



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مشاره استاندارد ایران

۷۱۷۵-۲



**پلاستیک ها - لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در**

**آبرسانی - اندازه گیری مقدار دوده - روش آزمون**

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی  
کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی)  
میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را 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 آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان

سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

## کمیسیون استاندارد پلاستیک ها- لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی-

### اندازه گیری مقدار دوده - روش آزمون

<u>رئیس</u>	<u>سمت یا نمایندگی</u>
نازکدست، حسین(دکترای پلیمر)	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
<u>اعضاء</u>	
احیایی، نادره(لیسانس پلیمر)	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
افرازی، حسین(فوق لیسانس پلیمر)	شرکت آب حیات کرمان
ترابی نژاد، بهرام(لیسانس مدیریت صنعتی)	شرکت البرز پلاستیک
سعیدی، اردشیر(دکترای پلیمر)	شرکت پلی اتیلن سمنان
سهیل پور، سپیده(لیسانس مهندسی شیمی)	شرکت پی. ای. اس
شفیعی، سعید(فوق لیسانس پلیمر)	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
کبیری، محمد اقبال(لیسانس مکانیک)	شرکت صنایع پلاستیک جهاد زمزم
کوشکی، امید(فوق لیسانس پلیمر)	شرکت نوآوران بسپار
معصومی، محسن(فوق لیسانس پلیمر)	شرکت گسترش پلاستیک
یگانه، حامد(لیسانس مکانیک)	شرکت کرشت شهریار
<u>دبیر</u>	
مقامی، محمدتقی(فوق لیسانس شیمی)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

## پیش گفتار

استاندارد پلاستیک ها- لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی- اندازه گیری مقدار دوده- روش آزمون نخستین بار در سال ۱۳۶۱ تهیه شد این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی و تأیید کمیسیون های مربوط مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در سیصد و چهارمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۸۲/۱۲/۲۶ 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 می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود، در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تجدیدنظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

این استاندارد جایگزین استاندارد ۲۱۷۸ شده و استاندارد قبلی باطل اعلام می شود .

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

۱- ASTM D ۱۶۰۳: ۱۹۹۴, Standard Test Method for Carbon Black Olefin Plastics .

## پلاستیک ها- لوله های پلی اتیلنی مورد استفاده در آبرسانی-

### اندازه گیری مقدار دوده- روش آزمون

هدف از تدوین این استاندارد اندازه گیری مقدار دوده<sup>۱</sup> در ترکیبات پلی الفین می باشد در این روش دوده باقیمانده از گرماکافت<sup>۲</sup> آزمون تحت گاز نیتروژن اندازه گیری می شود. این روش برای پلی الفین هایی که پر کننده های آنها تا ۸۵۰ درجه سلسیوس پایدار هستند مناسب نمی باشد .

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات، جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهدا بهتر است که کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدید نظر، آخرین چاپ و/ یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

ISO ۶۹۶۴: ۱۹۸۶, Polyolefin pipes and fittings\_\_ Determination of Carbon black content by calcinations and pyrolysis \_\_ Test method and basic Specification . ۲-۱

## ۳ وسایل مورد نیاز

### ۳-۱ کوره الکتریکی

با طول حداقل ۲۰۰ میلیمتر تا بتوان لوله احتراق را که در بند ۲-۳ شرح داده شده است، در آن جا داد و درجه حرارت آن تا ۹۰۰ درجه سلسیوس با اختلاف  $\pm 25$  درجه سلسیوس قابل تنظیم باشد.

### ۳-۲ لوله امتراق

لوله ای شیشه ای از جنس سیلیکات بر<sup>۱</sup> با قطر داخلی تقریبی ۲۹ میلیمتر و طول ۴۰۰+۵۰ میلیمتر .

---

۱- Carbon Black

۲- Pyrolize

### ۳-۳ درپوش

دو عدد درپوش لاستیکی ترجیحاً از جنس نئوپرن که بتوانند به راحتی بر روی دهانه لوله احتراق قرار گیرند و قابلیت عبور لوله انتقال گاز نیتروژن به داخل لوله احتراق و خروج گازهای تولید شده به خارج لوله احتراق را داشته باشند .

### ۳-۴ لوله آزمون شیشه ای

تعدادی لوله آزمون شیشه ای به قطر ۱۰ میلیمتر با رابط های لاستیکی یا پلاستیکی

### ۳-۵ ظرف امتراق<sup>۲</sup>

به طول ۸۰، عرض ۱۹ و ارتفاع ۱۳ میلیمتر از جنس چینی لعاب داده شده یا کوارتز با درصد بالای سیلیکات و یا پلاتین .

### ۳-۶ ترموکوپل آهن- کنستانتین

و یک پتانسیومتر و یا میلی ولت متر که برای اندازه گیری دمای بین ۳۰۰ تا ۷۰۰ درجه سلسیوس مناسب باشد .

### ۳-۷ جریان سنه<sup>۱</sup>

که برای اندازه گیری شدت جریان گاز بین ۱ تا ۱۰ لیتر در دقیقه مناسب باشد .

### ۳-۸ تله<sup>۲</sup>

سه تله شیشه ای به قطر ۱۰ میلیمتر با درپوشهای زیر همراه با لوله های اتصال (مطابق شکل ۱) .

**یادآوری-** چنانچه دستگاه در زیر هود قرار گرفته باشد فقط یک تله لازم است و در صورتی که ناخالصی نیتروژن مصرفی کمتر از ۰/۰۰۲ درصد باشد نیاز به استفاده از تله نمی باشد .

---

۱- Perex

۲- Combustion Boat

۱- Flow Meter

۲- Trap

### ۹-۳ لوله خشک کن

یک لوله خشک کن به شکل U با قطر خارجی ۲۰ میلیمتر یا بیشتر همراه با درپوش نئوپرن یا شیشه ای .

۱۰-۳ پشم شیشه

۱۱-۳ دسیکاتور<sup>۳</sup>

با مواد خشک کننده مانند کلرید کلسیم بدون آب .

۱۲-۳ چراغ بونسن

۱۳-۳ ترازوی آنالیتیک (دقیق)، کالیبره شده با دقت اندازه گیری ۰/۰۰۰۱ گرم

### ۱۴ معرفهای شیمیایی و مواد لازم

۱-۴ دی اکسید کربن جامد (یخ خشک)

۲-۴ مواد خشک کننده، مانند کلرید کلسیم بدون آب

۳-۴ تری کلرید اتیلن

۴-۴ نیتروژن

که از قبل خالص شده و مقدار اکسیژن آن کمتر از ۰/۰۱ درصد باشد به منظور اطمینان از نشت اتفاقی،

آلودگی یا ناخالصی، گاز نیتروژن باید با روش های زیر خالص گردد.

۱-۴-۴ عبور دادن نیتروژن از داخل یک تله شیشه ای قرار داده شده در جلو لوله خشک کن که تقریباً

۱/۳ آن از محلول هیدروکسید پتاسیم- پیروگالول پر شده باشد (شکل ۱)، این محلول حاوی ۵ گرم

پیروگالول و ۵۰ گرم هیدروکسید پتاسیم در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر می باشد .

۲-۴-۴ گاز ازت از داخل لوله احتراق که تا عمق ۱۵ سانتیمتر یا بیشتر با ورقه نازک یا سیم مسی تمیز

و براق پر شده است و در داخل کوره با دمای حدود ۵۰۰ درجه سلسیوس نگه داشته

---

۳- Desicator

شده است، عبور داده شود. باید دقت نمود که ازت هنگام عبور کاملاً با ورقه یا سیم مسی در تماس باشد. از میزان سیاه شدن مس می توان بعنوان راهنما برای زمان تعویض کپسول گاز ازت استفاده نمود .

**۱۴-۱۳-۱۴** هنگامی که میزان اکسیژن در ازت مصرفی کمتر از ۰/۰۰۲ درصد ( ۲۰PPm ) باشد نیازی به استفاده از روش های فوق برای خالص سازی نخواهد بود .

## ۵ روش آزمون

دستگاه را مطابق شکل ۱ سوار کنید. هر دو تله خشک کننده که پس از لوله احتراق قرار گرفته اند را از تری کلرید اتیلن پر نموده و فقط یکی از دو تله را که مستقیماً به انتهای لوله احتراق متصل می باشد بوسیله دی اکسید کربن سرد کنید. می توان کل دستگاه را در زیر هود<sup>۱</sup> قرار داد و دو تله را که پس از لوله احتراق قرار گرفته اند حذف نمود. لوله خشک کن را با کلرید کلسیم بدون آب یا ماده خشک کن مناسب دیگری پر کرده و آن را بین توده ای غیر متراکم از پشم شیشه نگهدارید.

ظرف احتراق تمیزی را بر روی چراغ بونسن تا حد سرخ شدن گرم کنید. سپس آن را در داخل دسیکاتور قرار داده صبر کنید تا برای مدت حداقل ۳۰ دقیقه سرد شود. ظرف احتراق را از داخل دسیکاتور خارج نموده و آن را با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم وزن نمایید . بلافاصله  $0.1 \pm 1$  گرم از پلی الفین مورد آزمایش را در داخل ظرف بریزید و فوراً آن را با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم وزن نمایید .

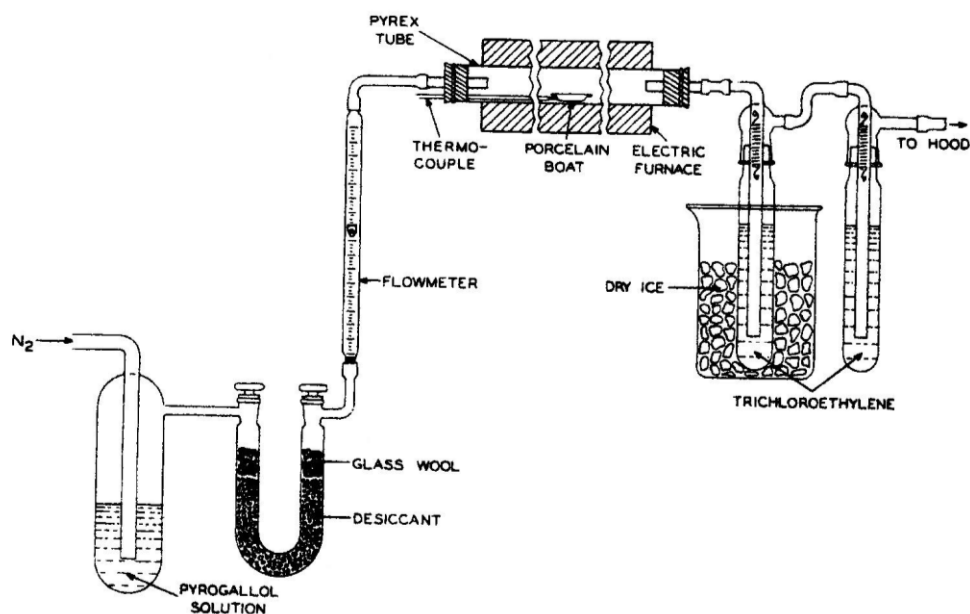
آزمونه ها باید به صورت گرانول با اندازه حداکثر ۵ میلیمتر باشند و بطور یکسان در ظرف احتراق پخش شوند تا از سرریز شدن آنها به خارج در طول آزمون جلوگیری گردد .

ظرف احتراق و محتویات آن را در مرکز لوله احتراق قرار دهید. انتهای لوله احتراق را با درپوشی که لوله خروجی گاز نیتروژن را از لوله احتراق با سرعت  $0.3 \pm 1/7$  لیتر بر دقیقه عبور می دهد، ببندید. این سرعت جریان در طول آزمون و تا زمانیکه ظرف احتراق از لوله احتراق خارج نشده باید ثابت نگه داشته شود. چنانچه از سیم مسی استفاده شود آن را در داخل لوله احتراق قرار دهید.



درجه حرارت کوره را طوری تنظیم نمایید که پس از ۱۰ دقیقه به  $325 \pm 25$  درجه سلسیوس و در ۱۰ دقیقه بعدی به ۴۵۰ درجه سلسیوس و در ۲۰ دقیقه بعدی به درجه حرارت انتخاب شده برای احتراق (۵۰۰ تا ۷۰۰ درجه سلسیوس) برسد و در این درجه حرارت به مدت ۱۰ تا ۳۰ دقیقه باقی بماند. لوله یا کوره را جابجا کنید به طوری که ظرف احتراق بیش از این در ناحیه حرارتی کوره قرار نداشته باشد و اجازه دهید به مدت ۵ دقیقه سرد شود. در این مدت جریان نیتروژن باید ادامه داشته باشد. سیم مسی (در صورت وجود) و ظرف احتراق را از دهانه لوله خارج کرده و مدت ۳۰ دقیقه در دسیکاتور قرار دهید تا سرد شود، مواظب باشید ظرف احتراق توسط رسوبات موجود بر روی دیواره لوله آلوده نگردد. سپس به سرعت ظرف و محتویات آن را مجدداً با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم وزن نمایید.

آزمون را با تمام مراحل فوق دوباره انجام دهید .



**شکل یک- دستگاه اندازه گیری دوده**

## ۶ اندازه گیری مقدار خاکستر<sup>۱</sup>

پس از قطع جریان نیتروژن کوره را تا دما  $850 \pm 50$  درجه سلسیوس (دما در مرکز کوره) گرم کنید و ظرف احتراق و محتویات آن را در دهانه کوره قرار دهید و آن را به آرامی به مرکز کوره انتقال دهید .

**یادآوری-** عملیات فوق را به آرامی انجام دهید تا ذرات خاکستر همراه با مواد فرار خارج نگردند. کوره را ده دقیقه در دمای  $850 \pm 50$  درجه سلسیوس باقی نگه دارید، سپس ظرف احتراق را خارج کنید و در دسیکاتور سرد نمایید و آن را با دقت  $0.0001$  گرم وزن کنید .

## ۷ محاسبات

درصد دوده (C) در آمیزه پلی الفین با استفاده از رابطه زیر محاسبه می گردد :

$$C = \frac{M_1 - M_2}{M_3} \times 100$$

در رابطه فوق

$M_1$  : جرم مواد باقی مانده پس از حرارت دادن در ظرف احتراق (برحسب گرم)

$M_2$  : جرم خاکستر (برحسب گرم)

$M_3$  : جرم اولیه آزمون (برحسب گرم)

## ۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد :

۱-۸ تاریخ آزمون

۲-۸ مشخصات کامل آزمون

۳-۸ مرجع مورد استفاده

۴-۸ دمای احتراق

مدت زمان نگهداری در دمای احتراق ۵-۸

درصد دوده و مقدار خاکستر در آزمون ۶-۸



**ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN**

**Institute of Standards and Industrial Research of Iran**

**ISIRI NUMBER**

۷۱۷۵-۲



Plastics- Polyethylene ( PE ) Pipes for  
Water Supply- Determination of Carbon  
Black Content- Test Method

1st. Revision