



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۸۲۲-۳

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO
20822-3
1st.Edition
2016

سوخت‌های زیستی جامد - تعیین مقدار
رطوبت - روش خشک کردن در آون - قسمت ۳:
رطوبت در نمونه آنالیز عمومی

**Solid biofuels- Determination of moisture
content- Oven dry method- Part 3:
Moisture in general analysis sample**

ICS: 27.190; 75.160.10

استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۰۸۲۲: ۱۳۹۴

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در گروه‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای گروه‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین‌شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، گروه بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ گروه کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی نظام‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

گروه فنی تدوین استاندارد

«سوخت‌های زیستی جامد- تعیین مقدار رطوبت- روش خشک کردن در آون- قسمت ۳:

رطوبت در نمونه آنالیز عمومی»

رئیس:

طالبی قادیکلانی، جواد
(دکتری شیمی کاربردی)

سمت و/یا محل اشتغال:

مدرس دانشگاه آزاد واحد جویبار

دبیر:

بصیری، فرشید
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس امور استاندارد- اداره کل استاندارد استان مازندران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسلامی، علیرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس ارشد شرکت رویان پلیمر آریا

جوادی، مسعود
(کارشناسی مهندسی شیمی)

مدیر کل استاندارد استان مازندران

دهنوی، محمد علی
(دکتری مهندسی شیمی)

عضو هیئت علمی و مدرس دانشگاه امام حسین (ع)

شریف‌زاده بائی، مازیار
(دکتری مهندسی شیمی- بیوتکنولوژی)

عضو هیئت علمی و مدرس دانشگاه آزاد واحد آیت اله آملی

شهمیرزادی، خدیجه
(کارشناسی مهندسی شیمی)

معاونت ارزیابی انطباق- اداره کل استاندارد استان مازندران

طباطبایی، میثم
(دکتری بیوتکنولوژی)

رئیس انجمن سوخت زیستی ایران

عدل، مهرداد
(دکتری مهندسی بیو انرژی)

عضو هیئت علمی و مدرس- پژوهشگاه مواد و انرژی

غلامی، ابوذر
(کارشناسی ارشد تبدیل انرژی)

کارشناس و مدرس دانشگاه صنعت نفت واحد محمود آباد

قلی‌پور زنجانی، نوشین
(دکتری مهندسی شیمی)

سرپرست گروه پژوهشی نفت- پژوهشگاه استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

گرگانی فیروزجائی، فرج‌اله
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

میرنبوی، نیره
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

یوسفی، برزو
(دکتری مهندسی برق)

ویراستار:

رضاپور، محمد
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس اداره نظارت بر اجرای استاندارد- اداره کل استاندارد استان
مازندران

دبیر کمیته متناظر سوخت‌های زیستی جامد سازمان ملی
استاندارد ایران و کارشناس سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)

مدیر عامل شرکت اندیشه حرکت شمال

کارشناس مسئول صنایع فلزی- استاندارد استان مازندران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۲	۱-۵ آون خشک‌کننده
۲	۲-۵ ظرف‌ها و سینی‌ها
۲	۳-۵ ترازو
۲	۴-۵ خشکانه با مواد خشک‌کننده
۲	۶ آماده‌سازی نمونه
۲	۱-۶ کلیات
۴	۲-۶ مقدار آزمون
۴	۷ روش اجرای آزمون
۴	۸ محاسبات
۵	۹ ویژگی‌های عملکردی
۵	۱-۹ تکرارپذیری
۵	۲-۹ تجدید پذیری
۵	۱۰ گزارش آزمون
۶	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سوخت‌های زیستی جامد- تعیین مقدار رطوبت-روش خشک کردن در آون- قسمت ۳: رطوبت در نمونه آنالیز عمومی» که پیش‌نویس آن در گروه‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در چهل و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در گروه‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت؛ بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورداستفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 18134-3: 2015, Solid biofuels- Determination of moisture content- Oven dry method- Part 3: Moisture in general analysis sample

مقدمه

این استاندارد قسمت سوم از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره است که با عنوان کلی «سوخت‌های زیستی جامد- تعیین مقدار رطوبت به روش خشک کردن در آون» تدوین می‌گردد و شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

- قسمت ۱: رطوبت کل - روش مرجع

- قسمت ۲: رطوبت کل - روش ساده شده

- قسمت ۳: رطوبت در نمونه آنالیز عمومی

محدود بودن سوخت‌های فسیلی، گران بودن و ضررهای ناشی از کاربرد آن، باعث شده که انسان به استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر روی بیاورد. یکی از انواع انرژی‌های تجدید پذیر، سوخت زیستی است. در واقع سوخت زیستی نوعی از سوخت است که از منابع توده زیستی به دست می‌آید.

از انواع این سوخت‌ها می‌توان از چوب، خاک اره، بخش‌های بریده شده و زائد چمن، زباله‌های خانگی، زغال چوب، ضایعات کشاورزی، محصولات گیاهی غیر خوراکی و کود خشک شده نام برد.

یکی از مزایای سوخت‌های زیستی جامد آن است که چنین سوخت‌هایی اغلب محصول فرعی، محصول باقیمانده یا زائد فرآیندهای دیگر، نظیر کشاورزی، دامپروری و یا جنگل‌داری هستند. از لحاظ نظری، این بدان مفهوم است که هیچ رقابتی بین سوخت و تولید غذا وجود ندارد.

یک مسأله در رابطه با سوختن زیست‌توده خام آن است که مقادیر قابل ملاحظه‌ای از آلاینده‌ها، نظیر ذرات بسیار ریز و PAH ها (پلی سایکلک آروماتیک هیدروکربن‌ها یا هیدروکربن‌های معطر چند حلقه‌ای) در محیط پخش می‌شوند. هرچند مطالعات متعدد نشان داده‌اند که سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی، به‌طور معنی داری اثرات کمتری بر روی محیط زیست می‌گذارند.

یکی از انواع سوخت زیستی جامد، بیوچار (زغال ریستی) است، که به واسطه تجزیه حرارتی زیست‌توده تولید می‌شود. بیوچار ایجاد شده از ضایعات کشاورزی می‌تواند جانشینی برای زغال چوب باشد.

سوخت‌های زیستی جامد - تعیین مقدار رطوبت به روش خشک کردن در آون - قسمت ۳: رطوبت در نمونه آنالیز عمومی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مقدار رطوبت در نمونه آنالیز عمومی، با استفاده از روش خشک کردن در آون، جهت تجزیه و تحلیل عمومی است. در این استاندارد مقدار رطوبت همیشه بر مبنای وزن مرطوب بیان شده و در مورد تمامی سوخت‌های زیستی جامد کاربرد دارد.

از آنجایی که سوخت‌های زیستی با اندازه ذرات کوچک بسیار نم‌گیر^۱ هستند، مقدار رطوبت آن‌ها با قرار گرفتن در معرض رطوبت هوا تغییر خواهد کرد؛ بنابراین رطوبت آزمون هم‌زمان با محاسبه دیگر مقادیر مانند ارزش گرمایی، مقدار کربن یا مقدار نیتروژن محاسبه خواهد شد.

یادآوری - استفاده از عبارت «مقدار رطوبت» در هنگام کار با زیست توده ممکن است گمراه کننده باشد، زیرا زیست توده‌های فرآوری نشده غالباً حاوی مقادیر مختلفی از ترکیبات فرار (قابل استخراج) می‌باشند که ممکن است در طول مدت زمان اندازه‌گیری رطوبت توسط آون تبخیر شوند (به زیر بند ۲ و ۳ بخش کتاب‌نامه مراجعه شود).

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۴۰، سوخت‌های جامد معدنی - زغال سنگ سخت - اندازه‌گیری رطوبت در آزمون‌های عمومی آزمون به روش خشک کردن در نیتروژن

2-2 ISO 16559, Solid biofuels- Terminology, definitions and descriptions

2-3 EN 14780, Solid biofuels- Sample preparation

2-4 EN 14778, Solid biofuels- Sampling

1- Hygroscopic

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد بند ۲-۱ و همچنین موارد زیر به کار می‌رود:

بیشینه اندازه اسمی

nominal top size

اندازه دهانه الک زمانی که دست کم ۹۵٪ جرم مواد از آن عبور کند.

۱-۳

نمونه آزمون

test sample

نمونه اصلی که برای تجزیه و تحلیل به آزمایشگاه ارسال می‌شود.

۲-۳

آزمون

test portion

بخشی از نمونه مورد آزمون است که از آن استخراج شده و در طول تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴ اصول آزمون

آزمونه تهیه شده از سوخت زیستی جامد باید تا زمان رسیدن به جرم ثابت در دمای 105°C و فشار اتمسفر، حرارت دیده و خشک شود. درصد رطوبت باید با توجه به کاهش جرم آزمونه محاسبه گردد.

یادآوری ۱- برخی از دانشمندان و مراجع علمی از جمله چوبانوگوس و مایلند توصیه نموده‌اند که برای نمونه‌های بسیار نمناک و لطیف مانند میوه‌ها و محصولات گیاهی تازه از دمای پائین تری (به طور مثال 75°C) برای خشک کردن استفاده گردد تا از تصعید بیش از حد ترکیبات آلی فرار موجود در زیست توده پیشگیری شود.^۱

استفاده از تجهیزات خودکار، مانند تحلیلگرهای گرانی‌سنجی، وابسته به صحت‌گذاری روش انجام آزمون با توجه به نوع زیست توده انتخاب شده برای نمونه آنالیز عمومی می‌باشد. آزمایش‌های انجام شده توسط چنین تجهیزاتی باید تمامی الزامات تشریح شده در بند ۷ این استاندارد؛ از جمله مقدار نمونه، دما، نوع اتمسفر و دقت توزین را برآورده سازد.

نمونه آزمون را می‌توان هم به وسیله جریان هوا و هم جریان نیتروژن خشک کرد. در مورد نمونه‌های اکسایش پذیر (در دمای 105°C)، با توجه به استاندارد بند ۲-۱، استفاده از نیتروژن برای خشک کردن اولویت دارد.

یادآوری ۲- توصیه می‌شود اتمسفر مورد استفاده برای خشک کردن، مطابق با بند ۱۰ این استاندارد، گزارش شود.

۱- برگرفته شده از زیربند چهارم بخش کتاب‌نامه

۵ وسایل

۱-۵ آون خشک‌کننده^۱

آون با قابلیت واپایش دما در گستره دمایی $C^{\circ} (2 \pm 10.5)$ که تغییر هوای داخل آن بین ۳ تا ۵ بار در ساعت اتفاق بیافتد. سرعت جریان هوا درون آن نیز باید به گونه‌ای باشد که ذرات آزمون از سینی خود خارج نشوند. استفاده از جریان نیتروژن برای خشک کردن در استاندارد بند ۲-۱ تشریح شده است.

۲-۵ ظرف‌ها و سینی‌ها

جنس آن‌ها باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی و حرارت بوده و دارای ابعادی باشند که بتوانند کل آزمون را بر روی خود در لایه‌ای که مواد موجود در هر سانتی‌متر مربع آن از یک گرم بیش‌تر نشود، نگه دارند. سطح سینی‌ها نیز باید به گونه‌ای باشد که احتمال جذب گاز یا مایع روی سطح آن کمینه گردد. (بسیار تمیز و صیقلی باشد).

۳-۵ ترازو

قابلیت توزین مواد با دقت 0.1 mg را داشته باشد.

۴-۵ خشکانه با مواد خشک‌کننده

برای به کمینه رساندن جذب رطوبت آزمون از اتمسفر هوا به کار می‌رود.

۶ آماده‌سازی نمونه

۱-۶ کلیات

برای اندازه‌گیری میزان رطوبت کل، نمونه‌های آزمون باید مطابق با استاندارد بند ۲-۴ تهیه شده و در آزمایشگاه نیز باید در ظروف و یا کیسه‌های درزبندی شده در برابر نفوذ هوا^۲ دریافت شوند.

آزمون باید مطابق با استاندارد بند ۲-۳ آماده شده و بیشینه اندازه اسمی آن به کم‌تر از 1 mm کاهش یابد. ترجیحاً قبل از شروع اندازه‌گیری، به وسیله یک همزن مکانیکی، نمونه آزمون را برای اطمینان از داشتن یک نمونه به خوبی مخلوط شده در درون بسته خود به هم بزنید.

هشدار- سوخت‌های زیستی جامد خشک شده، نم‌گیر هستند. با انجام اقدامات احتیاطی باید این اطمینان حاصل گردد که رطوبت آزمون در طول مدت زمان آماده‌سازی از بین نمی‌رود. آزمون طی چند دقیقه قرار گرفتن در محیط هوای اتاق، مقدار قابل توجهی از رطوبت خود را از دست خواهد داد.

1- Drying oven
2- Sealed air-tight

۲-۶ مقدار آزمون

کمینه مقدار جرم آزمون باید یک گرم باشد.

۷ روش اجرای آزمون

یک ظرف توزین خالی به همراه درپوش را در دمای $(2 \pm 10.5)^\circ\text{C}$ تا رسیدن به جرم ثابت حرارت داده و خشک کرده و سپس آن را تا رسیدن به دمای محیط آزمایشگاه در خشکانه^۱ خشک کنید.
یادآوری ۱- چندین ظرف را می‌توانید به صورت همزمان آماده کنید.

ظرف توزین را به همراه درپوش با تقریب 0.1 mg وزن کنید. دست کم یک گرم از آزمون را به ظرف توزین منتقل کرده و به صورت لایه‌ای یکنواخت پخش کنید، سپس درپوش آن را گذاشته و با تقریب 0.1 mg وزن کنید. ظرف توزین (پوشیده نشده) حاوی آزمون را به همراه درپوشش در $(2 \pm 10.5)^\circ\text{C}$ در درون آن با دمای واپایش شده تا رسیدن به جرم ثابت حرارت دهید. می‌توان رسیدن به جرم ثابت را زمانی در نظر گرفت که میزان کاهش جرم طی مدت ۶۰ دقیقه حرارت‌دهی، بیش‌تر از 0.2% جرم اولیه آزمون نباشد.

زمان موردنیاز برای خشک کردن آزمون به اندازه ذرات ماده، نرخ تغییرات اتمسفر هوا در آن و ضخامت لایه مواد روی سینی بستگی دارد. این کار می‌تواند بیشینه تا ۳ ساعت انجام پذیرد.

یادآوری ۲- این مدت زمان برای سوخت‌های جامد کم‌رطوبت ممکن است مناسب باشد اما گسترش آن به زیست توده‌های بسیار نمناک هم‌چون فضولات دامی، لجن یا بقایای میوه‌ها و سبزیجات تازه ممکن است پاسخگو نباشد.

پس از طی مدت زمان خشک شدن، ظرف توزین حاوی نمونه خشک شده را از آن خارج و فوراً درپوش آن را بگذارید. ظرف توزین حاوی آزمون را به خشکانه انتقال دهید. اجازه دهید تا رسیدن به دمای محیط آزمایشگاه در خشکانه خشک شود. ظرف توزین حاوی آزمون را به همراه درپوش از خشکانه بیرون آورده و آن را با تقریب 0.1 mg وزن کنید.

از آنجایی که سوخت‌های زیستی با اندازه ذرات کوچک بسیار نم‌گیر هستند، بسیار مهم است که آزمون را پس از خروج از خشکانه به سرعت وزن کنید. آزمون اندازه‌گیری مقدار رطوبت (برای محاسبه مقدار میانگین و درج در گزارش آزمون) باید ۲ بار تکرار شود.

۸ محاسبات

مقدار رطوبت (M_{ad}) به عنوان آزمون آزمایشی، بر اساس درصد جرمی بیان و مطابق با فرمول (۱) محاسبه شود:

1- Desiccator

$$M_{ar} = \frac{(m_p - m_v)}{(m_p - m_1)} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

m_1 جرم ظرف بدون نمونه همراه با درپوش برحسب گرم؛

m_2 جرم ظرف حاوی آزمون به همراه درپوش پیش از خشک شدن برحسب گرم؛

m_3 جرم ظرف حاوی آزمون به همراه درپوش پس از خشک شدن برحسب گرم.

نتایج دو اندازه‌گیری متوالی انجام‌شده باید تا دو رقم اعشار محاسبه‌شده و مقدار میانگین آن‌ها جهت درج در گزارش آزمون با تقریب $\pm 0.1\%$ گرد شود.

۹ ویژگی‌های عملکردی

۹-۱ تکرارپذیری

اختلاف بین نتایج آزمون متوالی به‌دست‌آمده در یک آزمایشگاه و توسط یک آزمونگر با استفاده از وسایل یکسان تحت شرایط عملیاتی یکسان بر روی مواد آزمون یکسان در همان زمان، با اجرای صحیح و معمول این روش آزمون، نباید بیش‌تر از $\pm 0.2\%$ مطلق اختلاف داشته باشند.

۹-۲ تجدید پذیری

با توجه به این‌که شرایط رطوبت هوا و عوامل دیگر در آزمایشگاه‌های مختلف، متفاوت است؛ بنابراین تعیین حد تجدید پذیری برای این روش آزمون امکان‌پذیر نیست.

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دست‌کم شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- روش آزمون استفاده‌شده با ارجاع به این استاندارد؛

ب- همه اطلاعات ضروری برای شناسایی کامل نمونه مورد آزمون؛

پ- بیان نتایج بر اساس وزن مرطوب؛

ت- هرگونه اتفاق غیرمعمول در حین اندازه‌گیری که ممکن است بر روی نتایج آزمون تأثیر بگذارد؛

ث- هرگونه انحراف از این استاندارد ملی یا انجام عملیاتی که به‌صورت اختیاری انجام شده است؛

ج- تاریخ انجام آزمون به روز، ماه و سال؛

چ- نام و امضای آزمونگر و تاییدکننده.

کتابنامه

استانداردهای بین‌المللی

International standards

- [1] ISO 16993: 2015, Solid biofuels- Conversion of analytical results from one basis to another

مقالات مندرج در نشریات علمی

Articles in scientific journals

- [2] Samuelsson R., Burvall J., Jirjis R.: *Comparison of different methods for the determination of moisture content in biomass*. Biomass Bioenergy. 2006, 30 pp. 929–934
- [3] Samuelsson R., Nilsson C., Burvall J.: *Sampling and GC-MS as a method for analysis of volatile organic compounds (VOC) emitted during oven drying of biomass materials*. Biomass Bioenergy. 2006, 30 pp. 923–928
- [4] Mayland HF: *Effect of drying methods on losses of carbon, nitrogen and dry matter from alfalfa*. Agronomy Journal. 1968; 60 pp. 658-659.