**حسابات التحليل الوزني الكمي**

يعتمد التحليل الوزني على وزن امرين رئيسيين هما: النموذج الأصلي و المادة المراد تقديرها. ومن ثم الربط بين الأثنين لأيجاد النسبة المئوية أو تركيز المادة المراد تقديرهـا باستخدام مايسمى العامل الوزني Gravimetric factor او أحيانا يسمى المعامل الكيميائي .

$$\text{العامل الوزني} = \frac{\text{الوزن الجزيئي للمادة المراد تقديرها (المجهولة)}}{\text{الوزن الجزيئي للمادة الناتجة (الراسب)(الناتج من الحرق)}}$$

ملاحظة مهمة: أذا كانت هناك ذرة مشتركة (غير الأوكسجين) بين الصيغتين في البسط والمقام فيجب ضرب البسط والمقام او كليهما برقم يجعل عدد الذرات متساوي في البسط والمقام.

**أمثلة على العامل الوزني**

| المادة المجهولة | المادة المعلومة | المعامل الوزني |
|---|---|---|
| $MgI_2$ | AgI | $\frac{\text{الوزن الجزيئي } MgI_2}{2\ (\text{الوزن الجزيئي AgI})}$ |
| $FeS_2$ | $BaSO_2$ | $\frac{\text{الوزن الجزيئي } FeS_2}{2\ (\text{الوزن الجزيئي } BaSO_2)}$ |
| $P_2O_2$ | $Mg_2P_2O_5$ | $\frac{\text{الوزن الجزيئي } P_2O_2}{\text{الوزن الجزيئي } Mg_2P_2O_5}$ |
| $K_3PO_4$ | $K_2PtCl_6$ | $\frac{2\ (\text{الوزن الجزيئي } K_3PO_4)}{3\ (\text{الوزن الجزيئي } K_2PtCl_6)}$ |

**للعامل الوزني اهمية كبيرة في ايجاد وزن المادة المراد تقديرها أو النسبة المئوية للمادة المراد تقديرها من خلال القانون الرياضي:**

$$\text{وزن المادة المحللة \%} = \frac{\text{وزن الراسب} \times \text{العامل الوزني}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

مثال/ ماهو عدد غرامات الكلوريد الموجودة في 0.204g من راسب كلوريد الفضة علماً Ag=108 Cl=35.5

الحل/

وزن الكلوريد = وزن الراسب X العامل الوزني

= وزن الراسب X الوزن الذري Cl / الوزن الجزيئي AgCl

$$\frac{35.5}{143.5} \times 0.204 =$$

$$0.2474 \times 0.204 = 0.0505 gm$$

مثال/ ماوزن كلوريد الالمنيوم الذي يقابل 0.408 gm من كلوريد المذابة

علماً ان الوزن الذري Al=27, Cl=35.5

الحل/

وزن كلوريد الالمنيوم = وزن الراسب X العامل الوزني

= وزن الراسب X الوزن الجزيئي $AlCl_3$ / (3X الوزن الجزيئي AgCl)

$$0.408 \times 0.310 = 0.1266 \text{ غم}$$

مثال (3)/

ما وزن $Fe_2O_3$ الذي يمكن الحصول عليه من 1.63 غم من $Fe_3O_4$ (علماً أن الوزن الذري الكل/ $Fe = 56$ ، $O = 16$

وزن $Fe_2O_3$ = وزن الراسب × العامل الوزني

= وزن الراسب × $\frac{3 \times [Fe_2O_3 \text{ الوزن الجزيئي}]}{2 \times [Fe_3O_4 \text{ الوزن الجزيئي}]}$

$= 1.63 \times 1.013 = 1.69$ غم

مثال (4)/ نموذج من 2gm كلوريد الصوديوم غير النقي أذيب في الماء ورسب الكلورايد بمحلول نترات الفضة معطياً غرام واحد من كلوريد الفضة فما النسبة المئوية للكلورايد في النموذج.

$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$

العامل الوزني = $\frac{\text{الوزن الذري } Cl}{\text{الوزن الجزيئي } AgCl}$

$= \frac{35.5}{143.5} = 0.247$

النسبة المئوية $Cl$ = $\frac{\text{وزن الراسب} \times \text{العامل الوزني}}{\text{وزن العينة}} \times 100$

$= \frac{0.247 \times 1}{2} \times 100 = \%12.35$

مثال/ احرق نموذج يزن 0.703 غم من سخوق الغيل لتحطيم المواد العضوية واذيب الراسب في حامض HCl لتحويل P الى $H_3PO_4$ ثم تم ترسيب الفوسفات على شكل $MgNH_4PO_4.6H_2O$ باضافة $Mg^{+2}$ والامونيا وبعد التشيح والغسل احرق الراسب عند 1000م وتحول الى $Mg_2P_2O_7$ فكان وزنه 0.432 غم احسب النسبة المئوية للفسفور في النموذج علماً ان (A.wt: P = 31 Mg = 24 O = 16)

$$\text{العامل الوزني} = \frac{2 \times [\text{P الوزن الذري}]}{\text{الوزن الجزيئي } Mg_2P_2O_7}$$

$$= \frac{62}{222} = 0.279$$

$$\text{النسبة المئوية P} = \frac{\text{وزن الراسب} \times \text{العامل الوزني}}{\text{وزن النموذج}} \times 100$$

$$100 \times \frac{0.279 \times 0.432}{0.703} =$$

$$= \%\ 17.1$$

مثال/ عينة من الفحم وزنها 2 gm تم اذابتها واضافت راسب من كبريتات الباريوم $BaSO_4$ وزنه 0.084 gm احسب النسبة المئوية للكبريت.
علماً ان (A.Wt : S=32 , Ba=137, O=16)

$$\text{العامل الوزني} = \frac{\text{الوزن الذري S}}{\text{الوزن الجزيئي } BaSO_4}$$

$$= \frac{32}{233} = 0.137$$

$$\text{النسبة المئوية S} = \frac{\text{وزن الراسب} \times \text{العامل الوزني}}{\text{وزن العينة}} \times 100$$

$$= \frac{0.137 \times 0.084}{2} \times 100$$

$$= \%0.576$$

مثال/ نموذج من $Fe_2O_3$ يزن 0.0917 غم
تم تحليله بواسطة التحليل الكمي الوزني
فاعطى راسب من $Fe_2O_3$ وزنه 0.0917
احسب النسبة المئوية للحديد.

A.Wt Fe = 56 , O = 16

$$\text{المعامل الوزني} = \frac{\text{الوزن الذري Fe}}{\text{الوزن الجزيئي } Fe_2O_3}$$

$$= \frac{2 \times 56}{160} = \frac{112}{160} = 0.7$$

$$\text{النسبة المئوية للحديد} = \frac{\text{وزن الراسب} \times \text{المعامل الوزني}}{\text{وزن النموذج}} \times 100$$

$$= \frac{0.7 \times 0.0917}{0.0917} \times 100$$

$$= \%70$$

المرسبات Precipitating

**هناك نوعين من المرسبات:**

**1. المرسبات اللاعضوية Inorganic Precipitating**

إن معظم المرسبات اللاعضوية المستعملة في التحليل الوزني وفصل الايونات إما أن تكون أملاحا لحوامض ضعيفة مثل الكبريتيدات و الكاربونات والكرومات والكبريتات أو هيدروكسيدات الفلزات . ولكن هذا النوع من المرسبات يكون غير متخصص اذ انه غالبا ما يرسب في ان واحد عدد من ايونات الفلزات مما يسبب التداخل عند التحليل . وينشأ فصل معظم المرسبات اللاعضوية عن طريق تكوينها أملاحا شحيحة الذوبان أو اكاسيد مائية مع المجاميع المراد تحليلها أو تعيينها .

إن من أهم المرسبات اللاعضوية محلول الامونيا الذي يستعمل لترسيب الحديد والالمنيوم والكروميوم وغيرها وكبريتيد الهيدروجين الذي يستعمل لترسيب ايونات النحاس والزنك والزرنيخ والقصدير والموليبديوم والانتمون وكبريتيد الامونيوم الذي يستعمل لترسيب ايونات الزئبق و الكوبلت .

**المرسبات العضوية Organic precipitating**