



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۵۳۰

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19530

1st.Edition

2015

اندازه‌گیری گرانروی ظاهری موم‌های نفتی  
ترکیب‌شده با مواد افزودنی (مواد مذاب داغ)

**Determination of apparent viscosity of  
petroleum waxes compounded with  
additives(Hot melts)**

ICS: 75. 140

## 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 کالاها 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) و 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) 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

« اندازه گیری گرانروی ظاهری موم‌های نفتی ترکیب شده با مواد افزودنی (مواد مذاب داغ) »

### رئیس:

دایی، مینا  
(فوق لیسانس شیمی)

### سمت و/یا نمایندگی

کارشناس اداره کل استاندارد استان خوزستان

### دبیر:

نجفی، زینب  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت پرشیا پژوهش شریف

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

ابراهیمی زاده، وحید  
(فوق لیسانس مکانیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان خوزستان

احمدنژاد، سید عبدالوهاب  
(لیسانس مهندسی نفت)

کارشناس آزمایشگاه شرکت نفت پاسارگاد

اکبری، مهناز  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت نفت پارس

جولاباف، الهام  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

چرم‌زاده، مهرناز  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر کنترل کیفی شرکت صنایع شیمیایی شب‌نم  
خوزستان

خطیبی، زهره  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت مه‌باب صنعت پارس اکسین

دستوری رزاز، مهدی  
(فوق لیسانس شیمی)

رئیس آزمایشگاه کنترل کیفیت شرکت نفت  
پاسارگاد

طهماسبی دزفولی، حسن  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس بهره‌برداری شرکت پتروشیمی رازی

کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

فتاحی نیا، مهناز  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

مهرمولایی، فاطمه  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

نظری رهیری، مرجان  
(فوق لیسانس شیمی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۳	۶ روش انجام آزمون
۵	۷ محاسبات
۵	۸ دقت و انحراف
۶	۹ گزارش آزمون
۸	پیوست الف (الزامی) انتخاب دوک و آماده‌سازی نمونه

## پیش گفتار

استاندارد " اندازه‌گیری گرانروی ظاهری موم‌های نفتی ترکیب‌شده با مواد افزودنی (مواد مذاب داغ) " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت پرشیا پژوهش شریف تهیه و تدوین شده است و در پنجاهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۹۳/۱۲/۰۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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 می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ASTM D 2669: 2012, Standard Test Method for Apparent Viscosity of Petroleum Waxes Compounded with Additives (Hot Melts)

## اندازه‌گیری گرانروی ظاهری موم‌های نفتی ترکیب‌شده با مواد افزودنی (مواد مذاب داغ)

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 گرانروی ظاهری موم‌های نفتی ترکیب‌شده با مواد افزودنی (مواد مذاب داغ) می‌باشد.

این استاندارد برای مواد مذاب داغ روان با گرانروی ظاهری حداکثر حدود  $20 \text{ Pa.s}$  در دماهای حداکثر  $175^\circ\text{C}$  کاربرد دارد.

یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰، به‌ویژه برای موم‌های نفتی و مخلوط‌های آن‌ها با گرانروی ظاهری پایین، زیر حدود  $15 \text{ mPa.s}$  کاربرد دارد.

این استاندارد برای تمایز بین مواد مذاب داغ با گرانروی ظاهری متفاوت تمایز کاربرد دارد. مشخص شده است که گرانروی ظاهری اندازه‌گیری شده با این روش، به عملکرد جریان در کاربرد ماشین‌آلات عملیاتی تحت شرایط نرخ برش پایین مربوط می‌شود و ممکن است به‌طور کامل با کاربردهای استفاده نهایی در مواردی با نرخ‌های برش بالا، همبستگی نداشته باشد. همه مواد شرح داده شده در این استاندارد ممکن است غیریوتنی باشند و گرانروی ظاهری، تابعی از نرخ برش تحت شرایط آزمون می‌باشد. گرچه گرانروی سنج شرح داده شده در این استاندارد ممکن است به‌طور کلی تحت شرایط نرخ برش نسبتاً پایین عمل کند اما تفاوت‌ها در اثرات برش می‌تواند وابسته به شرایط سرعت چرخشی و دوکی انتخاب شده برای برنامه آزمون باشد. بنابراین حداکثر همبستگی بین آزمایشگاه‌ها، به آزمون تحت شرایط برش معادل وابسته است.

### 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 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 ۳۴۰، فرآورده‌های نفتی- روش آزمون گرانروی کینماتیک مایعات شفاف و تیره (محاسبه گرانروی دینامیک)

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

## 2-3 ASTM E180, Practice for Determining the Precision of ASTM Methods for Analysis and Testing of Industrial and Specialty Chemicals

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند:

#### ۱-۳

#### گرانروی

نسبت تنش برشی به نرخ برش. گرانروی یک مایع، معیاری از اصطکاک درونی مایع در حرکت می‌باشد. واحد گرانروی دینامیکی، پاسکال ثانیه است. برای یک مایع نیوتنی، گرانروی در همه نرخ‌های برش ثابت بوده و برای یک مایع غیرنیوتنی، گرانروی وابسته به نرخ برش تغییر می‌کند.

#### ۲-۳

#### گرانروی ظاهری

گرانروی اندازه‌گیری شده با استفاده از این استاندارد، که برحسب پاسکال ثانیه بیان می‌شود و مقدار آن می‌تواند با سرعت دوکی و چرخشی انتخاب شده، تغییر کند چون بسیاری از مواد مذاب داغ، غیرنیوتنی هستند.

### ۴ اصول آزمون

تقریباً ۸۰۰ g از نمونه روی یک صفحه داغ یا در یک گرم‌خانه ذوب می‌شود. یک بشر شیشه‌ای ۸۰۰ ml که در ژاکت یک منتل گرم کن الکتریکی<sup>۱</sup> قرار گرفته، تا سطح ۲۵ mm از دهانه بشر، با نمونه مذاب پر می‌شود. گرانروی سنج با دوک و حفاظ مربوطه، در موقعیت مناسبی قرار داده می‌شود. هم‌زدن شروع شده و تا زمانی که دمای نمونه کمی بالا از بیشترین دمای آزمون مورد نظر برسد، هم‌زدن ادامه می‌یابد. گرم کن قطع شده و هم‌زدن تا خنک شدن نمونه تا دمای مورد نظر ادامه می‌یابد. در این زمان، هم‌زدن متوقف و گرانروی ظاهری اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری‌های اضافی در سراسر گستره دماهایی که نمونه خنک می‌شود، انجام می‌گیرد. نتایج اندازه‌گیری‌های دما و گرانروی ظاهری روی کاغذ نیمه لگاریتمی<sup>۲</sup> ترسیم و مقادیر در دماهای خاص از منحنی اندازه‌گیری می‌شوند.

### ۵ وسایل

از ظروف شیشه‌ای معمول آزمایشگاهی به همراه وسایل زیر استفاده کنید:

۱-۵ گرانروی سنج سینکروولکتریکی بروکفیلد<sup>۳</sup>، مدل‌های LVF یا LVT با دوک‌هایی از جنس فولاد زنگ‌نزن به شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ پایه ۷ شکل با پیچ‌های ترازکننده؛

1 - Electric Heating Mantle

2 - Semilog Paper

3 - Brookfield Synchro-Lectric Viscometer



- ۲-۵ بشر شیشه‌ای، با ظرفیت ml ۸۰۰ به شکل گریفین استاندارد<sup>۱</sup>؛
- ۳-۵ منتل گرم کن شیشه‌ای، مناسب برای بشر ml ۸۰۰؛
- ۴-۵ مبدل خودکار، قابل تغییر؛
- ۵-۵ دماسنج، نوع ۸۸C با گستره دمایی °C ۱۰ تا °C ۲۰۰ یا نوع ۸۸F با گستره دمایی °F ۵۰ تا °F ۳۹۲ به صورت شرح داده شده در استاندارد ASTM E1؛
- ۶-۵ موتور همزن آزمایشگاهی، دارای سرعت قابل تغییر؛
- ۷-۵ پروانه<sup>۲</sup> و محور<sup>۳</sup>، به قطر mm ۵۱ از جنس فولاد زنگ‌نزن، دارای سه تیغه در ابعاد mm (۷/۹×۴۷۵) و محور از جنس فولاد زنگ‌نزن؛
- ۸-۵ صفحه داغ، با کنترل مداوم دمای قابل تنظیم؛
- ۹-۵ جک آزمایشگاهی<sup>۴</sup>، نوع قیچی مانند<sup>۵</sup>؛
- ۱۰-۵ پایه‌های حلقه و گیره‌ها، برای نصب کردن همزن و دماسنج؛
- ۱۱-۵ کاغذ شطرنجی نیمه‌لگاریتمی، دو حلقه.

## ۶ روش انجام آزمون

۱-۶ انتخاب دوک، از روی گرانروی تخمینی برای نمونه و جدول الف-۱، ترکیبی از اندازه دوک و سرعتی که ترجیحا قرائت‌هایی در محدوده گستره پیشنهادی توسط سازنده تولید می‌کند، انتخاب کنید. دوک را با حفاظ مربوطه به گرانروی سنج متصل کرده و دستگاه را روی پایه آن نصب کنید.

یادآوری- هنگام انبار کردن و کار با دوک باید مراقبت لازم به کار گرفته شود. توصیه می‌شود دوک از گرد و غبار، رسوب خورنده<sup>۶</sup>، استعمال مکانیکی نامناسب<sup>۷</sup> محافظت شود. از تماس بخش کالیبره شده دوک با دست‌ها اجتناب کنید. دوک و حفاظ حفاظ را پس از هر استفاده کاملا تمیز کنید.

۲-۶ آماده‌سازی نمونه، تقریباً g ۸۰۰ از ماده نماینده نمونه مورد آزمون را در یک ظرف مناسب روی یک صفحه داغ یا درون گرم‌خانه ذوب کنید. دمای نمونه را به °C ۱۲۰ تا °C ۱۵۰ رسانده و برای اطمینان از همگن بودن، آن را هم بزنید. مراقب باشید هوا به درون نمونه مذاب وارد نشود. بشر آزمون ml ۸۰۰ را با نمونه مذاب تا سطح حدود mm ۲۵ از دهانه آن پر کنید. بشر پر شده را درون منتل گرم‌کن که به وسیله جک آزمایشگاهی در موقعیت پایین آن نگه‌داشته شده، قرار دهید. منتل گرم‌کن را به مبدل خودکار که به

---

1 - Griffin Standard Form  
 2- Propeller  
 3- Shaft  
 4 - Laboratory Jack  
 5 - Scissors-type  
 6 - Corrosive Deposit  
 7 - Mechanical Abuse

نوبه خود به منبع جریان متناوب مناسب متصل شده، وصل کنید. گرانروی سنج را به منبع جریان متناوب مناسب آن متصل کنید. گرانروی سنج را با دوک و حفاظ مربوطه، همزن و دماسنج مطابق شکل‌های الف-۱ و الف-۲ قرار دهید. دماسنج را طوری نصب کنید که مرکز حباب آن در صفحه افقی یکسان با مرکز بخش مورد آزمون دوک بوده و تقریباً در فاصله مشابه فاصله حفاظ از دوک یعنی حدود ۱۳ mm قرار گیرد. پروانه همزن را تقریباً در وسط فاصله بین انتهای حفاظ و کف بشر قرار دهید. هنگامی که بشر حاوی نمونه در وضعیت عملیاتی است، مجموعه کامل را در وضعیتی قرار دهید که آزمون در فاصله تقریباً ۱۹ mm از دیواره بشر قرار گیرد. بشر حاوی نمونه را با استفاده از جک آزمایشگاهی بالا ببرید به طوری که دوک تا حدود ۶ mm پایین نشانه غوطه‌وری آن پوشیده شود. سرعت همزن را تنظیم کنید تا حداکثر تلاطم نمونه آزمون بدون گرداب<sup>۱</sup> مجاز یا ورود حباب هوا ایجاد شود. نمونه را از طریق تنظیم مبدل خودکار حرارت داده و دمای آن را تا حدود ۵ °C بالا از بیشترین دمای آزمون افزایش دهید. همزدن را در کل چرخه گرمایش حفظ کنید. مراقب باشید تا از ورود حباب هوا در نمونه جلوگیری شود.

**یادآوری-** هنگامی که دمای نمونه افزایش می‌یابد، سطح مایع به نشانه غوطه‌وری روی دوک نزدیک می‌شود. مراقب باشید تا سطح نمونه بعد از آبکشی بالاتر از نشانه غوطه‌وری روی دوک قرار نگیرد. تنظیم غوطه‌وری نهایی باید درست قبل از تعیین قرائت‌های گرانروی سنج انجام گیرد.

**۳-۶ اندازه‌گیری گرانروی، هنگامی که دمای نمونه ۵ °C بالاتر از بیشترین دمای آزمون شد، مبدل خودکار را خاموش کرده، موتور گرانروی سنج را روشن کنید و همزدن را ادامه دهید. دمای نمونه شروع به پایین آمدن می‌کند و وقتی دمای آن ۰٫۵ °C بالاتر از دمای آزمون مورد نظر شد، همزن را متوقف کرده اما چرخش دوک را ادامه دهید. ۵ ثانیه منتظر مانده و گرانروی سنج را مجدداً تا نشانه غوطه‌وری روی دوک تنظیم کنید. اجازه دهید دوک سه چرخش کامل دیگر انجام دهد. کلاج<sup>۲</sup> عقربه را به کار گرفته و موتور گرانروی سنج را هنگام مشاهده عقربه متوقف کنید. قرائت صفحه شماره‌گیر<sup>۳</sup> را ثبت کنید. موتور گرانروی-سنج را دوباره روشن کرده، کلاج را رها کرده و سه چرخش اضافی انجام داده و کلاج را به کار گرفته و موتور گرانروی سنج را هنگام مشاهده عقربه متوقف کنید. دومین رقم قرائت شده صفحه شماره‌گیر را ثبت کنید و عملیات بالا را تا به دست آمدن در مجموع سه قرائت که بهتر است در محدوده یک دوره حدود یک دقیقه‌ای کامل شوند، تکرار کنید. در طول این مدت بهتر است دمای نمونه بالاتر از ۰٫۵ °C زیر دمای آزمون مورد نظر قرار بگیرد. سه قرائت و دمای آزمون را ثبت کنید. بلافاصله بعد از قرائت نهایی، موتور همزن و گرانروی سنج را با کلاج به کار گرفته شده روشن کنید. اجازه دهید دمای نمونه تا حدود ۱۵ °C پایین آمده و همان روش آزمون را در دمای پایین‌تر تکرار کنید. این توالی را در فواصل دمایی تقریباً ۱۵ °C پایین‌تر از دمای آزمون قبلی ادامه دهید تا قرائت‌های صفحه شماره‌گیر در چهار دمای متفاوت یا بیشتر به دست آید.**

---

1 - Vortex  
2 - Clutch  
3 - Dial

**یادآوری-** گستره دماهای آزمون باید شامل همه دماهایی باشد که در آن دماها مقادیر گرانیوی ظاهری مورد نظر هستند. هنگامی که حجم نمونه به ازای دماهای پایین تر کاهش می‌یابد، تنظیمات عمودی کوچکتر دوک می‌تواند برای نگهداری غوطه‌وری مناسب دوک مورد نیاز باشد.

## ۷ محاسبات

۷-۱ میانگین‌های سه قرائت مقیاس به‌دست آمده برای هر دمای آزمون را اندازه‌گیری کنید. گرانیوی‌های ظاهری را بر حسب پاسکال ثانیه یا میلی‌پاسکال ثانیه، از طریق حاصلضرب میانگین قرائت مقیاس گرانیوی‌سنج برای هر دمای آزمون در ضریب نشان داده شده در جدول الف-۱ برای ترکیبی از دوک و سرعت مورد استفاده، محاسبه کنید.

۷-۲ مقادیر گرانیوی ظاهری به‌دست آمده را در مقیاس لگاریتمی و دماهای آزمون متناظر را با مقیاس خطی روی کاغذ نیمه لگاریتمی مناسب رسم کنید. از روی نمودار حاصل، گرانیوی ظاهری نمونه را در هر دما در گستره دماهای آزمون، اندازه‌گیری کنید.

## ۸ دقت و انحراف

### ۸-۱ دقت

۸-۱-۱ هنگام آزمون انواع مختلف نمونه‌ها، ترکیب ماده مذاب داغ روی دقت مورد انتظار تأثیر می‌گذارد. داده‌های زیر باید به منظور قضاوت قابلیت پذیرش نتایج (با احتمال ۹۵٪) برای چهار نوع ماده مذاب داغ متفاوت، مطابق با مفاهیم دقت ارائه شده در استاندارد ASTM E180 مورد استفاده قرار گیرند.

۸-۱-۲ در صورتی که نتایج تکراری برای هر یک از چهار نوع ماده بیش‌تر از مقادیر فهرست شده در جدول‌های ۱، ۲، ۳ و ۴، اختلاف داشته باشد، باید آن‌ها را مشکوک در نظر گرفت:

۸-۱-۲-۱ نمونه با گرانیوی بالا، MI-65-20، متشکل از ۵۸٪ وزنی موم با نقطه ذوب  $68^{\circ}\text{C}$  و ۴۲٪ وزنی از کوپلیمر اتیلن-وینیل استات حاوی ۲۷٪ تا ۲۹٪ وینیل استات و دارای شاخص ذوب ۱۲ تا ۱۸. داده‌های دقت برای این نمونه در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- داده‌های دقت برای نمونه با گرانیوی بالا، MI-65-20

گرانیوی mPa.s	دما $^{\circ}\text{C}$	تکرارپذیری mPa.s	تجدیدپذیری mPa.s
۱۱۲۰۰	۱۲۱	۱۹۰۰	۲۴۰۰
۷۵۰۰	۱۳۴	۱۲۰۰	۱۷۰۰
۵۱۰۰	۱۴۹	۶۶۰	۱۵۰۰

۸-۱-۲-۲ نمونه با گرانیوی متوسط، MI-65-21، متشکل از ۷۲٪ وزنی موم با نقطه ذوب  $61^{\circ}\text{C}$  و ۲۸٪ وزنی از کوپلیمر مورد استفاده در نمونه با گرانیوی بالا (بند ۸-۱-۲-۱). داده‌های دقت برای این نمونه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- داده های دقت برای نمونه با گرانی متوسط، MI-65-21

گرانی mPa.s	دما °C	تکرار پذیری mPa.s	تجدید پذیری mPa.s
۱۲۰۰	۱۲۱	۸۱	۲۴۰
۸۴۰	۱۳۴	۶۳	۱۵۰
۶۱۰	۱۴۹	۴۷	۱۲۰

۸-۱-۲-۳ نمونه با گرانی پایین، MI-65-22، متشکل از ۹۶٫۳٪ وزنی موم ریزبلور<sup>۱</sup> با نقطه ذوب °C ۷۷ و ۲۷٪ وزنی از لاستیک بوتیل. داده‌های دقت برای این نمونه در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- داده های دقت برای نمونه با گرانی پایین، MI-65-22

گرانی mPa.s	دما °C	تکرار پذیری mPa.s	تجدید پذیری mPa.s
۶۸	۱۲۱	۱۵	۳۲
۵۲	۱۳۴	۱۱	۲۹
۴۱	۱۴۹	۷٫۹	۲۲

۸-۱-۲-۴ نمونه با گرانی پایین، MI-65-23، متشکل از ۸۰٪ وزنی موم با نقطه ذوب °C ۶۸ و ۲۰٪ وزنی از پلی‌اتیلن با وزن ملکولی ۵۰۰۰ دارای نقطه ذوب °C ۱۰۷ تا °C ۱۱۱ و وزن مخصوص ۰٫۹۲ و گرانی نوعی Pa.s ۴ در دمای °C ۱۴۰. داده‌های دقت برای این نمونه در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- داده های دقت برای نمونه با گرانی پایین، MI-65-23

گرانی mPa.s	دما °C	تکرار پذیری mPa.s	تجدید پذیری mPa.s
۲۵	۱۲۱	۱٫۹	۴٫۴
۲۰	۱۳۴	۱٫۲	۴٫۰
۱۶	۱۴۹	۱٫۵	۳٫۸

۸-۲ انحراف، به دلیل این که مقدار گرانی ظاهری را فقط می‌توان بر حسب این روش آزمون بیان کرد، در این استاندارد انحرافی وجود ندارد.

## ۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون حداقل باید شامل اطلاعات زیر باشد.

- ۱-۹ روش آزمون استفاده شده مطابق این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۹ گرانی ظاهری در دمای معین با شماره دوک و سرعت مورد استفاده برای حصول داده به صورت گرانی ظاهری mPa.s ۳۲۵ در دمای °C ۱۲۰ با شماره دوک ۲ و سرعت ۳۰ دور بر دقیقه؛

1 - microcrystalline wax

- ۳-۹ تمام جزئیات لازم برای شناسایی کامل فرآورده مورد آزمون؛
- ۴-۹ هر گونه انحراف از روش آزمون مشخص شده با توافق یا به صورت دیگر؛
- ۵-۹ هر عملیاتی که در این استاندارد بیان نشده یا هر عمل اختیاری که ممکن است روی نتایج تاثیر داشته باشد.
- ۶-۹ تاریخ انجام آزمون؛
- ۷-۹ نام و امضا آزمون گر.

## پیوست الف

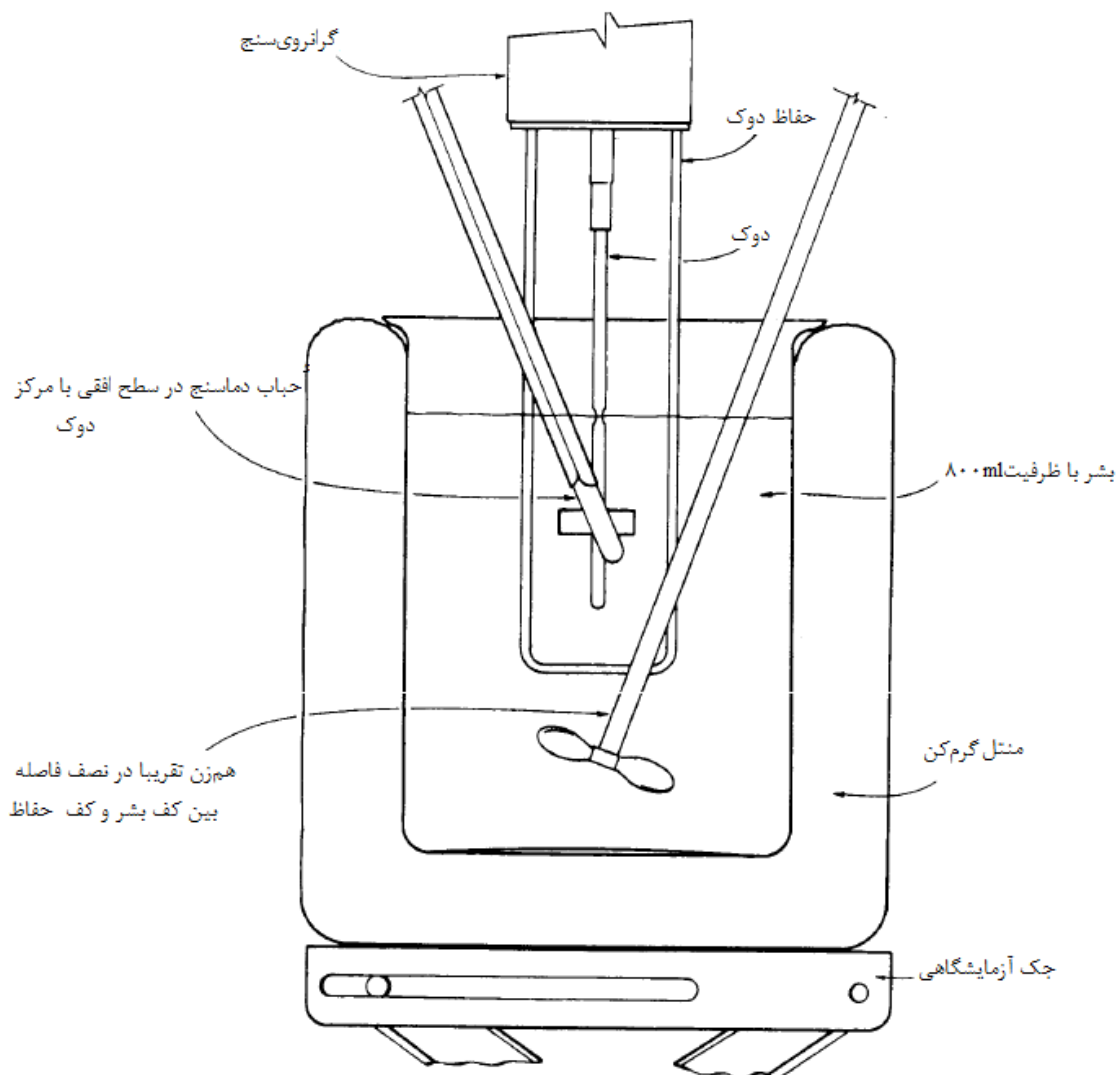
(الزامی)

### انتخاب دوک و آماده‌سازی نمونه

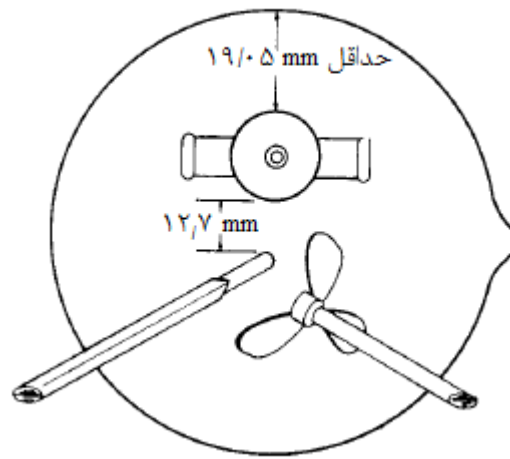
الف-۱ فهرستی از اندازه و سرعت دوک در جدول الف-۱ ارائه شده است. شکل‌های الف-۱ و الف-۲ نمای بالا و جانبی دستگاه آزمون را نشان می‌دهند.

جدول الف-۱- نسبت بین شماره و سرعت دوک گرانروی سنج و حداکثر گرانروی

سرعت دوک بر حسب دور بر دقیقه				شماره دوک
۶	۱۲	۳۰	۶۰	
۱۰ ۱۰۰۰	۵ ۵۰۰	۲ ۲۰۰	۱ ۱۰۰	۱- حداکثر حاصلضرب ضریب گرانروی بر حسب mPa.s
۵۰ ۵۰۰۰	۲۵ ۲۵۰۰	۱۰ ۱۰۰۰	۵ ۵۰۰	۲- حداکثر حاصلضرب ضریب گرانروی بر حسب mPa.s
۲۰۰ ۲۰۰۰۰	۱۰۰ ۱۰۰۰۰	۴۰ ۴۰۰۰	۲۰ ۲۰۰۰	۳- حداکثر حاصلضرب ضریب گرانروی بر حسب mPa.s
۱۰۰۰ ۱۰۰۰۰۰	۵۰۰ ۵۰۰۰۰	۲۰۰ ۲۰۰۰۰	۱۰۰ ۱۰۰۰۰	۴- حداکثر حاصلضرب ضریب گرانروی بر حسب mPa.s



شکل الف-۱- نمای جانبی دستگاه آزمون گرانروی



شکل الف-۲- نمای بالای دستگاه آزمون گراندروی