



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۰۳۹

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

20039

1st.Edition

2016

حفاظت از میراث فرهنگی -  
استخراج و تعیین نمک‌های محلول در  
سنگ‌های طبیعی و مصالح مرتبط مورد  
استفاده در میراث فرهنگی

**Conservation of cultural heritage-  
Extraction and determination of soluble  
salts in natural stone and related materials  
used in and from cultural heritage**

ICS: 97.195

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 حوزهای مختلف در کمیسیونهای فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و موسسات 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 واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمانهای دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیونهای 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 موسسات و سازمانهای 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 نیازمندیهای 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 تضمین کیفیت فرآورده ها و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای فرآورده های تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای فرآورده های کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و موسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمانها و موسسات را بر اساس ضوابط نظام تایید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تایید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران بها 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

«حفاظت از میراث فرهنگی - استخراج و تعیین نمک‌های محلول در سنگ‌های طبیعی و مصالح

مرتبط مورد استفاده در میراث فرهنگی»

### رئیس:

کولیوند، فرشاد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

### سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه لرستان

### دبیر:

کاویانی، فرید

(کارشناسی شیمی)

اداره کل استاندارد استان کرمان

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیم زاده، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

دانشگاه شهید باهنر کرمان

ارباب‌سیر، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی معدن)

دانشگاه شهید باهنر کرمان

امین شیرازی، شهرزاد

(دکترای مرمت آثار تاریخی و فرهنگی)

پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی -  
فرهنگی

جعفرزاده، صدیقه

(کارشناسی مرمت آثار تاریخی)

آزمایشگاه اداره کل میراث فرهنگی، صنایع  
دستی و گردشگری استان کرمان

دادالهی، مهرانگیز

(کارشناسی شیمی کاربردی)

اداره استاندارد شهرستان سیرجان

رحمانی، غلامرضا

(دکترای مرمت آثار تاریخی و فرهنگی)

پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی -  
فرهنگی

زکریایی کرمانی، احسان

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان کرمان

سلطان زاده، زهرا

(کارشناسی شیمی کاربردی)

اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و  
گردشگری استان کرمان

اداره کل استاندارد استان کرمان

سهرج زاده، مریم  
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

بازنشسته سازمان میراث فرهنگی، صنایع  
دستی و گردشگری

عامری، سعید  
(کارشناسی مرمت آثار تاریخی)

پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی-  
فرهنگی

علی میرزایی، فاطمه  
(کارشناسی مرمت آثار تاریخی)

پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی-  
فرهنگی

فدایی، حمید  
(دکترای مرمت آثار تاریخی و فرهنگی)

دانشگاه شهید باهنر کرمان

محمدی، پوریا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی-  
فرهنگی

هادیان، منیژه  
(دکترای مرمت آثار تاریخی و فرهنگی)

رئیس اداره استاندارد شهرستان سیرجان

یزدی میرمخلصونی، سید محمد  
(کارشناسی فیزیک)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ معرف‌ها، مواد و تجهیزات آنالیزی
۳	۶ روش انجام آزمون
۴	۷ بیان نتایج
۵	۸ گزارش آزمون
۶	کتاب‌نامه

## پیش گفتار

استاندارد «حفاظت از میراث فرهنگی - استخراج و تعیین نمک‌های محلول در سنگ‌های طبیعی و مصالح مرتبط مورد استفاده در میراث فرهنگی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در دویست و هفتاد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خدمات مورخ ۱۳۹۵/۰۱/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه 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 تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارایه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 16455: 2014, Conservation of Cultural Heritage- Extraction and determination of soluble salts in natural stone and related materials used in and from cultural heritage

## مقدمه

نمک‌های محلول اغلب در سنگ‌ها و سایر مصالح ساختمانی غیرآلی متخلخل، به صورت فرآورده‌های جایگزین با منشاء شیمیایی یا زیستی وجود دارند. این نمک‌ها ممکن است از رسوب سطحی آلاینده‌های زیست-محیطی یا از انتقال آب با استفاده از خاصیت موئینگی سایر منابع و همچنین از خود مصالح یا از اقدامات حفاظتی ناشی شوند.

نمک‌های محلول موجود در مصالح غیرآلی متخلخل (بسته به ویژگی‌های مواد، شرایط زیست‌محیطی و یا ترمیم احتمالی، شرایط محیط اطراف)، می‌توانند آغازکننده فرآیند تخریب فیزیکی و شیمیایی باشند. این استاندارد، روشی را برای استخراج نمک‌های محلول موجود در مصالح غیرآلی متخلخل، به منظور تعیین یون‌ها و تخمین محتوای نمک‌های محلول، تشریح می‌کند.

روش‌های آزمون متعددی برای آنالیز نمک‌ها وجود دارد، برای مثال:

الف- شناسایی بلورهای نمک با استفاده از میکروسکوپ؛

ب- واکنش‌های شیمیایی کیفی. این کار شناسایی انواع آنیون‌ها و کاتیون‌های موجود در یک محلول را، پس از انحلال نمک در آب (به عنوان مثال سولفات‌ها، نیترات‌ها، کلرایدها)، امکان‌پذیر می‌سازد.

پ- آزمون‌های نیمه کمی. این آزمون‌ها عمدتاً بر اساس واکنش رنگ‌سنجی<sup>۱</sup> هستند که منجر به تشکیل ترکیبات رنگی متشکل از هر آنیون و معرف خاص آن، می‌شود

ت- پراش پرتو X، که اطلاعاتی درباره ماهیت نمک (به شکل بلوری) و شناسایی ترکیب کانی‌شناسی یک ترکیب را فراهم می‌کند.

ث- روش‌های طیف‌سنجی شبیه نوری، طیف‌سنجی شعله، طیف‌سنجی جذب اتمی<sup>۲</sup> (AAS)، طیف‌سنجی نشر اتمی پلاسمای جفت شده القایی<sup>۳</sup> (ICP-AES) برای کاتیون‌ها؛

پ- کروماتوگرافی یونی، که شناسایی و تعیین کمیت آنیون‌ها و کاتیون‌ها را به طور جداگانه امکان‌پذیر می‌سازد.

---

1 - Colourimetric

2 - Atomic Absorption Spectrometry

3 - Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES)

# حفاظت از میراث فرهنگی - استخراج و تعیین نمک‌های محلول در سنگ‌های طبیعی و مصالح مرتبط مورد استفاده در میراث فرهنگی

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌شناسی برای آنالیز کمی و کیفی آنیون‌ها و کاتیون‌های به‌دست آمده توسط انحلال نمک‌های محلول موجود در سنگ‌های طبیعی و یا سایر مصالح غیرآلی متخلخل تشکیل دهنده آثار تاریخی - فرهنگی و همچنین نمک‌های محلول موجود در مواد و محصولات مورد استفاده برای حفاظت، است. این روش‌شناسی به نمونه‌هایی برداشت شده از اموال فرهنگی، نیاز دارد  
یون‌های اصلی در نظر گرفته شده در این استاندارد، شامل موارد زیر هستند:  
 $Cl^-$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$

## 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 تجدیدنظرهای 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 تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است.  
استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۰۲-۱، الک‌های آزمون - الزامات فنی و آزمون - قسمت ۱: الک‌های آزمون با تور سیمی فلزی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۰۲-۲، الک‌های آزمون - الزامات فنی و آزمون - قسمت ۲: الک‌های آزمون با صفحه فلزی مشبک

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۳۲: سال ۱۳۹۵، حفاظت از اموال فرهنگی - اصطلاحات و تعاریف عمومی اصلی

۴-۲ استاندارد ملی ایران ۲۰۰۳۴: سال ۱۳۹۵، حفاظت از اموال فرهنگی - نمونه‌برداری از مصالح اموال فرهنگی - روش‌شناسی - مقررات عمومی

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۳۲، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به‌کار می‌رود.



۱-۳

### نمک‌های محلول

#### Soluble salts

نمک‌هایی که به راحتی در یک حلال مانند آب حل شده و یک محلول را تشکیل می‌دهند. انحلال پذیری به نمک و دمای آب بستگی دارد.

۲-۳

### رسانایی

#### Conductivity

به اندازه‌گیری قابلیت آب برای هدایت جریان الکتریکی اطلاق می‌شود، این موضوع به شدت به مقدار مواد حل شده (مانند نمک) در آب، بستگی دارد.

۳-۳

### رسانندگی ویژه

#### Specific conductivity

رسانندگی یک محلول، که بین دو الکترود دارای مساحت  $1\text{ cm}^2$  و قرار گرفته فاصله  $1\text{ cm}$  از هم، اندازه‌گیری شده است.

۴-۳

### مصالح غیرآلی متخلخل

#### Porous inorganic material

این مصالح شامل سنگ‌های طبیعی مانند ماسه‌سنگ‌ها<sup>۱</sup>، سنگ‌آهک<sup>۲</sup>، مرمر<sup>۳</sup> و همچنین مصالح مصنوعی مانند ملات<sup>۴</sup>، آندود، آجر و سایر مواد هستند.

### ۴ اصول آزمون

نمک‌های محلول با تجزیه در حجم ثابتی آب فوق خالص، از یک زیرنمونه جامد پودر شده استخراج می‌گردند. مقدار نمک‌های محلول در نمونه را می‌توان با اندازه‌گیری رسانایی و آنالیز کمی و کیفی یون، پس از تصفیه، تعیین کرد.

### ۵ واکنشگرها، مواد و تجهیزات آنالیزی

۱-۵ آب فوق خالص (با رسانایی خاص  $\geq 1\text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )؛

- 
- 1 - Sandstone
  - 2 - Limestone
  - 3 - Marble
  - 4 - Mortar

- ۲-۵ محلول مرجع آنیون و کاتیون در دامنه وسیعی از نتایج مورد انتظار؛
- ۳-۵ ظروف شیشه‌ای یا پلاستیکی آزمایشگاهی متداول؛
- ۴-۵ پودر و ملات آگات (عقیق)؛
- ۵-۵ تعدادی الک مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱-۵۰۰۲ و ۲-۵۰۰۲؛
- ۶-۵ فیلتر  $0.45\mu\text{m}$ ؛
- ۷-۵ همزن مغناطیسی؛
- ۸-۵ تکاننده بالنی؛
- ۹-۵ گرم‌خانه با قابلیت کنترل دما و توانایی نگه داشتن دمای  $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ ؛
- ۱۰-۵ ترازوی قادر به توزین نت  $0.1\text{mg}$ ؛
- ۱۱-۵ هدایت سنج با قابلیت اندازه‌گیری  $\geq 1\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ؛
- ۱۲-۵ ابزار برای آنالیز آنیون‌ها و کاتیون‌ها.
- یادآوری- به طور گسترده از روش کروماتوگرافی یونی استفاده می‌شود.

## ۶ روش انجام آزمون

### ۱-۶ نمونه‌برداری

قواعد عمومی نمونه‌برداری در استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۳۴ توصیف شده است. در تمام موارد، محل، تعداد و مقدار نمونه استفاده شده باید در گزارش نهایی مستندسازی شده باشد. در طی نمونه‌برداری، باید دمای ( $^\circ\text{C}$ ) و رطوبت نسبی (٪) محیط اندازه‌گیری شود.

### ۲-۶ روش تجزیه و تحلیل

#### ۱-۲-۶ کلیات

مقدار مناسبی (حداقل  $(100 \pm 5)\text{mg}$ ) از نمونه را پودر کنید تا زمانی که اندازه دانه‌های پودر، کم‌تر از  $0.106\text{mm}$  (۱۴۰ مش) شود. زیر نمونه پودر شده را باید به مدت ۲۴h در یک گرم‌خانه در دمای  $50^\circ\text{C}$  خشک کنید، تا زمانی که به جرم ثابتی برسد. جرم ثابت زمانی به دست می‌آید که اختلاف بین دو توزین متوالی با فاصله زمانی ۲۴h، کم‌تر از ۰/۱٪ جرم زیرنمونه باشد. در برخی موارد، ممکن است مقدار موجود برای تعیین کیفیت صحیح، کافی نباشد. غلظت به عنوان یک ارزیابی نیمه کمی، در نظر گرفته خواهد شد.

مقدار  $(100 \pm 5)\text{mg}$  (P)، از پودر و زیرنمونه خشک شده را باید با دقت  $0.1\text{mg}$  توزین و به بالن با حجم  $100.0\text{ml}$  (V)، منتقل کنید. آب فوق خالص دارای رسانایی معلوم ( $\gamma_b$ ) را باید تا نشانه روی بالن حجمی، به آن اضافه کنید. بالن را باید درزبندی کنید و به مدت ۲۴h در دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ ) به آرامی تکان دهید.

یادآوری- ممکن است برای حل شدن کامل یا نزدیک به کامل برخی نمک‌ها، تا ۷۲h زمان لازم باشد.

مخلوط به دست آمده باید حداقل ۲h ثابت باقی بماند، تا مواد داخل آن ته‌نشین شوند.

### ۶-۲-۲ اندازه‌گیری‌های رسانندگی

قبل از اقدام به تعیین کمی یون‌ها، به‌منظور برآورد مقدار کل نمک‌های محلول<sup>۱</sup>، رسانندگی ویژه محلول ( $\gamma_a$ ) را باید اندازه‌گیری کنید و با رسانایی آب فوق خالص ( $\gamma_b$ ) مقایسه کنید.

### ۶-۲-۳ اندازه‌گیری یون‌ها

سپس محلول را (زیربند ۶-۲) با استفاده از یک فیلتر  $0.45\mu\text{m}$  تصفیه و پس از واسنجی<sup>۲</sup> سامانه اندازه‌گیری، بخشی از محلول تصفیه شده را باید جمع‌آوری کنید و برای تعیین غلظت (C) هر یون منفرد، برحسب mg/L، مورد استفاده قرار دهید.

## ۷ بیان نتایج

### ۷-۱ رسانایی ویژه ( $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ) $\gamma$

رسانایی ویژه با استفاده از معادله ۱ محاسبه می‌شود:

$$\gamma = (\gamma_a - \gamma_b) \cdot \frac{100}{P} \quad (1)$$

که در آن:

$\gamma_a$  رسانایی ویژه محلول نمونه، برحسب ( $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ )؛

$\gamma_b$  رسانایی ویژه آب خالص، برحسب ( $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ )؛

۱۰۰ جرم مرجع: ۱۰۰ mg؛

P جرم واقعی نمونه پودر جامد، برحسب میلی‌گرم (mg)؛

### ۷-۲ یون‌های منفرد

نتایج یون‌ها باید به‌صورت زیر ثبت شود:

درصد وزن خشک نمونه بر حسب درصد (/) با استفاده از معادله ۲ بیان می‌شود:

$$I\% = \left[ (C) \cdot \left( \frac{V}{F} \right) \cdot \left( \frac{1}{P} \right) \right] \cdot 100 \quad (2)$$

که در آن:

I درصد جرمی [mg/mg] یک آنیون یا کاتیون آنالیز شده ( $\text{Cl}^-$ , ...,  $\text{Ca}^{2+}$ )؛

C غلظت، برحسب میلی‌گرم بر لیتر (mg/L) یک یون منفرد در محلول؛

V حجم استخراجی آب (۱۰۰ ml)؛

F ضریب تبدیل میلی‌لیتر به لیتر،  $F = 1000 \text{ ml/L}$ ؛

۱ - در مورد نمونه‌های ملاتی و انواع مشخص سنگ مانند سنگ گچ، نتایج همیشه قابل اعتماد نخواهد بود، به دلیل حل شدن احتمالی یا حل شدن موضعی ترکیبات تاثیرگذار بر رسانایی.

$P$  جرم واقعی نمونه پودری جامد، برحسب میلی گرم (mg)؛

$$\frac{\text{meq}}{\text{g}} = \left[ \frac{(I\%)}{100} \cdot \left( \frac{1}{ew} \right) \right] \cdot 1000 \quad (3)$$

که در آن:

$ew$  معادل وزن هر یون منفرد.

## ۸ گزارش آزمون

این گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- شماره شناسایی منحصر به فرد برای گزارش؛

ب- ارجاع به این استاندارد

پ- نام و نشانی آزمایشگاه محل انجام آزمون؛

ت- نام و نشانی مشتری (در صورت لزوم)؛

ث- ماهیت نمونه، مثلاً، جامد، پودری و غیره؛

ج- تاریخ تحویل نمونه یا آزمون‌های؛

چ- تاریخ آماده شدن نمونه (در صورت مرتبط بودن) و تاریخ آزمون.

ح- روش آنالیزی استفاده شده، محدودیت‌های تشخیص و دقت اندازه‌گیری؛

خ- رسانایی ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) و محتوای یونی (meq/g)

د- زمان هم‌زدن و مخلوط کردن برحسب ساعت.

ذ- هر گونه انحراف از این استاندارد و دلیل انحراف؛

ر- اظهارنظرها.

## کتابنامه

- [1] UNI 11087:2003 Beni culturali - Materiali lapidei naturali ed artificiali- determinazione del contenuto di sali solubili