



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

7883



فاک - تعیین درصد رطوبت - روش آزمون

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی،

فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((5)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس

ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

### کمیسیون استاندارد ” فاک - تعیین درصد رطوبت - روش آزمون “

رئیس	سمت یا نمایندگی
بیات ، گلامرضا (دکتری کامپیوتر)	پژوهشگاه مواد و انرژی
اعضا	
افتخاری یکتا ، بیژن (دکتری مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
آقائی ، علیرضا (دکتری مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
امین ، محمدحسن (دکتری مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
رئیزی ، بابک (دکتری مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
زمانیان ، علی (فوق لیسانس مهندسی پزشکی)	دانشگاه صنعتی امیر کبیر – دانشکده مهندسی پزشکی
سالاریان ، رضا (فوق لیسانس مهندسی مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
شفیعی آفرانی ، مهدی (فوق لیسانس مهندسی مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
صلاحی ، اسماعیل (دکتری مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
عبادزاده ، تورج (دکتری مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
علیزاده ، پروین (دکتری مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
مقصودی پور ، امیر (دکتری مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی
نور محمدی ، ژامک (فوق)	دانشگاه صنعتی امیر کبیر –

لیسانس مهندسی پزشکی)	دانشکده مهندسی پزشکی
<b>دبیر</b>	
مضطرزاده ، فتح اله (دکترای مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی دانشگاه صنعتی امیر کبیر – دانشکده مهندسی پزشکی

### پیش گفتار

استاندارد " خاک - تعیین درصد رطوبت - روش آزمون " که پیش نویس آن توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصد و دهمین کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ 83/10/7 مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند يك ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه 1371 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 خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود در تجدیدنظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین المللی و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

*ASTM D 2216-98 : Standard test method for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass .*

### فاک - تعیین درصد رطوبت - روش آزمون

## 1 هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مقدار رطوبت خاکها و سنگها بصورت وزنی میباشد.

**یادآوری-** در این استاندارد به خاک و سنگ ، مواد اطلاق میشود.

## 2 دامنه کاربرد

این روش برای موادی که حاوی مقادیر قابل توجهی از مینرالهای هالوزیت و مونتموریلونیت و گچ باشند کاربرد ندارد. همچنین برای موادی که همراه با مواد ارگانیک (آلی) باشند یا موادی که رطوبت محبوس شده در تخلخل آنها حاوی نمکهای حل شونده باشد (مانند نمک در سنگهایی که منشاء آنها رسوبات دریایی است) کاربرد ندارد. برای اینگونه مواد باید یک روش تغییر یافته بکار برده شود که نتایج آن با اهداف این آزمون سازگار باشد.

## 3 اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات یا تعاریف زیر به کار می‌رود :

### 1-3 رطوبت

رطوبت یک ماده به صورت نسبت وزنی آب فیزیکی موجود در مقدار معینی از یک ماده به وزن ماده خشک شده میباشد.

### 2-3 رطوبت در زمین شناسی

به آب فیزیکی موجود در ماده که شامل آب جذب شده در سطح و آب پرکننده تخلخلها اطلاق میشود. بنابراین آب شیمیایی ساختار بلورین ماده یا آب هیدراته ، رطوبت ماده محسوب نخواهد شد.

## 4 وسایل لازم

### 1-4 گرمخانه

قابلیت کنترل دما و حرارت دهی یکنواخت در کل محفظه در دمایی  $110 \pm 5$  درجه سلسیوس .

### 2-4 ترازو

ترازوی دیجیتال با دقت  $0/01 \pm$  گرم برای آزمون‌هایی با وزن کمتر از 200 گرم ،  $0/1 \pm$  گرم برای آزمون‌هایی تا وزن 1000 گرم و نیز  $1 \pm$  گرم برای آزمون‌هایی با وزن بیشتر از 1000 گرم .

### 3-4 ظرف نکه داری آزمون

ظرفی مناسب از جنس مقاوم به خوردگی و پایدار در مقابل تغییرات وزنی پس از عملیات حرارت دهی، سرد کردن و شستشوی مکرر .

برای آزمون‌هایی کمتر از 200 گرم باید از ظروف درب‌دار استفاده کرد. در حالیکه برای آزمون‌هایی با وزن بیشتر از 200 گرم می‌توان از ظروف بدون درب نیز استفاده نمود. (هدف از بستن درب ظروف، جلوگیری از تبخیر رطوبت آزمون پیش از توزین اولیه و همچنین پیشگیری از جذب رطوبت هوا توسط آزمون خشک شده قبل از توزین نهایی می‌باشد).

### 4-4 دسیکاتور

دسیکاتور با اندازه مناسب با قطر حدود 200-250 میلی متر حاوی ژل خشک کن.

**یادآوری -** این وسیله فقط هنگامی توصیه می‌شود که از ظروف بدون درب استفاده می‌شود.

## 5 نمونه برداری

نوع نمونه برداری و مقدار لازم اساساً به هدف آزمون، جنس ماده و نوع آزمون بستگی دارد. در هر صورت آزمون برداشته شده باید شاخص کل نمونه باشد. برای نمونه برداری از یک توده ابتدا مواد را خوب مخلوط کرده و مقدار ماده مرطوب نمونه برداری شده باید مطابق جدول شماره 1 باشد.

### جدول شماره 1- مقدار ماده مرطوب توصیه شده

مداقل ماده مرطوب توصیه شده (گرم)	الك
100-200	(الك شماره 10) میلیمتر 2
300-500	(الك شماره 4) میلیمتر 4/75
500-1000	میلیمتر 19
1500-3000	میلیمتر 38
5000-10000	میلیمتر 76

چنانچه مقدار آزمون مورد آزمون کمتر از مقادیر گزارش شده باشد باید با احتیاط عمل شود هر چند که مقدار موجود جهت برآورده نمودن هدف آزمون کافی باشد. در چنین حالتی باید در گزارش نتایج این موضوع درج شود.

## 6 آماده کردن آزمون

آزمونها پیش از اندازه گیری باید در ظروف دربدار و در دمای 3 تا 30 درجه سلسیوس و بدور از نور مستقیم خورشید نگهداری شوند. بهتر است بلافاصله پس از نمونه برداری مقدار آب اندازه گیری شود، مخصوصاً هنگامی که ظرف آزمون مستعد خوردگی باشد.

## 7 روش آزمون

آزمونه را مطابق با بند 6 آماده کنید و در يك ظرف خشك و تمیز با وزن معلوم قرار دهید. سپس دهانه ظرف را محکم بسته و وزن ظرف با آزمونه مرطوب را توسط ترازو به دست آورید و یادداشت کنید. دهانه ظرف را باز کنید و ظرف حاوی ماده مرطوب را درون يك خشك كن در دمای  $110 \pm 5$  درجه سلسیوس قرار دهید که تغییری در وزن آزمونه ثبت نشود. زمان لازم برای رسیدن به وزن ثابت بستگی به نوع ماده، اندازه قطعه و نوع و ظرفیت خشك كن دارد. در اغلب موارد خشك كردن قطعات در طول شب (تقریباً 16 ساعت) كافي می باشد. چنانچه خشك شدن كافي نباشد، باید خشك شدن را تا هنگامی که تغییر وزن در دو فاصله زمانی (حدود يك ساعت) به کمتر از 0/1 درصد برسد، ادامه دهید.

**یادآوری 1-** باید توجه داشت که مواد خشك قادر به جذب رطوبت از قطعات مرطوب در مجاور خود، می باشند، از اینرو پیش از قرار دادن قطعات مرطوب در خشك كن، باید قطعات خشك شده را خارج کرد.

پس از خشك شدن و رسیدن مواد به يك وزن ثابت ظرف را از خشك كن خارج کنید و دهانه آن را محکم ببندید و منتظر شوید که ظرف تا دمای محیط سرد شود. رسیدن به دمای محیط قبل از اینکه توزین انجام شود حائز اهمیت می باشد و باید حتماً رعایت شود، زیرا که جریانات ناشی از همرفتی بر فرآیند توزین تأثیر خواهد گذاشت. اگر از ظرف بدون درب استفاده شده است باید ظرف بلافاصله پس از خروج از خشك كن جهت سرد شدن در داخل دسیکاتور قرار بگیرد. وزن ظرف همراه با ماده خشك شده را اندازه گیری کنید. توصیه می شود که توزین آزمونه ها همواره با يك ترازو صورت گیرد.

**یادآوری 2-** برای سرد كردن آزمونه ها همواره استفاده از دسیکاتور توصیه می شود. این کار مطمئن ترین روش جهت جلوگیری از جذب رطوبت هوا توسط آزمونه خشك شده می باشد.



## 8 بیان نتایج و گزارش آزمون

بیان نتایج و گزارش آزمون باید براساس بندهای زیر صورت گیرد :

### 1-8 محاسبه نتایج

برای هر یک از آزمون‌ها مقدار رطوبت از رابطه زیر به دست می‌آید :

$$W = [(M_{CWS} - M_{CS}) / (M_{CS} - M_C)] \times 100 = \frac{M_w}{M_s} \times 100$$

که در این رابطه :

$W$  = درصد رطوبت

$M_{CWS}$  = وزن ظرف و ماده مرطوب به گرم

$M_{CS}$  = وزن ظرف و ماده خشک شده به گرم

$M_C$  = وزن ظرف به گرم

$M_w$  = وزن آب به گرم

$M_s$  = وزن ماده خشک شده به گرم

### 2-8 گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات زیر باشد :

الف - مشخصات آزمون

ب - مقدار رطوبت آزمون که وابسته به هدف آزمون با دقت 0/1 درصد یا یک درصد ارائه می‌شود.

پ - در صورتیکه مقدار آزمون مورد آزمون از حداقل مقادیر گزارش شده در بند 6 کمتر باشد وزن آزمون نیز باید ذکر شود.



***ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN***

***Institute of Standards and Industrial Research of Iran***

***ISIRI NUMBER***

**7883**



**Soil –Determination of water  
Test method**

*1st. Revision*