# تلخيص التحليلية الحجمية الوزنية (١)

أول محاضرة :- لغة الكيمياء التحليلية .

مصطلحات عامة :-

- **التحليل** : عمليات تعطينا معلومات كيميائية أو فيزيائية عن المكونات الموجودة في العينة.
- **العنصر المراد تحليله** : عناصر مهمة في العينة ( أهتم بها دون غيرها ) .
- **العناصر غير المهتم بها في العينة** : جميع المكونات في العينة عدا المكونات المهتم بها .
- **التحديد** : تحليل عينة لإيجاد هويتها أو تركيزها أو خصائصها .
- **القياس** : تقدير تجريبي للخواص الكيميائية أو الفيزيائية لعينة مهتم بها .
- **التقنية** : مبدأ كيميائي أو فيزيائي يمكن استخدامه لتحليل عينة .
- **الطريقة** : طريقة لتحليل عينة محددة العنصر المراد تحليله ومحددة العناصر غير المراد تحليلها .
- **الإجراءات** :- خطوات مكتوبة توضع لتحليل عينة .
- **بروتوكول** :- مجموعة إرشادات مكتوبة لتحليل عينة .
- **الإشارة** : قياس تجريبي يتناسب مع كمية المادة المهتم بتحليلها .

اختيار طريقة التحليل :-

| | |
|---|---|
| ١- الدقة والمصداقية المطلوبة . | ٤- حد الكشف وحد التحديد الكمي |
| ٢- الحساسية | ٥- نسبة الخطأ |
| ٣- الانتقائية | ٦- الأجهزة المستخدمة والوقت والتكلفة . |

الدقة :-

- أقرب قيمة من القيمة الصحيحة .
- تقيس نسبة الخطأ في التحليل .
- لا يمكن تحديد الدقة تمَامًا لأن القيمة الحقيقة للكمية المقاسة لا يمكن تحديدها بدقة .

المصداقية :-

- مدى قرب القياسات من بعضها البعض .
- لا علاقة لها بالقيمة الصحيحة .

مصطلحات عامة :-

- **الحساسية** : مقياس لقدرة الطريقة على التمييز بين عينتين .
- **الانتقائية** : مقياس لخلو المادة من التداخلات المحددة بواسطة معامل الانتقائية .
- **معامل الانتقائية** : مقياس لحساسية نسبة التداخلات للمادة المهتم بها .
- **حد الكشف** : بيان احصائي عن أصغر قيمة كمية من المادة يمكن تحديدها بثقة ( بدقة ).

- **حد القياس الكمي** : أصغر تركيز أو كمية مطلقة من المادة التحليلية يمكن تحديدها بشكل موثوق .

- **رابست** : طريقة يمكن تطبيقها على التحليلات في مجموعة متنوعة .

- **راجد** : طريقة غير حساسة للتغيرات في الحالة التجريبية .

- **المتوسط** : كمية مكتسبة عن قسمة مجموع القياسات المكررة على عدد القياسات في المجموعة .

- **الوسيط** : هو النتيجة الوسطى عندما تكون البيانات مرتبة حسب الحجم .

- **المدى** : الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة .

- **متوسط الانحراف** : القيم المتوفرة ناقص المتوسط قسمة عدد مرات التكرار .

قانون متوسط الانحراف :- $d\frac{|Xi-X|}{n}$

متوسط الانحراف النسبي (%) = $\frac{d}{x} \times 100$

متوسط الانحراف النسبي (PPT) = $\frac{d}{x} \times 1000$

الانحراف المعياري = $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

$n =$ The number of data points

$\bar{x} =$ The mean of the $x_i$

$x_i =$ Each of the values of the data

معامل الاختلاف = $v = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$

**الخطأ المطلق**: هو الفرق بين القيمة المقاسة والقيمة الحقيقية.

**الخطأ النسبي** : هو الخطأ المطلق الذي يقسم على القيمة الحقيقية .

**الأخطاء العشوائية أو غير المحددة** : الأخطاء التي تؤثر على مصداقية القياس.

**الأخطاء النظامية أو المحددة** : الأخطاء التي تؤثر على دقة النتيجة .

**كيف تظهر الأخطاء النظامية ؟**

**هناك ثلاثة أنواع من الأخطاء النظامية: -**

| | | |
|---|---|---|
| ١- أخطاء مفيدة : تحدث أخطاء الأدوات بسبب عيوب أجهزة القياس وعدم الاستقرار في مكوناتها. | ٢- الطريقة أو الأخطاء الكيميائية : تنشأ من السلوك الكيميائي أو الفيزيائي غير المثالي للأنظمة التحليلية . | ٣- أخطاء شخصية : ناتج عن الإهمال أو القيود الشخصية للمختبر. |

**آثار الأخطاء النظامية :-**

| | |
|---|---|
| **١- أخطاء ثابتة :** **لا تعتمد الأخطاء الثابتة على حجم الكمية المقاسة.** | **٢- الأخطاء النسبية :** انخفاض أو زيادة الخطأ النسبي بما يتناسب مع حجم العينة المأخوذة للتحليل. |

# Summary Qualitative analytical (1)

First lecture : The Language of Analytical Chemistry.

**General terms**:-

**Analysis**: A process that provides chemical or physical information about the constituents in the sample or the sample itself.

**Analytes**: The constituents of interest in a sample.

**Matrix**: All other constituents in a sample except for the analytes.

**Determination**: An analysis of a sample to find the identity ,concentration ,or properties of the analyte.

**Measurement**: An experimental determination of an analyte's chemical or physical properties.

**Technique**: A chemical or physical principle that can be used to analyze a sample.

**Method**: A means for analyzing a sample for a specific analyte in a specific matrix.

**Procedure**: Written directions outlining how to analyze a sample.

**Protocol**: A set of written guidelines for analyzing a sample specified by an agency.

**Signal**: An experimental measurement that is proportional to the amount of analyte.

Selecting an Analytical Method:

| | |
|---|---|
| 1- Accuracy and precision required | 4-Limit of detection and limit of quantification |
| 2-Sensitivity | 5- Robustness and Ruggedness |
| 3-Selectivity | 6- Equipment ,Time ,and Cost |

Accuracy:-

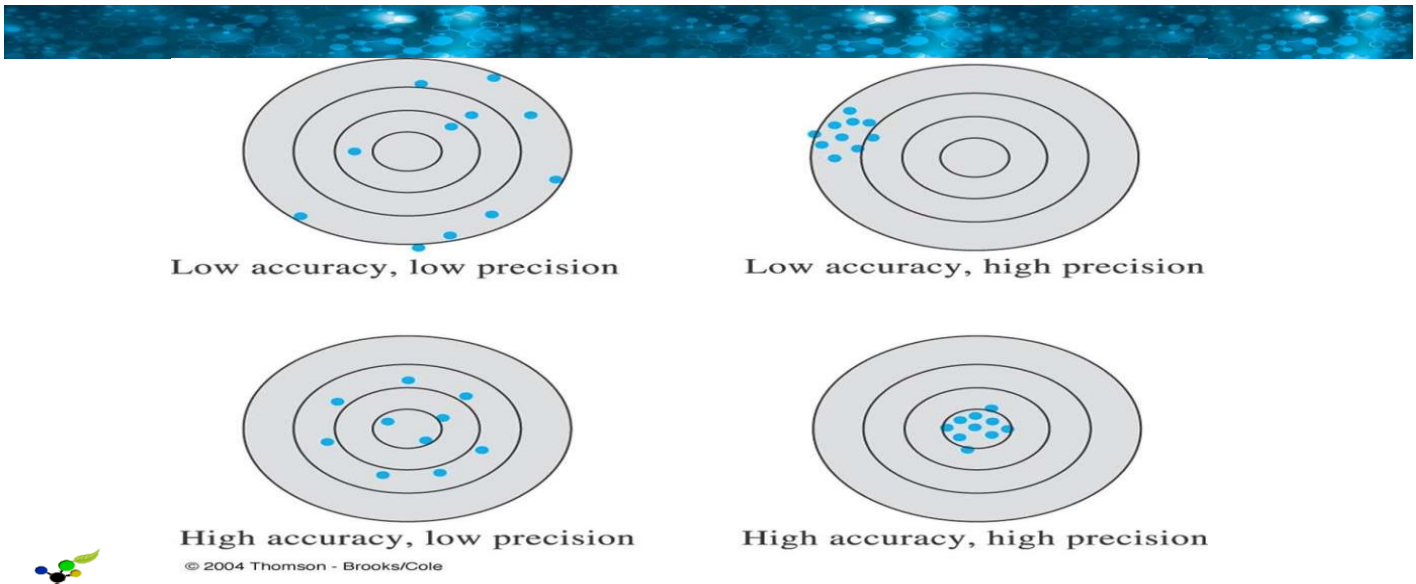
- to determine the closeness of the test results obtained to the true value.

- to measure the systemic error of the analysis.

- we can never determine accuracy exactly because the true value of a measured quantity can never be known exactly .

## Precision:-

- How close the same measurements are to one another.




قسم الكيمياء
Department of Chemistry

## General terms:-

**Sensitivity** A measure of a method's ability to distinguish between two samples; reported as the change in signal per unit change in the amount of analyte.

**Selectivity** A measure of a method's freedom from interferences as defined by the method's selectivity coefficient.

**Selectivity coefficient** A measure of a method's sensitivity for an interferent relative to that for the analyte.

**Limit of detection** A statistical statement about the smallest amount of analyte that can be determined with confidence.

**Limit of quantitation** the smallest concentration or absolute amount of analyte that can be reliably determined.

**Robust** A method that can be applied to analytes in a wide variety of matrices is considered robust.

**Rugged** A method that is insensitive to changes in experimental conditions is considered rugged.

**Absolute Error**: The absolute error of a measurement is the difference between the measured value and the true value.

## Example :-

The normality of a solution is determined by four separate titration the results being 0.2041, 0.2049, 0.2039 and 0.2043.

Calculate the mean, median, range , average deviation , relative average deviation , standard deviation and coefficient of variation ?

Answer:

## 1- mean = $\frac{\text{مجموع التراكيز}}{\text{عددها}}$

Mean = $\bar{x}$ $\frac{0.2041+0.2049+0.2039+0.2043}{4}$ = 0.2043

## 2- median = M =

تأخذ القيم اللي في النص وتستبعد أكبر قيمة وأصغر قيمة وتقسمها على عدد القيمة المأخوذة.

Median = M = $\frac{0.2041+ 0.2043}{2}$ = 0.2042

## 3- range = R

الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة .

range = R = 0.2049 − 0.2039 = 0.001 or $1 \times 10^{-3}$

## 4- average deviation =

القيم المتوفرة ناقص المتوسط على قسمة عددها .

average deviation =

$$d = \frac{|0.2041-0.2043|+|0.2049-0.2043|+|0.2039-0.2043|+|0.2043-0.2043|}{4}$$

$= 0.0003$ or $3\times 10^{-4}$

5- relative average deviation(ppt) = $\frac{d}{x} \times 1000 = \frac{0.0003}{0.2043} \times 1000 = 1.5ppt$

6- standard deviation =

$$S = \sqrt{\frac{|0.0002|^2+|0.0006|^2+|0.0004|^2+|0.0000|^2}{4-1}} = 0.0004$$

7- coefficient of variation = $v = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 = \frac{0.0004}{0.2043} = 0.2\%$

**Absolute Error**: The absolute error of a measurement is the difference between the measured value and the true value . $E = X_i - X_t$

**Relative Error**: Relative error of a measurement is the absolute error divided by the true value. $E_r = \frac{X_i - X_t}{X_t} \times 100\%$

**Random or Indeterminate Errors**: The errors that affect the precision of measurement.

**Systematic or Determinate Errors**: The errors that affect the accuracy of a result.

How do Systematic Errors Arise?

There are three types of systematic errors:-

| | | |
|---|---|---|
| 1- Instrumental errors: are caused by the imperfections in measuring devices and instabilities in their components. | 2- method or chemical errors: Arise from nonideal chemical or physical behavior of analytical system | 3- personal errors: results from the care lessness inattention or personal limitations of the experimenter. |