



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۸۶۶

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19866

1st.Edition

2015

اندازه‌گیری رطوبت کل در سوخت پسماندی
خطرناک به روش تیتراسیون کارل فیشر

**Determination of total moisture of
hazardous waste fuel by karl fischer
titrimetry**

ICS: 13.030

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)^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 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

« اندازه‌گیری رطوبت کل در سوخت پسماندی خطرناک به روش تیتراسیون کارل فیشر »

رئیس:

بابائی، علی اکبر

(دکتری مهندسی بهداشت محیط)

دبیر:

زرگر، بهروز

(دکتری شیمی)

سمت و / یا نمایندگی

هیات علمی دانشگاه جندی شاپور اهواز

دانشیار دانشگاه شهید چمران اهواز

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آتشی، مژگان

(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس آزمایشگاه اداره حفاظت محیط

زیست

احمدپور، الهام

(لیسانس مهندسی بهداشت محیط)

کارشناس پسماند معاونت بهداشت دانشگاه

جندی شاپور

آذریان، علیرضا

(کارشناس ارشد محیط زیست)

کارشناس مسئول آزمایشگاه اداره حفاظت

محیط زیست

افشاری، داود

(دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی اهواز

جولاباف، الهام

(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس دانشگاه شهید چمران

چرم زاده، مهرناز

(فوق لیسانس شیمی)

مدیر کنترل کیفی شرکت شب‌نم خوزستان

کارشناس HSE گروه ملی صنعتی فولاد
ایران

خدابخش نژاد، فرزانه
(فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
خوزستان

دایی، مینا
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
خوزستان

فتاحی نیا، مهناز
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت زرگستر روبینا

گیلاسی، فهیمه
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس مسئول بهداشت حرفه‌ای معاونت
بهداشت دانشگاه

ملتجی، جلال
(کارشناس ارشد محیط زیست)

کارشناس شرکت زرگستر روبینا

نقدی، تینا
(فوق لیسانس شیمی)

پیش گفتار

استاندارد " اندازه‌گیری رطوبت کل در سوخت پسماندی خطرناک به روش تیتراسیون کارل فیشر " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ملی ایران تهیه و تدوین شده است و در پنجاه و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۴ 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 5530: 2009, Standard test method for total moisture of hazardous waste fule by karl fischer titrimetry

اندازه‌گیری رطوبت کل در سوخت پسماندی خطرناک به روش تیتراسیون کارل فیشر

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 اندازه‌گیری رطوبت کل در سوخت‌های پسماندی خطرناک مایع یا جامد مورد استفاده در کوره‌های صنعتی به وسیله تیتراسنجی کارل فیشر است.

این روش برای تعداد زیادی از نمونه‌های سوخت‌های پسماندی خطرناک متشکل از حلال‌ها، روغن‌های رها شده، رنگ‌ها و رنگدانه‌ها کاربرد دارد. گستره مورد قبول برای این روش بین ۱٪ تا ۱۰۰٪ است اما این ارزیابی به نمونه‌های حاوی تقریباً ۵٪ تا ۵۰٪ آب محدود می‌شود.

اندازه‌گیری مقدار رطوبت کل برای ارزیابی کیفیت سوخت‌ها، مهم است. مقدار آب به‌طور مستقیم روی ارزش گرمایی سوخت‌ها تاثیر گذاشته و ممکن است بر ناپایداری در عملکرد کوره صنعتی دخالت داشته باشد. علاوه بر این، مقادیر بالای آب مواد موجود می‌تواند مشکلات نگهداری و جابه‌جایی را طی ماه‌های زمستان یا در محیط‌های سرد ایجاد کند.

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 ۱۷۲۸، آب-مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه-ویژگیها و روشهای آزمون
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۳۲، رنگها و مواد رنگی - روش اندازه‌گیری مقدار آب توسط دستگاه کارل فیشر - با استفاده از حلال پیریدین

2-3 ASTM E 691, Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method

۳ اصول آزمون

مقداری از حلال (بند ۳-۶) که برای فروبردن الکتروود به طور کامل در بالن تیتراسیون کافی باشد، تا مرحله

خشک شدن مطابق بند ۸-۱ تیترا می‌شود و ضریب واکنشگر کارل فیشر به وسیله تیتراسیون مقادیر اندازه‌گیری شده از آب تعیین می‌شود. یک قسمت وزن شده از نمونه در حلال کارل فیشر حل شده و با واکنشگر تا خشک شدن تیترا می‌شود. در صورت مزاحمت مواد جامد با الکتروود (بند ۴-۳ را ببینید) یا عدم انحلال به صورت کافی، یک مرحله استخراج با استفاده از حلال کارل فیشر قبل از وارد کردن به درون بالن تیتراسیون انجام شده و سپس رطوبت کل در نمونه اندازه‌گیری می‌شود. درصد رطوبت نهایی کل موجود میانگین دو اندازه‌گیری برای هر نمونه است.

محتویات بالن تیتراسیون ممکن است باقی‌مانده و برای تجزیه‌های بعدی استفاده شود. در صورتی که ظرفیت بالن نزدیک تخلیه باشد یا مواد جامد بر روی حسگر الکتروود تاثیر بگذارد، محتوی بالن تیتراسیون نیاز به خالی کردن و جایگزینی با حلال جدید خواهد داشت.

۴ مزاحمت‌ها

تعداد کمی از اکسیدکننده‌ها مانند نمک‌های فریک و کرومات می‌توانند یدید را اکسید کنند و ممکن است به طور نادرست نتایج پایین ایجاد کنند.

احیا کننده‌های مشخصی که با ید اکسید می‌شوند مانند مرکاپتان‌ها، تیواستات، تیوسولفات، قلع کلرید دوظرفیتی، سولفیدها، هیدروکینون و فنیلن دی آمین‌ها ممکن است ید را مصرف و باعث نتایج نادرست بالا شوند. همچنین مواد بازی مانند هیدروکسیدها، اکسیدها و کربنات‌های معدنی ممکن است از طریق واکنش‌های تشکیل آب باعث نتایج نادرست بالا شوند.

بعضی انواع مواد جامد موجود در سوخت حاصل از پسماند ممکن است از طریق ممانعت تماس الکتروود با حلال ایجاد مزاحمت کنند. بسته به ماهیت مواد جامد، نتایج نادرست پایین یا بالا ممکن است به دست آید.

۵ وسایل

۵-۱ دستگاه تیتراسیون پتانسیومتری کارل فیشر، خودکار یا نیمه خودکار، مجهز به یک ظرف همزن مغناطیسی

باید از راهنمای سازنده برای نصب و استفاده استفاده کرد.

یادآوری- دستگاه کارل فیشر مورد استفاده برای این روش آزمون به یک جفت الکتروود پلاتینی، بالن تیتراسیون با ظرفیت ۲۵ ml تا ۸۰ ml، همزن مغناطیسی، بورت پیستونی الکترونیکی، فواصل تاخیر قابل تنظیم، نمایشگر LED و نشانگر نقطه پایانی شنیداری و دیداری مجهز می‌باشد.

۵-۲ سرنگ، با ظرفیت ۱۰۰ μ l همراه با سوزن

۵-۳ سرنگ، با ظرفیت ۱ ml تا ۵ ml بدون سوزن

۴-۵ ترازوی تجزیه‌ای، با حداقل ظرفیت g ۱۶۰ و قادر به توزین g ۰/۰۰۰۱

۶ مواد و/یا واکنشگرها

در طول آزمون فقط از مواد شیمیایی با درجه خلوص تجزیه‌ای استفاده کنید. در طول آزمون به جز در موارد ذکر شده، فقط از واکنشگرها با درجه خلوص مشخص استفاده کنید. درجات دیگر می‌توانند مشروط بر دارا بودن خلوص به اندازه کافی بالا و بدون کاهش صحت اندازه‌گیری استفاده شوند.

۱-۶ آب، به جز در موارد مشخص شده، باید از آب درجه ۱ یا درجه ۲ مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ استفاده شود.

۲-۶ حلال کارل فیشر

سیستم حلال مورد استفاده برای تجزیه آلدهیدها و کتون‌ها و مصارف عمومی باید یک فرمولاسیون غیر متانولی داشته باشد. استفاده از یک حلال معمولی به علت پتانسیل به دست آمدن نتایج ساختگی بالا ناشی از واکنش‌های تشکیل آب با مواد شیمیایی دارای گروه‌های کربونیل فعال، قابل قبول نیست.

۳-۶ واکنشگر کارل فیشر، توصیه می‌شود دارای مقدار تیترا^۱ استاندارد ۵ mg آب در هر میلی لیتر واکنشگر باشد و با سیستم حلال سازگاری داشته باشد.

۷ نمونه‌برداری

با توجه به امکان استری شدن یا لایه‌ای شدن نمونه‌های مایع، توصیه می‌شود نمونه آزمایشگاهی قبل از برداشتن برای آزمون، با تکان دادن کاملاً مخلوط شوند. توصیه می‌شود نمونه‌های چندفازی در هر لایه به صورت جداگانه تجزیه شود و درصد رطوبت کل نمونه به صورت میانگین وزنی محاسبه شود. توصیه می‌شود نمونه‌های جامد، بسته به ویژگی‌های فیزیکی نمونه با تکان دادن یا هم زدن کاملاً مخلوط شوند.

۸ کالیبراسیون و استاندارد سازی

۱-۸ ضریب واکنشگر کارل فیشر (F) را به صورت زیر تعیین کنید.

۱-۱-۸ میلی‌گرم H_2O به ازای هر میلی‌لیتر واکنشگر (F) را برای هر حلال کارل فیشر تازه تهیه شده و حداقل روزانه روی حلال باقی‌مانده برای تیتراسیون‌های بعدی اندازه‌گیری کنید.

1 -Titer

۸-۱-۲ مقدار کافی حلال را تا حد پوشاندن نوک الکتروود اضافه کنید، فاصله زمانی تاخیری را روی ۳۰ ثانیه تنظیم و همزن مغناطیسی را روشن کنید.

۸-۱-۳ حلال کارل فیشر را با تیتراژ با واکنشگر تا نقطه پایانی خشک کنید. نقطه پایانی بسته به تجهیزات سازنده، به طور معمول با هشدارهای دیداری یا شنیداری یا هر دو نشان داده می‌شوند.

۸-۱-۴ بورت را با واکنشگر مجدداً پر کنید.

۸-۱-۵ سرنگ ۱۰۰ µl را با حدود ۱۰ µl آب پر کرده و با تقریب ۰٫۰۰۰۱ g وزن کنید.

۸-۱-۶ محتوی سرنگ را درون ظرف تیتراسیون خالی کرده و بلافاصله درپوش قسمت ورود نمونه را در جای خود قرار دهید. سرنگ را مجدداً وزن کرده و جرم آب را به دست آورید.

۸-۱-۷ با واکنشگر تا رسیدن به نقطه پایانی تیتراژ کرده و حجم تیتراژ استفاده شده را یادداشت کنید.

۸-۱-۸ توصیه می‌شود مقدار نهایی F بر اساس میانگین حداقل سه تکرار به دست آید.

۹-۱-۸ محاسبات

۸-۱-۹-۱ F را با استفاده از رابطه ۱ بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر محاسبه کنید:

$$F = \frac{W}{V} \quad (1)$$

که در آن:

W وزن آب بر حسب میلی‌گرم؛

V حجم واکنشگر بر حسب میلی‌لیتر.

۸-۱-۹-۲ توصیه می‌شود مقادیر تکراری برای F دارای انحراف استاندارد نسبی حداکثر ۵٪ باشند. استاندارد سازی در صورتی که واریانس بزرگتر به دست آمد، باید تکرار شود.

۹ روش انجام آزمون

۹-۱ حلال کارل فیشر را با تیتراژ با واکنشگر تا نقطه پایانی خشک کنید. نقطه پایانی بسته به تجهیزات سازنده، به طور معمول با هشدارهای دیداری یا شنیداری یا هر دو نشان داده می‌شوند.

۹-۲ بورت را با واکنشگر مجدداً پر کنید.

۳-۹ قسمتی از نمونه را درون سرنگ ۱ ml تا ۵ ml بکشید و هر باقی‌مانده‌ای از نمونه را از روی سر سرنگ تمیز کنید. در صورتی که نمونه حاوی مقدار زیادی از مواد جامد باشد یا ویسکوزیته آن به گونه‌ای باشد که کشیدن آن به درون سرنگ به راحتی امکان پذیر نباشد، ممکن است لازم باشد نمونه توزین و با استفاده از اسپاتول آزمایشگاهی یا وسیله مناسب برداشته شود.

۴-۹ سرنگ را با نمونه با تقریب 0.10001 g وزن کنید.

۵-۹ نمونه را به ظرف تیتراسیون اضافه کرده و اجازه دهید نمونه به صورت کامل حل شود. مقدار پیشنهاد شده برای نمونه بر اساس مقدار آب مورد انتظار مطابق جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱- راهنمای آزمون

آب مورد انتظار %	جرم حدودی آزمون g	حجم تقریبی تیترانت در 5 mg/ml ml
۰.۵ تا ۱.۰	۵	۵ تا ۱۰
۱ تا ۳	۲ تا ۵	۱۰ تا ۲۰
۳ تا ۱۰	۱ تا ۲	۱۰ تا ۲۰
۱۰ تا ۳۰	۰.۴ تا ۱.۰	۱۵ تا ۲۵
بیشتر از ۷۰	۰.۱	۲۰

یادآوری- اطلاعات داده شده در جدول ۱ در استاندارد ملی ایران شماره ۶۳۴۲ شرح داده شده است.

۶-۹ سرنگ را مجدداً وزن کرده و جرم نمونه اضافه شده به ظرف را با تقریب 0.10001 g ثبت کنید.

۷-۹ در صورتی که مواد جامد با حسگر الکتروود مزاحمت داشته باشند یا نمونه در حلال کارل فیشر به طور مناسب حل نشود، نمونه را با حلال مطابق زیر استخراج کنید.

۱-۷-۹ دوباره با یک نمونه جدید شروع کنید. نمونه و حلال را به طور وزنی با نسبت ۱:۱ در یک لوله آزمایش بزرگ ترکیب کرده و جرم نمونه و حلال را ثبت کنید.

۲-۷-۹ درپوش مخلوط نمونه را گذاشته و به مدت حدود یک دقیقه روی یک مخلوط کن افقی یا ورتکس تکان دهید یا مخلوط کنید.

۳-۷-۹ مخلوط نمونه را به منظور جدا کردن جامدات حل نشده یا آبشویی شده سانتریفیوژ کنید.

۴-۷-۹ محلول رویی را با شروع از بند ۹-۱ آنالیز کنید.

۵-۷-۹ علاوه بر نمونه استخراج شده، یک محلول شاهد از حلال کارل فیشر اصلی با شروع از بند ۹-۱ آنالیز کنید. مقدار شاهد حلال کارل فیشر را (میلی لیتر تیترانت استفاده شده) از مقدار به دست آمده در بند ۹-۹-۱-۲ کم کنید.

۸-۹ تا رسیدن به نقطه پایان با واکنشگر تیتراژ کرده و حجم را ثبت کنید.
 ۹-۹ توصیه می‌شود درصد نهایی آب بر اساس میانگین حداقل دو اندازه‌گیری باشد.

۱-۹-۹ محاسبات

۱-۱-۹-۹ برای نمونه‌های استخراج نشده، درصد آب را مطابق رابطه ۲ محاسبه کنید:

$$(V)(F) = W \quad (2)$$

$$\% \text{ وزنی آب} = 100(W/S)$$

که در آن:

V حجم واکنشگر بر حسب میلی‌لیتر؛

F ضریب واکنشگر کارل فیشر بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر؛

W جرم آب موجود در نمونه بر حسب میلی‌گرم؛

S جرم نمونه بر حسب میلی‌گرم؛

۲-۱-۹-۹ برای نمونه‌های استخراج شده، درصد آب را مطابق رابطه ۳ محاسبه کنید:

$$(V - \text{مقدار شاهد})(F) = W \quad (3)$$

$$\% \text{ آب} = (W/S) \text{ (ضریب رقت)}$$

که در آن:

V حجم واکنشگر بر حسب میلی‌لیتر؛

F ضریب واکنشگر کارل فیشر بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر؛

W جرم آب موجود در نمونه بر حسب میلی‌گرم؛

S جرم نمونه بر حسب میلی‌گرم.

$$\text{ضریب رقت} = \frac{KF_{\text{solvent}}(\text{mg}) + \text{sample}(\text{mg})}{\text{sample}(\text{mg})}$$

۱۰ دقت و انحراف

۱-۱۰ دقت، دقت بر اساس مطالعات بین آزمایشگاهی در شش آزمایشگاه مختلف که هر تجزیه دو بار در روزهای مختلف روی پنج نمونه از سوخت‌های پسماندی خطرناک حاوی ۱۳٪ تا ۳۲٪ آب انجام شده، به دست آمده است. نتایج به طور آماری مطابق با استاندارد ASTM E 691 تجزیه شده اند.

۱-۱-۱۰ تکرارپذیری (درون آزمایشگاهی)، انحراف استاندارد نسبی نتایج (میانگین دو اندازه‌گیری) توسط یک تجزیه‌گر در روزهای متفاوت ۱/۳٪ با ۳۰٪ درجه آزادی تخمین زده شد. بنابراین نتایج دو آزمون انجام شده به طور مناسب توسط یک آزمون‌گر روی نمونه یکسان، نباید بیشتر از ۳/۶٪ از میانگین آن‌ها اختلاف داشته باشد.

۱-۱-۲ تجدیدپذیری (بین آزمایشگاهی)، انحراف استاندارد نسبی نتایج (میانگین دو اندازه‌گیری) توسط آزمون‌گرها در آزمایشگاه‌های متفاوت ۴/۳٪ با ۵٪ درجه آزادی تخمین زده شد. بنابراین نتایج دو آزمون انجام شده به طور مناسب روی نمونه‌های یکسان در دو آزمایشگاه متفاوت، نباید بیشتر از ۱۱/۹٪ از میانگین آن‌ها اختلاف داشته باشد.

۱۰-۲ انحراف

انحراف این روش به علت موجود نبودن استاندارد مرجع تا کنون اندازه‌گیری نشده است.