جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

المرحلة الثانية

المادة الكيمياء التحليلية

عنوان المحاضرة : خطوات التحليل الكيميائي وطرائق التحليل الوزني

اسم التدريسي: م.م.ياسمين مطشر خضر

الايميل الجامعي :ykhather@tu.edu.iq

❖ خطوات التحليل الكيميائي:

- النمذجة ومعالجة النموذج

1. اختيار الطريقة Choice of the method

تعتمد الطريقة على طبيعة النموذج وعدد النماذج ودرجة الدقة في التحليل وبض النماذج الاثارية والغرامية طرائق تحليل لا اتلافية لغرض الحفاظ عليها كما هي.

2. اختيار العينات او النماذج Sampling

اختيار العينات خطوة حرجة ومهمة جدا فالعينة تمثل جزء المادة المخطط للعمل فية وهو في الحقيقة يمثل كل عينة وفي حالة كان المادة المراد تحليليها كبيره فيمكن اخذ عدة عينات ومن ثم جمعها

3. **تحضير النموذج المختبري preparing of laboratory sampling**

يتم معاملة النموذج لتحضير النموذج المختبري بالسحق والطحن والخلط وتقليل حجم اجزاء المادة وتحويلها الى هيئة جاهزة للتفاعل مع العامل المرسب او الكاشف ، كما ويتوخى الحذر من التداخلات التي تسببها المكونات الاخرى للمادة او اية عوامل اخرى تؤدي الى التداخل كتلوث النموذج.

4. قياس كمية من النموذج Procurement of measured quantity of the sample

يتم وزن جزء من النموذج اذا كان صلب او يؤخذ حجم معين من النموذج السائل لاغراض التحليل ، يتوجب ضبط حجم العينة لتتناسب مع كمية العامل الترسيب المراد اضافته .

5. اذابة النموذج المقاس Dissolution of the measured sampling

يتم اذابة النموذج تماما وبوقت قصير وبشرط ان لا يتداخل المذيب ، والماء المذيب الافضل للمواد اللاعضوية في حين تحتاج المواد العضوية الى مذيبات عضوية كالكحولات والكلوفورم.

6. فصل المواد المتداخلة Separation of the interfering substances

يتم استخدام الفصل الكيميائي واستخدام المواد الماسكة لتجنب التداخل في قياس النموذج

7. اتمام التحليل Complietion of the analysis

تهتم هذه الخطوة وباستخدام وسيلة مناسبة بالترسيب او تكوين اللون او التسحيح الخ بقياس المادة او جزء المادة بدقة.

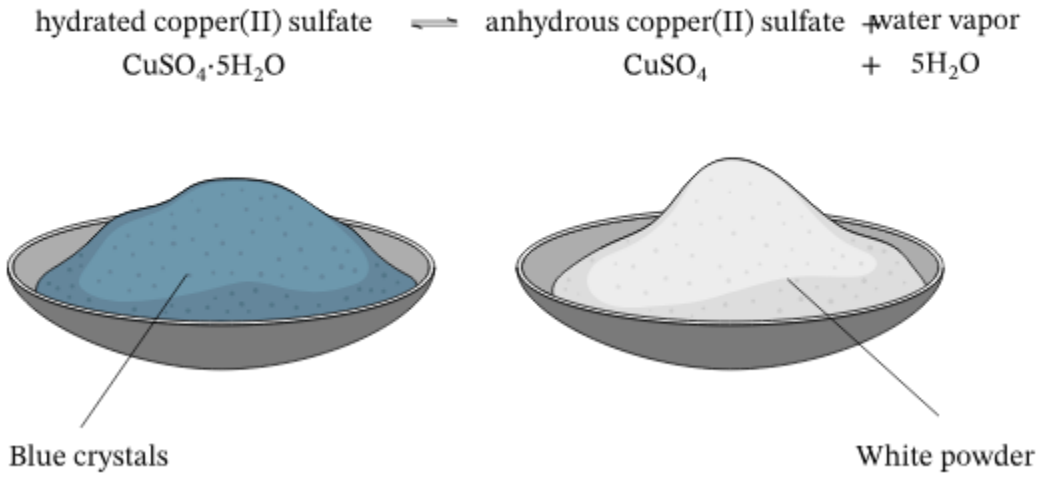
8. الحسابات و تحليل النتائج Culculation and data analysis

يتم حساب التركيز باستخدام نتائج والقياسات و وزن اوحجم النموذج الذي تم تحليليه وكما يتم تقويم النتائج احصائيا .

❖ طرائق التحليل الوزني

1. طريقة التطايرVolatilization method

احد طرق التحليل الوزني تستخدم الطاقة الحرارية او الكيميائية لفصل المواد لغرض قياس كتلتها، يمكن ان تتضمن التحليل بالتطاير فصل العديد من الجزيئات المتطايرة المختلفة مثل ثاني اوكسيد الكاربون ، غاز الكلور،او غاز النايتروجين .ولكن في هذه الطريقة نركز على وزن المواد المتطايره التي تضمن فقدان الماء ، يمكن للشكل البلوري لبعض الاملاح ان يتضمن جزيئات الماء في تركيبها ، وتعرف هذه الماء بماء التبلور Water of Crystallization . عندما يحتوي الملح على جزيئات الملح داخل بنيته فانه يعرف بالملح المائي يمكننا كتابة الصيغة الكيميائية للملح المائي عن طريق كتابة عدد جزئيات الماء المرتبطة بوحدة واحده من الملح .الملح المائي الشائع هو كبريتات النحاس II) $CuSO_4.5H_2O$) يمكننا ان نرى من الصيغة الكيميائية ان كل وحدة من $CuSO_4$ تحتوي على 5 جزيئات ماء مرتبطة بيه .وتعرف الملح المائي هو مادة تحتوي على ماء التبلور . واذا اردنا ازالة الماء فسنكون ملح اللامائي.



يمكن استخدام التغير في الكتلة لتحديد خصائص مثل عدد جزيئات الماء في العينة ، او كتلة الماء داخل العينة او النسبة المئوية للماء التبلور في العينة .

Q/ A sample of cobalt(II) chloride hydrate CoCl2.xH2O is heated until its mass remains constant. For every 1.00 g of cobalt(II) chloride produced, 0.831 g of water is liberated. What is the value of x, where x is an integer?

[Co=59g/mol,Cl=35.5g/mol,H=1g/mol,O=16g/mol]

2. طريقه العزلIsolation Method

نعزل في هذه الحالة كميه مكونة معينة من الماده المحللة في حاله حره ونقيه وتوزن في الميزان الحساس وتستعمل هذه الطريقه في تعين العناصر في السبائك (هي مجموعه من العناصر تتحد مع بعضها البعض بنسب وزنيه ثابته لتعطي مركبات للعناصر تختلف في صفاتها عن صفات العناصر الحره)تستعمل هذه الطريقه في تعيين الذهب والنحاس كميا في سبائكها اذ يتم اذابه السبيكه في الماء الملكي ويتم عزل الذهب عن طريق اختزال ايوناته بواسطه بيروكسيد الهيدروجين الذي لا يؤثر على ايونات النحاس وبالتالي نحصل

على ذهب بحالته النقيه بعد غسله بحامض الهيدروكلوريك المخفف وتجفيفه اما المحلول المتبقي والذي يحتوي على ايونات النحاس فيمكن ترسيبه من خلال امرار تيار كهربائي وجمع النحاس بحالته النقيه على الكاثود.

3. طريقة الترسيب(Precipitation method)

تتضمن تكوين الراسب فمثلا لتعين ايون الكبريتات لماده ما .يذاب وزن معين من تلك الماده في الماء وتحمض بحامض HNO3 ويضاف اليها نترات الباريوم حيث يتكون راسب من كبريتات الباريوم. يفصل الراسب بالترشيح ثم يغسل في الماء المقطر ومن ثم يجفف ويحرق ويوزن ثم تحسب منه النسبه المئويه للكبريتات في النظريه نموذج المحلل ,هذه الطرق تحتاج الى وقت لذلك اصبحت من الطرق الاخيره التي يلجى اليها المحللون ولكن يجب ان يتعلمها الكيميائي بسبب ان الاسس النظريه لها مهمه كالفصل والتبلور والتجفيف

مثال:

لتقدير الحديد و الألمنيوم يتم ترسيب هذه العناصر على هيئة هيدروكسيد الحديد 3 OH) Fe (وهيدروكسيد الألمنيوم 3 OH) Al (على التوالي . وتسمى هذه الهيدروكسيدات الصورة المترسبة Precipitated formأي بعبارة أخرى هي صيغة الراسب قبل التجفيف . أثناء التجفيف يتحول جزء من هذه الهيدروكسيدات إلى أكسيدات الحديد و Fe2O3 والألمنيوم AL2O3 كما يلي:

$$2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2O$$

لتجنب تكوين مزيج من صيغتين كيميائيتين (هيدروكسيدات الحديد و الألمنيوم و أكاسيد الحديد و الألمنيوم في هذه المثال) يتم حرق Ignition هذه الرواسب عند درجة حرارة عالية لكي يتحول الراسب من الصورة المترسبة إلى صورة واحدة ثابتة و تعرف هذه الصيغة بالصورة الموزونة .Weighed form و تمثل Fe2O3 و Al2O3 الصورة الموزونة في هذا المثال.