

تقدير كاربونات الكالسيوم (الكلس) في التربة

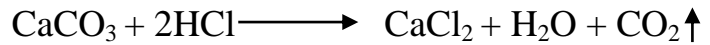
تعرف التربة الكلسية بأنها التربة التي تحتوي على كمية من كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وتعد الكاربونات من المكونات الطبيعية لكثير من التربة وتوجد في التربة إما بصورة ذائبة وذلك بكميات ضئيلة لأن كاربونات الكالسيوم بطيئة الذوبان أو بصورة صلبة بشكل كالكسايت (كاربونات الكالسيوم) أو بشكل دولومايت (كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم)، والكاربونات سواء بشكل كالكسايت أو دولومايت أو بشكل صخر اللايم أو المارل أو الشيل جميعها تستخدم كمحسنات للتربة الحامضية وبما أن أكثر صورها شيوعاً في التربة هي كاربونات الكالسيوم (الكالسيوم) لذلك جرت العادة في تقديرها وحسابها على أساس كونها $CaCO_3$.

طرق تقدير كاربونات الكالسيوم :

هناك طرق عديدة متبعة لتقدير كاربونات الكالسيوم في التربة :

(أولاً) طريقة معادلة الحامض :

عند معاملة التربة الحامضية على الكاربونات بحامض الهيدروكلوريك المخفف فإن جميع الكاربونات سوف تتحلل بالشكل الآتي:



ولذلك فإن الفكرة الأساسية في هذه الطريقة هي إضافة كمية زائدة من الحامض عن تلك الكمية اللازمة لتحلل جميع الكاربونات في التربة ومن ثم معايرة الكمية المتبقية من الحامض مع القاعدة مثل هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) معلومة العيارية ثم حساب حجم NaOH المستهلك، ومنها يمكن حساب مليمكافئات الحامض الزائد (المتبقي).

المحاليل المستخدمة في التقدير :

1. حامض HCl (1 عياري) : يحضر من تخفيف 82.8 مل من حامض HCl المركز (37% sp.gr. 1.19) في الماء المقطر ثم يمزج جيداً ويبرد، ويكمل الحجم إلى لتر.
2. هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) (1 عياري) : يحضر من إذابة 40 غرام من هيدروكسيد الصوديوم في ماء مقطر، ثم ينقل إلى دورق حجمي سعة لتر، ويبرد ويكمل إلى العلامة بالماء المقطر.
3. دليل الفينول فتالين : يحضر من إذابة 0,5 غرام من دليل الفينول فتالي في 100 مل إيثانول.
4. إيثانول (C₂H₅OH) 95%.

خطوات العمل :

- 1 - نضع (1 غم) تربة جافة منخولة في دورق مخروطي سعة (250 مل).
- 2 - نضيف (10 مل) من حامض HCl (1 عياري) بصورة تدريجية الى التربة الموجودة في داخل الدورق.
- 3 - يحرك المزيج ويترك طول الليل أو يسخن على درجة حرارة (50 - 60 °م) ويبرد.
- 4 - يضاف الى المزيج (50 - 100 مل) ماء مقطر للتخفيف ثم يرشح بواسطة ورق ترشيح.
- 5 - يضاف (2- 3 قطرات) من دليل الفينونفثالين (ph.ph)
- 6 - يسحح مع NaOH (1 عياري) ونستمر بالتسحيح الى ان يتغير اللون الى الوردي, حيث نسجل حجم الـ NaOH المستهلك.

الحسابات :

$$\% \text{كاربونات الكاسيوم} = \frac{100}{\text{وزن التربة}} \times 0,05 \times [\text{حجم الحامض} \times \text{عيارته} - \text{حجم القاعدة} \times \text{عياريتها}]$$

الجافة

(ثانيا) الطريقة الوزنية :

تعتمد هذه الطريقة بالأساس على وزن CO₂ المفقود من عينة التربة عند تحلل كاربونات الكالسيوم باستعمال حامض HCl .

خطوات العمل :

- 1 - نضع (100 مل) من حامض HCl (2 عياري) في دورق مخروطي سعة (250 مل).
- 2 - نوزن الدورق مع الحامض ونسجل الوزن ونرمز له بـ W1.
- 3 - نظيف الى الدورق (5 غم) تربة ونترك الخليط لحين اتمام التفاعل .
- 4 - نوزن الدورق مع الخليط ونسجل الوزن ونرمز له بـ W2.

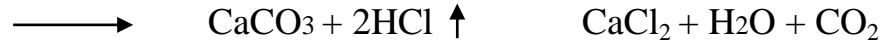
الحسابات :

$$\% \text{كاربونات الكاسيوم} = 100 \times 274 \times \frac{\text{وزن CO}_2 \text{ المفقود}}{\text{وزن التربة الجافة}}$$

$$\text{وزن CO}_2 = W_2 - W_1$$

3 – الطريقة الكالسيومتر Calcimeter method :

تعتمد هذه الطريقة على قياس حجم غاز ثاني اوكسيد الكربون CO₂ المتصاعد في ظروف حرارية معلومة وضغط معلوم حيث عند معاملة الكربونات مع حامض الـ HCl في نظام مغلق وتحت ظروف حرارة وضغط ثابتين فإن الزيادة في الضغط في قراءة المانوميتر ترتبط خطياً مع محتوى الكربونات من غاز CO₂ ويمكن ان نشير الى تفاعل الحامض مع الكربونات وفق المعادلة الاتية :



ويلاحظ ان كل وزن جزئي غرامي (100 غم) من كربونات الكالسيوم ينتج عنها (44 غم) من CO₂, ويمكن حساب النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم من علاقة الحجم الناتج من غاز CO₂ مع وزن CaCO₃ وفق القانون التالي :

$$\% \text{ كربونات الكالسيوم} = \frac{\text{حجم CO}_2}{\text{وزن عينة التربة}} \times \frac{\text{الضغط الجوي}}{\text{درجة حرارة المختبر} + 273} \times 0,16$$

طريقة العمل :

- 1 – يؤخذ (1 غم) من التربة الجافة المنخولة وتوضع في زجاجة التفاعل.
- 2 – يوضع (10 مل) من حامض HCl (1 عياري) في انبوبة خاصة تثبت بوضع قائم يسهل سكبها.
- 3 – تربط زجاجة التفاعل بالمانوميتر المائي ويفتح الصمام حتى يصبح مستوى السائل الملون في الانبوبة اليسرى مساوي لمستوى السائل في الانبوبة المدرجة اليمنى.
- 4 – يسكب الحامض على التربة مع الرج المستمر لكي يتفاعل وينتهي خروج غاز CO₂.
- 5 – تحسب الزيادة الحاصلة في الضغط من خلال الحجم المزاح ثم تحسب النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم وفق القانون المذكور اعلاه.