



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۵۹۷۱-۳

چاپ اول

۱۳۹۸

INSO
15971-3
1st Edition
2019

Modification of
IS 12107-3:
1987

سیمان دیرگداز آلومینوسیلیکاتی -
روش های تجزیه شیمیایی - قسمت ۳:
تعیین آلومینیوم - روش آزمون

Alumino Silicate Refractory Cement-
Chemical Analysis-Part3:
Determination of Aluminum-
Test method

ICS: 81.080

استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۵۹۷۱ (چاپ اول): سال ۱۳۹۸

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: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592Valiasr 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.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.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 پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهای یک مؤسسه 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، استانداردهای 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 استاندارد 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 گواهی‌سیستم‌های 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 بین‌المللی‌کالاهای، 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

«سیمان دیرگداز آلومینوسیلیکات-روش های تجزیه شیمیایی -

قسمت ۳: تعیین آلومینیوم- روش آزمون»

رئیس:

صداقت آهنگری حسین زاده، علی
(دکترای مهندسی مواد - سرامیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیات علمی پژوهشگاه مواد و انرژی

دبیر:

سامانیان، حمید
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آقا محمدی، مهرداد
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

پژوهشگاه استاندارد ایران

حسین زاویه، علی
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

انجمن صنفی کارفرمایان صنعت مواد نسوز

عباسی رزگله، محمد حسین
(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

عیسائی، مهین
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت شیمی ساختمان

غلامی، امید
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

سازمان ملی استاندارد ایران

فهیم گیلانی، کاوه
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

موسسه تحقیقاتی پرتاووس

قادر، مجتبی
(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

شرکت فرآورده های نسوز صنعت پاسارگاد

قشقایی، محمد مهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

پژوهشگاه استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

قهری، هما

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کریمی، مجید

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - سرامیک)

مجتبوی، علیرضا

(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

محرری، حسن

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - عمران)

منتظری، محمد رضا

(کارشناسی مهندسی شیمی)

مهدی خانی، بهزاد

(دکترای مهندسی مواد - سرامیک)

مهر اکبری، مرتضی

(کارشناسی شیمی)

مهر پرور، محسن

(کارشناسی مهندسی مواد - سرامیک)

ویراستار:

قشقایی، محمد مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

سمت و/یا محل اشتغال:

پژوهشگاه استاندارد ایران

آزمایشگاه همکار آزمون سرام یزد

سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران

جامعه کنترل کیفیت استان یزد

عضو هیات علمی پژوهشگاه استاندارد

پژوهشگاه استاندارد ایران

شرکت چینی زرین ایران

پژوهشگاه استاندارد ایران

پیش‌گفتار

استاندارد «سیمان دیرگداز آلومینوسیلیکاتی- روش‌های تجزیه شیمیایی- قسمت ۳: تعیین آلومینیوم - روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در سیصد و چهل و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد معدن و مواد معدنی مورخ ۱۳۹۸/۶/۳ 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، 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 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/منطقه‌ای زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

IS12107-3: 1987, Methods of Chemical Analysis of Alumino Silicate Refractory Materials-
Part3: Determination of Aluminium

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۱۵۹۷۱ است.

سایر قسمت‌های این مجموعه عبارتند از:

– قسمت ۱: تعیین افت حرارتی- روش آزمون؛

– قسمت ۲: تعیین سیلیس-روش آزمون؛

– Part 4: determination of phosphorus

– قسمت ۵: تعیین تیتانیوم-روش آزمون؛

– قسمت ۶: تعیین آهن-روش آزمون؛

– Part 7: determination of manganese

– Part 8: determination of calcium and magnesium

– Part 9: determination of sodium and potassium

– Part 10: determination of iron manganese, calcium and magnesium by atomic absorption spectrometric method

سیمان دیرگداز آلومینوسیلیکاتی - روش‌های تجزیه شیمیایی - قسمت ۳: تعیین آلومینیوم - روش آزمون

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش آزمون برای تعیین آلومینیوم (به صورت Al_2O_3) در سیمان دیرگداز آلومین بالا است.

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 ۲-۱۵۹۷۱: سال ۱۳۹۸، سیمان دیرگداز آلومینوسیلیکاتی - روش‌های تجزیه شیمیایی - قسمت ۲: تعیین سیلیس - روش آزمون،

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۵۹۷۱: سال ۱۳۹۸، سیمان دیرگداز آلومینوسیلیکاتی - روش‌های تجزیه شیمیایی - قسمت ۵: تعیین تیتانیوم - روش آزمون،

2-3 IS 265: 1993, Hydrochloric acid Specifications

۳ تعیین آلومینیوم با روش EDTA^۱

۱-۳ کلیات روش

آلومینیوم (همچنین آهن و تیتانیوم در صورت وجود) در اثر جوشش با مقدار اضافی واکنشگر^۲، به صورت کمی با EDTA کمپلکس می‌شود. EDTA اضافی با محلول استاندارد روی در pH ۵/۳ با استفاده از شناساگر^۳ زایلنول نارنجی^۴ به صورت برگشتی تیتراسیون می‌شود. کمپلکس EDTA آلومینیوم (همچنین کمپلکس

1-Ethylenediaminetetraacetic acid - $C_{10}H_{16}N_2O_8$ (EDTA)

2-Reagent

3-Indicator

4- Xylenol orange

EDTA تیتانیوم، در صورت وجود) در جوشش با سدیم فلورید، EDTA را آزاد می‌کند که هنگام تیتراژ شدن با محلول استاندارد روی استات، مقدار آلومینیوم و تیتانیوم موجود در محلول را به دست می‌دهد. تصحیح مقرر برای تیتان نیز انجام می‌شود.

۲-۳ واکنشگرها

۱-۲-۳ محلول EDTA (۰/۰۲۵M)

مقدار ۹/۳۱ g از EDTA (نمک دی سدیم) ($C_{12}H_{14}N_2Na_2O_{10}.H_2O$) در یک لیتر آب.

۲-۲-۳ محلول شناساگر متیل نارنجی

مقدار ۰/۰۵ درصد (m/v) در اتانول.

۳-۲-۳ محلول آمونیای رقیق

با نسبت ۱:۲ (v/v)

۴-۲-۳ محلول بافر (pH ۵/۳)

مقدار ۲۱/۵ g از سدیم استات را با ۲ ml از استیک اسید سرد در ۳۰۰ ml آب حل و به حجم یک لیتر برسانید.

۵-۲-۳ محلول شناساگر زایلنول نارنجی ۰/۱ درصد (m/v)

مقدار ۰/۱ g از نشانگر زایلنول نارنجی را در ۱۰۰ ml آب محتوی ۲ قطره تا ۳ قطره هیدروکلریک اسید رقیق (۱:۱) حل کنید.

۶-۲-۳ محلول استاندارد روی استات (۰/۰۲۵M)

مقدار ۵/۵۰ g از روی استات $[Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O]$ را در ۱۰۰۰ ml آب محتوی ۲۵ ml محلول بافر (pH ۵/۳) حل کنید. با توجه به روش تعیین آلومینیوم ارائه شده در زیربند ۳-۳-۱ آن را در برابر محلول استاندارد آلومینیوم استانداردسازی کنید.

۱-۶-۲-۳ محلول استاندارد آلومینیوم (۰/۰۲۵M)

فویل آلومینیومی بردارید و آن را با الکل مطلق بشوید و در خشکانه خشک کنید. ۰/۶۷۴۵ g از فویل آلومینیوم را در بشر محتوی ۲۵ ml آب و ۲۵ ml هیدروکلریک اسید غلیظ وزن کنید. محلول را حرارت دهید تا فلز حل شود. محلول را در بالن حجم‌سنجی خنک و به حجم ۱۰۰۰ ml برسانید.

(۰/۰۰۱۲۷۵ g از Al_2O_3 معادل ۱ ml).

۷-۲-۳ سدیم فلورید

به صورت جامد

۸-۲-۳ هیدروکلریک اسید رقیق

با نسبت ۱:۳ (v/v)

۳-۳ روش اجرای آزمون

۳-۳-۱ مقدار ۲۵ ml از محلول اصلی (به زیربند ۳-۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۵۹۷۱: سال ۱۳۹۸، مراجعه شود) را به بالن مخروطی ۲۵۰ ml منتقل کنید. ۳۵ ml از محلول EDTA و ۲ قطره تا ۳ قطره از محلول شناساگر متیل نارنجی را اضافه کنید. محلول رقیق آمونیوم را به صورت قطره ای اضافه کنید تا فقط به رنگ زرد درآید. ۱۵ ml از محلول بافر را اضافه کنید و برای ۵ دقیقه بجوشانید. تا دمای اتاق خنک کنید. ۵ قطره تا ۶ قطره از شناساگر زایلنول نارنجی را اضافه کنید و محلول را با محلول استاندارد روی استات تیتراسیون کنید تا به رنگ صورتی درآید. ۱ g از سدیم فلورید را به محلول اضافه کنید و سپس ۲ قطره تا ۳ قطره از هیدروکلریک اسید رقیق را اضافه کنید. مجدداً محلول را به مدت ۵ دقیقه بجوشانید. آن را تا دمای اتاق را خنک کنید. ۵ ml از محلول بافر را اضافه کنید و EDTA آزاد شده را با استفاده از ۵ قطره تا ۶ قطره شناساگر زایلنول نارنجی با محلول استاندارد روی استات تیتراسیون کنید تا به نقطه انتهایی صورتی برسد. تیتراسیون دوم (V برحسب میلی متر) با میزان تیتانیوم و آلومینیوم مطابقت دارد.

۲-۳-۳ روش محاسبه

$$\text{درصد جرمی آلومینیوم (به صورت } Al_2O_3 \text{)} = \frac{V \times E \times 500 \times 100}{25 \times M} - (0.6738 \times T) \quad (1)$$

که در آن:

V روی استات مصرف شده برحسب ml؛

E معادل Al_2O_3 محلول روی استات برحسب g/ml؛

M جرم نمونه برداشته شده برحسب g؛

T درصد جرمی TiO_2 (مقدار به دست آمده با روش ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۵۹۷۱: سال ۱۳۹۸)

پیوست الف
(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال شده در متن استاندارد نسبت به مرجع

- عنوان استاندارد: عنوان استاندارد بر روی جلد و صفحات دیگر استاندارد ملی ایران نسبت به استاندارد مرجع به عنوان «سیمان دیرگداز آلومینوسیلیکاتی- روش‌های تجزیه شیمیایی- قسمت ۳: تعیین آلومینیوم- روش آزمون» تغییر یافته است.
- بند ۲: بند ۲ مراجع الزامی به متن فارسی اضافه شده است و شماره بندهای بعدی یک شماره تغییر کرده است.