المحاضرة 1 من 30

مقدمة في الكيمياء التحليلية وأهميتها

Analytical Chemistry & its Importance

أهداف المحاضرة

1. يعرّف الطالب الكيمياء التحليلية ويذكر أمثلة على تطبيقاتها.
2. يميّز بين التحليل النوعي والتحليل الكمي.
3. يعدّد فروع التحليل الكمي الثلاثة ويعرف في أي مرحلة دراسية يُدرس كل منها.

ما الكيمياء التحليلية؟

الكيمياء التحليلية (Analytical Chemistry) هي العلم الذي يطوّر باستمرار طرقاً لقياس التركيب الكيميائي للمواد الطبيعية والمصنّعة. تستخدم تقنيات تكشف المواد الموجودة في العينة أولاً، ثم تحدد الكمية الدقيقة لكل مادة تم كشفها.

بعبارة أبسط: تجيب الكيمياء التحليلية عن سؤالين أساسيين حول أي عينة:

السؤال	نوع التحليل	مثال
ماذا يوجد في العينة؟	تحليل نوعي (Qualitative)	هل يحتوي ماء الشرب على أيونات الرصاص؟
كم يوجد منه؟	تحليل كمي (Quantitative)	ما تركيز أيون الكلوريد في عينة ملح الطعام؟

أهمية الكيمياء التحليلية

- **البيئة:** يكشف الكيميائيون التحليليون آثار المواد السامة في الماء والهواء.
- **الطب والصيدلة:** تُطوِّر طرق لتحليل سوائل الجسم للكشف عن الأدوية والسموم وقياس مستويات العلاج فيها.
- **الصناعة والغذاء:** مراقبة جودة المنتجات، مثل تقدير حامض الخليك في الخل الذي سندرسه لاحقاً في هذه المادة.

فروع الكيمياء التحليلية

أولاً: التحليل النوعي (Qualitative Analysis)

يهتم بالتعرف على العناصر أو الأيونات أو المركبات الموجودة في العينة، أي أنه يخبرنا **ما المواد الكيميائية الموجودة**. هذا هو موضوع الجزء الأول من مادتنا العملية، حيث سنفصل الأيونات الموجبة إلى طوائف ونكشف عن كل أيون.

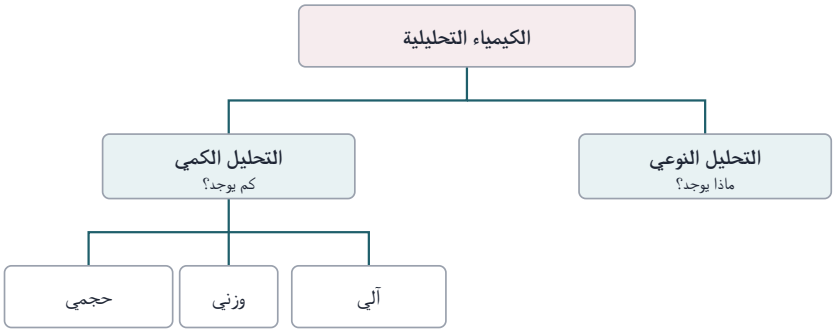
ثانياً: التحليل الكمي (Quantitative Analysis)

يهتم بتحديد **كمية** مكوّن أو أكثر في العينة. ويقسم إلى ثلاثة فروع:

الفرع	فكرته	المرحلة
التحليل الحجمي Volumetric (Titrimetric)	تتفاعل المادة المراد تقديرها مع حجم مقاس من كاشف معلوم التركيز، في عملية تسمى **التسحيح** (titration).	الأولى
التحليل الوزني Gravimetric	فصل المادة المراد تقديرها انتقائياً، عادةً بالترسيب، ثم وزن الراسب.	الثانية
التحليل الآلي Instrumental	قياس خاصية فيزيائية للعينة، مثل خاصية كهربائية أو امتصاص الإشعاع الكهرومغناطيسي.	الرابعة

> **أمثلة على طرق التحليل الآلي**
>
> المطيافية الضوئية (فوق البنفسجية، المرئية، تحت الحمراء)، الفلورة (fluorimetry)، المطيافية الذرية (امتصاص وانبعاث)، مطيافية الكتلة، الرنين النووي المغناطيسي (NMR)، ومطيافية الأشعة السينية.

مخطط فروع الكيمياء التحليلية



شكل 1: فروع الكيمياء التحليلية

أسئلة تطبيقية مع الإجابة

س1: حدّد نوع التحليل في كل حالة: (أ) الكشف عن وجود أيون الفضة في محلول. (ب) حساب نسبة حامض الخليك في عينة خل.

(أ) تحليل نوعي. (ب) تحليل كمي، وتحديداً تحليل حجمي لأنه يعتمد على التسحيح.

س2: ما الفرق الجوهري بين التحليل الحجمي والتحليل الوزني؟

الحجمي يعتمد على قياس **حجم** محلول قياشي يتفاعل مع المادة، أما الوزني فيعتمد على قياس **كتلة** راسب فُصلت به المادة.

س3: لماذا يُعدّ التحليل النوعي عادةً خطوة سابقة للتحليل الكمي؟

لأننا نحتاج أولاً إلى معرفة المواد الموجودة في العينة حتى نختار الطريقة والكاشف المناسبين لتقدير كميتها.

مصدر المحتوى: ملزمة Practice Qualitative Chemical Analysis، المرحلة الأولى، الفصل الأول، قسم الكيمياء، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية. أُضيف الشرح والمخطط والأسئلة توسعةً للمادة.