▪ المحاضرة السابعة: الإثنين 2021/1/25م

مثـــال (4): أذيبـــت كميـــة مجهولـــة مـــن كبريتـــات المغنيســـيوم المائيـــة ($MgSO_4.7H_2O$) ثـــم رســـبت علـــى شـــكل فوســـفات المغنيســـيوم الامونيـــاكي($MgNH_4PO_4$) ثـــم عومـــل الراســـب وأحـــرق ووزن علـــى هيئـــة بيرفوســـفات المغنيســـيوم ($Mg_2P_2O_7$) بـــوزن قـــدره 0.3545 غـــم ، احســـبي وزن كبريتات المغنيسيوم المائية ؟ H.W.

علما ان الاوزان الذرية: Mg=24.3 , O=16 , P =30.9, S=32 .

حل الواجب البيتي:

وزن المكون = وزن الراسب × المعامل الوزني

$$\text{وزن كبريتات المغنيسيوم المائية} = \text{وزن } Mg_2P_2O_7 \times \frac{2 \times \text{و.ج. لـ } MgSO_4.7H_2O}{\text{و.ج. لـ } Mg_2P_2O_7}$$

$$\text{وزن } MgSO_4.7H_2O = 0.3545 \times \frac{2\times [24.3\times1+ 32\times1+ 16\times4+ 7\times(2+16)]}{(24.3\times2 + 30.9\times2+ 16\times7)}$$

$$\text{وزن } MgSO_4.7H_2O = 0.3545 \times \frac{490.6}{222.4}$$

$$\text{وزن } MgSO_4.7H_2O = 0.7851 \text{ غم}$$

- **ملاحظة:**

في بعض التحليلات الوزنية تتضمن الخطوة الأخيرة تبخر المادة وقياس مقدار الفقدان بالوزن (بدلاً من قياس وزن الراسب) ويتم ذلك عن طريق وزن البودقة قبل وبعد عملية التبخير . فمثلاً: عند تسخين كاربونات الكالسيوم الى درجة 900 درجة مئوية سوف تتفكك الى أوكسيد الكالسيوم وغاز ثاني أوكسيد الكاربون حسب المعادلة الآتية:

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{900\ ^\circ C} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

المطلوب : حساب النسبة المئوية للكالسيوم في نموذج وزنه 1.4 غم ، من خلال الفقدان بالوزن اخذينا بنظر الاعتبار ان الوزن المفقود هو وزن ثاني أوكسيد الكاربون الذي يساوي 0.576 غم . علما ان الاوزان الذرية: Ca=40 , C =12, O=16 .

الحل :

$$\%\ \text{للمكون} = \frac{\text{الفقدان بالوزن} \times \dfrac{\text{الوزن الجزيئي أوالذري للمكون (للمادة المراد تحليلها)}}{\text{الوزن الجزيئي للمادة المفقودة}}}{\text{وزن النموذج}} \times 100$$

$$Ca\ \% = \frac{\text{وزن } CO_2 \times \dfrac{\text{الوزن الذري لـ Ca}}{\text{الوزن الجزيئى لـ } CO_2}}{\text{وزن النموذج}} \times 100$$

$$Ca\ \% = \frac{0.576 \times \dfrac{40}{44}}{1.4} \times 100$$

$$Ca\ \% = \%\ 37.40$$

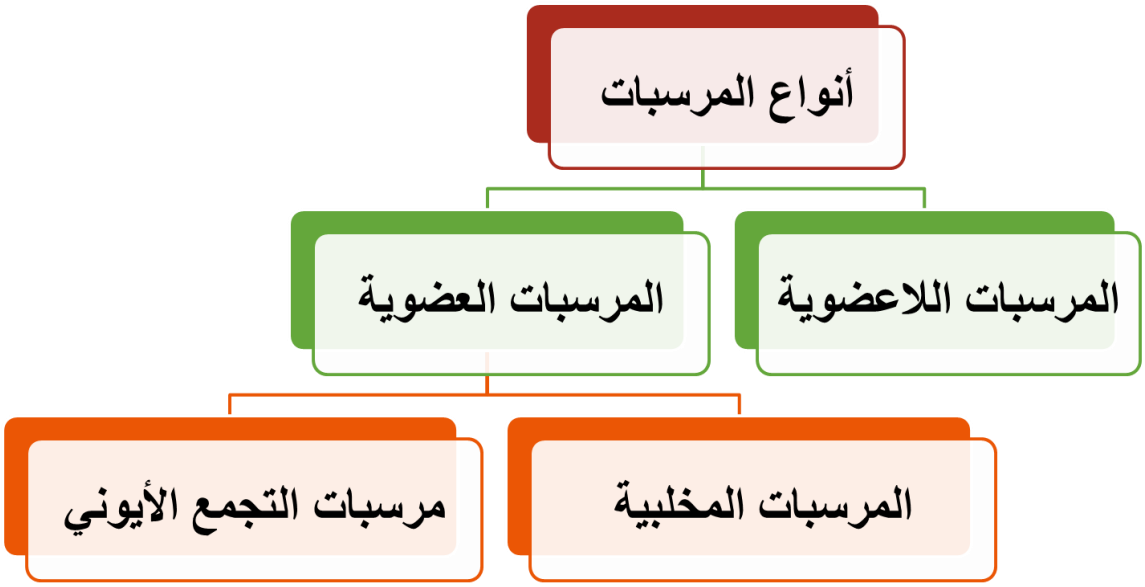
❖ الرواسب الغروية :

يحدث احيانا في عملية الترسيب عدم ظهور الراسب بالرغم من وجود المواد المتفاعلة بتراكيز أعلى من حاصل إذابة المواد الناتجة من التفاعل . ولو مررنا حزمة ضوئية الى داخل المحلول ونظرنا إليه بصورة عمودية على إتجاه سير الأشعة لشاهدنا تبعثر خطوط الأشعة الضوئية بسبب إنعكاساتها على سطح الكتل أوالجسيمات العالقة بالمحلول وتدعى هذه الظاهرة بتأثير تندل (Tyndell effect) .

• أهم صفات الرواسب الغروية :

1. نصف قطرها بين 10^{-7} - 10^{-5} سم .
2. لها القابلية على عكس الضوء المسلط عليها .
3. لها حركة سريعة عشوائية تساعد على بقائها داخل المحلول .
4. لها مساحة سطحية كبيرة تساعد على امتزاز الايونات .
5. الايونات على سطح الجسيمات الغروية لها القابلية على جذب الايونات التي في المحلول والمعاكسة لها في الشحنة بقوة تعتمد على طبيعة الايون .
6. يؤدي جذب الايونات الى تكوين طبقة ممدصة من الايونات الممدصة الابتدائية وهذه الايونات بدورها تمدص الايونات في المحلول لتكون طبقة ممدصة ثانوية معاكسة لها بالشحنة.

❖ المرسبات وأنواعها (Types of Precipitating):



أ- المرسبات اللاعضوية (Inorganic Precipitants):

تسبب هذه المرسبات (الكواشف) تكوين املاح أو أكاسيد مائية تكون الصيغة الوزنية عبارة عن الملح نفسه مثل ($BaSO_4$) أو الأوكسيد مثل (Al_2O_3) وهي اما ان تكون املاح الحوامض الضعيفة مثل الكبريتيدات وكاربونات وكبريتات و الكرومات أو هيدروكسيدات الفلزات . والجدول أدناه يوضح بعض الأمثلة على المرسبات اللاعضوية واستخداماتها :

جدول يوضح بعض الأمثلة على المرسبات اللاعضوية

ت	عامل الترسيب	العنصر المترسب
1	NH_3	$Al \longleftarrow Al_2O_3$ $Fe \longleftarrow Fe_2O_3$
2	H_2S	$Zn \longleftarrow ZnO$ أو $ZnSO_4$ $Cu \longleftarrow CuO$
3	H_2SO_4	ويتم ترسيب العناصر التالية على شكل كبريتيدات Cd , Pb, Ba, Mn
4	$H_2C_2O_4$	$Ca \longleftarrow CaO$ $Th \longleftarrow ThO_2$
5	$AgNO_3$	$Cl \longleftarrow AgCl$ $Br \longleftarrow AgBr$ $I \longleftarrow AgI$
6	$BaCl_2$	$SO_4^{-2} \longleftarrow BaSO_4$

- **من محاسن المرسبات اللاعضوية:**

1. يمكن الحصول عليها بنقاوة عالية جدا قد تصل الى 99% وتكون رخيصة الثمن.
2. الخواص السمية قليلة جدا .

- **من مساوئ المرسبات اللاعضوية:**

1. تكون غير انتقائية.
2. الذوبانية للرواسب الناتجة عنها قابلة للذوبان .