تقدير الكاربونات و البيكاربونات في مستخلص التربة

تختلف نسبة الكاربونات الذائبة من تربة لأخرى حسب درجة قلويتها، فترتفع في الاراضي عالية القلوية وقد تنخفض أو تتلاشى في الاراضي القلوية الخفيفة، اما في الاراضي المتعادلة والحامضية فإنها قد لا توجد بالمحلول الارضي. وتختلف الكاربونات في نوعيتها فقد تكون بشكل كربونات الكالسيوم أو المغنسيوم أو الحديد ولكن أكثرها انتشارا هي كربونات الكالسيوم.

ويتم الكشف عن وجود الكربونات عادة بإضافة بضع قطرات من حامض الهيدروكلوريك المخفف، فعند انطلاق فوران نتيجة انطلاق غاز CO_2 فان ذلك دليل على وجود الكربونات.

اما البيكاربونات فتنتشر بشكل أوسع وبصور متعددة، هذا وان وجود هذه المادة بنسبة تزيد عن 1,4 مليمكافئ في 100 غرام تربة يدل على تجاوزها للحد الحرج.

وتسبب املاح الكربونات والبيكربونات في ملوحة التربة مما يؤثر على صفات التربة الفيزيائية والكيميائية.

الفكرة الاساسية في التقدير:

تقدر كل من الكاربونات والبيكاربونات باستعمال حامض معلوم العيارية ويكون التفاعل حسب المعادلتين الاتيتين:

$$Na_2CO_3 + HCl \longrightarrow NaHCO_3 + NaCl$$

ويستدل على نهاية هذا التفاعل باستعمال دليل الفينونفثالين (ph.ph)

$$NaHCO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$$

ويستدل على نهاية هذا التفاعل باستعمال دليل المثيل البرتقالي (M.O)

في المعادلة الاولى تتحول الكاربونات الى بيكاربونات ثم تتحول هذه البيكاربونات بالإضافة الى البيكاربونات الموجودة أصلا في المستخلص الى ملح متعادل كما في المعادلة الثانية، وبالتالي فان حجم الحامض المستهلك في المعادلة الاولى هو نصف حجم الحامض اللازم لإتمام عملية التفاعل، وعليه يضرب حجم الحامض × 2.

وعند اضافة دليل المثيل البرتقالي والاستمرار في التسحيح مع الحامض لتحويل البيكاربونات (الناتجة من تحويل الكاربونات الى بيكاربونات بالإضافة الى البيكاربونات الموجودة اصلا في المحلول) الى ملح متعادل، فان حساب حجم الحامض الذي عادل البيكاربونات الاصلية يكون بطرح ضعف حجم الحامض المستخدم في تحويل الكاربونات الى بيكاربونات من الحجم الكلي للحامض المستخدم لتحويل الكاربونات و البيكاربونات الى ملح متعادل.

الأستاذ المساعد حذيفة الحمدي

المحاليل المستخدمة :

1. حامض الكبريتيك H_2SO_4 0,01 عياري ويحضر من تخفيف 28 مل من حامض الكبريتيك (sp.gr.1.84, 98%) في الماء المقطر، ويمزج جيدا ثم يبرد ويكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر. هذا المحلول تركيزه 1عياري. ثم يخفف 100 مرة (10 مل الى حجم لتر) للحصول على تركيز 0,01 عياري.
2. دليل الفينول فثالين 1% ويحضر من اذابة 1 غرام من الدليل في 100 مل كحول اثيلي.
3. دليل المثيل البرتقالي 0,1% ويحضر من اذابة 0,1 غرام من الدليل 100 مل ماء مقطر

طريقة العمل:

1- خذ بالماصة (5- 10مل) من مستخلص التربة وضعها في دورق مخروطي.
2- أضف (3-4 قطرات) من دليل الفينول فثالين فاذا ظهر لون زهري هذا دليل على وجود الكاربونات الذائبة.
3- سحح مع حامض (H_2SO_4) 0,01 عياري الى ان يختفي اللون وسجل حجم الحامض المستهلك للتسحيح وليكن (س)، وفي حالة عدم ظهور اللون الزهري فان ذلك يدل على خلو العينة من الكربونات الذائبة.
4- اضف الى نفس الدورق (3-4 قطرات) من دليل المثيل البرتقالي.
5- سحح العينة مع نفس الحامض قطرة قطرة مع التحريك المستمر حتى يتحول اللون من الاصفر الى البرتقالي مسجلا حجم الحامض المستهلك للمعايرة (ص).

الحسابات:

$$\text{تركيز الكاربونات } (CO_3^{=}) = \frac{\text{حجم الحامض الذي عادل الكاربونات} \times \text{عياريته} \times 100}{\text{حجم المستخلص المستخدم بالتقدير}}$$

(ملیمكافئ / لتر)

$$\text{تركيز البيكاربونات } (HCO_3^{-}) = \frac{\text{حجم الحامض الذي عادل البيكاربونات} \times \text{عياريته} \times 1000}{\text{حجم المستخلص المستخدم بالتقدير}}$$

(ملیمكافئ / لتر)

الأستاذ المساعد حذيفة الحمندي