

المحاضرة العاشرة

مقرر كيمياء تحليل الأجهزة

المستوى الرابع

(برنامج الأراضى والمياه)

تابع أجهزة قياس أمتصاص الذرات للطيّف (أجهزة الأمتصاص الذري) **Atomic Absorption Spectroscopy**

• مميزات استخدام جهاز الأمتصاص الذري في تحليل العناصر:

- 1- طريقة خالية الى حد كبير من التداخل بين العناصر وبعضها عند تقدير عنصر معين أذ يمكن بواسطة طريقة الأمتصاص الذري تقدير الكميات القليلة جدا من أى عنصر في وجود تركيزات مرتفعة الى حد ما من العناصر الأخرى.
- 2- لا تتوقف دقة هذه الطريقة على درجة حرارة اللهب حيث أن المهم في هذه الطريقة هو استخدام درجة حرارة مناسبة للحصول على الذرات الحرة المنفردة الغير مستثارة والموجودة في حالة أستقرار.

- 3- عند تواجد الذرات في اللهب فإن 1-3% من الذرات فقط هي التي يحدث لها أستثارة وهذا يعنى أنه في حالة جهاز الأمتصاص الذرى يعتمد القياس على 97 – 99% من مجموع الذرات في المحلول (وهى الذرات غير المستثارة) أذ أنها هى التى تمتص الضوء المميز للعنصر تحت الأختبار.
- 4- طريقة بسيطة ومفيدة جدا فى معظم العناصر بشرط وجود مصدر الضوء الخاص بكل عنصر.

• عيوب القياس في جهاز الأمتصاص الذري :

1- عند استخدام اللهب في الحصول على ذرات منفردة من العناصر فإن بعض العناصر لا تنفرد ذراتها ومنها الألومنيوم والموليبدنم والسيلينيوم والتيتانيوم وقد يرجع ذلك الى أن هذه العناصر تكون أكسيدات ثابتة حراريا في اللهب مع العناصر.

2- عند وجود العناصر في محلول مائي كما في محاليل التربة فإن سيادة بعض الأيونات مثل الفوسفات والكبريتات قد تؤثر تأثيرا ملحوظا على القراءة لتكوينها مركبات ثابتة حراريا في اللهب مع العناصر.

• خطوات قياس العناصر بأستعمال جهاز الأمتصاص الذرى:

- 1- عمل منحنى قياسى يحتوى على سلسلة متتابعة من تركيزات العنصر تحت الأختبار ثم يرسم خط بيانى يبين العلاقة بين التركيز وكثافة الضوء الممتص (**A**) أو كثافة الضوء النافذ (**T**) وذلك بأستعمال مصدر الضوء المناسب لكل عنصر يتم تقديره.
- 2- ثم يتم أذخال العينات وعينة المقارنة **blank** (التي تحضر بنفس محاليل الأستخلاص والمواد المستخدمة فى القياس) الى المرذاذ وفى وحدة الأشتعال تتحول العينة الى ذرات منفردة فى حالة بخارية وتقرأ كثافة الضوء الممتص أو النافذ على الجهاز للعينة وعينة المقارنة **blank**.
- 3- من المنحنى القياسى يمكن معرفة تركيز العنصر فى العينة وبهذه الطريقة يمكن تقدير كل العناصر إذا توفر مصدر الضوء المناسب.

• تقدير العناصر الصغرى الميسرة في التربة (Fe , Mn, Zn, Cu) :

يتم أستخلاصها بواسطة محلول ال **DTPA** (كما درست بالسكشن العملى) ثم قياس كل عنصر على جهاز الأمتصاص الذرى.

• طريقة حساب التركيز:

تركيز العنصر بالمليجرام / كجم = حجم المستخلص الكلى X mg / L

وزن عينة التربة المستخدمة فى الأستخلاص

• المرحلة الثانية:

بعد تحول محلول العينة الى رذاذ دقيق الحجم فأن هذه القطرات صغيرة الحجم جدا تدفع في اللهب فيتبخر المذيب أولا وتتحول العناصر الى صورة صلبة في صورة ملح صلب يتحول تحت تأثير الحرارة العالية الى الصورة البخارية ثم تنفصل الذرات عن بعضها البعض.

• الغازات المستخدمة في مرذاذ اللهب:

يستخدم في وحدة اللهب نوعان من الغازات هما الغاز المؤكسد ويكون عادة الهواء أو أكسيد النيتروز وغاز الأشتعال (الوقود) وعادة يكون غاز الأسيتيلين وتصل درجة حرارة مخلوط غازي الأسيتيلين والهواء الى 2400 م - 2500 م ومن ناحية أخرى فأن درجة حرارة مخلوط أكسيد النيتروز مع الأسيتيلين تصل الى 2900 - 3100 م

6- نظام فصل وتفريق الموجات الضوئية في أجهزة الأمتصاص الذرى:

هو نظام خاص للحصول على الموجات المميزة للعنصر المراد تقديره وتكون وظيفته الحصول على أشعة وحيدة الطول الموجى منفصلة عن الموجات الأخرى دون تداخل مع موجات العناصر الأخرى وذلك بعد مرور الأشعة الساقطة من مصدر الضوء على المحلول الذى يتم قياس العنصر به وقد يكون منشور خاص أو محلل ومفرق دقيق للطيف.

7- الخلية الضوئية الحساسة في أجهزة الأمتصاص الذرى :

وتقوم هذه الخلية بأستقبال وتحويل الموجات الضوئية الخارجة من محلل الطيف الى نبضات أو إشارات كهربية يتم تكبيرها داخل الخلية وقد تصل عملية التكبير الى 10^6 مرة تكبير فى بعض الخلايا.

8- وحدة القياس في أجهزة الأمتصاص الذرى:

وهى عبارة عن جهاز لقياس الأشارات الكهربائية الخارجة من الخلية الضوئية الكهربائية الحساسة بعد تكبيرها الى درجة مناسبة للقياس ويمكن بواسطتها قياس كثافة الضوء الممتص بواسطة العنصر الذى يتم قياس تركيزه حيث تتناسب قيمتها طرديا مع تركيز العنصر فى العينة وكان يستخدم فى الماضى جلفانوميتر وحديثا تستخدم وحدات رقمية الكترونية يقرأ عليها كثافة الضوء الممتص وتكون متصلة بحاسب الى بسيط لحساب التركيز مباشرة وطباعته بطابعة يزود بها الجهاز.