



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۰۲۹

چاپ اول

۱۳۹۵

INSO

20029

Edition.1st

2016

حفاظت از اموال فرهنگی -  
تعیین جذب آب با استفاده از روش موئینگی -  
روش‌های آزمون

**Conservation of cultural property -  
Determination of water absorption by  
capillarity - Test methods**

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 پیشنهادهای 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 اموال فرهنگی - تعیین جذب آب با استفاده از روش مؤینگی - روش های آزمون»

#### رییس:

فدایی، حمید

(دکترای مرمت آثار تاریخی و فرهنگی)

#### سمت و / یا نمایندگی

پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی -

فرهنگی

#### دبیر:

یزدی میرمخلصونی، سید محمد

(کارشناسی فیزیک)

اداره استاندارد شهرستان سیرجان

#### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیم زاده، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

دانشگاه شهید باهنر کرمان

ابراهیمی، افشین

(دکترای مرمت آثار تاریخی و فرهنگی)

پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی -

فرهنگی

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

جوادی، مهری

(کارشناسی ارشد باستان‌شناسی)

اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و

گردشگری استان کرمان

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

زندى، عصمت

(کارشناسی ارشد باستان‌شناسی)

اداره کل موزه‌ها و اموال منقول تاریخی

کشور

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)

اداره کل استاندارد استان کرمان

کاویانی، فرید  
(کارشناسی شیمی)

دانشگاه لرستان

کولیوند، فرشاد  
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

اداره کل استاندارد استان کرمان

کیانفر، مریم  
(کارشناسی ارشد شیمی فیزیک)

پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی -  
فرهنگی

هادیان، منیژه  
(دکترای مرمت آثار تاریخی و فرهنگی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌واژگان
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۳	۶ آماده‌سازی آزمونه‌ها
۳	۷ روش انجام آزمون
۴	۸ بیان نتایج
۵	۹ گزارش آزمون
۶	پیوست الف (آگاهی دهنده) مثالی از منحنی‌های موئینگی
۷	کتاب‌نامه

## پیش گفتار

استاندارد «حفاظت از اموال فرهنگی- تعیین جذب آب با استفاده از روش موئینگی- روش های آزمون» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در دویست و هفتاد و هفتمین اجلاس کمیته ملی خدمات مورخ ۱۳۹۵/۰۱/۲۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 ارائه 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 15801: 2009, Conservation of cultural property-Test methods- Determination of water absorption by capillarity

## مقدمه

در صورتی می‌توان از این روش آزمون استفاده کرد که ارزش اموال فرهنگی را تغییر نداده و قوانین اخلاقی مربوط به عملیات حفاظتی رعایت شود.

# حفاظت از اموال فرهنگی - تعیین جذب آب با استفاده از روش موئینگی - روش های آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای اندازه‌گیری جذب آب بر اساس خاصیت موئینگی مصالح متخلخل غیرآلی به کار رفته در ساختار اموال فرهنگی است. همچنین این روش آزمون، برای مصالح غیرآلی متخلخل، که یا درمان نشده‌اند و یا در معرض هر گونه فرآیند درمان یا پیرشدگی هستند، کاربرد دارد.

## 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 مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۳۲: سال ۱۳۹۵، حفاظت از اموال فرهنگی - اصطلاحات و تعاریف عمومی اصلی

## ۳ اصطلاحات، تعاریف، نمادها و کوتاه‌واژگان

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۰۳۲، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

### ۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۳

### مصالح متخلخل غیرآلی

#### **Porous inorganic materials**

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.

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



### ۲-۳ نمادها و کوتاه‌واژگان

در این استاندارد نمادها و کوتاه‌واژگان زیر به کار می‌رود:

$m_0$	جرم آزمون خشک، بر حسب کیلوگرم (kg)؛
$m_i$	جرم آزمون در زمان $t_i$ ، بر حسب کیلوگرم (kg)؛
A	مساحت سطح آزمون در تماس با آب، بر حسب مترمربع ( $m^2$ )؛
$t_i$	زمان سپری شده از آغاز آزمون، بر حسب ثانیه (s)؛
$Q_i$	آب جذب شده در واحد سطح، بر حسب کیلوگرم بر مترمربع ( $kg/m^2$ )؛
AC	ضریب موئینگی آب جذب شده، بر حسب کیلوگرم بر مترمربع. مجذورثانیه ( $kg/(m^2 \cdot s^{1/2})$ )؛
$H_i$	ارتفاع از جلوی آب، بر حسب سانتی‌متر (cm)؛
B	ضریب موئینگی آب جذب شده، بر حسب سانتی‌متر بر مجذورثانیه ( $cm/s^{1/2}$ )؛

### ۴ اصول آزمون

در این روش، مقدار و سرعتی که یک آزمون در هنگام تماس با آب، بر اساس خاصیت موئینگی و از طریق سطح آزمون آب جذب می‌کند، تعیین می‌شود.

### ۵ وسایل

- ۱-۵ آوند با پایه مسطح.
- ۲-۵ لایه بستر مانند کاغذ فیلتر، فوم و پنبه.
- ۳-۵ زمان سنج با دقت ۱s.
- ۴-۵ گرم‌خانه تهویه‌دار<sup>۱</sup> با توانایی نگه داشتن دمای  $(60 \pm 2)^\circ C$ .
- ۵-۵ ترازوی آنالیزی با دقت حداقل ۰٫۰۱ gr.
- ۶-۵ وسیله اندازه‌گیری خطی (کولیس<sup>۲</sup>)، با دقت ۰٫۱ mm.
- ۷-۵ محفظه اقلیمی<sup>۳</sup> با دمای  $(23 \pm 1)^\circ C$ .
- ۸-۵ کاغذ سنباده<sup>۴</sup> با زبری  $82 \mu m$  (متناظر با شماره زبری P180 مطابق با طبقه‌بندی فدراسیون مواد ساینده اروپا<sup>۵</sup> FEPA).
- ۹-۵ خشکانه<sup>۶</sup>، که با مواد شیمیایی خشک‌کننده مانند سیلیکاژل<sup>۷</sup> یا سایر عوامل خشک‌کننده پر شده است.

---

1 - Ventilated oven  
2 - Calliper  
3 - Climatic chamber  
4 - Sand paper  
5 - Federation of European Producers of Abrasives (FEPA)  
6 - Desiccator  
7 - Silica gel

## ۶ آماده‌سازی آزمون‌ها

### ۱-۶ تعداد و ابعاد آزمون‌ها

آزمون‌ها باید دارای شکل منظم مانند مکعب یا استوانه باشند. آنها باید دارای ابعاد (ضلع یا قطر) حداقل ۱۰mm و ارتفاع حداقل ۱۰mm باشند.

تعداد و ابعاد آزمون‌ها، به ناهمگنی<sup>۱</sup> مواد بستگی دارد. هر مجموعه باید شامل حداقل ۳ آزمون باشد. در مورد ناهمسانگردی<sup>۲</sup>، هر مجموعه همواره باید در راستای یکسانی، در صورت وجود، آزمون شود. تمامی ابعاد باید دارای رواداری ۰٫۵mm باشند.

در مورد مصالح ناهمگن، مانند ملات‌ها که حاوی سنگ‌دانه‌های درشت هستند، ابعاد آزمون‌ها باید حداقل سه برابر (و ترجیحاً پنج برابر) اندازه بزرگ‌ترین دانه باشد. در مواردی که برای آزمون‌گیری مقدار مصالح مورد نیاز مسائلی وجود دارد، تعداد و ابعاد آزمون‌ها می‌تواند متفاوت باشد.

### ۲-۶ پیش‌آمایش<sup>۳</sup> آزمون‌ها

سطح انتخابی برای تعیین جذب آب بر اساس خاصیت موئینگی، باید مسطح بوده و با کاغذ سنباده در حالت خشک یا تر صیقل داده شده باشد (به بند ۵-۸ مراجعه شود). پس از صیقل دادن، آزمون‌ها را با آب بشوئید و به آرامی با یک برس نرم تمیز کنید و سپس به مدت ۳۰min در آب یون‌زدایی شده غوطه‌ور کنید. در مورد مواد حساس به آب مانند سنگ‌گچ، باید فقط از صیقل‌زنی خشک و هوای فشرده استفاده شود. برای آزمون‌های درمان شده یا آزمون‌های برداشت شده از سطوح در معرض دید، انجام فرآیند اشاره شده در بالا، ضرورت ندارد.

آزمون‌ها را تا رسیدن به جرم ثابت، در یک گرم‌خانه تهویه‌دار در دمای  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  خشک کنید. در صورتی که مواد به گرما حساس هستند، پیش‌آمایش را در یک خشکانه پر شده با مواد خشک‌کننده یا در یک گرم‌خانه تهویه‌دار در دمای  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$  انجام دهید تا زمانی که جرم ثابت به دست آید. رسیدن به جرم ثابت زمانی حاصل می‌شود که تفاوت میان دو توزین متوالی با فواصل زمانی ۲۴h بیش‌تر از ۰٫۱٪ جرم آزمون نباشد.

پیش از هر توزین و قبل از آغاز آزمون، آزمون باید در خشکانه نگهداری شود تا به دمای  $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$  برسد.

## ۷ روش انجام آزمون

یک لایه بستر خشک (بند ۵-۲) (با حداقل ضخامت ۵mm) در پایین آوند (بند ۵-۱) قرار دهید. تا زمانی که لایه بستر اشباع شود به آن آب اضافه کنید. بهتر است سطح آب بالاتر از سطح بالایی لایه بستر قرار نگیرد. در سراسر زمان آزمون، با اضافه کردن آب مورد نیاز، سطح آب را ثابت نگه دارید.

---

1 - Heterogeneity  
2 - Anisotropy  
3 - Pre-conditioning

وقتی از طریق خشک کردن، جرم ثابت حاصل شد، هر آزمون پیش‌آمایش شده را توزین کنید ( $m_0$ )، سطح مورد بررسی را بر روی لایه بستر قرار دهید و زمان سنج را فعال کنید.

برای اندازه‌گیری جذب آب، آزمون را از سطح جدا کرده، آب‌های روی سطح آن را به وسیله یک پارچه خشک پاک کنید و آزمون را توزین کنید. فواصل زمانی میان اندازه‌گیری‌ها، به سرعت جذب آب بستگی دارد. اولین توزین باید با فواصل زمانی خیلی کوتاه انجام شود.

آزمون زمانی به پایان می‌رسد که اختلاف میان دو توزین متوالی ( $24h$ ) از  $1\%$  جرم آب جذب شده توسط آزمون بیش‌تر نباشد. اگر این شرایط برقرار نشود، آزمون باید پس از هشت روز خاتمه داده شود.

**یادآوری ۱-** انتخاب فواصل زمانی، به نوع مواد غیرآلی متخلخل (تخلخل، شرایط، اندازه) و فرآیند درمان (در صورت وجود)، بستگی دارد. توصیه می‌شود به منظور تعیین فواصل زمانی، مخصوصاً طی  $60\text{ min}$  ابتدایی آزمون، آزمون‌های اولیه انجام شود.

**یادآوری ۲-** صرف نظر از تنظیم فواصل زمانی انتخاب شده، هنگامی که از روش آزمون جذب آب بر اساس خاصیت موئینگی برای بررسی تغییرات ناشی از خود عملیات فرآوری استفاده می‌شود، مهم است که روند آزمون یکسانی (فواصل زمانی و تعداد اندازه‌گیری‌ها) را هم قبل و هم پس از فرآیند درمان، به کار برد.

پس از تعیین جذب آب بر اساس خاصیت موئینگی، به منظور اندازه‌گیری مرز پیشروی آب بر روی سطوح جانبی آزمون، باید یک آزمون اضافی با همان روش بر روی سطوح جانبی انجام شود.

برای آزمون‌های هندسی (مانند آزمون‌های مکعبی و استوانه‌ای شکل) مهاجرت فعال مرز پیشروی آبی (حاشیه موئینگی<sup>۱</sup>) بر روی سطوح جانبی قابل اندازه‌گیری است.

برای مرزهای همگن و خطی، ارتفاع حاشیه متناظر با فاصله میان ناحیه خشک و ناحیه مرطوب است، که با ترسیم یک خط مدرج از پایین آزمون تا مرز موئینگی بر روی سطح جانبی آزمون یا با اندازه‌گیری با استفاده از یک خط‌کش، اندازه‌گیری می‌شود.

برای مرز ناهمگن، ارتفاع با میانگین چهار ارتفاع اندازه‌گیری شده در قسمت مرکزی هر وجه (در مورد آزمون مکعبی) یا با میانگین سه ارتفاع ثبت شده بر اساس سه خط عمودی ترسیم شده مدرج (در مورد آزمون‌های استوانه‌ای شکل)، که هر کدام  $120^\circ$  درجه با همدیگر فاصله دارند، اندازه‌گیری می‌شود.

به صورت جایگزین، حداکثر و حداقل ارتفاع حاشیه موئینگی بر روی سطوح جانبی، را می‌توان با یک خط‌کش نیز اندازه‌گیری کرد.

## ۸ بیان نتایج

### ۸-۱ منحنی و ضریب جذب آب موئینگی (AC)

مقدار آب جذب شده توسط آزمون در واحد سطح ( $Q_i$ ) برحسب کیلوگرم بر مترمربع ( $\text{Kg/m}^2$ ) در زمان ( $t_i$ ) بر حسب ثانیه (s) با استفاده از معادله ۱ محاسبه می‌شود:

$$Q_i = (m_i - m_0)/A \quad (1)$$

برای تعیین منحنی جذب آب موئینگی، مقادیر محاسبه شده  $Q_i$ ، در یک نمودار به صورت تابعی از مجذور زمان ( $t_i^{1/2}$ ) گزارش می‌شود.

ضریب جذب آب موئینگی (AC)، شیب قسمت خطی منحنی به دست آمده از ترسیم تغییرات جرم در واحد سطح ( $Q_i$ ) به ازای مجذور زمان ( $t_i^{1/2}$ ) است و باید با استفاده از رگرسیون خطی حداقل پنج نقطه متوالی محاسبه شود.

نمودارهای گزارش کننده آب جذب شده برای آزمون‌های درمان شده و نشده در واحد سطح ( $Q_i$ ) به ازای مجذور زمان ( $t_i^{1/2}$ ) در پیوست الف گزارش شده‌اند، همان‌گونه که در نمودار شکل الف ۱، نشان داده شده است.

#### ۸-۲ ضریب نفوذ آب موئینگی (B)

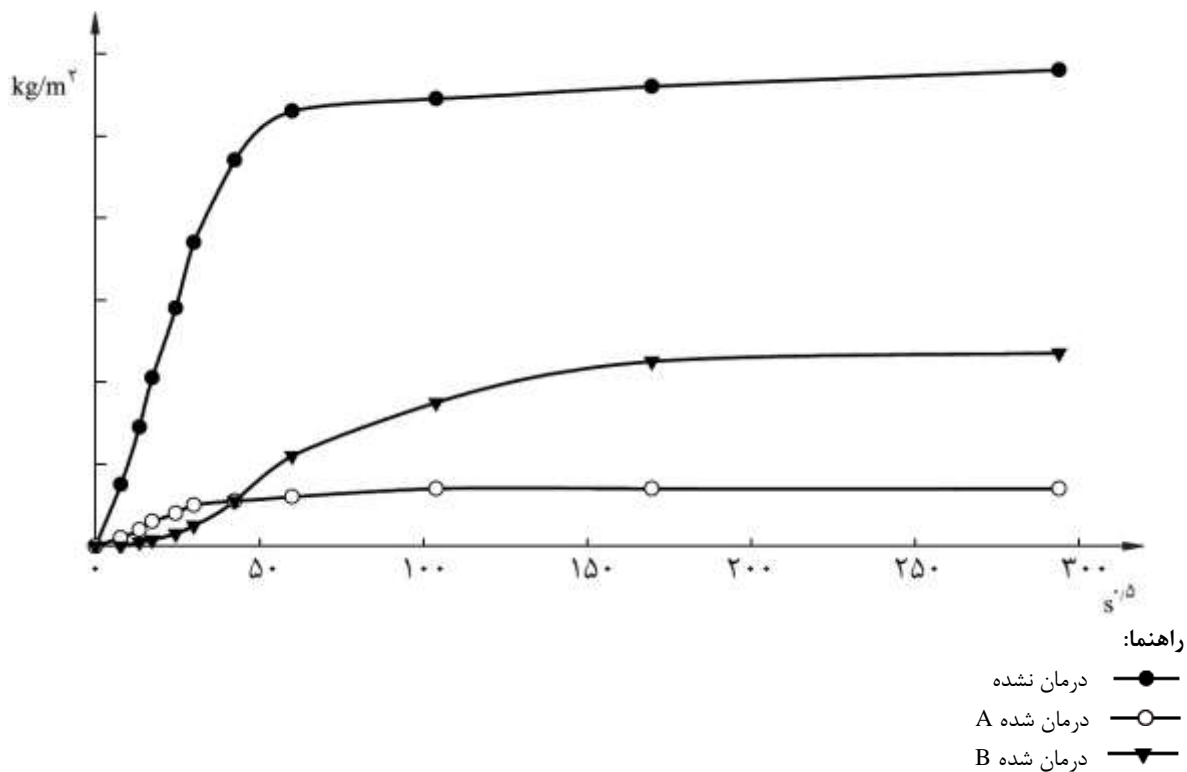
ضریب نفوذ آب موئینگی (B)، با شیب منحنی به دست آمده از نمودار ارتفاع مهاجرت مرز آب ( $H_i$ ) به ازای مجذور زمان ( $t_i^{1/2}$ )، نشان داده می‌شود و باید به وسیله رگرسیون خطی محاسبه شود.

### ۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- الف- ارجاع به این استاندارد؛
- ب- نام و نشانی آزمایشگاه انجام دهنده آزمون؛
- پ- تاریخ انجام آزمون (روز/ماه/سال)؛
- ت- نوع، نام، منشاء، توصیف مواد غیرآلی متخلخل شامل مواد شیمیایی ویژگی‌های سنگ‌شناسی، کانی-شناسی و فیزیکی (در صورت وجود)، مطابق با استانداردهای موجود؛
- ث- تعداد، شکل، ابعاد و راستای ناهمسان‌گردی موجود، در صورت وجود؛
- ج- توصیف پیش‌آماده‌سازی؛
- چ- توصیف سطح مورد آزمون آزمون‌ها، تاریخ آماده شدن آزمون‌ها، نوع و تاریخ درمان اعمال شده، در صورت وجود؛
- ح- نوع آب به کار رفته در آزمون (برای مثال آب لوله‌کشی، آب یون‌زدایی شده یا آب مقطر)؛
- خ- مجموعه فواصل زمانی انتخاب شده و مدت آزمون؛
- د- برای هر آزمون اطلاعات زیر باید گزارش شود:
  - مقادیر  $Q_i$  و فواصل زمانی  $t_i$ ؛
  - مقادیر  $H_i$  و فواصل زمانی  $t_i$ ؛
  - نمودارهای مقادیر  $Q_i$  به صورت تابعی از مجذور زمان ( $t_i^{1/2}$ )؛
  - نمودارهای مقادیر  $H_i$  به صورت تابعی از مجذور زمان ( $t_i^{1/2}$ )؛
  - ضریب جذب آب موئینگی AC و ضریب همبستگی خط رگرسیون استفاده شده برای محاسبه
  - ضریب نفوذ آب موئینگی B و ضریب همبستگی خط رگرسیون استفاده شده برای محاسبه
- ذ- هر گونه انحراف‌ها از این استاندارد و توجیه دلیل این انحراف‌ها؛
- ر- هر گونه ملاحظات تکمیلی.

پیوست الف  
 (آگاهی دهنده)  
 مثالی از منحنی‌های موئینگی



یادآوری - در مورد درمان B، به دلیل رفتار غیرخطی قسمت اول منحنی، محاسبه ضریب جذب آب موئینگی (AC) امکان پذیر نیست.

شکل الف ۱- مثالی از منحنی‌های جذب آب موئینگی برای آزمونه‌های درمان شده و نشده

## کتاب‌نامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۱۹۵، سنگ‌های طبیعی - تعیین چگالی واقعی و ظاهری، تخلخل کل و تخلخل باز - روش آزمون

[2] EN 12440, Natural stone- Denomination criteria

[3] EN 12670, Natural stones- Terminology