



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۹۳۲

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO

2932

1st.Revision

2015

فراورده‌های نفتی - تعیین رنگ  
سیبالت (روش رنگ سنج سیبالت)

**Petroleum products- Saybolt color  
determination (Saybolt chromometer  
method)**

**ICS: 75.080**

## 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 ذی صلاح 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 شوند 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 می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای 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، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. 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 Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
" فرآورده‌های نفتی - تعیین رنگ سیبالت (روش رنگ سنج سیبالت) "  
(تجدید نظر اول)

**رئیس:**

زرگر، بهروز  
(دکترای شیمی)

**سمت و/ یا نمایندگی**

دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز

**دبیر:**

نجفی، زینب  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت پرشیا پژوهش شریف

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

پاکباز، حبیب الله  
(لیسانس شیمی کاربردی)

رییس آزمایشگاه عمومی پتروشیمی بندر  
امام

جولاباف، الهام  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

چرم زاده، مهرناز  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر کنترل کیفی شرکت صنایع شبنم  
خوزستان

خرمی، فاطمه  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر فنی شرکت پارس لیان اروند

دایی، مینا  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان  
خوزستان

دستوری رزاز، مهدی  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر فنی آزمایشگاه شرکت نفت پاسارگاد

ظهوری فر، علیرضا  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

رئیس واحد مهندسی فرآورده‌های شرکت  
ملی پخش فرآورده‌های نفتی منطقه اهواز

فتاحی نیا، مهناز  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

مدیر مهندسی تولید شرکت پتروشیمی بندر  
امام

قنواتی، جلال  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس

کجباف، نسیم  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر کیفی شرکت پارس لیان اروند

کریمی چشمه علی، مریم  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت زرگستر روبینا

گیلاسی، فهیمه  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

نظری رهبری، مرجان  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت زرگستر روبینا

نقدی، تینا  
(فوق لیسانس شیمی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۳	۶ استانداردسازی دستگاه
۴	۷ نمونه برداری
۴	۸ آماده سازی آزمون
۵	۹ روش کار برای روغن های سبک تصفیه شده و روغن های سفید دارویی
۵	۱۰ روش برای موم های نفتی
۶	۱۱ گزارش آزمون
۶	۱۲ دقت و انحراف
۷	پیوست الف (الزامی) دستگاه

## پیش گفتار

استاندارد " فراورده‌های نفتی- تعیین رنگ سیبالت(روش رنگ سنج سیبالت)" نخستین بار در سال ۱۳۶۷ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهاد های رسیده و بررسی توسط شرکت پرشیا پژوهش شریف و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در چهل و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فراورده‌های نفتی مورخ ۹۳/۱۱/۲۸ 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 به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲۹۳۲ : سال ۱۳۶۷ است.

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

ASTM D156: 2012, Standard Test Method for Saybolt Color of Petroleum Products (Saybolt chromometer method)

## فراورده‌های نفتی - تعیین رنگ به روش سیبالت (روش رنگ سنج سیبالت)

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

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای اندازه‌گیری رنگ روغن‌های تصفیه شده مانند سوخت موتور<sup>۱</sup>، سوخت هواپیما، سوخت موتور جت، نفتا، نفت سفید و موم‌های نفتی و روغن‌های سفید دارویی است.

تعیین رنگ فراورده‌های نفتی برای کنترل تولید استفاده می‌شود و از آنجایی که رنگ به آسانی توسط کاربر فراورده مشاهده می‌شود، یک مشخصه کیفی مهم محسوب می‌شود. در بعضی موارد ممکن است رنگ نشان دهنده درجه تصفیه ماده باشد. هنگامی که دامنه رنگ یک فراورده خاص معلوم باشد، تغییر رنگ به خارج از محدوده ممکن است نشان دهنده آلودگی احتمالی با فراورده‌های دیگر باشد. با این وجود رنگ نمونه همیشه یک راهنمای قابل اعتماد برای کیفیت فراورده نیست و توصیه می‌شود برای قضاوت در مورد ویژگی‌های فراورده استفاده نشود.

یادآوری ۱- برای اندازه‌گیری رنگ فراورده‌های نفتی تیره تر از رنگ سیبالت ۱۶-، استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۳ کاربرد دارد.

### ۲ مراجع الزامی

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

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۳، فراورده‌های نفتی - تعیین رنگ (به مقیاس ASTM)

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹، فراورده‌های نفتی - روش‌های نمونه برداری

2-3 ASTM D938, Test Method for Congealing Point of Petroleum Waxes, Including Petrolatum

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند.

۱-۳

### شفافیت و روشنی

شرایطی که نمونه عاری از تیرگی یا کدری باشد.

۲-۳

### آب آزاد

آب به صورت اضافی که در نمونه محلول بوده و در نمونه به شکل تیرگی یا کدری به صورت قطرات کوچک یا فاز یا لایه جدا شده ظاهر می‌شوند.

۳-۳

### مواد ذره‌ای

ذرات نیمه جامد یا جامد کوچک بعضی اوقات به شکل گل یا رسوب می‌باشند که می‌توانند در نمونه معلق شده یا در کف ته‌نشین شود.

۴-۳

### کدورت

کاهش شفافیت نمونه به دلیل وجود مواد ذره‌ای یا کدورت آب یا هر دو است.

۵-۳

### رنگ سیبلیت

تعریف رنگ به صورت قراردادی برای یک مایع شفاف نفتی بر اساس مقیاس ۱۶- (تیره‌ترین) تا ۳۰+ (روشن‌ترین) است.

یادآوری- این عدد با توجه به ارتفاع نمونه در ستون وقتی از میان طول ستون (داخل ستون) مشاهده می‌شود و از نظر چشمی با یکی از سه شیشه استاندارد مطابقت دارد و با توجه به جدول شماره ۱ به دست می‌آید.

## ۴ اصول آزمون

ارتفاع ستون حاوی نمونه تا سطح‌هایی که با اعداد رنگ مطابقت دارد پایین آورده می‌شود تا رنگ نمونه به گونه‌ای غیرقابل اشتباه از رنگ استاندارد روشن‌تر شود. عدد رنگی که بالای این سطح قرار دارد، بدون توجه به تیره بودن رنگ نمونه یا جور بودن آن در سطح بالاتر گزارش می‌شود.

## ۵ وسایل

۱-۵ رنگ سنج سیبلیت، شامل لوله‌های استاندارد و نمونه، سیستم نوری، منبع نور و استانداردهای رنگ مطابق پیوست الف و شکل الف-۱ می‌باشد.



## ۶ استانداردسازی دستگاه

۶-۱ صفحه شیشه‌ای مدور را از انتهای لوله نمونه (روغن) بردارید و آن را همراه با لوله نمونه و لوله خالی تمیز کنید. در صورتی که رسوبات به وسیله پارچه و شستشو با حلال جدا نشدند، با آب و صابون تمیز کنید. بعد از تمیز کاری با آب مقطر یا آب یون‌زدایی شده و سپس با استون یا سایر حلال‌های مناسب شسته و خشک کنید. سپس لوله روغن را سوار کرده و در موقعیت خود در دستگاه قرار دهید.

جدول ۱- رنگ‌های سیبالت متناظر با عمق روغن

عدد رنگ	عمق روغن mm	عدد استاندارد رنگ	عدد رنگ	عمق روغن mm	عدد استاندارد رنگ
+۶	۱۵۲	دو رنگ کامل	+۳۰	۵۰۸	نیم رنگ
+۵	۱۴۶	دو رنگ کامل	+۲۹	۴۵۷	نیم رنگ
+۴	۱۳۹	دو رنگ کامل	+۲۸	۴۰۶	نیم رنگ
+۳	۱۳۳	دو رنگ کامل	+۲۷	۳۵۵	نیم رنگ
+۲	۱۲۷	دو رنگ کامل	+۲۶	۳۰۴	نیم رنگ
+۱	۱۲۰	دو رنگ کامل	+۲۵	۵۰۸	یک رنگ کامل
۰	۱۱۴	دو رنگ کامل	+۲۴	۴۵۷	یک رنگ کامل
-۱	۱۰۷	دو رنگ کامل	+۲۳	۴۰۶	یک رنگ کامل
-۲	۱۰۱	دو رنگ کامل	+۲۲	۳۵۵	یک رنگ کامل
-۳	۹۵	دو رنگ کامل	+۲۱	۳۰۴	یک رنگ کامل
-۴	۹۲	دو رنگ کامل	+۲۰	۲۷۳	یک رنگ کامل
-۵	۸۸	دو رنگ کامل	+۱۹	۲۴۱	یک رنگ کامل
-۶	۸۵	دو رنگ کامل	+۱۸	۲۰۹	یک رنگ کامل
-۷	۸۲	دو رنگ کامل	+۱۷	۱۸۴	یک رنگ کامل
-۸	۷۹	دو رنگ کامل	+۱۶	۱۵۸	یک رنگ کامل
-۹	۷۶	دو رنگ کامل	+۱۵	۲۶۶	دو رنگ کامل
-۱۰	۷۳	دو رنگ کامل	+۱۴	۲۴۷	دو رنگ کامل
-۱۱	۶۹	دو رنگ کامل	+۱۳	۲۲۸	دو رنگ کامل
-۱۲	۶۶	دو رنگ کامل	+۱۲	۲۰۹	دو رنگ کامل
-۱۳	۶۳	دو رنگ کامل	+۱۱	۱۹۶	دو رنگ کامل
-۱۴	۶۰	دو رنگ کامل	+۱۰	۱۸۴	دو رنگ کامل
-۱۵	۵۷	دو رنگ کامل	+۹	۱۷۱	دو رنگ کامل
-۱۶	۵۳	دو رنگ کامل	+۸	۱۶۵	دو رنگ کامل
		دو رنگ کامل	+۷	۱۵۸	دو رنگ کامل

۶-۲ با استفاده از یک منبع نور مشخص و روشن، در حالی که هر دو لوله خالی بوده و دیافراگم ۱۲ mm از زیر لوله خالی برداشته شده باشد شدت نور تابیده شده از دو نیمه میدان نوری را مشاهده

کنید. در این حالت شدت نور مشاهده شده در هر نیمه میدان نوری باید یکسان باشد. برای انجام این مقایسه ممکن است تنظیم دستگاه در جهت منبع نور ضروری باشد

۳-۶ دیافراگم ۱۲ mm را در زیر لوله خالی در جای خود مجدداً قرار داده و لوله نمونه را تا نشانه ۵۰۸ mm (۲۰ in) با آب مقطر یا آب یون زدایی شده پر کنید. شدت نور مشاهده شده در هر نیمه میدان نوری برای تشخیص مطلوبیت دستگاه جهت استفاده، باید یکسان باشد. خواص نوری شیشه در بسته متفاوت ممکن است به طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت باشد و توصیه می‌شود که فقط از لوله‌های یکسان که در پیوست الف شرح داده شده‌اند، در این آزمون استفاده شوند. هنگامی که یکی از لوله‌ها شکست، هر دو لوله را با یک جفت از لوله‌های یکسان عوض کنید.

## ۷ نمونه‌برداری

نمونه‌برداری باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۸۹ انجام شود.

## ۸ آماده‌سازی آزمون

۱-۸ نمونه‌ها (به جز موم‌ها)، در صورتی که نمونه در یک ظرف شفاف و روشن مانند بطری شیشه‌ای قرار گیرد، با نگه داشتن ظرف مقابل نور، نمونه را از نظر وجود آب آزاد، آلودگی‌های ذره‌ای و کدوری به طور چشمی بازرسی کنید. اگر نمونه در ظرف غیر شفاف قرار گرفته، ظرف نمونه را به شدت تکان دهید یا به هم بزنید تا هر آب آزاد که ممکن است در نمونه وجود داشته باشد قبل از انتقال به ظرف شفاف و روشن به طور یکنواخت برای بازرسی چشمی معلق شده باشد.

۲-۸ نمونه‌های موم، مطابق بند ۱-۸ عمل کنید به جز این که نمونه به اندازه کافی در دمایی برای اطمینان از مایع بودن، گرم می‌شود (بند ۴-۸ را ببینید).

هشدار- اقدامات ایمنی مناسب را برای استفاده از نمونه در دمای بالا انجام دهید.

۳-۸ هنگامی که نمونه شفاف و روشن نباشد (یعنی بازرسی چشمی در بند ۱-۸ یا ۲-۸ هر نوع کدورت، آب آزاد، مواد ذره‌ای یا ترکیبی از آن‌ها را نشان دهد) نمونه را با تعداد مناسبی از کاغذهای صافی کیفی تا شفاف شدن، صاف کنید. برای نمونه‌های موم که نیاز به صاف شدن دارند، گرم کردن کاغذ صافی و وسایل (برای مثال قیف صافی) در تماس با نمونه مذاب، تا دمایی کافی برای جلوگیری از جامد شدن نمونه در طی فرایند صاف کردن، ضروری خواهد بود (بند ۴-۸ را ببینید).

۴-۸ هنگام آماده‌سازی موم‌های نفتی برای آزمون به دلیل امکان اکسایش همراه با بیرنگ شدن آزمون، نمونه را بیش از اندازه گرم نکنید. یک نمونه گرم شده تا دمای  $8^{\circ}\text{C}$  تا  $17^{\circ}\text{C}$  بالای نقطه بسته شدن<sup>۱</sup> (استاندارد ASTM D938) برای نمونه‌های آزمون با استفاده از این روش مناسب است.

## ۹ روش کار برای روغن‌های سبک تصفیه شده و روغن‌های سفید دارویی

۹-۱ لوله نمونه را با قسمتی از آزمون شسته و سپس آن را کاملاً خالی کنید. لوله نمونه را با آزمون پر کرده و سپس رنگ آن را با استاندارد رنگ کامل مقایسه کنید. اگر آزمون روشن‌تر از استاندارد رنگ کامل باشد، استاندارد رنگ کامل را با استاندارد نیم رنگ جایگزین کنید. اگر نمونه در ارتفاع mm ۱۵۸ تیره‌تر از استاندارد رنگ کامل باشد، یک استاندارد رنگ کامل دیگر به آن اضافه کنید.

هشدار - مهم است که همه نمونه‌ها در لوله‌های رنگ عاری از حباب‌های هوا باشند.

۹-۲ در حالی که استانداردهای رنگ مناسب در جای خود قرار داشته باشند و آزمون در لوله نمونه در ارتفاعی باشد که رنگ آن به طور مشخص تیره‌تر از رنگ استاندارد باشد آزمون را به کمک شیر مخصوص سطح به آهستگی پایین بیاورید تا رنگ نمونه اندکی تیره‌تر از استاندارد رنگ شود. از این نقطه سطح آزمون را تا نزدیک‌ترین عمق متناظر با شماره رنگ مشخص شده در جدول ۱، پایین بیاورید. چنانچه رنگ نمونه مشاهده شده در لوله نمونه هنوز تیره‌تر از استاندارد رنگ باشد نمونه را تا ارتفاع بعدی نشان داده شده در جدول ۱ پایین آورده و مقایسه کنید. این عمل را آن قدر ادامه دهید تا ارتفاع نمونه به جایی برسد که آزمون و استاندارد رنگ یکسان بوده یا فقط کمی اختلاف نشان دهد. در این حال ستون نمونه را تا عمق مشخص بعدی پایین آورده و هرگاه رنگ نمونه در این ارتفاع به طور وضوح روشن‌تر از استاندارد رنگ باشد رنگ متناظر با سطح بالاتر بعدی را به عنوان رنگ سیبالت ثبت کنید.

۹-۳ تجربه نشان داده که برای انتخاب صحیح شماره استاندارد رنگ برای هر نمونه لازم است از روش مرحله به مرحله که در بند ۹-۲ شرح داده شده استفاده شود. مثال‌هایی از این روش در جدول ۲ داده شده است.

## ۱۰ روش برای موم‌های نفتی

۱۰-۱ آزمون موم را برای اطمینان از این که یک قسمت نماینده از مایع برای آنالیز برداشته شده، با پیروی از مراحل آماده‌سازی نمونه موم و اقدامات احتیاطی بندهای ۸-۲ تا ۸-۴ به اندازه کافی گرم کنید. لوله نمونه را از قبل گرم کنید.

۱۰-۲ موم مایع را درون لوله نمونه (روغن) بریزید. منبع گرمایش را خاموش کنید و پس از آن که امواج گرمایی در آزمون دیگر حس نشود، قرائت‌های لازم را مطابق بند ۹ به دست آورید.

### جدول ۲- مثالی از روش

مشاهده	استفاده از یک استاندارد رنگ کامل	استفاده از دو استاندارد رنگ کامل
روغن تیره تر در عمق	mm ۴۰۶	mm ۱۰۲
روغن تیره تر در عمق	۳۵۵	۱۰۷
روغن ناشناخته در عمق	۳۰۴	۱۰۱
روغن روشن تر در عمق	۲۷۳	۹۵
رنگ سیبالت	+۲۱	-۲

## ۱۱ گزارش آزمون

عدد رنگ بدست آمده را به عنوان رنگ سیبالت گزارش کنید. هرگاه نمونه صاف شده باشد عبارت "نمونه صاف شد" را اضافه کنید.

## ۱۲ دقت و انحراف

۱-۱۲ مشخص نیست که دقت روش مطابق با رهنمودهای پذیرش شده فعلی باشد.  
۱۲-۲ دقت، دقت روش آزمون با بررسی‌های آماری نتایج آزمون بین آزمایشگاهی، به صورت زیر به دست آمده است.

۱-۱-۱۲ تکرارپذیری، اختلاف بین نتایج آزمون متوالی به دست آمده توسط یک آزمون‌گر با وسایل یکسان تحت شرایط کاری ثابت روی ماده آزمون یکسان در مدت زمان طولانی و در شرایط کاری صحیح و معمول روش آزمون فقط یک مورد در ۲۰ مورد می‌تواند از یک واحد رنگ بیشتر باشد.

۱۲-۱-۲ تجدیدپذیری، اختلاف بین دو نتیجه آزمون مستقل و منفرد به دست آمده توسط آزمون‌گرهای مختلف در آزمایشگاه‌های متفاوت روی ماده آزمون یکسان در شرایط کاری صحیح و معمول روش آزمون فقط یک مورد در ۲۰ مورد می‌تواند از دو واحد رنگ بیشتر باشد.

۱۲-۲ انحراف، به دلیل این که مقدار رنگ سیبالت به صورت مقایسه‌ای به دست می‌آید و فقط می‌تواند بر حسب این روش آزمون تعریف شود، روش آزمون انحراف ندارد.

## پیوست الف

### (الزامی)

#### دستگاه

الف-۱ لوله نمونه روغن، برای آزمون مایعات از لوله شیشه‌ای بوروسیلیکات یا لوله معادل از نظر مشخصه‌های رنگ با قطر داخلی حداقل  $16.5 \text{ mm}$  و حداکثر  $17.5 \text{ mm}$  و قطر خارجی حداقل  $21.25 \text{ mm}$  و حداکثر  $22.75 \text{ mm}$  استفاده کنید. انتهای لوله نمونه را با یک صفحه شیشه‌ای مسطح شفاف نوری به ضخامت  $6.25 \text{ mm}$  که فاقد خراش و شیار باشد، ببندید. طول لوله از سطح بالایی صفحه مسطح تا بالای لوله باید بین  $50.8 \text{ mm}$  تا  $51.0 \text{ mm}$  باشد.

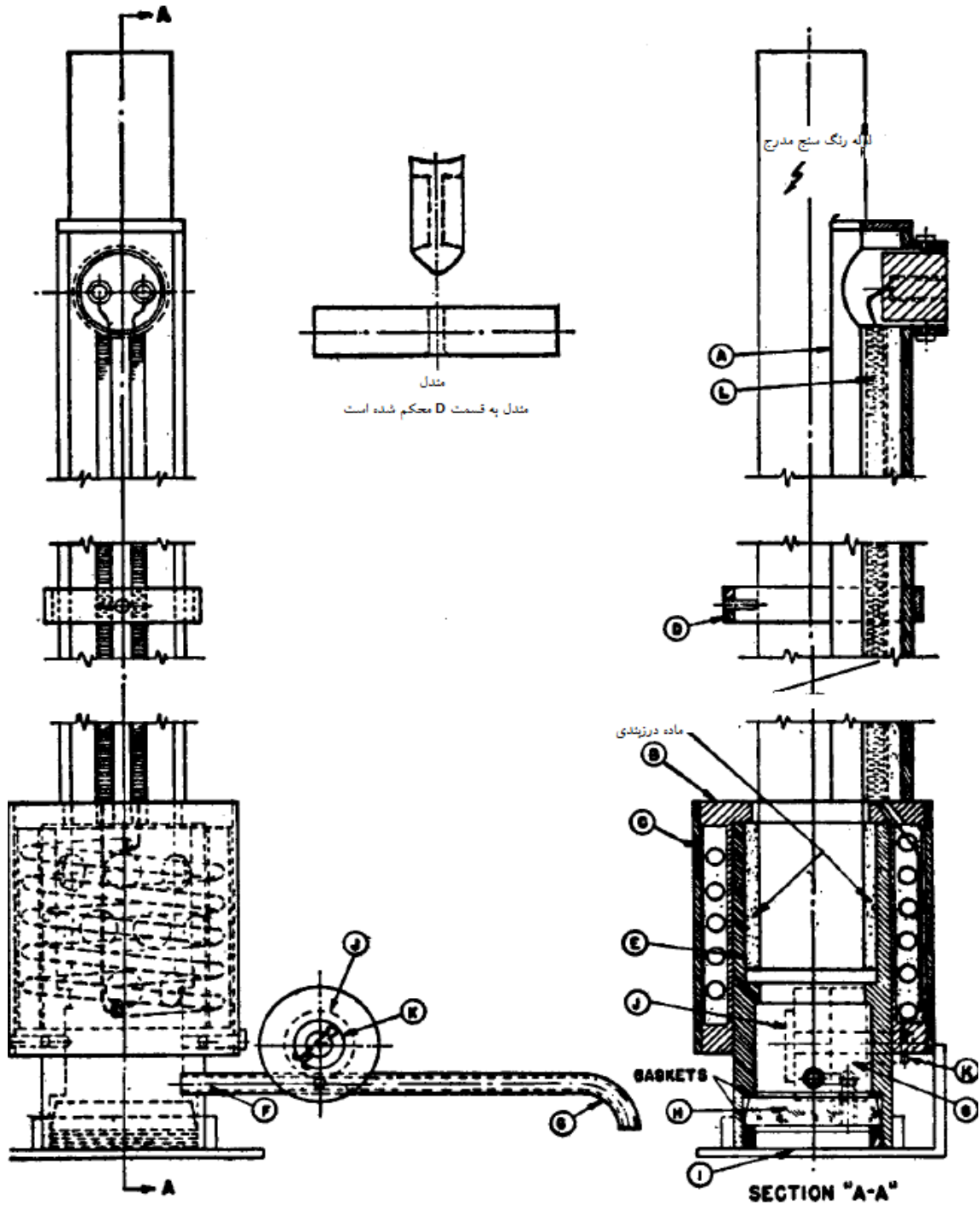
لوله نمونه و صفحه شیشه‌ای را داخل گردانه پایه فلزی مناسب که دارای یک شیر مناسب برای کنترل تخلیه مایع از لوله نمونه است، قرار دهید ( شکل الف-۱). گردانه فلزی باید طوری ساخته شود که بتوان صفحه شیشه‌ای را برای تمیز کاری بیرون آورد. لوله نمونه را با تقسیم‌بندی  $3.2 \text{ mm}$  درجه‌بندی کنید. هر خط  $25.4 \text{ mm}$  باید به صورت کامل حول لوله علامت‌گذاری شود و شماره‌گذاری را از  $50 \text{ mm}$  به بالا به طور متوالی انجام دهید.

الف-۱-۱ شرایط و رنگ لوله‌های شیشه‌ای باید طوری باشد که هیچ گونه تفاوت رنگی بین لوله شاهد و لوله نمونه در موقع خالی بودن آن‌ها یا هنگامی که لوله نمونه پر از آب مقطر یا آب یون‌زدایی شده است، مشاهده نشود. مقایسه باید با لوله‌های قرار گرفته در دستگاه بر طبق روش شرح داده شده در بند ۶ انجام گیرد.



شکل الف-۱- رنگ سنج سیبالت ASTM و لامپ نور روز مصنوعی

الف-۱-۲ لوله نمونه موم، در مورد آزمون موم‌های نفتی از لوله نمونه با مشخصات داده شده در بند الف-۱ استفاده کنید که یک گرم‌کن  $60 \text{ W}$  که به طور یکنواخت در تمامی طول لوله قرار گرفته است ( شکل الف-۲) استفاده کنید. به طور جایگزین می‌توان از وسایلی برای نگاه‌داشتن موم در حالت مایع و وسیله‌ای برای قرائت مقیاس درجه‌بندی، استفاده کرد.



راهنما:

- |   |                |
|---|----------------|
| G شیر تخلیه از جنس پلی اتیلن ترفتالات (PET) | A پایه         |
| H دیسک شیشه‌ای                              | B گردانه فلزی  |
| I حلقه نگه‌دارنده                           | C پوشاننده رنگ |
| J محور                                      | D گیره حلقه    |
| K فتر                                       | E پایه لوله    |
| L گرم‌کن                                    | F تخلیه        |

شکل الف-۲ - هیتر لوله رنگ سنج سیلت

**الف -۱-۳ لوله شاهد،** از لوله شیشه‌ای یا لوله معادل از نظر مشخصه‌های رنگ، به طول 483 mm مطابق با ویژگی‌های قطر داده شده در بند الف-۱-۱ استفاده کنید. دو انتهای آن را باز کنید در حالی که یک دهانه آن روی یک گردانه فلزی مناسب نصب شده است. طول کلی لوله و گردانه فلزی سوار شده باید بین 516 mm تا 518 mm باشد. گردانه فلزی طوری ساخته شده که می‌تواند استانداردهای رنگ و یک دیافراگم فلزی سیاه رنگ با منفذ دایره‌ای به قطر 12 mm در میدان نوری در خود جای دهد. بند الف-۱-۱ را ببینید.

**الف -۱-۴ سوار کردن لوله‌ها،** لوله‌ها را به طور ایمن در موقعیت عمودی و مرکزی نسبت به چشمی دستگاه سوار کنید. انتهای بالایی لوله‌ها را به وسیله درپوش فلزی قابل جدا شدن به طول تقریبی 25 mm بپوشانید. درپوش‌ها باید دارای قطری مناسب برای پوشاندن دهانه بالایی لوله‌ها باشند. قطر سوراخ در دیافراگم درپوش باید 14 mm باشد.

**الف -۱-۵ چشمی،** رنگ سنج مجهز به یک چشمی مناسب با منشورها و عدسی چشمی استفاده کنید. منشورها باید دارای شکل مناسب و تطابق در زوایا و سطوح انعکاس بوده و طوری نصب شوند که امکان جابجا شدن نداشته باشند. منشورها را طوری تنظیم کنید تا پرتوهای نوری که از داخل لوله‌ها عبور می‌کند به داخل یک محفظه نوری منحرف شده و توسط چشمی بالای دستگاه قابل دید باشد. تنظیم منشورها باید به نحوی باشد که یک میدان دید دایره‌ای شکل عاری از انحراف و پارالاکس<sup>۱</sup> (یادآوری الف-۲) حاصل شود که نیمی از دایره دید به وسیله نوری که از نمونه و نیم دیگر آن به وسیله نوری که از استاندارد رنگ عبور کرده، روشن شود.

**یادآوری -** برای تمرکز پرتوهای نوری عبور کننده از مرکز چشمی می‌توان از یک تطبیق دهنده (شکل الف-۳) استفاده کرد. تطبیق دهنده شامل یک استوانه فلزی با قطری متناسب با قطر خارجی چشمی است تا به طور کامل در آن قرار گیرد. طول تقریبی این استوانه 50 mm بوده و یکی از دو انتهای آن به وسیله دیافراگمی دارای روزنه‌ای به قطر تقریبی 2/5 mm در مرکز آن مسدود شده است.

**الف -۱-۶ روشنایی،** برای عبور نور از میان لوله‌های آزمون از یک آینه منعکس کننده از جنس شیشه کدر سفید یا شیشه شفاف دارای پوشش یکنواخت از نقره تار نشده روی یک سطح آن استفاده کنید. آینه را در یک زاویه مناسب ثابت کنید و آن را طوری تنظیم کنید که نورهای منعکس شده با شدت تابش یکسان از میان لوله‌ها به طور موازی عبور کند. به طور جایگزین می‌توان پرتوهای نوری پخش شده از منبع نورانی را مستقیماً از سطح تحتانی دستگاه به داخل لوله تاباند.

**الف -۱-۷ منبع نور،** به عنوان منبع نور می‌توان از یک لامپ که روشنایی روز را به طور مصنوعی ایجاد می‌کند استفاده کرد. لامپ طوری تنظیم می‌شود که اشعه پخش شده آن از میان لوله‌ها بگذرد. پرتوهای نوری پخش شده باید فاقد سایه یا درخشندگی زیاد باشد. از تداخل پرتوهای نوری منابع دیگر باید جلوگیری شود.

## الف-۲ استانداردهای رنگ

الف-۲-۱ استانداردهای رنگ کامل و نیم رنگ باید دارای چنان مشخصه‌های رنگ سنجی باشند که سه مختصه خطی X، Y، Z و عبور نوری Tw آن را هنگامی که با استفاده از داده طیف عبوری طبق استاندارد کمیته بین المللی روشنایی ICI سال ۱۹۳۱ محاسبه شود باید با جدول الف-۱ مطابقت داشته باشد. البته می‌توان ( هر چند که ضروری نیست ) شیشه‌ها را در یک گردانه در داخل حلقه سوار شده روی لوله شاهد نصب کرد .

جدول الف-۱- مشخصه‌های استانداردهای رنگ

محدوده		مشخصه‌های رنگ
استاندارد نیم رنگ	استاندارد رنگ کامل	
۰٫۸۸۸ تا ۰٫۸۹۱	۰٫۸۶۰ تا ۰٫۸۶۵	T <sub>w</sub>
۰٫۳۳۱ تا ۰٫۳۴۲	۰٫۳۵۰ تا ۰٫۳۴۲	X
۰٫۳۵۰ تا ۰٫۳۴۴	۰٫۳۷۸ تا ۰٫۳۶۷	Y
۰٫۳۳۰ تا ۰٫۳۱۹	۰٫۲۹۱ تا ۰٫۲۷۲	Z

## الف-۳ لامپ روشنایی نور روز

الف-۳-۱ لامپ، از یک لامپ حبایی W ۶۰ استفاده کنید. این لامپ باید از شیشه شفاف با لایه داخلی مناسب و با میزان روشنایی تقریبی ۱۳ Lm/W و دمای رنگ رشته ۲۷۵۰ K ساخته شده باشد. لامپ را به یک منعکس کننده پریزدار استاندارد به شکل نیم کره (شکل الف-۱) که سطح داخلی آن به وسیله پودر براق آلومینیوم برنز عاری از میکا و سایر ناخالصی‌ها پوشیده شده و همچنین تمامی سطح آن را یک مایع برنز مقاوم نسبت به حرارت به طور یکنواخت پاشیده شده، متصل کنید . این پوشش باید عاری از جذب انتخابی بوده و دارای ضریب انعکاس اولیه بیش از ۶۵٪ باشد .

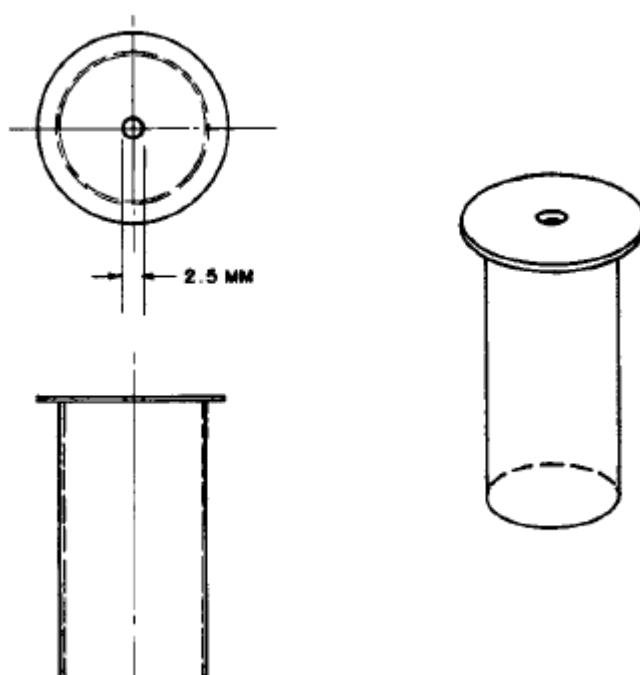
الف-۳-۲ صافی شیشه‌ای نور روز، شکل آن محدب مقعر بوده ( یادآوری این بند ) و نسبت به ذرات غبار غیر قابل نفوذ و باید بر روی سوراخ منعکس کننده نیمه کره ( شکل الف-۱) قرار گیرد. سطح مقعر صافی شیشه‌ای نور روز باید با پاشیدن ذرات شن و با استفاده از اسید، صیقل داده شود و یا تقویت شود. صافی شیشه‌ای نور روز قابل قبول باید دارای چنین مشخصه‌هایی باشد که سه مختصه خطی x و y و z و انتقال نوری Tw آن هنگامی که داده طیف عبوری با استفاده از استاندارد بین المللی روشنایی ICI در سال ۱۹۳۱ محاسبه شود با ارقام جدول الف-۲ مطابقت داشته باشد .

جدول الف-۲- مشخصه‌های صافی نور روز

محدوده	مشخصه‌های رنگ
۰٫۱۶۰ تا ۰٫۱۰۷	T <sub>w</sub>
۰٫۳۳۰ تا ۰٫۳۱۴	X
۰٫۳۳۷ تا ۰٫۳۴۱	Y
۰٫۳۴۹ تا ۰٫۳۲۹	Z



**یادآوری -** در یک آزمون اسپکتروفتومتری یک صافی قابل قبول، باید عبور انرژی تابشی را بیش از ۶۰٪ در طول موج ۴۱۰ nm با منحنی یکنواخت کاهشی به عبور کمتر از ۱۰٪ در طول موج ۷۰۰ nm نشان دهد. بعلاوه این منحنی نباید دارای برآمدگی قابل توجه که مشخصه فراوانی کبالت است باشد. یک منحنی نوعی کبالت دارای یک عبور افزایش یافته در طول موج ۵۷۰ nm در بالای خط مستقیمی است که بین نقاط شاخص عبور ۵۴۰ nm و ۵۹۰ nm کشیده شده و همچنین یک نوار عبور در ناحیه قرمز برای طول موج‌های ۶۶۰ nm و بیشتر است. این تغییرات در یک صافی شیشه‌ای قابل قبول نباید در طول موج ۵۷۰ nm بیشتر از ۰٫۰۳ در بالای خط مستقیم کشیده شده بین نقاط عبور مشخص شده در ۵۴۰ nm و ۵۹۰ nm باشد و همچنین درصد عبور برای طول موج ۷۰۰ nm نباید از درصد عبور نور در طول موج کوتاه‌تر از آن (مانند ۶۰۰ nm) بیش از ۰٫۰۳ باشد.



شکل الف-۳- تطبیق دهنده