الكيمياء التحليلية : هي فرع من فروع علم الكيمياء تهتم بالتقدير الكمي أو النوعي للعناصر أو المركبات المكونة للمادة المراد تقديرها أو تحليلها

تقسم الكيمياء التحليلية الى ثلاث اقسام

1- **التقدير النوعي أو الوصفي**: مثلا **(اللون)** و **(الشكل)** و **(المظهر)** يتعامل مع الشيء

2-**التقدير الكمي** : مثلا **(حجمي)** و **(وزني)** ويتعامل مع الارقام

3-**التحليل الالي**- يستخدم لتشخيص العناصر من خلال الاجهزة الالية ويتعامل مع الجهاز مثل جهاز الاشعة تحت الحمراء والاشعة الفوق البنفسجية .....

اولا-تحليل النوعي او الوصفي: هي مجموعة من العمليات التي يتم فيها الكشف عن العناصر المراد تقديرها او تحليلها

ويقسم التحليل النوعي الى قسمين

1-**عن طريق الحواس**: تستخدم الحواس للتميز بين المركبات الكيميائية عن طريق المذاق مثل السكر والملح وحامض و الكبريت والفحم ..

2- **عن طريق المواد الكيميائية** : اذا تعذر استخدام الحواس نلجئ الى طريقة المواد الكيميائية ويستخدم حامض الهيدروكلوريك HCl للتميز بين نترات الفضة ونترات الصوديوم مع نترات الفضة يكون راسب ومع نترات الصوديوم يكون محلول او ذائب.

ثانيا- التحليل الكمي : وهو يبحث في تقدير كميات العناصر الداخلة في تركيب المادة المراد تقديرها أو تحليلها

يقسم التحليل الكمي

1- التحليل الوزني وحدته (غرام) **2- التحليل الحجمي وحدته (لتر)**

1-**التحليل الكمي الوزني**: يعتمد على تقدير قياس وزن المادة المراد فعلها أو تحليلها

2- **التحليل الكمي الحجمي** :يعتمد على قياس حجم المحلول المعلوم التركيز اللازم للتفاعل مع كمية أو حجم من مادة لأخرى

يقسم التحليل الكمي الحجمي

1-تسحيحات حامض قاعدة 2-تسحيحات تكوين المعقدات 3- تسحيحات الترسيب

4-تسحيحات الاكسدة والاختزال

التحليل الألي : يعتمد على الصفات الفيزيائية والكيميائية للمادة ويعتمد على استخدام الألات والاجهزة لتحديد المادة بدقة

فوائد التحليل الالي

1- التعرف على المواد الكيميائية العضوية والاعضويه

2- تحديد بنية المواد الكيميائية وصيغتها الكيميائية

3- تحديد جودة وصلاحية المواد المختلفة لاستخدام في صناعة الغذاء والدواء والمواد الزراعية

صفات التحليل الالي

1-سرعة في انجاز التحليل 2- اكثر اقتصاديآ

3 - دقة عالية في اعطاء النتائج

المعايرة: هي العملية التي يتم فيها تحديد حجم المستهلك من المحلول القياسي للوصول الى التفاعل التام مع حجم محدد من المادة المجهولة للوصول الى التفاعل التام

شروط التفاعل الكيميائي المستخدم في المعايرة

1 - ان يكون سريع والا يحتاج الى عامل مساعد مثل درجة الحرارة - والضغط. والبلاتين الى ....

2- ان يكون محدد المعادلة الكيميائية موزونة

3- ان يكون تاما وقيمة ثابت الاتزان اكبر من 10^{-8}

4 – ان يكون واضح في تغير خواص المحلول مثل الون – راسب – تكوين راسب – اختفاء الراسب

5– انتقائية او مميزة حيث يتفاعل مع المادة المجهولة المراد تقديرها

عدد التأكسد: هي عدد الشحنة الكهربائية الموجبة او السالبة التي تظهر على ذرة العنصر في المركبات الكيميائية (انتقال الكترونات كليا اوجزئيا)

قواعد حساب أعداد التأكسد العناصر:

1. عدد التاكسد العناصر في حالتها الطبيعية (النقية):

العناصر الحرة (غير مرتبطة بعناصر أخرى) لها عدد أكسدة يساوي صفر. مثل: H_2، O_2، Na، Cl_2.

2. عدد التاكسدة الايونات الأحادية الذرّة :

يكون عدد التاكسدة للذرات المفردة في الأيونات مساويًا لشحنتها. على سبيل المثال، Na^+ عدد أكسدته +1، و Cl^- عدد أكسدته −1.

3. عدد الأكسدة للأوكسجين:

غالبًا ما يكون للأكسجين عدد أكسدة −2، إلا في فوق الأكاسيد (مثل H_2O_2) حيث يكون −1.

4. عدد الأكسدة للهيدروجين:

في أغلب المركبات، يكون للهيدروجين عدد أكسدة +1. ومع ذلك، في الهيدريدات (مثل NaH)، يكون عدد أكسدة الهيدروجين −1.

5. مجموع أعداد التأكسد:

مجموع أعداد التأكسد لجميع الذرات في مركب متعادل (لا يحمل شحنة) يجب أن يساوي صفر.

مجموع أعداد التأكسد لجميع الذرات في أيون متعدد الذرات تساوي الشحنة الموجودة على ذلك الايون .

مثال:

لحساب عدد التاكسد للكبريت في H_2SO_4:

الأكسجين دائمًا يكون عدد أكسدته −2، ولديك 4 ذرات أكسجين، المجموع = −8.

الهيدروجين عدد أكسدته +1، ولديك ذرتا هيدروجين، المجموع = +2.

لكي يكون المجموع الإجمالي للصيغة = 0 (لأن المركب متعادل)، يجب أن يكون عدد أكسدة الكبريت هو +6.

بعض الأمثلة على حساب أعداد التأكسد في مركبات مختلفة لتوضيح الموضوع بشكل أكبر:

1. حساب عدد الأكسدة للنيتروجين في NH_3 (الأمونيا):

الهيدروجين في معظم المركبات يكون عدد أكسدته +1.

هناك 3 ذرات هيدروجين، وبالتالي مجموع أعداد التأكسد الهيدروجين هو +3 .

المركب متعادل (لا يحمل شحنة)، لذا يجب أن يكون مجموع أعداد التأكسد يساوي 0.

$X + 3(+1) = 0$ $X + 3 = 0$ $X = -3$

2. حساب عدد التأكسد للكروم في $Cr_2O_7^{-2}$ (أنيون ثنائي كرومات):

الأوكسجين عادةً عدد تأكسده −2.

هناك 7 ذرات أوكسجين، مجموع أعداد تأكسده هو −14 .

مجموع أعداد التأكسد للذرات يجب أن يساوي شحنة الأيون، وهي −2 في هذه الحالة.

$2X + (-14) = -2$ $2X - 14 = -2$ $2X = +12$

$X=+12/2$ $X = +6$

3. حساب عدد التأكسد للفوسفور في H_3PO_4 (حمض الفوسفوريك):

الهيدروجين عدد تأكسده +1.

الأوكسجين عدد تأكسده −2.

هناك 3 ذرات هيدروجين و4 ذرات أوكسجين.

مجموع أعداد تأكسد الهيدروجين هو +3 .

مجموع أعداد تأكسد الأوكسجين هو −8 .

المركب متعادل، لذا:

$X + 3 + (-8) = 0$ $X - 5 = 0$ $X = +5$

إذن، عدد تأكسد الفوسفور في H_3PO_4 هو +5.

4. حساب عدد التأكسد للكبريت في SO_4^{2-} (أنيون الكبريتات):

الأوكسجين عدد تأكسده −2.

هناك 4 ذرات أوكسجين، مجموع أعداد تأكسد الأوكسجين هو −8 .

شحنة الأيون هي −2، لذا:

$X + (-8) = -2$ $X - 8 = -2$ $X = +6$ إذن، عدد تأكسد الكبريت في SO_4^{2-} هو +6.

5. حساب عدد التأكسد للحديد في Fe_2O_3 (أوكسيد الحديد الثلاثي):

الأوكسجين عدد تأكسده −2.

هناك 3 ذرات أوكسجين، مجموع أعداد تأكسد الأوكسجين هو −6 .

المركب متعادل، لذا يجب أن يكون مجموع أعداد التأكسد للحديد يساوي +6 لتعادل الشحنة.

$2X + (-6) = 0$ $2X = +6$ $X = +3$

عدد تأكسد الحديد في Fe_2O_3 هو +3.

6. حساب عدد التأكسد للنيتروجين في NO_3^- (أنيون النترات):

الأوكسجين عدد تأكسده −2.

هناك 3 ذرات أوكسجين، مجموع أعداد تأكسد الأوكسجين هو 6− .

شحنة الأيون هي 1−، لذا:

$X + (-6) = -1$ $X - 6 = -1$ $X = +5$

إذن، عدد أكسدة النيتروجين في $^{-}NO_3$ هو 5+.

7. حساب عدد التأكسد للكلور في $^{-}ClO_4$ (أنيون البيركلورات):

الأوكسجين عدد تأكسده 2−.

هناك 4 ذرات أوكسجين، مجموع أعداد تأكسد الأوكسجين هو 8− .

شحنة الأيون هي 1−، لذا:

$X + (-8) = -1$ $X - 8 = -1$ $X = +7$

إذن، عدد تأكسد الكلور في $^{-}ClO_4$ هو 7+.

8. حساب عدد التأكسد للكربون في CO_2 (ثاني أوكسيد الكربون):

الأوكسجين عدد تأكسده 2−.

هناك ذرتان من الأوكسجين، مجموع أعداد تأكسد الأوكسجين هو 4− .

المركب متعادل، لذا:

$X = +4$ $X + (-4) = 0$ إذن، عدد تأكسد الكربون في CO_2 هو 4+.

9. حساب عدد التأكسد للكبريت في H_2S (كبريتيد الهيدروجين):

الهيدروجين عدد تأكسده 1+.

هناك ذرتان من الهيدروجين، مجموع أعداد تأكسده الهيدروجين هو 2+ .

المركب متعادل، لذا:

$X = -2$ $X + 2 = 0$ عدد أكسدة الكبريت في H_2S هو -2

10. حساب عدد التأكسد للمنغنيز في $KMnO_4$ (برمنغنات البوتاسيوم):

البوتاسيوم عدد تأكسد $+1$.

الأوكسجين عدد تأكسده -2.

هناك 4 ذرات الأوكسجين، مجموع أعداد تأكسد الأوكسجين هو -8 .

المركب متعادل، لذا يجب أن يكون مجموع أعداد التأكسد للبوتاسيوم والمنغنيز والأوكسجين يساوي 0:

$(+1) + X + (-8) = 0$ $1 + X - 8 = 0$ $X = +7$

إذن، عدد تأكسد المنغنيز في $KMnO_4$ هو $+7$.