التحليل الوزني

يعتبر التحليل الكمي الوزني أحد وسائل التقدير الكمي لكمية العناصر أو المجموعة الذرية للمركبات الموجودةفي عينة ما، ويعتمد التحليل الكمي الوزني على فصل أو عزل العناصر أو المجموعة الذرية) الشقوق الحمضية (المراد تقديرها أو أحد مركباته معلومة التركيب من عينة موزونة بدقة ، ويتم ذلك طبيعياً أو كيميائياً وتفضل الطريقة الكيميائية للفصل لأن عادة ما تحتوي العينة على عدة مواد وهذة المواد تعتبر شوائب فبالطرق الكيميائية يمكن التخلص منها وتعتبر طريقة التر سيب من أفضل الطرق المتبعة لفصل أو عزل مكونات العينة حيث يعامل محلول العينة الذي يحوي وزنة معلومة من العينة بكمية زائدة من المحلول المرسب المناسب حتى تمام عملية الترسيب من ثم يرشح الراسب ويغسل ويجفف ويرمد ويمكن حساب كمية العنصر أو المجموعة الذرية أوالمركب في العينة عن طريق حساب النسبة المئوية في العينة.

ويعد التحليل الوزني هو أحد الطرق التقليدية للتحليل الكمي ويعتمد على استخدام الميزان الحساس لتقدير المكونات ويتم التحليل الوزني بأحد الطرق التالية:

طريقة الوزن المباشر

طريقة حساب النقص في الوزن

طريقة الترسيب الكيميائي

1- طريقة الوزن المباشر (الزيادة في الوزن):

وذلك بحساب الزيادة في وزن بعض المواد التي تقوم بامتصاص بعض الغازات

(H_2O _ CO_2 __ O_2) بعد عملية الامتصاص وتكافئ هذه الزيادة وزن الغاز الممتص.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

هذه الطريقة تعتمد على نواتج الغازات الناتجة لتحلل المادة الكيميائية لمادة ذات امتصاصية نوعية ومن ثم وزنها بالميزان مثلا" خليط من H_2O , CO_2 .

انبوب مجفف وموزون يحتوي على مادة مجففة $Mg(ClO_4)$

$$\longrightarrow 1- \ H_2O + CO_2$$

2- $H_2O + CO_2$ $\xrightarrow{\text{انبوب يحتوي على الاسكرايت هنا يتم امتصاص } CO_2}$

الاسكرايت : الياف مشبعة بهيدروكسيد الصوديوم الذي ي يمتص CO_2 .

2- طريقة حساب النقص في الوزن :

وتسمى ايضا طريقة التطاير و الانحلال : يمكن تعيين او تقدير ماء التبلور بطريقة التغيير في وزن العينة نتيجة لطرد ما تحتويه من ماء عن طريق تسخينها او تعريضها للهواء الجاف (المجفف الزجاجي) حيث ان هنالك مركبات تحتوي على عدد من جزيئات ماء التبلور (water of hydration) يمكن تعين كمية الماء فيها وذلك بتسخينها لفترة معينة من الزمن عند درجة الحرارة التي يفقد عندها المركب جزيئات الماء ان ثنائي كلوريد الباريوم يفقد ما يحتويه من الماء تماما عند درجة حرارة 110 مْ ولكن يمكن استعمال درجات حرارية عالية تصل الى 800 مْ ليفقد الملح ماءه لان كلوريد الباريوم اللامائي ثابت (مستقر) ولا يتطاير في درجات الحرارة العالية.

$$BaCl_2.2H_2O \xrightarrow{110} BaCl_2 + 2H_2O$$

يمكن تقدير الماء في المواد التالية بنفس الطريقة اعلاه

$CuSO_4.5H_2O$, $Na_2B_4O_7.10H_2O$, $MgSO_4.7H_2O$

$$CuSO_4.5H_2O \xrightarrow{\triangle} CuSO_4 + 5H_2O$$

249 جرام 90 جرام

الوزن الأصلي ← الوزن الفعلي المتبقي

يمكن تقدير عدد كبير من العناصر في مركباتها المتضمنة مركبات متطايرة وذلك بحرق هذه المركبات والتخلص من المركبات المتطايرة مثلا :

1- تقدير الحديد في شب الحديد الامونياكي: $(NH_4)_2SO_4.Fe_2(SO_4)_3.24H_2O$

حيث يحرق هذا الشب فيعطي Fe_2O_3 ومركبات متطايرة كما في المعادلة:

$$(NH_4)_2SO_4.Fe_2(SO_4)_3.24H_2O \rightarrow \underline{Fe_2O_3} + \underline{2NH_3+4SO_3+25H_2O}$$

الاوكسيد جميعها متطايرة

2- تقدير الالمنيوم في شب الالمنيوم الامونياكي $(NH_4)_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$

حيث عند حرقه يعطي Al_2O_3 ومركبات متطايرة كما يلي :

$$(NH_4)_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O \rightarrow \underline{Al_2O_3} + \underline{2NH_3+4SO_3+25H_2O}$$

الاوكسيد جميعها مواد متطايرة

حيث عند تعرض هذه الاملاح المزدوجة الى التسخين الشديد تصل الى 1000 درجة مئوية تتحول الى الاوكسيد المقابل مما يعطي مادة ثابتة الوزن اي لا يتغير وزنها بزيادة فترة التسخين بنفس درجة الحرارة وبالتالي صيغة كيميائية معروفة يمكن وضعها في معادلة موزونة حيث يتحول شب الالمنيوم الى الالومينا اوكسيد الالمنيوم Al_2O_3 وشب الحديد يتحول الى اوكسيد الحديديك Fe_2O_3 ومن خلالهما نسطيع حساب كل من نسبة الالمنيوم او الحديد في كل ملح على حدة وبالتالي يمكن حساب نقاوة كل ملح على حدة ومنه نحصل على كيفية تقدير عنصر في احد املاحه باتباع هذه الطريقة وكذلك ايجاد نقاوة الملح المستخدم او الكشف عن مدى تلوث الملح المستخدم وذلك بحساب النقص في الوزن نتيجة تكسر المادة الأصلية عند درجة حرارة معينة أو تصاعد ماء التبلور كما في الأملاح التي تحوي على جزيئات من ماء التبلور

3- <u>طريقة ا لترسيب الكيميائي</u>

تعتمد هذه الطريقة على فصل العنصر أو الأيون المراد تقديره من المحلول وذلك عن طريق تفاعل كيميائي بين العنصر أو الأيون وبين ما يعرف بالمرسب أو المادة المرسبة وذلك لينتج مادة شحيحة الذوبان تعرف بالمادة المترسبة وتعتبر طريقة الترسيب الكيميائي أكثر طرق التحليل الوزني شيوعاً حيث المادة المترسبة تكون قابلة للتجفيف او الحرق وتعطي مادة ثابتة التركيب ومعروفة الصيغة الكيميائية وتدخل في معادلة كيميائية موزونة

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

(المادة المرسبة) (المادة المترسبة او الناتجة)