

جامعة البصرة  
كلية التربية - القرنة  
قسم الكيمياء  
الكيمياء التحليلية  
المرحلة الاولى  
المحاضرة الثالثة  
الدكتور بسام عاشور رشيد

# ANALYTICAL CHEMISTRY الكيمياء التحليلية

هي فرع من فروع الكيمياء التي تهتم بدراسة المادة (العينة) من حيث معرفة نوع العناصر وكمياتها وتقسم الى:

ا- التحليل النوعي : Analysis Qualitative

يهتم بدراسة ومعرفة نوع العنصر الداخل في تركيب المركب, أي هو عملية تشخيص العينة دون حساب كميتها.

ب- التحليل الكمي : Analysis Quantitative

يهتم بدراسة ومعرفة كمية العنصر او المواد الداخلة في تركيب المركب معرفة الكمية بعد معرفة النوعية ويمكن معرفة الكمية عن طريق ثلاث طرائق هي:

- ١- التحليل الكمي الحجمي Volumetric Analysis: قياس الحجم عن طريق عملية التسحيح Titration.
- ٢- التحليل الكمي الوزني Gravimetric Analysis: قياس الوزن عن طريق عمليتي الترسيب و التطاير.
- ٣- التحليل الالي Instrumental Analysis: استخدام الأجهزة لقياس الخصائص الفيزيائية والكيميائية.

### ملاحظة:

لا يمكن دراسة التحليل الكمي قبل التحليل النوعي أي أنه يجب معرفة التحليل النوعي، بتعبير آخر دراسة نوع العناصر الموجودة ثم دراسة كميتها.

# تصنيف طرائق التحليل الكيميائية

## Classification of Chemical Analysis Methods

يمكن تصنيف طرائق التحليل الكيميائية بشكل عام الى صنفين رئيسيين:

أ- طرائق كيميائية يدوية **Manual Chemical Methods**: و

تستخدم أجهزة و أدوات و زجاجيات بسيطة و يكون الجزء الضروري فيها

هو قياس الحجم و قياس الكتلة و معايرة Standardization المحاليل

غير القياسية و معرفة نقطة التكافؤ Equivalence Point و نقطة انتهاء

التفاعل End Point.

## ب-طرائق كيميائية آلية Instrumental Chemical Methods:

تتضمن استخدام أجهزة معقدة تعتمد على البصرييات Optics و الكهرباء و الحرارة لأنه يجب قياس الطاقة التي لها علاقة بتركيز الأنموذج.

استخدمت الطرائق الآلية بشكل كبير جدا في البحوث و الدراسات نظرا لما تتمتع به هذه الطرائق من مميزات و محاسن. على الرغم من ذلك لا يمكن أن تحل الطرائق الكيميائية الآلية محل الطرائق الكيميائية اليدوية بشكل كامل و على وجه الخصوص الخطوة الأولى في التحليل الكيميائي و هي عملية أخذ الأنموذج Sampling و التي تتضمن مجموعة من العمليات منها:

- ١ - عملية الإذابة Dissolve Process.
- ٢ - تغيير حالة الأكسدة Oxidation State بما يتلائم مع التفاعل الكيميائي.
- ٣ - إزالة الزيادة من الكاشف Reagent و تثبيت الأس الهيدروجيني Adjustment of pH.
- ٤ - إضافة كواشف التعقيد Complexing Agents و الترسيب.
- ٥ - إزالة التداخلات و ربما تكون الخطوة الأصعب و تستوجب استخدام تقنية الفصل Separation Technique.

إن اختيار الطريقة المناسبة لعملية التحليل الكيميائي يمكن أن يعمل على تحسين الدقة Precision. فعلى سبيل المثال، استخدام حجم أقل من ٢٠ مل يزيد إمكانية القياس بدقة و ضبط كبيرين و ذلك باستخدام المحقنة Syringe بدلا من الماصة Pipette. يكون التعامل مع الحجم الكبيرة أسهل و أكثر دقة لكن ذلك يؤدي الى التخفيف Dilution و بالتالي تكون حساسية القياس Sensitivity أقل. من الجدير بالذكر أن الهدف من اختيار المزج بين عمليات تحضير الأنموذج و طريقة التحليل بالأجهزة Analytical Instrumentation هو اختزال عدد خطوات تحضير الأنموذج من جهة و من جهة أخرى تقليل الانحراف المعياري النسبي Relative Standard Deviation RSD.

# مميزات وعيوب طرائق التحليل اليدوية

## Advantages and Disadvantages of Manual Handling

### أ- المميزات

١. الطريقة بسيطة Simple.
٢. تكون الطريقة مضبوطة Accurate.
٣. تعتمد على قياسات مطلقة.
٤. الأدوات و الأجهزة المستخدمة تكون رخيصة الثمن.

## ب- العيوب والمحددات

١. تفتقر الى الخصوصية Lack of Specificity.
٢. تستغرق الطريقة زمنا طويلا.
٣. تنخفض الدقة بانخفاض كميات المادة المحللة Analyte.
٤. تأثر الطريقة بالظروف المحيطة و العوامل البيئية الخارجية.

# مميزات وعيوب طرائق التحليل الالية

## Advantages and Disadvantages of Instrumental Methods

### أ- المميزات

١. تكون الطريقة سريعة Rapid.
٢. استخدام كميات صغيرة من الأنموذج.
٣. تحليل النماذج المعقدة.
٤. الحساسية العالية High Sensitivity.
٥. قياساتها ذات موثوقية عالية Reliability.
٦. لا تتأثر بالظروف الخارجية كثيرا.

## ب- العيوب و المحددات

١. تحتاج الى بناء منحنى المعايرة Calibration Curve.
٢. تعتمد الدقة و الحساسية على الطرائق الكيميائية المستخدمة لعملية المعايرة بالإضافة الى الجهاز.
٣. تكون تكاليف الأجهزة و عملية إدامتها عالية.
٤. لكون هذه الأجهزة معقدة نوعا ما فإنها تحتاج الى مكان خاص في المختبر و بمساحة كافية.
٥. تتطلب أشخاص ذوي خبرة Technicians.

يعتبر التحليل الوزني الترسيبي Precipitation Gravimetric Analysis إحدى وسائل التحليل الكيميائي المعروفة والتي تعتمد على كتلة المادة الصلبة المراد تحليلها. وتكون المادة المراد تحليلها ذائبة في الماء وبالتالي يجب ترسيبها عن طريق عامل ترسيب ثم ترشح المادة الصلبة وتوزن بميزان حساس.

أما طرائق التحليل الوزني الحراري Thermo Gravimetric Analysis تتميز عن باقي الطرق التحليلية في إمكانية تطبيقها على العينات الصلبة مباشرة و دون الحاجة الى إذابتها أو معالجتها.

أما طرائق التحليل الوزني الحراري Thermo Gravimetric Analysis تتميز عن باقي الطرق التحليلية في إمكانية تطبيقها على العينات الصلبة مباشرة و دون الحاجة الى إذابتها أو معالجتها.

يقوم جهاز التحليل الوزني الحراري بوزن العينة باستمرار أثناء تسخينها إلى درجة حرارة ٢٠٠٠ درجة مئوية. ومع زيادة درجة الحرارة تتحلل مكونات العينة ويقاس في نفس الوقت التغير المئوي في وزن العينة. ثم ترسم درجة الحرارة على المحور الأفقي والتغير في وزن العينة على المحور الرأسي في رسم بياني.

## NEXT LECTURE

- Preparation of Solutions
  - Standard Solution
  - Concentrations
- 