جامعة المثنى كلية العلوم قسم الكيمياء

الكيمياء التحليلية

للمرحلة الاولى

2015

اعداد م.م. حيدر شنشول محمد

المحاضرة الاولى

فهرس المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
المقدمة	13

الوحدة الأولى

The Nature of analytical Chemistry

الكيمياء التحليلة	17
طرق التحليل	17
طرق التحليل الكمي	17

الوحدة الثانية

الحسابات المستخدمة في الكيمياء التحليلة

Calculations used in analytical chemistry

المول	25
النسبة المئوية للمركبات	30
طبيعة المحلول المائي	35
مكونات المحلول	36
تراكيز الأيونات	42
قيـران الـــP	56

الوحـدة الأولـى
Chapter One

طبيعـة الكيميـاء التحليلـة
The Nature Analytical Chemistry

فهرس المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
المقدمة	13

الوحدة الأولى

The Nature of analytical Chemistry

الكيمياء التحليلة	17
طرق التحليل	17
طرق التحليل الكمي	17

الوحدة الثانية

الحسابات المستخدمة في الكيمياء التحليلة

Calculations used in analytical chemistry

المول	25
النسبة المئوية للمركبات	30
طبيعة المحلول المائي	35
مكونات المحلول	36
تراكيز الأيونات	42
قيـــران الـــP	56

الكيمياء التحليلية (Analytical Chemistry):

هي علم قياس يتكون من مجموعة من الأفكار والطرق الفعالة المفيدة في جميع مجالات العلوم والطب.

A measurement science consisting of a set of powerful ideas and methods that are useful in all fields of science and medicine.

وتنقسم الطرق التحليلة إلى نوعين رئيسيين وهما:

1. طرق التحليل النوعي (Qualitative analysis)

وتقوم هذه الطرق على التعرف وتحديد نوع العناصر والمركبات في العينة.

Identify of the elements and compounds in a sample.

2. طرق التحليل الكمي (Quantitative analysis)

وتقوم هذه الطرق على تحديد كمية كل مادة داخل العينة.

Indicates the amount of each substance in a sample.

ونطلق على العينة المراد تحليلها اسم (analyte) وهي مكونات العينة التي يجب تحديدها.

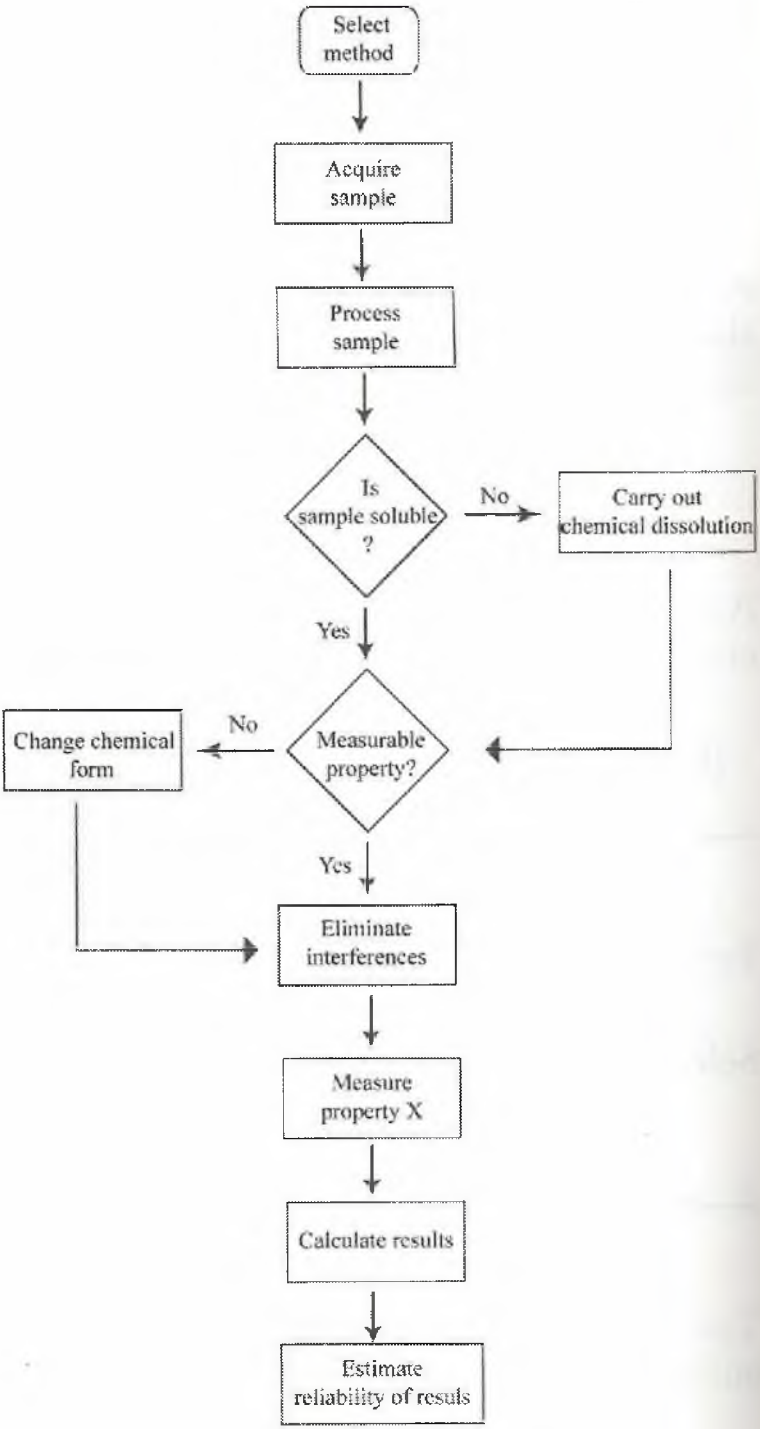
The components of a sample that are to be determined.

❖ وسيكون تركيزنا في هذه المادة على طـرق التحليـل الكمـي، وأبـرز أنواعها:

1. طرق التحليل الوزني (Gravimetric methods)
2. الطرق الحجمية (Volumetric methods)
3. طرق التحليل الكهربائي (Electro analytical methods)
4. طرق التحليل الطيفية (Spectroscopic methods)

وأيضاً سيكون أكثر ما نركز عليه هي الطريقتين الأولى والثانية.

وتتضمن عملية التحليل النوعي على عدة خطوات متسلسلة لضمان دقة العمل وهي كالتالي:


Select method
Acquire sample
Process sample
Is sample soluble ?
No
Carry out chemical dissolution
Yes
Measurable property?
No
Change chemical form
Yes
Eliminate interferences
Measure property X
Calculate results
Estimate reliability of resuls

سوف أقوم بذكر بعض المصطلحات الهامة على هذا الرسم.

1. **العينات المتكررة (Replicate Samples)**

هي أجزاء من المادة تكون بنفس الحجم تقريباً ويتم إجراء نفس عملية التحليل لها في نفس الوقت.

Are portions of a material of approximately the same size that are carried through an analytical procedure at the same time and in the same way.

2. **المواد الدخيلة (Interference or Interferent)**

هي جزئيات تسبب الخطأ بزيادة أو تقليل كمية المادة المراد قياسها

A species that cause an error in an analysis by enhancing or attenuating the quantity being measured.

3. **طرق أو تفاعلات محددة (Specific techniques or reactions)**

هي الطرق أو التفاعلات للكشف عن مادة واحدة فقط "من حيث تحديد نوعها أو كميتها"

Techniques or reactions that work for only one analyte.

4. **طرق أو تفاعلات إختيارية (Selective techniques or reactions)**

هي الطرق أو التفاعلات للكشف عن عدد محدود من المواد "من حيث تحديد نوعها أو كميتها"

Techniques or reactions that apply for only a few analytes.

5. محتوى العينة (Sample matrix)

هى كل مكونات العينة التي تحتوي المادة المراد تحليلها

All of the components in the sample containing an analyte.

للتواصل مع المؤلف
0795306216

الوحدة الثانية
Chapter Two

الحسابات المستخدمة في الكيمياء التحليلية
Calculations used in analytical chemistry

سوف نقوم بدراسة الوحدات العالمية للقياس SI system "International System" في هذا المساق وهي

Table 1.1 The Fundamental SI Units

Physical Quantity	*Name of Unit*	*Abbreviation*
Mass	kilogram	kg
Length	meter	m
Time	second	s
Temperature	kelvin	K
Electric current	ampere	A
Amount of substance	mole	mol
Luminous intensity	candela	cd

المول (The mole)

المول = هو عدد أفوجادرو (6.023×10^{23}) من أي شيء.

Example:

1 مول من البشر = 6.023×10^{23} إنسان

1 مول من الدنانير = 6.023×10^{23} دينار

1 مول من الذرات = 6.023×10^{23} ذرة

طبياً عدد أفوجادرو عدد هائل جداً لذلك نستخدمه مع الذرات لتبسيط التعامل معها.

1 مول من الذرات = 6.023×10^{23} ذرة

1 مول من الذرات = العدد الكتلي (g)

1) عدد المولات = $\frac{\text{عدد الذرات أو الجزيئات}}{\text{عدد أفوجادرو}}$

$$\text{No. of moles} = \frac{\text{No. of atoms or molecules}}{\text{Avogadro's No.}}$$

$$\boxed{n = \frac{No.}{N}} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

2) عدد المولات = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{العدد الكتلي أو الكتلة الذرية}}$

$$\text{No. of moles} = \frac{\text{mass}}{\text{Atomic mass}}$$

$$\boxed{n = \frac{m}{Mw}} \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

⇐ من الكتلة ⇆ عدد المولات ⇆ عدد الذرات أو الجزيئات

Example:
Compute the mass in grams of a sample of carbon containing 68 atoms?

احسب الكتلة (بوحدة الغرام) لعينة كربون تحتوي 68 ذرة كربون؟

Solution:

Mw للكربون = 12 "من الجدول الدوري"

من عدد الذرات نحسب عدد المولات ومن عدد المولات نحسب الكتلة.

a) $n = \frac{no.}{N}$

$n = \frac{68}{6.023\times10^{23}}$

$n = 1.13 \times 10^{-22}$ mol.

b) $n = \frac{m}{Mw}$

$1.13\times10^{-22} = \frac{m}{12}$

$\Rightarrow m = 1.35 \times 10^{-21}$ g.

Example:

Compute the no. of atoms in a 10.0 g sample of aluminum?

احسب عدد الذرات في عينة من الألمونيوم وزنها 10.0 g؟

Solution:

الكتلة ← عدد المولات ← عدد الذرات

Mw للألمنيوم = 26.98

a) $n = \frac{m}{Mw}$

$$n = \frac{10.0}{26.98} = 0.371 \text{ mol}$$

b) $n = \frac{\text{no.}}{N}$

$$0.371 = \frac{\text{no.}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$\Rightarrow \text{no.} = 2.23 \times 10^{23} \text{ atoms}$$

The Millimol (mmole) مل مول

1 mol = 10^{3} mmol

كما مرّ معنا سابقاً في مادة كيمياء 101 فإن وحدة الـ (milli) تستخدم للتعبير عن (1/1000) من المادة لتسهيل التعامل مع الأرقام الصغيرة للمولات.

Example:

How many moles and millimoles of benzoic acid (M=122.1 g/mo) are contained in 2.00 g of the pure acid?

كم عدد مولات و مل مولات حمض البنزويك "Mw=122.1 g/mol" الموجود في (2 g) من هذا الحمض النقي؟

Solution:

كلمة نقي (Pure) تدل على أن الوزن المعطى في هذا السؤال (2 g) يتكون من حمض البنزويك فقط.

m = 2 g Mw = 122.1 g/mol

$$\Rightarrow n = \frac{m}{Mw}$$

$$n = \frac{2}{122.1} = 0.0164 \text{ mol}$$