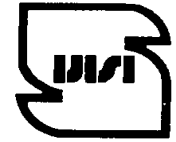




جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۸۱۱۷-۱۳

چاپ اول

۱۳۹۷

INSO

8117-13

1st Edition

2019

Identical with  
BS EN 480-13:  
2015

افزودنی‌های بتن، ملات و گروت –  
قسمت ۱۳: ملات بنایی مرجع برای  
آزمون افزودنی‌های ملات – روش آزمون

**Admixtures for concrete, mortar and  
grout- Part 13: Reference masonry  
mortar for testing mortar admixtures-  
Test method**

ICS: 91.100.30

استاندارد ملی ایران شماره ۱۳-۸۱۱۷ (چاپ اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.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.gov.ir](mailto: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 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 ۱۳: ملات بنایی مرجع برای آزمون افزودنی‌های ملات - روش آزمون»

### رئیس:

احمدوند، مصطفی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - راه و ساختمان)

### دبیر:

طیبیان، محمدرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه)

### سمت و/یا محل اشتغال:

مرکز تحقیقات بتن (متب)

اداره کل استاندارد استان سمنان

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی، اکبر

(کارشناسی مهندسی عمران)

دانشگاه علوم و توسعه پایدار آریا

احمدوند، آریا

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت)

دانشگاه علوم و توسعه پایدار آریا

اسدی کاوان، بهمن

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت)

آزمایشگاه مرکز تحقیقات بتن (متب)

افضلی فر، نجمه

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - زلزله)

آزمایشگاه جهاد دانشگاهی سمنان

پاکدامن، مانی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت)

شرکت وند شیمی ساختمان

رئیس قاسمی، امیر مازیار

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

زرگر، مریم

(کارشناسی زمین‌شناسی)

جامعه کنترل کیفیت استان خوزستان

عبدالرحیمی، حسن

(کارشناسی مهندسی عمران)

شرکت گچ آئینه سمنان

**اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)**

علیان نژادی، محمدتقی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - خاک و پی)

قشقایی، محمد مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - زلزله)

مولائی، ایمان

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - خاک و پی)

نظری، سمیرا

(کارشناسی زبان و ادبیات انگلیسی)

یغمایی، فرزاد

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - مدیریت ساخت)

**ویراستار:**

خدا عباسی، روح الله

(کارشناسی ارشد فیزیک - حالت جامد)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

آزمایشگاه همکار سمیراب سمنان

پژوهشگاه استاندارد

آزمایشگاه جهاد دانشگاهی سمنان

اداره کل آموزش و پرورش استان سمنان

شرکت گچ جبل متین

اداره کل استاندارد استان سمنان

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ مواد تشکیل‌دهنده
۳	۴ ملات بنایی مرجع
۳	۵ ساخت ملات مرجع با قوام یا اسلامپ استاندارد
۵	۶ محاسبه کاهش آب (مواد افزودنی حباب‌زا / روان‌کننده)
۶	۷ گزارش آزمون

## پیش‌گفتار

استاندارد «افزودنی‌های بتن، ملات و گروت- قسمت ۱۳: ملات بنایی مرجع برای آزمون افزودنی‌های ملات- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در هشتصد و سی و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۰۷ 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 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 منطقه‌ای زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد منطقه‌ای مزبور است:

BS EN 480-13: 2015, Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 13: Reference masonry mortar for testing mortar admixtures

مقدمه

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

- قسمت ۱: بتن و ملات شاهد؛
- قسمت ۲: تعیین زمان گیرش - روش آزمون؛
- قسمت ۴: اندازه‌گیری آب انداختگی بتن - روش آزمون؛
- قسمت ۵: اندازه‌گیری جذب موئینه - روش آزمون؛
- قسمت ۶: طیف سنجی مادون قرمز - روش آزمون؛
- قسمت ۸: تعیین مقدار مواد خشک - روش آزمون؛
- قسمت ۱۰: تعیین مقدار کلرید محلول در آب - روش آزمون؛
- قسمت ۱۱: تعیین مشخصات حباب‌های هوا در بتن سخت‌شده - روش آزمون؛
- قسمت ۱۲: تعیین مقدار قلیائیت - روش آزمون؛
- Part 14, Determination of the effect on corrosion susceptibility of reinforcing steel by potentiostatic electro-chemical test
- قسمت ۱۵: بتن مرجع و روش آزمون افزودنی‌های اصلاح‌کننده گرانیوی - روش آزمون؛



## افزودنی‌های بتن، ملات و گروت (روان ملات)<sup>۱</sup> - روش‌های آزمون - قسمت ۱۳: ملات بنایی مرجع برای آزمون افزودنی‌های ملات

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین نسبت و ترکیب مواد تشکیل‌دهنده، روش اجرایی اختلاط، به‌منظور تولید ملات بنایی مرجع با روانی (قوام) مجاز برای آزمون مواد افزودنی ملات تعریف‌شده در استاندارد EN 934-3 می‌باشد. همچنین این استاندارد، تعیین میزان کاهش آب مصرفی در تولید مخلوط آزمون را، در مقایسه با مخلوط شاهد، شرح می‌دهد.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده‌است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی‌که 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:

#### 2-1 EN 196-1, Methods of testing cement - Part 1: Determination of strength

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۸۸۰۷: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون سیمان - قسمت ۱: تعیین مقاومت، با استفاده از استاندارد EN 196-1:2005 تدوین شده است.

#### 2-2 EN 196-2, Method of testing cement – Part 2: Chemical analysis of cement

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۸۸۰۷: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون سیمان - قسمت ۲: آنالیز شیمیایی سیمان به روش تر، با استفاده از استاندارد EN 196-2:2013، تدوین شده است.

#### 2-3 EN 196-6, Methods of testing cement - Part 6: Determination of fineness

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶-۱۸۸۰۷: سال ۱۳۹۳، روش‌های آزمون سیمان - قسمت ۶: تعیین نرمی، با استفاده از استاندارد EN 196-6:2007، تدوین شده است.

#### 2-4 EN 197-1, Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۷۵۱۸: سال ۱۳۹۳، سیمان - قسمت ۱: ترکیبات، خصوصیات سیمان‌های معمولی منطبق، با استفاده از استاندارد EN 197-1: 2011، تدوین شده است.

**2-5 EN 934-3, Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 3: Admixtures for masonry mortar -Definitions, requirements, conformity, marking and labelling**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۹۳۰: سال ۱۳۹۲، افزودنی‌های بتن، ملات و دوغاب - قسمت ۳: افزودنی‌های ملات بنایی - ویژگی‌ها، با استفاده از استاندارد EN 934-3: 2009، تدوین شده است.

**2-6 EN 1015-4, Methods of test for mortar for masonry - Part 4: Determination of consistence of fresh mortar (by plunger penetration)**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۴-۹۱۵۰: سال ۱۳۹۴، ملات بنایی - قسمت ۴: تعیین قوام ملات بنایی تازه (بوسیله نفوذ پیستون) - روش آزمون، با استفاده از استاندارد EN 1015-4:1999، تدوین شده است.

**2-7 EN 1015-7, Methods of test for mortar for masonry - Part 7: Determination of air content of fresh mortar**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۷-۹۱۵۰: سال ۱۳۸۶، ملات بنایی - روش آزمون - قسمت ۷: تعیین مقدار هوای ملات تازه، با استفاده از استاندارد EN 1015-7:1999، تدوین شده است.

**2-8 EN 1008, Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete**

**یادآوری** - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۷۴۸: سال ۱۳۹۰، آب اختلاط بتن، با استفاده از استاندارد ISO 12439:2010، تدوین شده است.

### ۳ مواد تشکیل‌دهنده

#### ۱-۳ سیمان

ملات بنایی مرجع، باید با سیمان گروه ۱ با رده مقاومت<sup>۱</sup> ۴۲/۵ یا ۵۲/۵، مطابق با استاندارد EN 197-1 ساخته شود.

سیمان مورد استفاده، باید دارای ۷٪ تا ۱۱٪ جرمی تری‌کلسیم‌آلومینات (C<sub>3</sub>A) محاسبه‌شده از آنالیز شیمیایی، مطابق با استاندارد EN 196-2 و سطح ویژه ۳۲۰۰ تا ۴۶۰۰) cm<sup>2</sup>/g، تعیین‌شده مطابق با استاندارد EN 196-6، باشد.

#### ۲-۳ ماسه

ماسه طبیعی گرد گوشه، باید با چگالی معمولی (چگالی نسبی ۲/۵ تا ۲/۸) استفاده شود. ابعاد ذرات ماسه، باید با جدول ۱، مطابقت داشته باشد. ماسه باید پس از خشک شدن در گرمخانه، به کار برده شود.

---

1- strength

جدول ۱- ماسه برای ملات بنایی مرجع

اندازه چشمه (mm)	درصد جرمی عبوری از الک
۴۰	۱۰۰
۲۰	۹۰ - ۱۰۰
۱۰	۶۰ - ۹۰
۰٫۵	۴۰ - ۷۵
۰٫۲۵	۲۵ - ۵۰
۰٫۱۲۵	۱۰ - ۳۰
۰٫۰۶۳	۰ - ۱۰

۳-۳ آب اختلاط

آب، مطابق با استاندارد EN 1008، باید به عنوان آب مصرفی در اختلاط استفاده شود.<sup>۱</sup>

۴ ملات بنایی مرجع

تنها در مواردی که مشخص شده است، آزمون‌های انجام شده روی ملات مرجع، به عنوان آزمون‌های مقایسه‌ای در نظر گرفته می‌شود. یعنی آزمون، مقایسه عملکرد ملات مرجع حاوی مواد افزودنی (نمونه مخلوط آزمونه)<sup>۲</sup> با عملکرد ملات مرجع بدون مواد افزودنی (نمونه شاهد)<sup>۳</sup> است. مقدار حباب‌های هوا در نمونه شاهد، نباید از ۵٪ حجمی تعیین شده در روش الف استاندارد EN 1015-7، بیشتر باشد.

۵ ساخت ملات مرجع با قوام استاندارد

۱-۵ نسبت‌های اختلاط

نمونه مخلوط شاهد و نمونه مخلوط آزمونه، باید مطابق با جدول ۲ باشد.

۱- برای آزمون‌های ویژه، می‌توان از آب مقطر یا دوبار تقطیر، استفاده کرد.

2- test mix

3- control mix

جدول ۲- جزئیات اختلاط

مخلوط شاهد	مخلوط آزمون	
۳۴۴۰ g	۳۴۴۰ g	ماسه
۶۴۰ g	۶۴۰ g	سیمان
صفر	مقدار منطبق قابل قبول	افزودنی
به مقدار مورد نیاز	به مقدار مورد نیاز	آب
(۴۰±۵) mm	در محدوده ۳ mm ± از ترکیب نمونه مخلوط شاهد	قوام با توجه به استاندارد En 1015-4

در نمونه اختلاط ملات آزمون، کل آب مورد نیاز (مصرفی) را، با تقریب ۱ g، ثبت کنید. (با در نظر گرفتن مقدار آب موجود در افزودنی).

برای آزمون ملات‌های مخلوط‌شده، مقدار افزودنی اضافه‌شده، باید برای تولید مورد نیاز حباب‌های هوا و در صورت لزوم، زمان دیرگیری، کافی باشد. مقدار افزودنی باید ثبت شود.

۲-۵ روش اجرایی اختلاط

پیش از اختلاط، هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده، باید در شرایط دمای °C (۲ ± ۲) قرار گیرند.

همه ماسه و سپس سیمان را در کاسه یا جام مخلوط‌کن، مطابق با استاندارد EN 196-1 قرار داده و برای ۳۰ s، با سرعت کم، آن‌ها را مخلوط کنید.

مخلوط کردن را ادامه داده و نصف آب اختلاط را در طول ۳۰ s بعدی، اضافه کنید و بیش از ۶۰ s مخلوط کردن را ادامه دهید.

در طول ۳۰ s بعدی مخلوط کردن، سه چهارم کل آب و مواد افزودنی را اضافه کنید.<sup>۱</sup>

در طول ۳۰ s بعدی مخلوط کردن، یک چهارم آب اختلاط باقیمانده را، اضافه کنید. در صورت لزوم، مقدار آب برای رسیدن به قوام مورد نیاز، باید تنظیم شود.

پس از آن که تمام آب را اضافه کردید، مخلوط کردن را با سرعت کم، به مدت ۶۰ s، ادامه دهید.

مخلوط کن را برای مدت ۶۰ s متوقف کرده و در این مدت، همه مواد مخلوط نشده را از کناره‌ها و ته کاسه یا جام، با استفاده از تیغه مخلوط‌کن، پاک کنید.

۱- در صورت توصیه تولیدکننده، می‌توان افزودنی‌ها را در یک زمان متفاوت، در ترتیب اختلاط، به مخلوط اضافه کرد.

مخلوط کن را با سرعت بالا، دوباره راه اندازی کرده و مواد را برای مدت ۶۰ s مخلوط کنید. کل زمان فرآیند مخلوط کردن، باید ۶ min به طول انجامد.

بلافاصله پس از اتمام اختلاط، قوام باید مطابق با استاندارد EN 1015-4 و حباب‌های هوا مطابق با روش A استاندارد EN 1015-7، تعیین شود. در صورت عدم دستیابی به قوام و درصد حباب‌های هوای مورد نیاز، این مخلوط، باید دور ریخته شود. نمونه مخلوط آزمونه جدید، باید با میزان آب مصرفی تنظیم شده، آماده شود.

### ۳-۵ ملات آزمون پس از زمان باقی ماندن

مخلوط نمونه آزمونه را، مطابق با زیربندهای ۱-۵ و ۲-۵ تهیه کنید. کاسه یا جام مخلوط کن را برای جلوگیری از تبخیر آب، پوشانده و بگذارید تا برای مدت زمان تعیین شده در استاندارد EN 934-3، باقی بماند. بعد از اتمام مدت زمان لازم پس از اتمام اختلاط، ملات را در کاسه یا جام برای ۱۰ s، با استفاده از یک کارتک نقاشی<sup>۱</sup>، مجدداً مخلوط کنید.

### ۴-۵ ملات آزمون پس از ادامه اختلاط

مخلوط آزمونه را مطابق با زیربندهای ۱-۵ و ۲-۵ تهیه کنید. سپس اختلاط را با سرعت کم، برای ۱۵ min دیگر، ادامه دهید.

### ۶ محاسبه میزان کاهش آب (پس از اضافه کردن مواد افزودنی حباب‌زا / روان کننده)

میزان درصد کاهش آب،  $w$ ، در نتیجه اضافه شدن مواد افزودنی را، از فرمول زیر محاسبه کنید:

$$w = \frac{(C - T)}{C} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

$W$  درصد کاهش آب، (%/.)؛

$C$  آب مورد نیاز در مخلوط نمونه شاهد، بر حسب g؛

$T$  آب مورد نیاز در مخلوط نمونه آزمونه، بر حسب g است.

میزان کاهش آب باید با تقریب یک درصد، گزارش شود.

### ۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون، باید شامل اطلاعات زیر برای مخلوط‌های نمونه شاهد و آزمونه باشد:

- سیمان:

- تولیدکننده<sup>۱</sup>؛

- نوع؛

- مقدار  $C_3A$ ؛

- سطح ویژه<sup>۲</sup>؛

- ماسه:

- نام واحد تولیدکننده (منبع)<sup>۳</sup>؛

- نوع؛

- دانه بندی؛

- قوام؛

- مقدار حباب های هوا<sup>۴</sup>؛

- مقدار آب کل در هر مخلوط؛

- میزان کاهش آب در مخلوط نمونه آزمون (برای مواد افزودنی حباب زا / روان کننده)؛

- نام افزودنی، پیمان<sup>۵</sup> / شماره مرجع و مقدار مصرف بر حسب g.

- 
- 1- Factory where produced
  - 2- Specific surface area
  - 3- Source
  - 4- Air content
  - 5- batch