**أساسيات التربة (الجزء العملي)**

**المدرس : د. محمد عبد المنعم حسن**

**المحاضرة التاسعة**

# وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

# جامعة الانبار - كلية الزراعة

# قسم علوم التربة والموارد المائية

**المرحلة الثانية**

# بسم الله الرحمن الرحيم

**تعيين بعض الايونات الموجبة والسالبة في مستخلصات التربة والماء:**

اولاً: تقدير الكالسيوم والمغنسيوم.

الكالسيوم والمغنسيوم من الايونات الموجبة الثنائية الشحنة تكون مع الايونات السالبة الاحادية الشحنة املاح سهلة الذوبان في الماء ومع الايونات السالبة الثنائية والثلاثية الشحنة املاح قليلة الذوبان في الماء . حيث ان كلوريد الكالسيوم وكلوريد المغنسيوم اسهل ذوباناً من كاربونات الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم. يعتمد اساس تقدير هذين العنصرين على استخدام مواد مخلبية لها القابلية على تكوين معقدات معها وبالتالي سحب الكالسيوم والمغنسيوم من المحلول.

ويمكن الاستفادة من املاح EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetate) ويسمى تجارياً بالفيرسنيت لهذا الغرض فعند تقدير هذه العناصر يضاف دليل يعطي لون معين بوجود هذه العناصر ويعطي لون آخر في حالة غيابها وبالتسحيح مع الفيرسنيت يعمل الاخير على سحب ايونات الكالسيوم والمغنسيوم من المحلول الى ان تستنفذ عندها يتغير لون الدليل ومنه يستدل على نقطة نهاية التفاعل.

CH2 - COOH

CH2 - COOH

CH2  - COOH

CH2  - COOH

N – CH2 – CH2 – N

عندما يتحد EDTA مع الكالسيوم يكون معقد هو Ca – EDTA .

CH2 - COOH

OH – C=O – N – CH2 - CH2 – N – C – OH = O

CH2 – C= O – O – Ca- O – C = O – CH2

طريقة العمل:

اسحب بواسطة الماصة 5 سم3 من راشح عجينة التربة المشبعة وضعها في دورق مخروطي.

اضف 20 سم3 من الماء المقطر للتخفيف.

اضف 10 قطرات من المحلول المنظم (Buffer solution).

اضف 3 قطرات من كاشف (Eriochrome blak T).

سحح المزيج مع الفيرسنيت (0.1 عياري) حتى يتغير اللون من الاحمر الى الازرق.

اوجد قيمة الكالسيوم والمغنسيوم بالملي مكافئ/لتر من القانون التالي:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ملي مكافئ Mg+Ca= |  | × 1000 |
| حجم الفيرسنيت × عياريته |
| حجم الراشح الماخوذ للتحليل |

ثانياً: تقدير الكالسيوم:

اسحب بواسطة الماصة 5 سم3 من راشح عجينة التربة المشبعة وضعها في دورق مخروطي.

اضف الى الراشح 20سم3 ماء مقطر لغرض التخفيف.

اضف 5 قطرات من محلول NaOH (4 عياري) لجعل الوسط قاعدي .

اضف حوالي 50 ملغم من دليل الميروكسايد Ammonium purpurate.

رج المزيج وسحح مع الفيرسنيت (0.01 عياري) الى ان يتحول لون المحلول من الوردي الى البنفسجي.

احسب قيمة الكالسيوم بالملي مكافئ/لتر كما يلي:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ملي مكافئ كالسيوم/لتر = |  | × 1000 |
| حجم الفيرسنيت × عياريته |
| حجم الراشح الماخوذ للتحليل |

اوجد قيمة المغنسيوم بالملي مكافئ/لتر بالفرق.

ثالثاً: تقدير الكلور:

الكلور من العناصر الاساسية للنبات يحتاجه بكميات قليلة نسبياُ. يوجد في الترب الملحية بكميات كبيرة بشكل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) وتمتاز املاح الكلوريدات بانها سهلة الذوبان في الماء لذا فانه سريع الغسل من التربة.

يتم تقدير الكلور بتسحيح المحاليل الحاوية عليه مع محاليل قياسية محتوية على الفضة مع استعمال كاشف كرومات البوتاسيوم K2CrO4 ويستدل على نقطة النهاية بتكون راسب احمر من كرومات الفضة Ag2CrO4. .

حيث يضاف الى المحلول المراد تقدير الكلور فيه دليل كرومات البوتاسيوم وعند التسحيح مع محلول نترات الفضة يتحد ايون الفضة مع ايون الكلور مكوناً راسب ابيض هو كلوريد الفضة .

Ag++ Cl- AgCl

ويستمر هذا التفاعل الى ان يستنفذ كل الكلور الموجود في المحلول عندها يتحد ايون الفضة مع ايون الكرومات مكوناً راسب احمر بني من كرومات الفضة .

2Ag++ CrO4- Ag2CrO4

يكون هذا الراسب دليل على نقطة نهاية االتسحيح.

طريقة العمل:

1. اسحب بواسطة الماصة 5 سم3 من راشح التربة وضعه في دورق مخروطي.
2. اضف 10 سم3 من الماء المقطر لغرض التخفيف.
3. اضف 4 قطرات من دليل كرومات البوتاسيوم 5%.
4. سحح المزيج مع نترات الفضة (0.05 عياري).
5. اعمل بلانك باخذ 10 سم3 ماء مقطر اضف له الدليل وسحح مع نترات الفضة.
6. احسب قيمة الكلور بالملي مكافئ/لتر من القانون:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ملي مكافئ كلور/لتر = | حجم نترات الفضة للراشح- حجم نترات الفضة للبلانك × عيارية نترات الفضة | × 1000 |
| حجم الراشح الماخوذ للتحليل |

يمكن تحويل قيم كل من الكالسيوم والمغنسيوم والكلور من ملي مكافئ/لتر الى ملي مكافئ/100غم تربة او جزء بالمليون باستخدام القوانين التالية:

Meq/L x saturation percentage= Meq/100 gm soil

Meq/100 gm soil x Eq. weight = mg/100 gm soil

mg/100 gm soil x 10 = mg/1000 gm soil = ppm

ppm/10000 = %

**تعيين الكاربونات والبيكاربونات في الترب :-**

تاتي اهمية تقدير هذه الايونات في كون ان لها الميل للاتحاد مع الكالسيوم والمغنسيوم وترسيبها على شكل كربونات الكالسيوم والمغنسيوم.

Ca+++ CO3= CaCO3

Mg+++ CO3= MgCO3

وينتج عن ترسيب الكالسيوم والمغنسيوم زيادة نسبة ايونات الصوديوم في محلول التربة وهذا يؤدي الى ظهور الترب القلوية . مثل هذه الترب تكون غير صالحة للزراعة لان الصوديوم يؤدي الى انتشار دقائق التربة وبالتالي قلة النفاذية وردائة التهوية. لذلك تصبح عملية تقدير الكاربونات والبيكاربونات في الترب ضرورية حيث من خلالها تحديد خطورة الصوديوم وتاثيره على صفات التربة المختلفة.

طريقة العمل:

1. اسحب بواسطة الماصة 10 سم3 من راشح التربة وضعها في دورق مخروطي.
2. اضف ثلاث قطرات من دليل الفينولفثالين اذا ظهر اللون الوردي دل ذلك على وجود الكاربونات.
3. سحح مع حامض الكبريتيك (0.01 عياري) الى ان يختفي اللون الوردي . سجل حجم الحامض المستهلك من السحاحة وارمز له y.
4. الى نفس المحلول اضف بضع قطرات من دليل المثيل البرتقالي ثم سحح مع الحامض حتى يتغير اللون من الاصفر الى البرتقالي سجل حجم الحامض النازل من السحاحة وارمز له z.

الحسابات:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ملي مكافئ كاربونات/لتر = |  | × 1000 |
| 2y × عيارية حامض الكبريتيك |
| حجم الراشح الماخوذ للتحليل |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ملي مكافئ بيكاربونات/لتر = |  | × 1000 |
| (z-2y) × عيارية حامض الكبريتيك |
| حجم الراشح الماخوذ للتحليل |

ان السبب في ضرب الحجم الاول للحامض في 2 لان التسحيح الاول لم يعادل كل الكاربونات الموجودة بل نصفها وعند نقطة النهاية تكون قد تحولت الكاربونات الى بيكاربونات وفي هذه الحالة سوف تتفاعل كل البيكاربونات الموجودة في المستخلص اضافة الى تلك التي نتجت عند تفاعل الكاربونات لذا يكون حجم الحامض عند تعيين البيكاربونات (z – 2y) وفيما يلي التفاعلات الكيميائية الحاصلة.

(الكاربونات) H2SO4+ 2Na2CO3 2NaHCO3 + Na2SO4

(البيكاربونات) H2SO4 + 2NaHCO3 Na2SO4+2CO3+2H2O

ويمكن حساب قيمة الكاربونات والبيكاربونات في راشح التربة بالملي مكافئ /100 غم تربة كما وضحنا سابقاً.