السعة التبادلية الكاتيونية *CEC*

ان الكثير من المعادن في التربة تعتبر ذات شحنات سالبة الامر الذي يعطيها القدرة على جذب الكاتيونات والاحتفاظ بها ومن هذه الكاتيونات البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والامونيوم ... الخ حيث ان عملية التبادل للكاتيونات تكون معكوسة .كما تساهم بعض المركبات العضوية في السعة التبادلية الكاتيونية لما تملكه من شحنات سالبة .ان قيم السعة التبادلية الكاتيونية تتاثر بقيم الاس الهايدروجيني لمحلول التربة وذلك لان قسم من الشحنات الكلية في التربة يتسم بكونه دائم في حين ان قسم من هذه الشحنات يتاثر ويعتمد على قيمة ال *pH*

يعبر عن السعة التبادلية الكاتيونية بلمليمكافئ /*100* غم تربة اوبشكل احدث بالسنتيمول / كيلوغرام تربة وهما مفهومان يعطيان نفس القيمة.وتتراوح قيم السعة التبادلية الكاتيونية بين *1* الى *100* مليمكافئ/ *100* غم تربة حيث تكون قيمها منخفضة في الترب الرملية وعالية في الترب الطينية وتعكس قيم السعة التبادلية الكاتيونية العالية سيادة معادن *2:1* بينما تعكس قيم السعة التبادلية الكاتيونية المنخفضة سيادة معادن *1:1*

هنالك طريقتان لتقدير قيم السعة التبادلية الكاتيونية للتربة

الطريقة الاولى طريقة الهالة اوطريقة المثيل الازرق

المحاليل الكيميائية :-

المثيل الازرق يذاب *4* غم منه في لتر من الماء المقطر

كاربونات الصوديوم يذاب *10* غم في لتر من الماء المقطر

طريقة العمل :-

يؤخذ *2* غم تربة جافة ويضاف لها *50* مل من كاربونات الصوديوم ترج في جهاز الرجاج لمدة ربع ساعة بعدها نضيف لها عن طريق التسحيح *1* مل من المثيل الازرق ثم نظيف قطرات من هذا المزيج على ورق الترشيح ونعيد التسحيح واضافة القطرات على ورق الترشيح حتى ظهور هالة مركزها غامق وواشعاعهامتساوي الابعاد وافتح لونا

الحسابات

السعة التبادلية الكاتيونية للتربة = حجم المثيل الازرق المستهلك X *0.536*

الطريقة الثانية :- *Rhoades and Polemio (1977)*

الاجهزة المستخدمة

1 – جهاز التحليل الطيفي باللهب

2 – جهاز رج كهربائي ترددي

3 – جهاز طرد مركزي بمعدل 3000 دورة/دقيقة

4 – انابيب طرد مركزي سعة 50 مل

المحاليل الكيميائية :-

أ – محلول خلات الصوديوم N1 (NaOAc)

اذب (136) غم من خلات الصوديوم ثلاثي جزيئات الماء($CH_3COONa.3H_2O$) في حوالي (950) مل من الماء المقطر امزج جيدا ثم اترك المزيج يبرد بعد ذلك عدل درجة pH الى (8.2) وذلك باضافة حامض الخليك اوماءات الصوديوم واكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر

ب – كحول اثيلي (C_2H_5OH)95%

ج – محلول خلات الامونيوم $N1(NH_4OAc)$

اضف (57) مل من حامض الخليك المركز الى (800) مل من الماء المقطر ثم اضف (68) مل من ماءات الامونيوم (NH_4OH) امزج جيدا دع المزيج يبرد ثم عدل درجة pH الى (7) باضافة حامض الخليك اوماءات الامونيوم واكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر

د – محلول الام القياسي

جفف حوالي (5) غم من كلوريد الصوديوم (NaCl) بالفرن على درجة حرارة (105) م. لمدة(3) ساعات ثم برد في المجفف واحفضه في زجاجة محكمة الاغلاق

اذب (2.5418) غم من كلوريد الصوديوم المجفف بالماء المقطر واكمل الحجم الى ليتر بالماء المقطر هذا المحلول يحوي على (1000) Na ppm (محلول الام)

حضر سلسلة من المحاليل القياسية من محلول الام كالتالي خفف (20,15,10,8,6,4,2) مل من محلول الام الى دورق سعة (100) مل حجم نهائي باضافة محلول خلات الامونيوم N1 و (25) مل من محلول كلوريد الليثيوم (محلول ام مخفف) هذه المحاليل تحوي على (200,150,100,80,60,40,20) Nappm مع احتواء كل محلول لنفس التركيز من كلوريد الليثيوم (25)ppm .

طريقة العمل :-

1 – زن (4) غم (تربة متوسطة الى ناعمة القوام) او (6) غم (تربة خشنة القوام) جافة هوائيا الى انبوب طرد مركزي سعة (40) مل ثم اضف (33) مل من محلول خلات الصوديوم (ثلاثي جزيئات الماء) N1 ثم سد الانبوب ورج لمدة (5) دقائق .

2 – ارفع السدادة عن الانبوب وضع الانبوب داخل جهاز الطرد المركزي (3000) دورة بالدقيقة حتى يصبح السائل الطافي رائقا .صف السائل الطافي تماما قدر المستطاع .

3 – كرر العملية مع (33) مل من محلول خلات الصوديوم (ثلاثي جزيئات الماء) N1 المجموع الكلي (4) مرات في كل مرة صف السائل الطافي .ثم اضف (33) مل من كحول الايثانول (95%) ثم سد الانبوب ورج لمدة خمس دقائق ارفع السدادة عن الانبوب وضع الانبوب داخل جهاز الطرد المركزي حتى يصبح السائل الطافي رائقا ومن ثم صف.

4 – اغسل العينة مع (33) مل من محلول الكحول الاثيلي (95%) ثلاث مرات في كل مرة صف السائل الطافي بحيث تكون الناقلية الكهربائية للسائل الرائق بعد الغسلة الثالثة اقل من (400) مايكروسيمنز/سم .

5 – استعض عن الصوديوم المدمص من العينة باضافة (33) مل من محلول خلات الامونيوم N1 المجموع الكلي ثلاث مرات في كل مرة رج لمدة (5) دقائق وضع الانبوب داخل جهاز الطرد المركزي حتى يصبح السائل الطافي رائقا

6 – صف السوائل الثلاثة على نحو كامل بقدر المستطاع (يفضل استخدام ورق ترشيح) في دورق حجمي سعة (100) مل واكمل الى الحجم بمحلول خلات الامونيوم N1 وامزج المحتوى جيدا .

7 – قس سلسلة من المحاليل القياسية Na المناسبة وارسم منحنى المعايرة (خط بياني بين العلاقة بين القراءات وتراكيز المحاليل القياسية)

8 – قس العينات (مستخلص التربة) وخذ قراءة الطيف بواسطة جهاز التحليل الطيفي باللهب Flame Photometer عند طول موجة (767) نانوميتر

احسب تركيز الصوديوم طبقا لمنحنى المعايرة

الحسابات

السعة التبادلية الكاتيونية في التربة

$$CEC\ (meq/100g)=meq\ Na\chi A/Wt$$

اذ ان A = الحجم الكلي للمستخلص (مل)

Wt = وزن التربة الجافة هوائيا (غم)

ملاحظة على الرغم من ان هذه الطريقة تتطلب القيام بجهود مضنية الا ان هذه الطريقة اكثر ملائمة للترب الحاوية على الكاربونات والجبس .