



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۹۵۶

تجدیدنظر دوم

۱۳۹۳

INSO

2956

2nd.Revision

2015

قیر و مواد قیری - تعیین چگالی مواد قیری
جامد و نیمه جامد (روش بوته نیکلی) -
روش آزمون

**Bitumen and Bituminous Materials-
Determination of Density of Semi-Solid
and Solid Bituminous Materials (Nickel
Crucible Method)-Test Method**

ICS: 91.100.50

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)^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.

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 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، 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

« قیر و مواد قیری - تعیین چگالی مواد قیری جامد و نیمه جامد (روش بوته نیکلی) - روش آزمون »
(تجدید نظر دوم)

رئیس:

اسماعیلی طاهری، محسن
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سمت و/یا نمایندگی

مدیرکل دفتر نظامات آموزشی-پژوهشی و
تدوین ضوابط و استانداردها
شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

دبیر:

زمانی فر، الهام
(دکترای شیمی معدنی)

کارشناس مسئول دفتر نظامات آموزشی-
پژوهشی و تدوین ضوابط و استانداردها
شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسدی مهماندوستی، الهام
(دکترای زمین شناسی)

عضو هیات علمی
دانشگاه خوارزمی

اسمعیلی، رضا

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

کارشناس دفتر نظامات آموزشی-پژوهشی و
تدوین ضوابط و استانداردها
شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

محمدعلی، پورشیرازی

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت ساختمانی چالدران

جولانی، حبیب

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

مدیر دفتر تحقیق و توسعه
شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

خانی سانيج، حامد
(دکترای راه و ترابری)

عضو هیات علمی
دانشگاه یزد

شریفزاده، ابوذر
(کارشناس شیمی)

شرکت پالایش نفت جی

کریمزاده کارنما، حکیمه
(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

کارشناس مقاومت مصالح
شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

مرشد زاده، علی
(کارشناس شیمی نفت)

شرکت فومن شیمی

مهرداد، سمیه
(کارشناس مترجمی زبان انگلیسی)

کارشناس دفتر نظامات آموزشی-پژوهشی و
تدوین ضوابط و استانداردها
شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

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
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ خلاصه روش آزمون
۲	۵ وسایل
۳	۶ مواد
۴	۷ خطرات
۴	۸ نمونه گیری
۴	۹ روش انجام آزمون
۵	۱۰ محاسبه
۶	۱۱ بیان نتایج
۶	۱۲ دقت و اریبی
۶	۱۳ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد "قیر و مواد قیری - تعیین چگالی مواد قیری جامد و نیمه جامد (روش بوته نیکلی)- روش آزمون" نخستین بار در سال ۱۳۷۳ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک (سهامی خاص) و تایید کمیسیون‌های مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در پانصد و چهل و هشتمین کمیته ملی مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۱۰/۲۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 استاندارد 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 ۲۹۵۶: سال ۱۳۸۷ شده است.

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

ASTM D3289:2008, Standard Test Method for Density of Semi-Solid and Solid Bituminous Materials (Nickel Crucible Method).

قیمر و مواد قیری - تعیین چگالی مواد قیری جامد و نیمه جامد (روش بوتله نیکلی) - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین چگالی مواد قیری جامد و نیمه جامد، با وزن کردن آن‌ها در هوا و آب است.

۱-۲ مقادیر چگالی برای تبدیل حجم‌ها به واحدهای جرم به کار برده می‌شوند و برای تصحیح حجم در دمای اندازه‌گیری شده به یک دمای استاندارد، از استاندارد بند ۲-۵ استفاده می‌شود.

یادآوری - روش دیگر برای تعیین چگالی مواد قیری جامد و نیمه جامد روش آزمون استاندارد بند ۲-۱ می‌باشد. برای مواد بسیار روان که طبق این استاندارد چگالی آنها را نمی‌توان تعیین کرد از استاندارد بند ۲-۴ استفاده می‌شود.

هشدار - این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش را بیان نمی‌کند. بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت کرده، قبل از استفاده محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

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 می‌شوند. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۷۲: سال ۱۳۸۶، قیر و مواد قیری - تعیین چگالی مواد قیری جامد و نیمه جامد (روش پیکنومتر) - روش آزمون

2-2 ASTM C670, Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials.

2-3 ASTM D140, Practice for Sampling Bituminous Materials.

2-4 ASTM D3142, Test Method for Specific Gravity, API Gravity, or Density of Cutback Asphalts by Hydrometer Method.

2-5 ASTM D4311, Practice for Determining Asphalt Volume Correction to a Base Temperature.

2-6 ASTM E1, Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers.

2-7 CRC Handbook of Chemistry and Physics.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

چگالی^۱

جرم واحد حجم یک ماده را چگالی گویند.

۲-۳

چگالی نسبی^۲

نسبت جرم حجم مشخصی از یک ماده به جرم همان حجم آب، در دمای یکسان است.

یادآوری- به چگالی نسبی همچنین وزن مخصوص نیز گفته می‌شود.

۴ خلاصه روش آزمون

۱-۴ نمونه داخل بوته نیکلی ریخته شده، ابتدا در هوا و سپس در آبی هم‌دمای آزمون توزین می‌شود. چگالی آزمون از جرم آزمون و جرم ظاهری آن هنگامی که در آب توزین شده است، محاسبه می‌شود.

۵ وسایل

۱-۵ بوته نیکلی نوع بلند، با گنجایش حدود ۳۰ میلی‌لیتر، با ارتفاع حدود ۴۳ میلی‌متر و قطر حدود ۴۱ میلی‌متر.
۲-۵ حمام آب با دمای ثابت که توانایی ثابت نگه داشتن دمای آزمون را در محدوده ± 0.1 درجه سلسیوس داشته باشد.

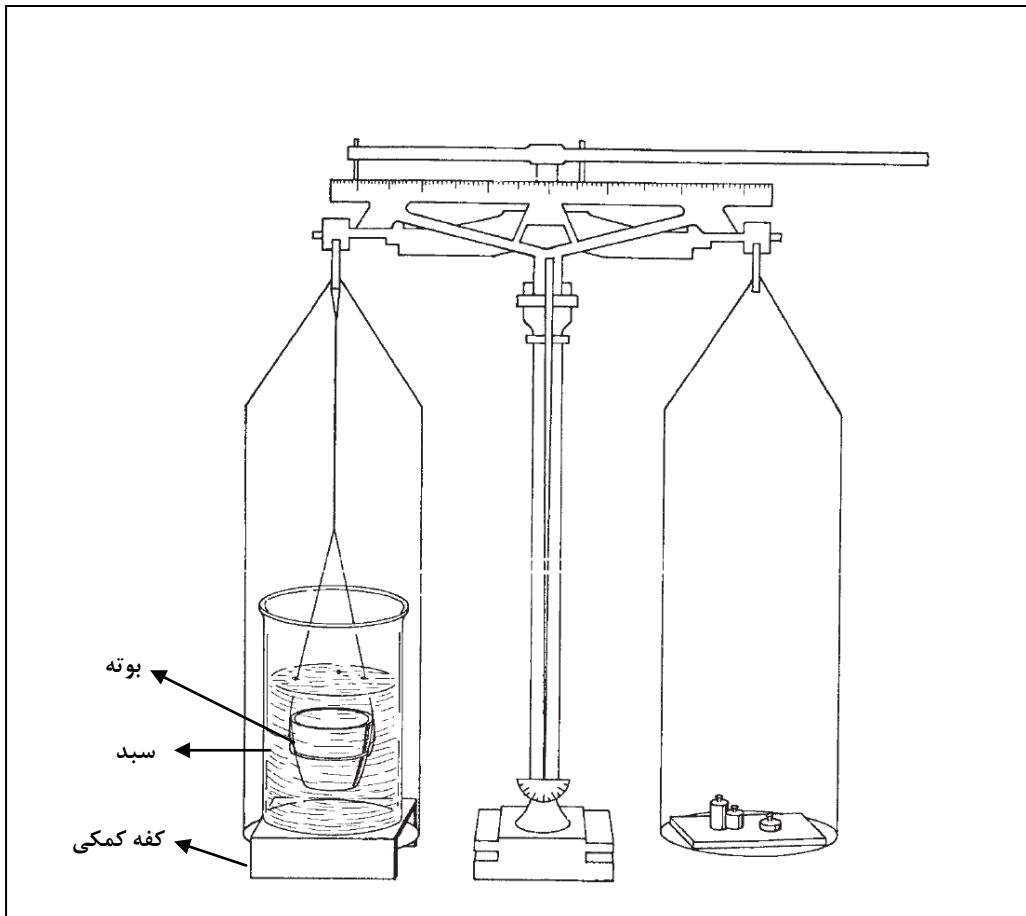
۳-۵ وسیله سنجش دما

دماسنج واسنجی شده شیشه‌ای، از نوع غوطه‌وری کامل با محدوده مناسب و با درجه‌بندی‌های حداقل 0.1 درجه سلسیوس و حداکثر خطای مقیاس 0.1 درجه سلسیوس طبق استاندارد بند ۲-۶. به‌طور معمول می‌توان از دماسنج ASTM 63C استفاده کرد. هر وسیله سنجش دما که دقتی معادل داشته باشد، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۵ ترازو با توانایی توزین تا 0.001 گرم. ترازو باید برای استفاده با کفه کمکی^۳ و سبد سیمی^۴، طبق شکل ۱، مناسب باشد.

1-Density
2-Relative Density
3-Pan Straddle
4-Wire basket

۵-۵ سبد و کفه کمکی باید توانایی نگهداری بوتله در هوا یا درون آب را زمانی که از میله ترازو آویزان شده‌اند، مطابق شکل ۱، داشته باشد. سبد می‌تواند از سیم مسی نرم با قطر ۰/۸۱ میلی‌متر یا معادل آن ساخته شده باشد. کفه کمکی می‌تواند از ورق آلومینیومی با ضخامت حدود ۰/۸۱ میلی‌متر ساخته شده و طوری طراحی شده باشد که بشر روی آن تکیه کرده، درحالی که کفه ترازو می‌تواند آزادانه حرکت کند.



شکل ۱- ترازوی تحلیلی^۱ مجهز به نگه‌دارنده بوتله، بشر غوطه‌وری و کفه کمکی.

۶ مواد

۱-۶ آب

آب مقطر تازه جوشیده و خنک شده یا آب یون‌زدایی^۲ شده (بدون یون).

1-Analytical Balance
2-Deionized water

۷ خطرات

۷-۱ جیوه به عنوان یک ماده خطرناک شناخته شده است که می‌تواند سبب آسیب به سیستم اعصاب مرکزی، کلیه و کبد شود. جیوه یا بخارات آن برای سلامتی مضر بوده و خورنده مواد می‌باشد. هنگام کار با جیوه و محصولات حاوی جیوه، احتیاط کنید.

۸ نمونه‌گیری

۸-۱ نمونه‌ها را مطابق استاندارد بند ۲-۳ اخذ کنید. نمونه باید عاری از مواد خارجی باشد.

۸-۲ نمونه را قبل از برداشتن آزمون، به طور کامل مخلوط کنید.

۹ روش انجام آزمون

۹-۱ بوتله نیکی خشک و تمیز را در سبد سیمی قرار داده و آن را از یک بازوی ترازو آویزان کنید. سپس آن را تا نزدیک‌ترین 0.001 گرم توزین کرده و با W_1 نشان دهید.

۹-۲ یک بشر گریفین^۱ 600 میلی‌لیتری یا بزرگ‌تر را با آب مقطر تازه جوشیده که تا رسیدن به دمای آزمون سرد شده است، پر کنید. بشر را روی کفه کمکی قرار دهید. سبد حاوی بوتله خالی را به گونه‌ای از بازوی ترازو آویزان کنید که بوتله در داخل آب غوطه‌ور شود و آن را تا نزدیک‌ترین 0.001 گرم توزین و جرم ظاهری آن را با W_2 نشان دهید.

۹-۳ بوتله را از سبد خارج کرده، خشک کنید.

۹-۴ آماده‌سازی نمونه

نمونه را به دقت حرارت داده، برای جلوگیری از افزایش موضعی دما، آن را هم بزنیید تا نمونه به قدر کافی برای ریختن روان شود. در هیچ حالتی دما نباید بیشتر از 55 درجه سلسیوس بالای نقطه نرمی پیش‌بینی شده قیر قطرانی یا بیشتر از 110 درجه سلسیوس بالای نقطه نرمی پیش‌بینی شده قیر باشد. نمونه را بیش از 60 دقیقه حرارت نداده، از ورود و به هم پیوستن حباب‌های هوا (با هم‌زدن آرام) به داخل آن جلوگیری کنید.

۹-۵ بوتله را داخل گرم‌خانه‌ای با دمای 120 درجه سلسیوس به مدت 10 دقیقه گرم کنید، سپس بوتله خشک شده را تقریباً کامل از نمونه پر کنید و اجازه دهید حداقل به مدت 40 دقیقه خنک شده، به دمای محیط برسد. بوتله آویزان در سبد را تا نزدیک‌ترین 0.001 گرم وزن کنید، جرم سبد و بوتله حاوی نمونه را با W نشان دهید.

۹-۶ بوتله را از سبد خارج کرده، در حمام آب با محدوده مجاز ± 0.1 درجه سلسیوس از دمای آزمون غوطه‌ور کنید. اجازه دهید بوتله حداقل به مدت 30 دقیقه داخل آب باقی بماند.

۹-۷ در پایان 30 دقیقه بوتله را از حمام خارج کرده و درون سبد قرار دهید. بشر پر شده از آب مقطر را که دمای آن در محدوده مجاز ± 0.1 درجه سلسیوس دمای آزمون است بر روی کفه کمکی قرار دهید. سبد حاوی بوتله را از

بازوی ترازو به گونه‌ای آویزان کنید که داخل آب بشر غوطه‌ور شود، آن را تا نزدیک‌ترین ۰٫۰۰۱ گرم توزین و جرم ظاهری آن را با W_3 نشان دهید.

۱۰ محاسبه

۱-۱۰ چگالی نسبی را از معادله (۱) محاسبه کنید:

$$\text{چگالی نسبی} = \frac{(W - W_1)}{[(W - W_1) - (W_3 - W_2)]} \quad (1)$$

که در آن:

W جرم بوته حاوی نمونه با سبد در هوا، برحسب گرم؛

W_1 جرم بوته خالی با سبد در هوا، برحسب گرم؛

W_2 جرم ظاهری بوته خالی با سبد در آب، برحسب گرم؛

W_3 جرم ظاهری بوته حاوی نمونه با سبد در آب، برحسب گرم.

۲-۱۰ چگالی را از معادله (۲) محاسبه کنید:

$$W_T \times \text{چگالی نسبی} = \text{چگالی} \quad (2)$$

که در آن:

W_T چگالی آب در دمای آزمون.

یادآوری - چگالی آب براساس دستنامه^۱ CRC شیمی و فیزیک به صورت زیر است:

چگالی آب	دمای آزمون
کیلوگرم بر متر مکعب	درجه سلسیوس
۹۹۹٫۱	۱۵٫۰
۹۹۷٫۰	۲۵٫۰

۱۱ بیان نتایج

۱-۱۱ دمای آزمون و چگالی را تا نزدیک‌ترین یک کیلوگرم بر متر مکعب (۰٫۰۰۱ کیلوگرم بر لیتر) گزارش کنید.

۱۲ دقت و اریبی

۱-۱۲ دقت یک آزمایش گر

انحراف استاندارد یک آزمایش گر برای چگالی نسبی ۰/۰۰۰۵۸ تعیین شده است. بنابراین نتایج دو آزمون صحیح انجام شده توسط یک آزمایشگر بر روی قیر یکسان نباید بیش از ۱/۶ کیلوگرم بر متر مکعب اختلاف داشته باشد.

۲-۱۲ دقت چند آزمایشگاهی

انحراف استاندارد چند آزمایشگاهی برای چگالی نسبی ۰/۰۰۰۷۲ تعیین شده است. بنابراین نتایج دو آزمون صحیح انجام شده در دو آزمایشگاه مختلف بر روی قیر یکسان نباید بیش از ۲/۰ کیلوگرم بر متر مکعب اختلاف داشته باشد.

یادآوری- مقادیر ذکر شده بیانگر محدوده‌های 1S و D2S هستند که در استاندارد بند ۲-۲ شرح داده شده‌اند. دقت آزمون‌ها در ۱۵/۰ درجه سلسیوس با دقت آزمون در ۱۵/۶ درجه سلسیوس یکسان در نظر گرفته شده است.

۳-۱۲ اریبی

اطلاعاتی راجع به اریبی طرز عمل در این روش آزمون برای اندازه‌گیری چگالی نمی‌تواند بیان شود. زیرا ماده مرجع پذیرفته شده‌ای وجود ندارد.

۱۳ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

۱-۱۳ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۳ تاریخ تحویل نمونه به آزمایشگاه؛

۳-۱۳ تاریخ انجام آزمون؛

۴-۱۳ شناسنامه محصول (شامل: نام تولیدکننده، تاریخ تولید، محل تولید و...)

۵-۱۳ محل انجام آزمون؛

۶-۱۳ ذکر هرگونه موارد مغایر با این استاندارد؛

۷-۱۳ نام، نام‌خانوادگی و امضای آزمایشگر؛

۸-۱۳ نام، نام‌خانوادگی و امضای تاییدکننده.