

سازمان حفاظت محیط زیست ایران

بخش خاک آزمایشگاه مرجع

تعیین میزان ماده خشک و رطوبت خاک
بر اساس جرم

**Soil quality - Determination of dry
matter and water content on a
mass basis - Gravimetric method**

تهیه کننده:

مهدی گندم کار

مسئول آزمایشگاه فیزیکوشیمی خاک

نسخه:

۱۳۹۵ - ۰۰

۱- هدف :

اندازه گیری میزان ماده خشک و درصد رطوبت خاک بر اساس جرم. این دستورالعمل برای تمامی انواع نمونه های خاک کاربرد دارد. برای نمونه های هواخشک و یا نمونه های با شرایط اولیه (در محل) روشهای متفاوتی عنوان شده است.

۲- دامنه کاربرد :

این دستورالعمل برای تعیین میزان ماده خشک و رطوبت خاک بر اساس جرم، در کلیه نمونه های خاک کاربرد دارد.

۳- تعاریف و اصطلاحات :

۱-۳: میزان ماده خشک بر اساس جرم (W_{dm}): نسبت وزنی خاک پس از خشک شدن به خاک اولیه بر حسب درصد

۲-۳: میزان رطوبت بر اساس جرمی (W_{H_2O}): جرم آب تبخیر شده از خاک تا رسیدن به جرم ثابت در دمای $105^{\circ}C$ تقسیم بر جرم خاک خشک شده ضربدر ۱۰۰

۳-۳: جرم ثابت: زمانی است که اختلاف جرمی نمونه در دو توزین به فاصله ۴ ساعت در عملیات خشک شدن در آون، کمتر از ۰/۱٪ (جرم به جرم) باشد.

توجه: معمولاً زمان ۱۶ تا ۲۴ ساعت برای خشک شدن اغلب خاکها کافی است. برخی از خاکها و نمونه های بزرگ به زمان بیشتری نیاز دارند.

۴- تجهیزات :

۱-۴: آون با قابلیت نگهداری دما در محدوده 105 ± 5 درجه سانتیگراد و گردش مناسب هوا

۲-۴: دسیکاتور با ماده جاذب فعال

۳-۴: ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم

۴-۴: ظرف دربدار با حجم ۲۵ تا ۱۰۰ میلی لیتر برای نمونه های هواخشک و لااقل ۱۰۰ میلی لیتر برای نمونه های با شرایط اولیه (در محل)، از جنس غیر جاذب رطوبت و مقاوم در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد

۵-۴: قاشقک

۵- آماده سازی نمونه :

توجه: در صورت آلودگی نمونه‌های خاک، لازم است ملاحظات ایمنی جهت تهویه و خروج گازهای حاصل از حرارت دادن خاک در نظر گرفته شده و از تماس مستقیم دست و نمونه خودداری شود. همچنین از انتقال آلودگی به سایر نمونه‌ها جلوگیری شود.

در این آزمایش می‌توان از نمونه خاک هواخشک شده و یا نمونه خاک با شرایط اولیه برای تعیین درصد رطوبت استفاده نمود. کلیه مراحل این آزمایش، لازم است هر چه سریعتر اجرا گردد تا از تبخیر یا جذب رطوبت جلوگیری شود.

۱-۵: آماده سازی نمونه هواخشک: برای مثال می‌توان از خاک آماده شده مطابق دستورالعمل آماده سازی اولیه نمونه استفاده نمود.

۲-۵: آماده سازی نمونه با شرایط اولیه: خاک را بر روی سطح غیر جاذب رطوبت ریخته و بخوبی مخلوط کنید. بخش مناسبی از خاک را انتخاب کرده و سنگها، شاخه‌های کوچک و سایر اجزاء بزرگتر از ۲ میلی‌متر را جدا کنید.

توجه: اگر آزمایشی مانند آزمایش ریزآلاینده‌های آلی مد نظر باشد که در آن نباید سنگها و شاخه‌ها و غیره حذف شود، جهت تعیین میزان رطوبت از این دستورالعمل بدون حذف سنگها و شاخه‌ها و غیره استفاده می‌شود.

۶- تشریح انجام آزمون:

۱-۶: ظرف دربدار را همراه درب در آون با دمای 105 ± 5 درجه سانتیگراد خشک و خنک کرده و آنرا همراه درب بسته با دقت 0.01 گرم توزین نمایید (m_0).

۲-۶: با استفاده از قاشقک حدود ۱۰ تا ۱۵ گرم خاک هواخشک یا ۳۰ تا ۴۰ گرم خاک با شرایط اولیه (بخش ۲-۵) را در ظرف ریخته پس از بستن درب آنرا با دقت 0.01 گرم توزین نمایید (m_1).

۳-۶: درب ظرف را برداشته و آنرا همراه ظرف در آون با دمای 105 ± 5 درجه سانتیگراد قرار دهید تا به وزن ثابت برسد.

توجه ۱: باید مراقب بود که ذرات بسیار سبک بدلیل جریان هوا یا باد از دست نرود.

توجه ۲: از تجزیه مواد آلی به هنگام خشک کردن نمونه در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد می‌توان صرف‌نظر نمود. اما در مورد خاکهای با مواد آلی زیاد (بیش از ۱۰٪ جرمی) مانند پیت بهتر است نمونه در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد خشک شود. استفاده از خلا سرعت این عملیات را بیشتر می‌کند.

توجه ۳: برخی مواد معدنی مانند گچ، آب تبلور خود را در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد از دست می‌دهند.

توجه ۴: اگر مواد فرار آلی در نمونه حضور داشته باشد، این دستورالعمل نتیجه قابل اعتمادی نخواهد داشت.

۴-۶: درب ظرف را گذاشته آنرا ۴۵ دقیقه در دسیکاتور خشک و سپس با دقت ۰/۰۱ گرم توزین نمایید.
(m₂)

۷- محاسبه :

میزان ماده خشک (W_{dm}) و میزان رطوبت (W_{H₂O}) براساس خاک خشک شده در آون از رابطه‌های (۱) و (۲) محاسبه می‌گردد :

$$W_{dm} = (m_2 - m_0) / (m_1 - m_0) * 100 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$W_{H_2O} = (m_1 - m_2) / (m_2 - m_0) * 100 \quad \text{رابطه (۲)}$$

در رابطه‌های فوق داریم :

m₀: جرم ظرف خالی و درب بر حسب گرم

m₁: جرم ظرف با درب همراه خاک هواخشک یا با رطوبت اولیه بر حسب گرم

m₂: جرم ظرف با درب همراه خاک خشک شده در آون بر حسب گرم

توجه ۱: میزان رطوبت خاک بر اساس خاک خشک شده در آون ممکن است بیش از ۱۰۰٪ بدست آید.

توجه ۲: در صورتی که مقدار (X) گرم خاک هواخشک یا با رطوبت اولیه داشته باشیم، جرم خاک خشک شده در آون معادل آن (y) از رابطه (۳) بدست می‌آید :

$$y = x * 100 / (100 + W_{H_2O}) \quad \text{رابطه (۳)}$$

۸- گزارش :

موارد زیر در گزارش ذکر شود :

- ارجاع به استاندارد بین المللی

- مشخصات کامل نمونه

- میزان رطوبت یا ماده خشک را با دقت ۰/۱٪ (جرم به جرم)

- شرایط خاص در نمونه (مانند وجود گچ و یا سنگ و شاخه در نمونه با شرایط محل)

۹- مراجع و مستندات مرتبط :

- ISO 11465 : 1993 (E) - Soil quality - Determination of dry matter and water content on a mass basis - Gravimetric method

سازمان حفاظت محیط زیست