



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۹۰۴

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO  
21904  
1st.Edition  
2016

محاسبه ثابت ویسکوزیته - گراویتی  
روغن‌های نفتی - روش آزمون

Calculation of viscosity-Gravity  
Constant (VGC) of  
petroleum oils- test method

ICS: 75.080



shaghoor.ir

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران 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 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.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود 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 به عنوان 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد 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، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« محاسبه ثابت ویسکوزیته - گراویتی روغن های نفتی - روش آزمون »

**رئیس:**

**سمت و/یا محل اشتغال:**

دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر

علوی فاضل، سید علی  
(دکتری مهندسی شیمی)

**دبیر:**

کارشناس شرکت خوزستان پژوهش گستر بردیا

سمیعی، سپیده  
(دکتری شیمی)

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر کنترل کیفی شرکت نفت پاسارگاد

پوزش، سجاد  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

عضو مستقل

جولایف، الهام  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس تدوین اداره کل استاندارد استان خوزستان

دایی، مینا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس شرکت بهره برداری نفت و گاز کارون

سلیمانی، مهدی  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس آزمایشگاه مرکزی دانشگاه شهیدچمران اهواز

صفرعلی نجار، سمیرا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اتاق کنترل سرویس های آب، برق و بخار پالایشگاه  
آبادان

عباسی، محمد  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

کارشناس شرکت خوزستان پژوهش گستر بردیا

فتاحی نیا، مهناز  
(کارشناسی ارشد شیمی)

ارشد اتاق کنترل پتروشیمی بوعلی سینا

قدمی، رضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت)

کارشناس آزمایشگاه گاز اداره شیمیایی شرکت ملی مناطق نفت  
خیز جنوب

نجفی، زینب  
(کارشناسی ارشد شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مکوندی، علی

(کارشناسی ارشد شیمی)

نظری رهبری، مرجان

(کارشناسی ارشد شیمی)

ویراستار:

دایی، مینا

(کارشناسی ارشد شیمی)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس آزمایشگاه واحد HD پتروشیمی امیرکبیر

کارشناس کنترل کیفیت اداره مهندسی اجرای عملیات سیالات  
حفاری

کارشناس تدوین اداره کل استاندارد استان خوزستان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصول آزمون
۲	۴ اهمیت و کاربرد
۳	۵ اندازه‌گیری خواص فیزیکی
۳	۶ محاسبه ثابت ویسکوزیته- گراویتی
۴	۷ دقت و اریبی
۵	۸ گزارش آزمون
	پیوست الف (الزامی) محاسبه ثابت ویسکوزیته- گراویتی از روی ویسکوزیته سیبلیت و چگالی نسبی (وزن مخصوص)
۶	

## پیش‌گفتار

استاندارد « محاسبه ثابت ویسکوزیته- گراویتی روغن‌های نفتی- روش آزمون » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در نود و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

ASTM D 2501: 2014, Standard Test Method for Calculation of Viscosity-Gravity Constant (VGC) of Petroleum Oils

## محاسبه ثابت ویسکوزیته - گراویتی روغن‌های نفتی - 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 روش محاسبه ثابت ویسکوزیته - گراویتی (VGC)<sup>۱</sup> روغن‌های نفتی می‌باشد.

این استاندارد برای روغن‌های نفتی با ویسکوزیته بیش‌تر از  $5/5 \text{ mm}^2/\text{s}$  در دمای  $40^\circ \text{C}$  ( $104^\circ \text{F}$ ) و بیش‌تر از  $0/8 \text{ mm}^2/\text{s}$  در دمای  $100^\circ \text{C}$  ( $212^\circ \text{F}$ ) کاربرد دارد.

در پیوست الف روشی برای محاسبه VGC از ویسکوزیته سیبلیت<sup>۲</sup> (SUS)<sup>۳</sup> و چگالی نسبی شرح داده شده است.

**یادآوری** - استثنائاً در این استاندارد، واحد ویسکوزیته سینماتیکی  $\text{mm}^2/\text{s}$  است و واحد دمای فارنهایت به دلیل پذیرفته شدن در صنایع برای انواع تبدیل‌ها استفاده شد.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

**2-1** ASTM D 287, Test Method for API Gravity of Crude Petroleum and Petroleum Products (Hydrometer Method)

**2-2** ASTM D 445, Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and Calculation of Dynamic Viscosity)

---

1- Viscosity-Gravity Constant

2- Saybolt

3- Saybolt universal seconds



**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳۴۰: ۱۳۷۵، روش آزمون گرانروی کینماتیک مایعات شفاف و تیره (محاسبه گرانروی دینامیک)، با استفاده از استاندارد ASTM D 445: 1988 تدوین شده است.

**2-3 ASTM D 1298, Test Method for Density, Relative Density, or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷: ۱۳۹۳، اندازه گیری چگالی، چگالی نسبی یا گراویتهی API نفت خام و فراورده های نفتی مایع با استفاده از روش هیدرومتر، با استفاده از استاندارد ASTM D 1298: 2012 تدوین شده است.

**2-4 ASTM D 2140, Practice for Calculating Carbon-Type Composition of Insulating Oils of Petroleum Origin**

**2-5 ASTM D 4052, Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶۶۲: ۱۳۹۴، تعیین چگالی و چگالی نسبی و گراویتهی API مایعات با استفاده از چگالی سنج با نمایشگر عددی - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM D 4052: 2011 تدوین شده است.

**2-6 ASTM D 7042, Test Method for Dynamic Viscosity and Density of Liquids by Stabinger Viscometer (and the Calculation of Kinematic Viscosity)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۷۵: ۱۳۸۵، گرانروی دینامیک و چگالی مایعات بوسیله ویسکومتر استابینگر (محاسبه گرانروی سینماتیک) - روش آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM D 7042: 2004 تدوین شده است.

### ۳ اصول آزمون

ویسکوزیته سینماتیکی در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  ( $104^{\circ}\text{F}$ ) و چگالی در دمای  $15^{\circ}\text{C}$  برای روغن اندازه گیری می شود. در صورتی که روغن به شدت ویسکوز باشد یا در صورتی که اندازه گیری ویسکوزیته در دمای  $40^{\circ}\text{C}$  به هرصورت آسان نباشد، می توان از ویسکوزیته سینماتیکی در دمای  $100^{\circ}\text{C}$  ( $212^{\circ}\text{F}$ ) استفاده شود. ثابت ویسکوزیته - گراویتهی از خواص فیزیکی اندازه گیری شده با استفاده از فرمول مناسب محاسبه می شود.

### ۴ اهمیت و کاربرد

۱-۴ ثابت ویسکوزیته گراویتهی (VGC) تابعی مفید برای مشخصه تقریبی برش های ویسکوز فرآورده های نفتی است. این ثابت نسبتا به وزن مولکولی حساس نبوده و با یک ترکیب سیالی که به صورت واحدهای ساختاری معین بیان می شود، مرتبط است. مقادیر VGC نزدیک  $0.800$  نشان دهنده نمونه هایی با مشخصه پارافینی است درحالی که مقادیر نزدیک به  $1.00$ ، برتری ساختارهای آروماتیک را نشان می دهد. مشابه سایر شناساگرهای هیدروکربنی، توصیه می شود VGC برای باقی مانده های روغنی، مواد قیری یا نمونه های حاوی مقادیر قابل توجهی از مواد غیرهیدروکربنی که VGC قابل تمیز نمی باشد، به کار نرود.

## ۵ اندازه‌گیری خواص فیزیکی

۱-۵ ترجیحاً، ویسکوزیته سینماتیکی را در دمای °C ۴۰ مطابق استاندارد ASTM D 445 یا ASTM D 7042 تعیین کنید. با این حال، در صورتی که نمونه به شدت ویسکوز است یا در صورتی که اندازه‌گیری ویسکوزیته در دمای °C ۴۰ به هر طریقی آسان نیست، می‌توان ویسکوزیته را در دمای °C ۱۰۰ تعیین کرد.

۲-۵ چگالی را در دمای °C ۱۵ مطابق استاندارد ASTM D 1298، ASTM D 4052 یا ASTM D 7042 تعیین کنید. با اندازه‌گیری گراویتی API در دمای °C ۱۵٫۵۶ (°F ۶۰) مطابق استاندارد ASTM D 287 و تبدیل نتایج به چگالی در دمای °C ۱۵ به وسیله جدول ۳ از جداول اندازه‌گیری نفتی، می‌توان نتایجی معادل به دست آورد.

یادآوری- در صورتی که تبدیل یک نتیجه حاصل با استفاده از چگالی سنج دیجیتالی به چگالی در دمای دیگری ضروری باشد، جداول اندازه‌گیری نفتی را می‌توان فقط در صورت نادیده گرفتن ضرایب انبساط شیشه‌ای، استفاده کرد.

## ۶ محاسبه ثابت ویسکوزیته - گراویتی

۱-۶ با استفاده از ویسکوزیته سینماتیکی در دمای °C ۴۰ و چگالی در دمای °C ۱۵، ثابت ویسکوزیته-گراویتی را از روی خواص اندازه‌گیری شده با استفاده از فرمول ۱ محاسبه کنید.

یادآوری- در فرمول‌بندی اولیه از SUS و وزن مخصوص به عنوان پارامترهای ورودی استفاده می‌شد. فرمول‌بندی بعدی برای استفاده از ویسکوزیته سینماتیکی بیشتر از  $4 \text{ mm}^2$  در دمای °C ۴۰ و چگالی به عنوان پارامترهای ورودی، تغییر داده شد و پس از آن برای استفاده از ویسکوزیته سینماتیکی بیشتر از  $5.5 \text{ mm}^2$  اصلاح شد، در حالی که مفاهیم اصلی فرمول‌بندی، دست نخورده ماند.

$$VGC = \frac{G - 0.0664 - 0.1154 \text{ Log } (V - 5.5)}{0.94 - 0.109 \text{ Log } (V - 5.5)} \quad (1)$$

که در آن:

$G$  چگالی در دمای °C ۱۵ برحسب گرم بر میلی‌لیتر (g/ml)؛

$V$  ویسکوزیته سینماتیکی در دمای °C ۴۰ برحسب میلی‌متر مربع بر ثانیه ( $\text{mm}^2/\text{s}$ )؛

۲-۶ با استفاده از ویسکوزیته سینماتیکی در دمای °C ۱۰۰ و چگالی در دمای °C ۱۵، ثابت ویسکوزیته-گراویتی را با استفاده از فرمول ۲ محاسبه کنید.

$$VGC = \frac{G - 0.108 - 0.1255 \text{ Log } (V' - 0.8)}{0.90 - 0.097 \text{ Log } (V' - 0.8)} \quad (2)$$

که در آن:

$G$  چگالی در دمای °C ۱۵ برحسب گرم بر میلی‌لیتر (g/ml)؛

$V$  ویسکوزیته سینماتیکی در دمای °C ۱۰۰ برحسب میلی‌متر مربع بر ثانیه ( $\text{mm}^2/\text{s}$ )؛

## ۷ دقت و اریبی<sup>۱</sup>

۱-۷ محاسبه ثابت ویسکوزیته-گراویتی از روی ویسکوزیته سینماتیکی در دمای °C ۴۰ و چگالی در دمای °C ۱۵ دقیق است. حدود دقت با این محاسبات تعیین نشده است.

۲-۷ دقت و اریبی برای این روش آزمون به منظور محاسبه VGC اساساً مطابق استانداردهای ASTM D 287، ASTM D 445، ASTM D 1298، ASTM D 4052، ASTM D 7042 و ASTM D 2140 است. دقت را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

۱-۲-۷ برای ویسکوزیته اندازه‌گیری شده در دمای °C ۴۰

$$r_Y = \frac{1}{0.94 - 0.109 \log_{10}(V - 5.5)} \cdot \sqrt{r_G^2 + r_V^2 \frac{0.00224 (Y - 1.059)^2}{(V - 5.5)^2}} \quad (3)$$

که در آن:

$r_Y$  دقت ثابت ویسکوزیته-گراویتی؛

$r_G$  دقت گراویتی حاصل از استانداردهای ASTM D 287، ASTM D 1298، ASTM D 4052 یا ASTM D 7042؛

$r_V$  دقت گراویتی حاصل از استانداردهای ASTM D 445 یا ASTM D 7042؛

$V$  ویسکوزیته اندازه‌گیری شده؛

$Y$  ثابت ویسکوزیته-گراویتی.

۲-۲-۷ برای ویسکوزیته اندازه‌گیری شده در دمای °C ۱۰۰

$$r_Y = \frac{1}{0.90 - 0.097 \log_{10}(V - 0.8)} \cdot \sqrt{r_G^2 + r_V^2 \frac{0.00177 (Y - 1.294)^2}{(V - 0.8)^2}} \quad (4)$$

۳-۷ VGC محاسبه شده از ویسکوزیته در دمای °C ۱۰۰ نسبت به VGC محاسبه شده از ویسکوزیته در دمای °C ۴۰ می‌تواند کمی اختلاف داشته باشد. یک ارزیابی آماری از داده‌های VGC حاصل از ویسکوزیته‌های یکسان در هر دو دمای °F ۱۰۰ و °F ۲۱۰ نشان می‌دهد که در گستره حدود ۰٫۸۰ تا ۰٫۹۵ برای VGC، میانگین اختلاف مورد انتظار تقریباً ۰٫۰۰۳ واحد خواهد بود. در صورت امکان، اندازه‌گیری VGC با استفاده از فرمول ۱ ترجیح داده می‌شود.

۴-۷ اریبی، از آنجایی که مقدار ثابت ویسکوزیته-گراویتی را می‌توان فقط برحسب یک روش آزمون تعریف کرد، روش کار در این استاندارد برای محاسبه ثابت ویسکوزیته-گراویتی هیچ اریبی ندارد.

۷-۵ اصطلاح ثابت ویسکوزیته- گراویتی همچنین در استاندارد ASTM D 2140، برای اندازه‌گیری نوع کربن ترکیب روغن‌های ایزوله با منشاء نفتی استفاده شده است. روابط استفاده شده با روابط در این استاندارد فرق می‌کند. انحراف بین این دو روش مشخص نیست.

## ۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد.

۸-۱ روش آزمون استفاده شده مطابق این استاندارد ملی ایران؛

۸-۲ کل جزییات لازم برای شناسایی کامل نمونه؛

۸-۳ نتایج آزمون (محاسبه VGC با تقریب ۰.۰۲ واحد)؛

یادآوری- در صورتی که از ویسکوزیته در دمای  $100^{\circ}\text{C}$  برای محاسبه استفاده شده، این مطلب را ذکر کنید.

۸-۴ هر گونه انحراف از روش آزمون مشخص شده؛

۸-۵ هر گونه عملیاتی که در این استاندارد ملی بیان نشده یا به‌طور اختیاری در نظر گرفته می‌شود؛

۸-۶ تاریخ انجام آزمون؛

۸-۷ نام و امضای آزمون‌گر.

## پیوست الف

### (الزامی)

محاسبات ثابت ویسکوزیته - گراویتی از روی ویسکوزیته سیبلیت و چگالی نسبی (وزن مخصوص)

الف-۱ محاسبه ثابت ویسکوزیته - گراویتی (VGC) را می‌توان همچنین از روی ویسکوزیته برحسب واحدهای سیبلیت (SUS) و چگالی نسبی (وزن مخصوص) انجام داد.

الف-۲ از روی ویسکوزیته سیبلیت در دمای  $100^{\circ}\text{F}$  و چگالی نسبی (وزن مخصوص) در دمای  $60/60^{\circ}\text{F}$

الف-۲-۱ برای محاسبه VGC از روی خواص اندازه‌گیری شده، از فرمول الف-۱ استفاده کنید.

$$VGC = \frac{10 G - 1.0752 \log(V - 38)}{10 - \log(V - 38)} \quad (\text{الف-۱})$$

که در آن:

$G$  چگالی نسبی (وزن مخصوص) در دمای  $60/60^{\circ}\text{F}$ ؛

$V$  ویسکوزیته جهانی سیبلیت در دمای  $100^{\circ}\text{F}$ .

الف-۳ از روی ویسکوزیته سیبلیت در دمای  $210^{\circ}\text{F}$  و چگالی نسبی (وزن مخصوص) در دمای  $60/60^{\circ}\text{F}$

الف-۳-۱ برای محاسبه VGC از فرمول الف-۲ استفاده کنید.

$$VGC = \frac{G - 0.1244 \log(V_1 - 31)}{0.9255 - 0.0979 \log(V_1 - 31)} - 0.0839 \quad (\text{الف-۲})$$

که در آن:

$G$  چگالی نسبی (وزن مخصوص) در دمای  $60/60^{\circ}\text{F}$ ؛

$V$  ویسکوزیته جهانی سیبلیت در دمای  $210^{\circ}\text{F}$ .

الف-۴ ثابت ویسکوزیته - گراویتی محاسبه شده از ویسکوزیته سیبلیت در دمای  $210^{\circ}\text{F}$  نسبت به VGC محاسبه شده از ویسکوزیته در دمای  $100^{\circ}\text{F}$  می‌تواند کمی اختلاف داشته باشد. یک ارزیابی آماری از داده‌های VGC حاصل از ویسکوزیته‌ها در هر دو دمای  $100^{\circ}\text{F}$  و  $210^{\circ}\text{F}$  نشان می‌دهد که در گستره حدود  $0.80$  تا  $0.15$  برای VGC، میانگین اختلاف موردانتظار تقریباً  $0.003$  واحد خواهد بود. در موارد ممکن، اندازه‌گیری VGC با استفاده از فرمول الف-۱ ترجیح داده می‌شود.