



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸-۱۰۳۲۶

تجدیدنظر اول

۱۳۹۲

INSO

10326-8

1st.Revision

2014

آلیاژهای نیکل - تجزیه به روش
اسپکترومتری جذب اتمی شعله‌ای -
قسمت ۸ : تعیین میزان سیلیسیم

**Nickel alloys – Flame atomic absorption
Spectrometric analysis
Part 8: Determination of silicon content**

ICS:77.120.40

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)^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 استاندارد 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) 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) 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

« آلیاژهای نیکل - تجزیه به روش اسپکترومتری جذب اتمی شعله‌ای - قسمت ۸ : تعیین میزان

سیلیسیم »

(تجدید نظر اول)

رئیس :

صمدی، احد

(دکترای مهندسی مواد)

دبیر :

بهامین فر، آزیتا

(کارشناس مهندسی متالورژی)

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابوالفضل خسروشاهی، فرناز

(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس استاندارد

اخیار، شهاب

(کارشناس ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

اصغرزاده، حامد

(دکترای مهندسی مواد)

دانشگاه تبریز

صانعی‌پور، نعیمه

(کارشناس شیمی کاربردی)

مرکز پژوهش متالورژی رازی

قدیمی کلجاهی، فریده

(کارشناس ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

کاظمی نژاد، یدالله

(کارشناس مهندسی مکانیک)

شرکت سهندجام تبریز

کیا کجوری، بهنام

شرکت سایپا دیزل

(کارشناس مهندسی متالورژی)

محمدیون، محمد

(دکترای مهندسی مکانیک)

دانشگاه شاهرود

نامی، راضیه

(کارشناس مهندسی شیمی)

کارشناس استاندارد

نوریان، امید

(کارشناس مهندسی متالورژی)

شرکت پیچ و مهره سازان صنعتی

هادی، کاظم

(کارشناس مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصول
۱	۴ مواد و یا/ واکنشگرها
۲	۵ وسایل
۳	۶ نمونه‌برداری و آماده‌سازی آزمون
۳	۷ رویه آزمون
۳	۱-۷ آماده‌سازی محلول آزمون
۳	۱-۱-۷ حل کردن نمونه آزمون در اسید
۳	۲-۱-۷ آماده‌سازی محلول نهایی آزمون
۳	۳-۱-۷ رقیق‌سازی اولیه
۴	۴-۱-۷ رقیق‌سازی ثانویه
۴	۲-۷ محلول شاهد شناساگر
۴	۳-۷ محلول‌های کالیبراسیون سیلیسیم
۴	۴-۷ کالیبراسیون و تعیین
۴	۱-۴-۷ اندازه‌گیری‌های جذب اتمی
۴	۲-۴-۷ آماده‌سازی منحنی‌های کالیبراسیون
۵	۵-۷ تعداد اندازه‌گیری‌ها
۵	۸ بیان نتایج
۵	۱-۸ محاسبه
۵	۲-۸ دقت
۵	۱-۲-۸ آزمون‌های آزمایشگاهی
۵	۲-۲-۸ تجزیه و تحلیل آماری
۵	۹ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد " آلیاژهای نیکل- تجزیه به روش اسپکترومتری جذب اتمی شعله‌ای - قسمت ۸ : تعیین میزان سیلیسیم" نخستین بار در سال ۱۳۸۷ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در نهصد و شصت و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۹۲/۱۱/۱۶ 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 بعنوان 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران به شماره ۸-۱۰۳۲۶ : سال ۱۳۸۷ می‌شود.

منبع و مآخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 7530-8: 1992, Nickel alloys – Flame atomic absorption Spectrometric analysis- Part 8:
Determination of silicon content

آلیاژهای نیکل - تجزیه به روش اسپکترومتری جذب اتمی شعله‌ای - قسمت ۸ : تعیین میزان سیلیسیم

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین یک روش اسپکترومتری جذب اتمی شعله‌ای برای مشخص کردن مقدار سیلیسیم در گستره غلظتی ۰/۲٪ (جرمی/جرمی) تا ۱٪ (جرمی/جرمی) در آلیاژهای نیکل می‌باشد. ترکیبات معمول آلیاژهای نیکل در پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۲۶ سال ۱۳۸۷ بیان شده است. الزامات عمومی مربوط به وسایل، نمونه‌برداری، انحلال نمونه، اندازه‌گیری‌های جذب اتمی، محاسبات و گزارش آزمون در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۲۶ بیان شده است.

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 ۲-۷۴۴۲ سال ۱۳۸۴، درستی (صحت و دقت) روش‌ها و نتایج اندازه‌گیری - قسمت ۲: روش پایه برای اندازه‌گیری تکرارپذیری و تجدیدپذیری روش اندازه‌گیری استاندارد

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۲۶ سال ۱۳۸۷، آلیاژهای نیکل - تجزیه اسپکترومتری جذب اتمی شعله‌ای - قسمت ۱: الزامات کلی و انحلال نمونه

۳ اصول

آزمونه در اسید حل می‌شود و محلول آزمون به داخل یک اسپکترومتری جذب اتمی با شعله اکسید نیتروژن-استیلن مکش می‌شود. مقدار جذب انرژی خط رزونانسی طیف حاصل از سیلیسیم در طول موج ۲۵۱/۶ نانومتر اندازه‌گیری شده و با مقدار جذب محلول‌های کالیبراسیون، مقایسه می‌شود.

۴ مواد و یا واکنشگرها

علاوه بر واکنشگرهایی که در استاندارد ملی ایران شماره: ۱-۱۰۳۲۶ مشخص شده است، از واکنشگرهای ویژه زیر نیز استفاده کنید:

۱-۴ اسید هیدروفلوریک، با جرم حجمی، $\rho_{20}=1/15$ ، گرم بر میلی لیتر.

هشدار- اسید هیدروفلوریک بسیار تحریک کننده پوست و غشاهای مخاطی دهان است، سوختگی شدید پوستی ایجاد می کند و به کندی التیام می یابد. در صورت تماس با پوست، پوست را به خوبی با آب زیاد بشوئید و به توصیه های پزشکی عمل کنید.

۲-۴ اسید هیدروفلوریک، با جرم حجمی، $\rho_{20}=1/15$ ، گرم بر میلی لیتر، که به نسبت (۹+۱) رقیق شده است.

۳-۴ کلرید لیتیم (LiCl)، محلول.

۲۵ گرم از کلرید لیتیم را به یک بشر با گنجایش ۲۵۰ میلی لیتر منتقل کرده و در ۱۵۰ میلی لیتر آب گرم حل کنید. محلول را خنک کرده و به یک بالون حجمی تک نشانه ۲۰۰ میلی لیتری منتقل کرده و با آب تا خط نشانه آن را به حجم برسانید. محلول را در یک بطری پلاستیکی نگهداری کنید.

۴-۴ سیلیسیم، محلول مرجع استاندارد (۱/۰۰۰ گرم در لیتر).

۱/۰۰۰ گرم پودر عنصر سیلیسیم با حداقل خلوص ۹۹/۹٪ (جرمی/جرمی) را با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن کنید و به یک بشر پلی تترافلورواتیلنی با گنجایش ۲۵۰ میلی لیتر منتقل کنید. ۲۰ میلی لیتر اسید نیتریک (با جرم حجمی، $\rho_{20}=1/41$ ، گرم بر میلی لیتر) اضافه کرده و دیواره های بشر را با آب شستشو دهید. قطره قطره اسید هیدروفلوریک (بند ۱-۴) را تا شروع و ادامه واکنش اضافه کنید. (حدود ۱۰ میلی لیتر اسید هیدروفلوریک مورد نیاز است). بعد از انحلال بیشترین مقدار سیلیسیم، ۱۰ میلی لیتر اسید هیدروفلوریک مازاد اضافه کنید، درپوش بشر را بگذارید و در دمای کمتر از ۵۰ درجه سلسیوس آن را نگه دارید تا انحلال کامل شود. آن را به یک بالون حجمی تک نشانه پلاستیکی با گنجایش ۱۰۰۰ میلی لیتر منتقل کنید، و ۲۰ میلی لیتر اسید هیدروکلریک (با جرم حجمی، $\rho_{20}=1/18$ ، گرم بر میلی لیتر) اضافه کنید و آن را تا خط نشانه با آب به حجم برسانید. محلول را در یک بطری پلی اتیلنی نگهداری کنید.

۵-۴ سیلیسیم، محلول استاندارد (۱۰۰ میلی گرم در لیتر).

با یک پی پت پلاستیکی، ۵۰/۰ میلی لیتر محلول مرجع استاندارد سیلیسیم (بند ۴-۴) را به یک بالون حجمی تک نشانه پلاستیکی با گنجایش ۵۰۰ میلی لیتر منتقل کنید. ۵ میلی لیتر اسید هیدروفلوریک رقیق شده (بند ۴-۲) و ۱۰ میلی لیتر اسید هیدروکلریک (با جرم حجمی، $\rho_{20}=1/18$ ، گرم بر میلی لیتر) اضافه کنید. تا رسیدن به خط نشانه با آب آن را رقیق کنید، و هم بزنیید و در یک بطری پلی اتیلنی نگهداری کنید.

۵ وسایل

یادآوری - در این روش باید بشرها و ظروف حجمی پلاستیکی استفاده شوند.

علاوه بر وسایل مشخص شده در بند ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۲۶، وسایل آزمایشگاهی پلاستیکی زیر مورد نیاز است:

- ۵-۱ بشرهای پلاستیکی، با گنجایش ۲۵۰ میلی لیتر، ترجیحا از جنس پلی تترافلورواتیلن.
- ۵-۲ بورت از جنس اکریلیک، ۵۰ میلی لیتری با تقسیم بندی های ۰/۱ میلی لیتر.
- ۵-۳ پی پت از جنس پلی پروپیلن، با گنجایش ۱۰ میلی لیتر، ۲۵ میلی لیتر و ۵۰ میلی لیتر.
- ۵-۴ بالون های تک نشانه حجمی از جنس پلی پروپیلن یا پلی متیل پنتان، با گنجایش ۱۰۰ میلی لیتر، ۵۰۰ میلی لیتر یا ۱۰۰۰ میلی لیتر.

۶ نمونه برداری و آماده سازی نمونه

به بند ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۳۲۶-۱ مراجعه کنید.

۷ رویه آزمون

۷-۱ آماده سازی محلول آزمون

۷-۱-۱ حل کردن آزمون در اسید

حدود ۱/۰ گرم آزمون را با دقت ۰/۰۰۱ گرم، وزن کنید و به یک بشر پلاستیکی تمیز (بند ۵-۱) منتقل کنید. ۲۰ میلی لیتر مخلوطی از یک قسمت اسید نیتریک (با جرم حجمی، $p_{20} = 1/41$ ، گرم بر میلی لیتر) و سه قسمت اسید هیدروکلریک (با جرم حجمی، $p_{20} = 1/18$ ، گرم بر میلی لیتر) اضافه کنید حرارت لازم برای شروع و ادامه واکنش را تا انحلال کامل اعمال کنید.

اگر آلیاژ حل نشد، کم کم اسید هیدروکلریک (با جرم حجمی، $p_{20} = 1/18$ ، گرم بر میلی لیتر) در حجم های ۱ میلی لیتر اضافه کنید و حرارت دادن را تا حل شدن نمونه ادامه دهید.

۷-۱-۲ آماده سازی نهایی محلول آزمون

محلول را سرد کنید و درپوش و دیواره های بشر را با حداقل میزان آب شستشو دهید. ۵ میلی لیتر اسید هیدروفلوریک رقیق شده (بند ۴-۲) اضافه کنید و یک ساعت زمان دهید، به تناوب محلول را به هم بزنید.

۷-۱-۳ رقیق سازی های اولیه

۷-۱-۳-۱ رقیق سازی اولیه برای مقادیر سیلیسیم ۰/۲٪ (جرمی/جرمی) تا ۰/۲۵٪ (جرمی/جرمی)

محلول آزمون (بند ۷-۱-۲) را به یک بالون پلاستیکی تک نشانه با گنجایش ۱۰۰ میلی لیتر منتقل کنید و ۲ میلی لیتر اسید هیدروکلریک (با جرم حجمی، $p_{20} = 1/18$ ، گرم بر میلی لیتر) اضافه کنید و آن را تا رسیدن به حدود ۸۰ میلی لیتر با آب رقیق کنید. ۳ میلی لیتر محلول کلرید لیتیم (بند ۴-۳) را اضافه کنید و تا خط نشانه با آب به حجم برسانید.

۷-۳-۲ رقیق سازی اولیه برای مقادیر سیلیسیم ۰/۵٪ (جرمی/جرمی) تا ۱/۰٪ (جرمی/جرمی) محلول آزمون (بند ۷-۱-۲) را به یک بالون پلاستیکی تک نشانه با گنجایش ۱۰۰ میلی لیتر منتقل کنید و تا خط نشانه با آب به حجم برسانید.

۷-۱-۴ رقیق سازی ثانویه برای مقادیر سیلیسیم ۰/۵٪ (جرمی/جرمی) تا ۱/۰٪ (جرمی/جرمی) ۵۰ میلی لیتر محلول بند ۷-۳-۲ را با پی پت به یک بالون پلاستیکی تک نشانه با گنجایش ۱۰۰ میلی لیتر بریزید. ۲ میلی لیتر اسید هیدروکلریک (با جرم حجمی، $\rho_{20} = 1.18$ ، گرم بر میلی لیتر) اضافه کنید و تا رسیدن به حدود ۸۰ میلی لیتر با آب رقیق کنید. ۳ میلی لیتر محلول کلرید لیتیم (بند ۴-۳) را اضافه کنید و تا خط نشانه آن را با آب به حجم برسانید.

۷-۲ محلول شاهد شناساگر
آزمون شاهد را به موازات اندازه گیری، مطابق با همان روش و استفاده از همان مقادیر شناساگرها انجام دهید.

۷-۳ محلول های کالیبراسیون سیلیسیم
با استفاده از بورت پلاستیکی (بند ۵-۲)، به هر یک از ۶ بالون پلاستیکی ۱۰۰ میلی لیتری تک نشانه، مقادیر صفر میلی لیتر، ۱۰/۰ میلی لیتر، ۲۰/۰ میلی لیتر، ۳۰/۰ میلی لیتر، ۴۰/۰ میلی لیتر و ۵۰/۰ میلی لیتر از محلول استاندارد سیلیسیم (بند ۴-۵) بریزید. ۲ میلی لیتر اسید هیدروکلریک (با جرم حجمی، $\rho_{20} = 1.18$ ، گرم بر میلی لیتر) و ۵ میلی لیتر اسید هیدروفلوریک (بند ۴-۲) را اضافه کنید. با حدود ۸۰ میلی لیتر آب آن را رقیق کنید و هم بزنید. ۳ میلی لیتر محلول کلرید لیتیم (بند ۴-۳) اضافه کنید و با آب تا خط نشانه آن را به حجم برسانید. این محلول های کالیبراسیون به ترتیب مربوط به غلظت های صفر میلی گرم در لیتر سیلیسیم، ۱۰ میلی گرم در لیتر سیلیسیم، ۲۰ میلی گرم در لیتر سیلیسیم، ۳۰ میلی گرم در لیتر سیلیسیم، ۴۰ میلی گرم در لیتر سیلیسیم و ۵۰ میلی گرم در لیتر سیلیسیم می باشد.

۷-۴ کالیبراسیون و تعیین
۷-۴-۱ اندازه گیری های جذب اتمی
اندازه گیری جذب اتمی را مطابق با بند ۷-۴-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۲۶ و با استفاده از طول موج ۲۵۱/۶ و یک شعله اکسید نیتروژن - استیلن انجام دهید.

یادآوری - باید قبل از تجزیه، برای از بین بردن اثرات باقی مانده سیلیس، سیستم مشعل با مکش یک محلول اسید هیدروفلوریک رقیق [مخلوطی از ۱۰ میلی لیتر اسید هیدروفلوریک رقیق (بند ۴-۲) و ۹۰ میلی لیتر آب] تمیز شود. در حالت روشن بودن شعله، مکش این محلول اسید رقیق تا ظهور سیگنال پایه اصلی ادامه یابد، در این حالت رسوب سیلیس نوک مشعل تبخیر شده است. سپس آب مقطر را به دستگاه مکش کنید.

۷-۴-۲ آماده‌سازی منحنی‌های کالیبراسیون

مطابق با بند ۷-۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۲۶ عمل کنید.

۷-۵ تعداد اندازه‌گیری‌ها

هر اندازه‌گیری را حداقل ۲ بار تکرار کنید.

۸ بیان نتایج

۸-۱ محاسبه

مطابق بند ۸-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۲۶، عمل کنید.

۸-۲ دقت

۸-۲-۱ آزمون‌های آزمایشگاهی

شش آزمایشگاه در چهار کشور، با استفاده از شش نمونه ترکیب اسمی ارائه شده در جدول ۱، در رویه این آزمون مشارکت کردند.

۸-۲-۲ تجزیه و تحلیل آماری

۸-۲-۲-۱ نتایج حاصل از آزمون‌های آزمایشگاهی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۴۴۲ سال ۱۳۸۴ و به روش بیان شده در بند ۸-۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۲۶ ارزیابی شده‌اند. نتایج این تجزیه و تحلیل در جدول ۲ آورده شده است.

۸-۲-۲-۲ هیچ داده دورافتاده‌ای با آزمون‌های آماری شناسایی نگردید.

۹ گزارش آزمون

به بند ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۰۳۲۶ مراجعه شود.

جدول ۱- ترکیبات اسمی نمونه‌های آزمون [درصد (جرمی/جرمی)]

نمونه	آلومینیوم	کبالت	کروم	مس	آهن	منگنز	نیکل	سیلیسیم	تیتانیم
۸۲۵	۰/۲	۰/۰۷	۲۱	۱/۶	۳۰	۰/۷	باقی‌مانده	۰/۴	۱/۱
۹۰۲	۰/۴	۰/۰۵	۵	۰/۰۴	۴۸	۰/۴	باقی‌مانده	۰/۳۵	۲/۵
۳۹۲۰	۰/۱۵	۲	۱۹	۰/۱	۳	۰/۳	باقی‌مانده	۰/۶	۲/۳
۳۹۲۷	۰/۱	۱	۲۰	۰/۰۵	۴۴	۰/۴	باقی‌مانده	۰/۸	۰/۶
۷۰۱۳	۱/۵	۱۷	۲۰	۰/۲	۰/۲	۰/۰۵	باقی‌مانده	۰/۷	۲/۴
۷۰۴۹	۱	۰/۰۱	۱۵	۰/۱۵	۷	۰/۸	باقی‌مانده	۰/۳	۲/۳

جدول ۲- نتایج تجزیه و تحلیل آماری

نمونه مرجع	میانگین /(جرمی/جرمی)	انحراف استاندارد آزمایشگاهی	انحراف استاندارد بین آزمایشگاهی	تکرار پذیری	تجدید پذیری
۸۲۵	۰٫۴۰۳	۰٫۰۰۶۶	۰٫۰۲۳۶	۰٫۰۱۸۵	۰٫۰۶۹۴
۹۰۲	۰٫۳۴۴	۰٫۰۰۳۹	۰٫۰۱۴۹	۰٫۰۱۱۰	۰٫۰۴۳۵
۳۹۲۰	۰٫۶۱۴	۰٫۰۱۶۶	۰٫۰۱۷۵	۰٫۰۴۷۰	۰٫۰۶۸۲
۳۹۲۷	۰٫۸۱۶	۰٫۰۱۹۵	۰٫۰۴۰۳	۰٫۰۵۵۱	۰٫۱۲۷
۷۰۱۳	۰٫۷۲۱	۰٫۰۱۷۴	۰٫۰۲۱۳	۰٫۰۴۹۱	۰٫۰۷۷۸
۷۰۴۹	۰٫۳۳۶	۰٫۰۰۶۶	۰٫۰۱۴۴	۰٫۰۱۸۷	۰٫۰۴۴۸