كيمياء I
(كيمياء عامة)

الفصل الأول : مدخل إلى الكيمياء العامة

I- تعريف المادة : كل شيء موجود في هذا الكون يمتلك كتلة معينة غير معدومة ($m \neq 0$) وفي حالة سكون ($v = 0$) يسمى مادة.

II- حالتها : تنقسم المادة من حيث مظهرها الخارجي إلى مايلي :

II-1- حالة صلبة : حيث يكون شكل المادة وكذا حجمها محددا و ثابتا.

II-2- حالة سائلة : حيث يكون حجمها ثابتا، وشكلها متغيرا تبعا لشكل الوعاء الذي توضع فيه.

II-3- حالة غازية : حيث يكون شكلها متغيرا بحيث تأخذ شكل الإناء الذي توجد فيه، وكذلك حجمها يكون غير ثابت لأن الغازات عموما تنضغط (تنكمش) بالبرودة و تتمدد (تتسع) بالحرارة بسهولة.

III- الأجسام النقية:

III-1- تعريفها : هي الأجسام الكيميائية التي تتمتع بخصائص فيزيوكيميائية ثابتة عند شروط تجريبية محددة، مثل : درجة الغليان ، درجة الانصهار ، .....

III-2- أقسامها : تنقسم الأجسام النقية باعتبار تكوينها إلى قسمين:

الأول : أجسام نقية مركبة:

هي الأجسام التي يمكن تفكيكها إلى عدة أجسام أصغر بوسائل فيزيائية كيميائية خاصة مثل التحليل الكهربائي.

- علما بأن مكونات الجسم المركب ذات نسب ثابتة من حيث الوزن.

مثال : الماء المقطر H_2O .

أ- يمكن تحليل الماء المقطر H_2O إلى مكونين : O_2 و H_2 عن طريق التحليل الكهربائي وفق المعادلة التالية :

$$H_2O \longrightarrow H_2 + \frac{1}{2} O_2$$

ب- يتكون الماء المقطر H_2O دائما من الأكسجين O_2 و الهيدروجين H_2 بنسبة ورتبة ثابتة دائما تعادل 8 : 1 على الترتيب.

الثاني : أجسام نقية بسيطة:

هي الأجسام المتكونة من عنصر كيميائي واحد فقط ، وتكون غالبا غير قابلة للتفكك.

أمثلتها: أجسام بسيطة أحادية الذرة : C , Cu , Fe .

أجسام بسيطة ثنائية الذرة : N_2 , O_2 , H_2 .

أجسام بسيطة ثلاثية الذرة : O_3 (الأوزون).

ملاحظة : على خلاف الأجسام النقية، توجد الخلائط.

- والخليط هو مزيج مؤلف من عدة مواد نقية بحيث تكون خصائصه الفيزيوكيميائية متغيرة مثل :

الهواء مشكل من N_2 , O_2 , CO_2 , NH_3 , ... درجة غليانه $\ni [-193° \text{ و } -183°]$

ماء البحر يتكون من ماء أذيبت فيه أملاح معدنية كـ Na cl ، وماء البحر يغلي عند $t_{eb} > 100°C$

IV - تعريفات هامة لمفاهيم أساسية

IV -1- عدد آ فوقادرو N (N_A)

أ- تعريفه : هو عدد ذرات الكربون C المتواجدة في 12.00000 غ من نظير الكربون 12 (^{12}C) .

ب- قيمته: لقد تمكن العلماء من تحديد قيمة N بطرق متعددة و مستقلة عن بعضها البعض حيث وجدوا أن :

$$N = 6{,}023 \cdot 10^{23}$$

و هو عدد موجب دائما.

IV -2- المول: هو كمية المادة التي تحتوي على عدد آ فوقادرو (N) من المكونات العنصرية.

* المكونات العنصرية قد تكون إلكترونات e ، بروتونات p ، نترونات N ، أنوية ، ذرات ، جزيئات.

أمثلة :

الأول : 1 مول من ذرات الصوديوم (Na) تحتوي على N ذرة من هذا العنصر

أي أن 1 مول من Na فيه $6{,}023 \cdot 10^{23}$ ذرة من Na

الثاني : N جزئي من غاز cl_2 (الكلور) يسمى بالمول من جزيئات هذا العنصر (cl)

IV -3- الكتلة الذرية و الكتلة المولية :

أ - الكتلة الذرية لعنصر معين : هي كتلة 1 مول من ذرات هذا العنصر بمعنى أنها كتلة $6,023 \cdot 10^{23}$ ذرة من هذا العنصر.

مثالها : الكتلة الذرية لعنصر Na هي 23g ، أي أن 23g من العنصر Na هو وزن $6,023 \cdot 10^{23}$ ذرة من هذا العنصر Na .

و تكتب : $M_A\,(Na) = 23g/mole$ أو $M_A\,(Na) = 23g$ أو $M_A\,(Na) = 23$

M_A = Masse Atomique كتلة ذرية

ب الكتلة المولية (الكتلة الجزئية) لمركب محدد : هي كتلة 1 مول من جزيئات هذا المركب.

* وتحسب الكتلة المولية لجسم معين بـ:

الكتلة المولية MM = مجموع الكتل الذرية للعناصر الداخلة في تكوين هذا الجسم.

أمثلة ذلك :

- إذا كان الجسم بسيطا مثل O_2 : $MM\,(O_2) = M_A\,(O) \times 2 = 16 \times 2 = 32g/mole$

- أما إذا كان الجسم مركبا مثل H_2O:

$$MM\,(H_2O) = M_A\,(H) \times 2 + M_A\,(O) = 1 \times 2 + 16 = 18g/mole$$

فالكتلة المولية لـ O_2 هي 32g/mole ، أما الكتلة المولية لـ H_2O فهي 18g/mole

IV -4- وحدة الكتل الذرية (و.ك.ذ u.m.a) unité de masse atomique

عند حسابنا لكتلة ذرة واحدة من الكالسيوم Ca :

$$\left.\begin{array}{l} N \text{ ذرات من Ca} \xrightarrow{\text{تزن}} 40g \\ 1 \text{ ذرة واحدة من Ca} \xrightarrow{//} mg \end{array}\right\} \Longrightarrow m = \frac{1 \times 40}{6,023 \cdot 10^{23}} = 6,64 \cdot 10^{-23}\ g$$

نجد أن كتلة ذرة واحدة من Ca جد صغيرة بحيث يصعب التعامل معها بوحدة الغرام g ، ولذلك تم إقحام وحدة قياس جديدة مناسبة تدعى وحدة الكتل الذرية u.m.a

أ- تعريفها :

وحدة الكتل الذرية u.m.a : هي $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة واحدة من ^{12}C

$$1\ u.m.a = \frac{1}{12} \times \left[\frac{\text{كتلة 1 مول من ذرات } {}^{12}C}{N}\right]$$

$$= \frac{1}{12} \times \left[\frac{M_A\ (^{12}C)}{N}\right] = \frac{1}{12} \times \left[\frac{12g}{6{,}023 \cdot 10^{23}}\right] = \frac{1}{6{,}023 \cdot 10^{23}} = 1{,}66 \cdot 10^{-24}\ g$$

أي أن :

$$1\ u.m.a = \frac{1}{N}\ g = 1{,}66 \cdot 10^{-24}\ g = 1{,}66 \cdot 10^{-27}\ kg$$

ب- أمثلتها :

كتلة ذرة واحدة بـ u.m.a من ^{1}H (الهيدروجين) و ^{4}He (الهيليوم)

$^{1}H = 1{,}00783\ u.m.a$, $^{4}He = 4{,}0026\ u.m.a$