



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۷۶۰

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20760

1st.Edition

2016

خصوصیات پسماند - اندازه گیری جامدات  
محلول کل (TDS) در آب و محلول های  
حاصل از شویش

**Characterization of waste - Determination  
of total dissolved solids (TDS) in water and  
eluates**

ICS: 13. 030. 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 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 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 استانداردهای 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) و 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) و 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

« خصوصیات پسماند - اندازه‌گیری جامدات محلول کل (TDS) در آب و محلول‌های حاصل از شویش »

### رئیس:

جرفی، سهند  
(دکتری بهداشت محیط)

### سمت و / یا نمایندگی

هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی  
شاپور اهواز

### دبیر:

قمی، متینه  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس شرکت زرگستر روبینا

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

آذریان، علیرضا  
(کارشناسی ارشد محیط زیست)

اداره کل حفاظت محیط زیست استان  
خوزستان

بورده، لیلا  
(کارشناسی میکروبیولوژی)

پژوهشکده تکنولوژی تولید جهاد دانشگاهی  
خوزستان

جلال زاده اصفهانی، مهرنوش  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

کارشناس

خوشنام، فرزانه  
(دکتری شیمی)

معاون استانداردسازی و آموزش اداره کل  
استاندارد استان خوزستان

دایی، مینا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان  
خوزستان

سعادت، سجاد  
(کارشناسی ارشد محیط زیست)

کارشناس پسماند شهرداری اهواز

سقانژاد، سید جعفر  
(دکتری شیمی آلی)

سرپرست مرکز خدمات تخصصی شیمی،  
پژوهشکده تکنولوژی تولید جهاد دانشگاهی

فتاحی‌نیا، مهناز  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان  
خوزستان

فیلبان، فرشته

(کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط)

کارشناس آب و فاضلاب معاونت بهداشتی

دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

مهرمولایی، فاطمه

(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان

خوزستان

## پیش گفتار

استاندارد " خصوصیات پسماند - اندازه‌گیری جامدات محلول کل (TDS) در آب و محلول‌های حاصل از شویش " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های های مربوط توسط شرکت زرگستر روبینا تهیه و تدوین شده است و در نود و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۹۴/۱۱/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

BS EN 15216: 2007, Characterization of waste - Determination of total dissolved solids (TDS) in water and eluates

جامدات محلول کل، یک پارامتر حاصل جمع معمول است که در تجزیه آب و محلول‌های حاصل از شویش مورد استفاده قرار می‌گیرد. کمیته‌های TC292 و TC230 این موضوع را مورد بررسی قرار می‌دهند تا یک استاندارد مناسب را تدوین کنند که بیشترین استفاده کاربردی را برای آزمایشگاه‌ها داشته باشد.

# خصوصیات پسماند - اندازه‌گیری جامدات محلول کل (TDS)<sup>۱</sup> در آب و محلول‌های حاصل از شویش

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای اندازه‌گیری جامدات محلول کل (TDS) در آب و محلول‌های حاصل از شویش است به شرطی که این مواد تحت شرایط مشخص فرار نباشند، یا این‌که ملکول‌های حاصل از آب‌پوشی<sup>۲</sup> آزاد نکنند، می‌باشد.

این استاندارد برای آب و محلول‌های حاصل از شویش دارای بیش از ۲۰۰ mg/l جامدات محلول کل کاربرد دارد. نمونه‌های دارای مقادیر کم‌تر جامدات محلول کل را می‌توان از طریق تکرار مرحله خشک کردن مورد تجزیه قرار داد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای 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. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۹۷۰، بوته‌های آزمایشگاهی (چینی سیلیس)

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۵۶۷، ظروف شیشه‌ای آزمایشگاهی - دسیکاتورها

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاح و تعریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

جامدات محلول کل (TDS)

$\rho_{TDS}$

جرم اجزای حل شده بر واحد حجم آب باقی‌مانده پس از یک مرحله صاف کردن و خشک‌نمودن مشخص

یادآوری - جامدات محلول کل (TDS) بر حسب میلی‌گرم بر لیتر بیان می‌شوند.

---

1 - Total Dissolved Solids  
2 - Hydration

## ۴ اصول آزمون

آزمایه صاف و سپس در یک ظرف در گرم‌خانه در دمای  $(10.5 \pm 3)^\circ\text{C}$  تا رسیدن به جرم ثابت خشک می‌شود.

## ۵ ذخیره و آماده‌سازی نمونه

در طول ذخیره‌سازی ممکن است نمونه آزمایشگاهی در معرض تغییراتی قرار گیرد که نتایج تجزیه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در صورتی که ذخیره‌سازی ضروری است، نمونه‌ها باید در دمای  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  نگهداری شوند.

یادآوری - بهتر است از انجماد نمونه‌ها به دلیل خطر تشکیل رسوب اجتناب شود.

توصیه می‌شود آزمون بلافاصله پس از نمونه‌برداری نمونه آب یا آماده‌سازی محلول حاصل از شویش انجام شود.

## ۶ وسایل

وسایل و ظروف شیشه‌ای آزمایشگاهی معمول به همراه وسایل زیر برای این استاندارد مورد نیاز است.

۱-۶ سیستم خشک‌کننده، کنترل‌شده به‌صورت دمایی و با قابلیت حفظ دما در دمای  $(10.5 \pm 3)^\circ\text{C}$ ؛ به عنوان مثال گرم‌خانه خشک‌کننده، سیستم زیر قرمز

۲-۶ دسیکاتور، با عامل خشک‌کننده فعال مثل سیلیکاژل

۳-۶ ترازوی تجزیه‌ای، با درستی  $1 \text{ mg/l}$  یا بهتر

۴-۶ صافی غشایی، (متخلخل با اندازه منفذ  $0.45 \mu\text{m}$ )

۵-۶ دستگاه صاف‌کننده

۶-۶ ظرف تبخیر یا بوته، ظرف آزمایشگاهی مقاوم در برابر دما قادر به تحمل دمای  $10.5^\circ\text{C}$ . مواد مناسب برای تهیه ظرف عبارتند از شیشه، سرامیک، چینی، آلومینیوم و سایر مواد بی‌اثر نسبت به نمونه

## ۷ روش انجام آزمون

آزمایه را از میان یک صافی غشایی (بند ۴-۶) صاف کنید، مگر این‌که از قبل به‌وسیله صافی غشایی صاف شده باشد (مثل محلول‌های حاصل از شویش تهیه‌شده مطابق استاندارد EN 12457).

ظرف را در دمای  $(10.5 \pm 3)^\circ\text{C}$  مثلاً در گرم‌خانه خشک کرده و پس از خنک‌کردن تا دمای محیط در دسیکاتور، با تقریب  $1 \text{ mg}$  (برای به‌دست آوردن  $m_a$ ) وزن کنید.



آزمایه را به‌طور یکنواخت مخلوط کرده و در صورت نیاز به ذخیره‌سازی، یک حجم مناسب ( $V_{FB}$ ) از آن را به درون ظرف منتقل کنید تا اطمینان حاصل شود که پس از تبخیر تا خشک‌شدن، بیش‌تر از ۲۰ mg و کم‌تر از ۱۰۰۰ mg از جرم ماده خشک،  $m_D$ ، باقی می‌ماند.

نمونه را تا خشک‌شدن به‌وسیله یک سیستم خشک‌کننده (بند ۶-۱) تبخیر کرده و پس از خنک‌کردن تا دمای محیط در دسیکاتور، با تقریب ۱mg (برای به‌دست آوردن  $m_b$ ) وزن کنید.

در صورتی که پس از یک دوره اضافی نیم‌ساعته خشک‌کردن، جرم به‌دست آمده بیش از ۰/۵٪ مقدار قبلی یا بیش‌تر از ۲ mg تفاوت نداشته باشد، جرم ماده خشک،  $m_b$ ، باید ثابت در نظر گرفته شود. در غیر این‌صورت خشک‌کردن باید تا رسیدن به جرم ثابت تکرار شود.

**یادآوری** - در صورتی که حتی پس از خشک‌کردن برای مرتبه سوم، مقدار ثابت به‌دست نیامد، آخرین مقدار اندازه‌گیری شده را ثبت و آن را در گزارش یادداشت کنید.

## ۸ محاسبه نتایج

جامدات محلول کل را با استفاده از رابطه ۱ محاسبه کنید.

$$\rho_{TDS} = \frac{m_D}{V_{FB}}, \quad m_D = m_b - m_a \quad (1)$$

که در آن :

$\rho_{TDS}$  غلظت جامدات محلول کل برحسب میلی‌گرم بر لیتر؛

$m_D$  جرم ماده خشک برحسب میلی‌گرم؛

$m_a$  جرم ظرف خالی برحسب میلی‌گرم؛

$m_b$  جرم ظرف محتوی ماده خشک برحسب میلی‌گرم؛

$V_{FB}$  حجم آزمایه صاف‌شده برداشتی بر حسب لیتر است.

مقادیر باید با تقریب ۱ mg/l گرد شوند.

## ۹ کنترل کیفیت

توصیه می‌شود هر جا درباره مخلوط‌بودن یکنواخت یا رفتار نمونه، عدم قطعیت وجود دارد تجزیه به‌طور تکراری انجام شود.

## ۱۰ مشخصات عملکردی

مشخصات عملکردی روش، که در جدول ۱ ارائه شده است، در یک مطالعه متقابل اروپایی که روی دو نمونه آب سطحی، دو نمونه فاضلاب و دو محلول حاصل از شویش در سال ۲۰۰۶ انجام شده، به‌دست آمده است.

جدول ۱- مشخصات عملکردی برای اندازه‌گیری جامدات محلول کل در آب و محلول‌های حاصل از شویش

ماده	P	N	O %	میانگین mg/l	S <sub>r</sub> %	S <sub>R</sub> %
آب سطحی A	۱۷	۳۴	۰	۴۷۸	۲٫۱۵	۴٫۴۹
آب سطحی B	۱۷	۳۴	۰	۳۸۱۰	۰٫۳۹	۲٫۵۳
فاضلاب A	۱۷	۳۴	۰	۲۷۳۰۰	۱٫۳۴	۴٫۳۳
فاضلاب B	۱۷	۳۴	۰	۴۸۴۰	۱٫۲۸	۵٫۵۵
محلول حاصل از شویش A	۱۷	۳۴	۰	۴۰۹۰	۱٫۷۴	۶٫۲۷
محلول حاصل از شویش B	۱۷	۳۴	۰	۳۴۴۰	۰٫۷۱	۳٫۱۶

P تعداد آزمایشگاه‌های شرکت کننده  
 N تعداد نتایج تجزیه‌ای منفرد بدون داده‌های پرت  
 O درصد نتایج پرت  
 S<sub>r</sub> تخمین انحراف استاندارد تکرارپذیری نسبی  
 S<sub>R</sub> تخمین انحراف استاندارد تجدید پذیری نسبی

## ۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون حداقل باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۱۱ روش آزمون استفاده شده مطابق این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۱۱ تمام داده‌های مورد نیاز برای شناسایی نمونه؛
- ۳-۱۱ غلظت جامدات حل شده کل محاسبه شده؛
- ۴-۱۱ جزئیات همه مراحل کاری که نسبت به این استاندارد انحراف داشته‌اند همراه با تمام شرایطی که ممکن است نتایج را تحت تأثیر قرار دهند؛
- ۵-۱۱ نوع روش خشک کردن؛
- ۶-۱۱ تاریخ انجام آزمون؛
- ۷-۱۱ نام و امضاء آزمون‌گر.

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

#### خلاصه‌ای از الزامات و توصیه‌های کلی

هدف از این خلاصه، حمایت از سازمان‌دهی فرآیندهای نمونه‌برداری و پیش‌آماده‌سازی نمونه است. به‌منظور آماده کردن یک طرح نمونه‌برداری بهتر است اطلاعات ارائه شده در جدول الف-۱ به کار روند. الزامات ذکر نشده در بخش اصلی این استاندارد، به عنوان توصیه‌ها در نظر گرفته می‌شوند.

#### جدول الف-۱- خلاصه‌ای از الزامات و توصیه‌های کلی

محدودیت‌های بافت	آب و محلول‌های حاصل از شویش
گستره کاری نوعی	بیش از ۱۰۰ mg/l؛ مقادیر کم‌تر با تکرار امکان‌پذیر هستند
دستگاه‌های نمونه‌برداری	هر دستگاهی که جامدات قابل انحلال را آزاد نکند
پیش‌آماده‌سازی بطری	تمیز و خشک
مواد تشکیل‌دهنده بطری	هر بطری که جامدات قابل حل را آزاد نکند
شرایط حمل و نقل	تاریک و خنک
نگهداری	سردکردن در دمای حدود ۴ °C
شرایط ذخیره‌سازی	در دمای ۴ °C در تاریکی کم‌تر از یک هفته؛ ذخیره‌سازی طولانی‌تر توصیه نمی‌شود
مقدار مورد نیاز	به نتایج مورد انتظار وابسته است. برای ۱۰۰۰ mg/l TDS، حدود ۲۵۰ ml نمونه کافی است.
آزمونه	معمولا ۱۰۰ ml

پیوست ب

(طالعاتی)

کتاب نامه

[1] EN 12457 (all parts), Characterization of waste — Leaching — Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges