CHƯƠNG I
MỘT SỐ KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH LUẬT CƠ BẢN CỦA HOÁ HỌC

1.1- MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN
1.2- MỘT SỐ ĐỊNH LUẬT CƠ BẢN

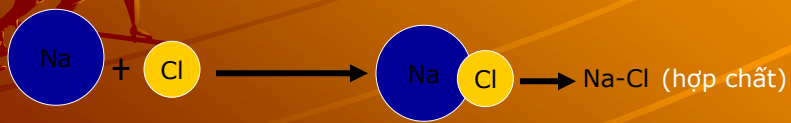
biên soạn: Nguyễn Kiên

1.1- MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1- Chất: là tập hợp các tiểu phân có thành phần,cấu tạo, tính chất xác định và có thể tồn tại độc lập trong những điều kiện nhất định.

- ***Chất mà phân tử được cấu tạo bởi một loại nguyên tử được gọi là đơn chất.***

- ***Chất mà phân tử được cấu tạo bởi hai loại nguyên tử trở lên được gọi là hợp chất.***



- ***Tập hợp gồm các phân tử cùng loại được gọi là nguyên chất***
- ***Tập hợp gồm các phân tử khác loại gọi là hỗn hợp***

biên soạn: Nguyễn Kiên

2-Nguyên tử. Nguyên tố. Phân tử

a- Nguyên tử

- Là hạt nhỏ nhất của nguyên tố không thể phân chia nhỏ hơn trong các phản ứng hóa học
- Khối lượng ngtử tính theo đvC: $1dvC = \frac{1}{6,02.10^{23}}(g)$ (1.1)
- Ngtử không mang điện. Khi ngtử mất electron tạo ra ion dương (cation), ngược lại ngtử nhận electron tạo ion âm (anion)

b- Nguyên tố:

☞Tập hợp các loại nguyên tử có cùng số điện tích hạt nhân (Z) là một ngtố hóa học

☞Đa số các nguyên tố hóa học trong bảng HTTH đều là tập hợp nhiều nguyên tử cùng loại.

c - Phân tử:

- Là phần tử (hay hạt) nhỏ nhất của một chất có thể tồn tại độc lập mà vẫn giữ nguyên tính chất của chất đó
- Phân tử được tạo ra do các nguyên tử (ion) liên kết với nhau
- Trong phân tử phân cực tồn tại các trung tâm mang điện tích trái dấu, trong phân tử không phân cực không có trung tâm mang điện
- Khối lượng phân tử tính theo đvC
- Phân tử không mang điện ⇒ tổng số điện tích các ion trong phân tử bằng 0.

3- Mol. Khối lượng mol. Công thức liên hệ giữa mol và khối lượng mol

- Mol (n): là đại lượng dùng để chỉ số lượng hạt vi mô, ứng với 1 mol chứa $6{,}02.10^{23}$ hạt vi mô
- Khối lượng mol (M): là khối lượng của 1 mol hạt vi mô được tính bằng gam
- Công thức liên hệ giữa n và M: $$n = \frac{m}{M} \quad (1.2)$$

1.2- MỘT SỐ ĐỊNH LUẬT CƠ BẢN

1- Định luật bảo toàn khối lượng

"Trong phản ứng hóa học tổng khối lượng các chất tham gia pư bằng tổng khối lượng sản phẩm tạo thành"

2- Định luật thành phần không đổi

"Một hợp chất hóa học dù được điều chế bằng cách nào cũng đều có thành phần không đổi"

3-Định luật Avôgađrô

"Ở cùng điều kiện (T, p), những thể tích khí bằng nhau đều chứa cùng số phân tử khí như nhau"

4 - Phương trình trạng thái khí lí tưởng

- Đặc điểm của trạng thái khí: khoảng cách giữa các phân tử khí lớn ⇒ lực tương tác giữa các phân tử khí nhỏ ⇒ các phân tử khí chuyển động tự do ⇒ chúng sẽ va chạm (va chạm giữa các phân tử khí với nhau và va chạm giữa các phân tử khí với thành bình) gây ra áp suất.
- Khí lí tưởng: là khí được giả thiết thể tích của nó bằng không ⇒ khi đó chúng không có lực tương tác giữa các phân tử ⇒ sự chuyển động của khí chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ, áp suất, thể tích và số mol khí.
- Phương trình liên hệ các đại lượng trên gọi là phương trình trạng thái khí lí tưởng. Phương trình được viết dạng đơn giản sau:

$$pV=nRT \quad (1.3)$$

- P áp suất khí, V thể tích khí, T nhiệt độ tuyệt đối (T = t°c + 273 K).
- R- hằng số khí lí tưởng, được tính theo công thức:

$$R = \frac{P_0 V_0}{T_0}$$

Thay số: P_0=1atm, T_0=273K, V_0=22,4lít ⇒ $R = 0,082 \frac{l.atm}{mol.K}$

- Nếu đổi đơn vị áp suất và thể tích, giá trị R nhân các giá trị sau: R=62400 mmHg.ml/mol.K = 8,314J/mol.K=1,987 cal/mol.K

Vận dụng phương trình (1.3) để:

- Xác định khối lượng phân tử
- Suy ra định luật Avôgađrô
- Suy ra định luật Dalton về tính áp suất riêng phần của khí

Áp suất riêng phần pi của khí i trong hỗn hợp:

$$p_i = n_i \frac{RT}{V} \quad (1.4)$$

5 - Phương trình trạng thái của khí thực

$$\left[p + \frac{n^2}{V^2}a\right].[V - nb] = nRT \quad (1.5)$$

n- số mol khí
P – áp suất khí
V – thể tích khí
T – nhiệt độ tuyệt đối
a – hằng số đặc trưng cho lực tương tác giữa các phân tử
b– hằng số đặc trưng cho thể tích riêng của các phân tử khí.
Hằng số a, b thường tra bảng

Bảng 1: các hằng số a và b của một số khí

Khí	a($l^2.atm/mol^2$)	b (cm^3/mol)	Khí	a ($l^2.atm/mol^2$)	b(cm^3/mol)
He	0,0341	23,6	C_2H_4	4,47	57,1
H_2	0,245	26,7	CO_2	3,59	42,7
N_2	1,39	39,4	NH_3	4,17	37,0
O_2	1,44	39,9	H_2O	5,46	30,5
Ar	1,35	32,2	Hg	8,09	17,0
CO	1,36	31,8			

biên soạn: Nguyễn Kiên

6- Định luật đương lượng

Trong các phản ứng hoá học, các nguyên tố phản ứng với nhau (kết hợp hoặc thay thế) theo những quan hệ khối lượng hoàn toàn xác định. Ví dụ trong các phản ứng:

Hiđrô (1,00g) + Clo (35,5g) → Hiđrô clorua (36,5g)
Natri (23g) + Clo (35,5g) → Natri clorua (58,5g)
Natri (23g) + Oxi (8g) → Natri oxit (31g)
Hiđrô (1g) + oxi (8g) → Nước (9g)
Natri (23g) + Nước (18g) → Natri hiđrôxit (40g) + Hiđrô (1g)

Như vậy các khối lượng 1g hiđrô, 35,5g clo, 23g natri, 8g oxi … là tương đương với nhau trong các phản ứng hoá học.

Có thể nhận thấy rằng các quan hệ này không phụ thuộc vào đơn vị khối lượng được dùng, dù đó là đvC, gam, kg, tấn,…. Vì vậy tổng quát hơn có thể nói rằng trong các phản ứng hoá học 1 phần khối lượng hiđrô tương đương với 35,5 phần khối lượng clo, 23 phần khối lượng natri, 8 phần khối lượng oxi…

biên soạn: Nguyễn Kiên

Từ đó người ta đưa ra một đại lượng gọi là đương lượng và được định nghĩa như sau:

" Đương lượng của một nguyên tố là số phần khối lượng của nguyên tố đó kết hợp hoặc thay thế 1 phần khối lượng hiđrô trong các phản ứng hoá học"

Đương lượng là đại lượng không có thứ nguyên cố định.
Kí hiệu đương lượng là Đ.

Một số hệ quả

- **đương lượng của một nguyên tố (Đ)**

$$Đ_{ngtô} = \frac{A}{n} \quad (1.6)$$

A – khối lượng ngtử
n- hóa trị của ngtố

Như vậy một nguyên tố đa hoá trị sẽ có các giá trị đương lượng khác nhau.

Ví dụ : trong FeO thì $Đ_{Fe}$=56/2 =28;

trong Fe_2O_3 thì $Đ_{Fe}$= 56/3 = 18,67.

- **Đương lượng của các hợp chất**

☞ ***Đối với axit - bazơ :***

$Đ_{axit}$= M_{axit}/số ion H^+ trao đổi

$Đ_{bazơ}$= $M_{bazơ}$/số ion OH^- trao đổi (1.7)

☞ ***Đối với muối***

$Đ_{muối} = M_{muối}$/số điện tích dương của kim loại đã pư (1.8)

☞ Đối với chất oxi hóa - khử

$Đ_{oxh} = M_{oxh}$/số e nhận

$Đ_{kh} = M_{kh}$/số e nhường (1.9)

➢ ***Định luật đương lượng.***

"các chất tác dụng với nhau theo những phần khối lượng tỉ lệ với đương lượng của chúng"

Giả sử có phản ứng tổng quát sau: $mA + nB \rightarrow pC + qD$

Khối lượng và đương lượng của các chất tham gia phản ứng là: m_A, $Đ_A$; m_B, $Đ_B$ $\Rightarrow$ biểu thức toán học của định luật đương lượng có dạng sau:

biên soạn: Nguyễn Kiên

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{Đ_A}{Đ_B} \longrightarrow \frac{m_A}{Đ_A} = \frac{m_B}{Đ_B} \quad (1.10)$$

Đặt $n_đ = \frac{m}{Đ}$ (gọi là số mol đương lượng)

→ $n_{đ\,A} = n_{đ\,B}$ (1.11)

$\Rightarrow$ ***phát biểu định luật đương lượng theo cách khác***

"các chất tác dụng với nhau theo những số mol đương lượng bằng nhau"

biên soạn: Nguyễn Kiên

Nồng độ đương lượng (N): *là số mol đương lượng chất tan trong 1 lít dung dịch.*

Ví dụ: dd H_2SO_4 0,02N ⇔ trong 1lít dd có 0,02mol đương lượng H_2SO_4 hay 0,02x98/2= 0,98gam H_2SO_4.

Nồng độ đương lượng tính theo công thức:

$$N = \frac{n_đ}{V} \quad (1.12)$$

$n_đ$- số mol đương lượng

V – thể tích dung dịch (lit)

$n_đ = N.V$ Thay vào bt (1.11) ta có

$$N_A V_A = N_B V_B \quad (1.13)$$

Biểu thức (1.13) là biểu thức hệ quả của định luật đương lượng, nó được sử dụng rất nhiều vào việc pha loãng dung dịch.

biên soạn: Nguyễn Kiên

BÀI TẬP

BT 1: Bơm 6,13lít khí X vào bình kín đã hút hết không khí. Cân xong, thay thế thể tích X bằng đúng thể tích khí SO_2. Khối lượng bình SO_2 nặng hơn 5,0gam. Tìm khối lượng mol của khí X. Biết thể tích khí đo ở 27,3^{0}C, 1atm.

Đs: M_X=44g

BT2 : Ở cùng nhiệt độ và áp suất, khối lượng của cùng một thể tích khí Y nặng hơn khí CO_2 2 lần. Tìm khối lượng của 3,729 lít mỗi khí tại 1atm và 30^{0}C

Đs:m_{CO2}=6,6g; m_Y=13,2g

BT3: Để khử 1,8g oxit một kim loại người ta phải dùng 756ml khí H_2 (đktc). Tính đương lượng của kim loại

Đs: $Đ_{kl}$=18,67

BT4 : Một kim loại có đương lượng bằng 27,9. Tính khối lượng kim loại cần thiết để đẩy được 700ml hidrô ra khỏi axit ở đktc

Đs: m=1,744g

BT5: Xác định lượng sắt trong một hợp kim, biết rằng sau khi hòa tan 0,3g hợp kim này trong H_2SO_4 loãng người ta phải dùng 250ml dd $KMnO_4$0,02N để xác định lượng $FeSO_4$ được tạo thành.

Đs: m_{Fe}=0,28g

BT6: Xác định đương lượng của ngtố X trong hai oxit:

- Oxit thứ nhất chứa 22,23% oxi
- Oxit thứ hai chứa 30% oxi

Đs: $Đ_{X1}$=28; $Đ_{X2}$=18,6

BT7: Cứ 0,2g oxi hoặc 3,17g một trong các halogen tác dụng vừa đủ với cùng một lượng kim loại. Tính đương lượng của halogen đó.

biên soạn: Nguyễn Kiên

$Đ_{halogen}$=126,8