

سازمان حفاظت محیط زیست ایران

بخش خاک آزمایشگاه مرجع

دستورالعمل آزمایش تعیین pH خاک

**Determination of pH of Soils**

تهیه کننده :

مهدی گندمکار

مسئول آزمایشگاه خاک

نسخه :

۱۳۸۵ - ۰۰

**۱- هدف :**

اندازه گیری pH در عصاره تهیه شده از نمونه های خاک توسط دستگاه pH متر با الکتروود شیشه ای در سوسپانسیون خاک به نسبت حجمی ۱ به ۵ از خاک با یکی از موارد زیر :

آب مقطر (pH in H<sub>2</sub>O)

محلول کلرید پتاسیم ۱ مولار (pH in KCl)

محلول کلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار (pH in CaCl<sub>2</sub>)

**۲- دامنه کاربرد :**

این دستورالعمل برای کلیه نمونه های خاک هواخشک کاربرد دارد.

توجه : بر اساس دستورالعمل های استاندارد مختلف، pH خاک در عصاره های مختلفی از خاک قابل اندازه گیری است. برای مثال استانداردهای مختلفی جهت تعیین pH خاک در گل اشباع، عصاره اشباع، عصاره ۱ به ۲٫۵ آب مقطر و ... وجود دارد. انتخاب نوع روش بسیار اهمیت داشته و بر اساس اندازه گیریهای قبلی و یا قضاوت مهندسی صحیح انجام می گیرد. بعنوان مثال پیشنهاد می شود برای خاکهایی که در معرض حجم بالای آب قرار دارند از روش حاضر و برای خاکهایی که بحالت اشباع با آب قرار دارند از روش عصاره اشباع و یا گل اشباع استفاده شود.

**۳- تجهیزات :**

۱-۳ : شیکر

۲-۳ : pH متر با قابلیت تنظیم شیب و کنترل دما

۳-۳ : الکتروود شیشه ای و الکتروود مرجع با قابلیت تعیین pH از صفر تا ۱۴

توجه : خطر آلودگی یا شکستن الکتروود در محیط خاک افزایش می یابد.

۳-۴ : دماسنج یا الکتروود دما با دقت ۱ درجه سانتیگراد

توجه : در الکتروودهای جدید تعیین pH معمولاً پروب دما نیز تعبیه شده است.

۳-۵ : ظرف نمونه با حجم حداقل ۵۰ ml از جنس شیشه بروسلیکاتی یا پلی اتیلن با درب کاملاً محکم

۳-۶ : "قاشقک حجمی با حجم معین حداقل ۵ ml

**۴- مواد مصرفی :**

از یکی از محلولهای ۱-۴ تا ۳-۴ برای تعیین pH در نمونه خاک استفاده کنید :

۱-۴ : آب مقطر با هدایت الکتریکی کمتر از ۰,۲ mS/m در ۲۵ درجه سانتیگراد و pH بالاتر از ۵,۶  
۲-۴ : محلول پتاسیم کلراید یک مولار : ۷۴/۵ گرم از پتاسیم کلراید را در آب مقطر (۱-۴) حل کرده به حجم یک لیتر برسانید.

۳-۴ : محلول کلسیم کلراید ۰/۰۱ مولار : ۱/۴۷ گرم کلسیم کلراید دو آبه را در آب مقطر (۱-۴) حل کرده به حجم یک لیتر برسانید.

۴-۴ : محلولهای بافر کالیبراسیون pH متر : بهتر است با توجه به دستورالعمل سازنده از محلولهای تجاری آماده استفاده نمایید.

**۵- آماده سازی نمونه :**

جهت این آزمایش خاک هواخشک یا خاکی که حداکثر در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد خشک شده، از الک ۲mm عبور داده شده و از ذرات ریزتر از ۲ میلیمتر استفاده می شود. برای مثال می توان از خاک آماده شده به روش دستورالعمل آماده سازی نمونه استفاده نمود.

**۶- تشریح انجام آزمون :**

۱-۶ : حجم مناسبی از خاک آماده شده را با استفاده از قاشقک حجمی بردارید (حداقل ۵ میلی لیتر).

۲-۶ : نمونه را در ظرف نمونه ریخته و ۵ برابر حجم آن از آب مقطر یا محلولهای ۲-۴ یا ۳-۴ به ظرف اضافه کنید و درب ظرف را محکم کنید.

۳-۶ : بمدت  $10 \pm 60$  دقیقه ظرف را روی شیکر تکان دهید. سپس حداقل یک و حداکثر سه ساعت آنرا بحال خود رها کنید.

۴-۶ : pH متر را روشن کرده پس از ۱۰ دقیقه مطابق دستورالعمل سازنده کالیبره کنید. پس از هر مرحله الکتروود را با آب مقطر شسته و خشک کنید.

۵-۶ : ظرف نمونه را در دمای  $20 \pm 2$  درجه سانتیگراد خوب هم زده و الکتروود را در سوسپانسیون همگن شده وارد کنید. پس از رسیده به تعادل، عدد را تا دو رقم اعشار یادداشت کنید.

توجه ۱ : تعادل را می توان موقعی در نظر گرفت که پس از گذشت ۵ ثانیه تغییر عدد pH کمتر

از ۰/۰۲ باشد. معمولاً تعادل در کمتر از یک دقیقه برقرار می شود. اما این زمان به عوامل زیر

بستگی دارد :

- مقدار pH (تعادل در مقادیر بالا دیرتر حاصل می شود)

- کیفیت الکتروود شیشه‌ای ناشی از سازنده یا عمر الکتروود
- محیط اندازه‌گیری (تعادل در محیط KCl یا  $\text{CaCl}_2$  زودتر از آب حاصل می‌شود)
- تفاوت در pH نمونه‌هایی که پشت سر هم تست می‌شود
- هم زدن مکانیکی قبل از اندازه‌گیری یا حین آن، به رسیدن به تعادل در زمان کوتاه‌تر کمک می‌کند.

توجه ۲: در خاکهای با مواد آلی زیاد مانند پیت و خاکهای آهکی (بدلیل امکان جذب کربن دی اکسید) رسیدن به تعادل مشکل می‌شود.

#### ۷- تکرار پذیری :

تکرار پذیری که بصورت اختلاف قرائت دو نمونه که جداگانه آماده شده‌اند تعریف می‌شود، باید شرایط جدول زیر را ارضاء کند :

جدول ۱: تکرارپذیری قابل قبول در اندازه‌گیری pH

تفاوت قابل قبول	حدود pH
۰,۱۵	$\text{pH} \leq 7,00$
۰,۲۰	$7,00 < \text{pH} < 7,50$
۰,۳۰	$7,50 \leq \text{pH} \leq 8,00$
۰,۴۰	$\text{pH} > 8,00$

#### ۸- گزارش :

موارد زیر در گزارش ذکر شود :

- ارجاع به استاندارد بین المللی
- مشخصات کامل نمونه

- محیطی که برای ساخت سوسپانسیون بکار رفته است؛ pH در آب مقطر یا pH در KCl و یا pH

در  $\text{CaCl}_2$

- نتیجه pH با یک رقم اعشار

- هر گونه مشکل و وضعیت خاص در رسیدن به تعادل

#### ۹- مراجع و مستندات مرتبط :

- ISO ۱۰۳۹۰ : ۲۰۰۵ (E), Soil quality - Determination of pH

سازمان حفاظت محیط زیست