# تقدير الصوديوم والبوتاسيوم في مستخلص التربة المحاضرة (الثانية عشر/ العملي)

في أثناء عمليات التجوية ينطلق أيون البوتاسيوم الى المحلول الارضي، وتمتص النباتات البوتاسيوم من المحلول الارضي وقليلا بواسطة التبادل بالتلامس مع أسطح التبادل الكاتيوني، ويعتبر كل من البوتاسيوم الذائب والمتبادل ميسران للنبات.
ويوجد حوالي 95-99 % من البوتاسيوم بداخل البناء الشبكي لمعادن مايكروكلين، اورثوكلاز، مسكوفايت، بايوتايت، الايلايت وغيرها .
اما الصوديوم فيشكل حوالي 2,8 % من القشرة الارضية في الوقت الذي يشكل البوتاسيوم 2,6% منها. وينتشر الصوديوم في الصخور الرسوبية كالحجر الجيري والمارل والطباشير والصخور الكلسية وغيرها.
يقدر الصوديوم والبوتاسيوم في مستخلص التربة بواسطة جهاز قياس العناصر باللهب ( Flame photometer) والذي يتكون من الوحدات الرئيسية وهي :
1 – وحدة ضخ الهواء والغاز.
2 – وحدة الحرق (اللهب).
3 – وحدة لترشيح الموجات الكهرومغناطيسية.
4- الخلية الضوئية.
5- وحدة القراءة.

**الفكرة الاساسية للتقدير :**
طريقة تقدير العناصر في جهاز الـ Flame photometer تعتمد على قياس شدة اللون للأشعة الناتجة عن استثارة ذرات العنصر في لهب قوي. وهذه العملية تتم بضخ مستخلص التربة مع الهواء والاوكسجين في وحدة الضخ بشكل رذاذ يمر على غاز الاستيلين أو البروتين في وحدة

الحـرق فيحصـل اسـتثارة لـذرات العنصـر نتيجـة لاكتسـابها طاقـة مـن عمليـة الحـرق فتنتقـل الالكترونات الى مدارات اعلى وتكون غير مستقرة فتحاول الذرة الرجوع الى الحالة المستقرة، وبزوال المؤثر ترجع الذرة الى الحالة المستقرة أي رجوع الالكترونات الى مداراتها الاصلية وترجع الطاقة التي اكتسبتها ايضا بشكل موجات كهرومغناطيسية حيث تمر على مرشح لكل عنصر في وحدة الترشيح وتترجم هذه الموجات في وحدة الخلية الضوئية الى قراءة خاصة في وحدة القراءة بالجهاز.

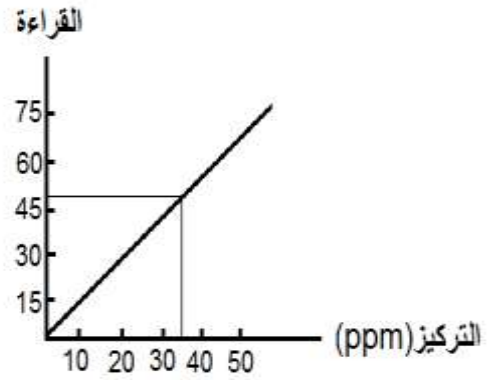
الاجهزة والمواد اللازمة:

1. جهاز Flame photometer
2. دورق معياري حجم 50 أو 100 مل
3. محلول كلوريد البوتاسيوم بتركيز 1000 ppm باذابة 1,59 غرام منه في لتر من الماء المقطر.
4. محلول كلوريد الصوديوم بتركيز 1000 ppm باذابة 2,54 غرام منه في لتر من الماء المقطر.
5. يخفف من كلوريد البوتاسيوم بنسب (2، 4 ، 6 ، 8 ، 10 ppm) ويخفف ايضا خمسة تخفيفات أخرى من كلوريد الصوديوم.
6. يحضر مستخلص التربة لقياس تركيز كلا العنصرين (الصوديوم والبوتاسيوم).

**طريقة القياس:**

تحضر محاليل قياسية ذات تراكيز معينة من ملح العنصر المراد تقديره ثم تقرأ هذه المحاليل في الجهاز ويعمل منحنى قياسي يمثل قراءة الجهاز وتركيز العنصر. أي انه سيكون لكل تركيز معلوم قراءة وكما موضح في الشكل التالي:

| التركيز | القراءة |
|---|---|
| ١٠ | ١٥ |
| ٢٠ | ٣٠ |
| ٣٠ | ٤٥ |
| ٤٠ | ٦٠ |
| ٥٠ | ٧٥ |




تركيز العنصر في المستخلص
بعد تسقيط القراءة على المنحنى= ٣٥

ولتقدير تركيز العنصر في مستخلص التربة المراد تقدير تركيز العنصر فيه نقوم بأخذ جزء من المستخلص ونضعه في الجهاز لغرض الحصول على قراءة ولتكن 50 بعدها نقوم بتسقيط هذه القراءة على المنحنى القياسي لغرض معرفة تركيز العنصر والذي سيكون في هذه الحالة (35) (الشكل أعلاه).

**كيفية تحضير المحلول القياسي :**

لتحضير المحلول القياسي لأي عنصر نأخذ الملح الذي يحتوي على العنصر المراد تقديره، فمثلا لتقدير عنصر الـ Na نأخذ الملح NaCl ولتقدير عمصر الـ K نأخذ الملح KCl، وهذا الملح يجب اذابته بالماء المقطر.

في البداية يجب تحضير محلول قياسي تركيزه (1000 ppm)

1000 ppm = 1000 mg/L = 1 gm /L

فمثلا لتحضير (1000 ppm) من الـ K نأخذ 1,9102 غم من KCl ويذوب هذا الوزن في 1 لتر من الماء المقطر.

| KCl | K |
|---|---|
| 74,5 = 35,5 + 39 | 39 |
| س | 1 |

$$\text{س} = \frac{1 \times 74,5}{39} = 1,9102 \text{ غم}$$

ومن هذا المحلول القياسي (1000 ppm) نستطيع تحضير محاليل قياسية اخرى 10 ، 20 ، 30 ، 00000 ، 100 ppm باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{الحجم المسحوب من التركيز الاصلي (مل)} = \frac{\text{التركيز المطلوب} \times \text{حجم الدورق المستخدم}}{\text{التركيز الاصلي (1000 ppm)}}$$

فمثلا للحصول على تركيز (10 ppm) نأخذ 1 مل من المحلول القياسي الأصلي ونضعها في دورق معياري سعة 100 مل ونكمل بالماء المقطر الى العلامة، وبنفس الطريقة نحضر محاليل قياسية اخرى بتراكيز 20 ، 30 ، 100 ppm وهكذا .

ولتحضير محلول قياسي للصوديوم (Na) نتبع نفس الخطوات أعلاه. نقرأ هذه المحاليل القياسية للصوديوم والبوتاسيوم بجهاز الـ (Flame photometer) لعمل المنحنى القياسي لـ Na و K . بعدها نرسم العلاقة بين القراءة والتركيز. كما هو موضح في الشكل السابق.

مثال: حضر محلول قياسي لـ Na من ملح NaCl ثم حضر التراكيز (10 ، 20 ، 30 ، 40 ، 50 ppm) في دورق معياري حجمه 50 مل مرة و100 مل مرة اخرى.

الحل:

في البداية نحضر محلول قياسي 1000 ppm

| NaCl | Na |
|---|---|
| 23 + 35,5 | 23 |
| س | 1 |

س = 2,543 غم من NaCl نذيبه في لتر ماء مقطر لنحصل على 1000 ppm

$$\text{الحجم المسحوب (مل)} = \frac{\text{التركيز المطلوب} \times \text{حجم الدورق}}{\text{التركيز الاصلي}}$$

لتحضير التراكيز في دورق حجم 50 مل

$$\text{الحجم المسحوب (مل)} = \frac{50 \times 10}{1000} = 0,5$$ مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 50 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

$$= \frac{50 \times 20}{1000} = 1$$ مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 50 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

$$= \frac{50 \times 30}{1000} = 1,5$$ مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 50 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

$$= \frac{50 \times 40}{1000} = 2$$ مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 50 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

$$= \frac{50 \times 50}{1000} = 2,5$$ مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 50 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

لتحضير التراكيز في دورق حجم 100 مل

الحجم المسحوب (مل) = $\frac{10 \times 100}{1000}$ = 1 مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 100 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

= $\frac{20 \times 100}{1000}$ = 2 مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 100 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

= $\frac{30 \times 100}{1000}$ = 3 مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 100 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

= $\frac{40 \times 100}{1000}$ = 4 مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 100 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

= $\frac{50 \times 100}{1000}$ = 5 مل نسحب من التركيز الاصلي ونضعها في دورق 100 مل ونكمل للعلامة بالماء المقطر

**الحسابات :**

نقوم بتسقيط القراءة الخاصة بالمستخلص المراد تقدير العنصر فيه على المنحنى القياسي السابق ذكره للحصول على تركيز العنصر في المستخلص.