



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۶۰۸

چاپ اول

**ISIRI**

**10608**

**1st. Edition**

پلاستیک ها - لوله و اتصالات پلی وینیل  
کلرید سخت-تهیه آزمون برای تعیین عدد  
گرانروی و محاسبه عدد **k**

**Plastics – Unplasticized polyvinyl chloride  
(PVC-U) pipes and fittings – Specimen  
preparation for determination of the  
viscosity number and calculation of the  
K-value**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹  
تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵  
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳  
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳  
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)  
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)  
پیام نگار: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
وبگاه: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)  
بها: ۵۰۰ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN  
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran  
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran  
Tel: +98 (21) 88879461-5  
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103  
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran  
P.O. Box: 31585-163  
Tel: +98 (261) 2806031-8  
Fax: +98 (261) 2808114  
Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)  
Website: [www.isiri.org](http://www.isiri.org)  
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787  
Price:500 Rls.

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* 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 ذیصلاح 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سا زمانها 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، مؤسسه استاندارد 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 آنها 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 مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
«پلاستیک ها - لوله و اتصالات پلی وینیل کلرید سخت-تهیه آزمون برای تعیین عدد گرانیوی  
و محاسبه عدد K»

**رئیس:**  
معصومی ، محسن  
(دکترای مهندسی پلیمر)  
سمت و/ یا نمایندگی  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر

**دبیر:**  
مقامی ، محمد تقی  
(فوق لیسانس شیمی)  
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی  
ایران

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)  
سلیمانی، هایده  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شفیعی ، سعید  
(دکترای مهندسی پلیمر)  
شرکت دلساگستر

علیزاده، مریم  
(لیسانس مهندسی شیمی نساجی)  
انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات  
پی وی سی

غیاثی، مهشید  
(فوق لیسانس مهندسی شیمی نساجی)  
شرکت کیمیاران

فاروقی، آرمان  
(لیسانس مهندسی صنایع)  
شرکت اورامان غرب

کوشکی ، امید  
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)  
شرکت نوآوران بسپار

## پیش‌گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها-لوله‌ها و اتصالات پلی‌وینیل‌کلراید سخت-تهیه‌آزمونه برای تعیین عددگرانروی و محاسبه عدد K" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در پانصدوششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۶/۱۲/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک 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 ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

**DIN EN 922:1995, Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) pipes and fittings – Specimen preparation for determination of the viscosity number and calculation of the K-value**

# پلاستیک ها - لوله و اتصالات پلی وینیل کلراید سخت-تهیه آزمون برای تعیین عدد گرانروی و محاسبه عدد K

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه روشی برای تهیه آزمون برای تعیین عدد گرانروی و محاسبه عدد K رزین پی وی سی بدست آمده از یک لوله، اتصال یا آمیزه می باشد. در این استاندارد، فقط روش جداسازی رزین پی وی سی شرح داده شده است؛ و برای تعیین عدد گرانروی به استاندارد **ISO174:1974** ارجاع شده است. معادله ای برای تعیین عدد K (مطابق با Fikentscher) از داده های گرانروی ارائه گردیده است. عدد K متناظر با مجموعه ای از اعداد گرانروی برای رزین پی وی سی در پیوست الف ارائه شده است. حضور پلیمرهای دیگر می تواند باعث ابطال این روش گردد (بند ۳ دیده شود).

## ۲ مراجع الزامی

« مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع شده است بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:»

**1-ISO174:1974 , Plastics – Homopolymer and copolymer resins of vinyl chloride – Determination of viscosity number in dilute solution**

## ۳ اصول روش

رزین پی وی سی، در لوله یا اتصال یا آمیزه، از طریق حل شدن در تترا هیدرو فوران (THF) و ته نشینی توسط متانول از بخشی از محلول که توسط سانتریفوژ کردن و ظرف به ظرف کردن جداسازی شده، از سایر افزودنی ها جدا می شود. حضور افزودنی ها در آمیزه های تزریقی می تواند بر نتایج مواد اتصالات تزریقی اثر بگذارد.

اگر سایر پلیمرهای محلول در THF و نامحلول در متانول (مانند PMMA<sup>1</sup>) نیز وجود داشته باشند، از این روش نمی توان استفاده نمود.

از رسوب برای تخمین عدد گرانروی و عدد K مطابق با روش ۲ استاندارد ISO174: 1974 استفاده می شود.

#### ۴ مواد لازم

- تتراهیدروفوران پایدار شده<sup>۱</sup>.
- متانول (CH<sub>3</sub>OH).

#### ۵ وسایل لازم

- ۱-۵ ظرف شیشه ای، با ظرفیت حداقل ۱۰۰ میلی لیتر.
- ۲-۵ همزن مغناطیسی.
- ۳-۵ ارلن شیشه ای، ۶۰۰ میلی لیتر، بلند.
- ۴-۵ قیف صافی.
- ۵-۵ کاغذ صافی، با قابلیت نگاه داشتن پلیمر رسوب شده مطابق با بند ۶-۱.
- ۶-۵ سانتریفوژ همراه با لوله های سانتریفوژ، برای ۵۰ میلی لیتر.
- ۷-۵ دسیکاتور خلاء.
- ۸-۵ حمام آب، در صورت لزوم (بند ۶-۱ دیده شود).
- ۹-۵ پیپت پاستور، در صورت لزوم (بند ۶-۱ دیده شود).

#### ۶ روش آزمون

##### ۱-۶ جداسازی رزین پی وی سی

حدود ۲ گرم آمیزه پی وی سی (در صورتی که میزان پرکننده<sup>۲</sup> زیاد باشد، ۲/۵ گرم) از یک لوله یا اتصال ببرید و سپس در ۵۰ میلی لیتر THF در یک ظرف شیشه ای مجهز به همزن حل کنید (بند ۵-۱ دیده شود). چون حل شدن آهسته است، با دقت در یک حمام آب گرم حل کنید..

یادآوری: بسیار مهم است که رزین پی وی سی قبل از انجام آزمایش بطور کامل حل شود.

محلول به یک لوله سانتریفوژ منتقل شده و برای حدود ۴۰ دقیقه سانتریفوژ گردد.

بخشی از محلول THF که عاری از ذرات است، در صورت لزوم با پیپت پاستور، به داخل ارلن ریخته شود. داخل ارلن همراه با هم زدن با احتیاط متانول اضافه شود به طوریکه پلیمر رسوب کند. این عمل تا زمانی ادامه می یابد که به ازای هر قسمت محلول THF، ۱۰ قسمت متانول اضافه شده باشد. سوسپانسیون بدست آمده توسط کاغذ صافی فیلتر شود و سپس رسوب بدست آمده با متانول شسته شود. پلیمر رسوب شده به یک جام منتقل شده و حداقل به مدت ۱۲ ساعت در یک دسیکاتور خلأ در ۵۰ درجه سلسیوس خشک شود.

## ۲-۶ محاسبه عدد K

عدد K رزین مطابق با معادله زیر محاسبه می شود:

$$K = \frac{1.5 \lg \frac{t_s}{t_o} - 1 + [1 + (402 + 1.5 \times \lg \frac{t_s}{t_o}) \times 1.5 \times \lg \frac{t_s}{t_o}]^{0.5}}{151.5} \times 1000 \quad (1)$$

که:

$t_s$ ، زمان جریان محلول مطابق با استاندارد ISO 174:1974 می باشد.

$t_o$ ، زمان جریان حلال مطابق با استاندارد ISO 174:1974 می باشد.

## ۳-۶ تعیین عدد گرانی

عدد گرانی، برحسب میلی لیتر بر گرم، مطابق با روش ۲ استاندارد ISO 174:1974 با استفاده از  $(\pm 0.002 / 0.2510)$  گرم رزین (از طریق حل کردن در سیکلوهگزان) مطابق با یادآوری بند ۶-۱-۲ استاندارد ISO 174:1974 بدست آورده می شود.

## ۷ دقت

در این روش، عدد K با دقت  $\pm 2$  تعیین می شود.

## ۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- شماره این استاندارد و شماره استاندارد ویژگی ها؛

ب- مشخصات کامل لوله، اتصال یا آمیزه تحت آزمون؛

پ- عدد K رزین؛

ت- عدد گرانی رزین؛

ث- هر عاملی که می تواند بر نتایج تأثیر گذارد و در این استاندارد به آن اشاره نشده است؛

ج- تاریخ آزمون.



## پیوست الف

(اطلاعاتی)

### اعداد K برای رزین پی وی سی و ارتباط آنها با عدد گرانی

برای رزین پی وی سی، عدد K مطابق با معادله ۱ محاسبه می شود (بند ۷ دیده شود).  
برای راحتی، اعداد K متناظر با اعداد گرانی (در محدوده ۶۰ میلی لیتر بر گرم تا ۱۷۸ میلی لیتر بر گرم)  
برای محلولی حاوی ۵ گرم رزین در لیتر در جدول الف-۱ داده شده است.

#### جدول الف-۱ اعداد گرانی و اعداد K متناظر

(برای ۵ گرم رزین پی وی سی به ازای هر لیتر محلول در سیکلوهگزان)

عدد K	عدد گرانی ml/g	عدد K	عدد گرانی ml/g	عدد K	عدد گرانی ml/g
۷۳/۸	۱۴۰	۶۳/۵	۱۰۰	۴۹/۶	۶۰
۷۴/۳	۱۴۲	۶۴/۱	۱۰۲	۵۰/۵	۶۲
۷۴/۷	۱۴۴	۶۴/۷	۱۰۴	۵۱/۳	۶۴
۷۵/۱	۱۴۶	۶۵/۲	۱۰۶	۵۲/۱	۶۶
۷۵/۶	۱۴۸	۶۵/۸	۱۰۸	۵۲/۸	۶۸
۷۶/۰	۱۵۰	۶۶/۳	۱۱۰	۵۳/۶	۷۰
۷۶/۵	۱۵۲	۶۶/۹	۱۱۲	۵۴/۳	۷۲
۷۶/۹	۱۵۴	۶۷/۴	۱۱۴	۵۵/۱	۷۴
۷۷/۳	۱۵۶	۶۷/۹	۱۱۶	۵۵/۸	۷۶
۷۷/۷	۱۵۸	۶۸/۵	۱۱۸	۵۶/۵	۷۸
۷۸/۱	۱۶۰	۶۹/۰	۱۲۰	۵۷/۲	۸۰
۷۸/۵	۱۶۲	۶۹/۵	۱۲۲	۵۷/۹	۸۲
۷۸/۹	۱۶۴	۷۰/۰	۱۲۴	۵۸/۵	۸۴
۷۹/۳	۱۶۶	۷۰/۵	۱۲۶	۵۹/۲	۸۶
۷۹/۷	۱۶۸	۷۱/۰	۱۲۸	۵۹/۸	۸۸
۸۰/۱	۱۷۰	۷۱/۵	۱۳۰	۶۰/۵	۹۰
۸۰/۵	۱۷۲	۷۱/۹	۱۳۲	۶۱/۱	۹۲
۸۰/۹	۱۷۴	۷۲/۴	۱۳۴	۶۱/۷	۹۴
۸۱/۳	۱۷۶	۷۲/۹	۱۳۶	۶۲/۳	۹۶
۸۱/۷	۱۷۸	۷۳/۳	۱۳۸	۶۲/۹	۹۸

---

ICS: 83.080

صفحة : ٢

---

---