

Isfahan University
Faculty of science
Biology department
Lab: Soil sciences





اندازه‌گیری کربنات و بیکربنات در محلول خاک

By:Farzaneh Zoei

- تجمع نمک در نقاط خشک بیشتر از مناطق مرطوب دیده می شود زیرا در مناطق مرطوب، در هنگام نفوذ آب به خاک املاح قابل حل همراه آب شسته شده و به جریان های زیرزمینی منتقل می گردند.
- نمک های که به همراه آب شسته نشوند در سطح زمین متراکم می شوند این نمک ها اکثراً از نوع کربنات، سولفات و کلرور کلسیم، منیزیم و یا سدیم هستند.
- مقدار، نسبت و نوع املاح تجمع یافته سبب تغییرات فیزیکی و شیمیایی در خاک شده و موجب پیدایش خاک های شور، قلیایی و شور قلیایی می گردد.

- اثر کربنات‌ها و بی‌کربنات‌ها به صورت غیر مستقیم و از طریق تغییرات pH مشخص می‌شوند زیرا در خاک به‌عنوان بافر عمل نموده و خاک را در برابر تغییرات pH مقاوم می‌کنند.
- همچنین وجود کربنات‌هایی مانند کربنات سدیم در سطح کلوئیدهای خاک باعث می‌گردد که عناصری مانند آهن، منگنز، روی و فسفر به صورت غیر قابل جذب درآیند.

- نمکهای کربنات سدیم ، سبب افزایش pH خاک به بیش از ۸.۵ می شود و سدیم اضافی برای گیاه مسمومیت ایجاد نموده و در خاک نیز ساختمان خاک را تخریب و نفوذ پذیری را کاهش می دهد.

- در خاک های غیر شور معمولاً آنیون کربنات وجود ندارد. آنیون بی کربنات در اغلب خاک های شور و سدیمی و همچنین در آبهای شور و شور سدیمی و یا سدیمی به مقدار های متفاوت وجود دارد و حتی در خاکهایی که غیر شور نیز می باشند، به مقدار کم یافت می شود.

- با اندازه گیری آنیون های کربنات و بیکربنات در محلول های خاکها به وجود املاح مختلف و ترکیبات آنها پی برده می شود.

- اندازه گیری آنیون های کربنات و بیکربنات که به علت CO_2 محیط ناپایدار می باشند، بلافاصله پس از عصاره گیری صورت می گیرد.

- در اندازه گیری کربنات و بیکربنات با افزودن اسید سولفوریک، کربنات موجود در نمونه به بیکربنات تبدیل می شود.
- در مرحله بعدی با افزودن اسید سولفوریک، بیکربنات به اسید کربنیک تبدیل می شود و در نتیجه با تیتراسیون به وسیله اسید سولفوریک، غلظت آنیون های کربنات و بیکربنات اندازه گیری می شود .
- برای تعیین پایان هر مرحله از معرف های فنل فتالئین و متیل اورانژ استفاده می شود.



- در اندازه گیری کربنات ها از معرف فنل فتالئین استفاده می شود که در حضور کربنات ها صورتی رنگ است و در نقطه تبدیل کربنات به بیکربنات در pH حدود ۸.۳ بی رنگ می شود که پایان این مرحله از آزمایش را نشان می دهد.
- در مرحله اندازه گیری آنیون بیکربنات از معرف متیل اورانژ استفاده می شود که در حضور بیکربنات زرد رنگ است و در نقطه تبدیل بیکربنات به اسید کربنیک و در pH حدود ۴ نارنجی می باشد که پایان این مرحله از آزمایش را نشان می دهد و بدین ترتیب غلظت آنیون های کربنات و بیکربنات اندازه گیری می شود.

اثر کربنات ها در خاک :

- افزایش شدید pH خاک
- رسوب کاتیون های مهم از قبیل Ca و Mg
- رسوب عناصر غذایی مهم در خاک که این عناصر شامل اکثر عناصر پر مصرف و کم مصرف است.
- اثر بیکربنات ها در خاک :
- اغلب سبب رسوب کاتیون های عناصر کم مصرف مخصوصاً آهن می شود.
- همچنین pH خاک را به سمت قلیایی سوق می دهد.

روش کار:

- انتقال ۲۰ میلی لیتر از عصاره خاک به بشر
- افزودن ۲ قطره معرف فنل فتالئین به عصاره
- چنانچه محلول به رنگ صورتی درآمد تیتراسیون محلول فوق با اسید سولفوریک ۰/۰۱ نرمال تا بی رنگ شدن
- تعیین حجم اسید مصرفی (A)

- پس از تیتراژ شدن محلول فوق افزودن ۲ قطره متیل اورانژ
- تیتراسیون مجدد محلول فوق با اسید سولفوریک ۰/۰۱ نرمال تا تغییر رنگ به نارنجی
- تعیین حجم اسید مصرفی (B)

محاسبات:

با استفاده از فرمول‌های زیر مقادیر کربنات و بی‌کربنات نمونه مورد آزمایش بر حسب واحد میلی‌اکی‌والان در لیتر محاسبه می‌گردد.

$$\text{CO}_3^{2-} = \frac{2A \times N \times 1000}{V}$$

$$\text{HCO}_3^- = \frac{B \times N \times 1000}{V} - \frac{A \times N \times 1000}{V}$$

N = نرمالیت‌ه اسید سولفوریک
 V = حجم عصاره مصرفی