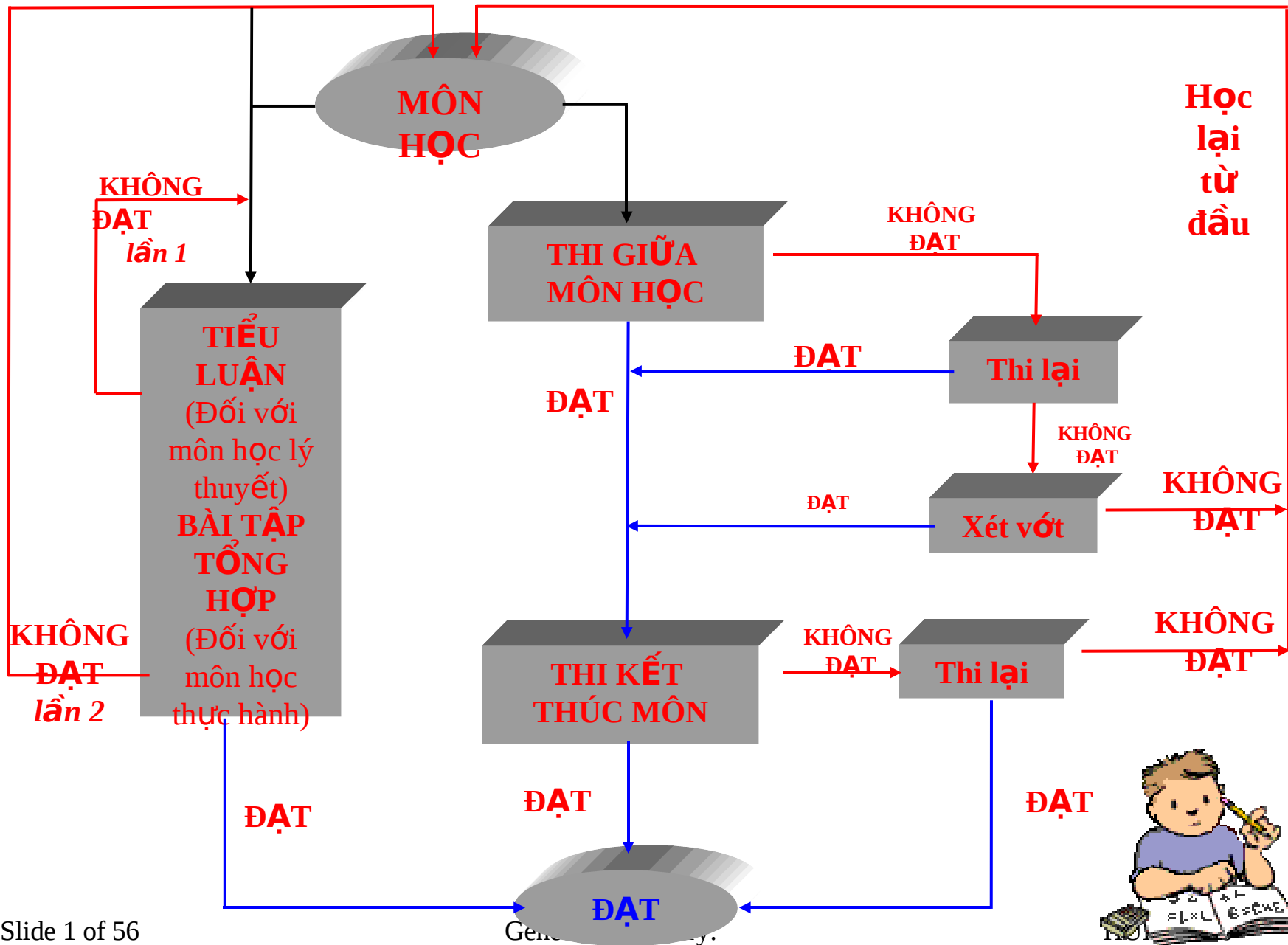


HÌNH THỨC ĐÁNH GIÁ

Học lại từ đầu

Học lại từ đầu



HÓA ĐẠI CƯƠNG

QUY ĐỊNH VỀ CÁCH ĐÁNH GIÁ ĐIỂM

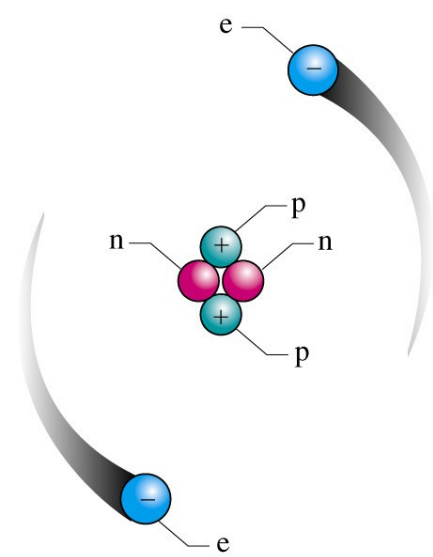
- Điểm giữa học kỳ được tính 20%.
- Điểm tiểu luận được tính 30%.
- Điểm thi kết thúc môn được tính 50%.
- Trường hợp những sinh viên thi lại (kể cả thi giữa học phần, kết thúc môn, tiểu luận) Nếu >5 thì chỉ tính phần thi đó bằng 5, các phần điểm khác được bảo lưu).

Giới thiệu về nội dung môn học

- Chương 1: Các khái niệm và định luật cơ bản
- Chương 2: Cấu tạo nguyên tử
- Chương 3: Định luật tuần hoàn
- Chương 4: Liên kết hóa học và cấu tạo phân tử
- Chương 5: Trạng thái tập hợp của vật chất
- Chương 6: Nhiệt động học
- Chương 7: Động hóa học
- Chương 8: Cân bằng hóa học
- Chương 9: Cân bằng trong dung dịch lỏng
- Chương 10: Điện hóa học

Tài liệu tham khảo HĐC

- Nguyễn Đình Soa, HĐC, ĐHBK HCM
- Website:
 - www.cwx.prenhall.com/petrucci/medialib/powe
 - http://www.uhd.edu/academic/colleges/sciences/naturalscience/BKC_Homepage.htm



Chương 1: Các khái niệm và định luật căn bản

Nội dung

- Những phát hiện đầu tiên về hóa học
- Nguyên tử và phân tử
- Hạt nhân nguyên tử
- Nguyên tố hóa học và đồng vị
- Chất hóa học, đơn chất, hợp chất...
- Khối lượng nguyên tử, phân tử, nguyên tử gam, phân tử gam, đương lượng
- The Mole
- Ký hiệu, công thức hóa học, phương trình

Các định luật cơ bản

- Định luật bảo toàn khối lượng
- ĐL thành phần không đổi
- Định luật tỷ lệ bội
- ĐL đương lượng
- ĐL thể tích
- ĐL Avôgadro và số Avogadro
- ĐL Boy-Mariotte và Charlier-Gray-Lussac
- PT trạng thái KLT
- Một vài phương pháp xác định KLT và Đ đương

Những phát minh đầu tiên

- What is the **Chemistry**?

“Chemistry is the science that describes matter – its properties, the changes it undergoes, and the energy changes that accompany those processes.”

Lavoisier 1774

Law of conservation of mass

Proust 1799

Law of constant composition

Dalton 1803-1888

Atomic Theory



Nguyên tử và phân tử

Dalton's Atomic Theory

- ① **Each element is composed of small particles called atoms.**
- c Atoms are neither created nor destroyed in chemical reactions.**
- ⑦ **All atoms of a given element are identical**
- i Compounds are formed when atoms of more than one element combine**

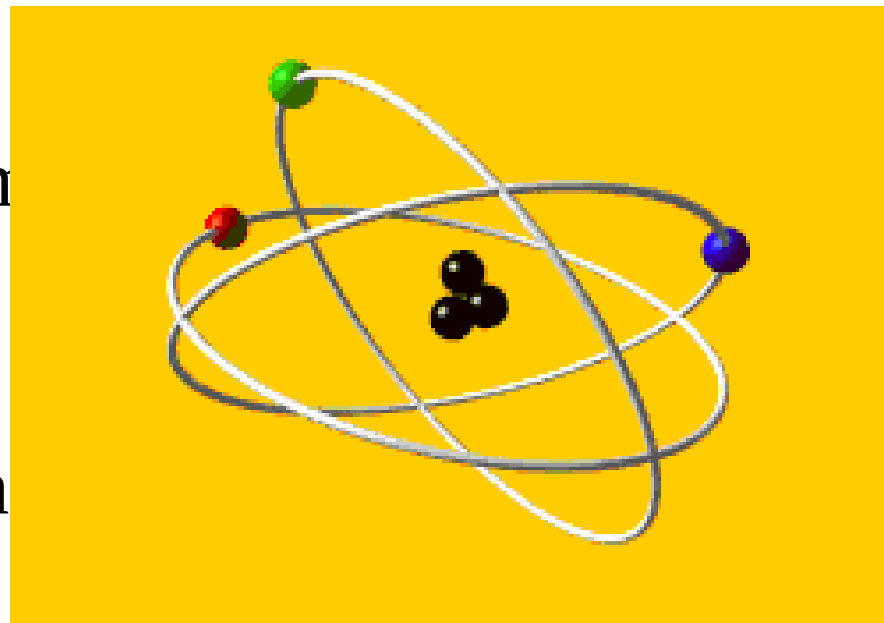
Nguyên tử và phân tử

- Nguyên tử:

- Phần tử nhỏ nhất của n vào thành phần phân tử chất.

- Nguyên tử là hạt nhỏ n hoá học không thể chia học.

- Nguyên tử của các nguyên tố có kích thước và khối lượng khác nhau. Nếu xem nguyên tử như hình cầu thì bán kính của nguyên tử hydro là $0,34\text{A}^0$ (1 anstrom bằng 10^{-8} cm), của nguyên



Nguyên tử và phân tử

- Ví dụ về nguyên tử



Hydrogen (H)



Carbon (C)



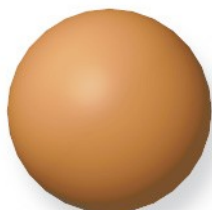
Nitrogen (N)



Oxygen (O)



Fluorine (F)



Phosphorus (P)



Sulfur (S)



Chlorine (Cl)



Bromine (Br)



Iodine (I)

Nguyên tử và phân tử

- Phân tử:

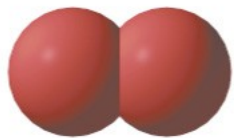
Là tiểu phân nhỏ nhất của một chất có tất cả tính chất hoá học của chất đó.

Biểu diễn phân tử của 1 chất bằng công thức hoá học bao gồm tất cả các kí hiệu hoá học các nguyên tố tạo nên phân tử của chất đó cùng các chỉ số ghi phía dưới bên phải của kí hiệu để chỉ số nguyên tử của nguyên tố đó.

Phân tử hợp chất và phân tử đơn chất

Nguyên tử và phân tử

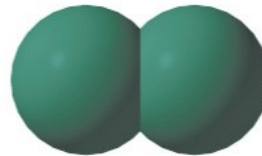
- Ví dụ về phân tử



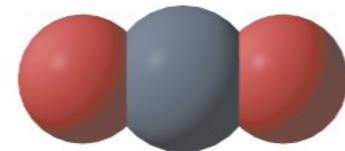
Molecular oxygen



Water



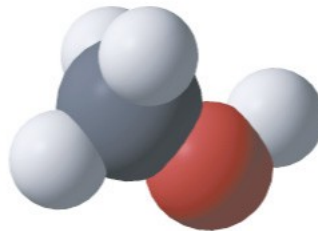
Molecular chlorine



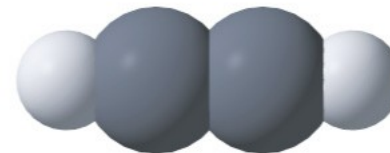
Carbon dioxide



Ammonia



Methanol



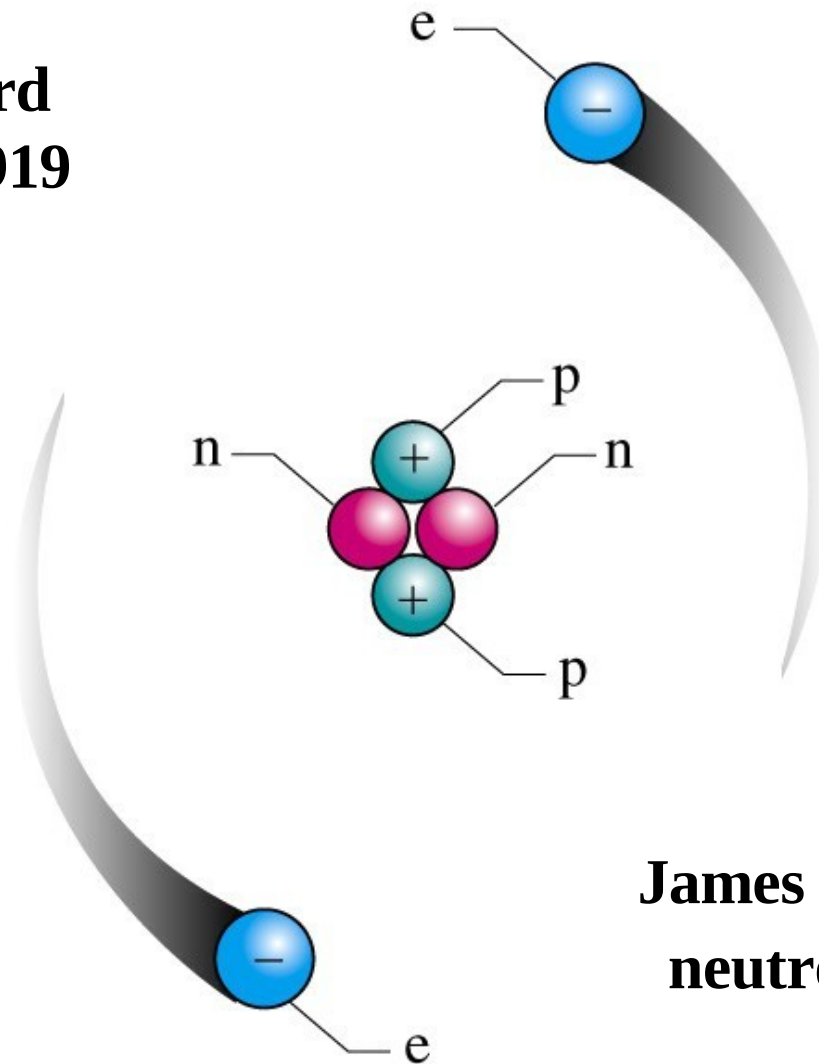
Acetylene

Hạt nhân nguyên tử

- Hạt nhân nguyên tử gồm
 - proton(p) có khối lượng $1,671 \cdot 10^{-24}$ g (1,00728 đvc) và có điện tích theo quy ước proton mang điện tích dương(+1).
 - Neutron (n) có khối lượng bằng proton nhưng không mang điện tích. Số proton luôn bằng số electron và quyết định điện tích hạt nhân. Tổng số (p)+(n) quyết định khối lượng của nguyên tử và được gọi là số khối

Hạt nhân nguyên tử

**Rutherford
protons 1919**



**James Chadwick
neutrons 1932**

Nguyên tố hóa học, đồng vị

- **Nguyên tố hoá học.** Nguyên tố hóa học là tập hợp các nguyên tử có cùng điện tích hạt nhân. Nhiều nguyên tố là hỗn hợp của một số đồng vị. Như oxy có 3 đồng vị : $^{16}\text{O}_8$, $^{17}\text{O}_8$ $^{18}\text{O}_8$ với tỷ lệ 3150:1:5. Khí hydro thiên nhiên là hỗn hợp của 2 đồng vị $^1\text{H}_1$ (proti) và $^2\text{H}_1$ (đơteri $^2\text{D}_1$) với tỷ lệ 5000:1.

Đồng vị....

Đồng vị

Nguyên tử với cùng số proton, nhưng khác số neutron.

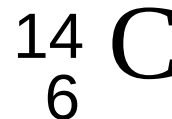
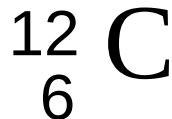
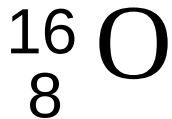
Số khối →



← Kí hiệu nguyên tử

Số nguyên tử, số p →

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



Hạt nhân nguyên tử và Đồng vị

- $A = \text{Số khối} = N + Z$
- $Z = \text{Số điện tích dương, điện tích HN, số Proton trong hạt nhân}$
- Với mỗi nguyên tố: proton là cố định (Z) và số N có thể thay đổi



Examples:

${}^{16}_8\text{O}$ 8 protons, 8 neutrons, 8 electrons

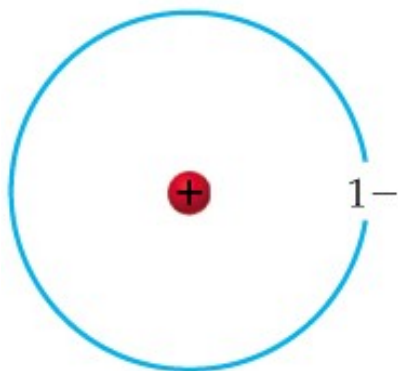
${}^{12}_6\text{C}$ 6 protons, 6 neutrons, 6 electrons

${}^{14}_6\text{C}$ 6 protons, 8 neutrons, 6 electrons

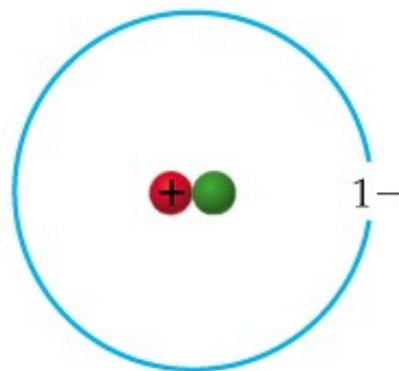
Đồng vị

Nguyên tử với cùng số proton, nhưng khác số neutron.

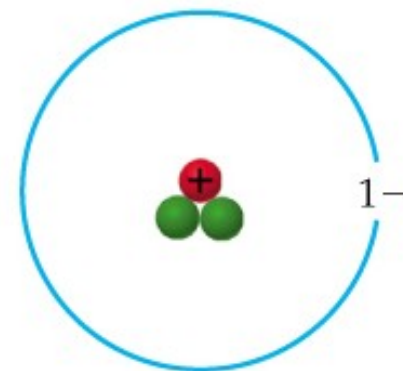
Ví dụ Đồng vị



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

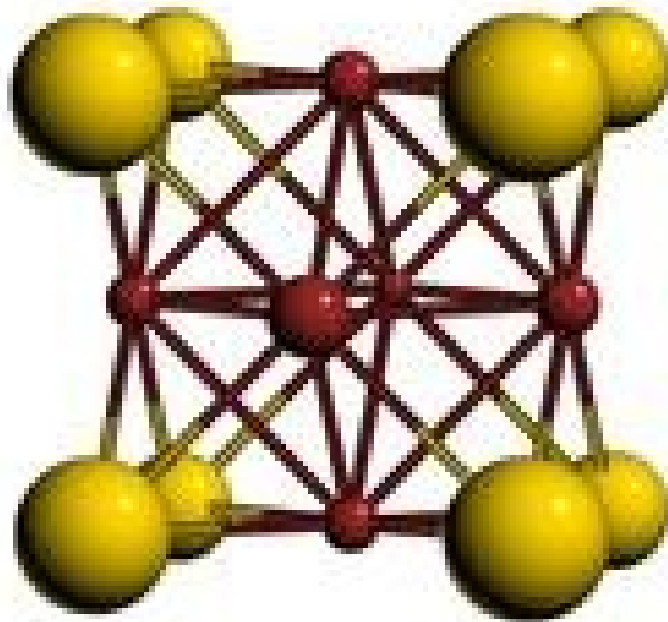
Chất hóa học, đồng phân, đồng hình...

- **Chất** là dạng đồng thể có cùng tính chất vật lý và hóa học được cấu tạo cùng một loại phân tử hay nguyên tử
- **Đơn chất** là những chất mà phân tử của chúng có cùng loại nguyên tử như khí H_2 , O_3 , S, Fe....,
- **Hợp chất** là những chất mà phân tử của chúng bao gồm hai hay nhiều nguyên tử khác nhau như CO , CO_2 , NH_3 , HNO_3 , HCl ...

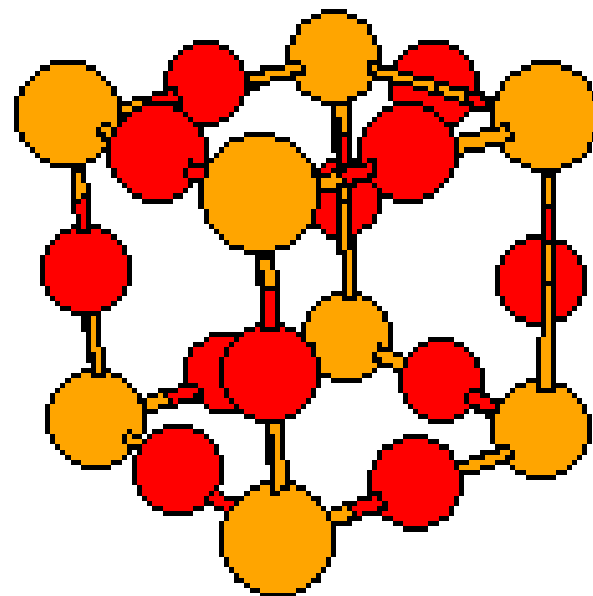
Chất hóa học, đồng phân, đồng hình...

- **Dạng thù hình.** Một nguyên tố hoá học có thể tồn tại 2 hay nhiều đơn chất khác nhau gọi là hiện tượng thù hình và các đơn chất được gọi là dạng thù hình. Khi ở trạng thái kết tinh dạng thù hình đồng thời cũng là *dạng đa hình*.
- **Hiện tượng đồng hình.** Các chất tinh thể khác nhau có thể kết tinh dưới cùng dạng tinh thể có mạng tinh thể giống nhau. Ví dụ CaCO_3 , FeCO_3 , MgCO_3 đều kết tinh cùng một loại mạng tinh thể (mạng tam phương mặt thoi). Hiện tượng này được gọi là hiện tượng đồng hình

VD: Hiện tượng đồng hình



Cu₃Au



α ReO₃

Đồng phân, ký hiệu hóa học, PTHH...

- **Đồng phân.** Những chất hoá học khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử gọi là những chất đồng phân. Như vậy chỉ đơn thuần thành phần chưa đủ để xác định 1 hợp chất hoá học mà phải kể đến cấu tạo phân tử của nó. Trong hóa học đặc biệt hóa học hữu cơ để biểu thị một chất hoá học nhất thiết phải dùng đến công thức cấu tạo.
- Ví dụ

Ký hiệu hóa học, PTHH...

- **Kí hiệu hoá học.**

- Mỗi nguyên tố hóa học được kí hiệu bằng chữ cái đầu hay hai chữ cái trong tên Latinh của nguyên tố đó
- Mỗi kí hiệu hoá học của nguyên tố đồng thời chỉ 1 nguyên tử của nguyên tố đó.

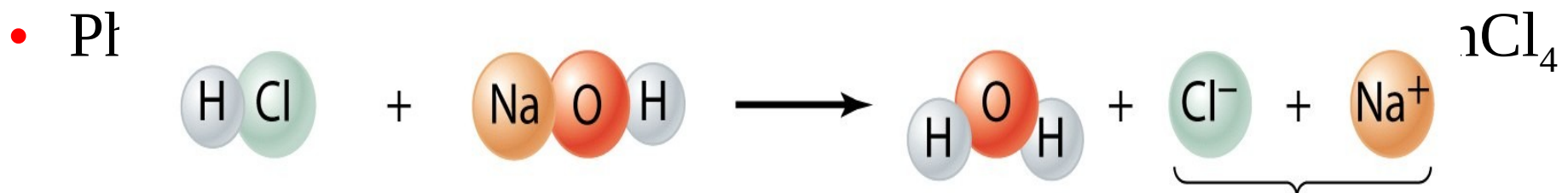
- **Công thức** dùng biểu thị các chất (phân tử), ví dụ: hidro (H_2)

- **PTHH:** Dùng để biểu thị các phản ứng hóa học bằng công thức HH

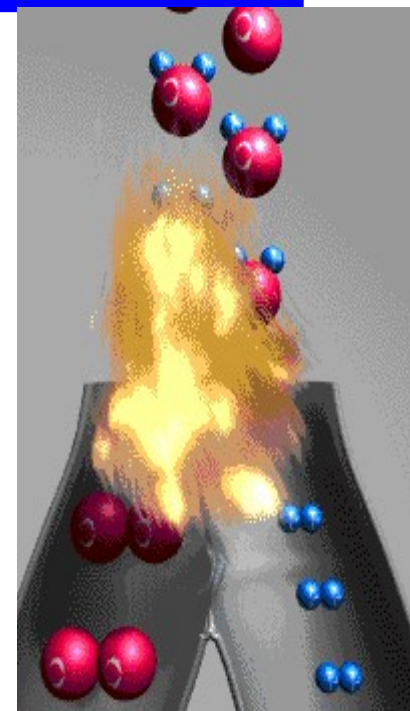
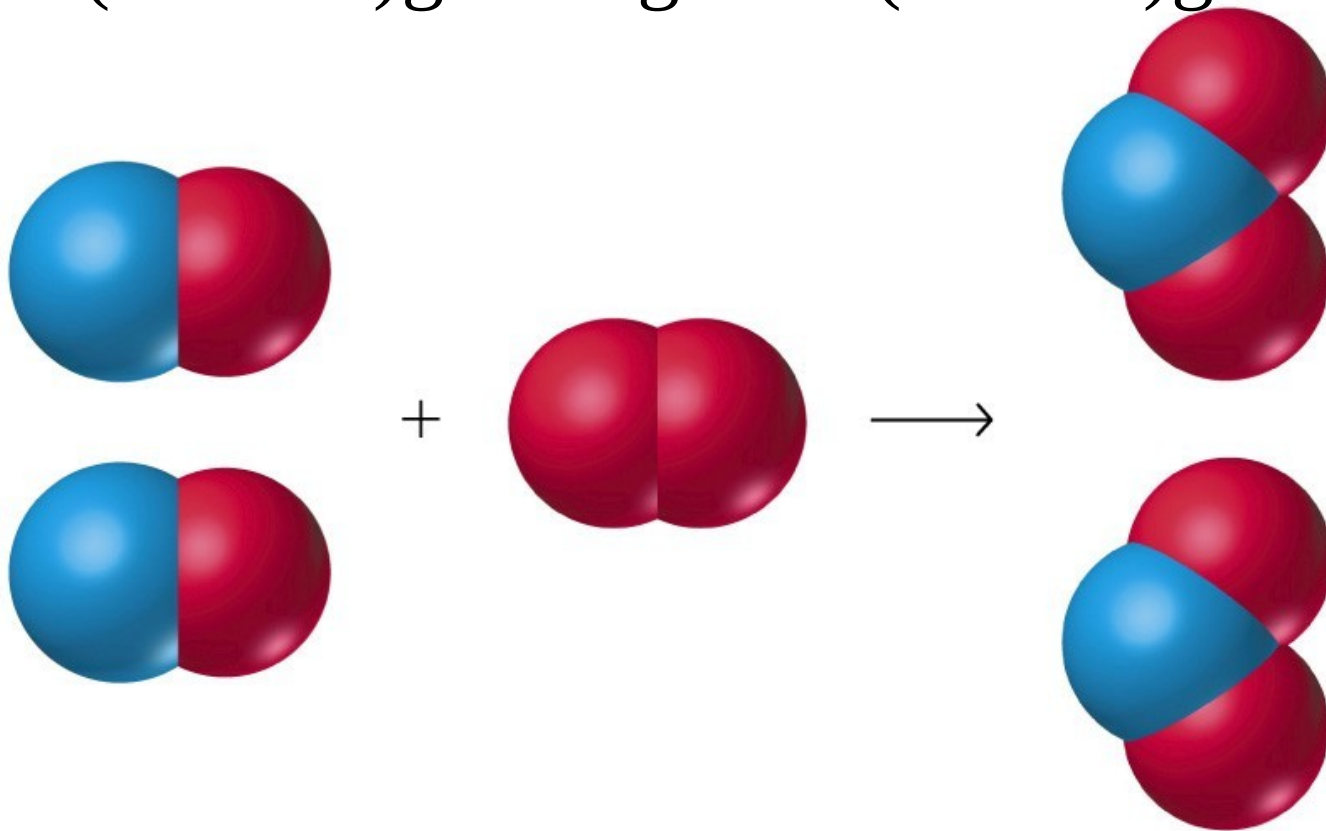
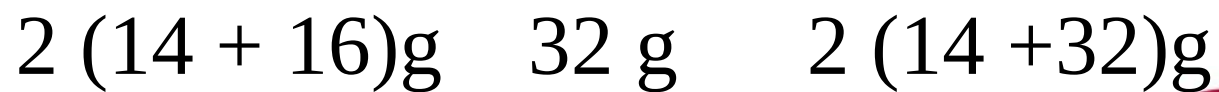
Phân loại phản ứng hóa học

Phản ứng hóa học

- Phản ứng kết hợp: $C + O_2 \rightarrow CO_2 \uparrow$
- Phản ứng phân hủy: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 \uparrow$
- Phản ứng thế: $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu \downarrow$
- Phản ứng trao đổi: $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$
- Phản ứng tỏa nhiệt: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl \Delta H = - 2,3kJ$
- Phản ứng thu nhiệt: $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO \Delta H = + 90,4kJ$
- Phản ứng một chiều: $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
- Phản ứng hai chiều: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$



PTHH



Khối lượng NT, PT...

- **Khối lượng nguyên tử.** Trước đây người ta thống nhất lấy khối lượng nguyên tử hydro và sau là lấy 1/16 khối lượng nguyên tử oxy làm đơn vị đo. Từ 1961 đến nay người ta thống nhất lấy 1/12 khối lượng của nguyên tử đồng vị C^{12} làm đơn vị đo nó bằng $1,66054 \cdot 10^{-24} \text{ g} = \text{amu}$.
 - *Khối lượng nguyên tử: tỉ số khối lượng nguyên tử của nó với 1/12 phần khối lượng của nguyên tử cacbon*
$$\frac{m_{\text{nguyên tử}}}{m_{\text{nguyên tử}}(\text{O})} = \frac{2,66 \times 10^{-23}}{1,66 \times 10^{-24}} \approx 16 \text{ (nhân t)}$$

Khối lượng NT, PT...

- **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
 - Khối lượng phân tử của một chất là khối lượng một phân tử của chất đó tính bằng đơn vị khối lượng nguyên tử và bằng tổng khối lượng nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử.
 - Ví dụ; H_2O là 18,0152 đvc của NH_3 là 17,0304 đvc
- **Nguyên tử gam.** “ Nguyên tử gam là lượng của 1 nguyên tố được tính bằng gam có giá trị về số bằng khối lượng nguyên tử của nguyên tố đó.” Ví dụ một nguyên tử gam của Fe bằng 55,847g, một nguyên tử gam của O là 15,9994g, một nguyên tử gam của Cu là 63,546g...

- **Phân tử gam.** “Phân tử gam là lượng chất được tính ra gam và có giá trị về số bằng khối lượng phân tử của chất đó
- Mol: là đơn vị đo lượng chất, 1 mol bất kỳ đều chứa số tiểu phân như nhau (số Avogadro)

$$N_A = 6.02214199 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

- * Khối lượng phân tử H_2O bằng 18 đv.C
→ Khối lượng mol phân tử H_2O bằng 18g.
- * Khối lượng phân tử CO_2 bằng 44 đv.C
→ Khối lượng mol phân tử CO_2 bằng 44g

- Khối lượng mol phân tử: là khối lượng tính bằng gam của 1 mol phân tử chất đó.
- Khối lượng mol nguyên tử: là khối lượng tính bằng gam của 1 mol nguyên tử đó.
- Tương tự: khối lượng mol ion

$$\text{Số mol nguyên tử (n)} = \frac{\text{Số gam nguyên tử (m)}}{\text{Khối lượng mol nguyên tử (A)}}$$

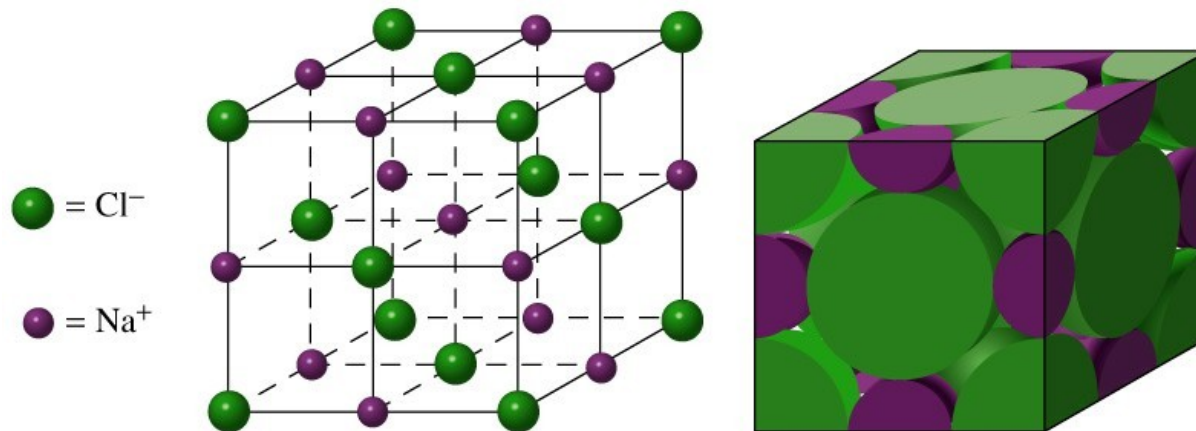
$$\text{Số mol chất (n)} = \frac{\text{Số gam chất (m)}}{\text{Khối lượng mol chất (M)}}$$

$$\text{Số mol ion (n)} = \frac{\text{Số gam ion (m)}}{\text{Khối lượng mol ion}}$$

Cách biểu
thị một
lượng chất
KL m gam
qua mol

Định luật căn bản

- **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: H_2O 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



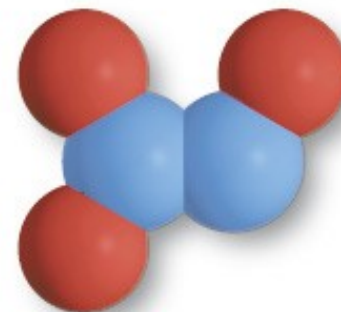
- **Định luật tỷ lệ bội:** *Nếu hai nguyên tố kết hợp với nhau cho một số hợp chất thì ứng với cùng một khối lượng nguyên tố này, các khối lượng nguyên tố kia tỷ lệ với nhau như những số nguyên đơn giản.*
- Ví dụ: Nitơ kết hợp với oxi tạo thành năm oxit có công thức phân tử lần lượt là: N_2O , NO , N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5 , nếu ứng với một đơn vị khối lượng nitơ thì khối lượng của oxy trong các oxit đó lần lượt là: $0,57 : 1,14 : 1,71 : 2,28 : 2,85$ hay $1 : 2 : 3 : 4 : 5$



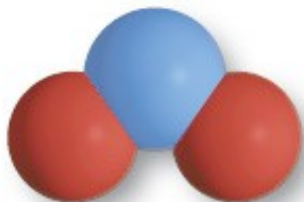
Dinitrogen oxide



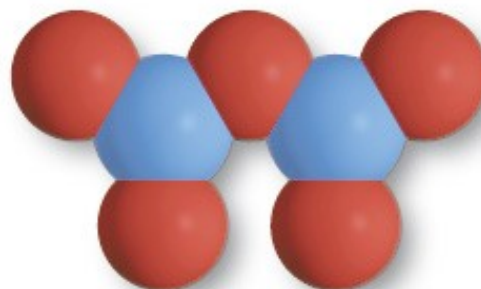
Nitrogen oxide



Dinitrogen trioxide



Nitrogen dioxide



Dinitrogen pentoxide

Định luật căn bản

- Định luật bảo toàn KL
 - Tổng khối lượng các sản phẩm thu được đúng bằng tổng khối lượng các chất ban đầu đã tác dụng.
 - Ví dụ:
 - Chú ý khi phản ứng thu hoặc tỏa nhiệt



- **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
- Ví dụ đương lượng của hydro là $D_H=1,008$, $D_O=8$

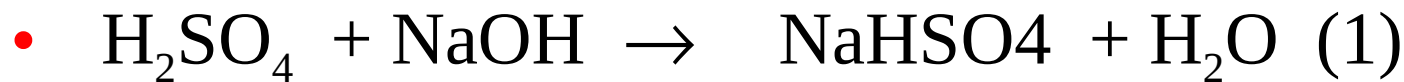
- Trong các phản ứng hoá học “các nguyên tố kết hợp với nhau hoặc thay thế nhau theo các khối lượng tỷ lệ với đương lượng của chúng”
- Khối lượng chất A là m_A gam phản ứng hết với m_B gam chất B. Nếu gọi đương lượng chất A và chất B lần lượt D_A và D_B thì theo định luật đương lượng ta có:
$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{D_A}{D_B}$$

- Đương lượng của nguyên tố A có liên hệ đơn giản sau:
- Trong phản ứng trao đổi $Z =$ số nguyên tử H(OH) của 1 pt axit (bazơ) thực tế tham gia phản ứng
- Muối: $Z =$ tổng điện tích dương phần kim loại
- Phản ứng oxi hóa $Z =$ số e mà 1 pt chất khử cho và ngược lại

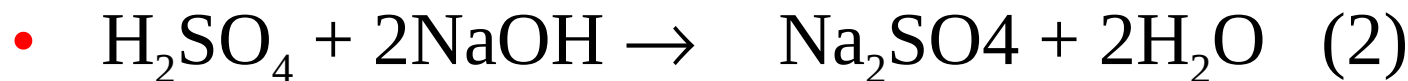
$$\tilde{N}_A = \frac{\text{Khối lượng nguyên tử A}}{\text{Số oxi hóa}}$$

$$\tilde{N}_A = \frac{\text{Khối lượng nguyên tử A}}{\text{Số oxi hóa}}$$

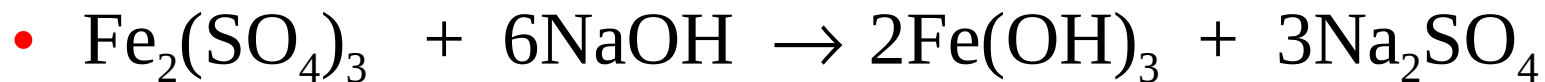
- Ví dụ: đương lượng của axit H_2SO_4 trong hai phản ứng sau



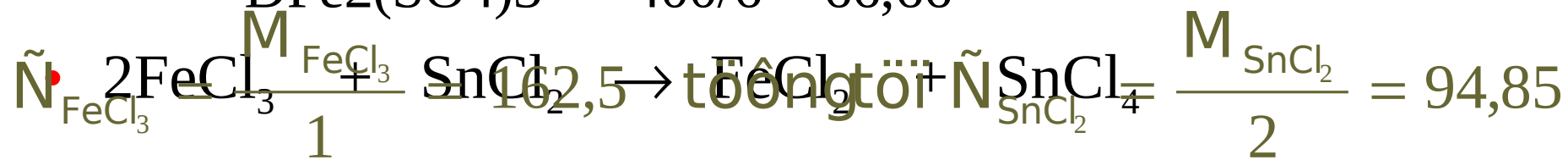
- $D_{H_2SO_4} = 98/1 = 98$



- $D_{H_2SO_4} = 98/2 = 49$



- $D_{Fe_2(SO_4)_3} = 400/6 = 66,66$



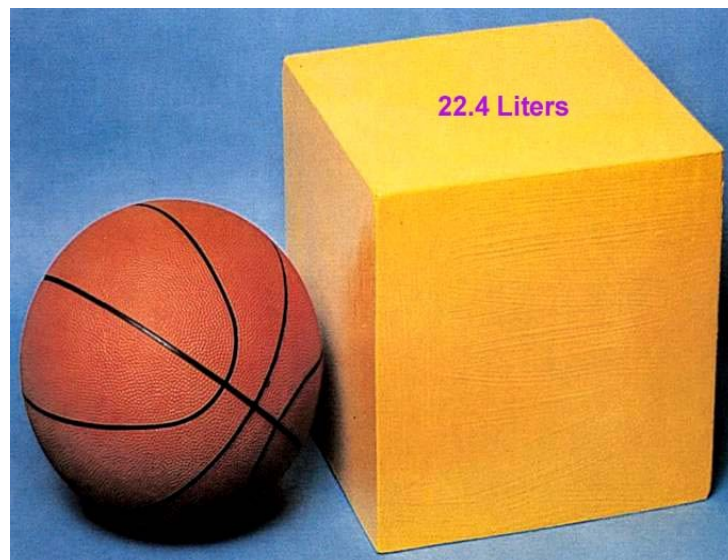
- Đương lượng gam: của một đơn chất hay hợp chất là lượng chất đó được tính bằng gam có trị số bằng đương lượng của nó.
- Mỗi liên hệ giữa số gam (m) và số đương lượng gam (n') của một chất có đương lượng Đ theo biểu thức sau:

$$\text{Số đương lượng gam}(n') = \frac{\text{Số gam}(m)}{\text{Số đương lượng}(N)}$$

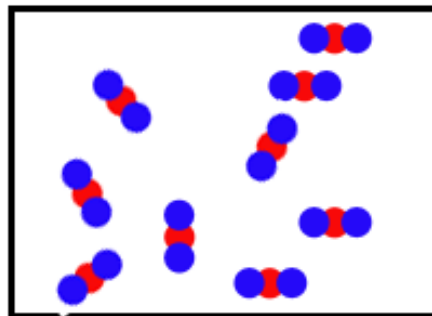
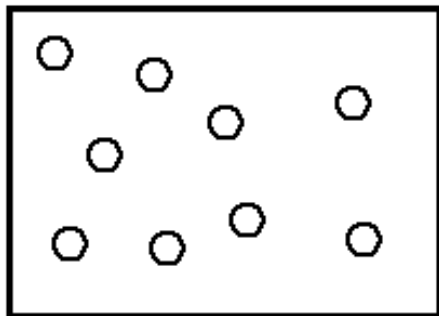
$$\frac{\tilde{N}_A}{\tilde{N}_B} = \frac{m_A}{m_B} \quad \text{hay} \quad \frac{m_A}{\tilde{N}_A} = \frac{m_B}{\tilde{N}_B} \implies n'_A = n'_B$$

D. Avogadro's Law

- Trong cùng điều kiện T & P những thể tích bằng nhau ($V_1=V_2$) của chất khí khác nhau đều chứa cùng số phân tử như nhau ($N_1=N_2$)
- At STP [Standard Temperature and



D. Avogadro's Law

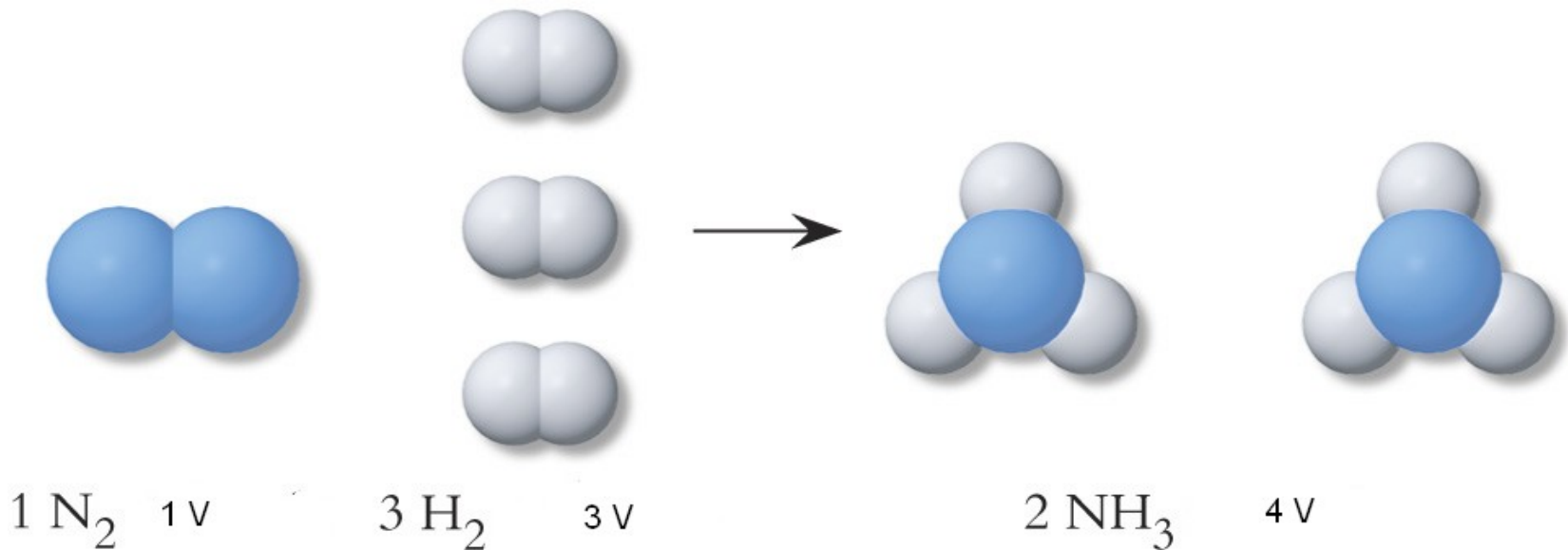


9 atoms and 9 tri-atomic molecules occupy the same volume (STP)

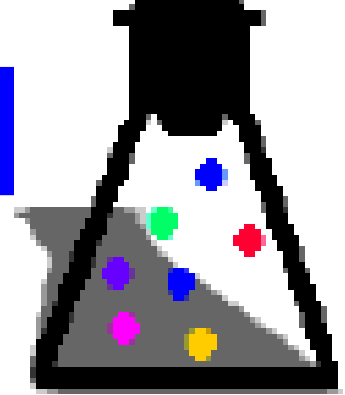
- How many L would 5.6 g of He occupy at standard temperature and pressure (STP)?
- **Note: 22.4L = 1 mole gas only at STP.**
- **5.6g He** x **1.0mol He** x **22.4 L** = **31 L He**
4.0g He **1.0 mol**

Định luật thể tích

- Thể tích các khí tham gia phản ứng tỷ lệ với nhau và cũng tỷ lệ với thể tích các sản phẩm khí của phản ứng như những số nguyên đơn giản



Định luật chất khí



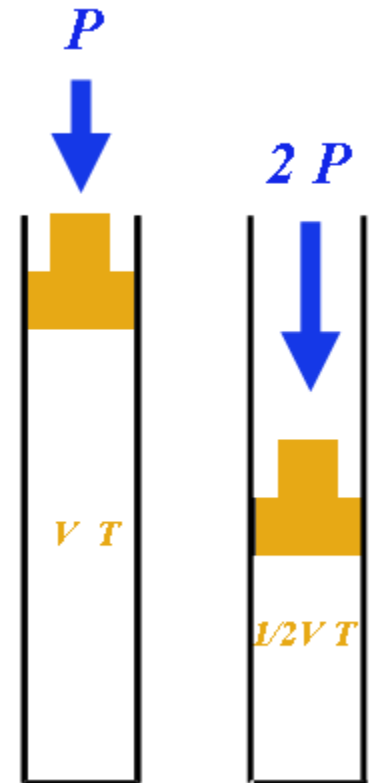
A. Boyle-Mariotte's Law

- In 1601 Robert Boyle noted that the volume of a fixed amount of gas at a given temperature was inversely related to the pressure.

$V = k \times 1/P$ where k is a constant; $PV = k$ or

$$P_2 V_2 = P_1 V_1$$

$$P V = P V$$



- Example: 2.3 L of gas at 3.0 atm is expanded into a 5.0 L container. What is the new P?

Gas Laws

B. Charles Law

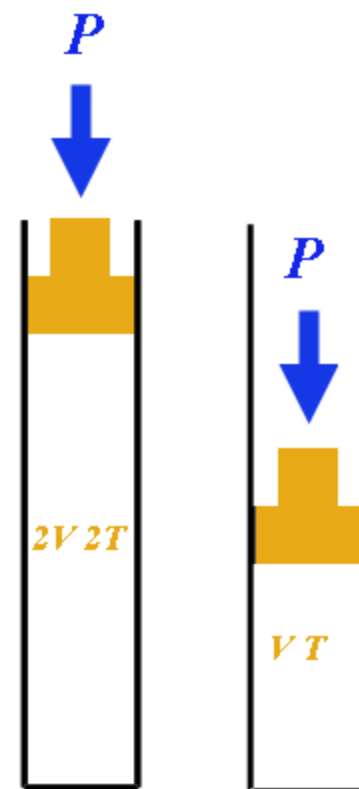
- In 1787 Jacques Charles noted a relationship between the volume of a given gas and temperature.
- For a given amount of gas at constant pressure, is true (in absolute K):

$$V = k \times T \text{ or } V/T = k$$

$$V_2 / T_2 = V_1 / T_1$$

$$V_2 / T_2 = V_1 / T_1 \quad \text{Where } T \text{ is in the Kelvin scale}$$

Example: 2.1 L of a gas at 300. K is cooled to 100. K. What will be the new volume.



Gay-Lussac's law

Joseph-Louis Gay-Lussac, 1778-1850

V are constant :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Example: If in a closed container 1 liter of a gas at 300K (27 °C) has a pressure of 1 bar heating the sample to 600 K (327 °C) the pressure will rise to 2 bar.

Định luật khí

$$V \propto T \quad \& \quad V \propto 1/P$$

$$V \propto T/P \quad \longrightarrow \quad V = k \times T/P$$

$$k = PV/T$$

$$\frac{2 \quad 2}{\quad} \quad \frac{1 \quad 1}{\quad}$$

$$P^2 V^2 = P^1 V^1$$

Khí lý tưởng

$$V \propto n$$

$$V \propto T$$

$$V \propto 1/P$$

$$V \propto n \times T / P; \quad V = k \times n \times T/P; \quad \text{Let } k = R$$

$$V = RnT/P \quad \text{or} \quad \mathbf{PV = nRT} \quad \text{Định luật khí lý tưởng}$$

$$\mathbf{R = 0.0821 \text{ L} \times \text{atm} / (\text{K} \times \text{mol}) \quad \text{when } P \text{ in atm}}$$

Bài tập áp dụng

1) What is P of 0.51 mol O₂ in 15 L at 303 K?

$$P = nRT/V = 0.51\text{mol} \times 0.0821\text{Latm}/(\text{Kmol}) \times 303\text{K} / 15 \text{ L} \\ = 0.84 \text{ atm}$$

2) What is V of 28.0 g of CO at 760 Torr and 0 °C?

$$n = 28.0 \text{ g CO} \times 1 \text{ mol} / 28.0 \text{ g CO} = 1.00 \text{ mol CO}$$

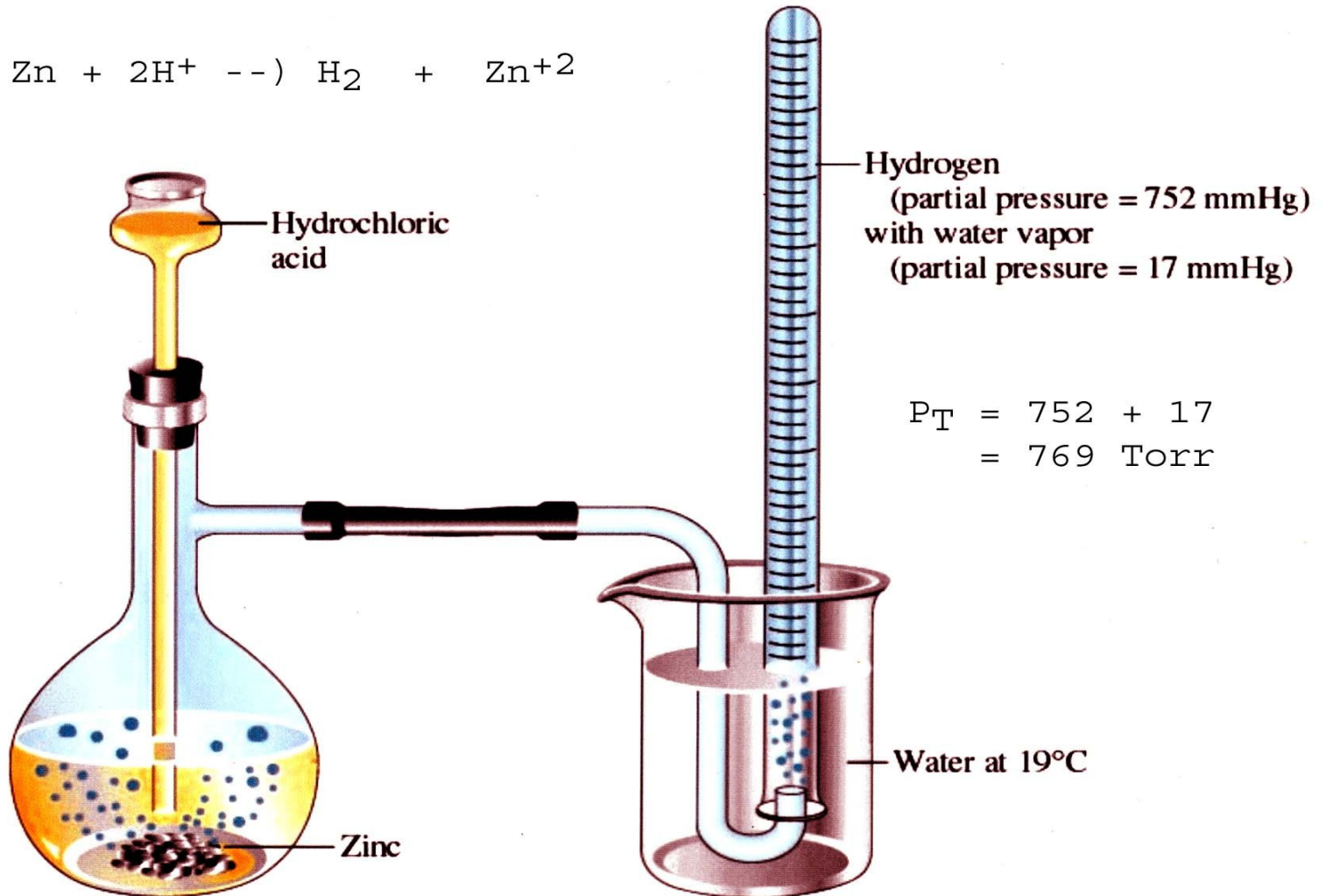
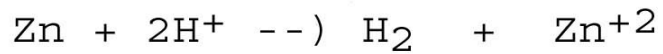
$$T = 0 + 273 = 273 \text{ K}$$

$$P = 760 \text{ Torr} \times 1 \text{ atm} / 760 \text{ torr} = 1.00 \text{ atm}$$

$$V = nRT/P = 1.00\text{mol} \times 0.0821\text{Latm}/\text{Kmol} \times 273\text{K} / 1.00 \text{ atm} \\ = 22.4 \text{ L}$$

Định luật G. Dalton

Định luật G. Dalton

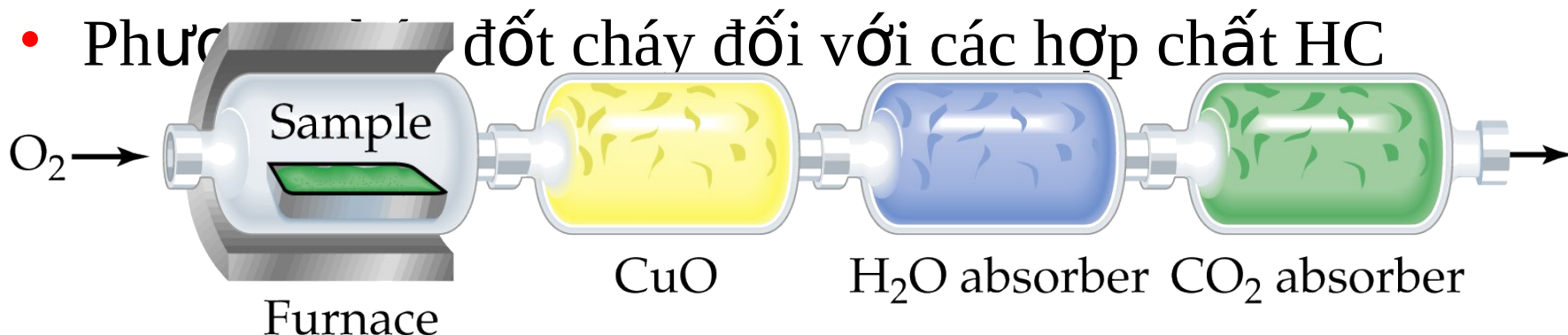


Phương pháp xác định KLPT và ĐL

- Theo phương trình trạng thái của KLT
- **Phương pháp Duylong – Peti** . “*Nhiệt dung nguyên tử của một đơn chất rắn gần bằng 26J/mol*”. A.C = 26

Ví dụ nhiệt dung riêng của Fe là 0,463J/g nên khối lượng nguyên tử Fe là:

$$A_{\text{Fe}} = 26/0,463 = 56,1$$



Scale of Atoms

x
The heaviest atom has a mass of only 4.8×10^{-25} g

Useful units:

and a diameter of only 5×10^{-10} m.

★ **1 amu (atomic mass unit) = 1.66054×10^{-24} kg**

★ **1 pm (picometer) = 1×10^{-12} m**

★ **1 Å (Angstrom) = 1×10^{-10} m = 100 pm = 1×10^{-8} cm**