*****صفات الراسب الجيد المستعمل في التحليل الوزني**

1- تركيبه البلوري معروف
2- ان يكون قليل الذوبانية
3- يجب ان تكون بلوراته كبيرة بحيث يمكن ترسيبها
4- نقي (خالي من الشوائب)
5- يكون ذات ثباتية عالية بدرجات الحرار ة
6- ان يكون ذو وزن جزيئي كبير
7- ان يكون غير متميع

**** خطوات الترسيب**

1- وزن كمية معلومة وبشكل مضبوط من النموذج
2- اذابة النموذج
3- اضافة المعامل المرسب
4- الترشيح (فصل الراسب)
5- غسل الراسب
6- التجفيف أو الحرق
7- الوزن
8- إجراء الحسابات المطلوبة

أنواع الرواسب

1- **رواسب متخثرة** Curdy Precipitate: هذه الرواسب تكون على شكل عالق غروي لا يمكنها تكوين بلورات كبيرة ومثالها AgCl

2- **رواسب جيلاتينية** Gelatinous Precipitate: أثناء تكوين هذه الرواسب يتم حجر كمية من الماء والعديد من الملوثات وتكون ذات مساحة سطحية كبيرة مقارنة بكتلتها.

3- **رواسب بلورية** Crystalline Precipitate: تكون هذه الرواسب منتظمة الشكل وذات بلورات مميزة منفصلة سهلة الترشيح وأكثر نقاوة من الرواسب الأخرى.

مقارنة بين أنواع الدقائق المحتمل وجودها في المحاليل الناتجة بعد عملية الترسيب (الايونات ,الجسيمات الغروية, جسيمات الراسب البلوري)

صفة المقارنة	الايونات	الجسيمات الغروية	جسيمات الراسب البلوري
الحجم	10^{-8}cm	10^{-4}-10^{-7}cm	> 10^{-4}cm
الجاذبية	لاتتاثر	لاتتاثر	تستقر اسفل اناء الترسيب
الترشيح	تمر خلال ورقة الترشيح	تمر خلال ورقة الترشيح إلا باستخدام ورق خاص الترشيح	تحتجز من قبل ورقة الترشيح
الشحنة	الشحنات الموجبة = الشحنات السالبة	اما ان تكون ذات شحنة موجبة اوذات شحنة سالبة	غير مشحونة

الحسابات في التحليل الكمي الوزني

في التحليل الكمي الوزني عادة يكون الوزن النهائي ليس للمادة المبحوث عنها مباشرة بل على الأغلب لمادة أخرى تحويها فمثلا عند ترسيب كبريتات الباريوم من محلول كلوريد الباريوم والأمثلة على ذلك كثيرة CaO عند تقدير الكالسيوم.

وفي نهاية عملية التحليل يصبح من الضروري إجراء حسابات لمعرفة كمية المادة المبحوث عنها بعد معرفة المادة الموزونة.

كل هذه الحسابات تعتمد على استخدام النسبة والتناسب في الرياضيات والذي يمكن تمثيله بالشكل العام التالي:

a : x

m : n

a :وزن المادة الموزونة (الراسب)

X :وزن المادة المبحوث عنها

m : وزن الجزيئي أو وزن الصيغة للمادة الشكل الموزون (الراسب)

n : وزن الجزيئي أو وزن الصيغة للمادة او للعنصر المراد تقديره .

F: المعامل الوزني

$$X = a * F$$

$$F = \frac{n}{m}$$

مثال :اذيب نموذج من الحديد يزن 0.2 غم وبعد تاكسد الحديد الثنائي في النموذج الى الحديد الثلاثي على شكل هيدروكسيد الحديديك ورشح الراسب وجفف الراسب واحرق في درجة 1000 م الى Fe_2O_3 ووزن فكان وزنه 0.11 غم احسب النسبة الوزنية للحديد في النموذج ؟

الحل: $160 = \text{M.W. of } Fe_2O_3$

$$0.077 = \frac{2 \times 56}{160} \times 0.11 = \text{Wt. of Fe}$$

$$\% \ 38.5 = 100 \times \frac{0.077}{0.2} = \% \ \text{Fe}$$

المعامل الوزني Gravimetric Factor or Chemical Factor :

$$\text{المعامل الوزني} = \frac{\text{الوزن الجزيئي او وزن الصيغة للمادة س}}{\text{الوزن الجزيئي او وزن الصيغة للمادة الموزونة الناتجة}}$$

$$\text{النسبة المئوية للمادة س} = \frac{\text{وزن المادة الناتجة} \times \text{المعامل الوزني}}{\text{وزن النموذج}} \times 100\ \%$$

$$\text{النبة المئوية للمادة س} = \frac{\text{وزن المادة الناتجة} \times (\text{س}\ M.W\ /\ \text{الناتجة}\ M.W)}{\text{وزن النموذج}} \times 100\ \%$$

أهمية المعامل الوزني : يقوم بتحويل وزن المادة الناتجة الى مايعادلها من وزن المادة (س)
ايجاد المعامل الوزني لبعض المواد:

المعامل الوزني	المادة الموزونة	المادة المراد تقديرها
A.w.Cl / M.w. AgCl	AgCl	Cl
M.w. SO_4 / M.w.$BaSO_4$	$BaSO_4$	SO_4
2A.w.Fe / M.w.Fe_2O_3	Fe_2O_3	Fe
2(A.w.In) / M.w.In_2O_3	In_2O_3	In
5(M.w.HgO) / M.w.$Hg_5(IO_6)_2$	$Hg_5(IO_6)_2$	HgO
2(A.w.I) / M.w.$Hg_5(IO_6)_2$	$Hg_5(IO_6)_2$	I
2(A.w.P) / M.w. $Mg_2P_2O_5$	$Mg_2P_2O_5$	P

المرسبات (عوامل الترسيب) Precipitants (precipitation agents)

هي المادة التي تضاف إلى المحلول لترسيب المادة المطلوبة
والمرسبات على نوعين :

1 - مرسبات لاعضوية Inorganic Precpitant

2 - مرسبات عضوية Organic Precpitant

- **المرسبات اللاعضوية** : هي إما أن تكون أملاحا لحوامض ضعيفة مثل الكبريتيدات والكاربونات والكرومات والكبريتات او هيدروكسيدات الفلزات وينشا عنها تكوين أملاحا شحيحة الذوبان او اكاسيد مائية مع المجاميع المراد تحليلها أو تعيينها . ومن أهم المرسبات اللاعضوية محلول الامونيا الذي يستعمل لترسيب Al, Fe وكبريتيد الهيدروجين H_2S لترسيب As, Sn, Ge , Zn , Cu وكبريتيد الامونيوم لترسيب ايونات Co , Hg .

عيوبها :

تكون غير متخصصة أي يرسب أكثر من عنصر حيث يرسب المرسب اللاعضوي في آن واحد عدد من ايونات الفلزات مما يسبب تداخل عند تحليل احدهما بوجود الأخر.

الجدول يبين بعض عوامل الترسيب اللاعضوية للايونات الموجبة

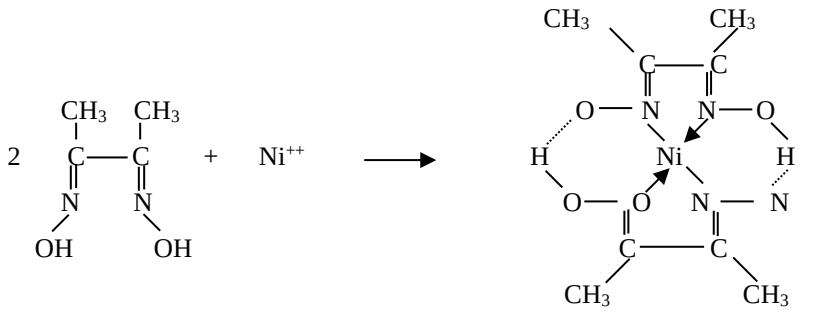
صيغة الوزن	صيغة الترسيب	عامل الترسيب	المادة المراد تقديرها
$BaCrO_4$	$BaCrO_4$	$(NH_4)_2CrO_4$	Ba^{+2}
$PbSO_4$	$PbSO_4$	H_2SO_4	Pb^{+2}
$AgCl$	$AgCl$	HCl	Ag^{+}
Hg_2Cl_2	Hg_2Cl_2	HCl	Hg_2^{+2}
HgS	HgS	H_2S	Hg^{+2}
Al_2O_3	$Al(OH)_3$	NH_3	Al^{+3}
BeO	$Be(OH)_2$	NH_3	Be^{+2}
$Be_2P_2O_7$	NH_4BePO_4	$(NH_4)_2HPO_4$	Be^{+2}
Fe_2O_3	$Fe(OH)_3$	NH_3	Fe^{+3}
$CaCO_3$ or CaO	CaC_2O_4	$(NH_4)_2C_2O_4$	Ca^{+2}
Sb_2S_3	Sb_2S_3	H_2S	Sb^{+3}
As_2S_3	As_2S_3	H_2S	As^{+3}
$SrSO_4$	$SrSO_4$	H_2SO_4	Sr^{+2}
$Mg_2P_2O_7$	NH_4MgPO_4	$(NH_4)_2HPO_4$	Mg^{+2}
$Zn_2P_2O_7$	NH_4ZnPO_4	$(NH_4)_2HPO_4$	Zn^{+2}

- عامل الترسيب يعتمد على الجذر السالب الذي يستخدم للترسيب لذلك يمكن استبدال الجذر الموجب له .
- NH_3 هي غاز لكن في المختبر يكون على هيئة محلول NH_4OH .

الجدول يبين بعض عوامل الترسيب اللاعضوية للايونات السالبة

صيغة الوزن	صيغة الترسيب	عامل الترسيب	المادة المراد تقديرها
$AgCN$	$AgCN$	$AgNO_3$	CN^{-1}
AgI	AgI	$AgNO_3$	I^{-1}
$AgBr$	$AgBr$	$AgNO_3$	Br^{-1}
$AgCl$	$AgCl$	$AgNO_3$	Cl^{-1}
$AgCl$	$AgCl$	$FeSO_4$ ass. ag. /$AgNO_3$	ClO_3^{-1}
$CuSCN$	$CuSCN$	SO_2 ass.ag. /$CuSO_4$	SCN^{-1}
$BaSO_4$	$BaSO_4$	$BaCl_2$	SO_4^{-2}

2-**المرسبات العضوية** : وهي مركبات عضوية تستعمل لترسيب بعض الايونات الفلزية حيث تكون بعض المركبات الحلقية معقدة تعاضدية ضئيلة الذوبان جدا مثل مركب ثنائي مثل كلايوكسيم الذي يستعمل لترسيب النيكل في وسط قاعدي .



(DMG) $Ni(DMG)_2$

أو بعضـــها تعطـــي رواســـب ضـــئيلة الـــذوبان شـــبيهة بـــالأملاح مثـــل ربـــاعي فنيـــل البـــورون الصوديوم $BNa(C_6H_5)_4$ الذي يكون ذو انتقائية عالية في ترسيب البوتاسيوم .

مميزات الكواشف العضوية :

1- الترسيب المشارك يكون اقل.

2- المركبات المتكونة بفعل الكواشف العضوية غالبا ما تكون قليلة الذوبان جدا في المـاء وبـذلك لن يحصل فقدان لبعض الراسب خلال عملية الترسيب او الغسل.

3- المركبات المتكونة معها تكون عادة ذات وزن جزيئي كبير جدا وبذلك يكون المعامل الوزني صغير جدا وكذلك النسبة المئوية للمادة المراد تحليلها تكون قليلة قياسا بالمرسبات اللاعضوية

4- الكواشف العضوية تعطي نواتج شديدة الألـوان وهـذا يسـهل الكشـف عنهـا بواسـطة الطـرق اللونية .

س/ ما هي أهم الصفات الواجب توفرها في المرسب ؟

ج/ 1- أن يكون متخصص.

2- أن يكون راسب ذو وزن جزيئي كبير.

3- أن يكون راسب قليل الذوبانية.

4- أن يكون راسب سهل الغسل والترشيح .

5- أن يكون راسب ذو نقاوة عالية.

6- أن يعطي ناتج شديد اللون .