



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸۱۱۷-۱۰

تجدید نظر اول

۱۳۹۶

INSO

8117-10

1st.Revision

2017

افزودنی‌های بتن، ملات و گروت -
قسمت ۱۰: تعیین مقدار کلرید محلول در آب
- روش آزمون

**Admixtures for concrete, mortar and
grout - Part 10: Determination of water
soluble chloride content - Test method**

ICS: 91.100.30

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰-۸۱۱۷ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۶

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

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.2592 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>

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

«افزودنی‌های بتن، ملات و گروت - قسمت ۱۰: تعیین مقدار کلرید محلول در آب - روش آزمون»

(تجدیدنظر اول)

رئیس: سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه شهید بهشتی

شرقی، عبدالعلی
(دکترای مهندسی عمران)

دبیر:

سازمان ملی استاندارد ایران

عباسی رزگله، محمدحسین
(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت البرز شیمی آسیا

آئینی، زینب
(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت آپتوس ایران

بزرگمهر، سعید
(دکترای مهندسی عمران)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

پوریکتا، پولاد
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

سازمان ملی استاندارد ایران

ترک قشقایی، سیمین
(کارشناسی شیمی)

انجمن صنفی تولیدکنندگان مواد شیمیایی صنعت ساختمان

حبیب‌اللهی، علی
(کارشناسی شیمی)

دانشگاه فرهنگیان

خاکی، علی
(دکترای مهندسی عمران)

پژوهشگاه استاندارد

سامانیان، حمید
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد- سرامیک)

دانشگاه فنی و حرفه‌ای

عباسی، محمدرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت البرز شیمی آسیا

شرکت صنعت شیمی ساختمان

پژوهشگاه استاندارد

سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران

کارشناس استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عباسیان، سولماز
(کارشناسی مهندسی برق)

عیسایی، مهین
(کارشناسی ارشد شیمی)

قعری، هما
(کارشناسی ارشد شیمی)

مجتبوی، علیرضا
(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

محرری، حسن
(کارشناسی ارشد معماری)

نوری، امیرعباس
(کارشناسی مهندسی معدن)

ویراستار:

مجتبوی، علیرضا
(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصول آزمون
۱	۳ وسایل
۳	۴ روش انجام آزمون
۴	۵ روش محاسبه و بیان نتایج
۵	۶ گزارش آزمون

پیش‌گفتار

استاندارد «افزودنی‌های بتن، ملات و گروت - قسمت ۱۰: تعیین مقدار کلرید محلول در آب - روش آزمون» که نخستین بار در سال ۱۳۸۸ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هفتصد و بیست و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۶/۸/۱۶ 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 و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۰-۸۱۱۷: سال ۱۳۸۸ می‌شود.

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

BS EN 480-10: 2009, Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 10: Determination of water soluble chloride content

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۸۱۱۷ است. سایر قسمت های این مجموعه عبارتند از:

- قسمت ۱: بتن و ملات شاهد؛
 - قسمت ۲: تعیین زمان گیرش -روش آزمون؛
 - قسمت ۴: اندازه گیری آب انداختگی بتن-روش آزمون؛
 - قسمت ۵: اندازه گیری جذب مویینه-روش آزمون؛
 - قسمت ۶: طیف سنجی مادون قرمز -روش آزمون؛
 - قسمت ۸: تعیین مقدار مواد خشک-روش آزمون؛
 - قسمت ۱۱: تعیین مشخصات حفرات هوا در بتن سخت شده -روش آزمون؛
-
- Part 12, Determination of the alkali content of admixtures
 - Part 13, Reference masonry mortar for testing mortar admixtures
 - Part 14, Determination of the effect on corrosion susceptibility of reinforcing steel by potentiostatic electro-chemical test
 - Part 15, Reference concrete and method for testing viscosity modifying admixtures

افزودنی‌های بتن، ملات و گروت - قسمت ۱۰: تعیین مقدار کلرید محلول در آب - روش آزمون

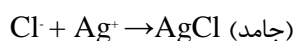
۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌هایی برای اندازه‌گیری مقدار هالوژن‌های محلول در آب (به‌غیر از فلوئوریدها) در افزودنی‌های بتن، ملات و گروت است.

کل مقدار هالوژن محلول در آب به عنوان مقدار کلرید بیان می‌شود.

۲ اصول آزمون

تعیین میزان یون‌های کلرید (شامل دیگر یون‌های هالوژن‌ها به غیر از فلوئوریدها) در یک ماده افزودنی توسط رسوبدهی یون‌های کلرید با محلول نقره نیترات از طریق واکنش زیر انجام می‌شود:



نقطه پایانی این واکنش به وسیله pH متر تعیین می‌شود.

حجم نمونه مورد نیاز جهت این آزمون برای مواد افزودنی که میزان کلرید در آن‌ها کم‌تر از ۰٫۱ درصد جرمی است، محاسبه شده است. اگر میزان کلرید معلوم باشد یا حدس زده شود که بیش از مقدار فوق است، ماده افزودنی باید به نسبت مشخصی قبل از انجام آزمون رقیق شود.

۳ وسایل

۱-۳ pH متر، به یکی از دو حالت زیر:

الف- یک pH میلی‌ولت‌متر که نمودار آن به صورت نقطه به نقطه رسم می‌شود، یا

ب- یک pH میلی‌ولت‌متر ثابت کننده متصل به یک بورت خودکار.

۲-۳ الکترودها، به یکی از دو حالت زیر:

الف- ترکیبی از دو الکتروود شامل:

- یک شناساگر نقره؛

- یک مرجع: جیوه سولفات (الکتروولیت KNO_3) یا کالومل^۱ همراه با آگار ژل^۲ (الکتروولیت KNO_3)؛ یا

1 - Calomel

2 - Agar gel

ب- یک الکتروود ترکیبی (شناساگر و مرجع) نقره-نقره کلرید (الکتروولیت KNO_3).
یادآوری- الکتروودهای دیگر مانند الکتروودهای یون گزین که نتایج بدون تاثیرپذیری را ارائه دهند، نیز می توانند استفاده شوند.

۳-۳ وسایل تکمیلی

۱-۳-۳ ترازو، با درستی 0.1 mg با ظرفیت 200 g

۲-۳-۳ بورت 20 ml درجه بندی شده با درستی 0.05 ml

۳-۳-۳ بشرهای 250 ml و 500 ml

۴-۳-۳ ظرف اندازه گیری 1000 ml

۵-۳-۳ ابزار گرم کردن با همزن مغناطیسی

۶-۳-۳ ظرف های مدرج 10 ml ، 20 ml و 50 ml

۴-۳ واکنشگرها

۱-۴-۳ تمام واکنشگرها باید از درجه تجزیه ای باشند.

۲-۴-۳ نیتریک اسید (HNO_3) غلیظ

۳-۴-۳ هیدروژن پراکسید (H_2O_2)، ۳۰ درصد جرمی (۱۱۰ حجمی)

۴-۴-۳ محلول سدیم هیدروکسید ($NaOH$)، ۳۳ درصد جرمی

۵-۴-۳ آب مقطر یا آب کانی زدایی^۱ شده

۶-۴-۳ اتانول (C_2H_5OH)

۷-۴-۳ استون (C_3H_7O)

۸-۴-۳ محلول نقره نترات ($AgNO_3$)، 0.01 mol/l ، از قبل آماده شده، با نرمالیت های که تا ± 0.0001 تعیین شده است.

1 - Demineralized water

۴ روش اجرای آزمون

۱-۴ آماده‌سازی نمونه

۱-۱-۴ افزودنی مایع

از ماده افزودنی مایع، نمونه‌ای با وزن $g (1 \pm 10)$ تا نزدیک‌ترین $g 0.1$ توزین شده و در بشر $ml 250$ یا $ml 500$ ریخته می‌شود.

۲-۱-۴ افزودنی پودری

از ماده افزودنی پودری، نمونه‌ای با وزن $g (1 \pm 5)$ تا نزدیک‌ترین $g 0.1$ توزین شده و در بشر $ml 250$ یا $ml 500$ ریخته می‌شود.

۲-۴ تعیین

۱-۲-۴ کلیات

بسته به ترکیب ماده افزودنی، باید یکی از روش‌های زیر را استفاده کنید.

۲-۲-۴ روش ۱

اگر افزودنی، حاوی موادی مانند لیگنوسولفونات‌ها، تیوسانات‌ها یا عوامل کاهنده که با آزمون تداخل ایجاد می‌کند، نباشد، نمونه را رقیق یا آن را حل کنید و محلولی تا $ml 100$ با آب مقطر یا آب کانی‌زدایی شده بسازید. سپس $ml 80$ استون اضافه کنید. پس از آن، نیتریک اسید رقیق بیفزایید تا pH محلول (5 ± 2.0) بشود و تیتراسیون یون‌های کلرید را با محلول نقره نترات انجام دهید، حجم (V) مصرفی را تا $ml 0.5$ ثبت کنید.

همین آزمون را به صورت تیتراسیون شاهد تحت همان شرایط (یعنی بدون افزودنی) انجام داده و حجم (V_0) را تا $ml 0.5$ ثبت کنید.

۳-۲-۴ روش ۲

اگر افزودنی حاوی لیگنوسولفونات یا عوامل کاهنده باشد و یا حدس زده شود که محتوی آن‌ها می‌باشد، نمونه را رقیق یا آن را حل کنید و محلولی تا $ml 100$ با آب مقطر یا آب کانی‌زدایی شده بسازید. سپس $ml 5$ محلول سدیم هیدروکسید و پس از آن، $ml 10$ هیدروژن پراکسید به آن اضافه کنید. این کار ممکن است باعث واکنش گرمازا شود.

به‌منظور جلوگیری از اتلاف یون‌های کلرید، مطمئن شوید که pH با افزودن مقادیر بیشتری از محلول سدیم هیدروکسید بیش‌تر از 8.5 نگه داشته شود. محلول را توسط حرارت‌دهی و هم‌زدن با هم‌زن مغناطیسی به

آرامی به نقطه جوش نزدیک کرده و به مدت ۳۰ min بجوشانید^۱. محلول را رها کنید تا رسیدن به دمای 20 ± 2 °C سرد شود. سپس ۸۰ ml استون اضافه کنید. پس از آن، نیتریک اسید رقیق بیفزایید تا pH محلول 2.0 ± 0.5 بشود و تیتراسیون یون‌های کلرید را با محلول نقره نیترات انجام دهید، حجم (V) مصرفی را تا ۰.۱۰۵ ml ثبت کنید.

همین آزمون را به صورت تیتراسیون شاهد تحت همان شرایط (یعنی بدون افزودنی) انجام داده و حجم (V₀) را تا ۰.۱۰۵ ml ثبت کنید.

۴-۲-۴ روش ۳

هشدار- این آزمون را باید زیر هود انجام دهید، تا مخاطره ناشی از گرمایی واکنش و خروج هیدروژن سیانید حداقل شود. توصیه می‌شود آزمون‌گر لباس محافظ پوشیده باشد.

اگر افزودنی دارای تیوسیانات باشد یا حدس زده شود که حاوی آن می‌باشد، در صورت ضرورت نمونه را حل کنید و با استفاده از آب مقطر یا آب کانی‌زدایی شده تا ۱۰۰ ml رقیق کنید، سپس به منظور جلوگیری از خروج نمونه یا سرریز آن از ظرف آن را در بشر ۵۰۰ ml بریزید.

به دقت ۵ ml محلول سدیم هیدروکسید و سپس ۱۰ ml هیدروژن پراکسید به آن اضافه کنید. این کار موجب آزاد شدن حرارت زیاد می‌شود. پس از این که واکنش فروکش کرد، دوباره ۱۰ ml هیدروژن پراکسید اضافه کنید و این عمل افزودن را سه بار تکرار کنید. به منظور جلوگیری از اتلاف یون‌های کلرید و حداقل کردن خروج هیدروژن سیانید، مطمئن شوید که pH با افزودن مقادیر بیشتری از محلول سدیم هیدروکسید بیش‌تر از ۸/۵ نگه داشته شود.

محلول را به آرامی تا نقطه جوش حرارت دهید و به مدت ۲ ساعت در نقطه جوش نگه‌دارید. محلول را رها کنید تا رسیدن به دمای 20 ± 2 °C سرد شود. سپس محلول را به داخل بشر ۲۵۰ ml منتقل و با استفاده از آب مقطر یا آب کانی‌زدایی شده، بشر ۵۰۰ ml را شسته، آب شستشو را به بشر ۲۵۰ ml انتقال دهید.

سپس ۸۰ ml استون اضافه کنید، پس از آن، نیتریک اسید رقیق بیفزایید تا pH محلول 2.0 ± 0.5 بشود و تیتراسیون یون‌های کلرید را با محلول نقره نیترات انجام دهید، حجم (V) مصرفی را تا ۰.۱۰۵ ml ثبت کنید. همین آزمون را به صورت تیتراسیون شاهد تحت همان شرایط (یعنی بدون افزودنی) انجام داده و حجم (V₀) را تا ۰.۱۰۵ ml ثبت کنید.

۵ روش محاسبه و بیان نتایج

نتایج باید مطابق رابطه زیر و برحسب درصد جرمی بیان شود.

۱ - برخی افزودنی‌ها ممکن است در حین جوشاندن، کف کنند. این موضوع ممکن است با اضافه کردن اتانول کاهش داده شود.

$$w_{cl} = \frac{3.55(V - V_0)n}{m}$$

که در آن:

w_{cl} مقدار کلرید، برحسب درصد جرمی؛

V حجم محلول نقره نیترات مصرفی، برحسب میلی لیتر؛

V_0 حجم محلول نقره نیترات مصرفی در تیتراسیون شاهد، برحسب میلی لیتر؛

n نرمالیه محلول نقره نیترات، برحسب مول بر لیتر؛

m جرم آزمون، برحسب گرم است.

۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون حداقل باید شامل موارد زیر باشد:

الف- ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

ب- نام یا شناسه افزودنی مورد آزمون (با اطلاعات مرتبط و نشانه گذاری آن)؛

پ- تاریخ آزمون؛

ت- نام آزمایشگاه؛

ث- نام آزمون گر؛

ج- جزییات وسیله مورد استفاده؛

چ- روش آزمون (برای مثال روش ۱، ۲ یا ۳)؛ اگر روش ۲ یا ۳ به کار برده شده است، حجم هیدروژن پراکسید، زمان جوشاندن و هرگونه نکات ضروری باید درج شود؛

ح- مبدا نمونه و تاریخ نمونه برداری؛

خ- مقدار یون کلرید که باید تا نزدیکترین ۰/۰۱ درصد گزارش شود.

یادآوری- هر سه روش، مقدار یون هالوژن کل (به غیر از فلورید) را به عنوان کلرید ارائه می دهد. در حالت روش ۲، هرگونه تیوسیانات نیز باید به عنوان کلرید در نظر گرفته شود.