰-۳۵	≤ ۴	≤ ۲۷/۵
۰/۱	۰/۵	۳	۱۵/۰	۰-۱۵	۰-۱۰۰	۳-۱۲	۲۰/۰-۷۵/۰
۰/۲	۱/۰	۵	۲۵/۰	۰-۳۰	۰-۲۰۰	۱۰-۲۶	۷۰/۰-۱۸۰/۰
۰/۲	۱/۰	۵	۲۵/۰	۰-۴۵	۰-۳۰۰	۱۰-۳۶	۷۰/۰-۲۵۰/۰
۰/۲۵	۱/۵	۱۰	۵۰/۰	۰-۶۰	۰-۴۰۰	۳۰-۵۵	۲۰۰/۰-۳۷۵/۰
۰/۵	۲/۵	۱۰	۵۰/۰	۰-۱۰۰	۰-۷۰۰	≥ ۵۰	≥ ۳۵۰/۰

الف-۳ حمام سردکن

ابعاد حمام سردکن باید طوری پیش‌بینی شود که ظرف نمونه و محفظه‌های مایع بتوانند به‌طور کامل در آن غوطه‌ور شوند. همچنین باید وسیله‌ای برای نگهداری دمای حمام در ۰°C تا ۱°C پیش‌بینی گردد. برای سرد کردن نمونه‌های در حال نگهداری یا آماده‌سازی مرحله هوای اشباع‌شده از نمونه، از کربن‌دی‌اکساید جامد استفاده نکنید. کربن‌دی‌اکساید به‌طور محسوس در بنزین حل می‌شود و کاربرد آن سبب بروز خطا در داده‌های فشار بخار می‌شود.

الف-۴ حمام آب

حمام آب باید دارای ابعادی باشد که دستگاه فشار بخار بتواند حداقل تا ۲۵/۴ mm بالای قسمت فوقانی محفظه بخار، در آن غوطه‌ور شود. وسیله‌ای برای نگهداری حمام در دمای ثابت $37.8^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ باید

1- Accurate Gauges

2- Inaccurate

پیش‌بینی شود. به‌منظور بررسی این دما، دماسنج حمام باید در سرتاسر آزمون اندازه‌گیری فشار بخار، تا خط 37°C در حمام فرو رود.

الف-۵ دماسنج

دماسنج فشار بخار رید باید از نوع ASTM 18C(18F) باشد که دارای دامنه دمایی 34°C تا 42°C است و با الزامات ذکر شده در استاندارد ASTM E1 مطابقت دارد.

الف-۶ وسیله کالیبراسیون فشارسنج

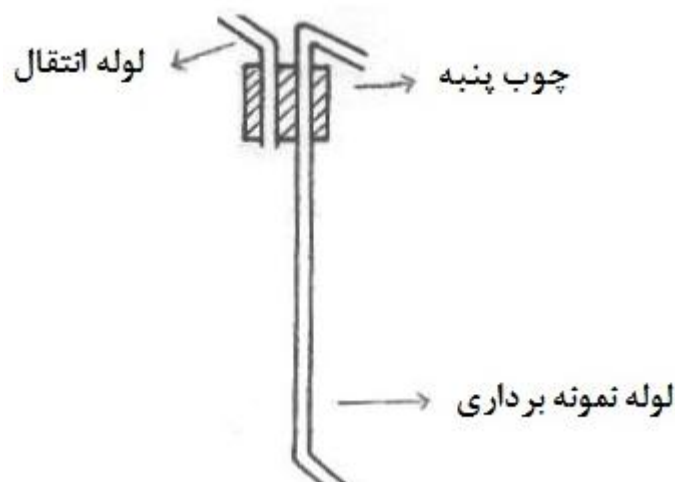
برای بررسی فشارسنج باید از وسیله کالیبراسیون فشارسنج با دامنه مناسب استفاده شود. مقیاس وسیله کالیبراسیون فشارسنج باید دارای صحت 0.5kPa (0.07psi) یا کمتر از آن با فواصل درجه‌بندی 0.5kPa (0.07psi) یا کمتر باشد.

الف-۷ دستگاه آزمون وزن ثابت

برای بررسی قرائت‌های فشار بیش از 118.0kPa (26psi) می‌توان از یک دستگاه آزمون وزن ثابت به‌جای وسیله کالیبراسیون فشارسنج (بند الف-۶) استفاده کرد.

الف-۸ رابط انتقال نمونه

این رابط، وسیله‌ای برای انتقال مایع از ظرف نمونه بدون مزاحمت فضای بخار است. وسیله شامل دو لوله است که در داخل یک چوب پنبه دو سوراخه، با ابعاد متناسب با دهانه ظرف نمونه، قرار می‌گیرد. یکی از لوله‌ها برای انتقال نمونه، کوتاه است و دیگری به‌قدر کافی بلند است که به گوشه انتهایی ظرف نمونه می‌رسد. شکل الف ۲ طرح مناسبی را نشان می‌دهد.



شکل الف ۲- رابط انتقال نمونه

پیوست ب

(الزامی)

دستگاه آزمون فشار بخار روش ب

ب-۱ دستگاه فشار بخار

به بندهای الف-۱-۱ تا الف-۱-۷ رجوع کنید.

ب-۲ فشارسنج

سیستم اندازه‌گیری فشار باید فشارسنج فنی از نوع بوردون که در بند الف-۲ شرح داده شده است و یا یک مبدل فشار مناسب و صفحه نمایش رقمی باشد. سیستم اندازه‌گیری فشار باید با فاصله مناسب از دستگاه فشار بخار نصب شده باشد و انتهای آن به گونه‌ای باشد که امکان اتصال سریع را فراهم کند.

ب-۳ حمام سردکن

هشدار- برای حفظ نسبت حجم صحیح بین محفظه‌های بخار و مایع، همیشه یک جفت آن‌ها را با یکدیگر به کار ببرید، در غیراین صورت نسبت حجم گفته شده باید با کالیبراسیون مجدد برای هر جفت جدید، کاملاً رعایت شود.

ب-۴ حمام آب

حمام آب باید دارای ابعادی باشد که دستگاه فشار بخار بتواند در وضعیت افقی در آن فرو رود. برای چرخش مکرر دستگاه حول محور 350° در یک جهت و سپس 350° در جهت مخالف، باید پیش‌بینی صورت گیرد. همچنین باید وسیله‌ای برای نگهداری حمام در دمای ثابت $37.8^\circ\text{C} \pm 0.1^\circ\text{C}$ در نظر گرفته شود. به‌منظور بررسی این دما، دماسنج باید در سرتاسر آزمون تعیین فشار بخار تا خط 37°C داخل حمام فرو رود. حمام مناسب که به‌صورت تجاری در دسترس است، در شکل ب-۱ نشان داده شده است.

ب-۵ دماسنج‌ها

به بند الف-۵ رجوع کنید.

ب-۶ وسیله کالیبراسیون فشارسنج

به بند الف-۶ رجوع کنید.

ب-۷ اتصال قابل انعطاف

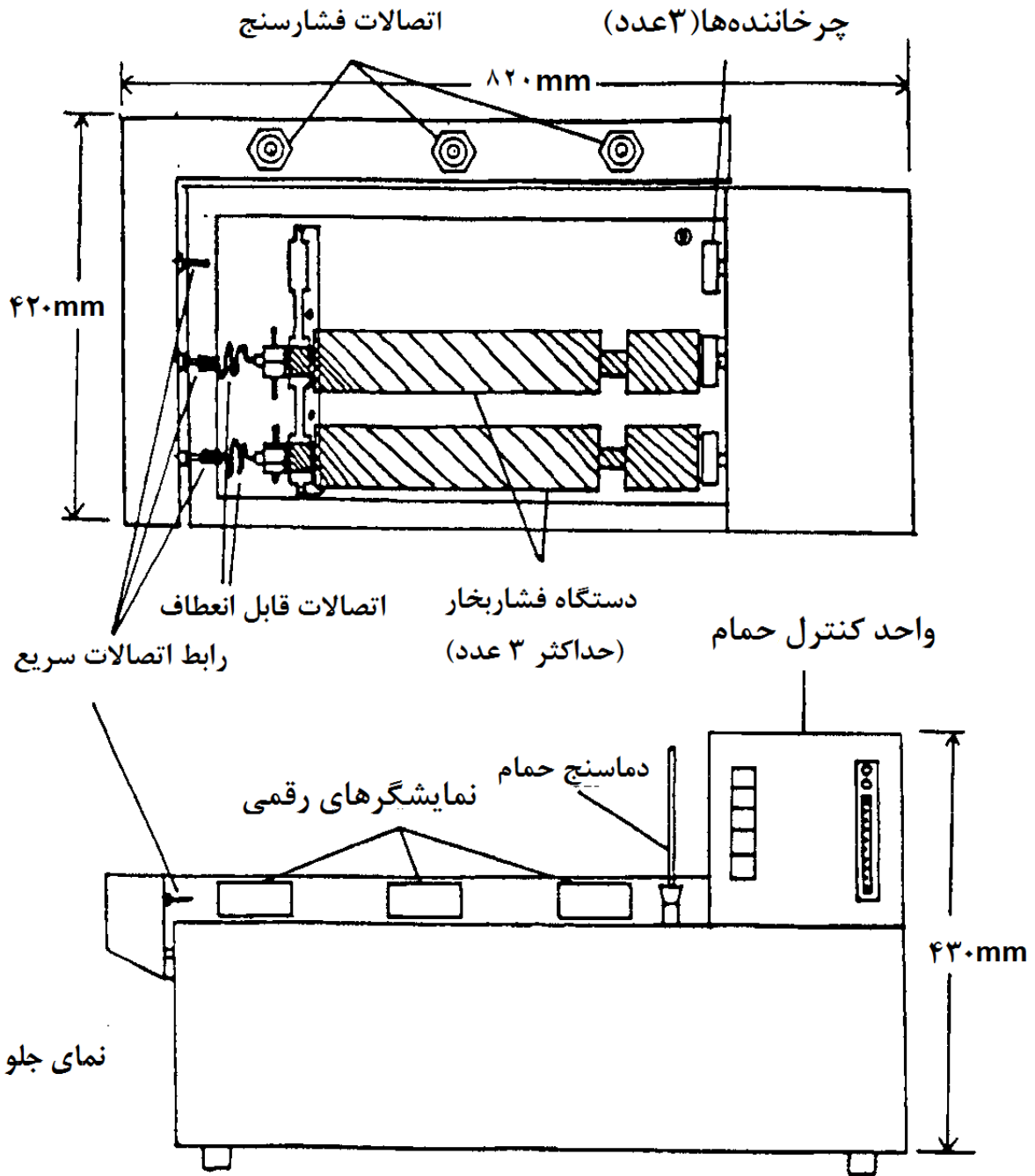
برای اتصال دستگاه فشار بخار چرخشی به وسیله کالیبراسیون فشارسنج باید یک اتصال قابل انعطاف مناسب، پیش‌بینی شود.

ب-۸ لوله محفظه بخار

لوله محفظه بخار با قطر داخلی ۳mm و طول ۱۱۴mm باید در قسمت انتهایی سیستم اندازه‌گیری فشار محفظه بخار قرار گیرد تا از ورود مایع به اتصالات اندازه‌گیری فشار بخار جلوگیری کند (شکل ب-۲)

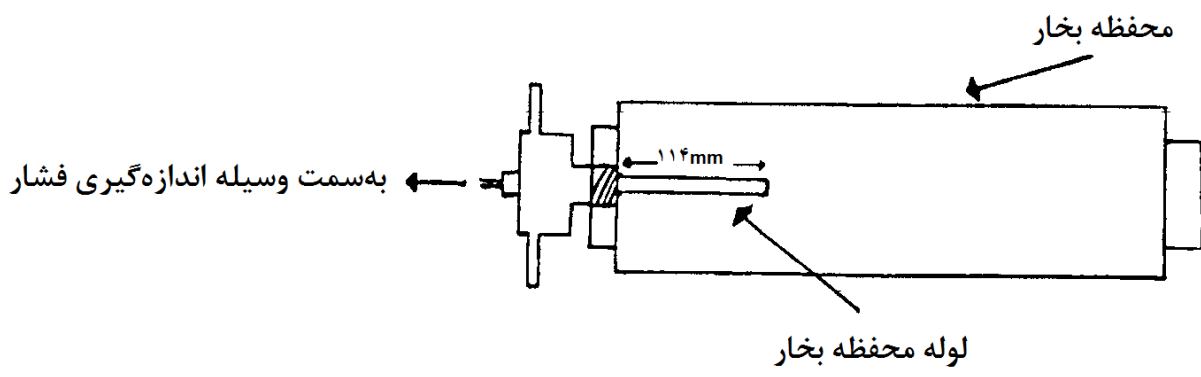
ب-۹ رابط انتقال نمونه
به بند الف-۸ رجوع کنید.

فشارسنج عقربه‌ای



فشارسنج رقمی (دیجیتال)

شکل ب-۱- دستگاه فشار بخار (روش ب)



شکل ب ۲- محفظه بخار با لوله وارد شده