



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳۱۶۹

تجدید نظر دوم

۱۳۹۳

INSO

3169

2nd.Revision

2015

قابلیت جدا شدن آب از روغن‌های نفتی و  
سیال‌های سنتزی - روش آزمون

Water separability of petroleum oils and  
synthetic fluids-Test method

ICS:75 . 040, 75 . 120

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه 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 غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع 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 به‌عنوان 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 و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به‌عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 نماید. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### « قابلیت جدا شدن آب از روغن‌های نفتی و سیال‌های سنتزی-روش آزمون »

تجدید نظر دوم

#### رئیس:

طاهری، نرگس  
(فوق لیسانس شیمی)

#### سمت و / یا نمایندگی

هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد  
ماهشهر

#### دبیر:

نجفی، زینب  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت پرشیا پژوهش شریف

#### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، مریم  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس ارشد آزمایشگاه سازمان آب و برق  
خوزستان

جولاباف، الهام  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

چرم زاده، مهرناز  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر کنترل کیفی شرکت صنایع شبم  
خوزستان

خطیبی، زهره  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس مهتاب صنعت پارس اکسین

دایی، مینا  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان  
خوزستان

رضایی نژاد، رامش  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس ارشد مرکز تحقیقات دانشکده نفت

ظهوری فر، علیرضا  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

رییس واحد مهندسی فرآورده‌های شرکت  
ملی پخش فرآورده‌های نفتی منطقه اهواز

کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

فتاحی نیا، مهناز  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

کجباف، نسیم  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر فنی شرکت پارس لیان اروند

کریمی چشمه علی، مریم  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس فرایند و آنالیز شرکت آبفای اهواز

محمدنیا، حسین  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصول آزمون
۲	۴ وسایل
۳	۵ مواد و / یا واکنشگرها
۳	۶ نمونه برداری
۴	۷ آماده‌سازی دستگاه
۴	۸ روش انجام آزمون
۵	۹ گزارش آزمون
۷	۱۰ دقت و انحراف
۹	پیوست الف (الزامی) روش اختیاری برای تمایز لایه‌های روغن، آب و امولسیون

## پیش گفتار

استاندارد " قابلیت جدا شدن آب از روغن‌های نفتی و سیال‌های سنتزی-روش آزمون " نخستین بار در سال ۱۳۷۰ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت پرشیا پژوهش شریف و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در چهل و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۹۳/۱۱/۲۵ 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 .

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 ارایه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۶۹: سال ۱۳۸۶، است.

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

ASTM D 1401 : 2012, Standard Test Method for Water Separability of Petroleum Oils and Synthetic Fluids

## قابلیت جدا شدن آب از روغن‌های نفتی و سیال‌های سنتزی - روش آزمون

هشدار - در این استاندارد به تمام موارد ایمنی مرتبط با کاربرد آن اشاره نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری ایمنی، سلامتی و تعیین حدود قوانین کاربری قبل از استفاده به عهده کاربر می‌باشد.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای اندازه‌گیری قابلیت جدا شدن روغن‌های نفتی یا سیال‌های سنتزی از آب است.

این استاندارد به طور ویژه برای روغن‌های توربین بخار با گرانشی  $28.8 \text{ mm}^2/\text{s}$  تا  $90 \text{ mm}^2/\text{s}$  در دمای  $40^\circ\text{C}$  کاربرد دارد.

این استاندارد می‌تواند برای آزمون انواع دیگری از روغن‌ها با گرانشی‌های گوناگون و سیال‌های سنتزی در سایر دماهای آزمون به کار رود. با این وجود پیشنهاد می‌شود هنگام آزمون روغن‌های با گرانشی بیشتر از  $90 \text{ mm}^2/\text{s}$  در دمای  $40^\circ\text{C}$  دما را تا  $(82 \pm 1)^\circ\text{C}$  بالا برد. برای روغن‌های با گرانشی بالاتر که اختلاط روغن و آب ناکافی است، استاندارد ASTM D 2711 پیشنهاد می‌شود. دیگر دماهای آزمون مانند  $25^\circ\text{C}$  نیز مجاز است استفاده شود. هنگام آزمون روغن‌های خاص یا سوخت‌های مورد استفاده در کاربردهای دریایی، یک محلول سدیم کلرید (NaCl) ۱٪ یا آب دریای سنتزی می‌تواند به جای آب مقطر استفاده شود.

هنگام آزمون سیال‌های سنتزی که چگالی‌های نسبی آنها بیش‌تر از آب است، روش کار تغییری نمی‌کند ولی باید توجه کرد که احتمالاً آب روی امولسیون یا مایع شناور می‌شود.

این استاندارد به عنوان یک راهنما برای تعیین خصوصیات جدا شدن آب از روغن‌های در معرض آلودگی و آشفستگی آب به کار می‌رود. این استاندارد برای ویژگی‌های روغن‌های جدید و پایش روغن‌های در حال استفاده<sup>۱</sup> کاربرد دارد.

### 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 ۱۷۲۸ : سال ۱۳۸۱، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹، روش‌های نمونه‌برداری دستی از مواد و فراورده‌های نفتی  
۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۴۹، فراورده‌های نفتی- خاصیت ضد زنگ‌زدایی روغن معدنی محتوی  
مواد بازدارنده در حضور آب- روش آزمون

2-4 ASTM D 1141, Practice for the Preparation of Substitute Ocean Water

2-5 ASTM D 1193, Specification for Reagent Water

2-6 ASTM D 2711, Test Method for Demulsibility Characteristics of Lubricating Oils

### ۳ اصول آزمون

یک آزمون متشکل از ۴۰ ml نمونه و ۴۰ ml آب مقطر، یا محلول سدیم کلرید ۱٪ یا آب دریای سنتزی به مدت پنج دقیقه در یک استوانه مدرج در دمای ۵۴ °C یا ۸۲ °C، بسته به گرانیروی آزمون یا ویژگی نمونه هم زده می‌شود. زمان مورد نیاز برای جدایی امولسیون تشکیل شده پس از هر پنج دقیقه یا در زمان مشخص ثبت می‌شود. اگر پس از ماندن به مدت ۳۰ دقیقه یا زمان مشخص دیگر، جدایی کامل یا کاهش حجم امولسیون به ۳ ml یا کم‌تر رخ نداد، حجم‌های روغن (یا سیال)، آب و امولسیون باقی‌مانده در آن زمان گزارش می‌شود.

### ۴ وسایل

۱-۴ استوانه، با ظرفیت ۱۰۰ ml، مدرج از ۵ ml تا ۱۰۰ ml در بخش‌های ۱.۰ ml. از جنس شیشه، شیشه مقاوم به حرارت مانند شیشه بوروسیلیکات یا ماده شیمیایی معادل. قطر داخلی در سراسر طول استوانه از بالا تا نقطه ۶ mm از کف استوانه نباید کم‌تر از ۲۷ mm و بیش‌تر از ۳۰ mm باشد. ارتفاع کلی استوانه باید ۲۲۵ mm تا ۲۶۰ mm باشد. درجه‌بندی در هر نقطه روی مقیاس نباید بیش‌تر از ۱ ml خطا داشته باشد.

۲-۴ حمام گرمایش، به اندازه کافی بزرگ و عمیق برای غوطه‌ور شدن حداقل دو استوانه مدرج در مایع حمام تا درجه‌بندی ۸۵ ml. حمام باید قابلیت تثبیت در دمای آزمون در محدوده  $1 \pm ^\circ\text{C}$  را داشته باشد. استوانه باید به صورتی استوار شود که محور طولی پره<sup>۱</sup> در طول عملیات هم‌زدن متناظر با خط مرکزی عمودی استوانه باشد. پیشنهاد می‌شود حمام با حداقل یک دیواره شفاف ساخته شود که وقتی استوانه در حمام غوطه‌ور است، بازرسی چشمی واضح حجم‌های لایه روغن (سیال)، آب و امولسیون امکان‌پذیر باشد.

۳-۴ پره هم‌زن، از جنس فولاد زنگ‌نزن یا کروم اندود و مطابق ابعاد جدول ۱.

جدول ۱- ابعاد پره هم‌زن

طول	(۱۲۰ ± ۱٫۵) mm
عرض	(۱۹ ± ۰٫۵) mm
ضخامت	(۱٫۵ ± ۰٫۱۵) mm
شعاع انحنای گوشه‌های پره	حداکثر ۱٫۶ mm



پره روی میله عمودی از جنس فلز مشابه با قطر حدود 6 mm نصب شده که به یک دستگاه موتوری متصل است که پره را روی محور طولی میله با سرعت  $(15 \pm 1500)$  دور بر دقیقه می چرخاند. دستگاه طوری طراحی شده که وقتی استوانه در موقعیت خود محکم شده و مجموعه پره داخل استوانه پایین برده شده است، یک توقف مثبت هنگامی که لبه پایینی پره در 6 mm کف استوانه پایین برده می شود، مجموعه پره را درگیر کرده و نگه می دارد. در طول عملیات هم زدن، مرکز لبه انتهایی پره نباید از محور چرخش بیش تر از 1 mm منحرف شود. وقتی دستگاه کار نمی کند، مجموعه پره باید به طور عمودی تا بالای استوانه مدرج بالا آورده شود.

هشدار ۱- لبه های پره ممکن است خیلی تیز باشند. با احتیاط با آنها کار کنید.

هشدار ۲- یک پوشش محافظ ممکن است برای پوشاندن میله چرخان همزن استفاده شود.

۴-۴ اسپاتول یا پاک کن<sup>۱</sup>، بدون محافظ یا با محافظ بی اثر برای میله، متشکل از ماده ای مانند لاستیک که نسبت به روغن یا سیال مقاوم است.

## ۵ مواد و/یا واکنشگرها

در تمامی آزمون ها به جز در موارد ذکر شده، باید از مواد شیمیایی با درجه خلوص واکنشگر استفاده شود. درجات دیگر ممکن است استفاده شوند، به شرط آنکه اول مشخص شود که خلوص واکنشگر به اندازه کافی بالا بوده و استفاده از آن موجب کاهش درستی اندازه گیری نمی شود.

۱-۵ آب، به جز در موارد ذکر شده، باید فقط از آب درجه I یا II مطابق استاندارد ASTM D 1193 یا درجه ۳ مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ استفاده شود.

## ۲-۵ استون

هشدار- استون آتشگیر و برای سلامتی مضر است.

۳-۵ تولوئن، حلال های با خصوصیت پاک کنندگی و قدرت حلال پوشی مشابه را می توان به جای تولوئن استفاده کرد.

۴-۵ شوینده، شوینده آنیونی با شستشوی روان و بدون برجای گذاشتن رسوب<sup>۲</sup> با pH ۹٫۵ تا ۱۱

## ۶ نمونه برداری

این آزمون نسبت به مقادیر کم آلودگی بسیار حساس است. نمونه ها را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹ بردارید.

1 -Wiper  
2-Free rinsing

## ۷ آماده‌سازی دستگاه

۷-۱ استوانه مدرج را با زدودن هر لایه روغن (یا سیال) با شستشوی کامل با تولوئن یا حلال با خصوصیت پاک‌کنندگی و قدرت حلال‌پوشی مشابه تمیز کنید. سپس اول با استون و بعد از آن با آب شیر بشویید. ظروف شیشه‌ای را با یک شوینده مناسب (بند ۵-۴) تمیز کرده و با آب شیر آبکشی کنید. استوانه را به مدت حداقل ۲۴ ساعت درون شوینده بخیسانید. سپس کاملاً با آب شیر و بعد از آن با آب واکنشگر بشویید.

۷-۱-۱ تمیزی ظروف شیشه‌ای را با افزودن آب واکنشگر به استوانه و وارونه کردن آن برای تخلیه آب کنترل کنید. اگر آب بدون چسبندگی به جداره‌ها<sup>۱</sup> تخلیه شده و هیچ قطره آبی باقی نماند، ظروف شیشه‌ای برای استفاده تمیز هستند. خیساندن اضافی در محلول اسیدی ملایم ممکن است لازم باشد.

یادآوری- به طور جایگزین از ظروف شیشه‌ای جدید نیز می‌توان استفاده کرد، به شرط آن که کاملاً با آب واکنشگر شسته شده و تمیزی تعریف شده مطابق بند ۷-۱-۱ را برآورده سازند.

۷-۲ پره هم‌زن و میله را با پنبه جاذب یا دستمال تر شده با تولوئن یا حلال با خصوصیت پاک‌کنندگی و قدرت حلال‌پوشی مشابه تمیز کرده و در هوا خشک کنید. توجه کنید که مجموع پره را در طول عملیات تمیزکاری خم نکرده یا در جهت نامناسب قرار ندهید.

## ۸ روش انجام آزمون

۸-۱ مایع حمام را تا دمای  $54 \pm 1$  °C، یا دمای آزمون تعیین شده گرم کرده و در طول آزمون آن را در همین دما نگه دارید. هنگامی که دما به دمای آزمون رسید، آب واکنشگر را به استوانه مدرج اضافه کنید تا به خط نشانه ۴۰ ml برسد. به‌طور معمول ۳۹٫۵ ml آب در دمای اتاق هنگامی که استوانه در حمام با دمای  $54$  °C قرار می‌گیرد، تا خط نشانه ۴۰ ml می‌رسد و ۳۹ ml نمونه هنگامی که تا دمای  $82$  °C گرم می‌شود، تا خط نشانه ۴۰ ml می‌رسد. نمونه را در ظرف اصلی چندین بار وارونه کنید. نمونه‌ها را بیش از میزان لازم برای جلوگیری از ورود هوا نریزید، تکان ندهید یا هم نزنید. روغن (یا سیال) تحت آزمون را درون همان استوانه بریزید تا سطح بالایی روغن هنگامی که در دمای آزمون است، به خط نشانه ۸۰ ml استوانه برسد.

۸-۲ در صورتی که اندازه‌گیری‌های حجم‌سنجی اولیه در دمای اتاق انجام می‌شود، انبساط حاصل از انجام آزمون در دمای بالاتر، باید در نظر گرفته شود. برای مثال، یک انبساط حجمی کلی در حدود ۲ ml تا ۳ ml در دمای  $82$  °C، وجود خواهد داشت. بنابراین تصحیحات هر قرائت حجم در دمای  $82$  °C، باید انجام شود به صورتی که کل قرائت‌های حجم انجام شده برای روغن (یا سیال)، آب و امولسیون از ۸۰ ml بیش‌تر نشود. یک روش جایگزین که نیاز به تصحیحات بعدی ندارد، انجام اندازه‌گیری‌های حجم‌سنجی اولیه در دمای آزمون است.

۳-۸ یک محلول سدیم کلرید ۱٪ یا آب دریای سنتزی مطابق استاندارد ASTM D 1141 یا ASTM D 665، هنگام آزمون روغن‌های خاص یا سوخت‌های مورد استفاده در کاربردهای دریایی می‌تواند به جای آب مقطر استفاده شود.

۴-۸ استوانه را در جای خود و مستقیماً زیر پره هم‌زن محکم کنید. پره را داخل استوانه پایین بیاورید تا زمانی که توقف در عمق مورد نیاز درگیر شود. هم‌زن و کرومومتر را هم‌زمان روشن کرده و هم‌زن را تا سرعت  $(15 \pm 1500)$  دور بر دقیقه تنظیم کنید. در پایان پنج دقیقه هم‌زن را خاموش کرده و مجموعه هم‌زن را بالا بیاورید تا به طور کامل خارج از استوانه قرار گیرد. در حالی که اجازه می‌دهید مایع درون استوانه بچکد، پره را با اسپاتول یا پاک‌کن تمیز کنید. در فواصل پنج دقیقه‌ای یا در حد زمان ویژگی مشخص شده برای فرآورده مورد آزمون، بسته به نوع حمام گرمایش به کار گرفته شده، استوانه را از حمام خارج کرده یا نمونه را از میان کناره شیشه‌ای حمام گرمایش، بازرسی کرده و حجم‌های لایه‌های روغن (سیال)، آب و امولسیون را ثبت کنید. در صورت نیاز به روشنایی اضافی، ممکن است از یک چراغ پشتی یا چراغ جلویی<sup>۱</sup> برای کمک به آزمون‌گر در بازرسی نمونه، استفاده شود.

۵-۸ در شروع اولین آنالیز، ممکن است چندین نمونه در حمام قرار داده شوند. وقتی اولین نمونه مشاهده شد، نمونه‌های دیگر را می‌توان هم زد. در هیچ زمانی در طول بازرسی نمونه نباید نمونه دیگری به حمام گرمایش اضافه کرد.

## ۹ گزارش آزمون

۱-۹ اندازه‌گیری‌ها را در فواصل پنج دقیقه‌ای ثبت کنید. اطلاعات زیر را گزارش کنید.

(الف) نوع آب استفاده شده؛

(ب) دمای آزمون؛

(پ) زمان رسیدن به حجم ۳ ml یا کم‌تر امولسیون بر حسب دقیقه؛

(ت) زمان رسیدن به حجم ۳۷ ml آب بر حسب دقیقه؛

(ث) زمان جدا شدن کامل ۰ ml امولسیون، ۴۰ ml روغن و ۴۰ ml آب بر حسب دقیقه.

۱-۱-۹ علاوه بر گزارش زمان، حجم هر لایه را بر حسب میلی‌لیتر گزارش کنید. در تمام موارد، نتایج را به صورت زیر گزارش کنید:

(۱) میلی‌لیتر روغن-میلی‌لیتر آب- میلی‌لیتر امولسیون (زمان-دقیقه)

آزمون ممکن است پس از ۳۰ دقیقه، هنگام آزمون در دمای  $54^{\circ}\text{C}$  و پس از ۶۰ دقیقه در دمای  $82^{\circ}\text{C}$ ، بی نتیجه بماند.

چنانچه روش آزمون جهت تعیین انطباق نمونه با ویژگی انجام می‌شود، دمای آزمون را گزارش کنید. زمان را برای موارد زیر گزارش کنید:

(الف) فرآورده مطابق الزامات قابلیت جدا شدن که مورد آزمون قرار می‌گیرد باشد یا

ب) حد آزمون برای قابلیت جدا شدن آب بیشتر می‌شود (معمولا ۳ ml امولسیون یا کمتر به مدت ۳۰ دقیقه در دمای °C ۵۴ و ۶۰ دقیقه در دمای °C ۸۲).

علاوه بر گزارش زمان، حجم هر لایه را برحسب میلی‌لیتر گزارش کنید. در تمام موارد، نتایج را به صورت زیر گزارش کنید:

(۱) میلی‌لیتر روغن-میلی‌لیتر آب- میلی‌لیتر امولسیون (زمان-دقیقه)

۳-۱-۹ بعضی از نمونه‌ها ممکن است یک لایه روغنی کدر بدون لایه امولسیونی تولید کنند. در مواردی که حجم لایه آب بیشتر و مساوی ۳۷ ml است، لایه بالایی را به عنوان لایه روغن گزارش کنید. اگر دو لایه وجود دارد و حجم لایه آب کمتر از ۳۷ ml است، یعنی حجم لایه بالایی بیش‌تر از ۴۳ ml است، لایه بالایی را به عنوان لایه امولسیون گزارش کنید.

۲-۹ برای یکنواختی، نتایج آزمون را می‌توان به روش نشان داده شده در مثال‌های موجود در بند ۱-۹ گزارش کرد.

جدایی کامل در ۲۰ دقیقه رخ می‌دهد. در مدت ۱۵ دقیقه بیش‌تر از ۳ ml امولسیون باقی می‌ماند. (۲۰) ۰-۴۰-۴۰

جدایی کامل رخ نمی‌دهد، ولی امولسیون به ۳ ml کاهش می‌یابد. بنابراین آزمون تمام می‌شود. (۲۰) ۳-۳۸-۳۹

پس از ۶۰ دقیقه بیش‌تر از ۳ ml امولسیون باقی می‌ماند-۳۹ ml روغن، ۳۵ ml آب و ۶ ml امولسیون. (۶۰) ۶-۳۵-۳۹

جدایی کامل رخ نمی‌دهد، ولی بعد از ۲۰ دقیقه حجم لایه امولسیون تا ۳ ml کاهش می‌یابد. (۲۰) ۲-۳۷-۴۱

بعد از ۳۰ دقیقه حجم لایه امولسیون تا ۳ ml یا کمتر کاهش می‌یابد. لایه امولسیون در مدت ۲۵ دقیقه بیش‌تر از ۳ ml می‌شود به عنوان مثال ۰-۳۶-۴۴ یا ۴-۳۳-۴۳.

۳-۹ شکل ظاهری هر لایه ممکن است به صورت عبارات زیر توصیف شود.

۱-۳-۹ لایه روغن (یا غنی از روغن<sup>۱</sup>):

۱-۱-۳-۹ شفاف

۲-۱-۳-۹ کدر (یادآوری ۱ را ببینید)

۳-۱-۳-۹ ابری (یا شیری) (یادآوری ۱ را ببینید)

۴-۱-۳-۹ ترکیب بندهای ۱-۱-۳-۹ تا ۳-۱-۳-۹

۲-۳-۹ لایه آب یا غنی از آب:

۱-۲-۳-۹ شفاف

۲-۲-۳-۹ شبکه‌ای<sup>۲</sup> یا حباب‌دار یا هر دو؛

۳-۲-۳-۹ کدر (یادآوری ۱ را ببینید)

1- Oil rich

2-Lacy

۹-۳-۲-۴ ابری (یا شیری) (یادآوری ۱ را ببینید)

۹-۳-۲-۵ ترکیب بندهای ۹-۳-۲-۱ تا ۹-۳-۲-۴

۹-۳-۳ امولسیون :

۹-۳-۱ ژله‌ای و شبکه‌ای

۹-۳-۲ ابری (یا شیری) (یادآوری ۲ را ببینید).

۹-۳-۳ کرم مانند (شبه مایونز) (یادآوری ۲ را ببینید).

۹-۳-۴ ترکیب بندهای ۹-۳-۱ تا ۹-۳-۳

یادآوری ۱- یک لایه کدر به عنوان یک لایه نیمه شفاف و یک لایه ابری به عنوان یک لایه مات تعریف می‌شود.

یادآوری ۲- اختلاف اصلی بین امولسیون‌های ابری و کرمی در آن است که امولسیون ابری کاملاً سیال بوده و احتمالاً ناپایدار است، در حالی که امولسیون کرمی یک همبندی ضخیم داشته و احتمالاً پایدار است. یک امولسیون ابری به آسانی از یک استوانه مورب جاری شده ولی یک امولسیون کرمی به راحتی جاری نمی‌شود.

۹-۴ شکل ظاهری سطوح مشترک روغن/امولسیون و آب/امولسیون را می‌توان به صورت عبارات زیر وصف کرد.

۹-۴-۱ کاملاً مشخص

۹-۴-۲ نامشخص، حباب‌دار

۹-۴-۳ نامشخص، شبکه‌ای

دمای آزمون به غیر از  $54^{\circ}\text{C}$  و محیط آبی به غیر از آب مقطر را گزارش کنید.

## ۱۰ دقت و انحراف

۱۰-۱ دقت، یک بررسی بین آزمایشگاهی انجام شده در سال ۲۰۰۸ توسط ۱۳ آزمایشگاه (نه آزمایشگاه با استفاده از حمام‌های شیشه‌ای و چهار آزمایشگاه با استفاده از حمام‌های فلزی). در دمای  $54^{\circ}\text{C}$ ، نمونه‌های زیر بررسی شدند:

روغن توربین، روغن توربین معدنی ISO 32، روغن پایه 150 N (دو بار)، روغن چرخشی معدنی ISO 32، روغن دنده سنتزی ISO 32، روغن صنعتی ISO 68، روغن صنعتی ISO 68، کمپرسور سنتزی ISO 46، روغن چند منظوره ISO 32.

در دمای  $84^{\circ}\text{C}$ ، نمونه‌های زیر بررسی شدند:

روغن پایه NS 600، روغن دنده سنتزی ISO 320 (دو بار)، روغن ماشین کاغذ سنتزی ISO 220، روغن صنعتی ISO 100، روغن هیدرولیک ISO 150، کمپرسور سنتزی ISO 100، روغن چند منظوره ISO 100. روغن چرخشی، روغن چرخشی. نمونه‌های روغن معدنی برپایه گروه I یا II بودند. نمونه‌های سنتزی عمدتاً برپایه پلی آلفا اولفین (PAO)<sup>۱</sup> بودند ولی احتمالاً مقداری روغن گروه V را داشتند، با این وجود،

جزئیات ویژه‌ای برای هرگونه روغن هم پایه موجود نیست. این دقت برای اندازه‌گیری زمان بر حسب دقیقه برای ۳ ml امولسیون یا ۳۷ ml آب است.

۱-۱-۱۰ تکرار پذیری، اختلاف بین نتایج آزمون متوالی که توسط آزمون گر یکسان، با وسایل یکسان، تحت شرایط عملیاتی ثابت روی مواد آزمون یکسان به‌دست آمده است، در طولانی مدت و عملیات معمول و صحیح روش آزمون فقط در یک مورد از بیست مورد از مقادیر زیر بیش‌تر می‌شود.

در دمای  $^{\circ}\text{C}$  ۵۴، ۱۵ دقیقه

در دمای  $^{\circ}\text{C}$  ۸۲، ۱۰ دقیقه

۲-۱-۱۰ تجدیدپذیری، اختلاف بین دو نتیجه منفرد و مستقل که توسط آزمون‌گرهای متفاوت، در آزمایشگاه‌های متفاوت، روی مواد آزمون یکسان به‌دست آمده است، در طولانی مدت و عملیات معمول و صحیح روش آزمون فقط در یک مورد از بیست مورد از مقادیر زیر بیش‌تر می‌شود.

در دمای  $^{\circ}\text{C}$  ۵۴، ۲۰ دقیقه

در دمای  $^{\circ}\text{C}$  ۸۲، ۲۵ دقیقه

۲-۱۰ انحراف، از آن‌جایی که مقدار قابلیت جداشدن آب را فقط برحسب این روش آزمون می‌توان تعریف کرد، این روش برای اندازه‌گیری قابلیت جداشدن آب، هیچ انحرافی ندارد.

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

## روش اختیاری برای تمایز لایه‌های روغن، آب و امولسیون

### الف-۱ هدف

در این پیوست، هدف ارائه روشی اختیاری برای کمک به تمایز لایه‌های روغن، آب و امولسیون با استفاده از یک رنگ است. اصلاحات متداول‌ترین روش دنبال می‌شود.

### الف-۲ اصول آزمون

به طور اختیاری، یک تا دو قطره رنگ محلول در روغن قرمز در بالای لایه روغن ریخته می‌شود. مطابق بند الف-۵ ادامه دهید. لایه روغن قرمز، لایه امولسیون صورتی و لایه آب، شفاف خواهد شد. مطابق بند الف-۶ گزارش کنید.

### الف-۳ وسایل

الف-۳-۱ پی‌پت انتقال شیشه‌ای یا پلی‌اتیلنی با مصرف عمومی با نوک معمولی یا ریز، برای افزودن رنگ

### الف-۴ مواد و/یا واکنشگرها

الف-۴-۱ رنگ، رنگ قرمز مایع ۲/۵٪ محلول در روغن (۴۲٪ "۱۶۴" قرمز حلال C.I در هیدروکربن نفتی ۵۸٪) در ۹۷/۵٪ روغن رقیق کننده با مواد افزودنی کم 110 N

### الف-۵ روش انجام آزمون

روش همین استاندارد را دنبال کنید. پس از افزودن روغن، به طور اختیاری یک تا دو قطره رنگ (حدود ۰/۰۲ g تا ۰/۰۵ g) با پی‌پت (بند الف-۳-۱)، بالای لایه روغنی اضافه کنید تا تمایز لایه‌ها راحت‌تر شود. همانند روش کار ادامه دهید. لطفاً برای مطالعه پیش زمینه‌ای در مورد رنگ به گزارش تحقیقاتی RR : D02-1745 مراجعه کنید.

### الف-۶ گزارش

در صورت استفاده از رنگ، این مورد را در گزارش ذکر کنید.

### الف-۷ دقت و انحراف

رنگ قرمز برای بیانات دقت مشروح در گزارش تحقیقاتی RR : D02-1645 در برنامه بررسی بین آزمایشگاهی استفاده نشده است.