

Isfahan University
Faculty of science
Biology department
Lab: Soil sciences





اندازه‌گیری کربن آلی در خاک

By:Farzaneh Zoei

اشکال کربن در خاک:

- کربن می‌تواند به حالت معدنی و به صورت کربنات کلسیم و منیزیم در خاک یافت شود.
- کربن می‌تواند به صورت CO_2 و بیکربنات در خاک وجود داشته باشد.
- کربن می‌تواند به حالت کربن فشرده در ذغال سنگ و ذغال چوب در خاک وجود داشته باشد.
- در بقایای گیاهی و جانوری نیز کربن آلی دگرگون شده وجود دارد که می‌تواند به خاک اضافه شود.

- جهت اندازه گیری کربن معدنی از تاثیر اسید بر روی کربنات ها و متصاعد شدن CO2 استفاده می شود.
- جهت اندازه گیری کربن آلی روش های متعددی وجود دارد که یکی از دقیق ترین آن ها روش سوزاندن تر Wet Ashing می باشد.

در این سنجش:

- مواد آلی خاک در مجاورت اسید سولفوریک به کمک بیکرومات پتاسیم اکسید می گردند.
- سپس باقی مانده بیکرومات پتاسیم با محلول فروآمونیم سولفات تیترو می گردد.
- چنانچه حجم بیکرومات پتاسیم مصرف شده در اکسیداسیون خاک تعیین شود می توان مقدار کربن آلی خاک را محاسبه نمود.
- در مراحل فوق کربن آلی خاک، اکسید شده و به صورت CO_2 متصاعد می گردد و در نتیجه حجم بیکرومات پتاسیم مصرفی معادل مقدار کربن آلی خاک خواهد بود.

- واکنش انجام شده چنین است:



- در این روش ۸۴ تا ۹۱ درصد کربن آلی خاک اکسید می‌گردد، اگر به محلول حرارت خارجی نیز داده شود.

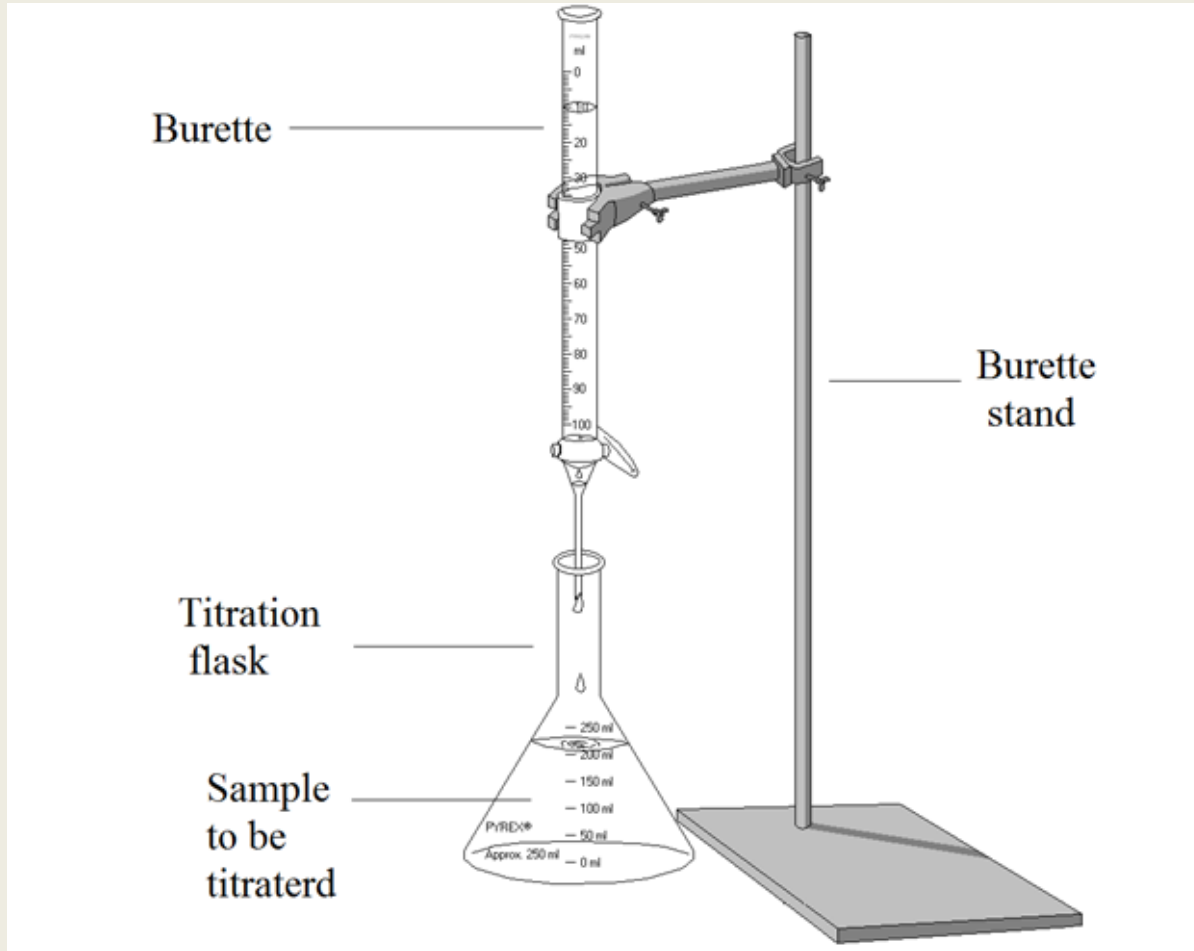


روش کار :

- کوبیدن ۵ تا ۱۰ گرم خاک در یک هاون چینی
- انتقال یک گرم از خاک نرم شده به ارلن ۲۵۰ میلی لیتری
- افزودن ۱۰ میلی لیتر محلول بیکرومات پتاسیم برروی خاک
- افزودن ۱۰ میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ به آرامی و به تدریج همراه با بهم زدن محلول به آن
- حرارت دهی در ۱۲۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۰ دقیقه

- افزودن ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر به نمونه
- افزودن ۱۰ قطره معرف ارتوفنانترولین به ارلن
- تیتراسیون محلول با فروآمونیوم سولفات نیم نرمال (انتهای تیتراسیون با ایجاد رنگ سبز کدر و سپس افزودن یک قطره محلول فروآمونیوم سولفات و تبدیل رنگ سبز به قرمز مشخص می گردد).
- یک نمونه محلول شاهد نیز بایستی تهیه گردد که برای این منظور تمامی مراحل فوق تکرار می شود در حالی که در این ارلن حاکی وارد نشده است.

- تغییر رنگ این تیتراسیون بسیار واضح است.
- در ابتدای عمل در صورت کم بودن کربن آلی محلول زرد رنگ و در صورت دارا بودن کربن آلی محلول، زرد مایل به سبز می باشد.
- برای مثال محلولی با کربن آلی متوسط ابتدا زرد مایل به سبز است سپس در طی تیتراسیون رو به سبز می رود تا کامل سبز می گردد و با یک قطره اضافی از محلول تیتراکننده به رنگ قرمز در می آید.



تجهيزات لازم جهت تیتراسیون

محاسبات:

$V_B =$ حجم فرو آمونیوم سولفات مصرف شده در نمونه شاهد

$V_S =$ حجم فرو آمونیوم سولفات مصرف شده در نمونه خاک

$N_1 =$ نرمالیتة فرو آمونیوم سولفات

$N_2 =$ نرمالیتة بیکرومات پتاسیم

$V_2 =$ حجم بیکرومات پتاسیم مصرف شده در نمونه خاک



$$V_B - V_S = V_1$$

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

$$\% \text{ Oxidizable Organic Carbon} = \frac{V_2 \times 3}{1000} \times 100$$



در ادامه با بکار گیری ضرایبی ثابت امکان محاسبه کل کربن آلی و مواد آلی خاک نیز وجود دارد.

$$\% \text{ Total Organic Carbon} = \% \text{ Oxidizable Organic Carbon} \times 1.334$$

$$\% \text{ Organic Matter} = \% \text{ Total Organic Carbon} \times 1.724$$