جامعة المثنى/ كلية العلوم/ قسم الكيمياء

الكيمياء التحليلية III

للمرحلة الثانية

2018-2017

اعداد م.م. حيدر شنشول محمد

الحسابات في التحليل الوزني الترسيبي

7- الوزن والحسابات : يستخدو الميزان الدقيق في الوزن لوزن المادة بعد تجفيفها او حرقها وان الصيغة الموزونة هي التي تعتمد في عملية الحسابات التالية .

الحسابات في التحليل الوزني :
ان المعادلة التالية لا تعطينا وصفا نوعيا ولكن ايضا وصفا كميا حيث ان هذه المعادلة تبين الامور التالية :

$$Ag^{+} + Cl^{-} \longrightarrow Agcl$$

1- ان هذه المعادلة تبين ان ايون واحد من الفضة يتفاعل مع ايون واحد من الكلويد -Cl ليعطي جزيئة واحدة من كلوريد الفضة .
2- ان مولا واحد من ايونات الكلوريد تتفاعل مع مولا واحدا من ايونات الفضة ليعطي جزيئة مولا واحدا من جزيئات كلوريد الفضة .
3- ان 107.868g من ايونات الفضة تتفاعل مع 35.45g من كلوريد ليعطي 143.32g من كلوريد الفضة على اعتبار ان

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الوزن}}{\text{الوزن الحزيئي}}$$

4- ان ما ذكر سابقا في الفقرات تبين ان المادة تكون نقية pure ويكون التفاعل تاما completion .

مثال) ما هي كمية الصوديوم الموجودة في 50g من $Na_2 So_4$ ؟

$Na_2 So_4$	2Na
m.wt 142.04	2 × 22
50g	x

$$X = \frac{50 \times 2 \times 22}{142.o4} = 16.19g \text{ of Na}$$

لو نضرنا الى المثال اعلاه نلاحظ

$$\text{ان كمية المادة المطلوبة} = \frac{\text{الوزن الذري للمادة المطلوبة} \times 2}{\text{الوزن الجزيئي للمادة الحاوية على المكون} \times 1} \times \text{وزن المادة}$$

ومن هذه النسبة يمكن اشتقاق العامل الوزني .

العامل الوزني Gravimetric Factor :

يمكن تعريف العامل الوزني :- هو النسبة بين وزن الصيغة للمادة المراد تقديرها Analyte الى وزن الصيغة للتركيب او الشكل او للضيغة الوزنية بأخذ النظرلعدد المولات في البسط و المقام .

$$\text{العامل الوزني} = \frac{\text{الوزن الفورمالي للمادة A}}{\text{الوزن الفورمالي للصيغة الموزنة B}} \quad G.F = \frac{\text{F.w of analyte}}{\text{F.w of weighing}} \times \frac{a}{b}$$

حيث ان a,b عبارة عن اعداد صحيحة لجعل وزن الصيغة F.w في البسط والمقام متكافئة كيميائيا .

●ان وزن المادة المحللة يمكن ايجادها حيث :

$$\text{Wt of Analyte} = G \cdot F \times \text{wt . ppt}$$

وزن المادة المحللة = العامل الوزني × وزن الصيغة الموزنة

●اما النسبة المئوية :

$$A\ \% = \frac{\text{Wt of analyte}}{\text{Wt of sample}} \times 100$$

$$\%\ A = \frac{\text{وزن المادة المراد تحللها}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

مثال 1) احرق نموذج يزن 0.703g من مسحوق الغسيل التجاري ويعد اذابة والترسيب باستعمال حامض Hcl ومحلول Mg^{2+} بوجود الامونيا تكون راسبا تم ترشيحه وحرقه فتحول الى $Mg_2P_2O_7$ وزنه 0.434g احسب النسبة المئوية للفسفور في النموذج .

الحل :

$$P\ \% = \frac{\text{Wt of P}}{\text{Wt of sample}} \times 100$$

$$W\ of\ P = \frac{\text{At . W of P}}{\text{M . wt of } Mg_2P_2O_7} \times \frac{2}{1} \times \text{wt of ppt} = \frac{2 \times 31}{222} \times 0.434$$

$$\text{Wt of P} = 0.1212\ g \quad , \quad P\% = \frac{0.1212}{0.703} \times 100 = 17.24$$

مثال 2) احسب كمية (208.24) $Bacl_2$ الموجودة في محلول ما ، عندما اضيف له كميه كافيه من نترات الفضة تكون راسبا من Agcl بعد ترشيحه وتجفيفه وجد ان وزنه 1.3456g (وزن الراسب) ؟

الحل :

$$\text{كمية (الوزن) } Bacl_2 = \frac{\text{F.w of Bacl2}}{\text{F.w of Agcl}} \times \frac{1}{2} \times 1.3456$$

$$= \frac{208.24}{143.321} \times \frac{1}{2} \times 1.3456$$

$$\text{كمية (الوزن) } Bacl_2 = 0.978 \text{ g}$$

مثال 2) نموذج يحتوي على مزيج من Nacl و Na_2SO_4 ما هية نسبة كلوريد الصوديوم في النموذج اذا علمت ان وزنا خرره 0.9532 غرام من النموذج تم اذابتها وترسيبها باستخدام ايونات +Ag اعطت راسبا وزنه 0.7033 غرام بعد التجفيف ؟

الحل:

$$\text{وزن Nacl} = \frac{\text{F.w of Nacl}}{\text{F.w of Agcl}} \times \frac{1}{1} \times 0.7033$$

$$= \frac{58.44}{143.321} \times 0.7033 = 0.287$$

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{\text{وزن المادة المحللة}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

$$\text{Nacl \%} = \frac{0.287}{0.953} \times 100$$

$$= 30.09$$

امثلة عامة لحساب العامل الوزني :

المادة المجهولة (Analyte)	وزن الصيغة الموزنة (ppt)	العامل الوزني (G.F)
MgI_2	AgI	$\frac{F.w\ MgI_2}{F.w\ AgI} \times \frac{2}{1}$
FeS_2	$BaSo_4$	$\frac{F.w\ Fess}{F.w\ BaSo_4} \times \frac{1}{2}$
P_2o_5	$Mg_2\ P_2o_7$	$\frac{F.w\ P_2o_5}{Mg_2\ P_2o_7}$
$NH_4\ Al(So_4)_2$	Al_2o_3	$\frac{F.w\ (NH_4\ Al(So_4)_2)}{Al_2o_3} \times \frac{2}{1}$
K_3po_4	K_2Ptcl_6	$\frac{F.w\ K_3po_4}{F.w\ K_2Ptcl_6} \times \frac{2}{1}$
Hgo	$Hg_5\ (Io_6)_2$	$\frac{F.w\ Hgo}{F.w\ Hg_5\ (Io_6)_2} \times \frac{5}{1}$
Fe	Fe_2o_3	$\frac{At.w\ Fe}{F.w\ Fe_2o_3} \times \frac{2}{1}$
Fe_2o_3	Fe_2o_4	$\frac{F.w\ Fe_2o_3}{F.w\ Fe_2o_3} \times \frac{3}{2}$

ملاحظات وقواعد ليجاد العامل الوزني :

1- ان العمل الوزني يجب ان يحتوي على الصيغ الكيميائية للAnalyie المادة المراد تقديرها في البسط والصيغة الكيميائية للمادة الموزنة في المقام .
2- اذا كان هناك ذرة مشتركة غير الاوكسجين (O) بين الصيغتين بين البسط والمقام يجب ان تضرب بالبسط والمقام بعدد صحيح تتساوى معه عدد هذه الذرات في البسط والمقام .