العمليات الأساسية في التحليل الوزني

إذابة العينة- المعالجة الأولية - الترسيب - الهضم – الترشيح – الغسيل - التجفيف أو الحرق - الوزن -العمليات الحسابية

اولا إذابة العينة:

عن طريق إجراء عدة اختبارات لذوبانية العينة واختيار المذيب المناسب ويتم ذلك بعد فحص العينة بالعين المجردة ثم تجفيف العينة لمدة ساعتين على الأقل عند درجة حرارة من 100-120°م وملاحظة أي تغيرات في الوزن نتيجة لفقدان ماء التبلور أو حدوث تفكك أو أكسدة أو اختزال لبعض مكونات العينة . اذا لم يذوب النموذج بالماء نستخدم الماء الساخن واذا لم يذوب النموذج نستخدم حامض مخفف ثم حامض مركز (ويمكن ان يسخن الحامض) ثم الماء الملكي

نموذج
تتم الإذابة
1- بالماء
2-الماء الساخن
3- حامض مخفف
4-حامض مخفف ساخن
5- حامض مركز
6- الماء الملكي

محلول

مخطط إذابة النموذج

ثانيا المعالجة الأولية :

وتشمل تهيئة الظروف المناسبة لعملية الترسيب (مثل ضبط الرقم الهيدروجيني - حجم المحلول - درجة الحرارة) وهي عملية إجراء عملية فصل للعناصر أو الأيونات التي يمكن أن تتداخل مع العينة المطلوبة وتؤثر على نتائج التحليل الوزني . فمثلا الطريقة في تعين العناصر في السبائك مثلا تعين الذهب و النحاس في سبيكة . حيث تذاب السبيكة اولاً في الماء الملكي (يحضر بمزج 3 مل من HCl المركز مع 1 مل HNO_3) ثم تضاف مادة مختزلة تختزل أيونات الذهب الى عنصر الذهب و يفصل من السبيكة و يوزن أما النحاس فهو لا يتاثر بالاختزال ويمكن ان يترسب باستخدام تيار كهربائي و يوزن أيضا .

ثالثا الترسيب:

تعتبر أهم خطوات التحليل الوزني والغرض الأساسي من عملية الترسيب هو عزل المكون المطلوب تقديره عن بقية المكونات التي قد تكون موجودة في المحلول وذلك عن طريق إضافة (ا لمادة المرسبة) للحصول على الصورة المترسبة .

أحياناً يحدث تفكك جزئي لبعض الرواسب أي تتغير فيه الصيغة الكيميائية لجزء من الراسب (الصورة المترسبة) أثناء عملية التجفيف مما يؤدي إلى تحول الراسب إلى مخلوط من مركبين وبنسب غير معروفة وهذا يؤدي إلى خطأ في الحسابات ولتجنب الأخطاء الناتجة عن ذلك نقوم بعملية حرق لهذه الرواسب وذلك لضمان تحويل كل أجزاء الراسب إلى صورة واحدة فقط لهت صيغة كيميائية ثانية تعرف (بالصورة الموزونة) .

$$Al(OH)_3 \ x\ H_2O \longrightarrow Al_2O_3 + \ H_2O$$

رابعا الهضم :

لتسهيل عملية ترشيح الراسب عن طريق زيادة حجم الحبيبات أو البلورات المترسبة وذلك بترك الراسب فترة زمنية حتى يتم التخثر أو تكتل حبيبات الراسب (إذا كان من نوع الرواسب الغروية) أو تحدث عملية إعادة التبلور إذا كان الراسب مادة بلورية .

خامسا الترشيح :

وهي عملية فصل الحالة الصلبة (الراسب) والمتكونة نتيجة لعملية الترسيب الكيميائية عن الحالة السائلة (المحلول) والتي كان العنصر أو الأيون متواجداً بها قبل عملية الترسيب .

ويتم الترشيح إما باستخدام ورق الترشيح أو جفنه جوش أو قمع بختر ... الخ . وكلما كان الترسب ذا حبيبات كبيرة كلما سهل ترشيحه والعكس صحيح .

سادسا الغسيل :

تتم عملية غسل الراسب باستخدام سائل معين وذلك لغرض التخلص من الشوائب او اثار من المحلول الذي تكون فيه الراسب والتي قد تكون عالقة بحبيبات الراسب . وعند اختيار سائل الغسيل يجب ملاحظة الاتي :

(أ) ان يكون الكتروليتيا سهل التطاير وان لا يحتوي على أملاح غير متطايرة مثل كلوريد الصوديوم وذلك حتى يسهل التخلص منه قبل التجفيف أو الحرق

(ب) ان لا يكون رواسب غير متطايرة او غير ذائبة مع الراسب .

(ج) ان لا يعمل على ذوبان الراسب .

(د) اذا كانت قيمة حاصل الاذابة للراسب عالية فيجب اضافة مادة تحتوي على الايون المشترك الى سائل الغسيل لان ذلك سيقلل من فرص ذوبان الراسب , ويجب ان يكون الايون المشترك هو ايون المادة المرسبة وليس المادة المراد تعيينها .

وعند غسل الرواسب الجلاتينية او الغروية يجب اضافة مادة الكتروليتية الى سائل الغسيل وذلك للمساعدة على معادلة الشحنات التي حول حبيبات الراسب وتجميع (تخثير) الراسب لذلك فإن الماء النقي لا يستعمل عادة لغسل الرواسب لأنه يساعد على ذوبان الرواسب الغروية أو الجلاتينية بالماء النقي سوف يؤدي إلى ما يعرف بالببتزة حيث تنقل المادة الإلكترونية التي استخدمت لمعادلة الشحنات حول حبيبات الراسب إلى الماء النقي . ويقضي ذلك على تجميع أو تخثير الراسب ويعود المعلق الغروي أو الراسب الجيلاتني

(والذي تنفذ حبيباته من خلال ورقة الترشيح) إلى الظهور مرة أخرى مما يؤدي إلى تعكير الرشاحة .

$AgCl \quad Ag + Anion \xrightarrow{HNO_3}$ محلول إلكتروليتي $AgCl \; H^+ \; NO_3^-$

↓

التجفيف

↗

$AgCl + HNO_3$

راسب نقيس

الشكل السابق يوضح كيفية التخلص من الشوائب وتجميع (تخثير) الراسب وذلك بإستعمال سائل غسيل يحتوي هلى مادة إلكتروليتية متطايرة يسهل التخلص منها في ما بعد بالتجفيف وذلك لكي تعادل الشحنات المحاطة بالراسب .

سابعا التجفيف أو الحرق :

الغرض الأساسي للتجفيف أو الحرق هو التخلص من أي بقايا من سائل الغسيل .

* أما الحرق فيستخدم لتحويل الصورة المترسبة إلى صورة موزونة كيميائياً .

ثامنا الوزن

وهو عملية استخدام الميزان الحساس لتقدير كمية الراسب وتأتي في نهاية الخطوات العملية التحليل الوزني بعد التأكد من أن الراسب يمثل صيغة كيميائية واحدة وثابتة .

تاسعا العمليات الحسابية

النسبة المئوية للمادة في العينة = وزن المادة المترسبة X 100

وزن العينة

يتم حساب المكون المراد تقديره بمعرفة وزن الراسب ومعامل التحليل الوزني.

معامل التحليل الوزني = الوزن الذري أو الوزن الجزيئي للمادة المطلوبة x أ

وزن الراسب(المادة الموزونة) ب

أ و ب عبارة عن أعداد لمكافئة البسط والمقام كيميائيا