



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۰۳۸-۵

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19038-5

1st.Edition

2015

سنگدانه‌ها - آزمون‌های خواص شیمیایی -  
قسمت ۵: تعیین نمک‌های کلریدی محلول  
در اسید - روش آزمون

**Aggregates - Tests for Chemical Properties**  
**- Part 5: Determination of Acid Soluble**  
**Chloride Salts – Test Method**

ICS: 91.100.15

## 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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  
«سنگدانه‌ها - آزمون‌های خواص شیمیایی - قسمت ۵: تعیین نمک‌های کلریدی محلول در اسید  
- روش آزمون»

**رئیس:**

سمت و/یا نمایندگی  
عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

شرقی، عبدالعلی  
(دکتر مهندسی عمران)

**دبیر:**

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمدحسین  
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

آمره‌ئی، الهام  
(کارشناس مهندسی شیمی)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

پوریکتا، پولاد  
(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت پاکدشت بتن

پیرهادی، بهمن  
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

شرکت تعالی‌نگر پیشرو

حسن‌زاده، نسرین  
(کارشناس شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

خیری، کریم  
(کارشناس شیمی)

اداره کل استاندارد استان کرمان

خورشیدزاده، محمد مهدی  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت پاکدشت بتن

رحمتی، علیرضا  
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

پژوهشگاه استاندارد

سامانیان، حمید  
(کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)

شرکت پاکدشت بتن	سلامی، الهام (کارشناس شیمی)
شرکت شیمی ساختمان	عیسایی، مهین (کارشناس شیمی)
پژوهشگاه استاندارد	قعری، هما (کارشناس ارشد شیمی)
آزمایشگاه انجمن صنفی تولیدکنندگان شن و ماسه استان تهران	گنجی، مجتبی (کارشناس ارشد مکانیک سنگ)
اداره کل نظارت بر اجرای استانداردهای صنایع غیرفلزی	مجتبوی، سیدعلیرضا (کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)
پژوهشگاه استاندارد	مهدی‌خانی، بهزاد (دکتر مهندسی مواد-سرامیک)
گروه تولیدی ساختمانی ام‌اس‌اف (MSF)	نایب آقایی، مشعوف (کارشناس مهندسی معدن)
آزمایشگاه شرکت صحرای شن و ماسه	نوری، امیرعباس (کارشناس مهندسی معدن)
سازمان ملی استاندارد ایران	نوری، نگین (کارشناس شیمی)

## پیش‌گفتار

استاندارد «سنگدانه‌ها - آزمون‌های خواص شیمیایی - قسمت ۵: تعیین نمک‌های کلریدی محلول در اسید - روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در پانصد و هفتادمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۳/۱۲/۱۰ 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:

EN 1744-5: 2005, Tests for chemical properties of aggregates - Part 5: Determination of acid soluble chloride salts

## مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای سنگدانه‌ها – آزمون‌های خواص شیمیایی است.

# سنگدانه‌ها - آزمون‌های خواص شیمیایی - قسمت ۵: تعیین نمک‌های کلریدی محلول در اسید - روش آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای اندازه‌گیری نمک‌های کلریدی محلول در اسید است که امکان دارد در سنگدانه‌ها موجود باشند. این آزمون برای سنگدانه‌هایی که مقدار کلرید آن‌ها به‌طور مستقیم از تماس یا غوطه‌وری در آب شور استخراج نمی‌شود، مناسب است. مثال‌هایی از چنین سنگدانه‌هایی شامل این موارد هستند: سنگدانه‌های بازیافتی حاوی سیمان هیدراته شده، که کلرید ممکن است به‌صورت کلسیم کلروآلومینات‌های چسبیده به سنگدانه وجود داشته باشد؛ و برخی سنگدانه‌های نواحی بیابانی که در آن‌ها کلرید بین دانه‌های سنگدانه محبوس 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 ۱۷۲۸، آب-مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون  
۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۲۰، شیشه‌آلات آزمایشگاهی - بالن‌های حجم‌سنجی با یک خط نشانه -  
ویژگی‌ها

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۳۹، سنگدانه - روش‌های کاهش نمونه‌های آزمایشگاهی  
۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-.....، سنگدانه‌ها - آزمون‌های خواص شیمیایی - قسمت ۱: تجزیه  
شیمیایی

2-5 EN 932-1, Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling  
2-6 EN 932-5, Tests for general properties of aggregates - Part 5: Common equipment and  
calibration  
2-7 ISO 384, Laboratory glassware - Principles of design and construction of volumetric  
glassware

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

بخش آزمون (Test Portion)

نمونه فرعی که همه آن در یک آزمون منفرد استفاده می‌شود.

۲-۳

#### آزمونه (Test Specimen)

نمونه‌ای که برای یک تعیین منفرد به کار برده می‌شود زمانی که یک روش آزمون به بیش از یک تعیین برای یک ویژگی نیاز داشته باشد.

۳-۳

#### نمونه آزمایشگاهی (Laboratory Sample)

نمونه‌ای که از یک توده نمونه، برای آزمون آزمایشگاهی کاهش یافته است.

#### ۴ واکنشگرها

##### ۱-۴ کلیات

۱-۱-۴ از واکنشگرهای تجزیه‌ای و آب مقطر طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ استفاده کنید، به جز مواردی که غیر از این اعلام شود.

یادآوری ۱- درصد به معنای درصدجرمی است، به جز مواردی که غیر از این اعلام شود.

یادآوری ۲- در مواردی که رواداری‌هایی برای حجم واکنشگر و یا جرم آن داده نشده است، مقادیر به صورت تقریبی بیان شده است. در چنین مواردی حجم ارایه شده با استوانه‌ها و جرم با ترازوهای عادی مشخص شده در بند ۵-۱ برای اهداف این استاندارد و به اندازه کافی دقیق در نظر گرفته شده‌اند.

یادآوری ۳- محلول‌های واکنشگر، با ثبات دراز مدت می‌باشند، بجز مواردی که غیر از این اعلام شود.

یادآوری ۴- توصیه می‌شود کلیه مواد شیمیایی به‌عنوان مواد سمی بالقوه با خواص سمی تلقی شوند و اقدامات احتیاطی مناسب قبل از استفاده از آن‌ها لحاظ گردد. همیشه قبل از شروع هر مرحله بهتر است زمانی را به منظور بررسی خطرات ممکن در نظر گرفت، و توجه خاصی به آن داشت.

##### ۲-۱-۴ الزامات عمومی برای چگالی‌ها

واکنشگرهای مایع غلیظ مورد نیاز برای این استاندارد باید دارای چگالی‌های زیر برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب در دمای °C (۲۰±۳) باشند:

- هیدروکلریک اسید: ۱٫۱۸ تا ۱٫۱۹

- نیتریک اسید: ۱٫۴۰ تا ۱٫۴۲

- سولفوریک اسید: ۱٫۸۴

- آمونیوم هیدروکسید: ۰٫۸۸ تا ۰٫۹۱

درجه رقیق شدگی باید به عنوان مجموع حجمی بیان شود.

یادآوری- ممکن است محلول‌های آماده استفاده، به عنوان جایگزین استفاده شوند.



۴-۲ واکنشگرهای تعیین نمک‌های کلریدی محلول در اسید با استفاده از روش ولهارد

۴-۲-۱ محلول نقره نیترات (AgNO<sub>3</sub>) ۰/۱۰۰ مول بر لیتر

حدود ۲۰g نقره نیترات را در دمای C (110±5) و زمان حداقل یک ساعت خشک کنید و به منظور خنک شدن در خشکانه قرار دهید. سپس مقدار g (16987±0.01) از نقره نیترات خشک شده را توزین کنید، آن را در آب مقطر حل و در یک بالن حجم‌سنجی (بند ۵-۶) تا یک لیتر رقیق کنید. این محلول را به بطری شیشه‌ای کهربا رنگ (بند ۵-۷) منتقل و دور از نور خورشید نگه‌داری کنید.

۴-۲-۲ محلول آمونیم یا پتاسیم تیوسیانات (NH<sub>4</sub>SCN یا KSCN) حدود ۰/۱ مول بر لیتر

مقدار ۹/۷g پتاسیم تیوسیانات یا ۷/۶g آمونیوم تیوسیانات را در آب مقطر حل و تا یک لیتر در ارلن حجم-سنجی رقیق کنید.

برای استاندارد کردن محلول، با پیپت، ۲۵ml از محلول نقره نیترات (بند ۴-۲-۱) را در یک ارلن (بند ۵-۸) ریخته و ۵ml نیتریک اسید (بند ۴-۲-۳) و ۱ میلی‌لیتر محلول شناساگر آمونیوم آهن III سولفات (۴-۲-۵) اضافه کنید.

با یک بورت محلول تیوسیانات را (بند ۵-۹) اضافه کنید، تا زمانی که اولین تغییر رنگ پایدار از سفید شیری به قهوه ای کم‌رنگ اتفاق افتد، حجم محلول تیوسیانات اضافه شده را یادداشت کنید. غلظت محلول تیوسیانات (C<sub>T</sub>) را (برحسب مول بر لیتر) از رابطه زیر محاسبه کنید:

$$C_T = \frac{2.5}{V_0} \quad (1)$$

که در آن:

V<sub>0</sub> حجم تیوسیانات اضافه شده، برحسب میلی‌لیتر است.

محلول را هر هفته استاندارد کنید. در صورتی که آزمون‌ها در فاصله‌های زمانی طولانی‌تری انجام می‌شود، محلول را قبل از استفاده، استاندارد کنید.

۴-۲-۳ نیتریک اسید (HNO<sub>3</sub>) حدود ۶ مول بر لیتر

مقدار ۱۰۰ml نیتریک اسید (بند ۴-۱) را به ۱۵۰ml آب اضافه کنید. اسید رقیق شده را در زیر هود آزمایشگاهی (بند ۵-۱۱) تا زمانی که بی‌رنگ شود، بجوشانید و سپس تا دمای اتاق خنک کنید.

۴-۲-۴ ۳و۵و۵-تری متیل هگزان-۱-ال، از درجه فنی<sup>۱</sup> فاقد کلر

۴-۲-۵ محلول شناساگر آمونیوم آهن III سولفات NH<sub>4</sub>Fe (SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 12H<sub>2</sub>O

مقدار ۶۰g آب مقطر را به ۵۰g آمونیوم آهن III سولفات اضافه کنید. ضمن هم‌زدن آن را گرم کنید تا حل شود و ۱۰ml نیتریک اسید (بند ۴-۲-۳) اضافه کنید.

اجازه دهید محلول تا دمای اتاق خنک شود و آن را در یک بطری شیشه‌ای (بند ۵-۱۰) نگه‌داری کنید.

۵ وسایل

تمامی وسایل باید با الزامات عمومی استاندارد EN 932-5 منطبق باشند. تمام ظروف حجمی باید حداقل دقت رده B تعریف شده در استاندارد ISO 384 را دارا باشند، به جز مواردی که غیر از این اعلام شود. ظروف حجمی با دقت و صحت رده A باید برای آزمون‌های ممیزی و آزمون‌های نوع استفاده شوند.

یادآوری- در مواردی که هیچ رواداری برای ابعاد مشخص نشده، مقادیر به صورت تقریبی بیان می‌گردند.

- ۱-۵ ترازوی تجزیه‌ای، با قابلیت توزین تا ۱۰۰g و خوانش تا نزدیک‌ترین ۰,۱mg.
- ۲-۵ دو عدد قیف صافی، با قطر حدود ۱۰۰mm و کاغذهای صافی درجه درشت (قطر حفره‌ها تقریباً ۲۰µm) و با اندازه‌ای متناسب با قطر قیف‌ها.
- ۳-۵ دو عدد بشر، با ظرفیت ۲۵۰ml.
- ۴-۵ میله‌های شیشه‌ای.
- ۵-۵ پیپت: ۱ml، ۵ml، ۲۵ml.
- ۶-۵ دو عدد بالن حجم‌سنجی، با ظرفیت یک لیتر، مطابق استاندارد ملی ۷۵۲۰.
- ۷-۵ بطری‌های شیشه‌ای معرف کهربایی رنگ.
- ۸-۵ دو عدد ارلن درب‌دار، با ظرفیت ۱۰۰ml و ۲۵۰ml.
- ۹-۵ بورت، با ظرفیت ۵۰ml مدرج شده با واحدهای ۰,۱ml.
- ۱۰-۵ بطری‌های شیشه‌ای معرف ساده.
- ۱۱-۵ هود آزمایشگاهی.

## ۶ اصول آزمون

این روش مقدار کل هالیدها به غیر از فلورید را می‌دهد و نتیجه را به عنوان مقدار یون کلرید بیان می‌کند. نمونه سنگدانه تا رسیدن به پودر نرم کاهش می‌یابد و با جوشاندن در نیتریک اسید رقیق، عصاره‌گیری می‌شود.

یادآوری- سولفیدها با اکسید شدن به سولفات تبدیل می‌شوند و تداخل نمی‌کنند. کلرید حل شده با استفاده از مقدار معلوم محلول نقره نیترات استاندارد رسوب داده می‌شود. بعد از جوشاندن، رسوب و مواد جامد باقی‌مانده با نیتریک اسید رقیق شسته شده و دور ریخته می‌شود. محلول صاف شده و حاصل از شستشو تا دمای اتاق سرد می‌شود و نقره نیترات باقی‌مانده با یک محلول تیوسیانات استاندارد با استفاده از نمک آهن (III) به عنوان شناساگر تیترومتری می‌شود (روش ولهارد).

## ۷ نمونه‌برداری

نمونه آزمایشگاهی باید طبق روش مشخص شده در استاندارد EN 932-1 برداشته شود. مطمئن شوید که نمونه آزمایشگاهی نماینده مقدار رطوبت بهر باشد.

## ۸ آماده‌سازی بخش آزمون

آزمونه با استفاده از بند ۱۲-۳ استاندارد ملی ۱۷۴۴-۱ آماده می‌شود. تقریباً ۲g از نمونه پودر شده را به عنوان آزمونه بردارید.

## ۹ روش انجام آزمون

آزمونه را تا نزدیک‌ترین ۰٫۱mg وزن کنید و آن را به‌عنوان «*m*» ثبت کنید؛ آن را در یک بشر ۲۵۰ml قرار دهید، ۵۰ml آب اضافه کنید و در حالی که با یک میله شیشه‌ای به‌هم می‌زنید، ۵۰ml نیتریک اسید رقیق (۱+۲) بیفزایید. مخلوط را حرارت دهید تا به‌جوش آید، گاه‌گاهی به‌هم بزنید و برای یک دقیقه بجوشانید.

یادآوری- سنگدانه‌های دارای مقادیر قابل توجه کربنات‌ها هنگام افزودن اسید، کف می‌کنند. در این حالت‌ها، اسید را به-آهستگی در حالی که به‌طور پیوسته به‌هم می‌زنید اضافه کنید.

مقدار ۵ml محلول نقره نیترات ۰٫۱۰۰mol/l را با پیپت (بند ۵-۵) به داخل محلول درحال جوش، اضافه کنید. سپس برای حداکثر ۱min بجوشانید و از میان یک کاغذ صافی (بند ۵-۲) که قبل از استفاده با نیتریک اسید رقیق (۱+۱۰۰) شسته شده، به داخل یک ظرف ۵۰۰ml (بند ۵-۶) صاف کنید. بشر، میله شیشه‌ای و صافی را با نیتریک اسید رقیق (۱+۱۰۰) بشویید تا این که حجم محلول شستشو و صاف شده‌ها (حجم محلول عبور کرده از صافی) ۲۰۰ml شود. محلول شستشو و صاف شده‌ها را تا دمای اتاق خنک کنید.

مقدار ۵ml محلول شناساگر آمونیم آهن (III) سولفات اضافه کنید و با محلول تیوسیانات، تیترا کنید، هم-زمان با تکان دادن شدید، محلول تیوسیانات را قطره‌قطره اضافه کنید تا رنگ محلول از بی‌رنگ به قهوه‌ای کم‌رنگ تغییر پیدا کند، طوری که با تکان دادن بیش‌تر، ناپدید نشود.

حجم محلول تیوسیانات اضافه شده ( $V_1$ ) را یادداشت کنید.

اگر مقدار کلرید سنگدانه بیش از ۰٫۸۵٪ باشد، انجام آزمون مجدد با یک بخش‌آزمون کوچک‌تر ضروری خواهد شد.

آزمون را با یک آزمونه دوم، تکرار کنید.

## ۱۰ محاسبات و بیان نتایج

مقدار کلرید را (برحسب درصد) با معادله زیر محاسبه کنید:

$$C_a = 3.545 \times (5 - 10C_T V_1) / 1000 \times 100 / m = 0.3545 (5 - 10C_T V_1) / m \quad (۲)$$

که در آن:

$m$  جرم بخش آزمون، برحسب g؛

$V_1$  حجم محلول تیوسیانات مصرفی برای تیتراکردن محلول آزمون، برحسب ml؛

$C_T$  غلظت محلول تیوسیانات، برحسب mol/l، (بند ۴-۲-۲).

میانگین تعیین‌های دو آزمون را به‌عنوان نتیجه آزمون و تا نزدیک‌ترین ۰٫۰۱٪ ثبت کنید.

## ۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون، حداقل باید شامل موارد زیر باشد:

۱-۱۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۱ منبع نمونه؛

۳-۱۱ مشخصه نمونه؛

۴-۱۱ جرم خشک نمونه آزمون شده، برحسب گرم؛

۵-۱۱ نتیجه آزمون؛

۶-۱۱ تاریخ انجام آزمون.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۳۹، سنگدانه – روش‌های کاهش نمونه‌های آزمایشگاهی

[2] EN 196-21: 1989, Methods of testing cement: Determination of the chloride, carbon dioxide and alkali content of cement.