



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۵۴۸

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

21548

1st.Edition

2016

**Identical with
ISO 18123: 2015**

سوخت‌های زیستی جامد - اندازه‌گیری
مقدار مواد فرار

**Solid biofuels - Determination of the
content of volatile matter**

ICS: 27.190; 75.160.10

استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۵۴۸ (چاپ اول) : ۱۳۹۵

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

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.gov.ir>

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

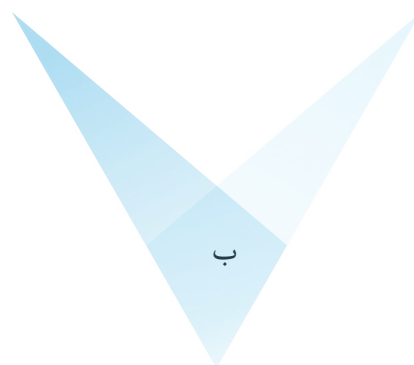
P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>



shaghoor.ir

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 کمیسیون‌های 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 کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان 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، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون 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 سیستم‌های 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

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« سوخت‌های زیستی جامد – اندازه‌گیری مقدار مواد فرار »

رئیس :

طالبی، جواد

(دکترای شیمی کاربردی)

سمت و / یا محل اشتغال

اداره کل استاندارد مازندران

دبیر :

گرگانی فیروزجائی ، فرج‌اله

(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

اداره کل استاندارد مازندران

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آراسته منش، شهاب

(دکترای شیمی پلیمر)

آزمایشگاه همکار صدف‌ریز ساری

ابوالحسنی، سیداعلاء

(کارشناسی مهندسی کشاورزی)

سازمان جهادکشاورزی مازندران

اکبری، حجت‌اله

(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

شرکت چوب و کاغذ مازندران

بصیری، فرشید

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

اداره کل استاندارد مازندران

رمضانی، فرج‌اله

(کارشناسی مهندسی چوب)

اداره کل استاندارد مازندران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عظیمی، سیده بهاره

(دکترای شیمی آلی)

ملاتبار فیروزجائی، سمیه

(کارشناسی شیمی)

میرنبوی، نیرالسادات

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

سمت و/ یا محل اشتغال

پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار

اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی شهرستان
ساری

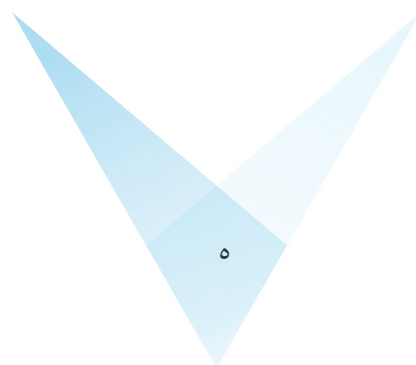
سازمان انرژی‌های نو ایران- دبیر کمیته فنی
سوخت‌های زیستی جامد TC238

اداره کل استاندارد مازندران

ویراستار:

رضا پور، محمد

(کارشناسی مهندسی مکانیک)



فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول انجام آزمون
۳	۵ دستگاه‌ها
۳	۵-۱ کوره
۴	۵-۲ ترموکوپل‌ها و کالیبراسیون دما
۴	۵-۳ بوته
۵	۵-۴ پایه بوته
۶	۵-۵ ترازو
۷	۵-۶ دسیکاتور و رطوبت‌گیر
۷	۶ آماده‌سازی نمونه
۷	۶-۱ اندازه نمونه
۷	۶-۲ شرایط نمونه
۷	۷ روش
۷	۷-۱ شرایط بوته
۸	۷-۲ بارگذاری بوته
۸	۷-۳ تبخیر آزمون
۸	۸ محاسبه
۹	۹ ویژگی‌های عملکرد
۹	۹-۱ تکرارپذیری
۹	۹-۲ تجدیدپذیری
۱۰	۱۰ گزارش آزمون
۱۱	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سوخت‌های زیستی جامد - اندازه‌گیری مقدار مواد فرار» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در شصت و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۱۳۹۵/۰۸/۲۳ 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 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 یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 18123: 2015, Solid biofuels - Determination of the content of volatile matter

مقدمه

وقتی که یک نمونه سوخت زیستی جامد تحت شرایط دمایی استاندارد حرارت داده می‌شود، مقدار مواد فرار موجود به صورت کاهش جرم ناشی از رطوبت اندازه‌گیری می‌شود. آزمون تجربی است، برای اطمینان از تجدیدپذیری نتایج، ضروری است که سرعت حرارت دادن، دمای نهایی، و دوره زمانی کل آزمون به‌دقت کنترل شوند. برای جلوگیری از اکسید شدن، خارج کردن هوا از سوخت زیستی جامد ضروری است. بنابراین اندازه در بسته مهم است. مقدار رطوبت نمونه آنالیز عمومی به‌عنوان ماده فرار در یک زمان اندازه‌گیری می‌شود بطوریکه می‌توان تصحیح مناسب را انجام داد.

سوخت‌های زیستی جامد – اندازه‌گیری مقدار مواد فرار

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، الزامات و ارایه روشی برای اندازه‌گیری مقدار مواد فرار در سوخت‌های زیستی جامد است. این روش برای افراد و شرکت‌های تولیدی، برنامه‌ریزی، فروش، نصب یا به‌کارگیری ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزارها، و صنایع کلی مرتبط با سوخت‌های زیستی جامد، و تمام کارکنان و سازمان‌های مرتبط با تولید، خرید، فروش، و استفاده از سوخت‌های زیستی جامد در نظر گرفته شده است.

مقدار مواد فرار به‌صورت کاهش جرم، کاهش ناشی از رطوبت، وقتی که سوخت‌های زیستی جامد در شرایط استاندارد به‌طور جزئی تجزیه حرارتی می‌شوند اندازه‌گیری می‌شود.

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 الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 18134-3: 2015 Solid biofuels -- Determination of moisture content -- Oven dry method -- Part 3: Moisture in general analysis sample

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۰۸۲۲: سال ۱۳۹۴، سوخت‌های زیستی جامد- اندازه‌گیری مقدار رطوبت به روش خشک کردن در آون- قسمت ۳: رطوبت در نمونه آنالیز عمومی، با استفاده از استاندارد ISO 18134-3: 2015 تدوین شده است.

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

2-3 EN 14778, Solid Biofuels - Sampling

2-4 EN 14780, Solid Biofuels - Sample preparation

۳ اصطلاحات و تعاریف^۱

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

بیشینه اندازه اسمی

Nominal top size

چشمه الک، که حداقل ۹۵٪ از جرم مواد از آن عبور می‌کند (به زیربند ۲-۱ مراجعه شود).

۲-۳

نمونه آزمایشگاهی

Laboratory sample

نمونه مخلوط یا بخشی از نمونه مخلوط برای استفاده در آزمایشگاه (به زیربند ۲-۱ مراجعه شود).

۳-۳

آزمونه

Test portion

بخشی از نمونه آزمایشگاهی یا نمونه آزمون (به زیربند ۲-۱ مراجعه شود).

۴-۳

نمونه آنالیز عمومی

General analysis sample

بخشی از نمونه آزمایشگاهی با بیشینه اندازه اسمی ۱ mm یا کمتر که برای آزمون فیزیکی و شیمیایی استفاده می‌شود (به بند ۲-۱ مراجعه شود).

۴ اصول انجام آزمون

بخشی از نمونه آنالیز عمومی اغلب به دور از هوا برای ۷ min در $(90.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$ حرارت داده می‌شود. کوره در حالت عادی مجهز به مکش نمی‌باشد، اگرچه مکش محدود در هنگام حرارت دادن تا یک درجه بستگی به نفوذ هوا هنگام اضافه کردن آزمونه به محفظه و هوای دام افتاده در بوته قبل از بستن در آن دارد. بعد از کم کردن کاهش جرم ناشی از رطوبت، درصد مواد بر حسب کاهش جرم آزمونه محاسبه می‌شود.

وقتی که این روش با استفاده از نمونه‌های مرجع زیست توده از یک نوع زیست توده مناسب اعتبار دهی شود، ممکن است بتوان از وسیله خودکار استفاده کرد. وسیله خودکار باید تمام موارد بندهای ۵ تا ۸ را با در نظر گرفتن اندازه نمونه، فضا، دما و درستی توزین پوشش دهد.

۵ دستگاه‌ها

۵-۱ کوره

کوره باید الکتریکی باشد و بتواند دمای یکنواخت $(900 \pm 10)^\circ\text{C}$ را فراهم کند (برای مثال به شکل ۱ مراجعه شود).

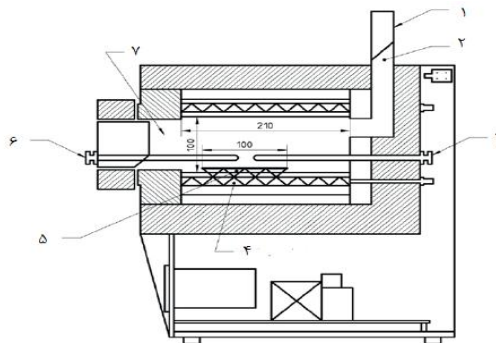
یادآوری - وجود دودکش‌ها برای درزبندی در کوره مهم است. دودکش نباید از آون دور باشد و برای محدود کردن جریان هوا از کوره باید یک شیر پروانه‌ای نصب شود.

توانایی حرارت دهی کوره باید طوری باشد که بعد از قرار دادن بوته و پایه سرد در آن، بتواند برای ۴ min دمای $(900 \pm 10)^\circ\text{C}$ را فراهم کند. دما به وسیله یک ترموکوپل اندازه‌گیری می‌شود (به زیربند ۵-۲ مراجعه شود).

معمولاً کوره به صورت ویژه، هم برای یک بوته تک پایه و چند بوته در یک پایه ساخته می‌شوند.

باید پایه کوره در وسط کوره باشد. برای کاهش خطای ذاتی، دمای 900°C باید تا حد ممکن با رواداری $\pm 10^\circ\text{C}$ حفظ شود و توزیع دما یکنواخت باشد.

ابعاد برحسب میلی‌متر



راهنما

- | | | | |
|---|---------------|---|----------------------|
| ۱ | دودکش | ۵ | منطقه دمایی یکسان |
| ۲ | شیر | ۶ | کنترل ترموکوپل |
| ۳ | ترموکوپل | ۷ | محفظه (پهنای ۷۰۰ mm) |
| ۴ | سیستم گرمایشی | | |

شکل ۱- مثال کوره مناسب

۵-۲ ترموکوپل‌ها و کالیبراسیون دما

ترموکوپل پوشش‌دار دایمی در کوره نصب گردد (به سمت راست شکل ۱ مراجعه شود)، طوری که اتصال دمایی آن تا حد ممکن به مرکز حرارت دهی محفظه نزدیک باشد.

از ترموکوپل بدون پوشش (به سمت چپ شکل ۱ مراجعه شود) با اندازه کافی بلند برای رسیدن به مرکز محفظه حرارت دهی، برای کالیبراسیون استفاده می‌شود.

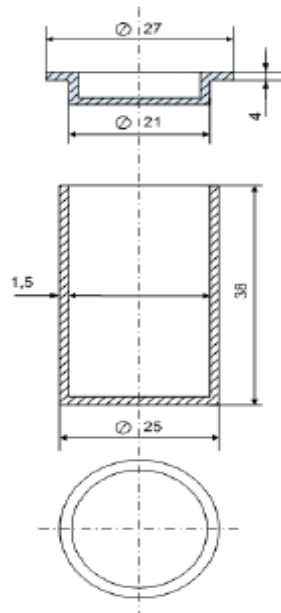
ثبات‌های دمای کوره باید در فواصل زمانی منظم با استفاده از ترموکوپل بدون پوشش کالیبره شده کنترل گردد. ترموکوپل بدون پوشش (به بند ۵ مراجعه شود) باید تا حد ممکن به محدوده ترموکوپل نصب شده دایمی نزدیک باشد.

یادآوری- ارتباط دمایی/ نیروی محرک الکتریکی^۱ (EMF) اتصال دمایی برقرار شده در دمای بالا با گذشت زمان تغییر می‌کند، به این مفهوم که زمان آزمون نباید از زمان مورد نیاز طولانی‌تر باشد.

۵-۳ بوته

بوته باید استوانه‌ای شکل و اندازه در آن متناسب باشد و جنس هر دو از سیلیکا جوش خورده باشد. جرم بوته و در آن باید بین ۱۰ g تا ۱۴ g باشد و ابعاد آن تقریباً مطابق با شکل ۲ باشد. برای آزمون، متناسب بودن در با بوته مهم است و تفاوت ظاهری افقی آن‌ها نباید بیش از ۰٫۵ mm باشد. بوته و در بعد از انتخاب با یکدیگر سنباده شوند تا سطح یکنواخت به دست آید و سپس برای تشخیص، یکسان علامت گذاری شوند.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ۲- در و بوته سیلیکا

1 - Electromotive force

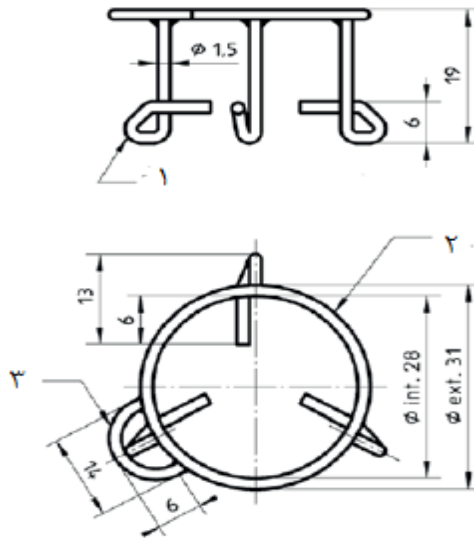
۴-۵ پایه بوته

پایه بوته برای نگهداشتن بوته یا بوته‌ها در فضای کوره باید طوری باشد تا سرعت حرارت دهی مناسب فراهم شود. برای مثال ممکن است از اجزای زیر تشکیل شود:

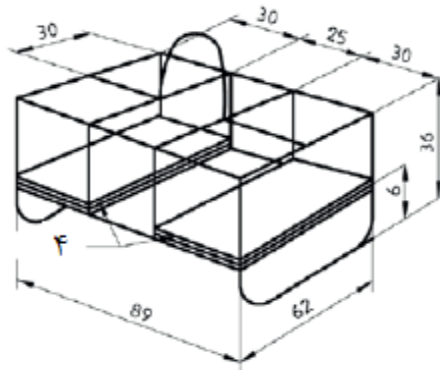
الف- برای آزمون‌های جدا، یک حلقه سیمی فولادی مقاوم به حرارت همان‌طور که در شکل ۳- الف نشان داده شده است با پوشش صفحه سرامیکی به ابعاد ۲۵ mm و ضخامت ۲ mm می‌باشد، که در قسمت داخلی پایه‌های آن قرار دارند.

ب- برای آزمون‌های ترکیبی، یک سینی سیمی فولادی مقاوم به حرارت همان‌طور که در شکل ۳- ب نشان داده شده است، با اندازه مناسب، با پوشش صفحه‌های سرامیکی با ضخامت ۲ mm بوته‌ها را دربر می‌گیرند.

ابعاد بر حسب میلی متر



الف - مناسب برای آزمون جدا



ب - مناسب برای آزمون ترکیبی

راهنما:

- | | |
|------------------------------------|---|
| سه پایه با زاویه 120° از هم | ۱ |
| حلقه | ۲ |
| دسته | ۳ |
| صفحه‌های سرامیکی | ۴ |

شکل ۳- مثال‌هایی از نگهدارنده‌های بوتنه

۵-۵ ترازو

دقت ترازو باید 0.1 mg باشد.

۵-۶ دسیکاتور و رطوبت‌گیر

برای جلوگیری از جذب رطوبت هوا توسط آزمون، دسیکاتور باید دارای رطوبت‌گیر مناسب باشد.

هشدار - خاکستر حاصل از سوخت زیستی جامد بسیار جاذب رطوبت است و این خطر وجود دارد که رطوبت جذب شده به وسیله رطوبت گیر توسط نمونه جذب شود. بنابراین رطوبت گیر باید مداوم کنترل و در صورت نیاز خشک شود. به علاوه باید درهایی برای پوشش ظرفها استفاده شوند که مانع جذب رطوبت از دسیکاتور باشند.

۶ آماده سازی نمونه

نمونه آزمون باید طبق EN 14780 تهیه شود. برای اندازه گیری مقدار رطوبت و مواد فرار، نمونه آنالیز عمومی باید طبق EN 14780 تهیه شود. بیشینه اندازه اسمی ذره باید ۱ mm یا کمتر باشد.

۱-۶ اندازه نمونه

نمونه آنالیز عمومی باید دارای مقدار مواد کافی برای اندازه گیری خاکستر و رطوبت باشد.

۲-۶ شرایط نمونه

برای اندازه گیری مقدار مواد فرار باید موارد زیر انجام شود:

الف- اندازه گیری مستقیم مداوم رطوبت آزمون حاصل از نمونه آنالیز عمومی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۰۸۲۲ سال ۱۳۹۴، یا

ب- از آزمون حاصل از نمونه آنالیز عمومی که با استفاده از همان روش خشک کردن برای اندازه گیری رطوبت آزمون و ادامه خشک کردن قبل از توزین برای اندازه گیری رطوبت خاکستر، خشک کردن انجام شده است (آزمون باید در یک ظرف در بسته و در دسیکاتور دارای رطوبت گیر مناسب نگهداری شود).

یادآوری - برای بعضی از سوخت های زیستی جامد شاید تهیه نمونه آنالیز عمومی با بیشینه اندازه اسمی ۱ mm یا کمتر (مثال ۰/۲۵ mm) جهت حفظ دقت اظهار شده نیاز باشد.

۷ روش

۱-۷ شرایط بوته ها

بوته خالی و در آن را بر روی پایه (به شکل ۳- الف مراجعه شود) و یا به تعداد بوته های خالی مورد نیاز و درشان را روی پایه (به شکل ۳- ب مراجعه شود) قرار داده و به کوره انتقال دهید و برای $5 \pm 7 \text{ min}$ در 900 ± 10 °C نگهدارید. پایه و بوته یا بوته ها را از کوره بردارید و بر روی صفحه مقاوم به حرارت بگذارید تا دمای اتاق سرد شود و بوته ها را در دسیکاتور نگهدارید.

۷-۲ بارگذاری بوته

بوته یا بوته‌ها را همراه با در، در حالت سرد توزین کنید.

به بوته یا بوته‌ها، $g (1 \pm 0.1)$ نمونه آنالیز عمومی با تقریب 0.1 mg اضافه کنید. در یا درها را روی بوته یا بوته‌ها قرار دهید و بروی سطح تمیز به آرامی ضربه وارد کنید تا سطح یکنواختی از مواد در ته بوته شکل گیرد.

۷-۳ تبخیر آزمون

بوته یا بوته‌های محتوی آزمون را به‌همراه نگهدارنده سرد برای $5 \text{ s} \pm 7 \text{ min}$ در کوره $(90.0 \pm 1.0)^\circ\text{C}$ نگهدارید.

بوته یا بوته‌ها را از کوره بردارید و برای 5 min تا 10 min روی صفحه مقاوم به حرارت بگذارید تا سرد شود و سپس در دسیکاتور قرار دهید تا دمای اتاق سرد شود. بعد از سرد شدن بوته یا بوته‌ها آن‌را با تقریب 0.1 mg توزین کنید.

یادآوری ۱- حرارت دادن و سرد کردن اولیه بوته یا بوته‌ها و در ادامه با نگهداشتن در دسیکاتور، و حرارت دادن و سرد کردن نهایی بوته یا بوته‌ها و در ادامه با نگهداشتن در دسیکاتور خطر خطای نتایج آزمون را به‌خاطر جذب سطحی آب به حداقل می‌رساند. سرد کردن سریع و نگهداری در دسیکاتور نیز، جذب رطوبت توسط مواد سوختی زیستی جامد حداقل می‌شود.

یادآوری ۲- اگر آزمون‌های چندتایی انجام می‌شود، فضاهای خالی پایه را با بوته‌های خالی پر کنید.

یادآوری ۳- برای جلوگیری از کاهش جرم مواد در اثر واکنش‌های ناخواسته بعضی از سوخت‌های زیستی جامد هنگام حرارت دادن، آزمون باید بر روی نمونه خشک انجام شود. در این حالت بوته یا بوته‌های محتوی آزمون باید در 105°C خشک شوند و پس از سرد شدن در کوره قرار داده شوند (به استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۰۸۲۲ سال ۱۳۹۴ مراجعه شود).

۸ محاسبه

مقدار مواد فرار موجود را بر اساس نمونه خشک، V_d ، بر حسب درصد نسبت به جرم خشک بیان و طبق فرمول (۱) محاسبه کنید:

$$V_d = \left[\frac{100(m_2 - m_3)}{m_2 - m_1} - M_{ad} \right] \times \left(\frac{100}{100 - M_{ad}} \right) \quad (1)$$

که در آن:

m_1 جرم بوته خالی و در آن بر حسب گرم؛

m_2 جرم بوته، در و جرم آزمون بر حسب گرم قبل از حرارت دادن؛

m_3 جرم بوت، در و جرم آزمون بر حسب گرم بعد از حرارت دادن؛

M_{ad} رطوبت بر حسب درصد جرمی آزمون که طبق استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۰۸۲۲ انجام شده است. نتیجه آزمون باید تا دو رقم بعد از اعشار محاسبه و میانگین نتیجه آزمون برای گزارش باید با تقریب ۰٫۱٪ گرد شود.

۹ ویژگی‌های عملکرد

۹-۱ تکرارپذیری

نتیجه دو آزمایش، با انجام آزمون در فاصله زمانی کوتاه و نه متوالی، در یک آزمایشگاه و توسط یک آزمایشگر با دستگاه‌های یکسان بر روی دو نمونه نماینده از نمونه آنالیز عمومی یکسان، نباید بیش از مقادیر ارائه شده در جدول ۱ تفاوت داشته باشند، به [۲]، [۳]، [۴]، [۵] و [۶] مراجعه شود.

۹-۲ تجدیدپذیری

مقدار میانگین نتایج دو آزمایش، با انجام آزمون در دو آزمایشگاه، بر روی دو نمونه نماینده آزمون از همان نمونه آنالیز، نباید بیش از مقادیر ارائه شده در جدول ۱ تفاوت داشته باشند، به [۲] مراجعه شود. به هر حال تجدیدپذیری تا حدی به تغییرات جریان هوا در بوت و کوره بستگی دارد. تجدیدپذیری را با مهارت هنگام انجام روش‌های آزمون ممکن است بتوان بهبود داد، به [۲]، [۳]، [۴]، [۵] و [۶] مراجعه شود.

جدول ۱- تکرارپذیری و تجدیدپذیری روش آزمون

بیشینه اختلاف قابل پذیرش نتایج به دست آمده (محاسبه بر حسب نمونه خشک)		ماده فرار
حد تجدیدپذیری	حد تکرارپذیری	
۳۱۰٪ میانگین نتیجه	۱۱۰٪ میانگین نتیجه	سوخت زیستی جامد

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید در برگیرنده حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

- ۱-۱۱ مشخصات آزمایشگاه انجام دهنده آزمون و تاریخ انجام آزمون؛
- ۲-۱۱ مشخصات نمونه آزمون شده؛
- ۳-۱۱ ارجاع به این استاندارد؛
- ۴-۱۱ نتایج آزمون نمونه خشک (متناوباً برای تمام استانداردها: نتایج آزمون شامل پایه‌ای که بر حسب آنها گزارش می‌شوند، به بند ۸ مراجعه شود)؛
- ۵-۱۱ ثبت هر عملیات غیرمعمول هنگام آزمون، که ممکن است بر نتیجه اثرگذار باشد؛
- ۶-۱۱ هرگونه انحراف از این استاندارد، یا دستورات قابل ملاحظه اختیاری.

کتابنامه

- [1] ISO 562, Hard coal and coke — Determination of volatile matter
- [2] Koskarti P. [January 2009], ofi-VT2008 (Interlaboratory comparison tests, round robin), Fuel Testing; Final report; Vienna
- [3] Koskarti P. [December 2009], ofi-VT2009 (Interlaboratory comparison tests, round robin), Fuel Testing; Final report; Vienna
- [4] Koskarti P. [December 2010], ofi-VT2010 (Interlaboratory comparison tests, round robin), Fuel Testing; Final report; Vienna
- [5] Koskarti P. [December 2011], ofi-VT2011 (Interlaboratory comparison tests, round robin), Fuel Testing; Final report; Vienna
- [6] Wojcik M., & Englisch M. [February 2013]; Report Round Robin I - Validation of “standard” test methods EU-Project “SECTOR”, Grant Agreement no. 282826; Deliverable no. D8.1