

# مقرر كيمياء التربة العملي

---

الأستاذ المساعد نوال عيسى عاشور  
قسم علوم التربة والموارد المائية  
كلية الزراعة  
جامعة البصرة  
البصرة  
العراق

Nawalessa1959@gmail.com

## في المحاضرة السابقه تكلمنا عن

تعريف السعه التبادليه الكاتيونيّه للتربه

الأسس التي تبنى عليها طرق قياس السعه التبادليه الكاتيونيّه  
مميزات محلول التشبيع المستخدم في تقدير السعه التبادليه  
الكاتيونيّه .

## في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

العمل المختبري لطرق تقدير السعه التبادليه الكاتيونيّه .

# طرق قياس السعة التبادلية الكاتيونية

يقسم الطلاب الى مجاميع ويتم استخدام طريقتين لقياس السعة التبادلية الكاتيونية في نموذجين من الترب المختلفة النسجه ( رملية , طينية ) .

## أولاً - قياس السعة التبادلية الكاتيونية بطريقة

Polemio & Rhoades, 1977

هذه الطريقة مناسبة لجميع ترب المناطق الجافه وشبه الجافه , وتشمل كذلك الترب الجيرية والجبسيه . وتشمل هذه الطريقة خطوتين هي :-

“

**1 -** تشبيع مواقع التبادل بأيون الصوديوم وذلك بخلط التربه مع محلول التشبيع

0. 4N NaOAC + 0.1N NaCL , 60% ethanol

pH هذا المحلول 8.2

**2 -** إستخلاص أيون الصوديوم بواسطة نترات المغنيسيوم

0. 5N Mg ( NO<sub>3</sub> )<sub>2</sub>

pH هذا المحلول 7.0 ثم يقدر أيون الصوديوم وأيون

الكلوريد .

# طريقة العمل

- 1 -** يوزن (5 غرام) تربه جافه هوائيا وضعها في الأنبوبه الخاصه لجهاز الطرد المركزي ( السنترفيوج ) ثم يضاف (33 سم<sup>3</sup> ) من الماء المقطر . حرك لمدة (5) دقائق وذلك لغسل الأملاح , إفصل بأستخدام جهاز الطرد المركزي لمدة خمس دقائق . تخلص من المحلول الرائق .
- 2 -** يضاف ( 33 سم<sup>3</sup> ) من محلول التشبييع , حرك لمدة (5) دقائق , إفصل المحلول بأستخدام جهاز الطرد المركزي لمدة (5) دقائق . تخلص من المحلول الرائق . وتكرر العمليه مره أخرى . ويفضل تفريق حبيبات التربه الملتصقه بواسطة محرك خاص قبل إرسال العينه مره ثانيه الى جهاز الطرد المركزي . يتخلص مره ثانيه من المحلول الرائق .

3 - يضاف 33 سم<sup>3</sup> من الكحول , حرك لمدة (5) دقائق ,  
افصل بأستخدام جهاز السنترفيوج لمدة (5) دقائق . ثم  
تخلص من المحلول الرائق .

4 - يضاف 33 سم<sup>3</sup> من محلول الأستخلاص . حرك لمدة  
(5) دقائق . افصل بأستخدام جهاز السنترفيوج  
لمدة (5) دقائق , يجمع المحلول الرائق في دورق حجمي  
سعة 100 سم<sup>3</sup> . تكرر الخطوه السابقه مرتين , يكمل  
حجم المحلول الرائق الى حد علامة الدورق الحجمي  
بأستخدام حجم ما من محلول الأستخلاص .

5 - يقدر تركيز الصوديوم مستخدما جهاز Flam photometer

6 - قدر تركيز الكلوريد بطريقة الترسيب بواسطة  $\text{AgNO}_3$  وفقا للطريقة التالية .

أ - خذ (5 سم<sup>3</sup>) من المحلول وضعها في دورق زجاجي ثم أضف (10 سم<sup>3</sup>) ماء مقطر .

ب - أضف 4 قطرات من دليل كرومات البوتاسيوم .

ج - سحح باستخدام محلول نترات الفضة  $0.05 \text{ AgNO}_3$

استمر بالتسحح الى ان يتغير لون المحلول الى اللون البني المحمر ( $V_1$ ) .

د - خذ (10 سم3) ماء مقطر واجري عليها نفس الخطوات السابقة ابتداءً من خطوه رقم 2 وذلك لعمل (V<sub>2</sub>)Blank

$$\text{MeqCl / L} = \frac{(V_1 - V_2) \times N}{\text{حجم الراشح المستخدم}} \times 1000$$

7 - احسب السعه التبادليه الكاتيونييه بوحدة ( ملي مكافئ / 100 غرام ترابه ) من القانون التالي :-

$$\frac{10}{\text{وزن التربه}} = (\text{تركيز الصوديوم Meq/L}) (\text{نسبة التخفيف}) - \text{تركيز الكلوريد Meq/L}$$

$$\text{تركيز الصوديوم Meq/L} = (\text{نسبة التخفيف}) \left( \frac{\text{تركيز الكلوريد Meq/L}}{\text{في محلول التشبع}} \right)$$



## ثانيا - قياس السعه التبادليه الكاتيويه بطريقة

Papanicolaou , 1976

### طريقة العمل :-

- 1 - تكرر نفس الخطوات المذكوره في الطريقه السابقه ابتداءا من خطوه رقم (1) الى خطوه رقم (4) ما عدا استبدال محلول التشبييع والأستخلاص السابق بالمحاليل التاليه الخاصه بهذه الطريقه .  
**محلول التشبييع (pH=7) 1N CaCl<sub>2</sub>**  
**ومحلول الأستخلاص (pH=7) 1N NaNO<sub>3</sub>**
- 5 - يقدر بالمحلول (Ca+Mg) وفقا للطريقه التي تم شرحها في الدروس السابقه . (يفضل أخذ 1سم<sup>3</sup> من المحلول لأن التركيز عالي ) .

6 - يقدر أيون الكلوريد بطريقة الترسيب بواسطة  $AgNO_3$  وفقا للطريقه التي سبق شرحها .

7 - يقدر أيون الكربونات وأيون البيكربونات وفقا لما يلي :-  
أ - يؤخذ 25 سم<sup>3</sup> من المحلول ويوضع في دورق زجاجي  
ب - أضف 3 - 4 قطرات من دليل الفينولفثالين فاذا تلون المحلول باللون الوردي دل على وجود أيون الكربونات ذائبه . في هذه الحالة تسحح مع محلول  $(0.01N)H_2SO_4$  الى ان يختفي اللون الوردي ثم تحسب تركيز الكربونات

$$2V \times N$$

$$Meq CO_3^{=} / L = \frac{\quad}{\quad} \times 1000$$

حجم الراشح المستخدم

فاذا لم يظهر اللون الوردي فأن هذا يدل على عدم وجود أيون الكاربونات ذائبه في المحلول . وبشكل عام ان أيون الكاربونات يكون تركيزه صفر في محاليل الترب العراقيه ان هذا الأيون يتواجد في الأوساط القاعديه جدا .

**ج -** يضاف على نفس المحلول الذي تم فيه تقدير الكاربونات بضع قطرات من دليل المثل البرتقالي ثم تسح مع محلول  $0.01N H_2SO_4$  وتستمر بالتسحيح الى ان يتغير اللون الى اللون القهوائي أو البصلي . وليكن هذا الحجم Z .

”

$$\text{Meq HCO}_3^- / \text{L} = \frac{(Z - 2V) \times N}{\text{حجم الراشح المستخدم}} \times 1000$$

**8 - احسب السعة التبادليه الكاتيويه بوحدة ( ملي مكافئ / 100 غرام ترابه ) .**

$$\frac{10 (\text{تركيز}(\text{Ca}+\text{Mg}) - (\text{تركيز}(\text{HCO}_3^- + \text{Cl}^- + \text{CO}_3^{=}))}{\text{وزن التربه المستخدم}} =$$

# الخلاصة

## تطرقنا في هذه المحاضرة الى

الخطوات العملية لتقدير السعة التبادلية الكاتيونية في  
نموذجين من الترب المختلفة النسجه وبطريقتين هما :-

**1 -** قياس السعة التبادلية الكاتيونية بطريقة

Polemio & Rhoades , 1977

**2 -** قياس السعة التبادلية الكاتيونية بطريقة

Papanicolaou , 1976

---

# الأختبار