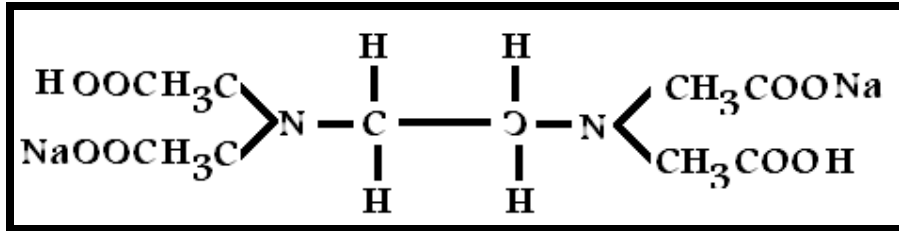


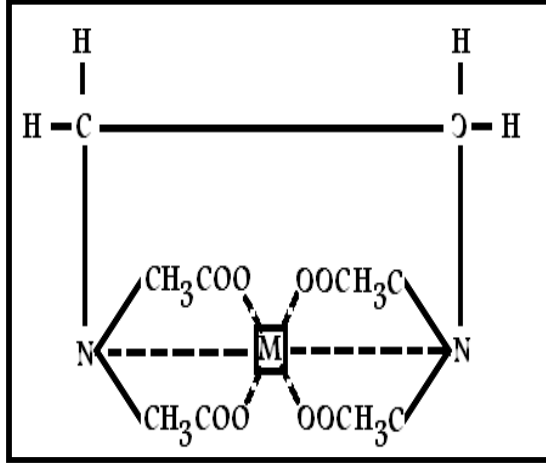
تقدير الكالسيوم والمغنسيوم الذائبين

يتم تقدير الكالسيوم والمغنسيوم في مستخلص التربة وعينات المياه باستخدام طريقة شائعة الاستخدام يطلق عليها طريقة الفرسينات وتعتمد هذه الطريقة ||| على خلب الكالسيوم الموجود في حجم معلوم من المستخلص بواسطة الفرسينات "EDTA-2Na" معلومة القوة وذلك في وجود دليل الميروكسيد وذلك بعد ضبط pH الوسط إلي ١٢ بواسطة محلول هيدروكسيد صوديوم ٤ عياري حتى الوصول لنقطة التعادل وهي ظهور لون البنفسجي ثم خلب الكالسيوم والمغنسيوم معا بواسطة الفرسينات "EDTA-2Na" معلومة القوة وذلك في وجود دليل الإيروكروم بلاك تي وذلك بعد ضبط pH الوسط إلي ١٠ بواسطة محلول منظم حتى الوصول لنقطة التعادل وهي ظهور اللون الأزرق |||

والفرسينات إحدى المركبات المخيلية التي تستخدم في مسك "خلب" العناصر الموجودة في التربة والمحاليل والمراد تقديرها والاسم الكيميائي لها إيثيلين داي أمين تترا أستك أسد واختصارا يطلق عليها EDTA وهو مركب حامضي لا يذوب في الماء لذا يستخدم في هذا التقدير الملح الصوديومي لهذا المركب لكي يكمن إذابته في الماء وبالتالي يطلق عليه إيثيلين داي أمين تترا أستك أسد ثنائي الصوديوم -EDTA 2Na والرمز البنائي لهذا المركب كما يلي



وعند استخدام الفرسينات في تقدير العناصر لا بد من التحكم في رقم حموضة الوسط حتي يتم خلب العنصر المراد تقديره حيث عند pH12 يتم خلب الكالسيوم فقط بينما عند pH10 يتم خلب الكالسيوم والمغنسيوم معا.



وتتم عملية الخلب كما هو واضح من الشكل عن طريق تكوين روابط بين العنصر ونيتروجين مجاميع الأمين من ناحية وأكسجين مجاميع الكربون من ناحية أخرى وهذه الروابط تعرف بروابط الإحاطة "روابط تناسقية" ومن هنا يتضح أن

مركب الفرسين مركب مخلبي قوي حيث إنه يحتوي علي ٤ مجاميع كربوكسيل تقوم فيها ذرات الأكسجين بالخلب ومجموعتا أمين تقوم فيها ذرات النيتروجين بالخلب.

المواد الكيماوية المطلوبة:

- محلول فرسين ٠.٠١ عياري: يتم إذابة ٢ جرام من الملح الصوديومي للفرسين في حجم من الماء المقطر ويضاف إليها ٠.٠٥ كلوريد مغنسيوم سداسي ثم يكمل الحجم النهائي إلي لتر بالماء المقطر (الفرسين مادة غير قياسية لذا لا بد من ضبط قوة محلول الفرسين بمحلول قياسي من الكالسيوم والذي يحضر بإذابة ٠.٥ جرام من كربونات الكالسيوم النقية والجافة في أقل كمية من حمض الهيدروكلوريك ٠.٠٢ عياري ثم يكمل الحجم النهائي إلي لتر بالماء المقطر فنحصل علي محلول كالسيوم قياسي ٠.٠١ عياري)
- محلول هيدروكسيد صوديوم ٤ عياري: يذاب ١٦٠ جرام من هيدروكسيد الصوديوم النقي في لتر من الماء المقطر.
- دليل الميروكسيد: يسحق نصف جرام من الدليل مع ١٠٠ جرام من كبريتات الكالسيوم النقية جيدا
- محلول منظم: يذاب ٦٧.٥ جرام من كلوريد الأمونيوم في أقل كمية من الماء المقطر ثم يضاف إليها ٥٧٠ ملل من هيدروكسيد الأمونيوم المركز وذلك في

دورق معياريسعة لتر ثم يكمل الحجم النهائي بالماء المقطر (ملحوظة: يتم تحضير هذا المحلول في غرفة غازات حيث ينبج عنه أبخره مضره)

- دليل إيروكروم بلاك تي EBT: يذاب نصف جرام من الدليل + ٤.٥ جام من هيدروكسيل أمين هيدروكلوريد في ١٠٠ ملل إيثانول ٩٥%

خطوات العمل:

أولاً: خلب الكالسيوم فقط

- نأخذ حجم معلوم من مستخلص التربة أو عينة المياه "١٠ ملل مثلاً" في دورق مخروطي أو جفنة ونضع عليه ٥ نقط من هيدروسيد الصوديوم ٤ عياري لجعل رقم حموضة الوسط ١٢ فيتم خلب الكالسيوم فقط ثم نضيف قليل من دليل الميروكسيد (٠.٣ جرام) [ملحوظة: كمية الصودا الكاوية يجب ألا تزيد عن ذلك حتى لا يترسب الكالسيوم في صورة هيدروكسيد كالسيوم]

- يتم معايرة محتويات الدورق "الجفنة" بالفرسين حتي الوصول للون البنفسجي ويدون الحجم المأخوذ من الفرسين

- تجري تجربة بلانك بنفس الخطوات السابقة مع استبدال العينة سواء مستخلص تربة أو ماء بماء مقطر وندون حجم الفرسين المأخوذ (الهدف من تجربة بلانك معرفة حجم الفرسين الذي خلب الكالسيوم الذي قد يكون موجود في المواد الكيماوية المستخدمة أو الماء المستخدم في تحضير هذه المواد الكيماوية)

- يتم طرح حجم الفرسين المأخوذ في تجربة البلانك من حجم الفرسين المأخوذ في التجربة الأساسية ويمثل الناتج حجم الفرسين الذي خلب الكالسيوم الموجود في العينة فقط وليكن مثلاً ح ١

ثانيا: خلب الكالسيوم والمغنسيوم معا

- نأخذ حجم معلوم من مستخلص التربة أو عينة المياه " ١٠ ملل مثلا" في دورق مخروطي أو جفنة ونضع عليه ٥ : ١٠ ملل من المحلول المنظم لجعل رقم حموضة الوسط ١٠ ثم نضيف ٤ نقط من دليل EBT
- يتم معايرة محتويات الدورق "الجفنة" بالفرسين حتي الوصول للون الأزرق ويدون الحجم المأخوذ من الفرسين
- تجري تجربة بلانك بنفس الخطوات السابقة مع استبدال العينة سواء مستخلص تربة أو ماء بماء مقطر وندون حجم الفرسين المأخوذ
- يتم طرح حجم الفرسين المأخوذ في تجربة البلانك من حجم الفرسين المأخوذ في التجربة الأساسية ويمثل الناتج حجم الفرسين الذي خلب الكالسيوم والمغنسيوم الموجودة في العينة فقط وليكن مثلا ح ٢

ثالثا: حساب تركيز الكالسيوم والمغنسيوم

- حجم الفرسين الذي خلب الكالسيوم فقط = ح ١
 - حجم الفرسين الذي خلب الكالسيوم والمغنسيوم معا = ح ٢
 - إذن حجم الفرسين اذي خلب المغنسيوم فقط = ح ٢ - ح ١
 - عيارية الفرسين = ع عياري
 - يتم التعبير عن التركيز كما يلي:
- $$\% \text{ للكالسيوم} = \frac{ح ١ \times ع \times ٢٠}{١٠ \times ١٠٠٠} \times \frac{\text{الحجم الكلي للمستخلص}}{\text{وزن التربة المستخدم}} \times ١٠٠$$
- $$\% \text{ للمغنسيوم} = \frac{(ح ٢ - ح ١) \times ع \times ١٢}{١٠ \times ١٠٠٠} \times \frac{\text{الحجم الكلي للمستخلص}}{\text{وزن التربة المستخدم}} \times ١٠٠$$
- $$\text{مليمكافى كالسيوم / لتر} = \frac{ح \times ع}{١٠} \times ١٠٠٠$$
- $$\text{مليمكافى مغنسيوم / لتر} = \frac{(ح ٢ - ح ١) \times ع}{١٠} \times ١٠٠٠$$