



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۹۸۳

چاپ اول

فروردین ۱۳۹۲

INSO
14983
1st. Edition
Apr.2013

لوله و اتصالات پلی اتیلنی شبکه‌ای شده
(PE-X)- ارزیابی درجه شبکه‌ای شدن توسط
تعیین محتوی ژل - روش آزمون

**Pipes and fittings made of crosslinked
polyethylene(PE-X)-Estimation of the
degree of crosslinking by determination of
the gel content- test method**

ICS:23.040.45;23.040.20

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. پس از دریافت نظرها و پیشنهادات 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
« لوله و اتصالات پلی اتیلنی شبکه‌ای شده (PE-X) - ارزیابی درجه شبکه‌ای شدن توسط تعیین
محتوی ژل - روش آزمون »

رئیس:

احمدی، زاهد
(دکتری پلیمر)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه امیر کبیر - عضو هیئت علمی

دبیر:

کریمی پور، سمیرا
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت سام فیدار پارسیان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

باقری، حامد

(دکتری پلیمر)

شرکت تکاب اتصال

تعالی، محمد تقی

(فوق لیسانس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

خیامی، محمدرضا

(فوق لیسانس آبیاری و زهکشی)

تجهیزات صنعت آب و برق ایران

صالحی، مسعود

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت ایرانیان پویاس ساعی

عیسی پور، مسعود

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت سام فیدار پارسیان

عیسی زاده، احسان

(لیسانس پلیمر)

شرکت گسترش پلاستیک

کبیری، محمد اقبال

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت جهاد زمزم

ناظریان، آی سن

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت ایرانیان پویاس ساعی

ناظریان، گل سن

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت سام فیدار پارسیان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصول روش آزمون
۱	۳ حلال
۱	۴ تجهیزات
۳	۵ آماده‌سازی آزمون
۳	۶ روش انجام آزمون
۴	۷ محاسبات و بیان نتایج
۴	۸ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد " لوله و اتصالات پلی اتیلنی شبکه‌ای شده (PE-X) - ارزیابی درجه شبکه‌ای شدن توسط تعیین محتوی ژل - روش آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکت سام فیدار پارسیان تهیه و تدوین شده و در نهمین شانزدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۱/۲/۱۰ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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.

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

ISO 10147:2011, Pipes and fittings made of crosslinked polyethylene (PE-X) – Estimation of the degree of crosslinking by determination of the gel content—test method

لوله و اتصالات پلی اتیلنی شبکه‌ای شده (PE-X) - ارزیابی درجه شبکه‌ای شدن توسط تعیین محتوی ژل - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای ارزیابی درجه شبکه‌ای شدن در لوله و اتصالات پلی‌اتیلنی شبکه‌ای شده^۱ (PE-X) از طریق تعیین محتوی ژل نمونه‌ها با استخراج حلالی است. این استاندارد برای لوله و اتصالات پلی‌اتیلنی شبکه‌ای شده کاربرد دارد.

۲ اصول آزمون

وزن نمونه‌ای از یک لوله یا اتصال، قبل و بعد از غوطه‌وری در حلال در یک دوره زمانی مشخص اندازه‌گیری می‌شود. درجه شبکه‌ای شدن به صورت درصد وزنی ماده غیر قابل حل در حلال بیان می‌شود. برای حداقل مقادیر قابل قبول درجه شبکه‌ای شدن، به استانداردهای محصول یا استانداردهای ملی مربوطه مراجعه کنید.

۳ مواد و واکنشگرها

۱-۳ زایلن، مخلوط ایزومری با خلوص حجمی بالاتر از ۹۸٪ و محدوده نقطه‌ی جوش 137°C تا 144°C که به آن ۱٪ حجمی آنتی‌اکسیدان افزوده شده است.

۲-۳ آنتی‌اکسیدان ۲۲-متیلن-بیس(۴-متیل-۶-ترشری-بوتیل فنول) یا آنتی‌اکسیدان بر پایه ۳-(۳و۵-دی-ترشری-بوتیل-۴-هیدروکسی فنیل) پروپیونات یا ترکیبی از هر دو قابل استفاده می‌باشد.

هشدار- زایلن حلالی خطرناک و آتش‌گیر است که امکان جذب از طریق پوست را دارد، بنابراین باید با دقت استفاده شود. تمام توجه‌ها و محدودیت‌های لازم درباره این موضوع مورد تاکید است و باید اعمال شود. فقط زیر تهویه کننده هوا از آن استفاده کنید. قبل از شروع آزمون کارآیی تهویه کننده هوا را حتما بررسی کنید. بخار آن را استنشاق نکنید. تجهیزات ایمنی مناسب را بکار ببرید. استنشاق زیاد بخار ممکن است باعث سرگیجه، سردرد یا هر دو شود. در صورت استنشاق زیاد بخار در هوای تمیز و تازه قرار بگیرید.

۴ تجهیزات^۲

تجهیزات زیر برای انجام آزمون لازم است.

۱-۴ مبرد جریان برگشتی، در شکل ۱ نشان داده شده است.

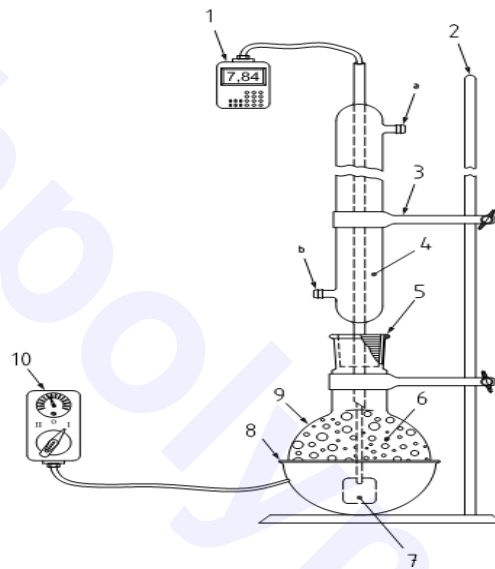
۲-۴ بالن ته‌گرد، با حداقل حجم ۵۰۰ ml.

1- Crosslinked Polyethylene
2- Apparatus

۳-۴ گرم‌کن، مناسب برای بالن اشاره شده در زیر بند ۴-۲ و با ظرفیت گرمادهی مناسب برای جوشاندن زایلین (محدوده جوش: 137°C تا 144°C).

۴-۴ قفس توری با درپوش، به اندازه‌ی کافی بزرگ باشد تا نمونه را دربرگیرد. قفس توری باید از جنس آلومینیوم یا فولاد زنگ نزن به صورت مشبک با اندازه سوراخ $(125 \pm 25) \mu\text{m}$ و مناسب برای نگه داشتن نمونه باشد. سیم‌های توری نباید آلوده به روغن، گریس یا هر آلاینده قابل حل در زایلین باشد. در غیر این صورت باید قبل از استفاده با استون شسته شده و خشک شود.

۵-۴ دستگاه برش خودکار یا ریزبر^۱ یا دیگر ابزار برش مناسب، برای تهیه نمونه.



راهنما

۱ برچسب شناسایی و سیم نازک متصل شده به قفس توری

۲ پایه نگهدارنده

۳ گیره‌ی حلقوی

۴ میرد جریان برگشتی

۵ چوب پنبه یا رابط

۶ زایلین

۷ قفس توری نگه دارنده نمونه

۸ گرم‌کن

۹ بالن ته‌گرد

۱۰ مبدل قابل تنظیم

a خروج آب

b ورود آب

شکل ۱- تجهیزات استخراج

- ۶-۴ آون خلا یا آون فن‌دار، قابل استفاده در شرایط مشخص.
- ۷-۴ ترازو، با قابلیت وزن کردن قفس توری با آزمونیه یا بدون آن با دقت ۱ mg.

۵ آماده‌سازی آزمونیه

آزمونیه براساس دستورالعمل زیر آماده می‌شود:

هرگونه لایه محافظ روی لوله یا آزمونیه باید قبل از آزمون برداشته شود. باید حداقل دو آزمونیه آماده شود مگر در استاندارد مرجع، شرایط دیگری ذکر شده باشد.

پس از برش لوله یا اتصال، آزمونیه از سطح مقطع لوله یا اتصال و به صورت لایه‌ای با ضخامت mm (۰/۲±۰/۰۲) طوری تهیه می‌شود که کل محیط لوله را شامل شود مگر در استاندارد مرجع شرایط دیگری آمده باشد. وزن آزمونیه باید مساوی یا بیشتر از ۰/۲ g باشد.

ممکن است درجه شبکه‌ای شدن در ضخامت دیواره لوله یا اتصال تغییر کند، بنابراین برای اندازه‌گیری‌های سطحی یا میانی، استفاده از ماشین برای ایجاد آزمونیه لازم است.

استفاده از دستگاه برش برای تهیه آزمونیه از لوله توصیه شده است. ممکن است ریزبر یا وسیله برش مناسب دیگری نیز برای تهیه آزمونیه استفاده شود.

۶ روش انجام آزمون

- ۱-۶ قفس توری و درپوش تمیز و خشک را با دقت ۱ mg وزن کنید (وزن m_1).
- ۲-۶ آزمونیه را درون قفس توری قرار دهید، درپوش آن را نیز بگذارید و مجموعه را با دقت ۱ mg وزن کنید (وزن m_2).
- ۳-۶ قفس توری و نمونه به همراه درپوش را درون بالن قرار دهید و مطمئن شوید که مقدار کافی حلال برای غوطه‌وری نمونه وجود دارد به نحوی که حداقل نسبت وزن حلال به وزن نمونه ۲۰۰ به ۱ باشد.
- حلال قابلیت استفاده مجدد بعد از تقطیر با اضافه کردن یک درصد حجمی از آنتی اکسیدان را دارد. در صورت هدر رفت از یک محلول تازه یا تقطیر شده استفاده کنید.
- ۴-۶ حلال را به مدت $h (8 \pm 0.5)$ بجوشانید تا از ایجاد هم خوردگی مناسب در آن مطمئن شوید.
- ۵-۶ قفس توری و درپوش آن را به همراه باقیمانده نمونه بعد از زمان گفته شده در مرحله قبل از محلول خارج کنید.
- احتیاط - هنگام خارج کردن قفس توری از محلول در حال جوش دقت کنید (به زیر بند ۳-۱ مراجعه شود).
- ۶-۶ باقیمانده آزمونیه را به همراه قفس توری به مدت ۳ h با یکی از روش‌های زیر خشک کنید:
- الف) به وسیله آون خلا، نگهداری در دمای $^{\circ}C (90 \pm 2)$ تحت خلا با حداقل فشار ۰/۸۵ bar (حدود فشار مطلق ۰/۱۵ bar یا کمتر از آن) یا؛
- ب) به وسیله یک آون فن‌دار، با امکان استخراج مناسب، قرار دادن در دمای $^{\circ}C (140 \pm 2)$.

۶-۷ اجازه دهید تا دمای محیط خنک شود. سپس باقیمانده (وزن m_4) یا قفس توری و درپوش و باقیمانده (وزن m_3) را با دقت ۱ mg وزن کنید.

۷ محاسبات و بیان نتایج

درجه شبکه‌ای شدن آزمون‌ها، G ، بر حسب درصد وزنی ماده نامحلول با یکی از معادلات زیر محاسبه می‌شود:

در حالتی که باقیمانده وزن شد:

$$G = \frac{m_4}{m_2 - m_1} \times 100$$

در حالتی که قفس توری، درپوش و باقیمانده وزن شد:

$$G = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100$$

که در آن:

m_1 وزن قفس توری و درپوش بر حسب میلی‌گرم؛

m_2 وزن اولیه‌ی آزمون به همراه قفس توری و درپوش بر حسب میلی‌گرم؛

m_3 وزن باقیمانده، قفس توری و درپوش بر حسب میلی‌گرم؛

m_4 وزن باقیمانده بر حسب میلی‌گرم.

نتایج به صورت نزدیک‌ترین عدد صحیح بیان شود.

وزن هرگونه ماده پرکننده باید در محاسبات در نظر گرفته شود.

متوسط درجه شبکه‌ای شدن G_a را می‌توان با انجام محاسبات روی آزمون‌های مجزا محاسبه کرد.

۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل حاوی اطلاعات زیر باشد:

۱-۸ روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران.

۲-۸ تمام جزئیات لازم برای شناسایی آزمون.

۳-۸ درجه شبکه‌ای شدن، G ، برای آزمون مجزا و متوسط درجه شبکه‌ای شدن، G_a برای چند آزمون که مورد آزمون قرار گرفته‌اند.

۴-۸ جزئیات هرگونه تغییر در روش مشخص شده و هرگونه رفتار غیرعادی مشاهده شده در حین آزمون.

۵-۸ تاریخ انجام آزمون.