



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۷۹۹

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

19799

1st.Edition

2014

استخراج تکانه‌ای پسماند جامد با آب -  
روش آزمون

Shake Extraction of Solid Waste with  
Water-Test Method

ICS: 13.060.50

## 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 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 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 عبار 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

### « استخراج تکانه‌ای پسماند جامد با آب - روش آزمون »

#### رئیس:

بابایی، علی اکبر  
(دکترای مهندسی بهداشت محیط)

#### سمت و / یا نمایندگی

هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی  
شاپور اهواز

#### دبیر:

حاتمی، امیر  
(فوق لیسانس شیمی)

مدیر عامل شرکت پرشیا پژوهش شریف

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

احمدپور، الهام  
(لیسانس بهداشت محیط)

کارشناس بهداشت محیط معاونت بهداشت  
خوزستان

تاجی، مرضیه  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

خدابخش نژاد، فرزانه  
(فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)

کارشناس شرکت گروه ملی صنعتی فولاد  
ایران

دایی، مینا  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

علوی بختیاروند، سید نادعلی  
(دکترای مهندسی بهداشت محیط)

هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی  
شاپور اهواز

فتاحی نیا، مهناز  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت زرگستر روبینا

گیلاسی، فهیمه  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس

محمودی، اکرم  
(لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت پترو فناوری آسه

کارشناس شرکت خوزستان پژوهش گستر  
بردیا

مکوندی، علی  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

مهرمولایی، فاطمه  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت پرشیا پژوهش شریف

نجفی، زینب  
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت زرگستر روبینا

نقدی، تینا  
(فوق لیسانس شیمی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ وسایل
۴	۵ مواد و/یا واکنشگرها
۴	۶ نمونه‌برداری
۴	۷ آماده‌سازی نمونه
۵	۸ روش انجام آزمون
۷	۹ محاسبات
۷	۱۰ دقت و انحراف
۷	۱۱ گزارش آزمون
۹	پیوست الف (اطلاعاتی) روش‌ها و سرعت همزدن و نسبت‌های مایع به جامد

## پیش گفتار

استاندارد " استخراج تکانه‌ای پسماند جامد با آب- روش آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت پرشیا پژوهش شریف تهیه و تدوین شده است و در بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۰۴ 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 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:  
ASTM D 3987 : 2012, Standard Test Method for Shake Extraction of Solid Waste with Water

## استخراج تکانه‌ای پسماند جامد با آب - روش آزمون

هشدار- در این استاندارد به تمام موارد ایمنی مرتبط با کاربرد آن اشاره نشده است. در صورت وجود چنین مواردی، مسئولیت برقراری ایمنی، سلامتی و تعیین حدود قوانین کاربری قبل از استفاده به عهده کاربر می‌باشد.

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای آبشویی پسماند جامد به منظور به دست آوردن یک محلول آبی است که برای اندازه‌گیری مواد شیرابه تحت شرایط آزمون مشخص، استفاده می‌شود. این استاندارد برای تکان دادن وزن معلومی از پسماند با آب دارای ترکیب مشخص و جداسازی فاز آبی برای آنالیز کاربرد دارد.

این استاندارد برای به دست آوردن سریع محصول استخراج پسماند جامد کاربرد دارد. محصول استخراج ممکن است برای تخمین میزان آزادشدن اجزای سازنده خاص از پسماند جامد تحت شرایط آزمایشگاهی شرح داده شده در این استاندارد، استفاده شود. این استاندارد برای تهیه یا تولید عصاره نماینده شیرابه واقعی تولید شده از پسماند جامد در محل‌های دفع یا برای تولید عصاره‌ای که به عنوان پایه طراحی مهندسی استفاده می‌شود، کاربرد ندارد.

این استاندارد برای شبیه‌سازی شرایط تولید شیرابه در یک محل خاص و در محل دفع واقعی کاربرد ندارد. هدف این استاندارد آن است که pH نهایی عصاره بیانگر برهم‌کنش استخراج کننده با ظرفیت بافری پسماند جامد باشد.

هدف این استاندارد آن است که استخراج آب شرایطی را شبیه‌سازی کند که در آن پسماند جامد فاکتور غالب در تعیین pH عصاره است.

این استاندارد برای تهیه عصاره‌ای که جهت اندازه‌گیری دو جزء سازنده اصلی و فرعی استفاده می‌شود، کاربرد دارد. هنگام اندازه‌گیری اجزای سازنده فرعی، بسیار اهمیت دارد که در نگهداری نمونه و جابه‌جایی آن اقدامات احتیاطی به کار رود تا از آلودگی احتمالی نمونه‌ها اجتناب شود.

این روش به منظور تعیین قابلیت کاربرد اجزای معدنی خاص در پسماند جامد آزمون شده است و به منظور تعیین قابلیت کاربرد برای مواد آلی و مواد فرار (بند ۴-۳) آزمون نشده است. روش هم زدن، سرعت آن و نسبت مایع به جامد تعیین شده در این روش ممکن است برای استخراج تمام انواع پسماند جامد مناسب نباشد (بندهای ۶، ۷ و جزئیات پیوست الف را ببینید).

### 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 تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۸۳، خاک - تعیین درصد رطوبت - روش آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۶۷، شیوه آزمون و نمونه‌برداری از سنگدانه

2-4 ASTM C 471M, Test Methods for Chemical Analysis of Gypsum and Gypsum Products [Metric]

2-5 ASTM D 420, Guide to Site Characterization for Engineering Design and Construction Purpose

2-6 ASTM D 1129, Terminology Relating to Water

2-7 ASTM D 2234/D 2234M, Practice for Collection of a Gross Sample of Coal

2-8 ASTM D 3370, Practices for Sampling Water from Closed Conduits<sup>1</sup>

2-9 ASTM E 122, Practice for Calculating Sample Size to Estimate, With a Specified Tolerable Error, the Average for a Characteristic of a Lot or Process

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ASTM D 1129 به کار می‌رود.

### ۴ وسایل

۱-۴ تجهیزات همزدن، از هر نوعی که حول محور مرکزی با سرعت ۲۹ دور بر دقیقه می‌چرخد. شکل ۱ را ببینید. (جزئیات هم زدن را در پیوست الف ببینید).

۲-۴ مجموعه فیلتر غشایی، یک قیف از جنس فولاد زنگ‌نزن یا شیشه بوروسیلیکات با پایه تخت و متخلخل با جنس یکسان و فیلترهای غشایی

۳-۴ ظروف، گرد و دهانه گشاد با ترکیب متناسب با ماهیت پسماند جامد و آنالیزهای مورد نظر، ساخته شده از موادی که اجازه جذب اجزای مورد نظر را ندهند. بهتر است برای نمونه‌های g ۱۴۰ از ظروف با ظرفیت ۴ l (یک گالن) و برای نمونه‌های g ۷۰ از ظروف با ظرفیت ۲ l (نیم گالن) استفاده شود. برای نمونه‌های بزرگ‌تر، استفاده از ضرابی از این اندازه‌ها مجاز است. توصیه می‌شود ظروف، هندسه تقریباً یکسانی مانند بطری‌های ۲ l و ۴ l داشته باشند. این اندازه‌ها برای ایجاد هندسه مناسب انتخاب شده‌اند و باعث می‌شوند نمونه به همراه مایع حدود ۸۰٪ تا ۹۰٪ ظرف را پر کند. ظروف باید درپوش غیر قابل نفوذ

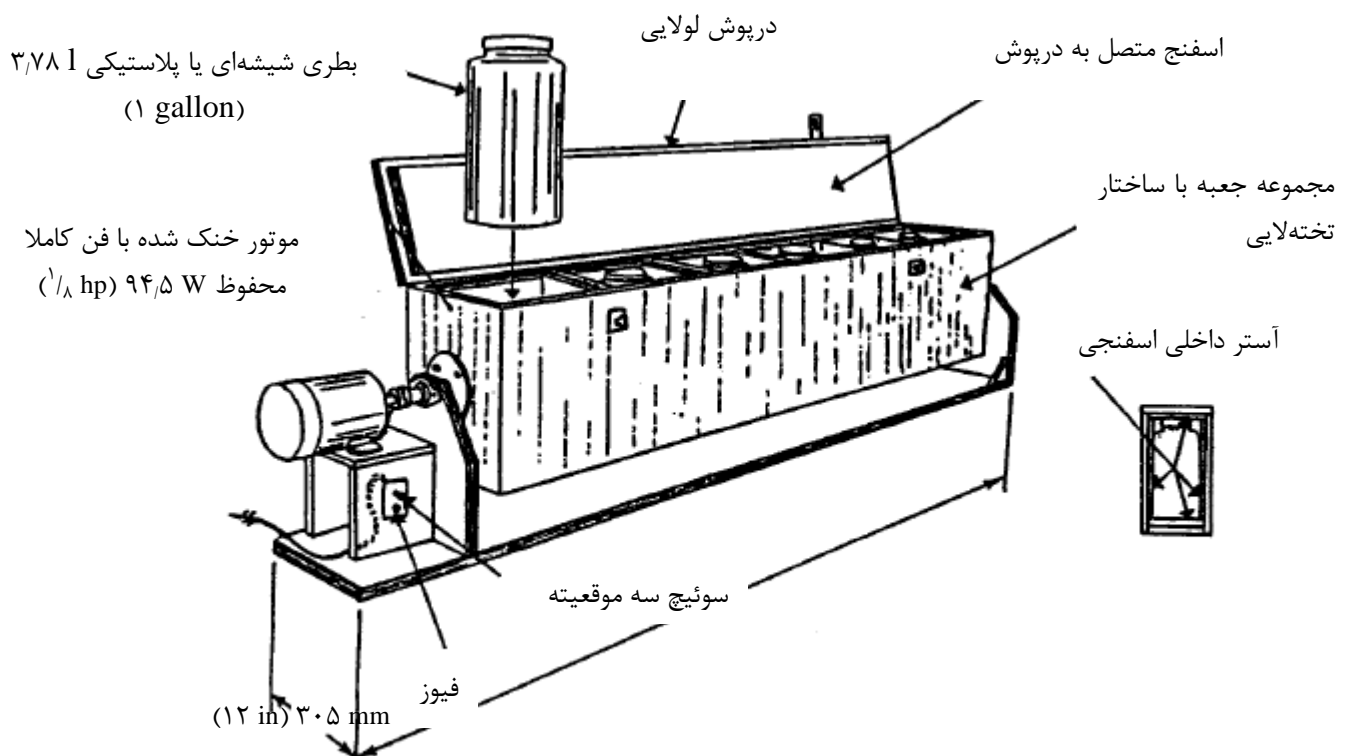
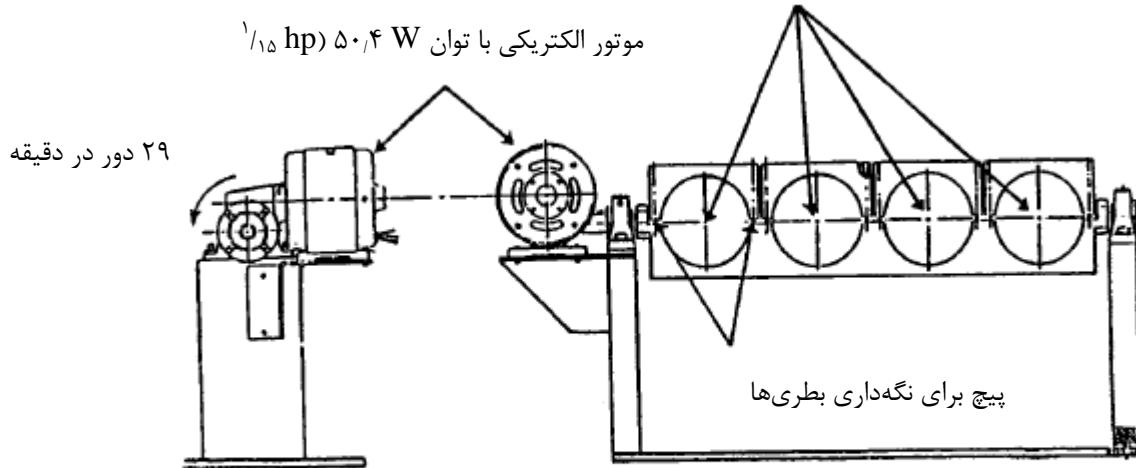
۱- استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۴۷ جهت بهره‌برداری موجود است.



نسبت به آب داشته باشند. توصیه می‌شود نمونه‌هایی که ممکن است گاز آزاد کنند در ظروف مجهز به مکانیسم تهویه نگه‌داری شوند. (توجه کنید که تهویه ظرف احتمال تاثیر روی غلظت عصاره فرار در عصاره را دارد). بهتر است ظروف به روشی سازگار با تجزیه مورد نظر تمیز شوند.

بطری‌های شیشه‌ای یا

پلاستیکی ۲۱



شکل ۱- استخراج کننده

## ۵ مواد و/یا واکنشگرها

در تمامی آزمون‌ها به جز در موارد ذکر شده، باید از مواد شیمیایی با درجه خلوص واکنشگر استفاده شود. درجات دیگر ممکن است استفاده شوند، مشروط به این‌که مشخص شود خلوص واکنشگر به اندازه کافی بالا بوده و استفاده از آن موجب کاهش درستی اندازه‌گیری نمی‌شود.

۱-۵ آب، به جز در موارد ذکر شده، باید فقط از آب درجه ۳ در دمای  $18^{\circ}\text{C}$  تا  $27^{\circ}\text{C}$  مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ استفاده شود. توصیه می‌شود روش تهیه آب درجه ۳ یعنی تقطیر، تبادل یون، اسمز معکوس، الکترودیالیز در طول آزمون ثابت باقی بماند.

## ۶ نمونه‌برداری

۱-۶ یک نمونه نماینده از پسماند جامد مورد آزمون با استفاده از روش‌های توسعه یافته موجود برای صنایع ویژه به دست آورید (استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۶۷، استانداردهای ASTM D 420 و ASTM D 2234/D2234 M را ببینید).

۲-۶ در صورت موجود نبودن روش‌های ویژه، از روش نمونه‌برداری مواد با شکل فیزیکی مشابه باید استفاده شود.

۳-۶ نمونه‌ای با مقدار حداقل  $5000\text{ g}$  باید به آزمایشگاه فرستاده شود (استاندارد ASTM E 122 را ببینید).

۴-۶ چون تغییرات در مساحت سطح، تاثیر مستقیم بر روی خصوصیات آبشویی نمونه دارد، مهم است که نمونه پسماند جامد با در نظر گرفتن مساحت سطح، نماینده باشد. بهتر است نمونه‌های پسماند جامد شامل توزیع نماینده‌ای از اندازه ذرات باشند.

۵-۶ به منظور جلوگیری از آلودگی نمونه یا هدررفت اجزای سازنده، نمونه‌ها را پیش از استخراج، در ظروف بسته متناسب با نوع نمونه، نگهداری کنید. در صورتی که استخراج بیولوژیکی یا شیمیایی نمونه‌های فعال در حالت موجود آنها مورد نظر باشد، نمونه‌ها را در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  (استاندارد ASTM D 3370) نگه داشته و در مدت ۸ ساعت استخراج را شروع کنید. وقتی استخراج چنین نمونه‌هایی در حالت نماینده نتایج فعالیت‌های بیولوژیکی یا شیمیایی مورد نظر باشد، مجاز است برای شبیه‌سازی چنین فعالیت‌هایی با نمونه‌ها به طور ویژه کار شود. شرایط نگهداری و روش‌های کار را در گزارش آزمون ثبت کنید.

## ۷ آماده‌سازی نمونه

۱-۷ برای پسماندهای ذره‌ای روان، با یک چهارم کردن نمونه (بند ۶) دریافتی برای آزمون روی یک ورقه نفوذناپذیر از کاغذ گلاسه، پارچه روغنی یا سایر مواد انعطاف‌پذیر، نمونه‌ای با اندازه تقریبی مورد نیاز در آزمون به شرح زیر به دست آورید.

۷-۱-۱ ظرف نمونه را در وسط ورقه خالی کنید.

۷-۱-۲ نمونه را با یک لبه صاف به آرامی پهن کنید تا زمانی که با عمق حداقل دوبرابر قطر ذره با بیشترین اندازه به طور یکنواخت پخش شود.

۷-۱-۳ نمونه را با بلند کردن یک گوشه از ورقه و کشیدن آن از عرض، رو به پایین، به سمت گوشه مقابل به صورتی که مواد چندین بار روی یکدیگر غلتانده شده و صرفاً در طول نلغزند، مخلوط کنید. عملیات را با هر گوشه ورقه در جهت عقربه ساعت ادامه دهید. این کار را ۱۰ بار تکرار کنید.

۷-۱-۴ هر چهار گوشه ورقه را به سمت مرکز بلند کرده و هر چهار گوشه را با هم نگه دارید، کل ورقه را در هوا بلند کنید تا به شکل پاکتی برای نمونه درآید.

۷-۱-۵ بند ۷-۱-۲ را تکرار کنید.

۷-۱-۶ با یک لبه صاف حداقل به طول دهانه نمونه پهن شده (مانند یک لبه باریک) به آرامی نمونه را به چهار قسمت تقسیم کنید. از وارد آوردن فشار به تیغه که باعث خرابی ذرات می‌شود، اجتناب کنید.

۷-۱-۷ یک چهارم‌های دیگر را دور بریزید.

۷-۱-۸ اگر کم کردن بیش‌تر اندازه نمونه لازم است، بندهای ۷-۱-۳ تا ۷-۱-۷ را تکرار کنید. اندازه نمونه حداقل ۷۰ g برای هر استخراج پیشنهاد می‌شود. توصیه می‌شود نمونه‌های اضافی برای اندازه‌گیری مقدار جامدات فراهم شود. در صورت استفاده از نمونه‌های کوچک‌تر در آزمون، این مورد را گزارش کنید.

۷-۲ برای پسماندهای جامد مغزه‌گیری شده میدانی یا ریخته‌گری شده که در آزمایشگاه تولید می‌شوند، یک بخش نماینده با وزن حدود ۷۰ g یا ۱۴۰ g برای آزمون به همراه نمونه‌هایی برای اندازه‌گیری مقدار جامدات برش دهید. نمونه را به صورتی شکل دهید که محلول آبشویی، مواد مورد آبشویی را بیوشاند.

۷-۳ برای پسماندهای جامد سیال، پیش از برداشتن یک نمونه ۷۰ g یا ۱۴۰ g برای آزمون، نمونه‌ها را به روشی که هوا وارد نشود و نمونه یکنواخت باشد، کاملاً مخلوط کنید. نمونه‌ها را برای اندازه‌گیری همزمان مقدار جامدات با نمونه‌های آزمون بردارید.

## ۸ روش انجام آزمون

۸-۱ توصیف فیزیکی نمونه مورد آزمون را به همراه اندازه ذرات تا حدی که معلوم است، ثبت کنید.

۸-۲ مقدار جامدات، مقدار جامدات بخش‌های جداگانه نمونه را به شرح زیر تعیین کنید :

۸-۲-۱ دو ظرف یا تشتک با اندازه مناسب با پسماند جامد مورد آزمون را در دمای  $20 \pm 0.4^\circ\text{C}$  تا وزن ثابتی خشک کنید. درون یک دسیکاتور خنک کرده و وزن کنید. مقدار را تا  $0.1 \pm$  g ثبت کنید.

۸-۲-۲ یک بخش با اندازه مناسب از نمونه پسماند جامد مورد آزمون را درون هر ظرف قرار دهید. وزن استفاده شده برای شکل فیزیکی پسماند جامد آزمون شده را اندازه بگیرید. حداقل ۵۰ g استفاده کنید ولی

در صورتی که از ذرات با قطر متوسط بزرگتر از ۱۰ mm آزمون می‌شوند، از نمونه‌های بزرگتر استفاده کنید. نمونه را وزن کرده و وزن را تا  $0.1 \pm$  g ثبت کنید.

۳-۲-۸ نمونه را به مدت ۱۶ ساعت تا ۲۰ ساعت در دمای  $2 \pm 10.4^\circ\text{C}$  خشک کنید. برخی از پسماندهای جامد مانند لجن‌های اسکرابر ممکن است حاوی ترکیباتی باشند که در دماهای خشک کردن معین در معرض کلسینه شدن قرار می‌گیرند. این ترکیبات را در دماهای پایین‌تر خشک کنید. برای مثال، گچ سفید<sup>۱</sup> ممکن است در دمای  $45^\circ\text{C}$  (استاندارد ASTM C 471M) و پسماندهای  $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$  در دمای  $85^\circ\text{C}$  به‌طور موفقیت آمیزی خشک شوند. دمای واقعی و مدت زمان خشک کردن را ثبت کنید.

۴-۲-۸ نمونه را درون یک دسیکاتور تا دمای اتاق خنک کرده و مجدداً وزن کنید. وزن را تا  $0.1 \pm$  g ثبت کنید.

۳-۸ روش تکان دادن، ظرف مورد استفاده در آزمون تکانه را با تقریب یا در محدوده  $1 \text{ g}$  وزن کرده یا وزن آن را صفر کنید.

۴-۸ حدود  $70 \text{ g}$  پسماند جامد (بند ۷) را به ظرف اضافه کرده و وزن نمونه استفاده شده را تا  $0.5 \text{ g}$  تعیین کرده و ثبت کنید. در صورت استفاده از وزن‌هایی غیر از  $70 \text{ g}$ ، این مورد را در گزارش آزمون ذکر کنید.

۵-۸ حجمی از آب آزمون (بند ۵-۱) بر حسب میلی‌لیتر که معادل با  $20$  برابر وزن نمونه استفاده شده در بند ۴-۸ بر حسب گرم است، به ظرف اضافه کنید. جزییات نسبت رقیق‌سازی را در پیوست الف ببینید (مثال برای  $70 \text{ g}$  نمونه، معادل با  $1400 \text{ ml}$  است).

۶-۸ به طور پیوسته به مدت  $(18 \pm 0.25) \text{ h}$  در دمای  $18^\circ\text{C}$  تا  $27^\circ\text{C}$  هم بزینید.

۷-۸ ظرف را باز کنید. هرگونه تغییرات فیزیکی در نمونه و محلول آبشویی را مشاهده و ثبت کنید.

۸-۸ اجازه دهید نمونه به مدت پنج دقیقه ته نشین شود. سپس قسمت عمده فاز آبی را با سرریز کردن، سانتریفیوژ یا صاف کردن از طریق یک کاغذ صافی درشت (هرکدام که مناسب است) از فاز جامد جدا کنید. سپس مایع را از میان یک صافی  $0.45 \mu\text{m}$  با استفاده از خلا یا فشار صاف کنید. اگر روش جداسازی باعث طولانی شدن مدت زمان صاف کردن می‌شود، مجاز است از یک صافی  $8 \mu\text{m}$  یا وسیله دیگر استفاده شود. هر گونه تغییر در روش صاف کردن را در گزارش آزمون ثبت کنید.

۹-۸ مایع صاف شده حاصل از بند ۸-۸ همان عصاره‌ای است که در این استاندارد ذکر شده است. بلافاصله pH عصاره را اندازه‌گیری کرده، سپس عصاره را به روشی سازگار با تجزیه شیمیایی یا روش‌های آزمون بیولوژیکی در حال انجام (استاندارد ASTM D 3370) نگهداری کنید. اگر فاز مایع کافی برای آنالیز در دسترس نیست، این مورد را در گزارش آزمون مشخص کرده و دیگر ادامه ندهید یا به طور جایگزین برای به‌دست آوردن فاز مایع کافی روش استخراج را روی نمونه‌های بیشتری از پسماند جامد انجام دهید. اگر در

طول نگه‌داری عصاره، جدایی فاز رخ دهد، برای اطمینان از همگن بودن عصاره پیش از استفاده در چنین آنالیز یا آزمونی بهتر است مخلوط کردن مناسب صورت گیرد.

۸-۱۰ عصاره را از نظر اجزای سازنده ویژه یا خصوصیات، آنالیز کرده یا از عصاره برای آزمون‌های بیولوژیکی مورد نظر با استفاده از روش‌های استاندارد مربوطه، استفاده کنید. در صورت موجود نبودن روش‌های مناسب، می‌توان از روش‌های دیگر استفاده کرد و این مورد را در گزارش آزمون ثبت کرد.

## ۹ محاسبات

مقدار جامدات نمونه‌های جداگانه را از روی داده‌های حاصل از بند ۸-۲ با استفاده از رابطه ۱ محاسبه کنید.

$$S = A/B \quad (1)$$

که در آن :

$A$  وزن نمونه بعد از خشک کردن برحسب گرم؛

$B$  وزن اصلی نمونه برحسب گرم؛

$S$  مقدار جامد برحسب گرم بر گرم.

میانگین دو مقدار به دست آمده را محاسبه کرده و به عنوان مقدار جامدات ثبت کنید.

## ۱۰ دقت و انحراف

۱۰-۱ در حال حاضر اطلاعاتی در مورد دقت یا انحراف آنالیز اجزای سازنده ویژه در عصاره وجود ندارد. پیشنهاد شده است که کاربران این استاندارد، قابل کاربرد بودن روش‌های تشخیص انتخابی خود را به وسیله اسپایک بخش‌های عصاره، پیش از استفاده از این روش‌های آزمون برای تجزیه عصاره، اعتبارسنجی کنند.

۱۰-۲ براساس یک سری آزمون مشارکتی بر روی پنج نمونه پسماند شامل خاکستر بادی، پسماند برش کاری، پسماند صنایع آلومینیوم، پسماند ریخته‌گری، و پسماند ریخته‌گری غیر آهنی، دقت کل این روش آزمون بهبود یافت.

۱۰-۳ دقت این روش آزمون ممکن است بسته به پسماند مورد آزمون و عنصر مورد استخراج، تغییر کند.

۱۰-۴ اندازه‌گیری انحراف این روش آزمون ممکن نیست، چون هیچ ماده مرجع استانداردی وجود ندارد.

## ۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد.

۱۱-۱ روش آزمون استفاده شده مطابق این استاندارد ملی؛

۱۱-۲ منبع پسماند، تاریخ نمونه‌برداری و روش نگه‌داری نمونه استفاده شده؛

- ۳-۱۱ وصف پسماند شامل مشخصات فیزیکی و اندازه ذرات، در صورت معلوم بودن (بند ۸-۱)؛
- ۴-۱۱ مقدار جامدات (بند ۸-۲) (استاندارد ASTM D 2216 را ببینید)؛
- ۵-۱۱ وزن نمونه اگر غیر از ۷۰ g باشد؛
- ۶-۱۱ مدت زمان و دمای خشک کردن اگر غیر از ۱۶ ساعت تا ۲۰ ساعت و  $10.4 \pm 2^\circ\text{C}$  باشد؛
- ۷-۱۱ pH و نتایج آنالیزهای ویژه محاسبه شده برحسب واحدهای مناسب. روش های تجزیه‌ای و صافی اگر غیر از  $0.45 \mu\text{m}$  باشد؛
- ۸-۱۱ مشاهدات تغییرات ماده آزمون یا محلول آبشویی ثبت شده در بند ۸-۸
- ۹-۱۱ تاریخ آزمون آبشویی، روش نگهداری استفاده شده برای عصاره و تاریخ آنالیز.

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

#### روش‌ها و سرعت همزدن و نسبت‌های مایع به جامد

الف-۱ هنگامی که تلاش مضاعفی در ارتباط با بهبود روش آزمون به منظور تعیین سرعت همزدن، تجهیزات، و نسبت‌های مایع به جامد بهینه مشخص شده در روش آزمون، صورت گرفت، مشخص شد که این متغیرها می‌توانند به طور قابل ملاحظه‌ای روی نتایج برخی از پسماندهای جامد تاثیر بگذارند و این که ممکن است این متغیرها برای برخی پسماندهای جامد مثل پسماندهای یکپارچه<sup>۱</sup>، جامد شده و آلی کافی نباشند.

الف-۲ اثرات احتمالی تغییر روش همزدن و سرعت آن شامل درجه اختلاط، سرعت آزاد شدن اجزای سازنده و اثرات سایش ذرات می‌باشند. دقت روش آزمون نیز ممکن است تحت تاثیر قرار گیرد.

الف-۳ اثرات احتمالی تغییر نسبت رقیق‌سازی، شامل درجه اختلاط، سرعت آزاد شدن اجزای سازنده (و اثرات احتمالی غلظت، بسته به تغییرپذیری) و اثرات سایش ذرات می‌باشند.

الف-۴ کوشش‌هایی در رابطه با توسعه روش‌های آزمون مناسب‌تر برای استفاده با پسماندهای یکپارچه، جامد شده و آلی در حال انجام است.