



# HÓA ĐẠI CƯƠNG

(GENERAL CHEMISTRY)

*ThS. Nguyễn Hữu Sơn*

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP.HCM**

# GIỚI THIỆU MÔN HỌC

<b>Nội dung</b>	<b>Số tiết</b>
<b>Chương 1: Các khái niệm và định luật cơ bản của hóa học</b>	<b>2</b>
<b>Chương 2: Cấu tạo nguyên tử</b>	<b>5</b>
<b>Chương 3: Định luật tuần hoàn, Hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học</b>	<b>4</b>
<b>Chương 4: Liên kết hóa học và cấu tạo phân tử</b>	<b>7</b>
<b>Chương 5: Trạng thái tập hợp của các chất</b>	<b>2</b>
<b>Chương 6: Nhiệt động lực học hóa học</b>	<b>7</b>
<b>Chương 7: Động hóa học</b>	<b>3</b>
<b>Chương 8: Cân bằng hóa học</b>	<b>3</b>
<b>Chương 9: Cân bằng trong dung dịch lỏng</b>	<b>3</b>
<b>Chương 10: Cân bằng trong dung dịch chất điện ly</b>	<b>4</b>
<b>Chương 11: Điện hóa học</b>	<b>5</b>
<b>Tổng</b>	<b>45</b>

# Tài liệu tham khảo

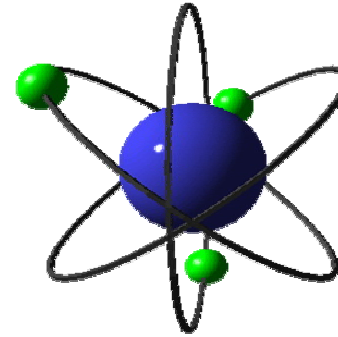
- [1] Nguyễn Đức Chung, Hóa đại cương, NXB ĐHQG Tp.HCM, 2002.
- [2] Nguyễn Đình Soa, Hóa đại cương tập 1&2, NXB Giáo dục, 2002
- [3] Website  
[www.cwx.prenhall.com/petrucci/medialib/power\\_point/](http://www.cwx.prenhall.com/petrucci/medialib/power_point/)  
[www.uhd.edu/academic/colleges/sciences/naturalscience/BKC\\_Homepage.htm](http://www.uhd.edu/academic/colleges/sciences/naturalscience/BKC_Homepage.htm)  
**Slide bài giảng:** [www.mediafire.com](http://www.mediafire.com)  
**Login:** [hoahocmot@gmail.com](mailto:hoahocmot@gmail.com)  
**PW:** [nguyenhuuson](#)

## CHƯƠNG 1

# CÁC KHÁI NIỆM và ĐỊNH LUẬT HÓA HỌC CƠ BẢN

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.1. Nguyên tử



- Phần tử (hạt) nhỏ nhất của một nguyên tố hóa học.
- Nguyên tử không thể chia nhỏ hơn nữa về mặt hoá học và không bị biến đổi khi tham gia phản ứng hóa học.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.1. Nguyên tử

- Đặc trưng nguyên tử
  - + Số nguyên tử  $Z$  hay số thứ tự trong bảng HTTH
  - + Khối lượng nguyên tử  $A$
- Nguyên tử của các nguyên tố có kích thước và khối lượng khác nhau.
- Xem nguyên tử hình cầu  $\rightarrow$  bán kính

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.1. Nguyên tử



${}_{8}^{16}\text{O}$  8 protons, 8 neutrons, 8 electrons

${}_{6}^{12}\text{C}$  6 protons, 6 neutrons, 6 electrons

${}_{6}^{14}\text{C}$  6 protons, 8 neutrons, 6 electrons

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.1. Nguyên tử



Hydrogen (H)



Carbon (C)



Nitrogen (N)



Oxygen (O)



Fluorine (F)



Phosphorus (P)



Sulfur (S)



Chlorine (Cl)



Bromine (Br)



Iodine (I)



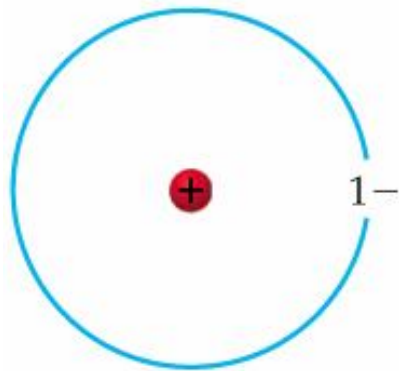
# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.2. Nguyên tố hóa học

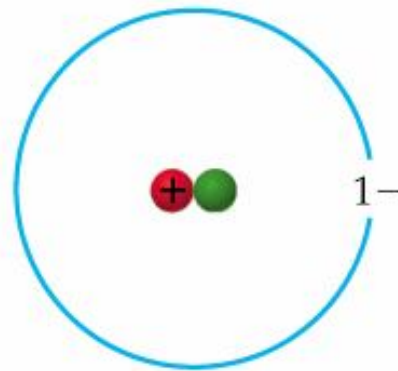
- NTHH là chất ban đầu tham gia vào các hợp chất và đơn chất mà các nguyên tử của nó có cùng điện tích hạt nhân và cùng chiếm một chỗ trong bảng HTTH.
- Là tập hợp các nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân
- Các nguyên tử của cùng một nguyên tố gọi là đồng vị

# 1. Các khái niệm cơ bản

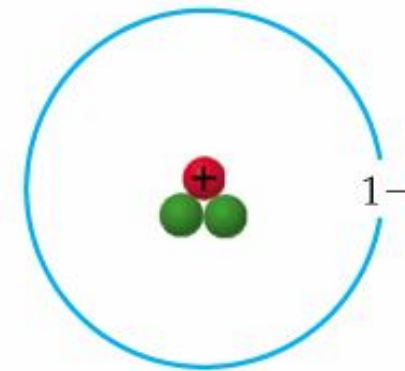
## Đồng vị Hydro



Protium—one proton (●) and no neutrons; mass number = 1



Deuterium—one proton (●) and one neutron (●); mass number = 2



Tritium—one proton (●) and two neutrons (●); mass number = 3

3 đồng vị protii (P), đơteri (D) và triti (T) với tỷ lệ 5000:1: 0,1.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.2. Nguyên tố hóa học

### Ký hiệu nguyên tố

Số khối  $\rightarrow$   $A$   
Số nguyên tử, số p  $\rightarrow$   $Z$   $X$   $\leftarrow$  Ký hiệu nguyên tử

Ví dụ: Bao nhiêu proton, neutron và electron cho mỗi nguyên tử sau:



# 1. Các khái niệm cơ bản

Số khối  $\rightarrow$   $A$   
Số nguyên tử, số p  $\rightarrow$   $Z$   $X$   $\leftarrow$  Kí hiệu nguyên tử

$$A = \text{Số khối} = N + Z$$

$Z =$  Số điện tích dương, điện tích hạt nhân, số Proton trong hạt nhân

Với mỗi nguyên tố: proton là cố định ( $Z$ ) và số  $N$  có thể thay đổi.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.3. Phân tử

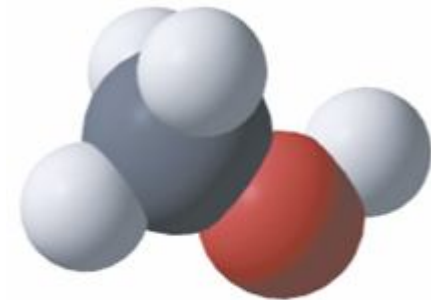
- Là phân tử (hạt) nhỏ nhất của một chất có khả năng tồn tại độc lập, mang đầy đủ bản chất hóa học của chất đó.
- Phân tử là tập hợp một nhóm nguyên tử có thể cùng loại hoặc khác loại.



Carbon dioxide



Ammonia



Methanol

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.4. Chất hóa học

**Chất hóa học:** là tập hợp các phân tử cùng loại có thành phần và cấu tạo hóa học như nhau.

**Đơn chất:** là những chất hóa học mà phân tử của chúng có cùng loại nguyên tử như khí  $H_2$ ,  $O_3$ , S, Fe....,

**Hợp chất:** là những chất hóa học mà phân tử của chúng bao gồm hai hay nhiều nguyên tử khác nhau như  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $NH_3$ ,  $HNO_3$ ,  $HCl$ ...

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.5. Khối lượng nguyên tử/phân tử

Khối lượng nguyên tử của một nguyên tố là khối lượng tính bằng **đơn vị quy ước** của một nguyên tử của nguyên tố đó.

*1 đ.v.C = 1/12 khối lượng của một nguyên tử  $^{12}\text{C}$*

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.5. Khối lượng nguyên tử/phân tử

**Khối lượng nguyên tử:** tỉ số khối lượng nguyên tử của nó với  $1/12$  phần khối lượng của nguyên tử cacbon.

Ký hiệu: **A**

**Khối lượng phân tử** của một chất là tỉ số khối lượng phân tử của nó với  $1/12$  phần khối lượng của nguyên tử cacbon.

Ký hiệu: **M**



# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.5. Khối lượng nguyên tử/phân tử

**Nguyên tử gam** là khối lượng của nguyên tử tính bằng gam

Ví dụ :  $AH = 1,00797 \text{ đ.v.C} \rightarrow AH (g) = 1,00797g.$

**Phân tử gam** là khối lượng phân tử tính bằng gam.

Ví dụ:  $MH_2O = 18,0073 \text{ đ.v.C} \rightarrow MH_2O(g) = 18,0073g.$

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.5. Khối lượng nguyên tử/phân tử

**Mol** là đơn vị đo lường chất, 1 mol bất kỳ đều chứa số tiểu phân như nhau chính bằng số Avogadro.

$$N_A = 6,02214199 \cdot 10^{23} \text{ tiểu phân}$$

**Khối lượng mol nguyên tử** là nguyên tử gam của một nguyên tố.

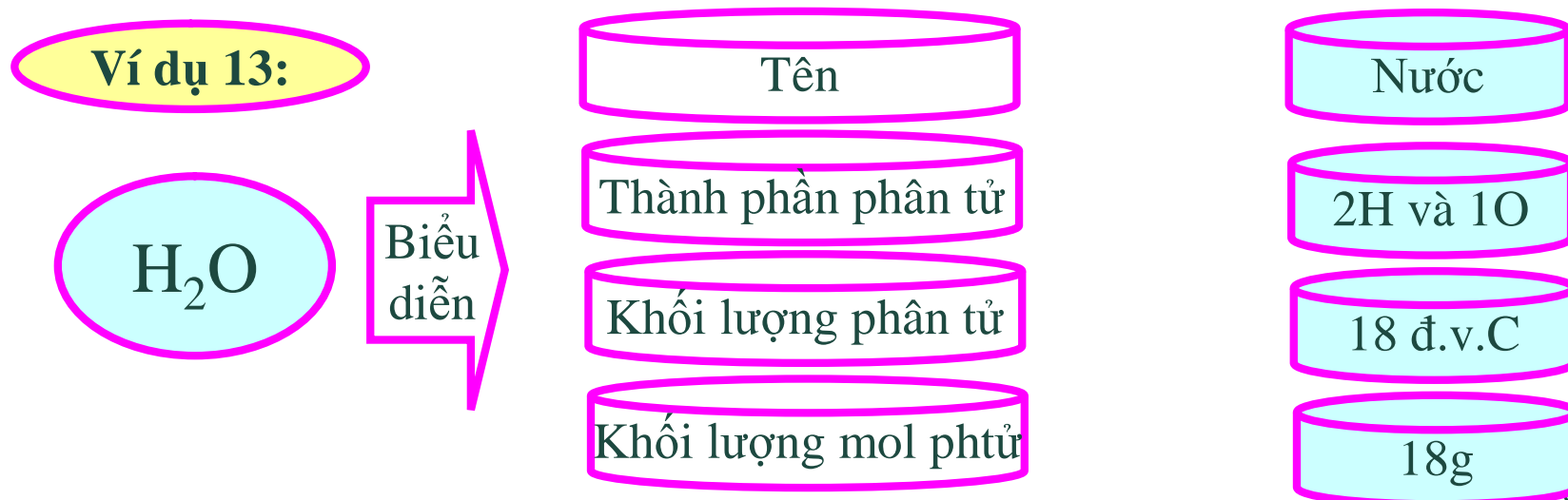
**Khối lượng mol phân tử** là phân tử gam của một chất.

# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.6. Công thức hóa học

Mỗi chất hóa học được ký hiệu bằng một *công thức hóa học*.

Công thức hóa học mô tả số lượng các nguyên tử cấu tạo nên chất hóa học.



# 1. Các khái niệm cơ bản

## 1.7. Phương trình hóa học

biểu thị các phản ứng hóa học bằng công thức hóa học.

**Bên trái:**  
Chất tham gia



**Bên phải:**  
Chất tạo thành

Hệ số

thỏa mãn định luật bảo toàn khối lượng

## 2. Một số định luật cơ bản

### 2.1. Định luật bảo toàn khối lượng



Mikhail Vasilyevich Lomonosov

(1711 – 1765)

*Tổng khối lượng các sản phẩm thu được đúng bằng tổng khối lượng các chất ban đầu đã tác dụng.*

## 2. Một số định luật cơ bản

### 2.2. Định luật thành phần không đổi

*Một hợp chất dù được điều chế bằng cách nào đi nữa bao giờ cũng có thành phần xác định và không đổi*

**Ví dụ:**

- $\text{H}_2\text{O}$  dù điều chế bằng cách nào khi phân tích thành phần đều cho tỷ lệ 11,1% : 88,9% hay 1g : 8g.
- NaCl: có 39,34% Na và 60,66% Cl
- Trừ trường hợp các khuyết tật trong mạng tinh thể.

## 2. Một số định luật cơ bản

### 2.3. Định luật tỷ lệ bội

*Nếu hai nguyên tố kết hợp với nhau cho một số hợp chất thì ứng với cùng một khối lượng nguyên tố này, các khối lượng nguyên tố kia tỷ lệ với nhau như những số nguyên đơn giản.*

**Ví dụ:**

Nitơ kết hợp với oxi tạo thành 5 oxit có công thức phân tử lần lượt là:  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ .

Nếu ứng với một đơn vị khối lượng nitơ thì khối lượng của oxy trong các oxit đó lần lượt là:  $0,57 : 1,14 : 1,71 : 2,28 : 2,85 = 1 : 2 : 3 : 4 : 5$

## 2. Một số định luật cơ bản

### 2.4. Định luật tỷ lệ thể tích (Gay-Lussac)

*Ở cùng một điều kiện nhiệt độ và áp suất, thể tích của các chất khí phản ứng với nhau cũng như thể tích của các chất tạo thành trong phản ứng tỷ lệ với nhau như tỷ lệ của các số nguyên đơn giản”*

**Ví dụ:**

Hydro + Clo = Hydro clorua

1V + 1V = 2V

$$V_{\text{H}_2} : V_{\text{Cl}_2} : V_{\text{HCl}} = 1 : 1 : 2$$



## 2. Một số định luật cơ bản

### 2.5. Định luật đương lượng

**Đương lượng** của một nguyên tố là số phần khối lượng của nguyên tố đó kết hợp (thay thế) hết với 1,008 phần khối lượng của hydro hoặc 8 phần khối lượng của oxy.

Kí hiệu:  $D$

Vậy:  $D_H=1,008$ ;  $D_O=8$

## 2. Một số định luật cơ bản

### 2.5. Định luật đương lượng

*Số đương lượng hay đương lượng gam của chất tham gia phản ứng là tỷ số giữa khối lượng chất tham gia phản ứng với đương lượng của nó*

$$n' = \frac{m}{\tilde{N}}$$

**Định luật đương lượng (Dalton):** Các nguyên tố hóa học kết hợp với nhau theo những lượng khối lượng tỷ lệ với đương lượng của chúng hoặc nói cách khác là số đương lượng của chúng phải bằng nhau.

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{D_A}{D_B}$$

# Một số cách tính đương lượng

## Xác định đương lượng của một nguyên tố trong hợp chất

$$Đ = \frac{M}{n} \quad n: \text{hóa trị của nguyên tố trong hợp chất}$$

## Xác định đương lượng của một Axit hay Bazo

*n*: số ion  $H^+$  hay  $OH^-$  bị thay thế trong phân tử axit hay bazo

## Xác định đương lượng của chất oxi hóa hay khử

*n*: là số electron mà một phân tử chất khử có thể cho hay một phân tử chất oxy hóa có thể nhận được.

## Xác định đương lượng của Muối

$$Đ = \frac{M}{nz} \quad \begin{array}{l} n : \text{số ion đã thay thế} \\ z : \text{điện tích ion đã thay thế} \\ \text{(ion có thể là cation hoặc anion)} \end{array}$$

## 2. Một số định luật cơ bản

### 2.6. Các phương trình trạng thái khí

**Khí lý tưởng** là khí được coi như không có thể tích riêng và không tương tác với nhau.

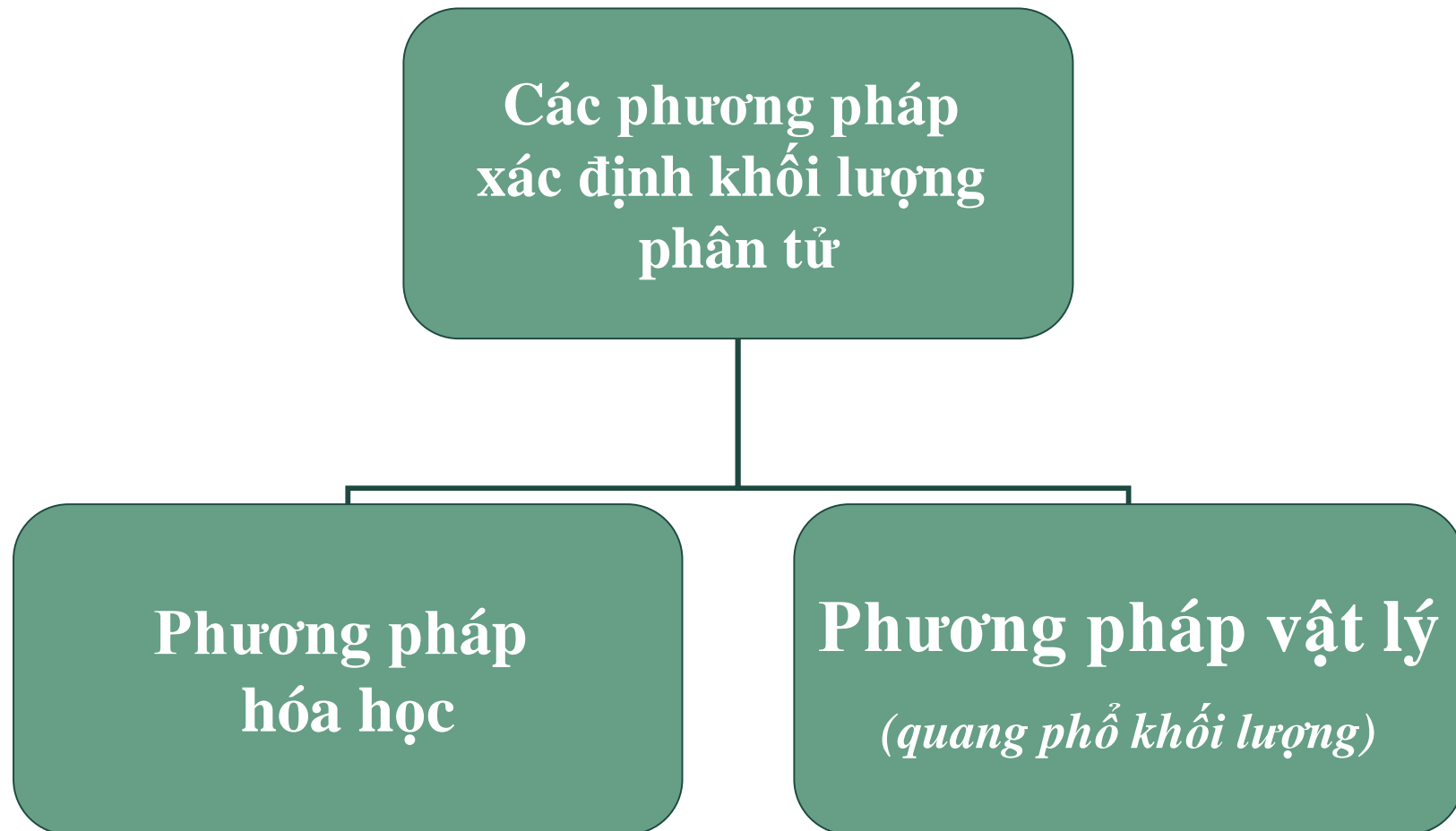
**Phương trình Clapeyron – Mendeleev**

$$pV = nRT \text{ hay } pV = \frac{m}{M} RT$$

**Định luật Dalton**

$$P = \sum_{i=1}^n p_i$$

# Xác định khối lượng phân tử và nguyên tử



# Xác định khối lượng phân tử và nguyên tử

## *Theo tỷ khối khí và hơi*

Phương pháp này áp dụng cho các chất khí, lỏng và rắn dễ bay hơi.

A: khối lượng phân tử là  $M_A$ .

B: khối lượng phân tử là  $M_B$ .

$$m_A = n \cdot M_A; m_B = n \cdot M_B$$

$$\frac{M_A}{M_B} = \frac{m_A}{m_B} = D$$

D được gọi  
là tỷ khối  
của khí A  
đối với khí B

$$M_A = M_B \cdot D$$

# Xác định khối lượng phân tử và nguyên tử

## *Dựa vào phương trình Clapeyron – Mendeleev*

Phương pháp này áp dụng cho các chất khí, lỏng và rắn dễ bay hơi.

$$M = \frac{m}{PV} RT$$

## *Phương pháp nghiệm sôi và nghiệm đông*

$$M = \frac{km}{\Delta t}$$

k : hằng số nghiệm sôi hay nghiệm lạnh

m : lượng chất tan đã hòa tan vào dung môi

$\Delta t$  : Chênh lệch nhiệt độ sôi hay đông đặc so với dung môi

# Xác định khối lượng phân tử và nguyên tử

## *Phương pháp thẩm thấu*

$$M = \frac{mRT}{v\pi}$$

- $\pi$  : áp suất thẩm thấu của dung dịch  
 $m$  : lượng chất tan đã hòa tan vào dung môi  
 $v$  : thể tích dung dịch thu được  
 $R$  : hằng số khí  
 $T$  : nhiệt độ tuyệt đối

## *Phương pháp sức căng bề mặt*

$$M = K \left( \frac{t_1 - t_0}{\sigma_1 v_1^{\frac{2}{3}} - \sigma_0 v_0^{\frac{2}{3}}} \right)^{\frac{3}{2}}$$

- $\sigma$  - sức căng bề mặt của chất lỏng  
 $t$  - nhiệt độ của chất lỏng  
 $v$  - thể tích riêng của chất lỏng  
 $K$  - hằng số thường có giá trị là 2,12



# Xác định khối lượng phân tử và nguyên tử

## *Phương pháp Dulon-Peppit*

Phương pháp này áp dụng cho kim loại có khối lượng nguyên tử lớn hơn 35 dựa trên việc xác định nhiệt dung riêng của kim loại bằng thực nghiệm.

$$A \cdot c \approx 6,3$$

A: khối lượng nguyên tử kim loại

c : nhiệt dung nguyên tử kim loại tính bằng cal.