



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۰۴۰

چاپ اول

فروردین ۱۳۹۲

INSO

16040

1st. Edition

Apr.2013

پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری - لوله -  
ها، اتصالات و مواد پلی (وینیل کلراید) سخت  
(PVC-U) - اندازه‌گیری مقدار PVC براساس  
مقدار کل کلر - روش آزمون

Plastics -Piping systems - Unplasticized poly  
vinyl chloride PVC-U pipes - Fittings and  
material - Assessment of the PVC content  
based on total chlorine content -Test method

ICS:23.040.20;23.040.45;83.140.30

## 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، نهادهای 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. پیش نویس 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)<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 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

" پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری - لوله‌ها، اتصالات و مواد پلی (وینیل کلراید) سخت (PVC-U) - اندازه‌گیری مقدار PVC براساس مقدار کل کلر - روش آزمون "

### رئیس:

خراسانی، جعفر

(دکترای شیمی تجزیه)

### دبیر:

خالقی مقدم، ماهر

(فوق لیسانس شیمی آلی)

### سمت و / یا نمایندگی

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی‌وی‌سی

اداره کل استاندارد استان البرز

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

آسائی اردکانی، آمیتیس

(لیسانس شیمی کاربردی)

اداره استاندارد کاشان

امینی فر، مهناز

(لیسانس مدیریت صنعتی)

شرکت پلیمر گلپایگان

خراسانی، عطاء

(لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت دارا کار

خرمیان، فرزانه

(فوق لیسانس شیمی معدنی)

انجمن تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی‌وی‌سی

سلیمانی، هایده

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت یزدپولیکا

طاهری، سمیه

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت دارا کار

غلامعلی پور، سهیلا

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت پرنکار پلاستیک

فکرآور، فرزین

شرکت تجهیزات آزمایشگاهی صناف

(دکترای الکترونیک)

شرکت پلیمر گلپایگان

کاوه، کمال

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت نوآوران بسپار

کوشکی، امید

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

انجمن تولید کنندگان لوله و اتصالات پی وی سی

متوسلیان، عباسعلی

(لیسانس مکانیک)

شرکت فراپلیمر

مداح علی، مهرداد

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

اداره کل استاندارد استان البرز

مژدهی، صالح

(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

شرکت وینوپلاستیک

مولایی، ماناسادات

(لیسانس مهندسی کشاورزی)

شرکت اورامان غرب

نوری جمیل آبادی، مهیار

(لیسانس مهندسی پلیمر)

دانشگاه تهران

هاشمی مطلق، قدرت الله

(دکترای پلیمر)

## 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
۱	۳ اصول آزمون
۲	۴ آزمون‌ها
۲	۵ روش انجام آزمون
۴	۶ گزارش آزمون
۵	۷ پیوست الف (اطلاعاتی) کتاب‌نامه

## پیش گفتار

استاندارد. " پلاستیک‌ها- سامانه‌های لوله‌گذاری- لوله‌ها، اتصالات و مواد پلی (وینیل کلراید) سخت (PVC-U)- اندازه‌گیری مقدار PVC براساس مقدار کل کلر- روش آزمون "که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده و در هزاروسی هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی پلیمر مورخ ۱۳۹۱/۱۲/۱۲ 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 می‌شود .

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:

BS EN-1905:1999-Plastics piping systems Unplasticized poly vinyl chloride PVC-U pipes, fittings and material -Method for assessment of the PVC content based on total chlorine content

## پلاستیک‌ها - سامانه‌های لوله‌گذاری - لوله‌ها، اتصالات و مواد پلی (وینیل کلراید) سخت (PVC-U) - اندازه‌گیری مقدار PVC براساس مقدار کل کلر - روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای اندازه‌گیری مقدار پلی (وینیل کلراید) (PVC) در آمیزه‌های پی‌وی‌سی سخت (PVC-U) بازیافت‌پذیر و فرایند شده یا مواد به‌دست‌آمده از محصولات PVC-U است. این استاندارد فقط برای محاسبه مقدار PVC کاربرد دارد. برای تعیین مقدار کلر، به استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶ رجوع کنید. اگر فرض شود آمیزه مورد آزمون، حاوی پلی (وینیل کلراید) کلردار شده (PVC-C) یا پلی اتیلن کلردار شده (PE-C) است، مقدار ظاهری PVC محاسبه می‌شود. برای تعیین مقدار PVC با استفاده از روش تجزیه مادون قرمز (IR) به استاندارد 99 - ASTM D2124 [1] رجوع کنید.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای 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.

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶ - مواد پلاستیک اندازه‌گیری مقدار کلر در پلیمرها و کوپلیمرهای وینیل کلراید

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۰۲۳۷ - پلاستیک‌ها - تعیین خاکستر - قسمت پنجم - پلی وینیل کلراید

### ۳ اصول آزمون

اندازه‌گیری مقدار PVC، بادر نظر گرفتن وجود پرکننده‌ها، افزودنی‌ها یا سایر پلیمرها (در صورت کاربرد) و بر اساس مقدار کلر تعیین شده مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶ انجام می‌شود. یادآوری - فرض بر این است که پارامترهای به کار رفته در این آزمون از مراجع الزامی بند ۲ به‌دست‌آمده‌اند. مثال: روش نمونه برداری برای لوله‌ها، اتصالات یا آمیزه کاربرد دارد (بند ۴ را ببینید).

## ۴ آزمون‌ها

آزمون‌های مورد نیاز در این روش (بند ۵)، باید از نمونه‌های گرفته شده از یک لوله، اتصال یا ماده، مطابق با استاندارد مرجع مربوط تهیه شوند.

### ۵ روش انجام آزمون

#### ۱-۵ تعیین مقدار کلر

مقدار کلر ( $m_{Cl}$ ) را مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶ یا هر روش تجزیه‌ای دیگری که نتایج مشابهی ارائه دهد، اندازه‌گیری کنید.

یادآوری - روش‌های تجزیه مادون قرمز (IR) یا پرتو ایکس (x-ray)، می‌توانند مناسب باشند.

در صورت وجود اختلاف نظر، از روش ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶ استفاده کنید.

#### ۲-۵ محاسبه مقدار PVC یا مقدار ظاهری PVC

مقدار PVC یا مقدار ظاهری PVC طبق معادله زیر محاسبه می‌شود.

$$m_v = \frac{m_{Cl}}{56.8} \times 100 \quad (1)$$

که در آن :

$m_{Cl}$  مقدار کلر برحسب در صد جرمی و اندازه‌گیری شده مطابق با بند ۷ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۶.

$m_v$  مقدار PVC یا مقدار ظاهری PVC بر حسب درصد جرمی.

یادآوری ۱- اگر مواد مورد آزمون حاوی PVC-C، PE-C یا پلیمرهای بدون کلر باشد، مقدار PVC محاسبه شده ممکن است از مقدار واقعی PVC انحراف پیدا کند.

#### ۳-۵ تعیین مقدار پرکننده

مقدار پرکننده، برحسب درصد جرمی ( $m_f$ ) را، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۳۷-۵ یا هر روش تجزیه‌ای دیگری که نتایج مشابهی ارائه دهد، اندازه‌گیری کنید.

یادآوری ۱- پرکننده‌های دیگری به غیر از آنچه در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۳۷-۵ بیان شده، نیز می‌تواند وجود داشته باشند.

یادآوری ۲- روش‌های تجزیه مادون قرمز (IR) یا پرتو ایکس (X-ray) یا تجزیه شیمیایی می‌تواند مناسب باشد.

در صورت وجود اختلاف نظر، از روش ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۳۷-۵ استفاده کنید.



#### ۴-۵ صحه گذاری آمیزه

۴-۵-۱ صحه گذاری مقدار  $m_v$  و  $m_f$  با محاسبه مجموع مقادیر PVC، پرکننده و افزودنی ها (M) برحسب درصدجرمی با استفاده از معادله زیر انجام می شود :

$$M = m_v + m_f + 2 \quad (2)$$

که در آن :

$m_v$  مقدار PVC برحسب درصدجرمی.

$m_f$  مقدار پرکننده برحسب درصدجرمی.

یادآوری- فرض براین است که مجموع مقادیر افزودنی های به کار رفته در آمیزه (مانند رنگدانه ها، پایدارکننده ها و روان کننده ها) حداقل ۲ درصد جرمی باشد.

۴-۵-۲ اگر مقدار  $M < 97\%$  باشد، آمیزه می تواند حاوی حداقل یکی از مواد زیر باشد:

الف- PE-C در مقادیر زیاد؛

ب- پلیمر های دیگر (بدون کلر) ؛

ج- افزودنی با مقدار بیشتر از ۲ درصد جرمی

در چنین مواردی، وجود پلیمرهای بدون کلر یا افزودنی های ذکر شده را با استفاده از تجزیه مادون قرمز (IR) یا پرتو ایکس (X-ray) مطابق با روش الف یا ب تعیین کنید.

قبل از انجام آزمون، تجهیزات مورد استفاده در تجزیه مادون قرمز (IR) یا پرتو ایکس (X-ray) را مطابق دستورالعمل های سازنده کالیبره کنید.

روش الف- اگر آمیزه حاوی بیشتر از ۲ درصد جرمی مواد افزودنی یا پلیمرهای دیگری غیر از PE-C نباشد، مقادیر PVC و PE-C،  $m_v$  و  $m_E$ ، را با استفاده از حل کردن همزمان معادلات محاسبه کنید.

$$m_E + m_v + m_f + 2 = 100 \quad (3)$$

$$0,37 m_E + 0,57 m_v = m_{Cl^*} \quad (4)$$

که در آن:

$m_{Cl^*}$  مقدار کلر در اجزاء پلیمری آمیزه برحسب درصد جرمی است که با استفاده از معادله زیر محاسبه می شود.

$$m_{Cl^*} = m_{Cl} \times \frac{100}{100 - m_f} \quad (5)$$

روش ب- اگر آمیزه حاوی بیشتر از ۲ درصد مواد افزودنی یا پلیمرهای دیگر غیر از PE-C باشد، مقدار PVC برابر با مقدار ظاهری PVC است ( بند ۵-۲ را ببینید ).

۵-۴-۳ اگر  $M \geq 97\%$  باشد، مقدار PVC ( $m_v$ ) را برحسب درصد جرمی، با استفاده از معادله زیر محاسبه کنید.

$$m_v = 100 - (m_f + 2) \quad (۶)$$

یادآوری - در این حالت آمیزه می‌تواند حاوی PVC-C یا آلیاژ PVC-C /ABS باشد.  
این آلیاژها اثر مشخصی روی محصولات PVC ندارند و بنابراین مانند PVC-U در نظر گرفته می‌شوند.

## ۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد.

- ۱-۶ بیان شماره این استاندارد ملی؛
- ۲-۶ مشخصات کامل مواد مورد آزمون؛
- ۳-۶ روش نمونه برداری به کار رفته؛
- ۴-۶ روش آزمون مورد استفاده؛
- ۵-۶ فهرست مقادیر اندازه گیری و محاسبه شده برحسب درصد جرمی؛
- ۶-۶ هر عاملی که بتواند نتایج را تحت تاثیر قرار دهد مانند رویدادها یا جزئیات کاربردی که در این استاندارد به آن اشاره نشده است؛
- ۷-۶ تاریخ انجام آزمون.

پيوسٽ الف  
(اطلاعاتي)  
ڪتابنامہ

[1] ASTM D2124 – 99- Standard Test Method for Analysis of Components in Poly(Vinyl Chloride) Compounds Using an Infrared Spectrophotometric Technique