الفصل 01: عموميات و مفاهيم أساسية

1- الخواص الفيزيائية للمادة و تصنيفها :

أ. الحالات الفيزيائية للمادة :

تتواجد المادة على ثلاث اشكال مختلفة بـــ " الحالات الفيزيائية "

أ. الحالة الصلبة **ب.** الحالة السائلة **ج.** الحالة الغازية

1- **الحالة الصلبة :** مثل قطعة خشب ، حجر ، سلك ، ....

المميزات العامة للحالة الصلبة :

1- هذه الاجسام لها احجام و اشكال معينة (ثابتة)

2- تحتوي بنية داخلية

3- غير قابلة للانضغاط

2- **الحالة السائلة :** مثل : الماء الزيت الحليب

المميزات العامة للحالة للسائلة :

تأخذ شكل الاناء الموضوع فيه سطح السائل مستوى افقي ، تأخذ سطحا حرا مستويا و افقيا غير قابلة للانضغاط

3- الحالة الغازية :

مثل : O_2 ; N_2 ; H_2 ; CO_2

المميزات العامة للحالة الغازية :

1- تأخذ شكل الاناء الذي يحويها

2- تشغل كل الحجم المتاح لها

3- تقبل التمدد و الانضغاط ، كما انها في حركة دائمة

ب. تصنيف الاجسام المادية :

يمكن تصنيف الاجسام المادية الى مواد متجانسة و اخرى غير متجانسة ، قبل التطرق الى التصنيف لابد من تعريف :

- **النظام :**

هو قطعة معزولة من عالم مادي ، ان المادة في نظام يمكن ان تكون في حالات مختلفة و تكون هذه الحالات اطوار

- **الطور :**

هو الطور الذي تكون فيه الخواص الفيزيائية و الكيميائية موحدة في كل العينات

- **المادة المتجانسة :**

تتكون من طور واحد ،تكون خواص جميع نقاطه متماثلة حيث لا يمكن تمييز مكوناته بالعين المجردة ، قد تكون المادة المتجانسة بسيطة او مركبة او محلول متجانس .

- **المادة غير المتجانسة :**

تتكون من عدة اطوار متلفة الواص ، حيث يمكن فصل مكوناتها بطرق ميكانيكية .

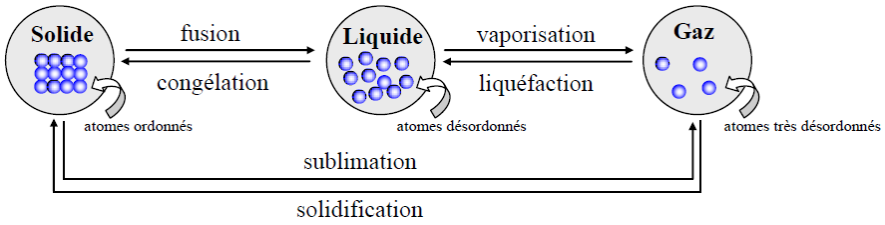
ج. تحولات الحالات الفيزيائية للمادة :

تتواجد المادة في احدى الحالات الفيزيائية الثلاثة : صلبة ، سائلة او الغازية حسب الشروط الخارجية من ضغط او درجة حرارة

يمكن تغيير المادة من حالة فيزيائية الى حالة اخرى كما يلي :

- الانتقال من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة و تسمى : الذوبان fusion
- الانتقال من الحالة السائلة الى الحالة الغازية و تسمى : التبخر vaporization
- الانتقال من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة و تسمى : التصلب solidification
- الانتقال من الحالة الغازية الى الحالة السائلة و تسمى : التكثف liquefaction
- الانتقال من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة و تسمى : التجمد (congélation التبلور)
- الانتقال من الحالة الصلبة الى الحالة الغازية و تسمى : التسامي sublimation

و يمكن تلخيص هذه الانتقالات في المخطط التالي :



2- قوانين كمية المادة :

- **حالة المادة الصلبة :**

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

n : عدد المولات ، الكتلة ، الكتلة المولية

- **حالة المادة السائلة :**

$n = C \times V$

n : عدد المولات ، C : التركيز ، V :الحجم

- **حالة المادة الغازية :**

$$n = \frac{V_g}{V_M}$$

n : عدد المولات

V_g : حجم الغاز

V_M : الحجم المولي

- **قانون افوقادروا (1211): ($N_A = 6{,}02.10^{+23}$) :**

يحتوي حجم معين من اي غاز تحت نفس الشروط الخارجية من ضغط و درجة الحرارة على نفس العدد من الجزيئات و يسمى هذا في الحالة المعيارية بالحجم المولي و يساوي : V=22 ,4لتر

ملاحظة :

اذا كانت المادة عبارة عن ذرات مثل : Fe , Cu , Al , Zn … .

$$N = 6{,}02.10^{+23}$$

N = n × Na(عدد الذرات)

N = n × Na(عدد الجزيئات)

تطبيق :

احسب عدد المولات و الجزيئات و عدد ذرات النحاس و الاكسيجين في عينة من اكسيد النحاس كتلتها قدرها 1,5 غرام :

الحل :

$$n_{CuO} = \frac{m}{M} = \frac{1.59}{63.54} = 0.01999\ moles$$

حساب عدد الجزيئات :

$$N_{CuO} = n_{CuO} \times NA = 0.01999 \times 6{,}02.10^{+23} = 0{,}12.10^{+23}(\text{جزيء})$$

حساب عدد الذرات :

$$N_{Cu} = N_O = N_{CuO} = 0{,}12.10^{+23}$$

3- اسس التركيب الذري للمادة :

ان الذرات عندما تتحد مع بعضها البعض لإعطاء الجزيئات تتبع قوانين الاتحاد ، و هذا ما نراه خصوصا في التفاعل الكيميائي .

أ. التفاعل الكيميائي :

- **تعريف التفاعل الكيميائي :**

هو حادثة كيميائية يتم فيها اختفاء اجسام نقية (المتفاعلات)و ظهور اجسام اخرى (النواتج) تتميز بخواص جديدة مختلفة عن خواص الاجسام المختفية

مثال

يتفاعل الاكسجين مع الهيدروجين لاعطاء الماء

معادلة التفاعل الكيميائي تحتوي على المتفاعلات في الطرف الاول و النواتج في الطرف الثاني

الماء → الهيدروجين + الاكسجين

النواتج → المتفاعلات

- **كيفية كتابة معادلة التفاعل الكيميائي :**

1- التعرف على المتفاعلات و النواتج (O_2 و H_2)المتفاعلات و (H_2O) النواتج

2- الربط بين الطرفين بسهم

$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

3- موازنة المعادلة

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

اذا كان التفاعل عكوس اي يحدث في الاتجاهين نكتب السهم في الاتجاهين $\rightleftarrows$

ب- القوانين الوزنية (الكتلية):

- **قانون لافوازيه : قانون انحفاظ المادة (1776):**

لا تحدث اثناء التفاعل الكيميائي خسارة و لا اكتساب للكتلة ، بمعنى اخر ان الكتلة لا تفنى و لا تستحدث انما يمكن تحولها من كل لأخر اي ان مجموع كتل المتفاعلات يساوي مجموع كتل النواتج

مثال :

$$N_aOH + KB_r \rightarrow N_aB_r + H_2O$$

$$40\ g + 81\ g \rightarrow 108\ g + 18\ g$$

$$121\ g \rightarrow 121\ g$$

- **قانون بروست : قانون النسب الثابتة (1799)**

عندما يحدث تفاعل كيميائي بين عدة عناصر فانه يتم بنسب ثابتة ، عندما يتحد عنصرين (جسم او عدة اجسام مختلفة) فان النسبة بين كتلتي العنصرين المتحدين بنسبة ثابتة

$$Fe + S \rightarrow FeS$$

تكوين FeS يتم بنسبة $\frac{4}{7}$

56 غ من الحديد الى 32 غ من الكبريت

28 غ من الحديد الى 16 غ من الكبريت

1,49 غ من الحديد الى 0.8 غ من الكبريت

$$\frac{\text{الكبريت كتلة}}{\text{الحديد كتلة}} = \frac{32}{56} = \frac{16}{28} = \frac{0.8}{1,49} = \frac{4}{7}$$

- **قانون دالتون : قانون النسب المضاعفة :**

عندما يتحد عنصرين لتكوين عدة اجسام متلفة نسب كتلة العنصر الثاني الذي يتحد مع نفس الكتلة من العنصر الاول هو نسبة عددية بسيطة و صحيحة :

مثال : في الماء H_2O يتحد 16 غرام من الاكسيجين مع 2 غرام من الهيدروجين

اما في الماء الاكسيجيني H_2O_2 تتحد 32 غرام من الاكسيجين مع 2 غرام من الهيدروجين

نلاحظ ان 32 و 16 هي نسبة بسيطة (1:2) اي نسبة متضاعفة

مثال مركبات اكاسيد النتروجين :

- في N_2O يتحد 16 غرام من الاكسيجين مع 28 غرام من النتروجين
- في N_2O_2 يتحد 32 غرام من الاكسيجين مع 28 غرام من النتروجين
- في N_2O_3 يتحد 48 غرام من الاكسيجين مع 28 غرام من النتروجين

نلاحظ ان الاعداد كلها مضاعفة للعدد 16

و لقد وجدت لهذا القانون وإذ لم تكن معروفة في عصر دالتون منها المركبات العضوية $C_{31}H_{34}$ و $C_{31}H_{62}$ فان النسبة $\frac{62}{64}$ ليست بسيطة .

ج- القوانين الحجمية :

- **قانون اي لوساك :او قانون اتحاد الغازات**

تكون حجم غازين بامكانهما الاتحاد لتكيل مركب محدد على نسبة بسيطة فيما بينهما

يكون حجم المركب الغازي المتشكل على نسبة بسيطة مع حجوم الغازين المتكونين

1- الذرة و الجزيء و مفهوم العنصر :

- **الذرة :** هي اصغر كمية من المادة يمكن ان توجد في الجزيء
- **الجزيء :** هو اصغر كمية من المادة يمكن ان يوجد في الحالة الحرة ، و هو اصغر كمية من الجسم الصرف تبقى متمتعة بخواص هذا الجسم.

العدد الذري Z(عدد الشحنة): هو عدد البروتونات في النواة

العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الالكترونات

العدد الكتليA (عدد الكتلة): هو عدد النكليونات اي مجموع عدد البروتونات و النترونات و لهذا نرمز للعنصر بـــ ${}^{A}_{Z}X$

- **الصيغ الكيميائية :**

هي طرق رمزية توضح التركيب العنصري و اعداد الذرات في المركب.

الصيغ الاولية: (الوضعية البسيطة) : تعطي ابسط نسبة بين الذرات الموجودة في المركب ، و يمكن تعيينها بمعرف النسب الكيلية و الكتل الذرية للمكونات .

- **الصيغ الجزيئية : (الحقيقية)** تعطي الصيغة الجزيئية للمركب العدد الحقيقي للذرات في المركب ، يمكن تعيينها بمعرفة كتلته الجزيئية

تطبيق :

عين الصيغة الاولية و الصيغة الجزيئية لمركب كتلته 282,88 غرام / مول و تركيبه المئوي الكتلي :56,36 = O%و P% = 43,64

ما الفرق بين الصيغة الاولية و الصيغة الجزيئية للمركب و هل يمكن ان تتساوى الصيغتان ؟

الحل :

100 غرام من المركب تحتوي 43,36 غ من الفوسفور و56,36 غ من الاكسيجين في البداية نحسب عدد المولات لكل عنصر

$$n_P = \frac{m}{M} = \frac{43,36}{31} = 1.408\ moles$$

$$n_O = \frac{m}{M} = \frac{56,36}{16} = 3.523\ moles$$

تقسم هذه القيمة على اصغر عدد فنجد 2,5 لكن يكون عدد الذرات في اي مركب دوما عدد صحيحا اذا الصيغة الاولية الصحيحة P_2O_5نقارن الصيغة الاولية مع الكتلة المولية للمركب

$$M_{\text{الاولية}\ (P_2O_5)} = (31 \times 2) + (16 \times 5) = 142\ g/mol$$

$$M_{\text{الحقيقية}} = 283 \cdot 88\ \ g/mol$$

و منه:

$$\frac{M_{\text{الحقيقية}}}{M_{\text{الاولية}}} = 2$$

اذن الصيغة الجزيئية هي:

$$(P_2O_5)_2 = P_4O_{10}$$

تعطي الصيغة الجزيئية العدد الحقيقي لذرات كل عنصر في الجزيء. أما الصيغة الأولية فلا تعطي سوى أبسط نسبة بين عدد ذرات كل عنصر ، اي ان الصيغة الجزيئية هي صيغة مضاعفة للصيغة الأولية أو تساويها .

التمرين الاول:

1- ماهو عدد المولات و الذرات و الجزيئات في 2 غرام من جزيء الهيدروجين؟

2- ما هو عدد المولات و الجزيئات، و عدد ذرات الكربون و الهيدروجين في عينة من الميثان كتلتها 32g. 10؟

التمرين الثاني:

لدينا التفاعل التالي:

1- كم مولا من CaH_2 يوجد في 50g من CaH_2؟

2- ما هو حجم الهيدروجين المنطلق اذا كانت كمية CaH_2 مساوية لـ 50g

التمرين الثالث:

تحتوي عينة من غاز على 2.34g من N و34g. 5 من O

ما هي ابسط صيغة له؟

التمرين الرابع

ماهي الصيغة الأولية لمركب يتكون من 7%. 43 فوسفور و 56.3% اكسجين؟ (النسب المؤوية عبارة عن نسب كتلية).

التمرين الخامس:

يتحد عنصران A و B ليشكلا مركبين أ و ب. يتحد في المركب الأول 14g . من A مع 3g من B،

بين كيف تحقق هذه المعطيات قانون النسب المضاعفة.