

***عملية الترسيب:**

هي عملية تكوين طور جديد- لمادة صلبة- نتيجة لتفاعل كيميائي .

وتتم عملية الترسيب بالإضافة زيادة من العامل المرسب الذي يتفاعل مع المكون المراد ترسيبه ، وينتج عن هذا التفاعل مركب شحيق الذوبان وهو الراسب والذي يكون متوازن كهربائياً والجزء الذائب منه فقط يكون ايونياً .

صفات الرواسب المستخدمة في التحليل الوزني:

1- التركيب الكيميائي : في التحليل الكمي يجري اختبار الرواسب المدروساً تركيبها الكيميائي بشكل مضبوط بحيث تتطابق النسبة المئوية لمكونات الراسب مع تلك الوشر لها في الصيغة الكيميائية .

ولكن في كثير من عمليات التحليل تستخدم رواسب متغيرة التركيب (Non-stoichiometric) اذا كان بالأمكان تحويل هذه الرواسب الى مواد ثابتة معروفة التركيب ، أي تكون هنالك صيغتين للراسب . صيغة ترسيبية وصيغة وزنية . فمثلاً الالمنيوم يرسب على شكل هيدروكسيد الالمنيوم (صيغة ترسيبية) والذي هو في الواقع هو اوكسيد مائي تركيبه غير ثابت يحرق ويتحول الى مادة ثابتة لها تركيب معروف هو اوكسيد الالمنيوم (صيغة وزنية) .

2- الذوبانية (Solubility): يجب ان تكون ذوبانية الرواسب المستخدمة في التحليل الوزني اقل ما يمكن ويجب ان لا تحصل خسارة ملموسة في كمية الراسب عند جمعه وترشيحه وغسله ، وهذا يعني ان الكمية التي يمكن ان تبقى ذائبة في المحلول (وبضم منه محلول الغسل) يجب ان لا تتعذر حدود الخطا التجاري المسماوح به بسبب الذوبانية والذي يكون بحدود 6-10-10 مول / لتر.

3- التكوين البلوري وقابلية الترشيح: عملية فصل الراسب من المحلول يجب ان تكون سهلة وسريعة وهذا يتطلب ان تكون بلورات الراسب كبيرة ومنتظمة، وان كبر البلورات وانتظامها له علاقة بعملية تلوث الرواسب ونقاوتها وبصورة عامة كلما تكون البلورات كبيرة ومنتظمة يكون تلوثها اقل ونقاوتها اكبر.

4-النقاوة: يفضل ان تكون الرواسب نقية وحالياً من الشوائب التي لاتزال بالغسل او التسخين او الحرق ونقاوتها لها علاقة كبيرة لتكوين البلوري فالرواسب الغروية تكون عرضة للتلوث اثر من الرواسب ذات البلورات الكبيرة والمنتظمة.

5-الثبات : يجب ان يكون الشكل النهائي للراسب (المهيء للوزن) ثابتاً في درجات حرارة التجفيف ولا يتأثر بأوكسجين الهواء الجوي او ثاني اوكسيد الكاربون، ولا يمتص الرطوبة من الهواء الجوي ويفضل ان يكون الراسب غير متميء ويكون وزنه كبيراً مقارنة بوزن الأنموذج الأصلي وهذا الأمر سيؤدي الى تقليل الأخطاء الناجمة عن فقدان جزء قليل من الراسب اثناء العمل، كذلك استخدام الكاشف النوعي (في حال توفره) امر مرغوب فيه حيث ان هذا الكاشف سيضمن ترسيب المكون المطلوب دون المكونات الأخرى المتواجدة معه في المحلول.

**خطوات الترسيب :-

- 1- وزن كمية معلومة وبشكل مطبوط للنموذج.
- 2- اذابة النموذج.
- 3- اضافة العامل المرسب المناسب .
- 4- الترشيح(فصل الراسب عن الراشح).
- 5- غسل الراسب.
- 6- التجفيف او الحرق .
- 7- الوزن.
- 8-اجراء الحسابات المطلوبة.

**انواع الرواسب:-

- 1-رواسب متخترة Crudy precipitate: هذه الرواسب تكون على شكل عالق غروي لا يمكنها تكوين بلورات كبيرة مثل AgCl .
- 2-رواسب جيلاتينية Gelatious precipitate: اثناء تكوين هذه الرواسب يتم حجز كمية من الماء والعديد من الملوثات مع هذه الرواسب وتكون ذات مساحة سطحية كبيرة مقارنة بكتالتها.
- 3-رواسب بلوريه Crystalline precipitate: تكون هذه الرواسب منتظمة الشكل ذات بلورات مميزة منفصلة سهلة الترشيح واكثر نقاوة من الرواسب الأخرى.

المرسبات (عوامل الترسيب) : Precipitants(Precipitation agents)

هي المادة التي تضاف الى المحلول لترسيب المادة المطلوبة وهي على نوعين ..

اولاً: المرسبات اللاعضوية : هي اما ان تكون املاحاً لحوامض ضعيفة مثل الكبريتيدات والكاربونات والكرومات والكبريتات او هيدروكسيدات الفلزات وينشأ عنها تكوين املاحاً شحيدة الذوبان او اكسيد مائية مع المجاميع المراد تحليلها ومن اهم هذه المرسبات :

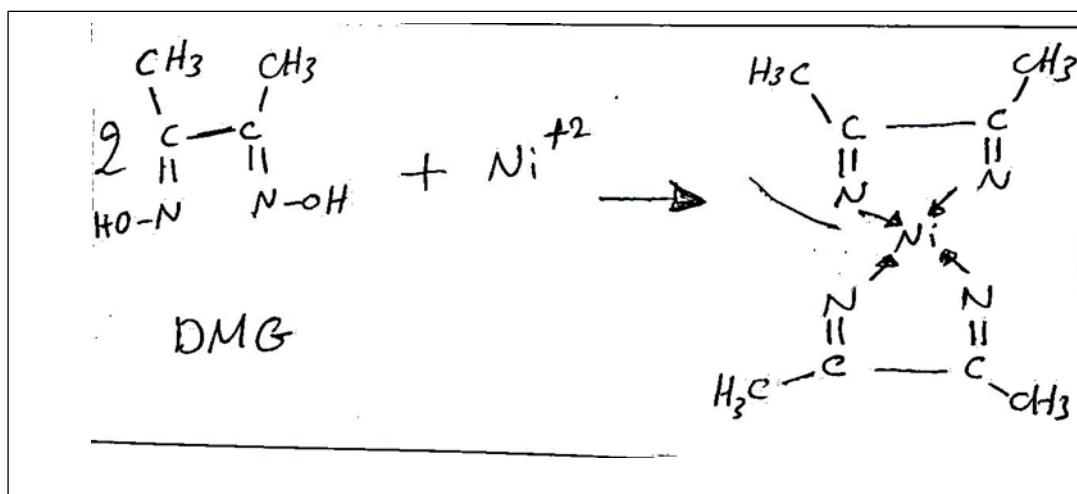
- محلول الأمونيا الذي يستعمل لترسيب الحديد والألミニوم .
- كبريتيد الهيدروجين لترسيب النحاس والخارصين والجرمانيوم والقصدير والزرنيخ .
- كبريتيد الأمونيوم لترسيب ايونات الزئبق والكوبالت .

عيوبها**

تكون غير متخصصة أي يرسب العامل المرسّب أكثر من عنصر في إن واحد إذ يتربّض عدد من ايونات الفلزات مما يسبب تداخل عند احدهما بوجود الآخر .

2- المرسبات العضوية :

هي مركبات عضوية تستعمل لترسيب بعض الأيونات الفلزية حيث تكون بعض المركبات الحلقية معقدات تعاضدية ضئيلة الذوبان مثل مركب ثنائي مثيل كلابوكزيم DiMethyl Glyoxime (DMG) والذي يستعمل لترسيب النيكل في وسط قاعدي كما في المعادلة التالية :



او بعضها تعطى روابط ضئيلة الذوبان شبيهة بالأملاح مثل رباعي فنيل بورون الصوديوم $\text{NaB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ والذي يكون ذو انتقائية عالية في ترسيب البوتاسيوم .

مميزات الكواشف العضوية:

- 1- الترسيب المشارك أقل.
- 2- المركبات المكونه بفعل الكواشف العضوية غالباً ما تكون قليلة الذوبان جداً في الماء وبذلك لن يحصل فقدان لبعض الراسب خلال عملية الترسيب او الغسل.
- 3- المركبات المكونه معها تكون ذات وزن جزيئي كبير جداً وبذلك يكون العامل الوزني صغير جداً وكذلك النسبة المئوية وكذلك النسبة المئوية للمادة المراد تحليلها قليلة قياساً بالمركبات اللاعضوية .
- 4- الكواشف العضوية تعطي نواتج شديدة الالوان وهذا يسهل الكشف عنها بواسطة الطرق اللونية.

*حسابات التحليل الكمي الوزني :

في التحليل الكمي اللوني عادة يكون الوزن النهائي ليس للمادة المبحوث عنها مباشرة وإنما في الغالب لمادة أخرى تحويها . فمثلاً عند ترسيب كبريتات الباريوم من محلول كلوريド الباريوم يحرق الراسب ويوزن على شكل كبريتات الباريوم وليس باريوم وكذلك في تقدير الكالسيوم حيث يوزن على شكل CaO وهذا مر ذكره في الصيغة الوزنية والصيغة الترسيبية.

لذلك فان هذه الحسابات تعتمد على النسبة والتناسب في الرياضيات والتي يمكن تمثيلها بالشكل التالي .

وزن المادة المبحوث عنها = وزن الراسب \times وزن الذري للمادة المبحوث عنها / وزن الصيغة للراسب

$$X = a \cdot M_d / M_{\text{wt}}$$

X = وزن المادة المبحوث عنها.

a = وزن الراسب

$M.wt$ = الوزن الجزيئي لصيغة الراسب.

Md = الوزن الذري للعنصر للمادة او العنصر المطلوب تقديره .

**العامل الوزني :

هو النسبة بين وزن الصيغة (الوزن الذري او الجزيئي) للمادة المطلوب تقديرها (عنصرأً او مركب)أي المادة المجهولة الى وزن الصيغة للراسب الموزون المعلوم.

$$Z(Mw) / F = Y(Md)$$

حيث ان Z, Y ارقام صحيحة..وان العامل الوزني يجب ان يحتوي على وزن الصيغة المراد تقديرها في البسط ووزن المادة المعلومة في المقام ..وإذا كانت هنالك ذرة مشتركة بين الصيغتين (عدا الاوكسجين) في البسط والمقام فيجب ضرب احهما او كليهما برقم معين بحيث يؤدي ناتج الضرب الى تساوي عددهما (أي الذرة المشتركة)في البسط والمقام .